

FIG. 23

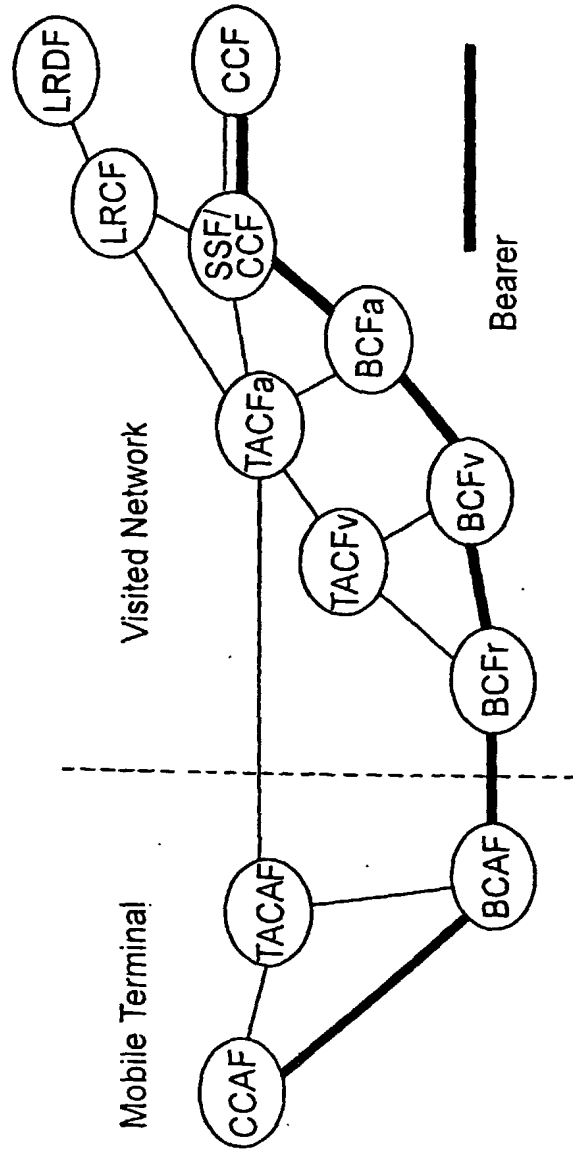
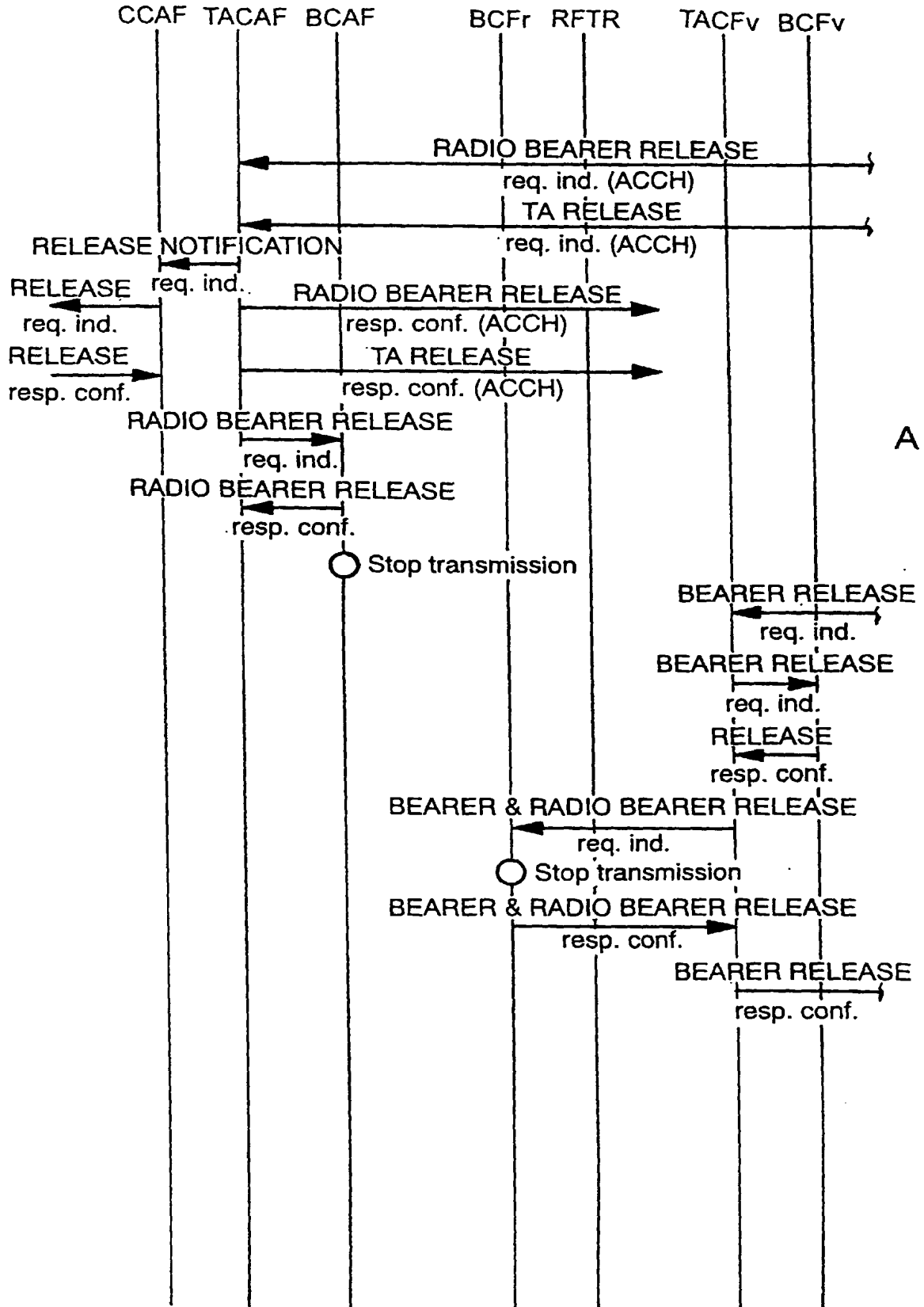


FIG. 24



CONTINUED FROM FIG. 24

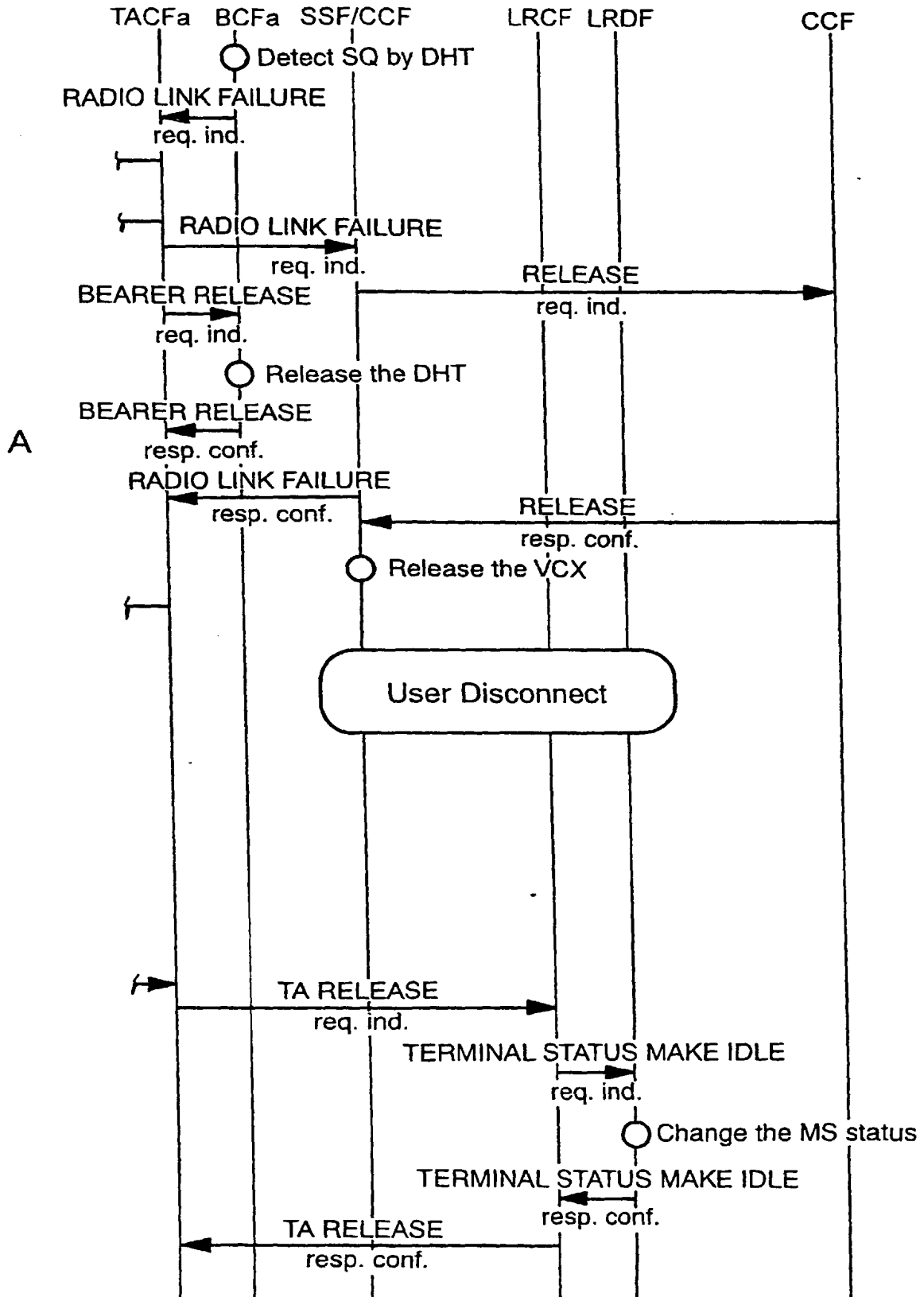


FIG. 25

Visited Network



FIG. 26

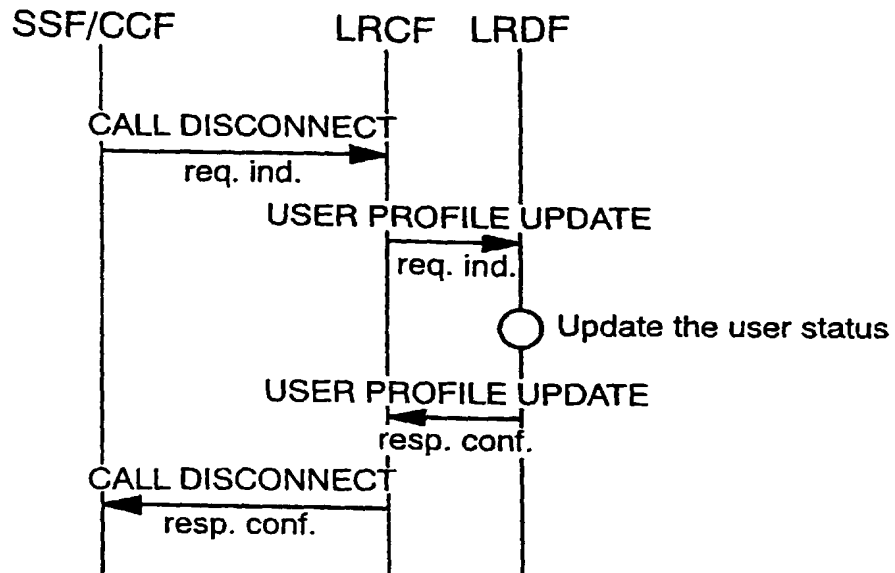


FIG. 27

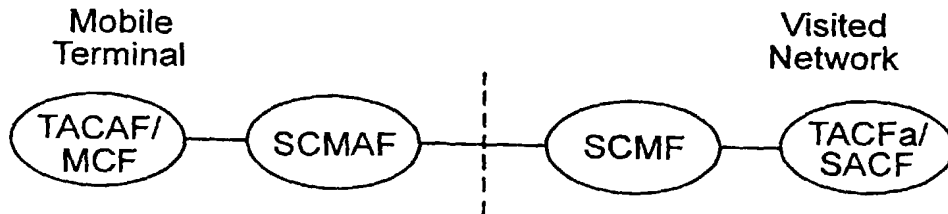
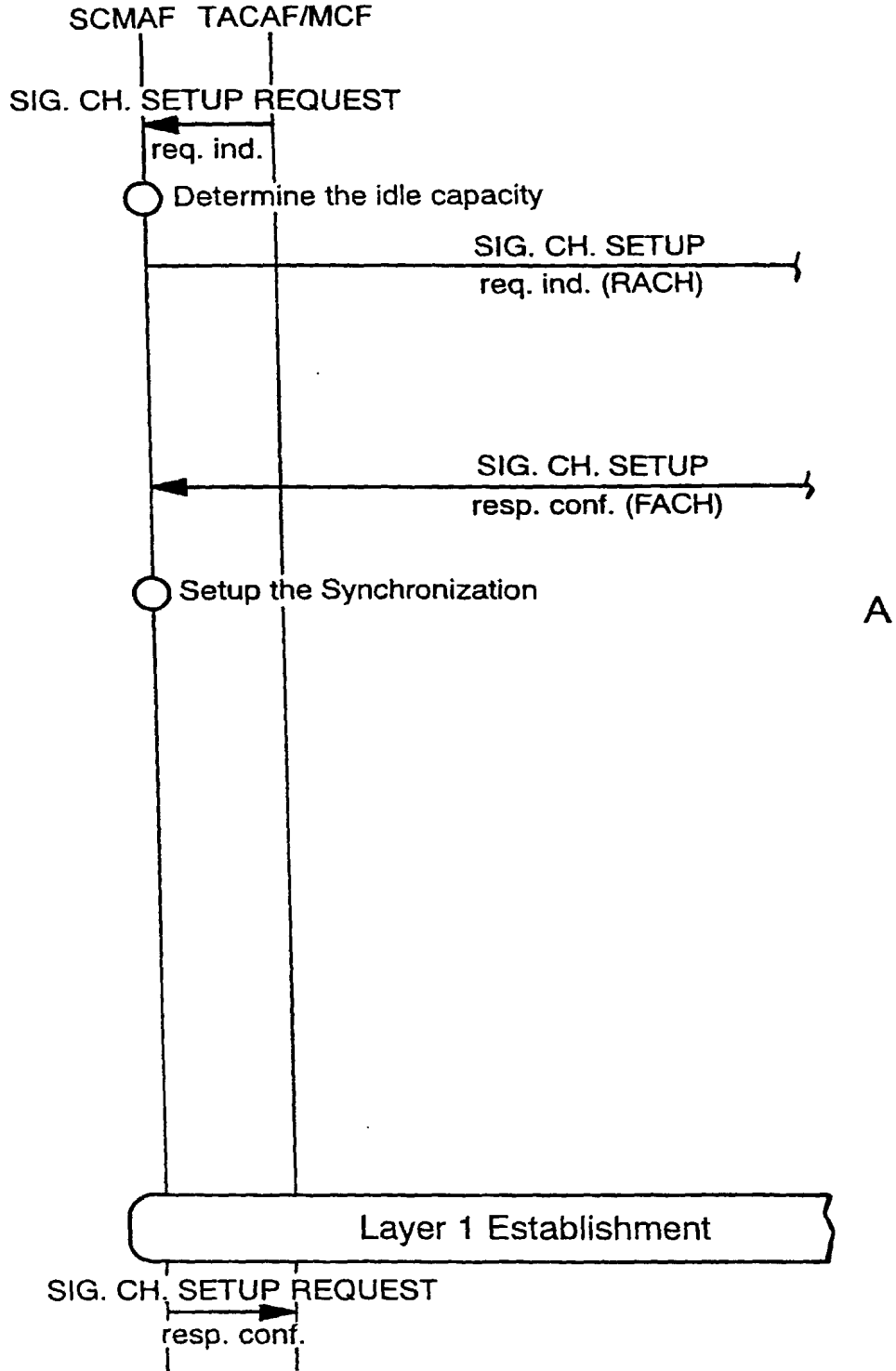


FIG. 28



CONTINUED FROM FIG. 28

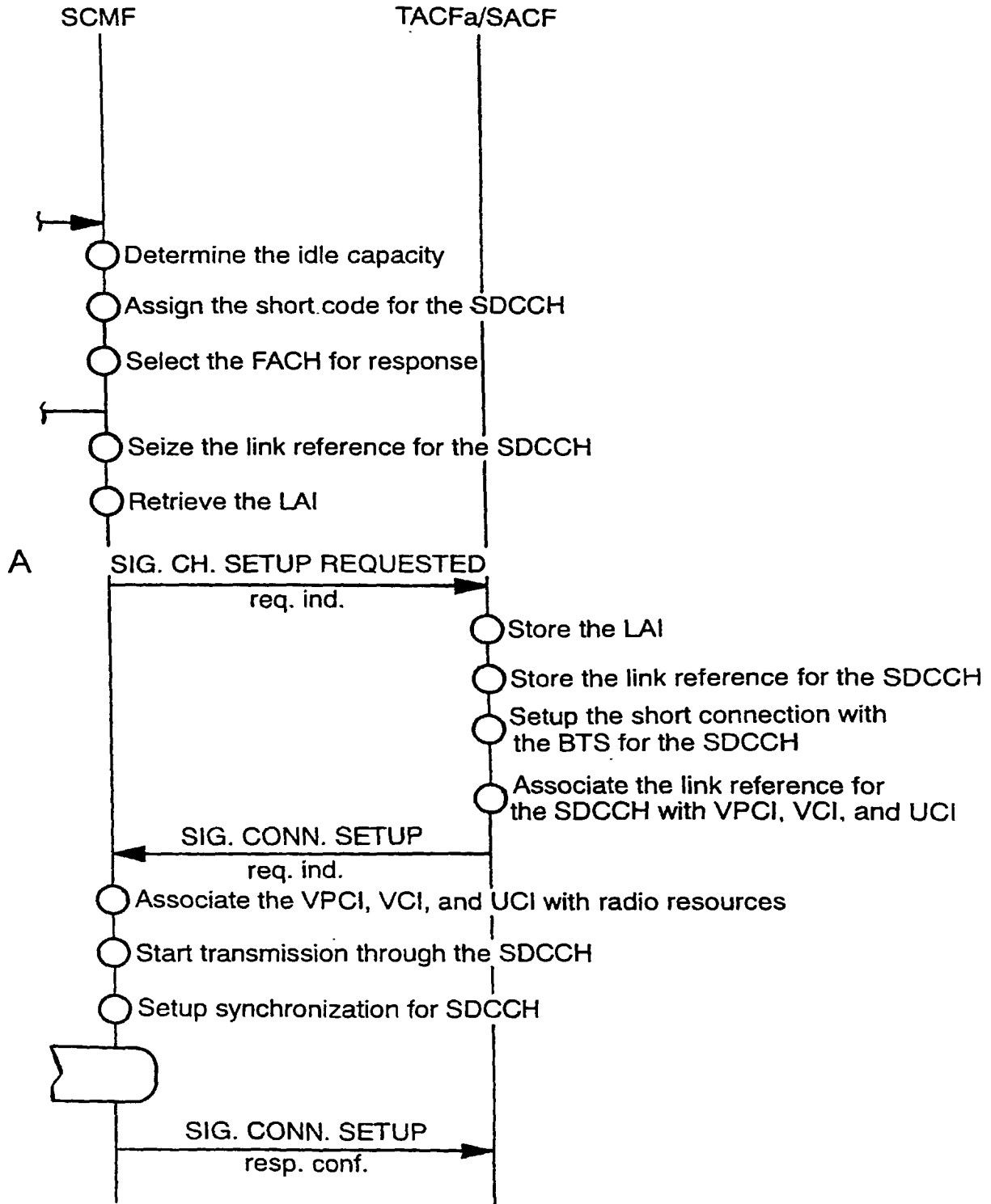
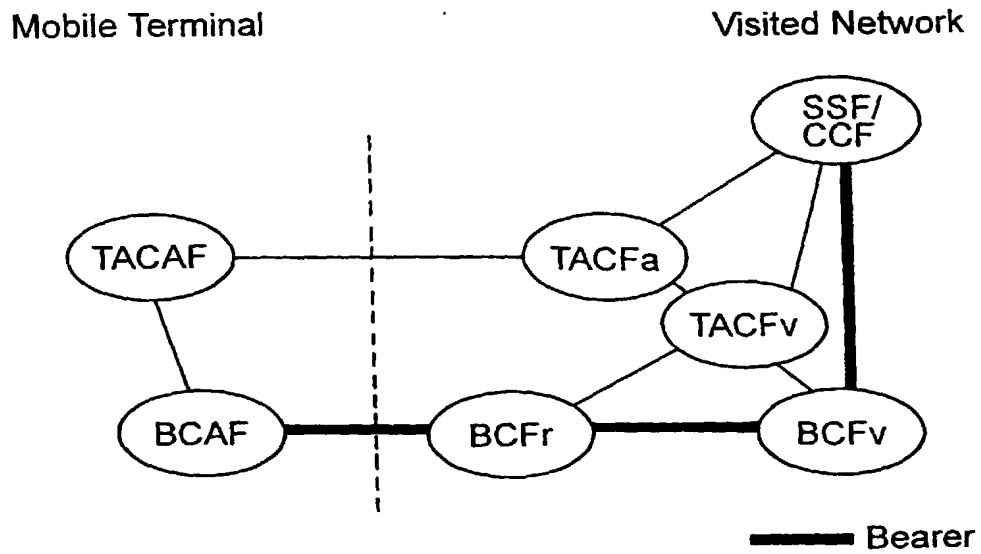
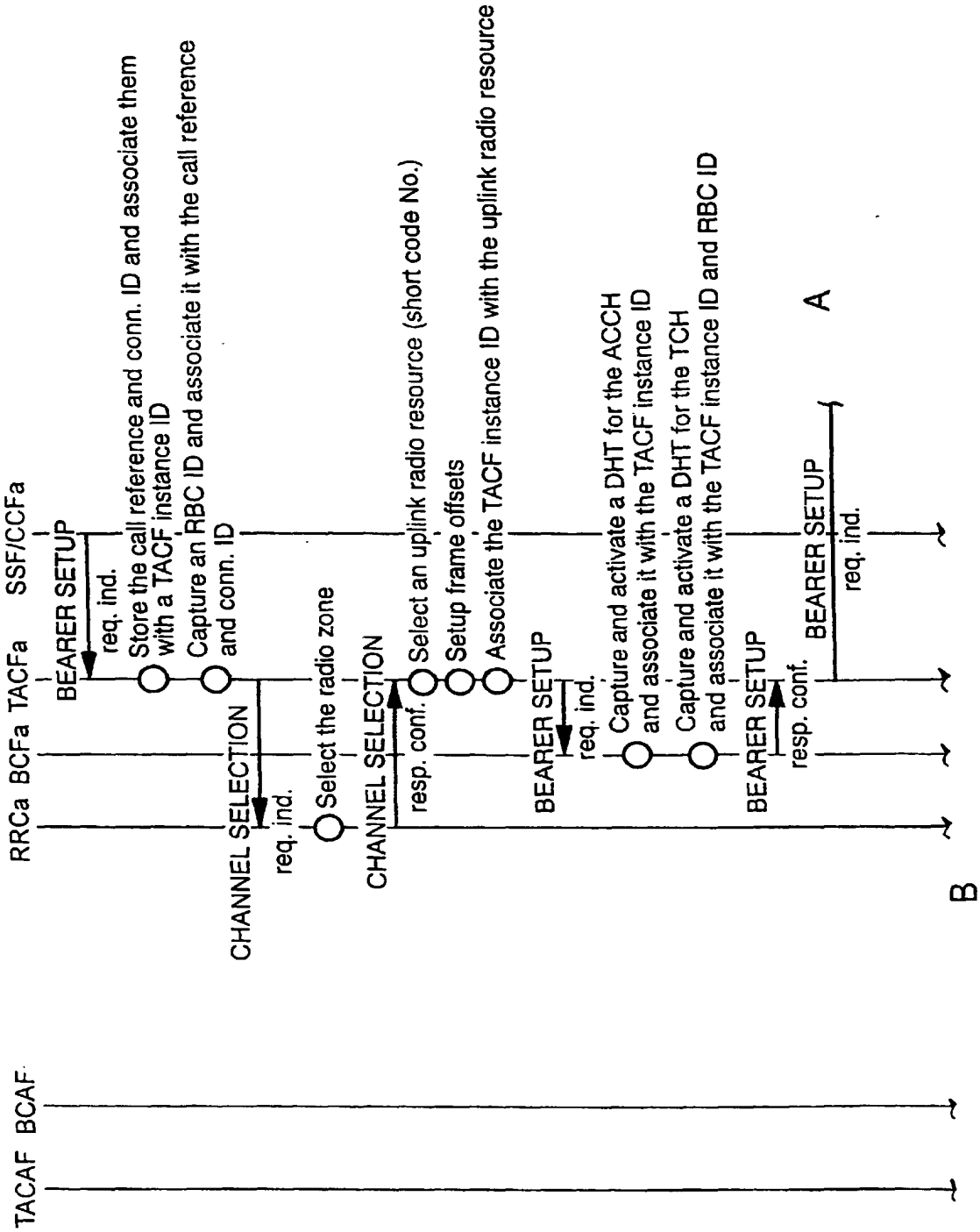


FIG. 29



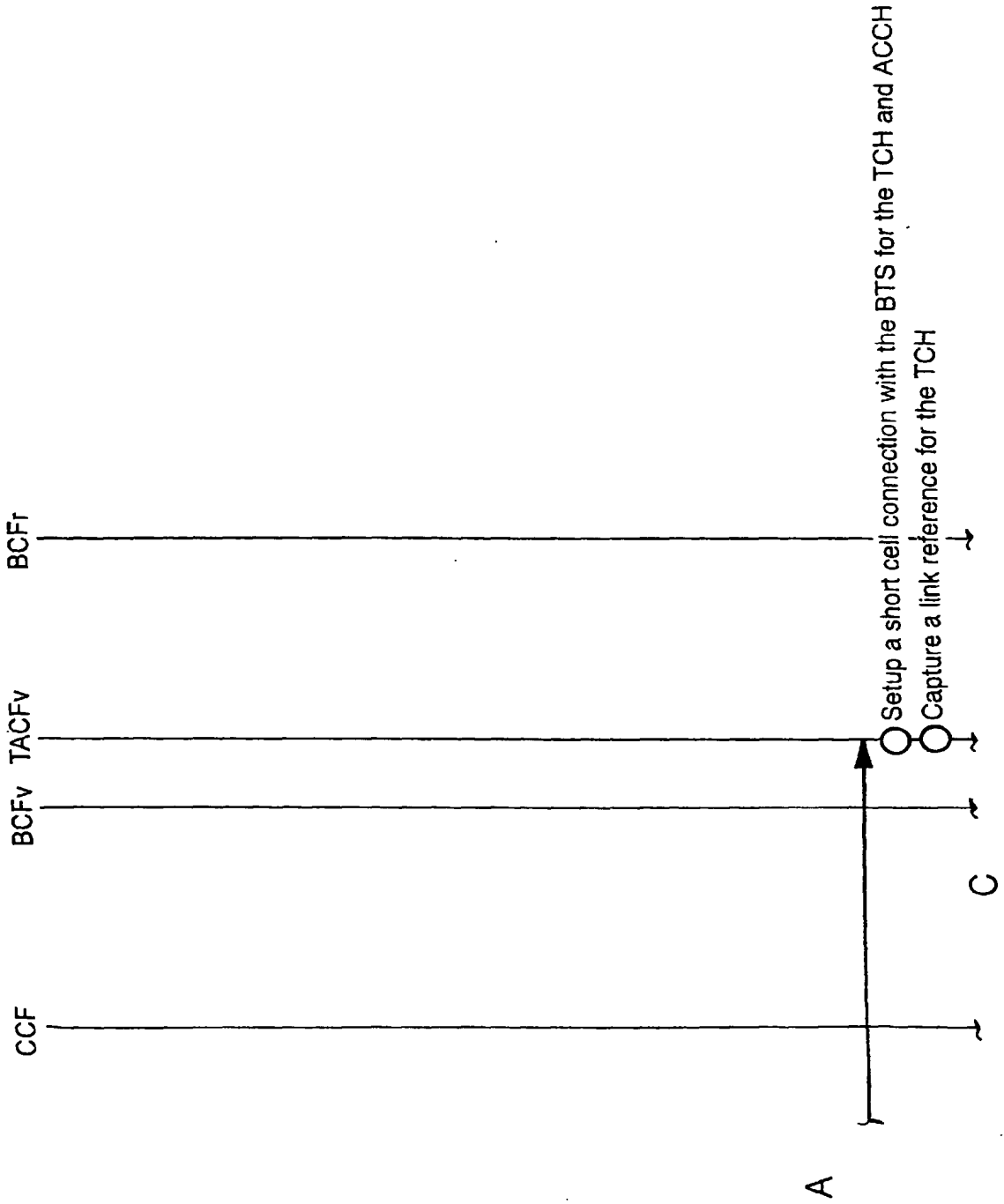
Note: Radio resources are selected under a BCFr controlled by a TACF which is different from that which received the call setup request (but which is under the control of a single CCF)

FIG. 30

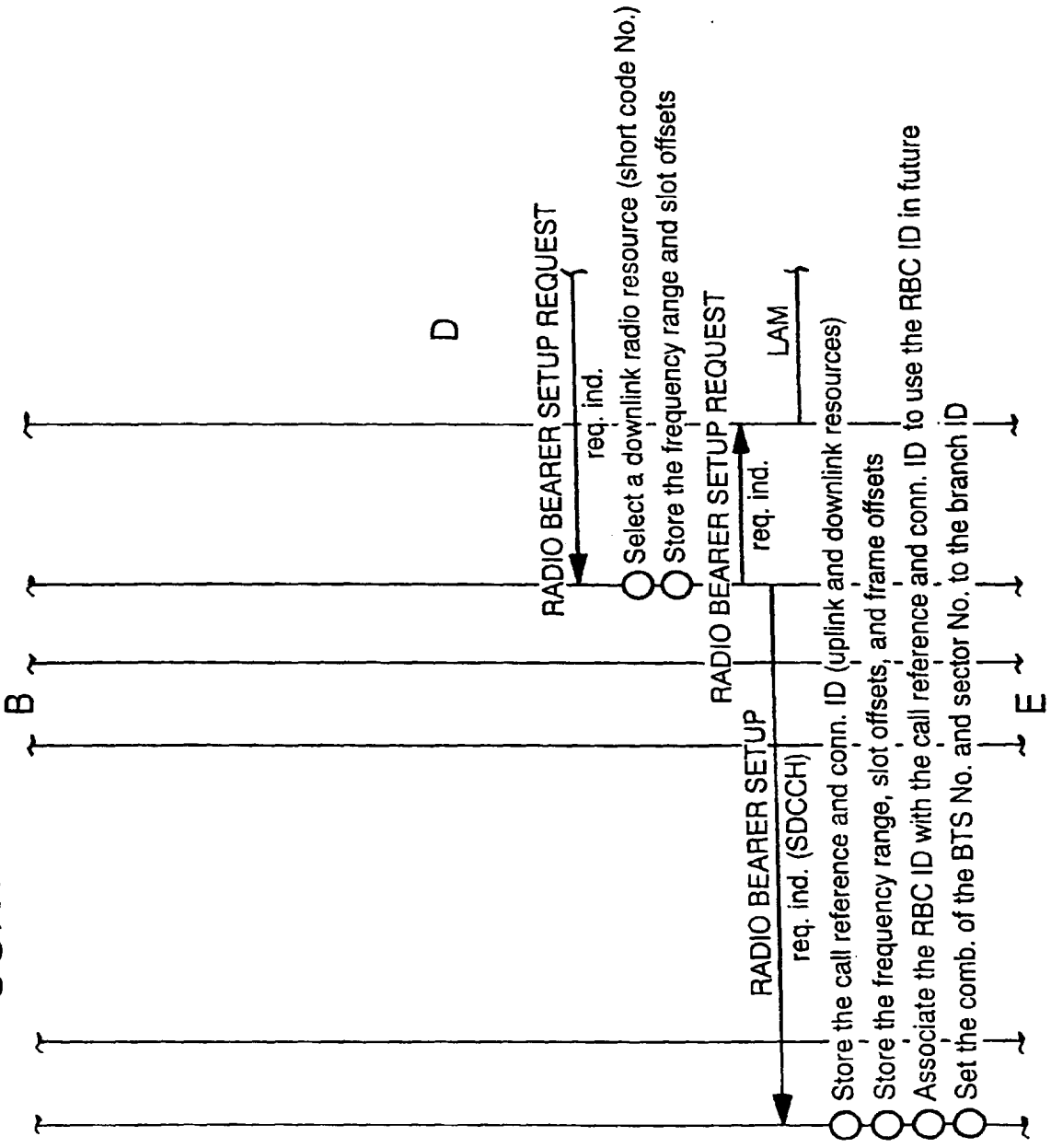




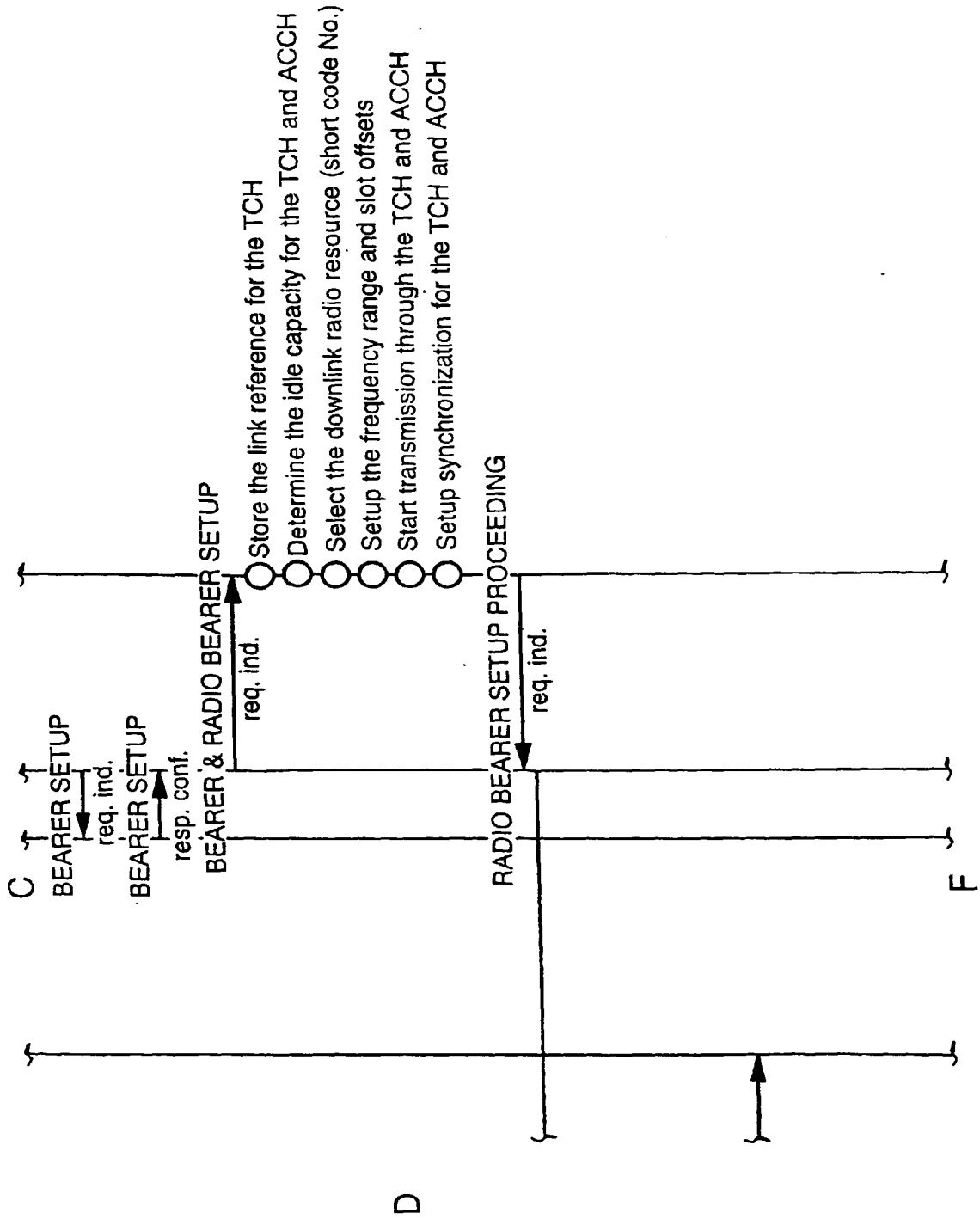
CONTINUED FROM FIG. 30



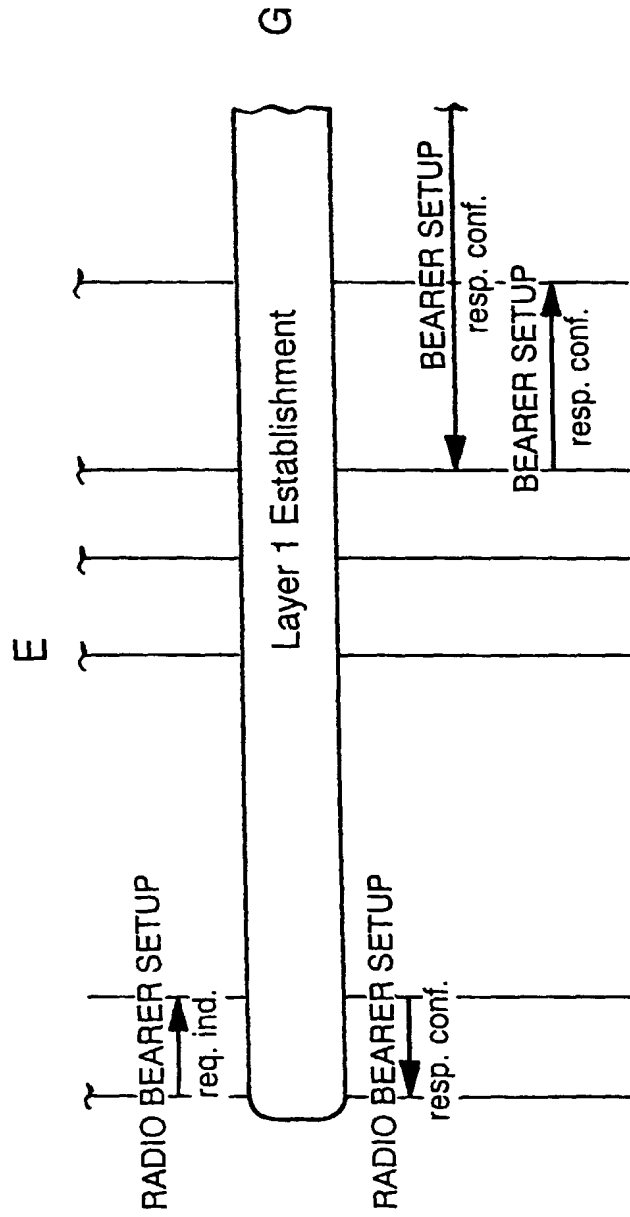
CONTINUED FROM FIG. 30



CONTINUED FROM FIG. 30



CONTINUED FROM FIG. 30



CONTINUED FROM FIG. 30

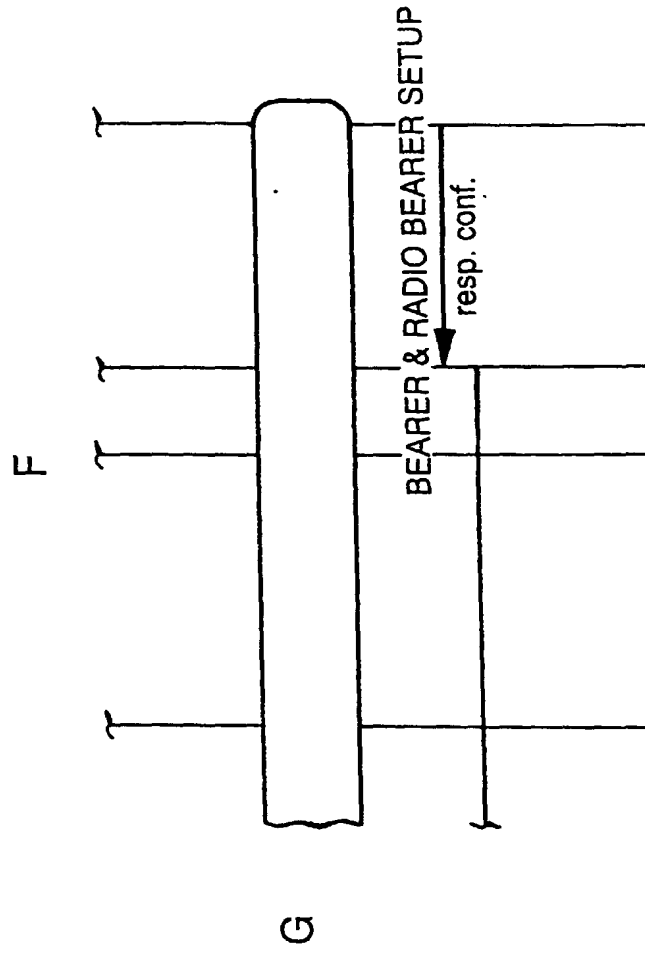


FIG. 31

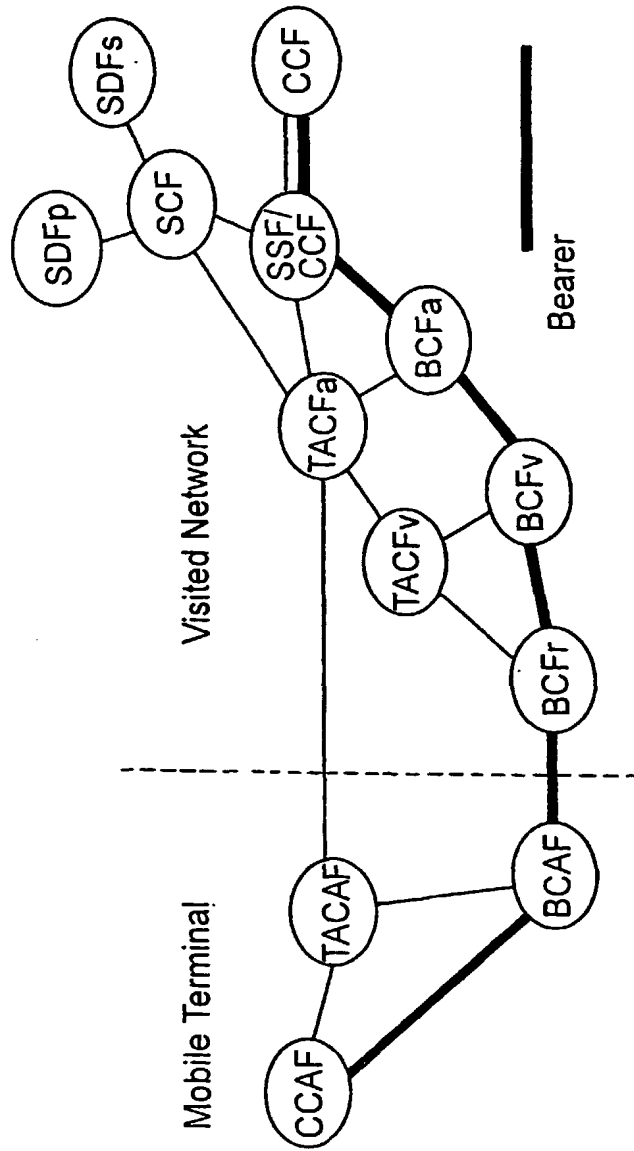
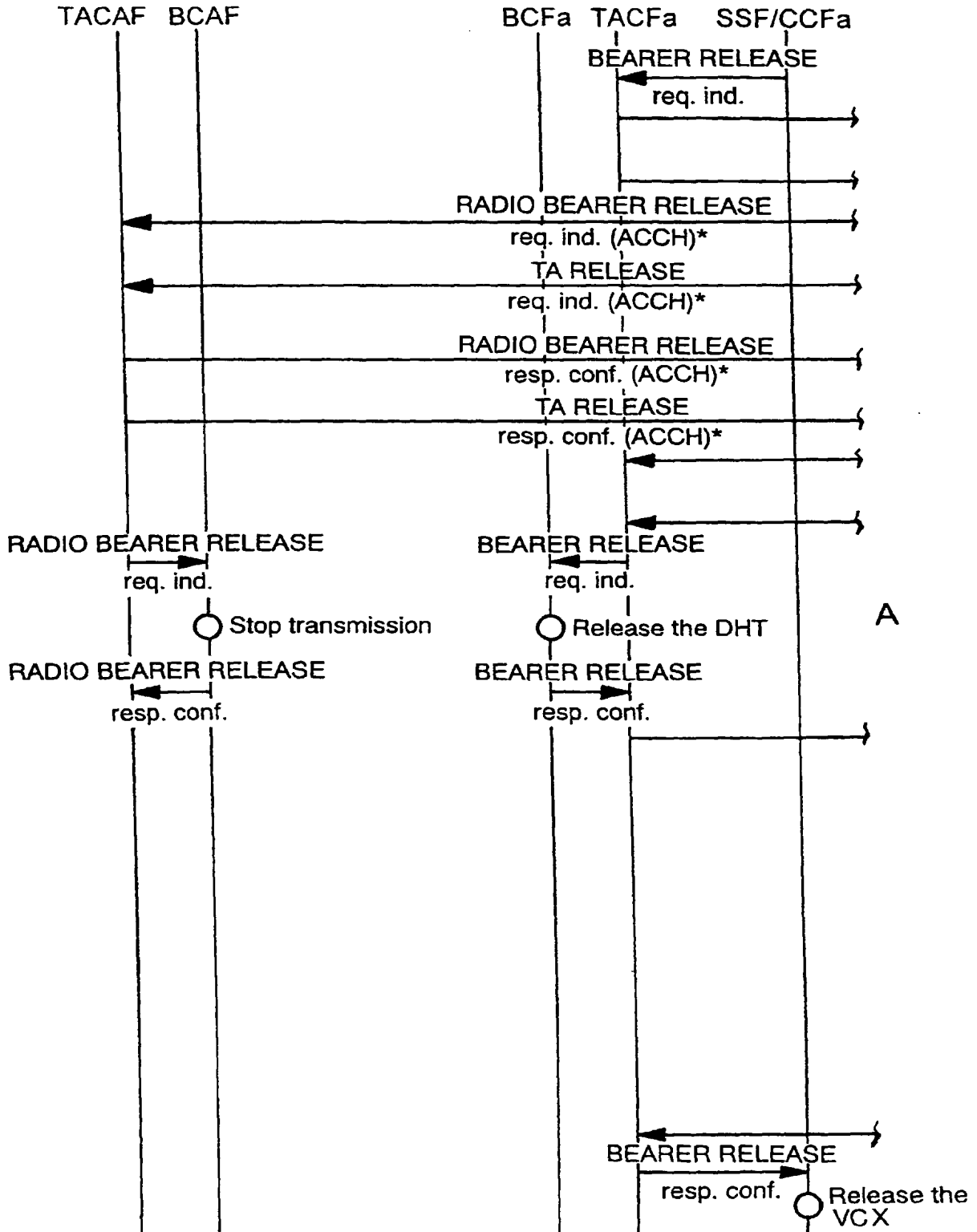


FIG. 32



\* : TA Release is concatenated only when the association of the MS is released by the call release.

CONTINUED FROM FIG. 32

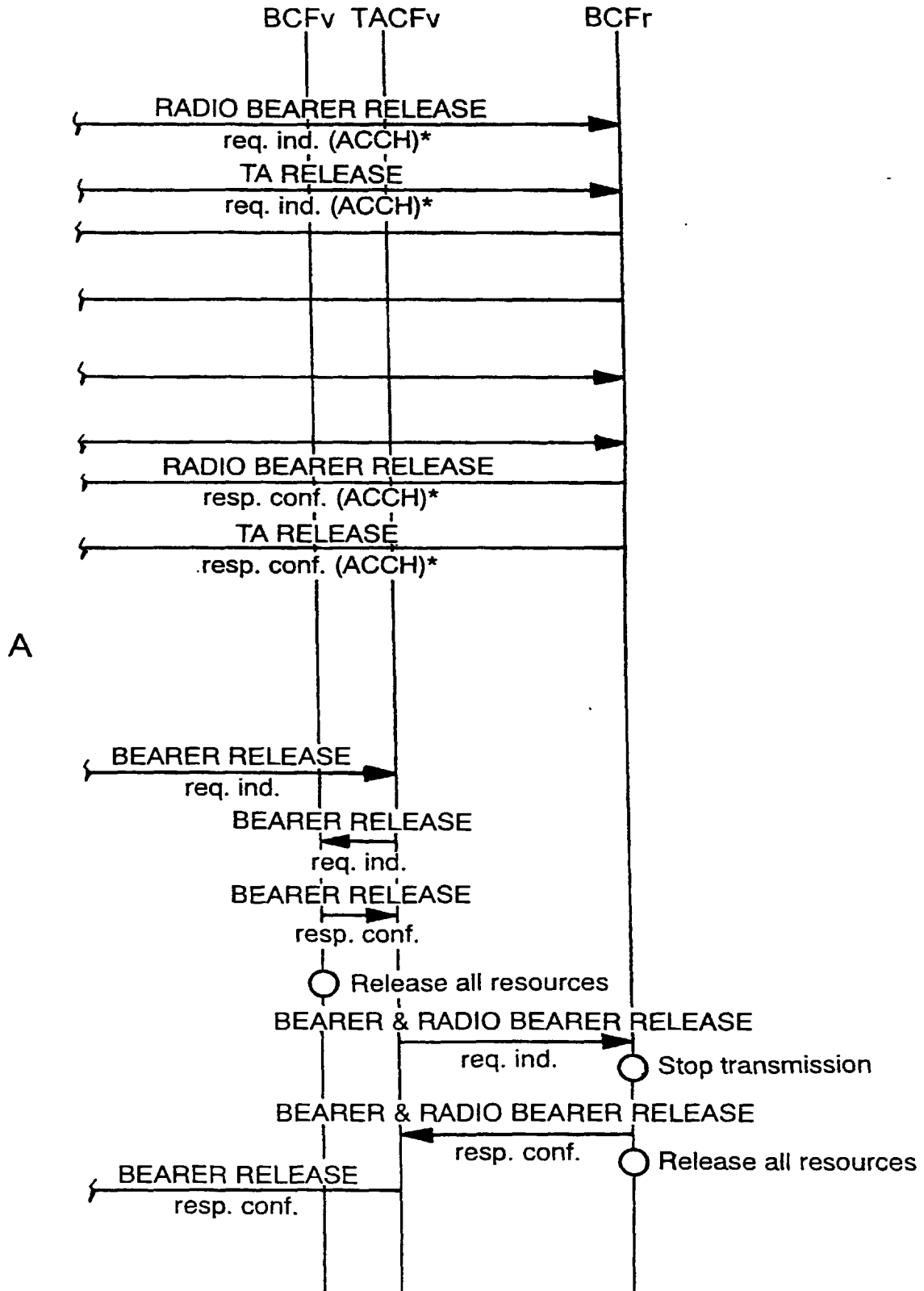




FIG. 33

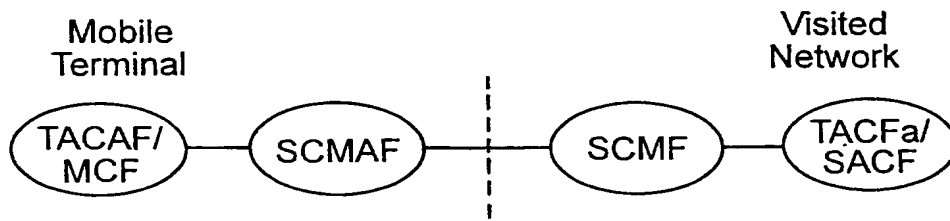
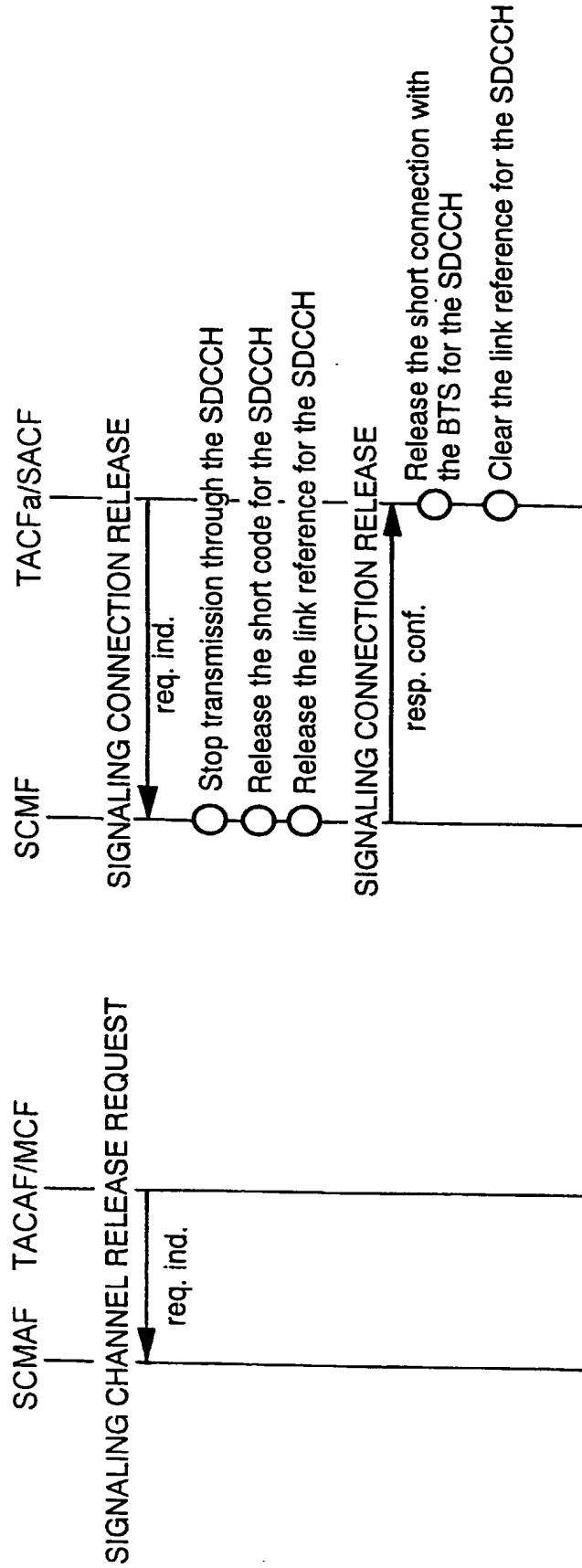


FIG. 34



## FIG. 35

Process 1: Handover trigger

→ Detection of handover triggering

Process 2: Handover resource reservation

→ Reservation of radio resources for handover

Process 3: Handover execution

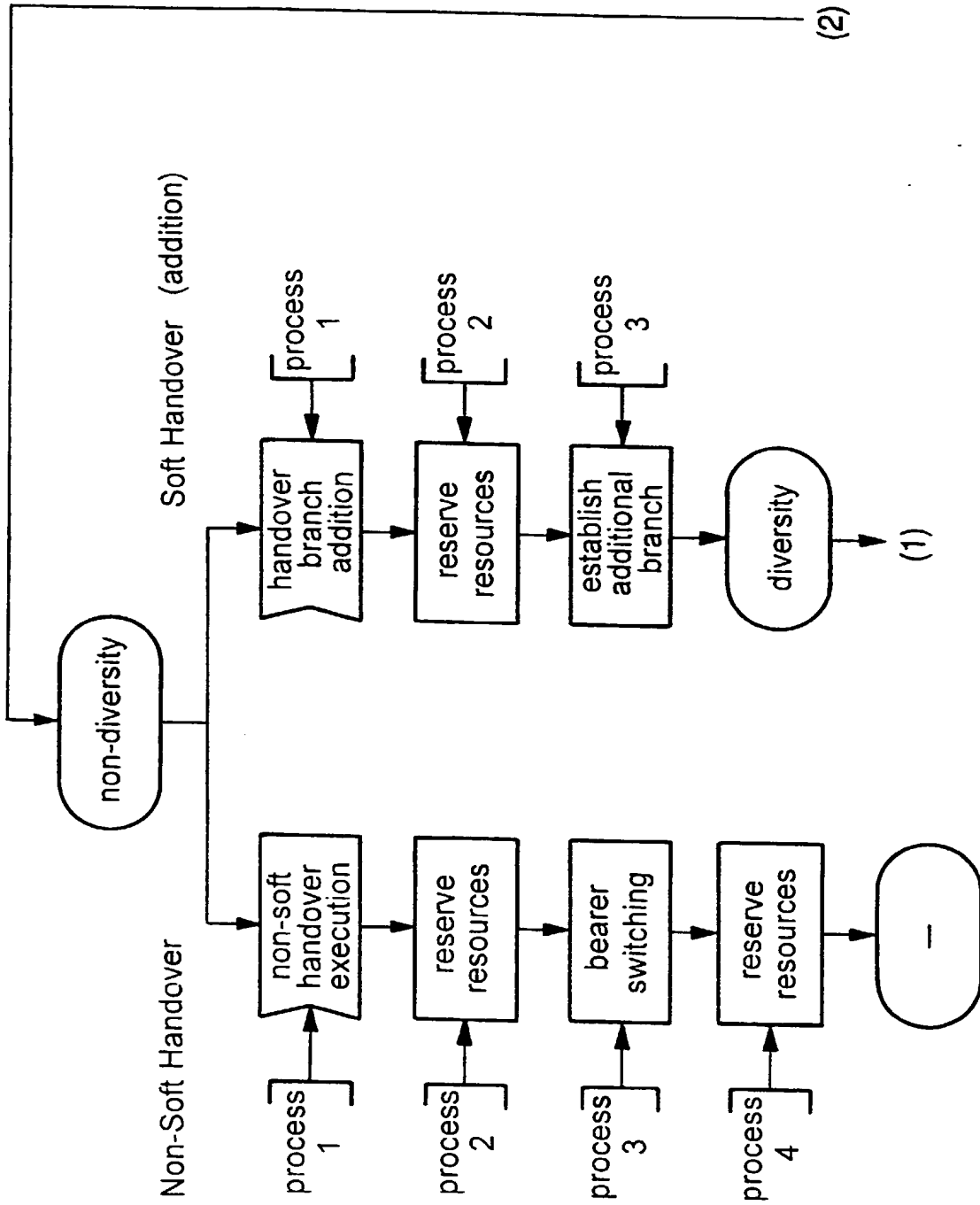
→ Preparing at network side, if any

→ Request the mobile terminal as indicated by trigger

Process 4: Handover completion

→ Release of unneeded radio bearer and resources

CONTINUED FROM FIG. 35



CONTINUED FROM FIG. 35

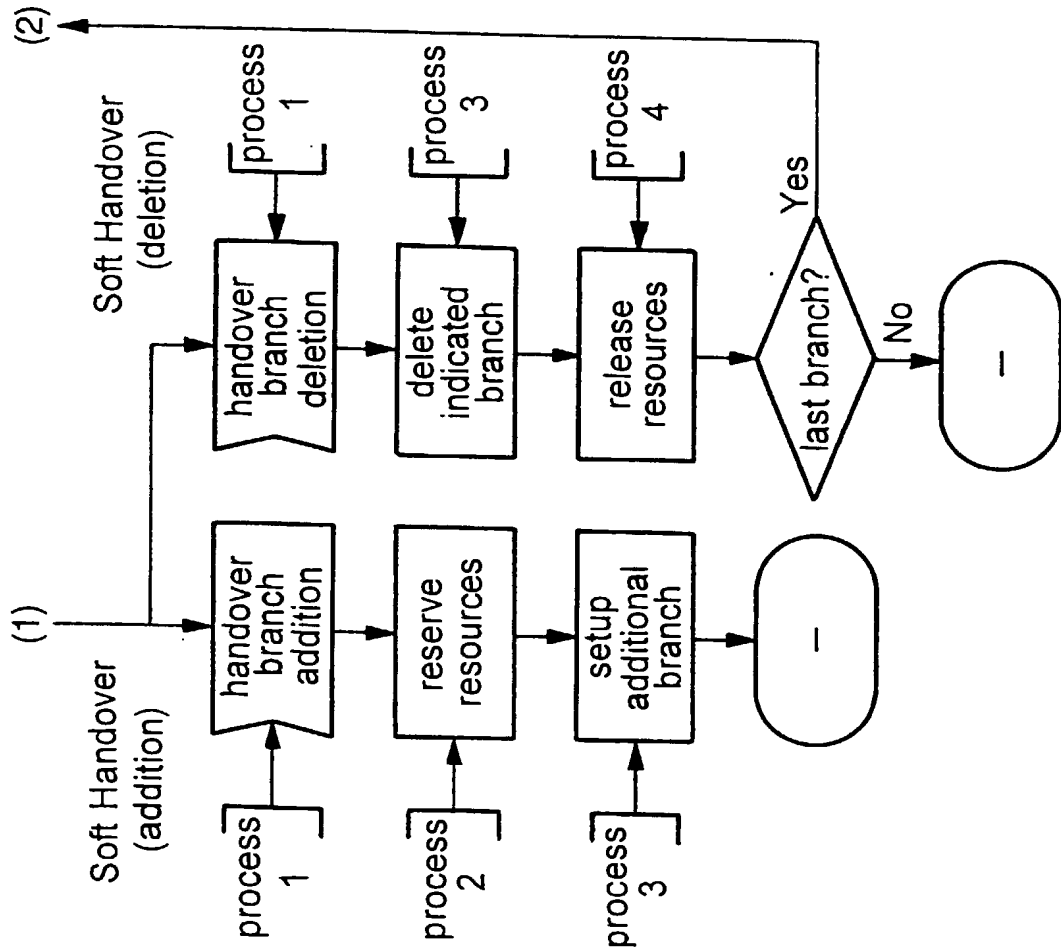
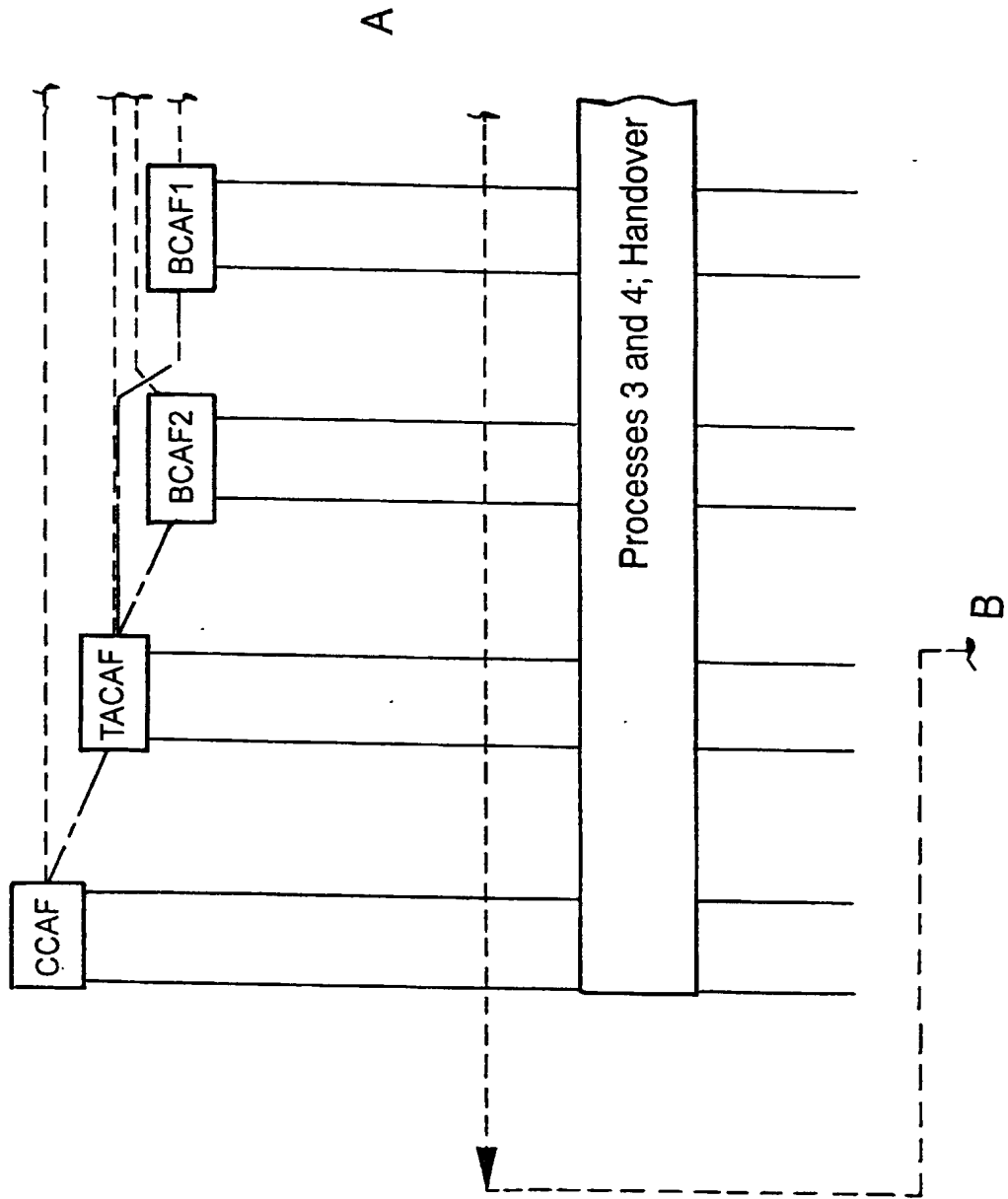
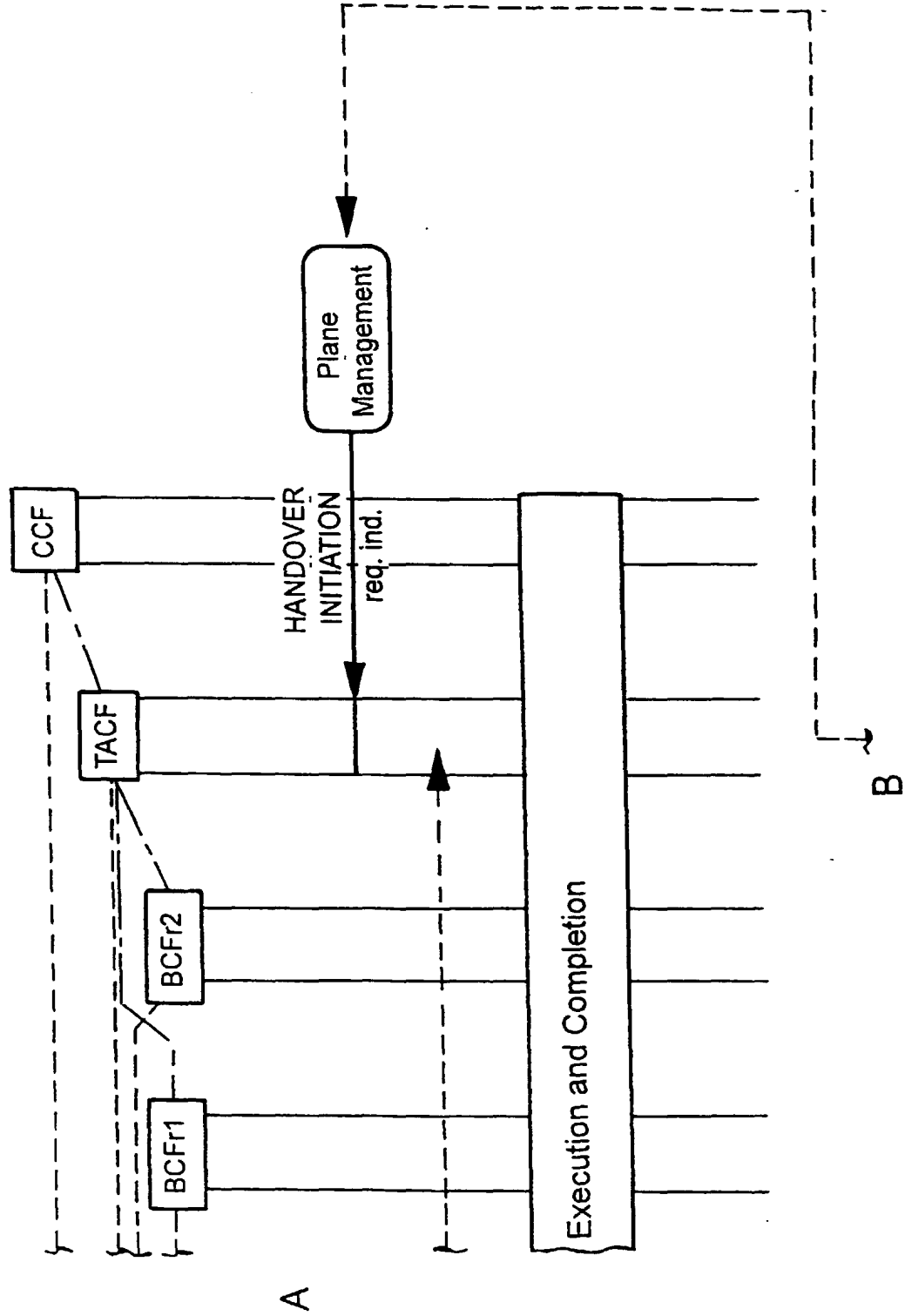


FIG. 36

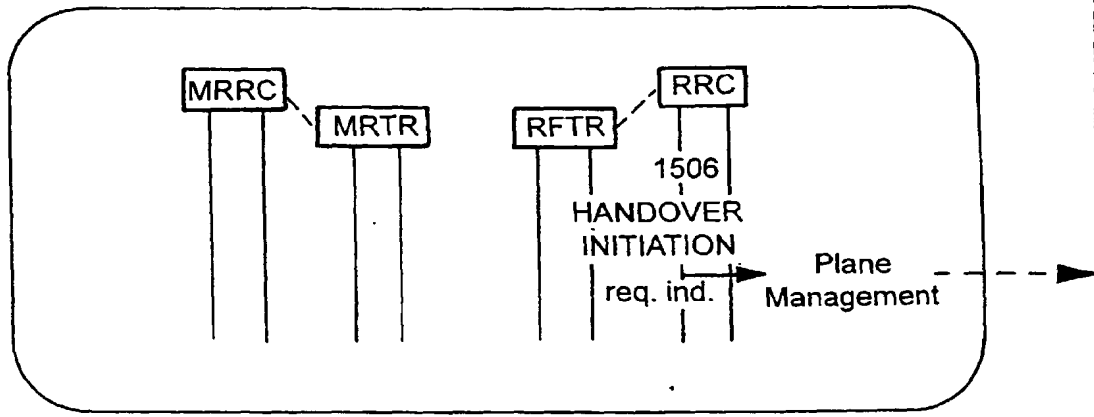
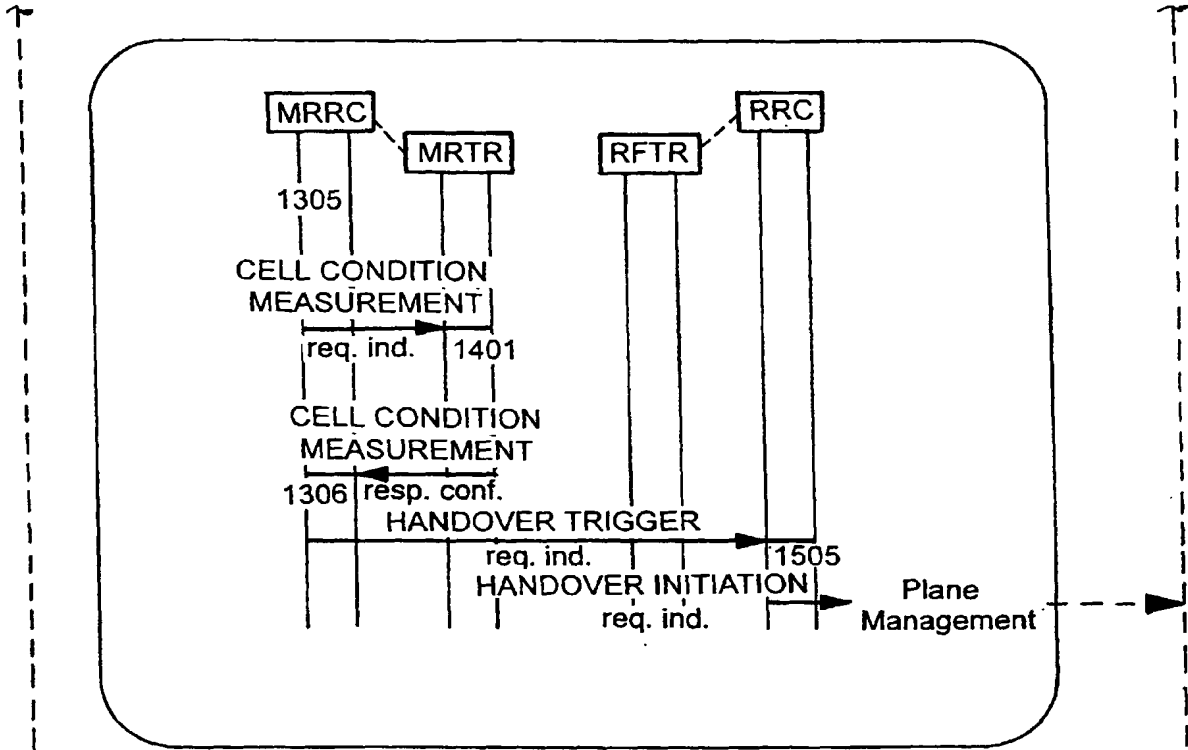


CONTINUED FROM FIG. 36



# CONTINUED FROM FIG. 36

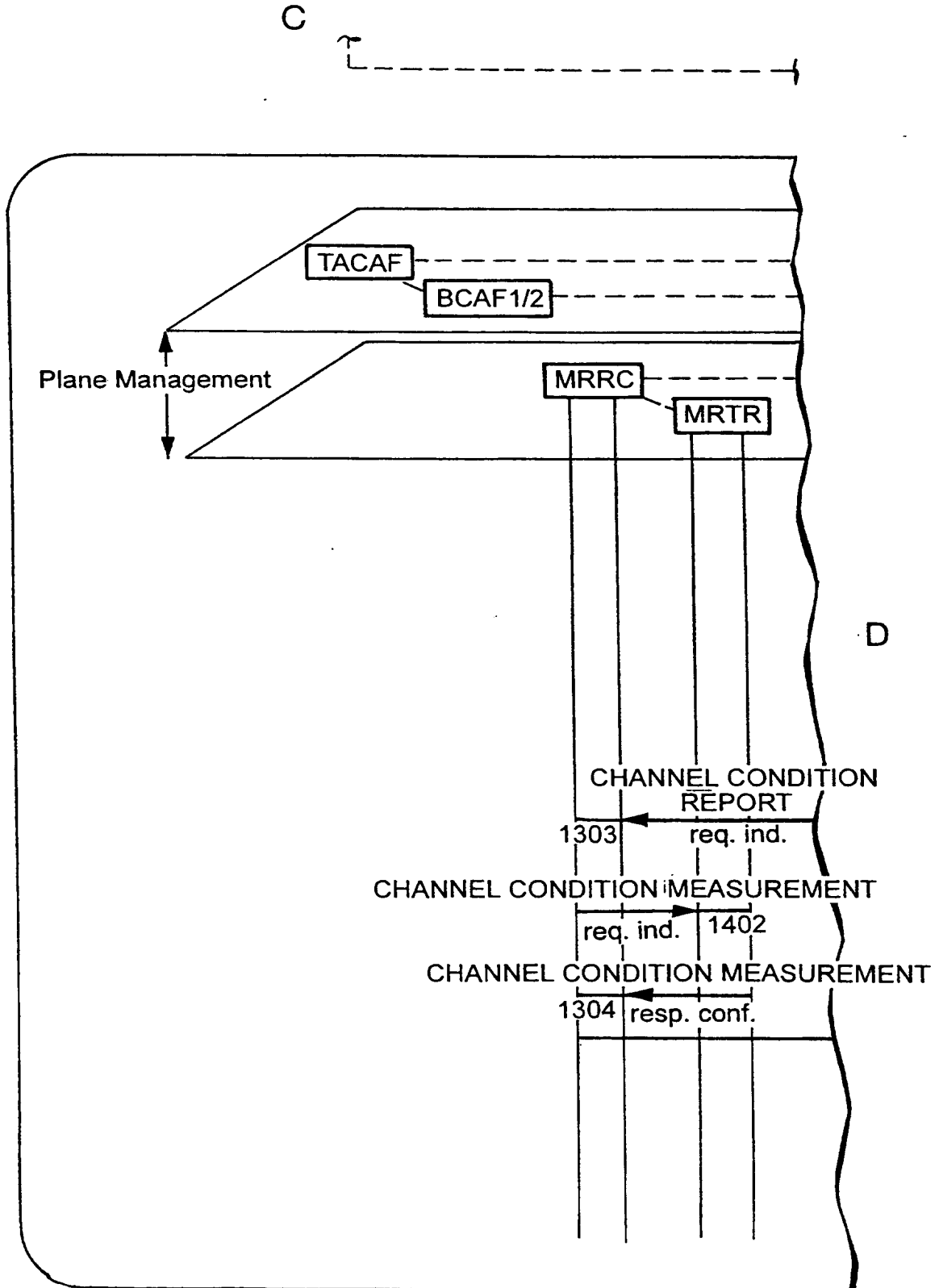
B



C



# CONTINUED FROM FIG. 36



# CONTINUED FROM FIG. 36

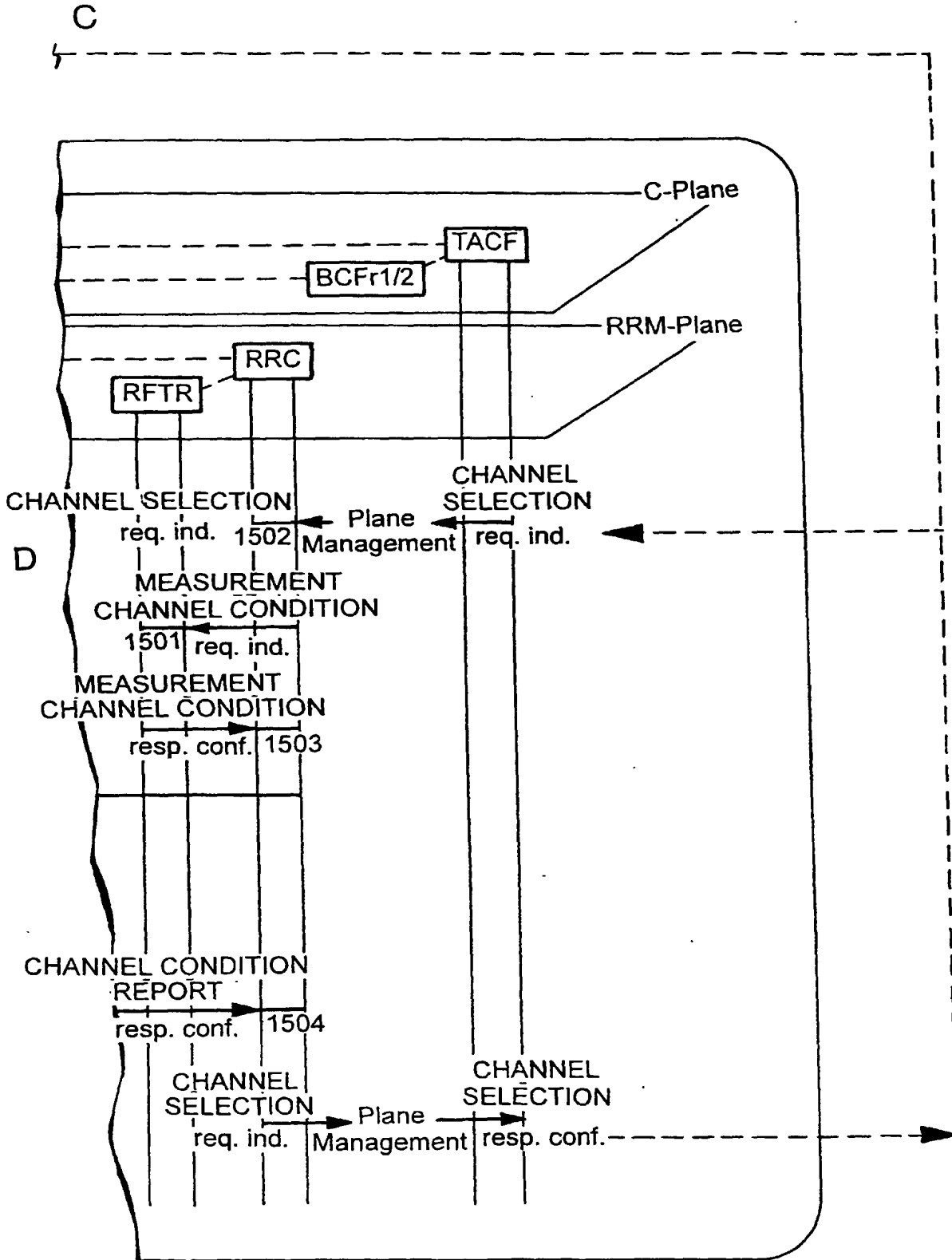


FIG. 37

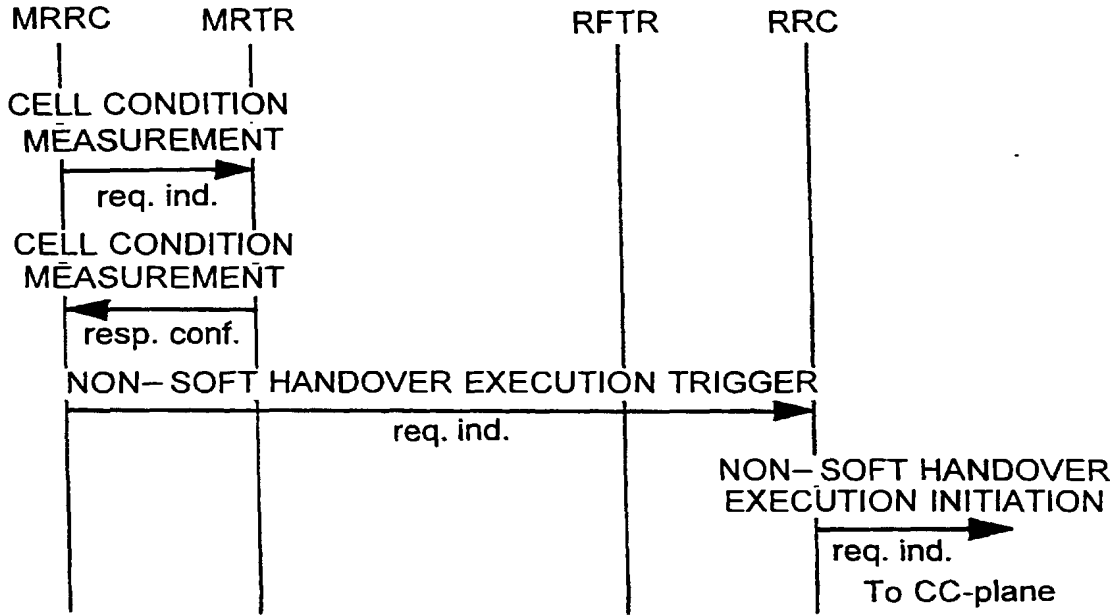


FIG. 38

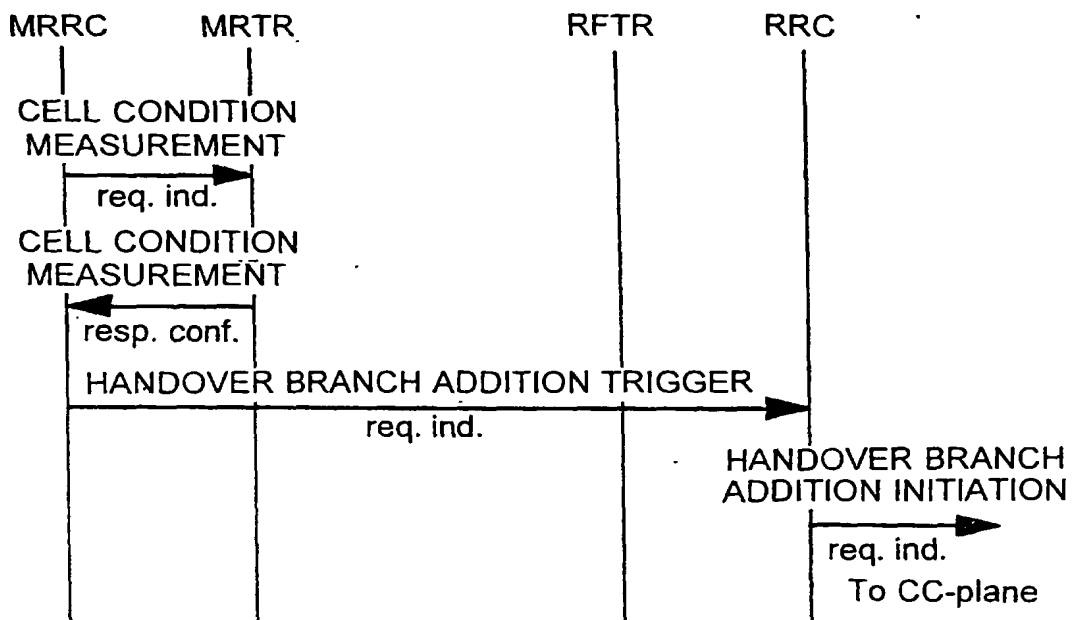


FIG. 39

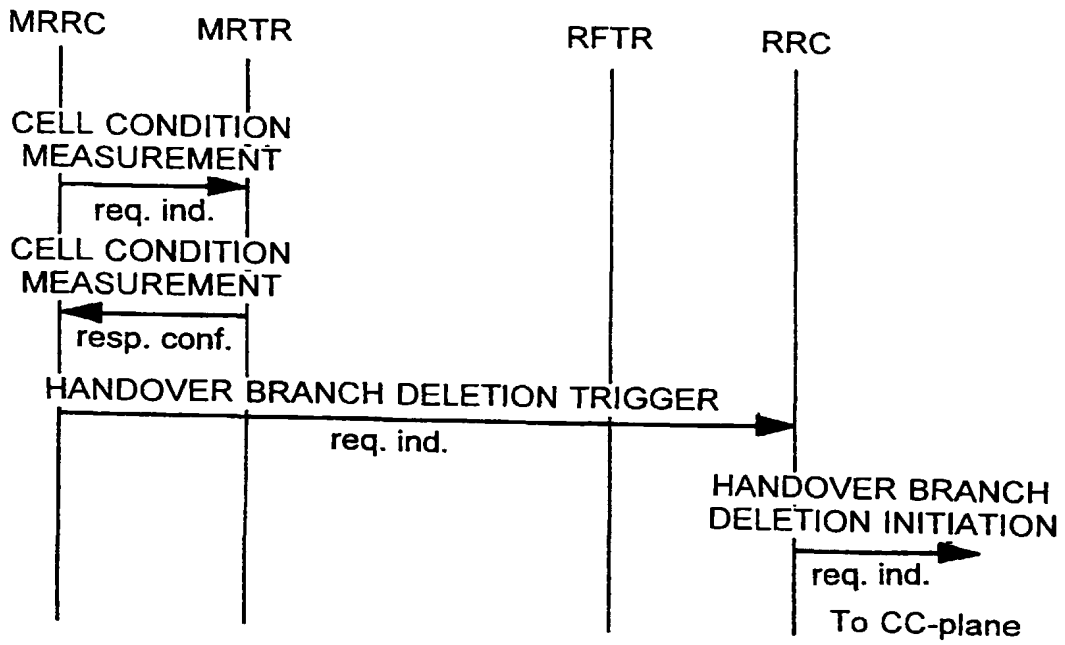


FIG. 40

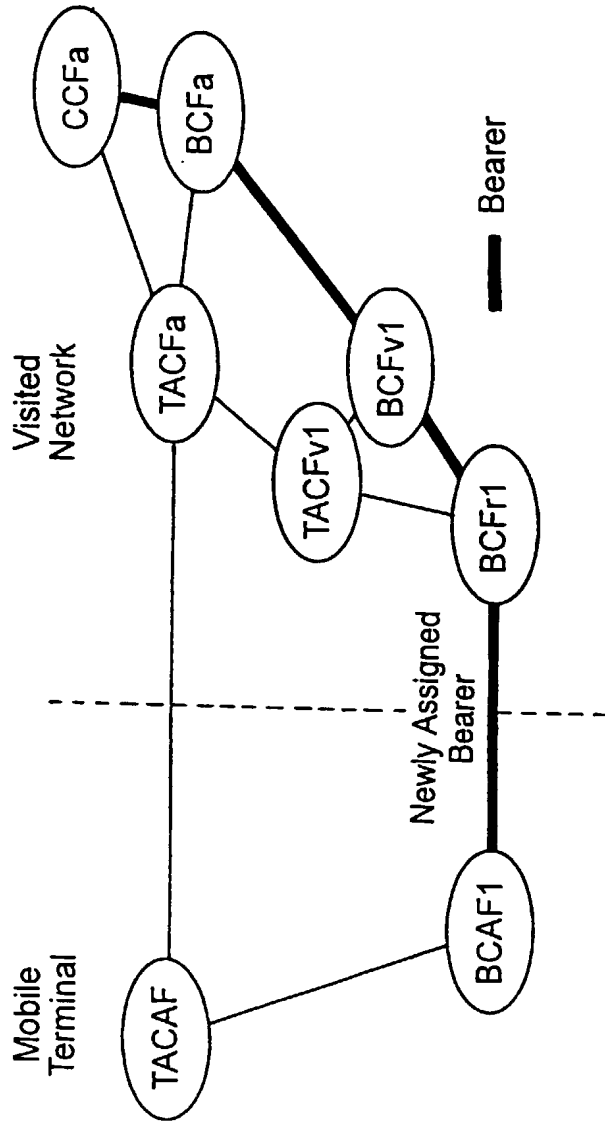
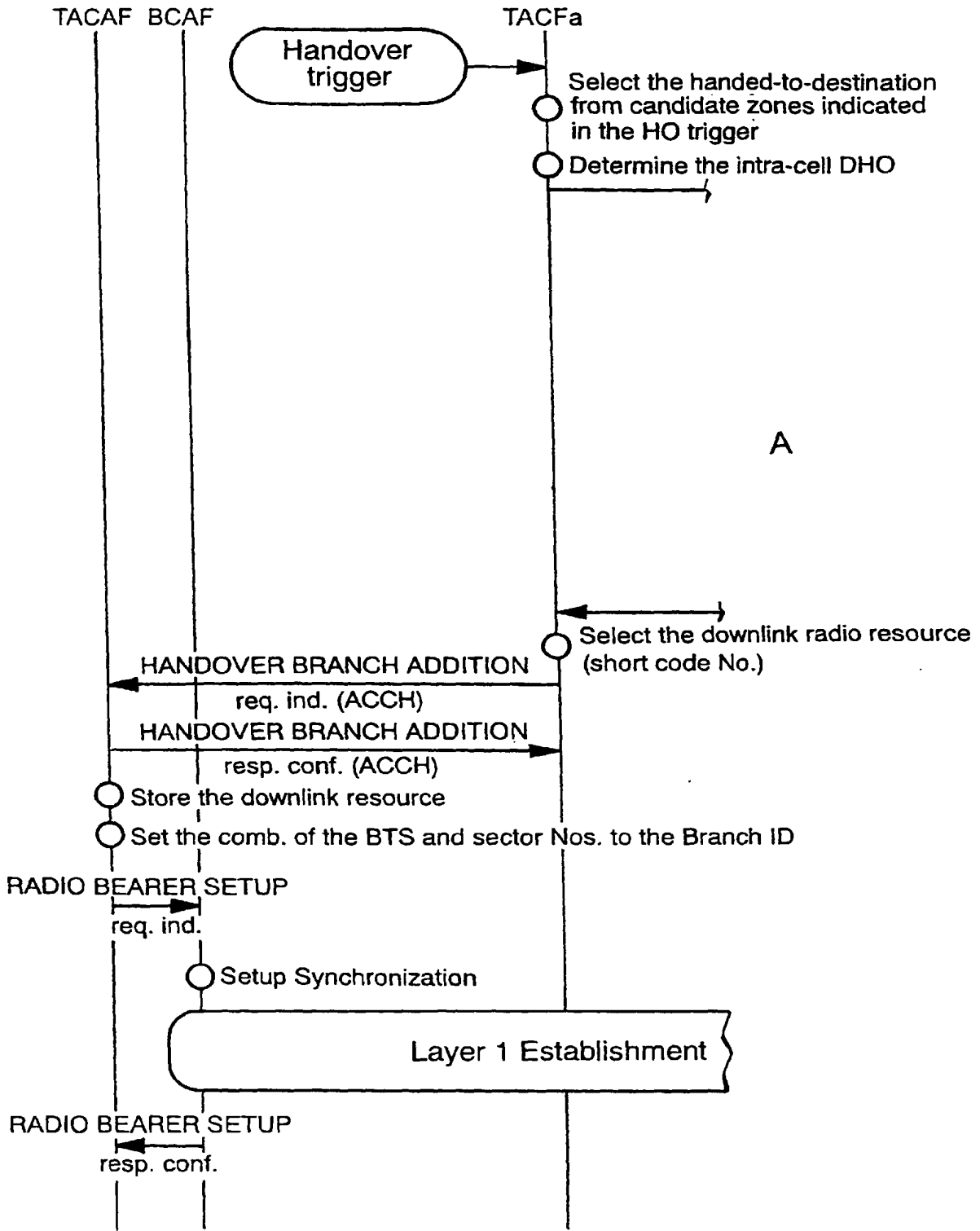


FIG. 41



# CONTINUED FROM FIG. 41

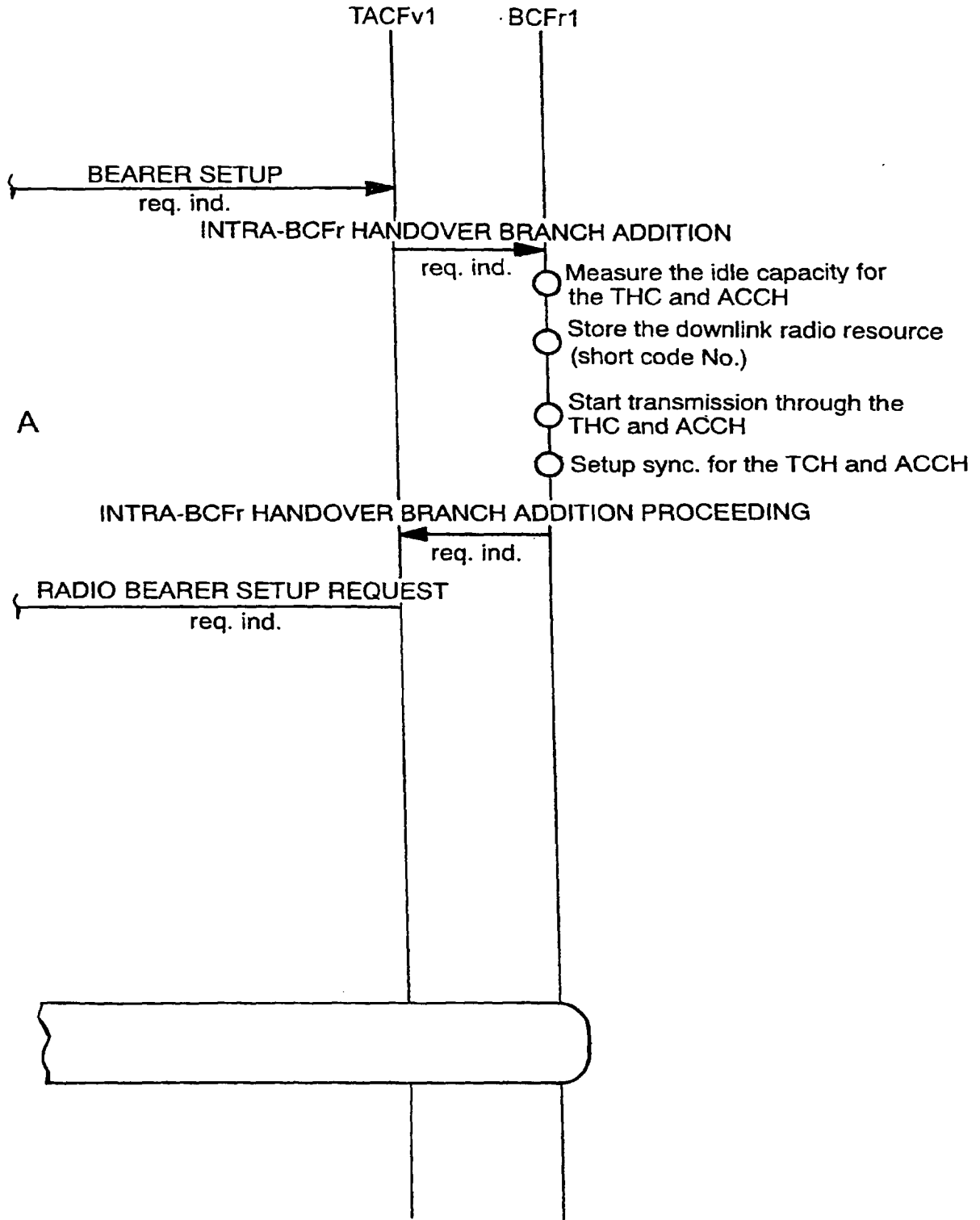


FIG. 42

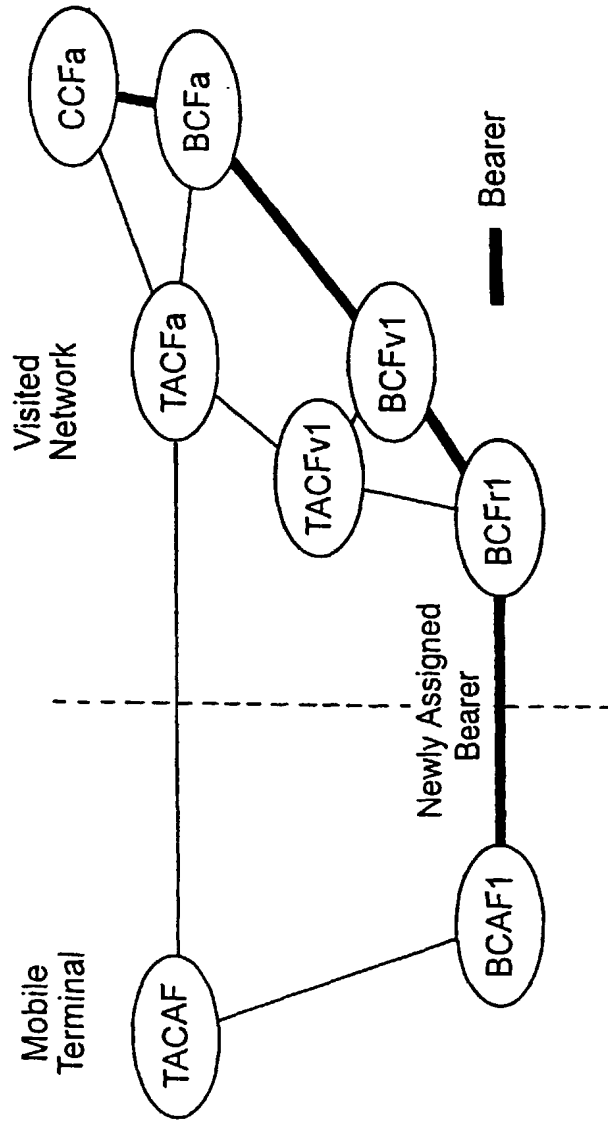
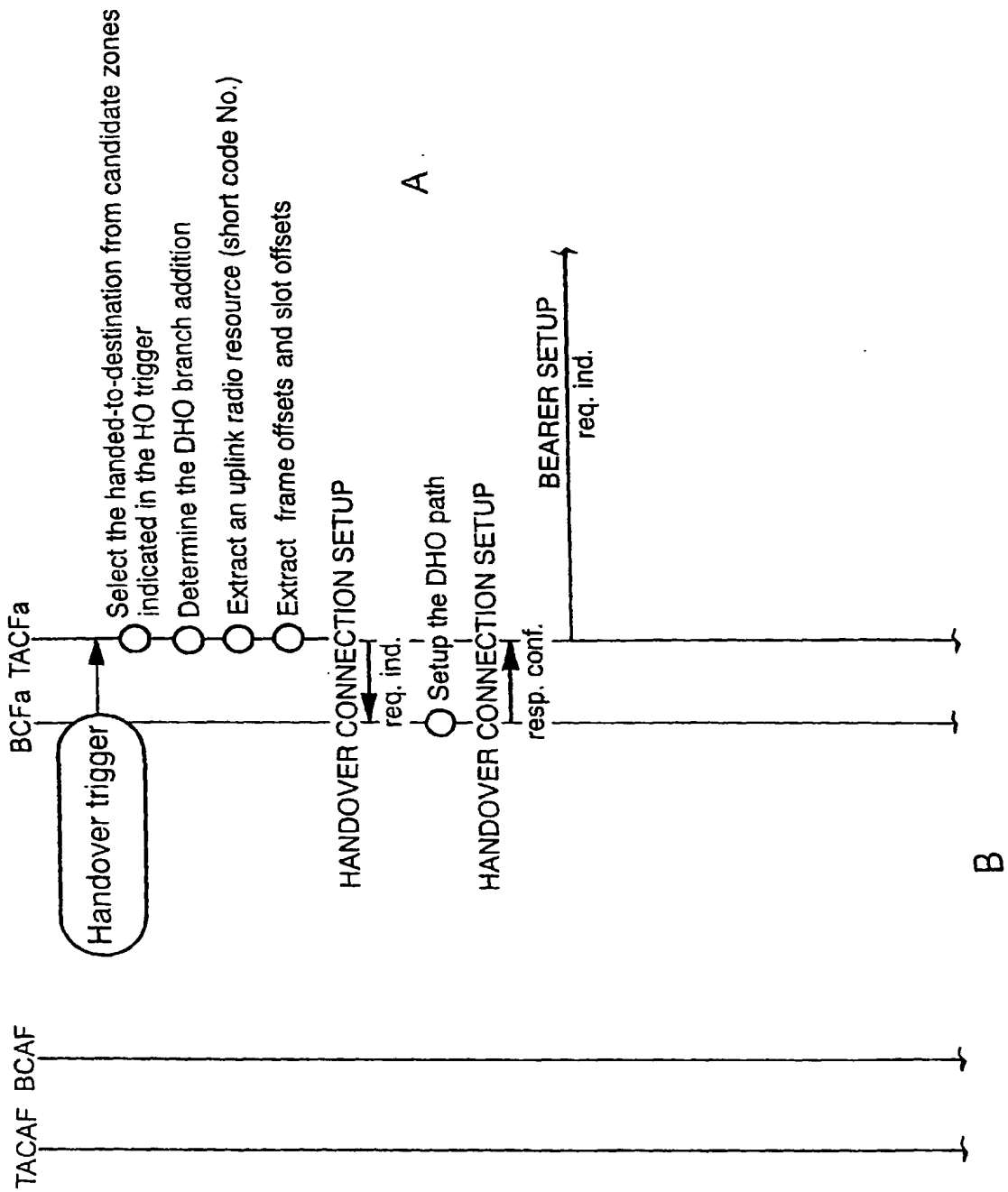




FIG. 43







# CONTINUED FROM FIG. 43

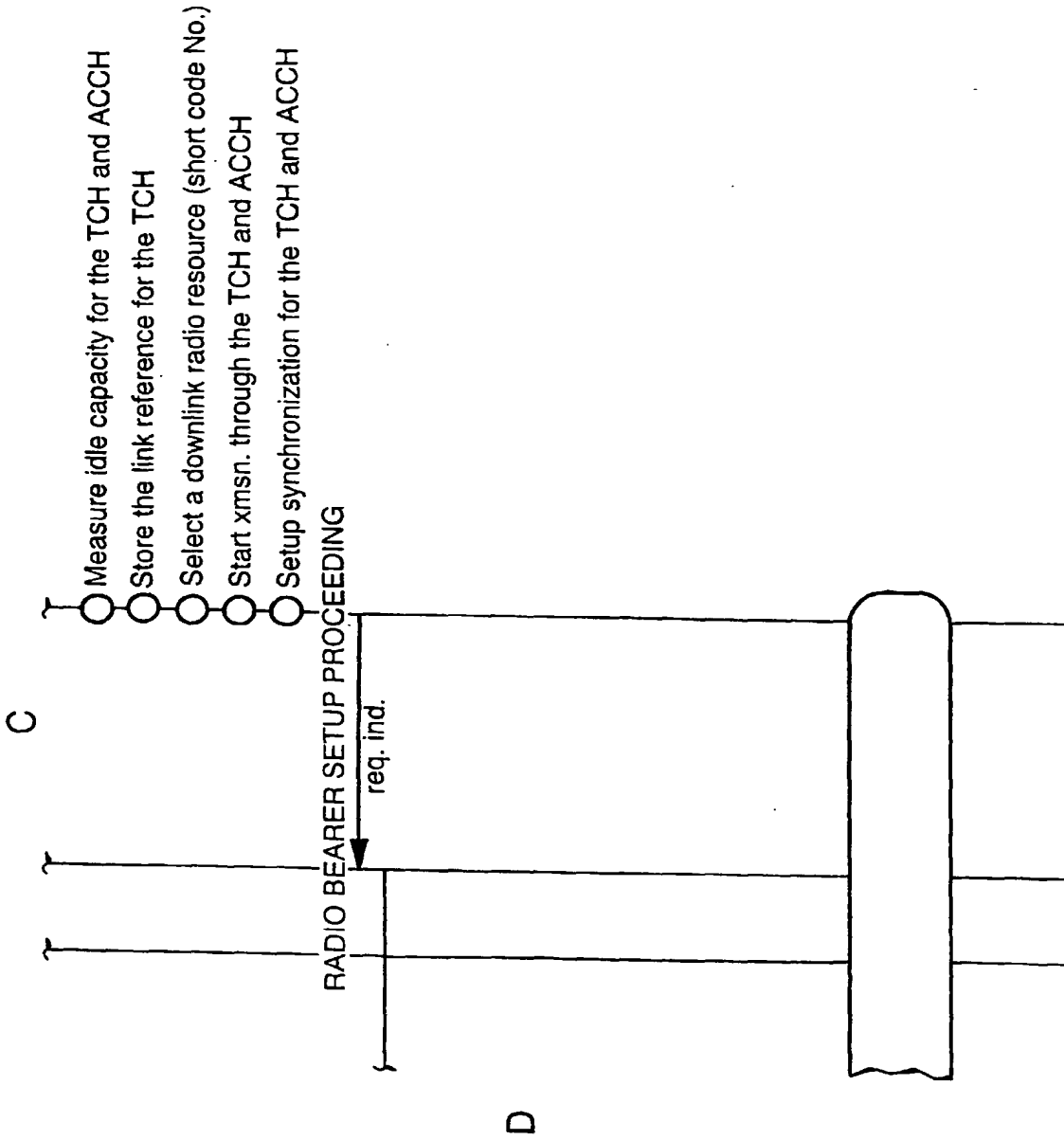


FIG. 44

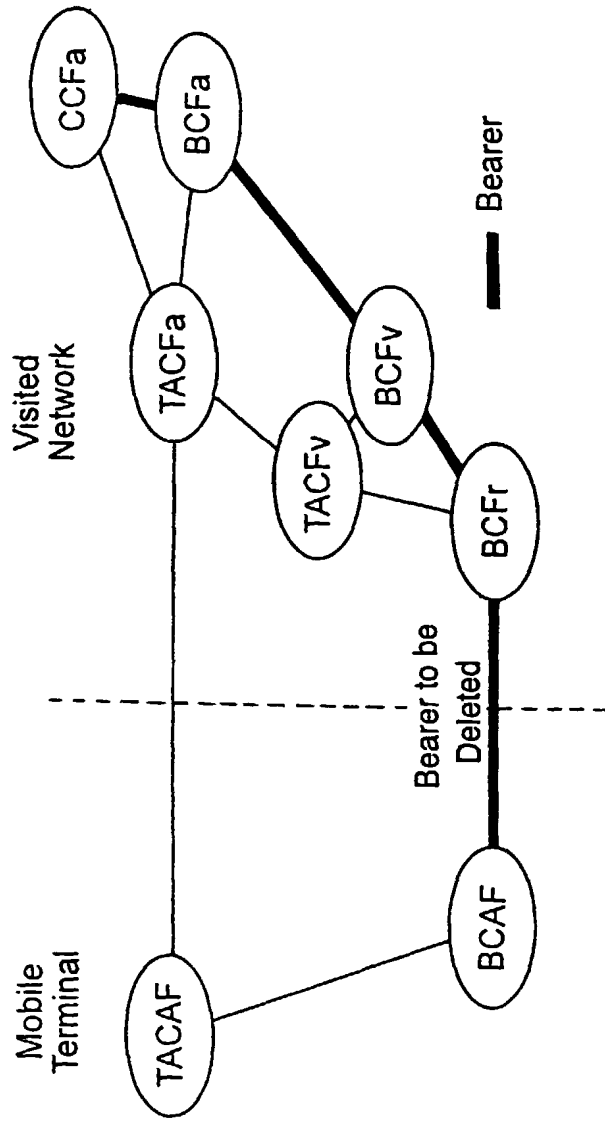
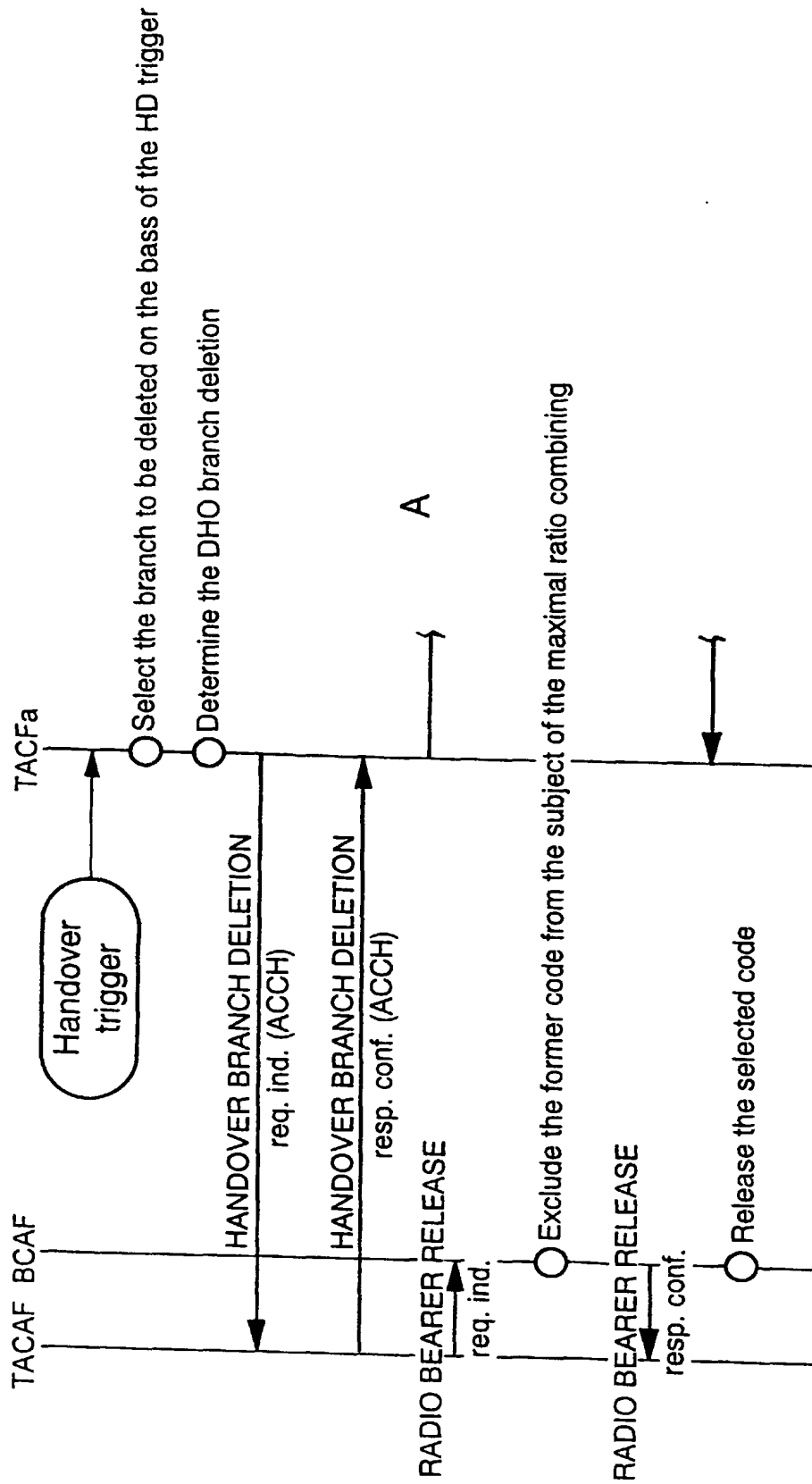
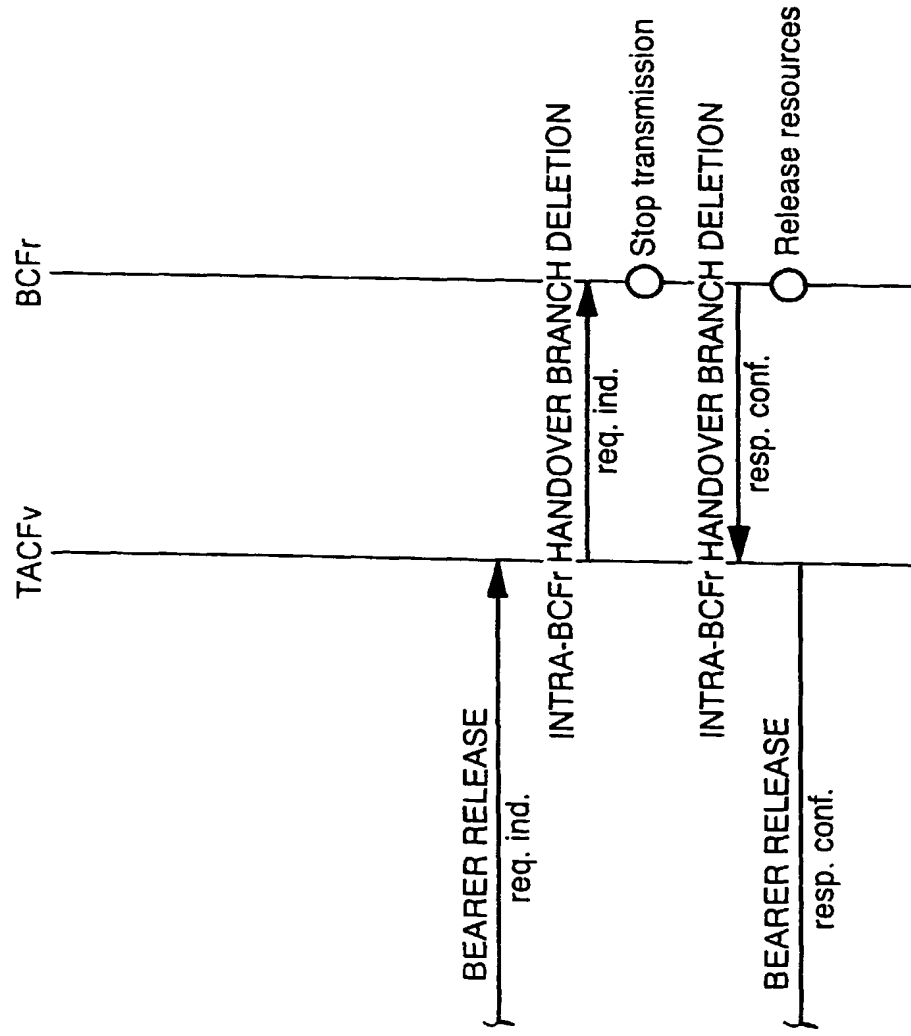


FIG. 45



CONTINUED FROM FIG. 45



A

FIG. 46

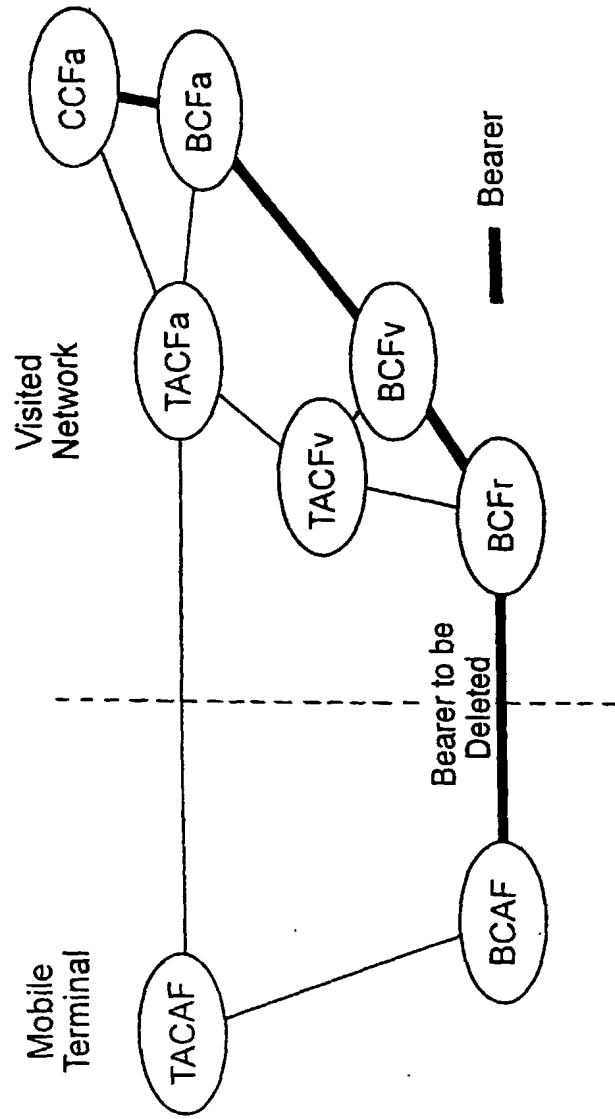
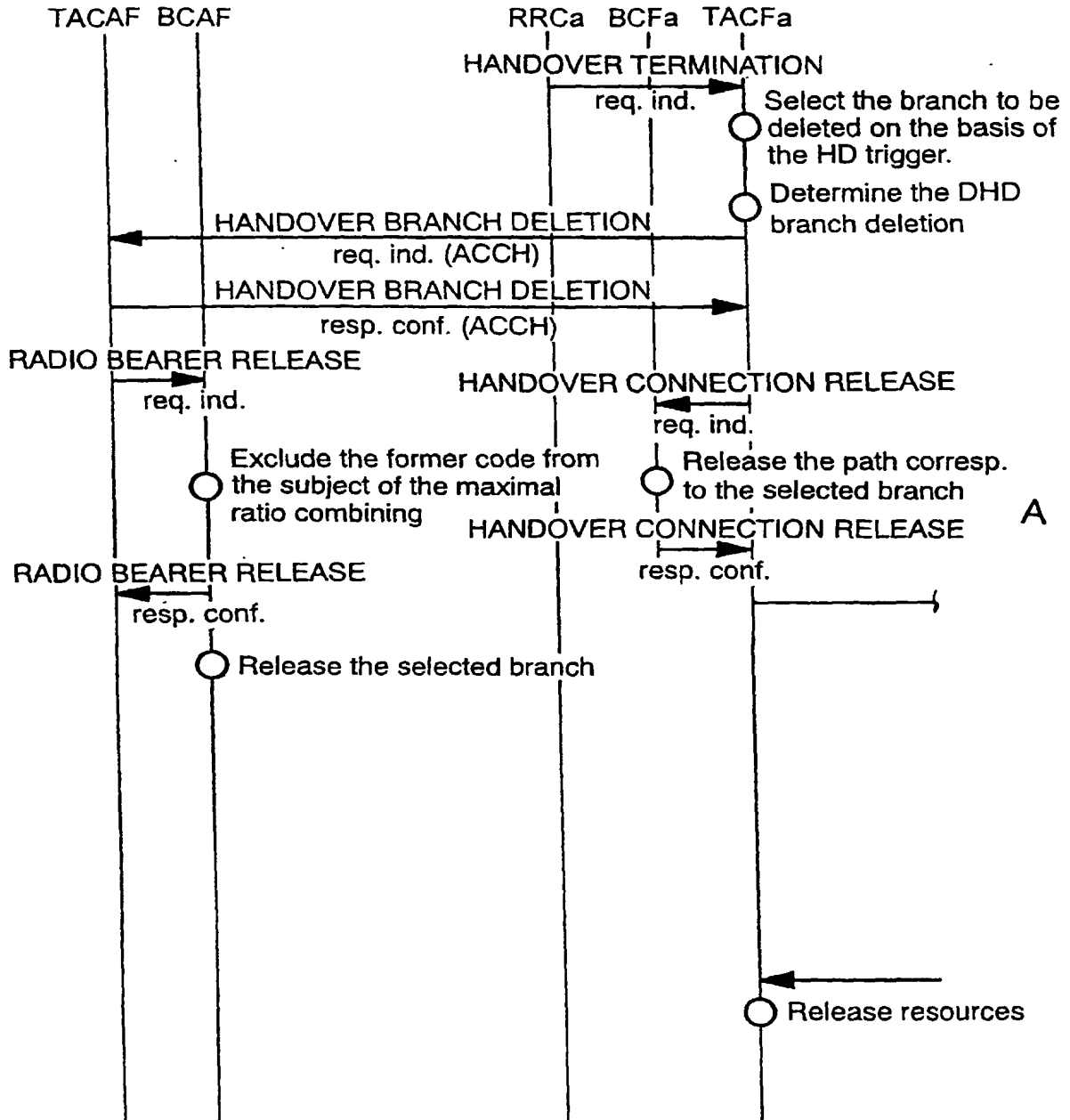




FIG. 47



CONTINUED FROM FIG. 47

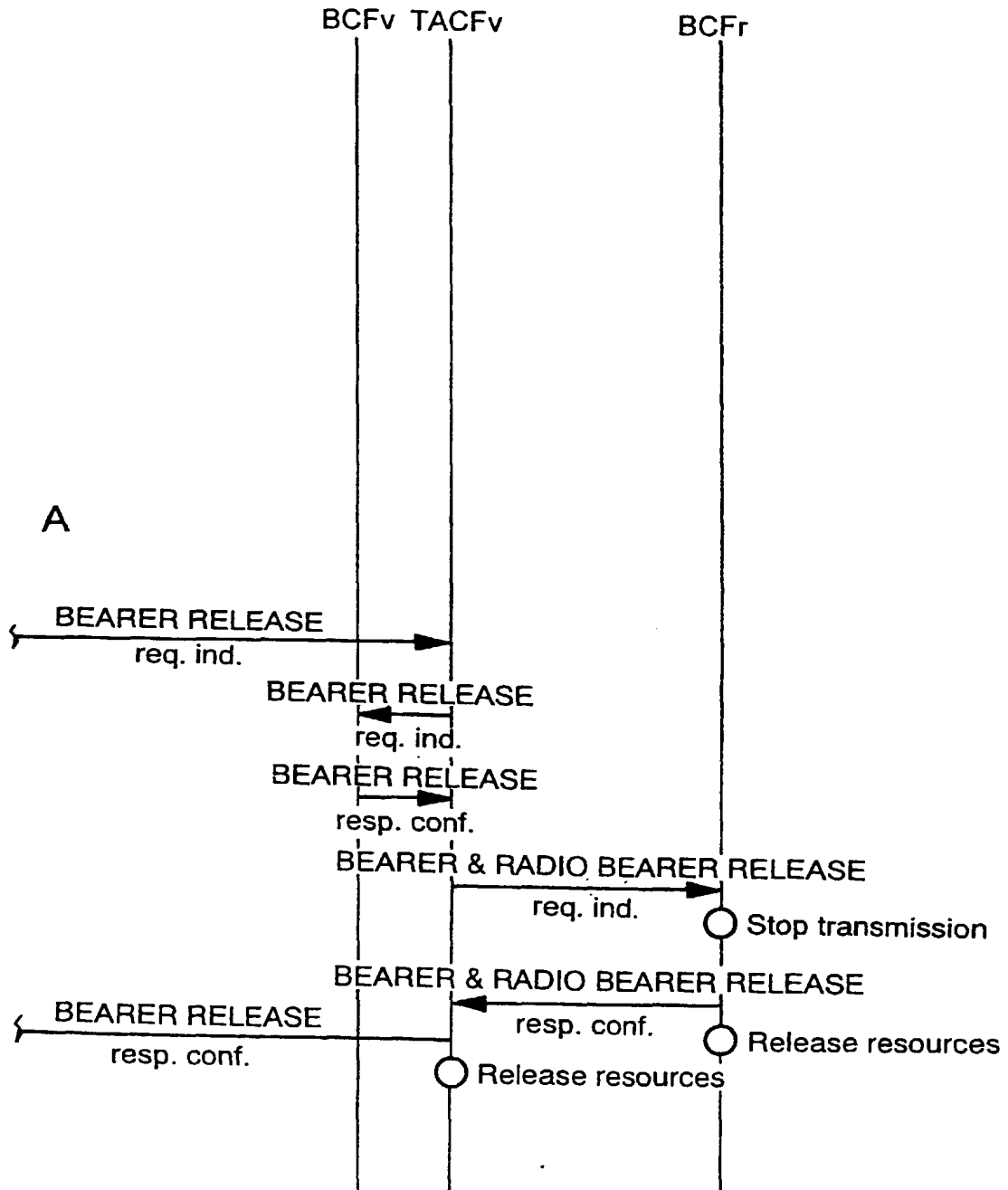


FIG. 48

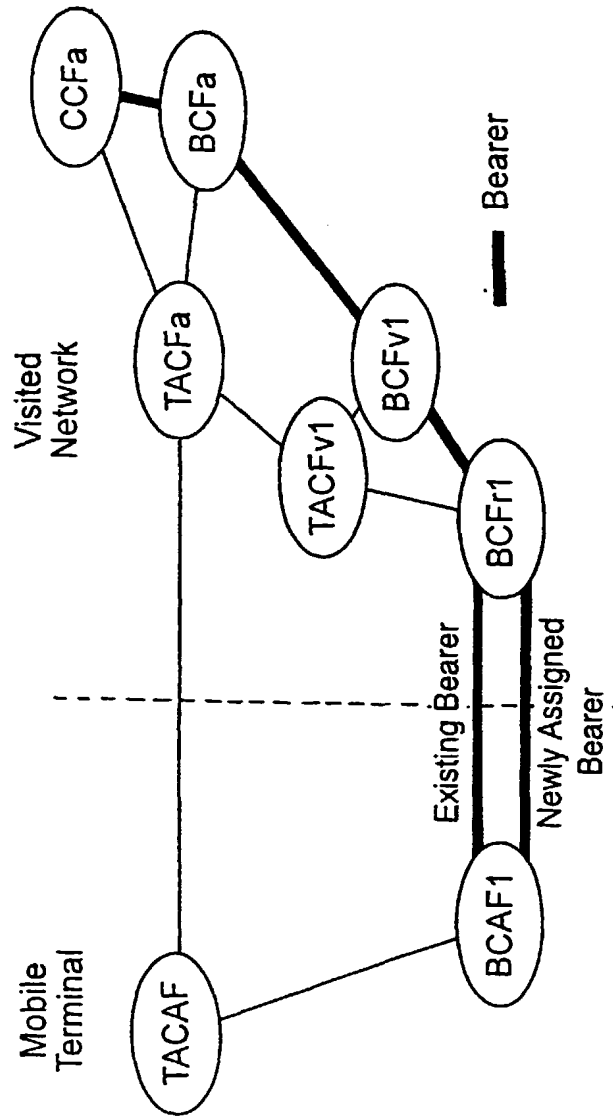
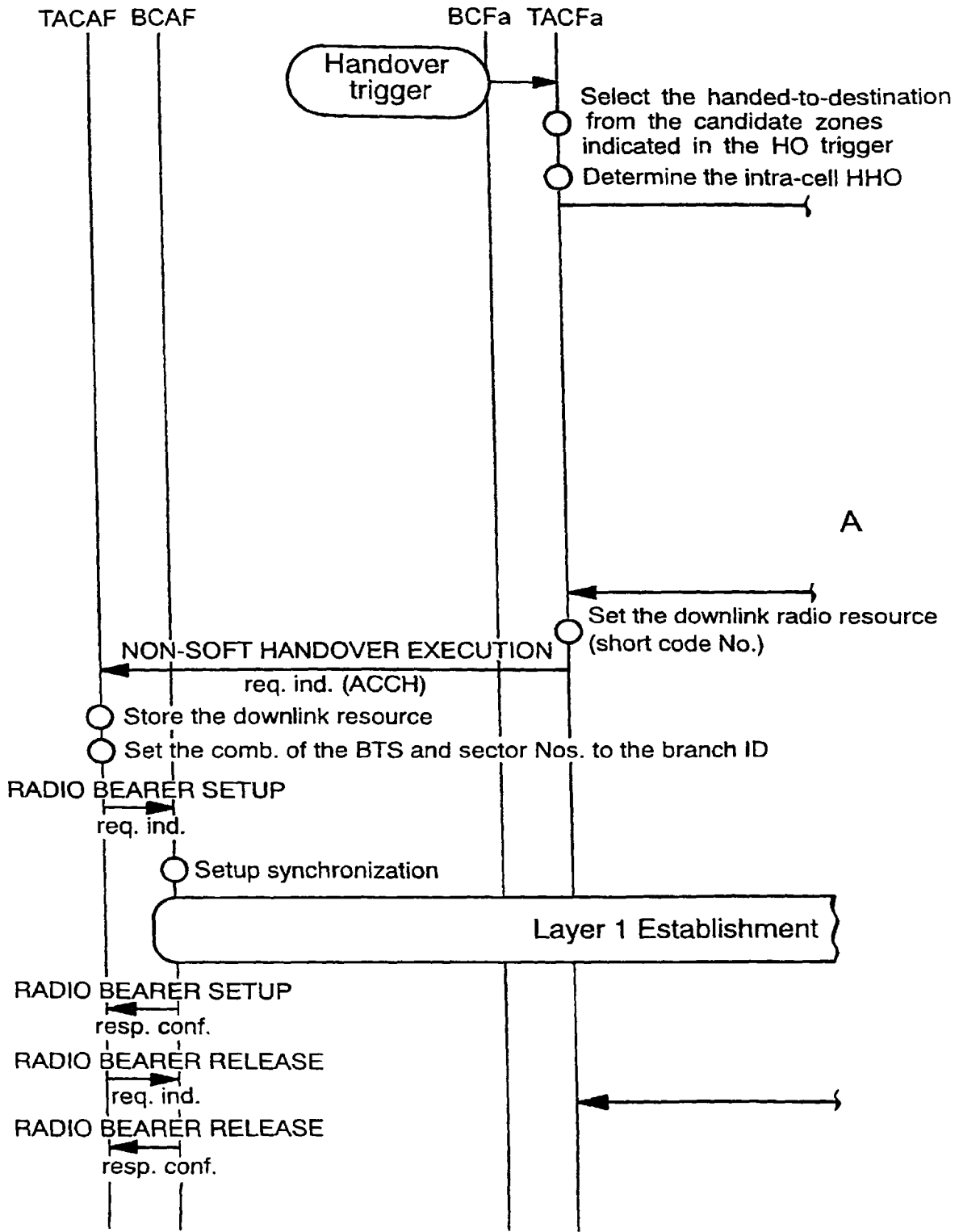


FIG. 49



CONTINUED FROM FIG. 49

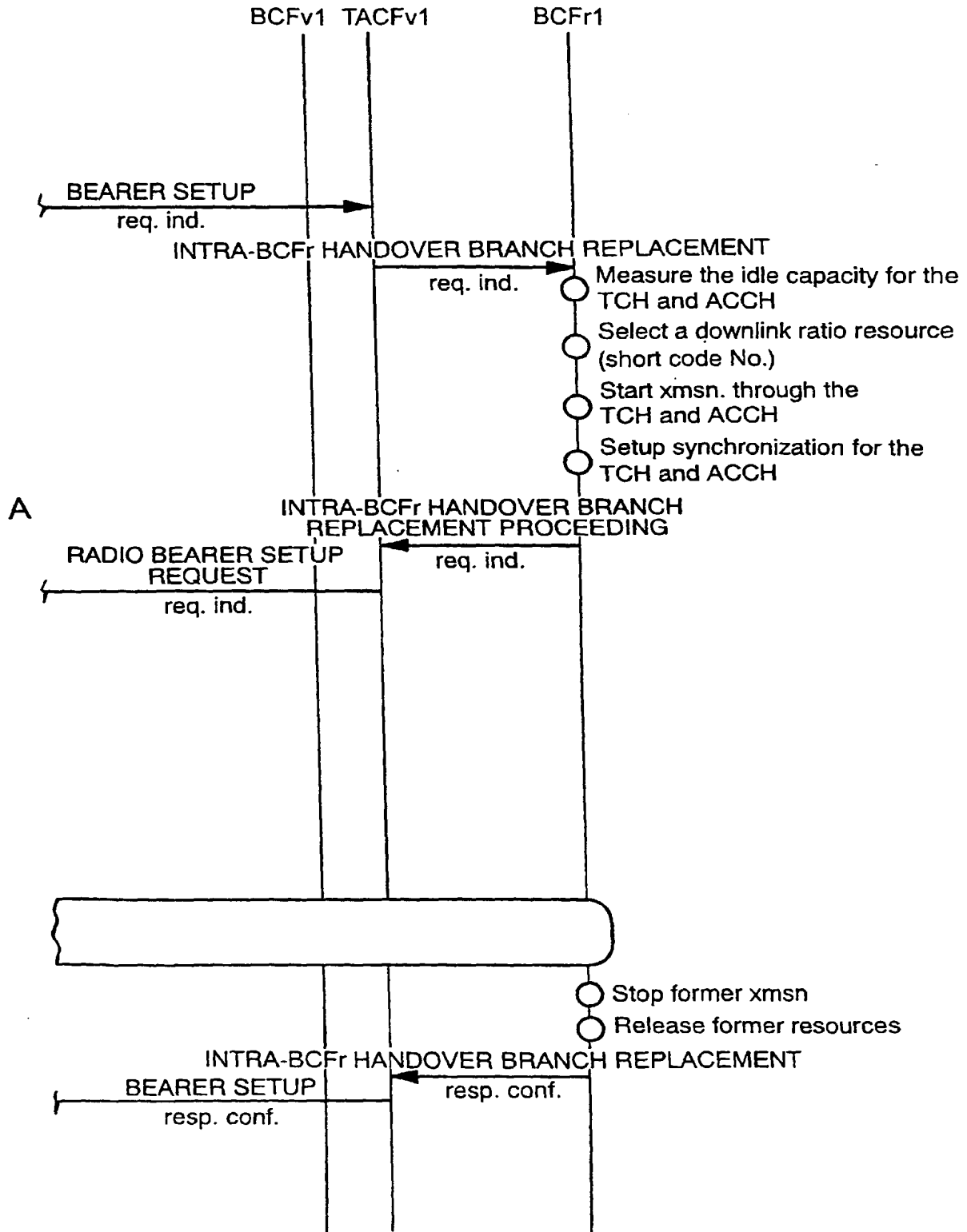


FIG. 50

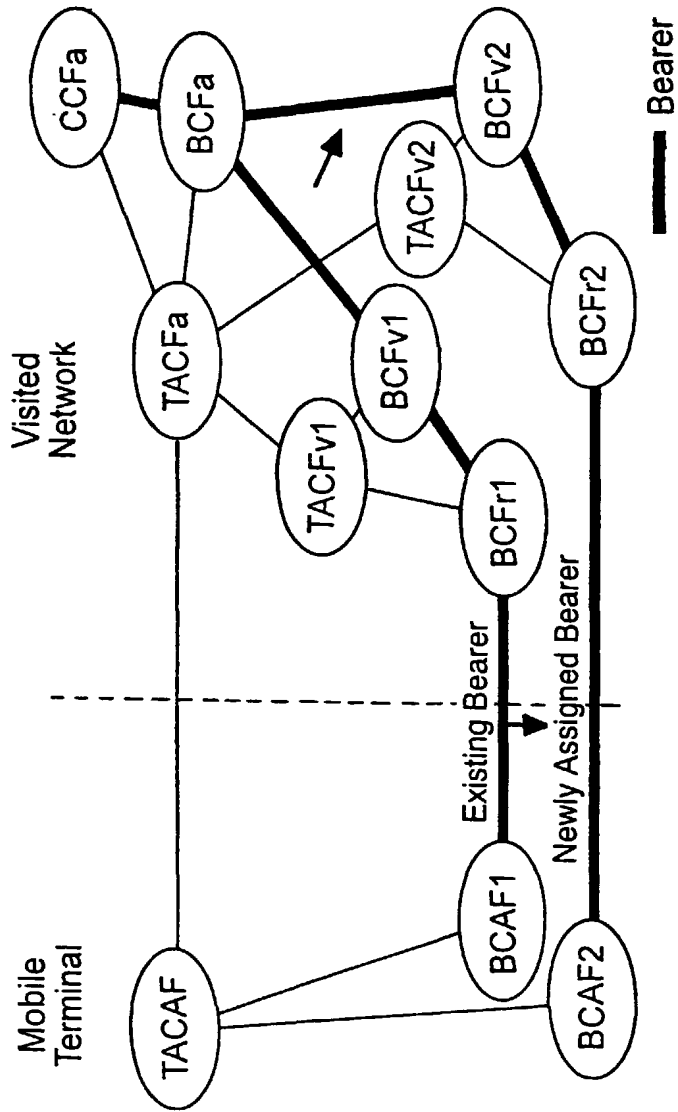
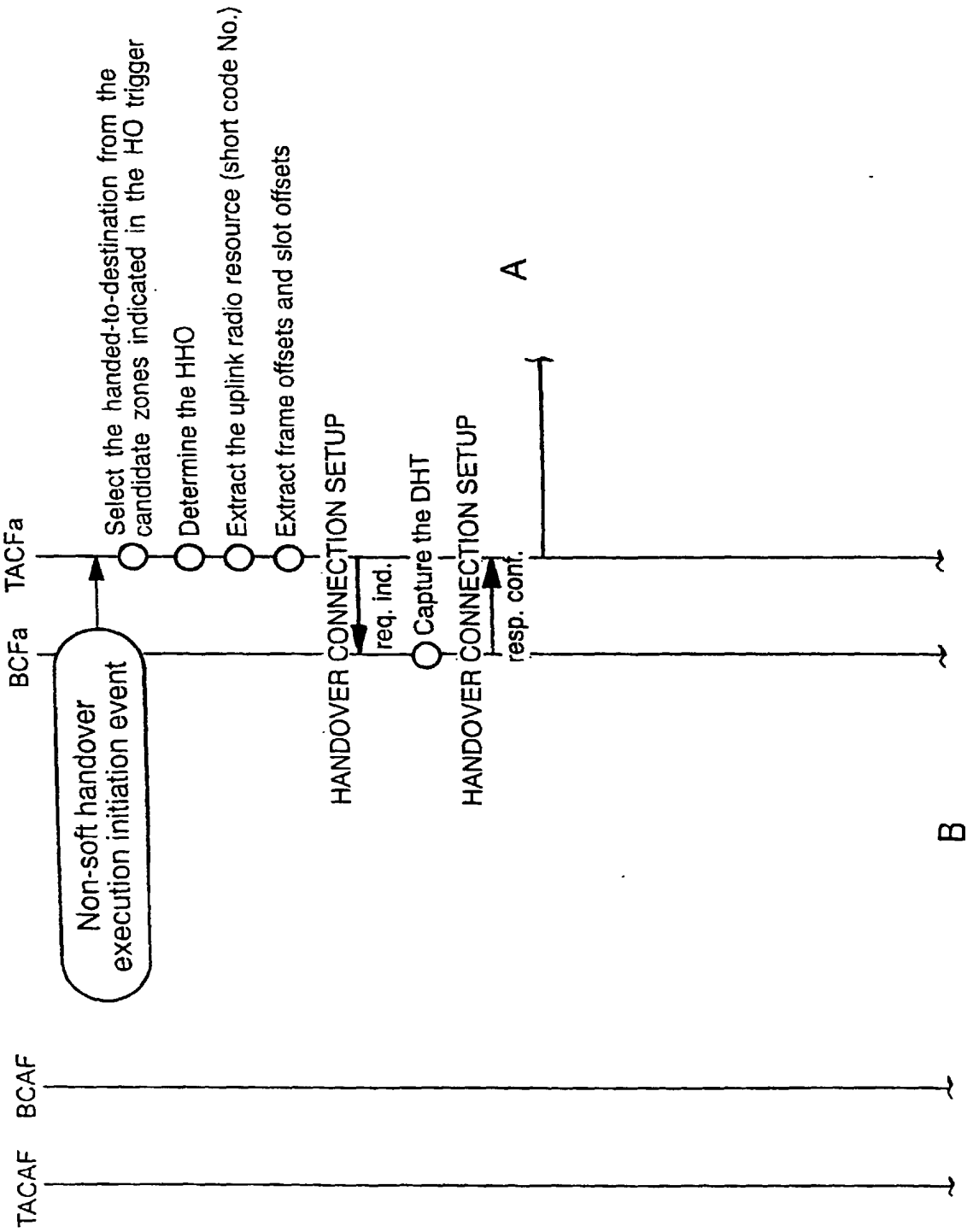
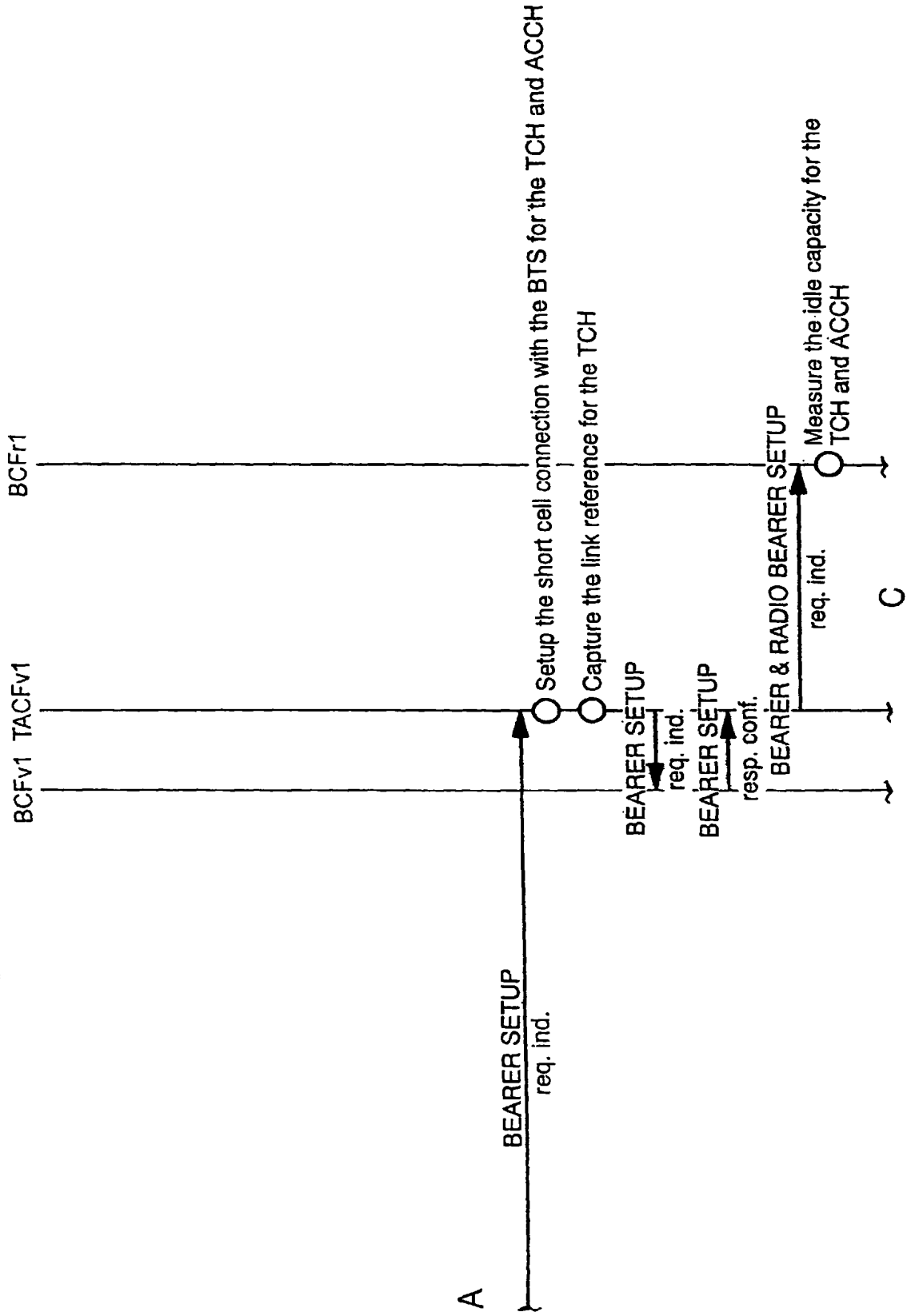


FIG. 51

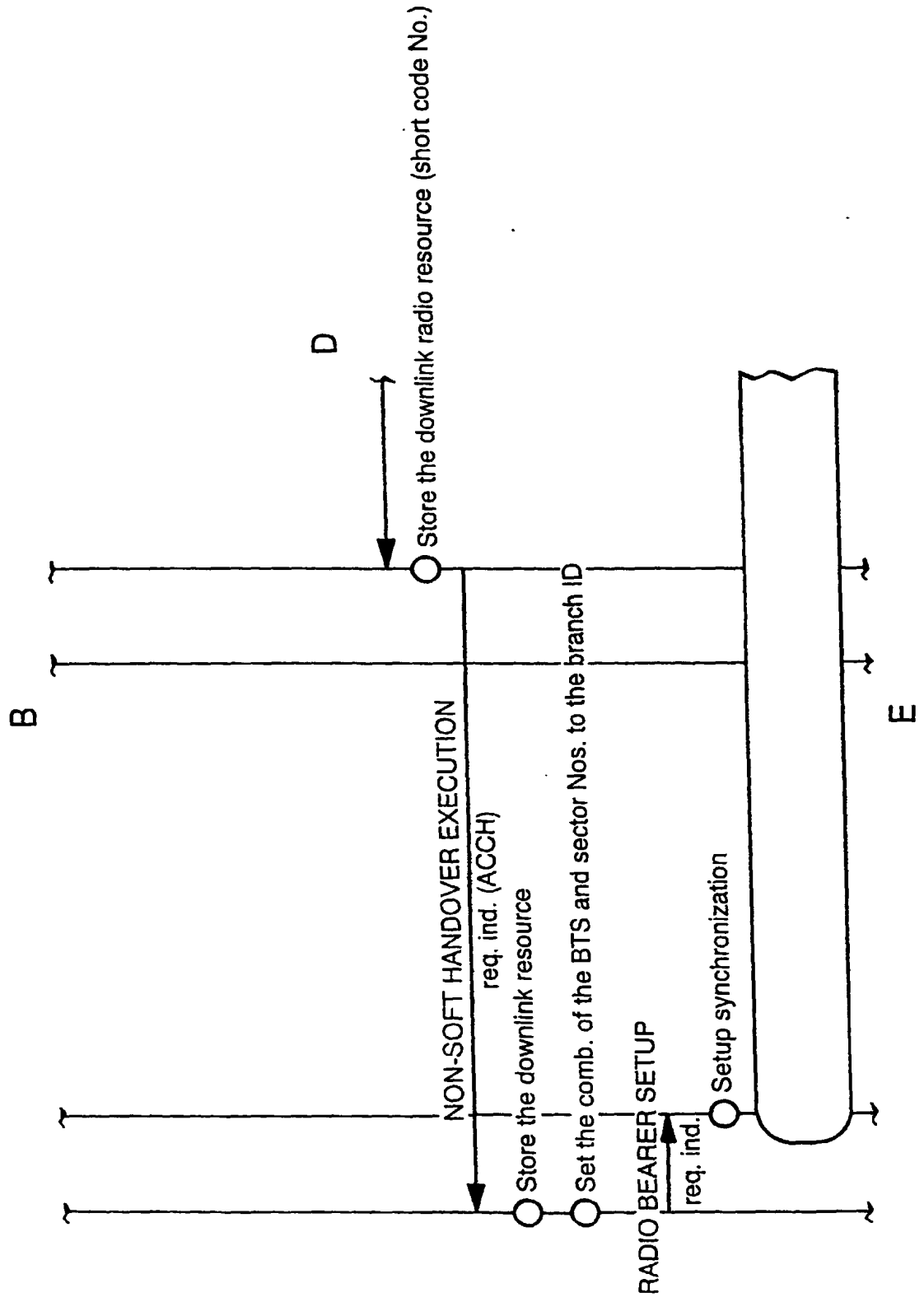


CONTINUED FROM FIG. 51

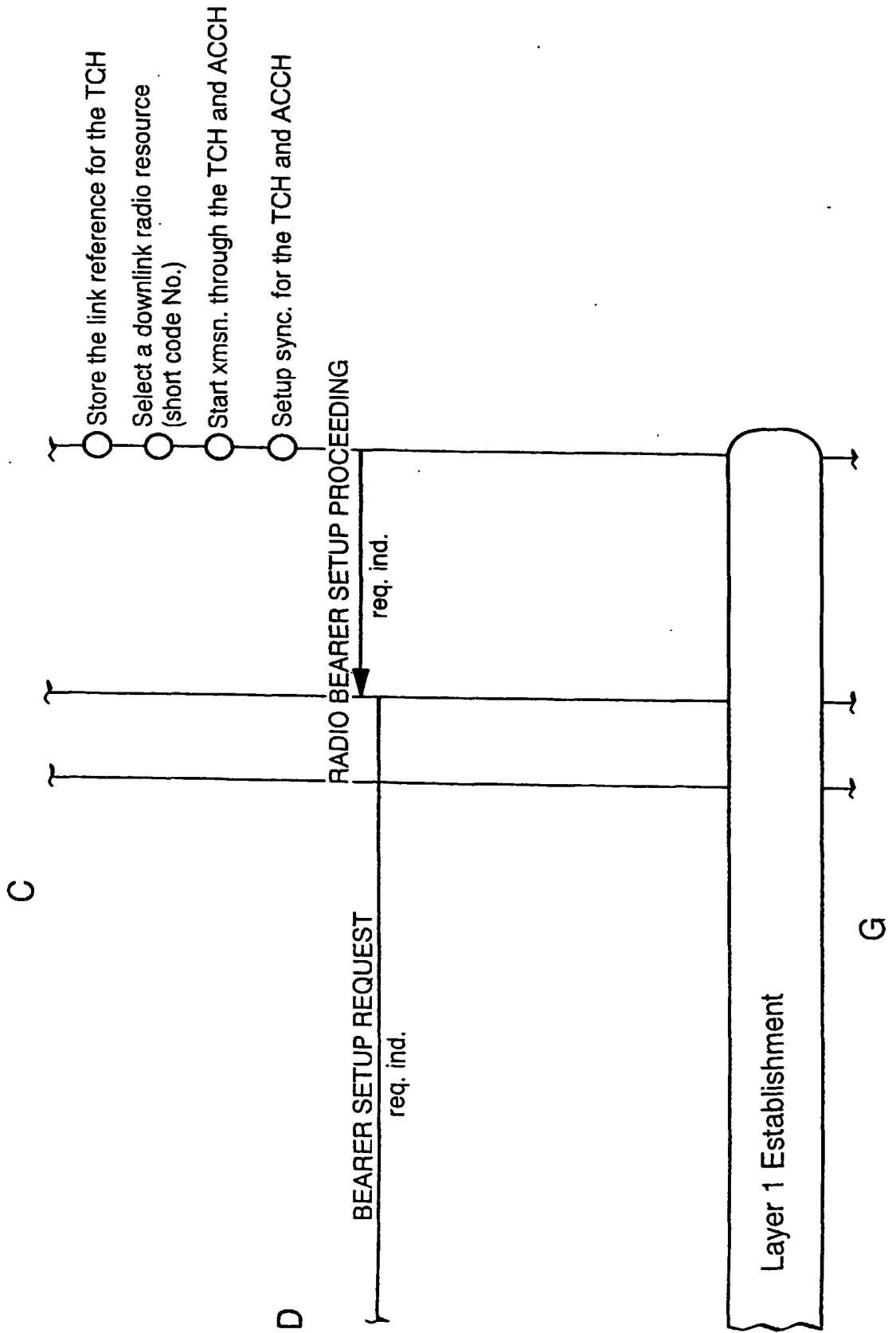




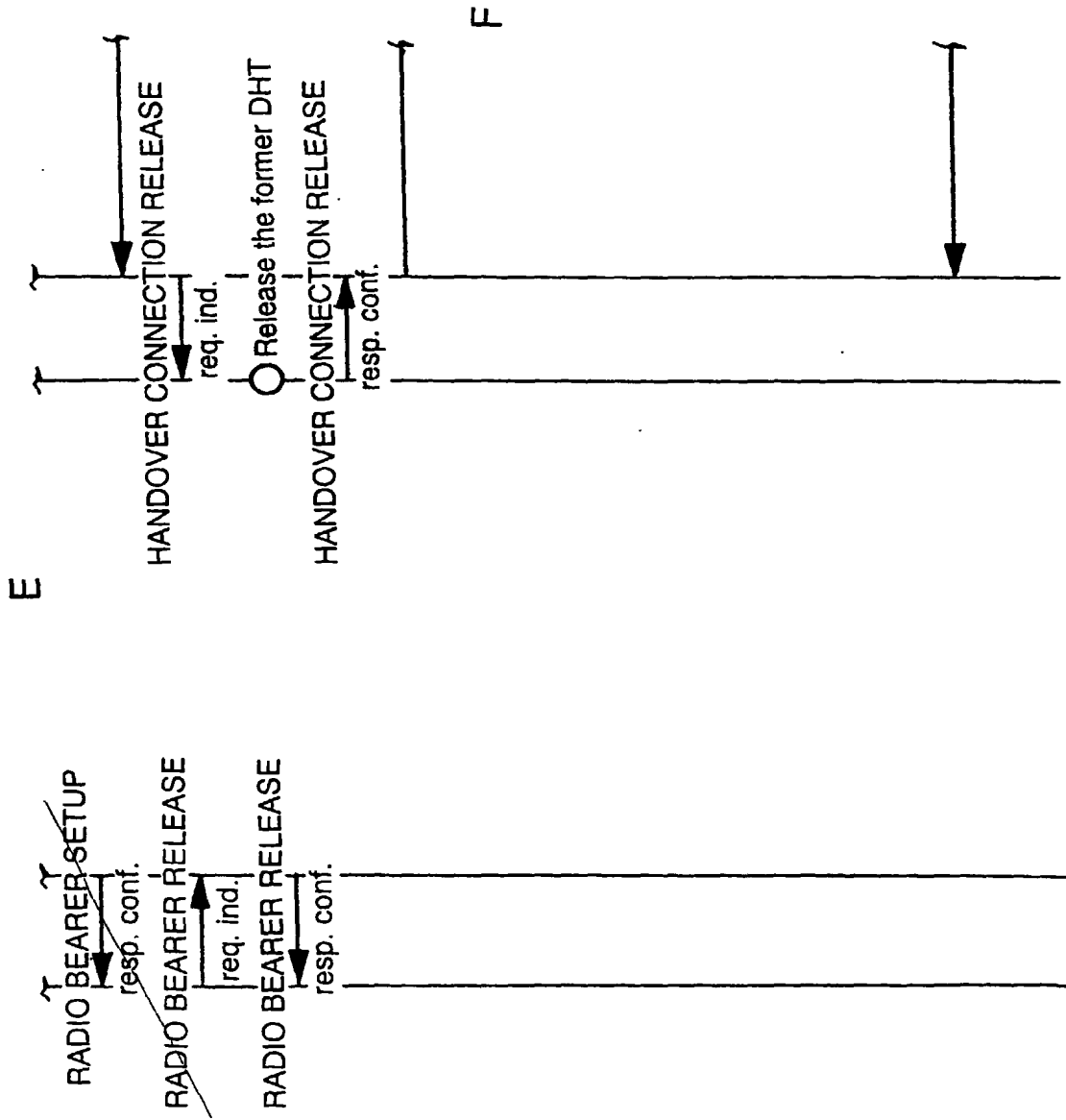
CONTINUED FROM FIG. 51



# CONTINUED FROM FIG. 51

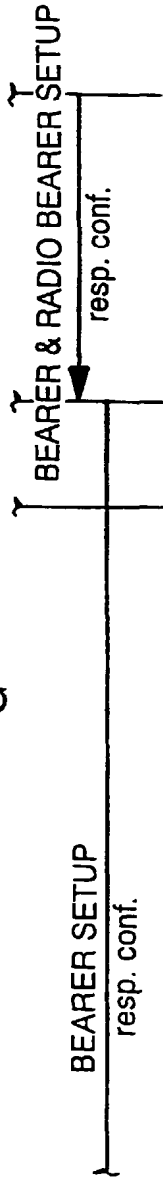


CONTINUED FROM FIG. 51



# CONTINUED FROM FIG. 51

G



F

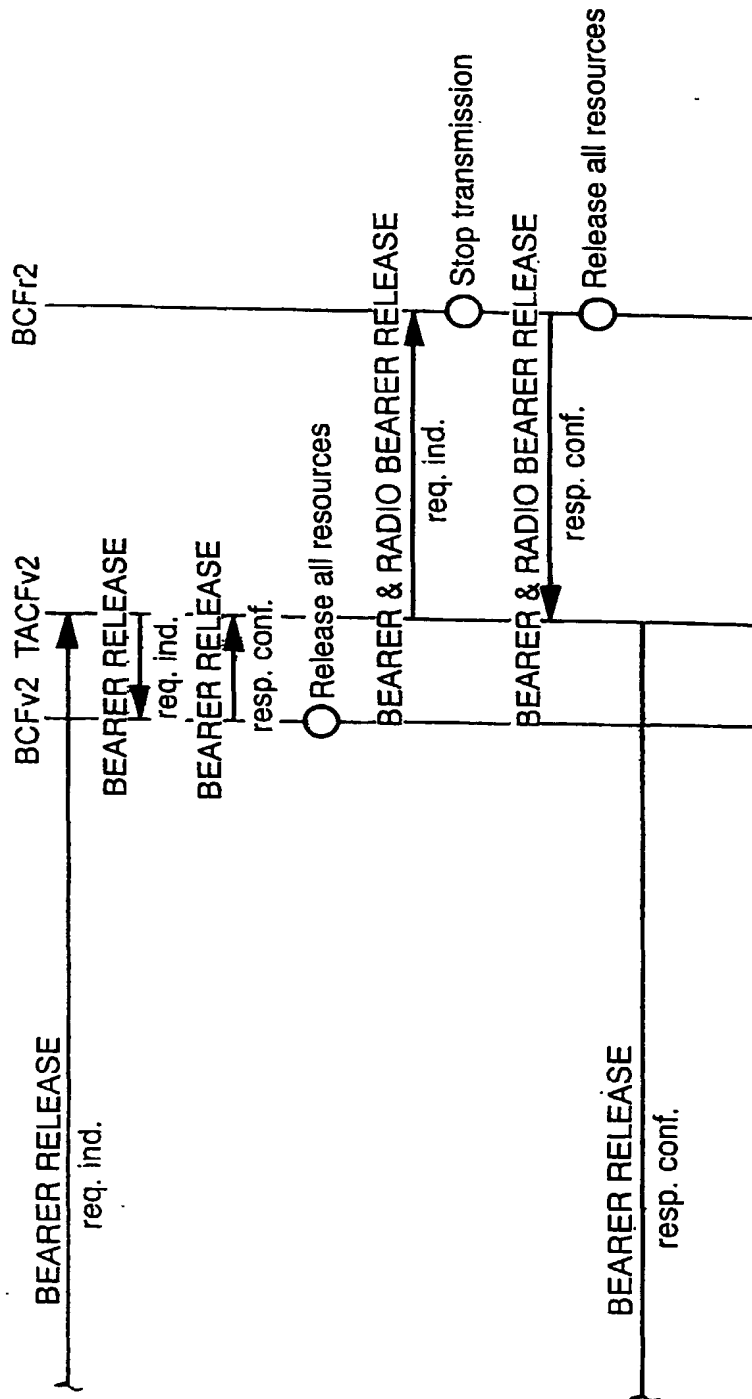


FIG. 52

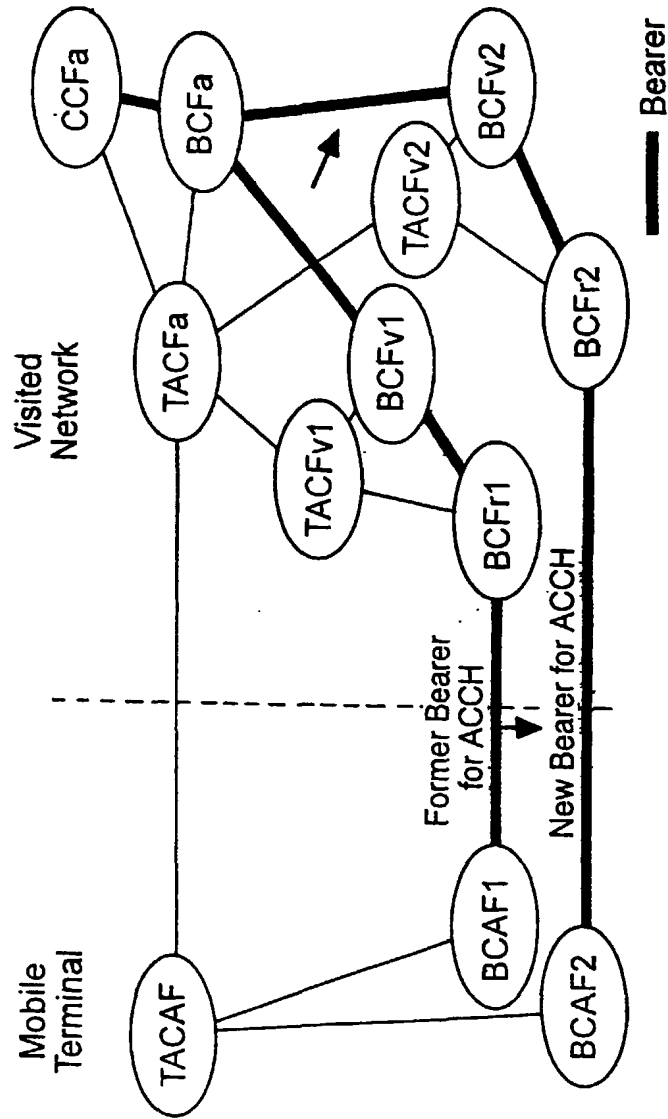
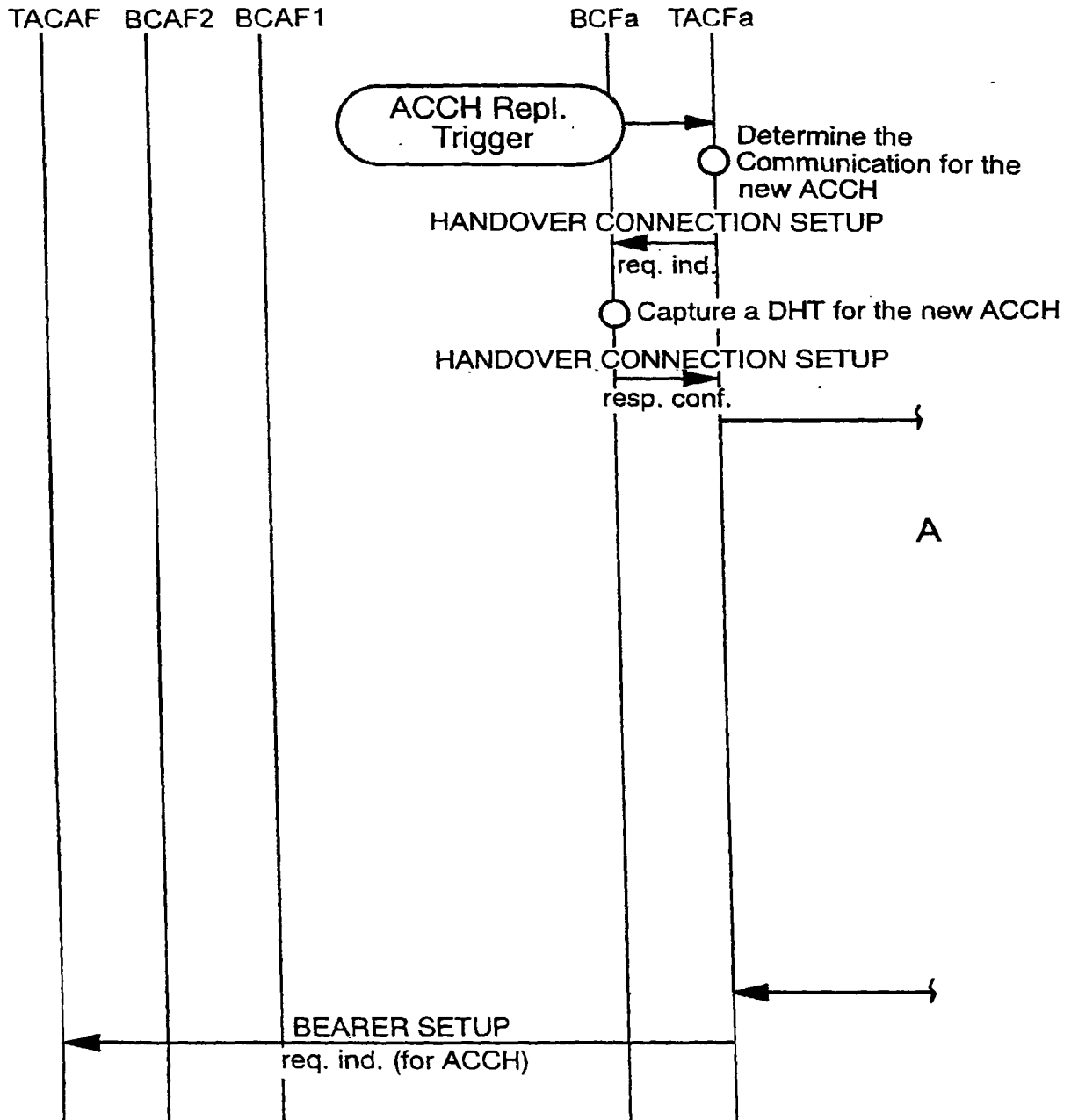


FIG. 53



CONTINUED FROM FIG. 53

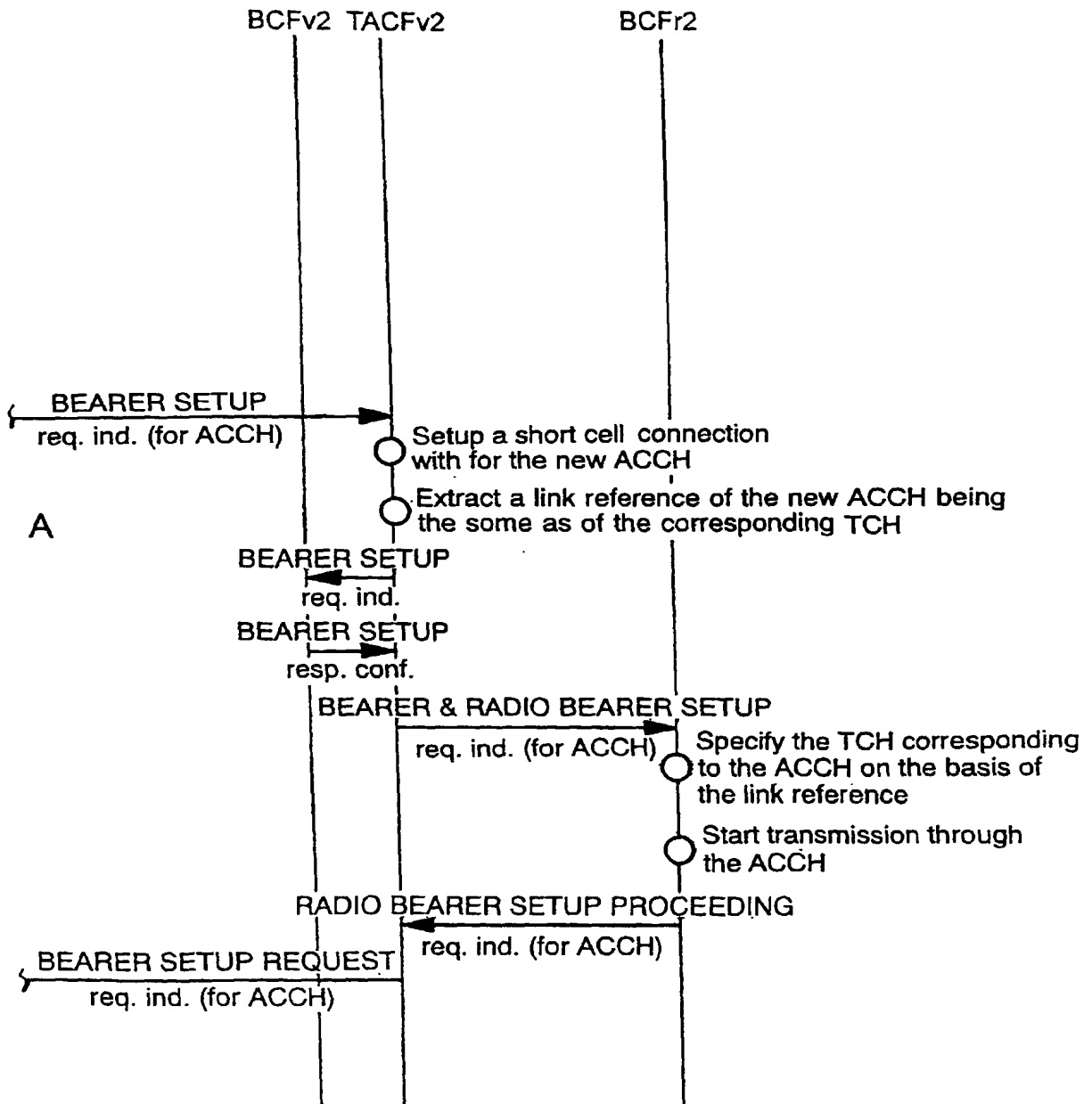
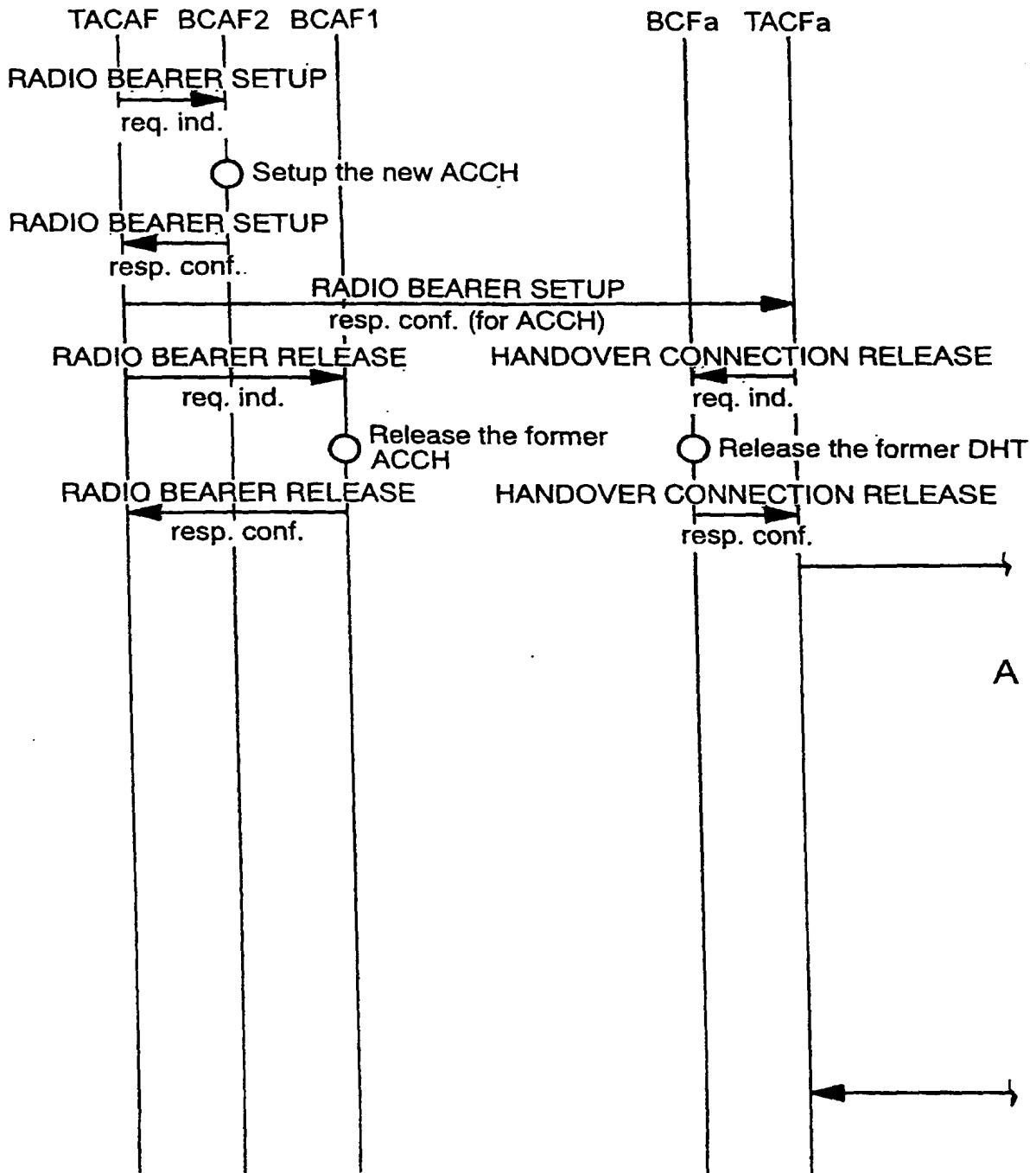


FIG. 54





CONTINUED FROM FIG. 54

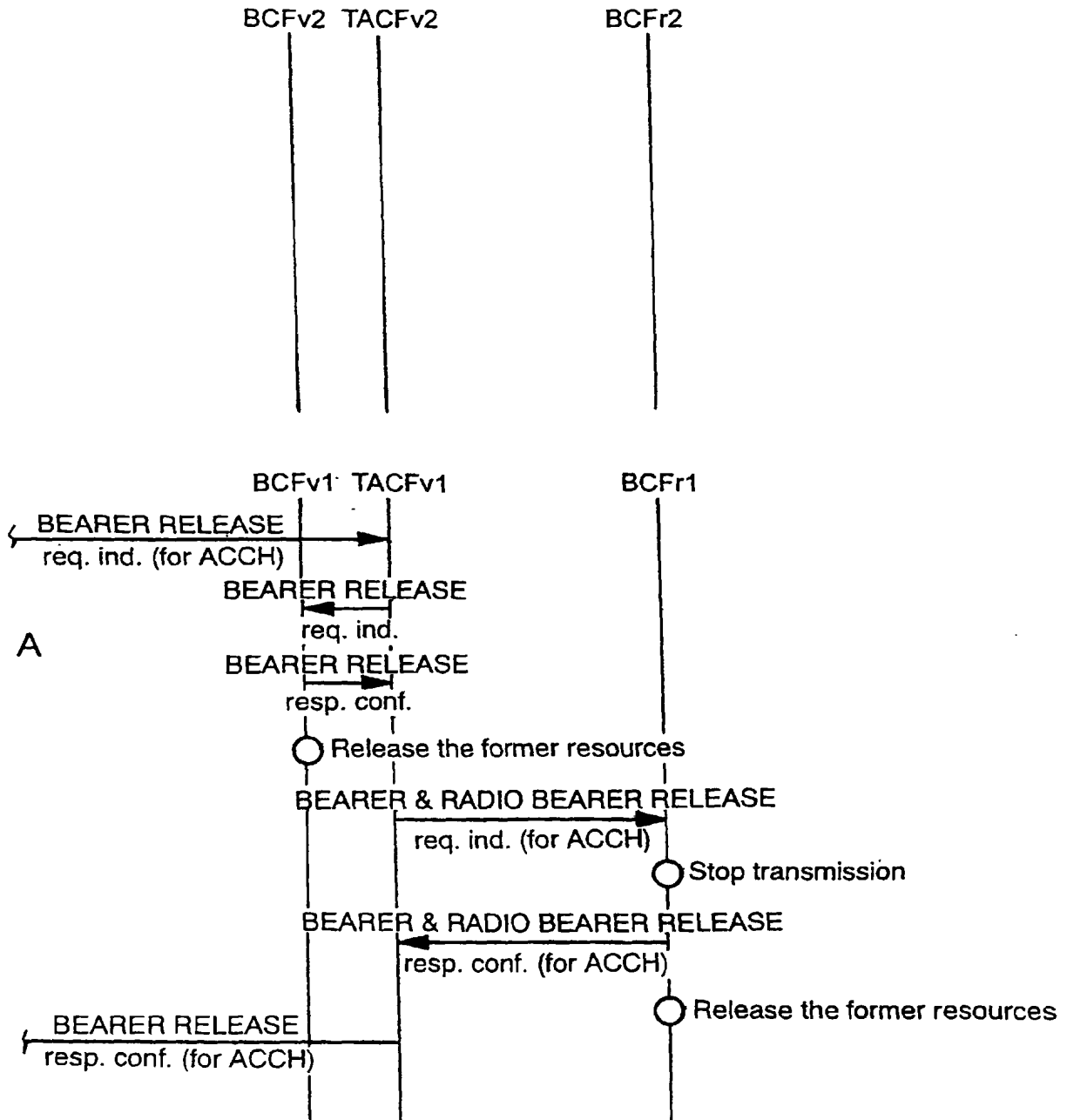


FIG. 55

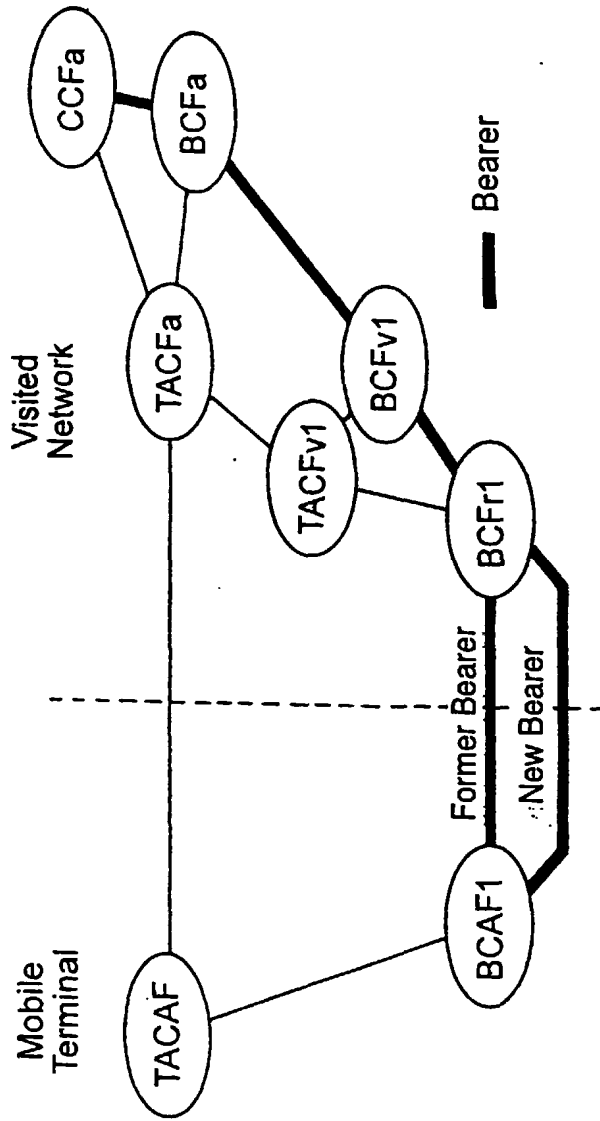


FIG. 56

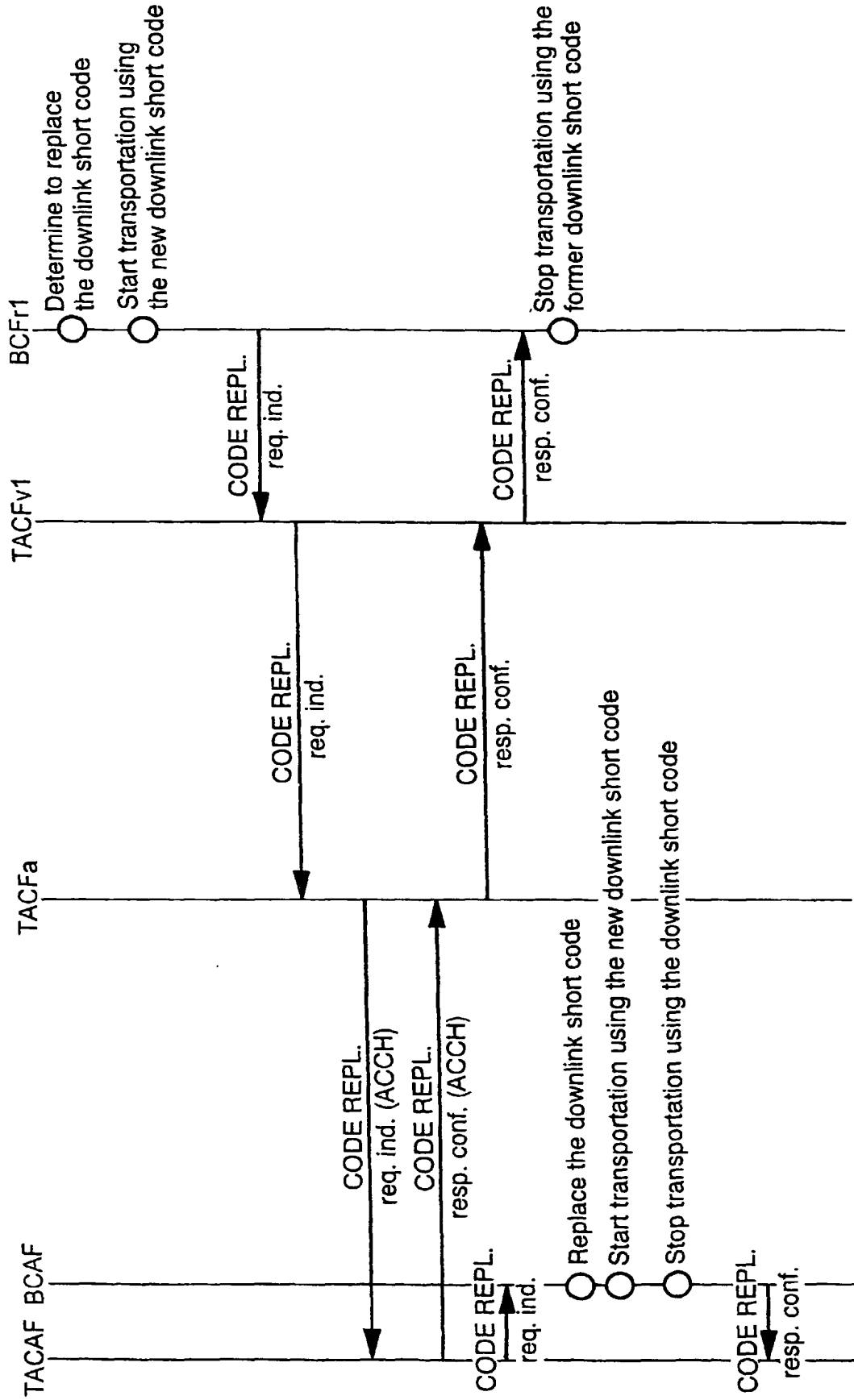


FIG. 57

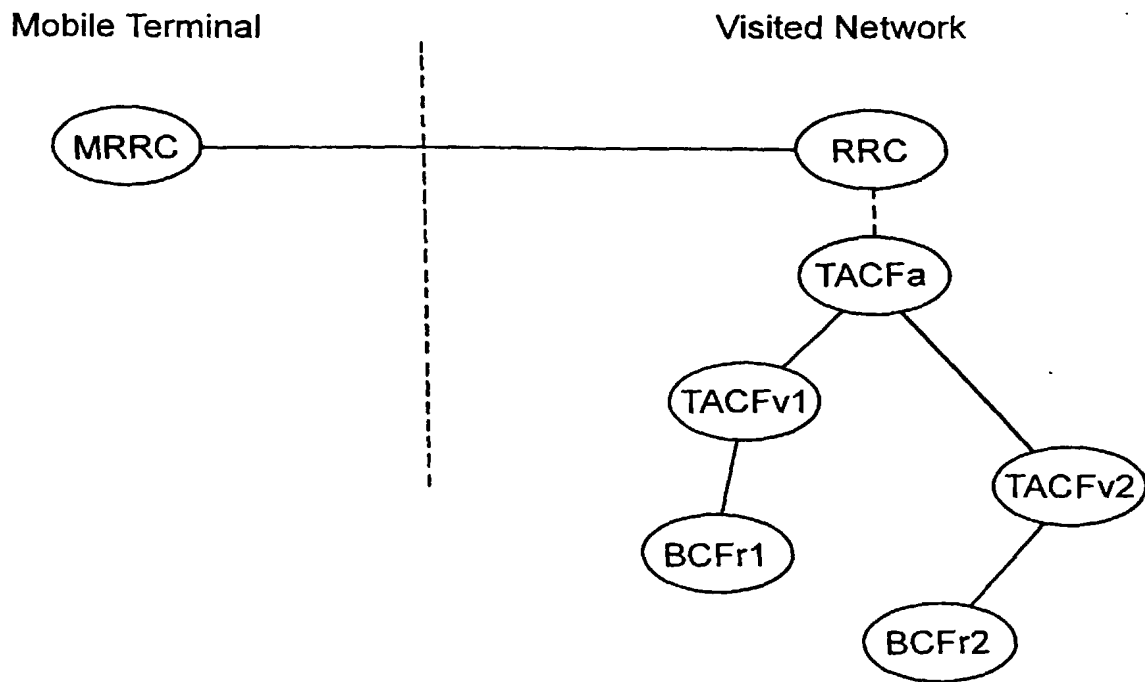


FIG. 58

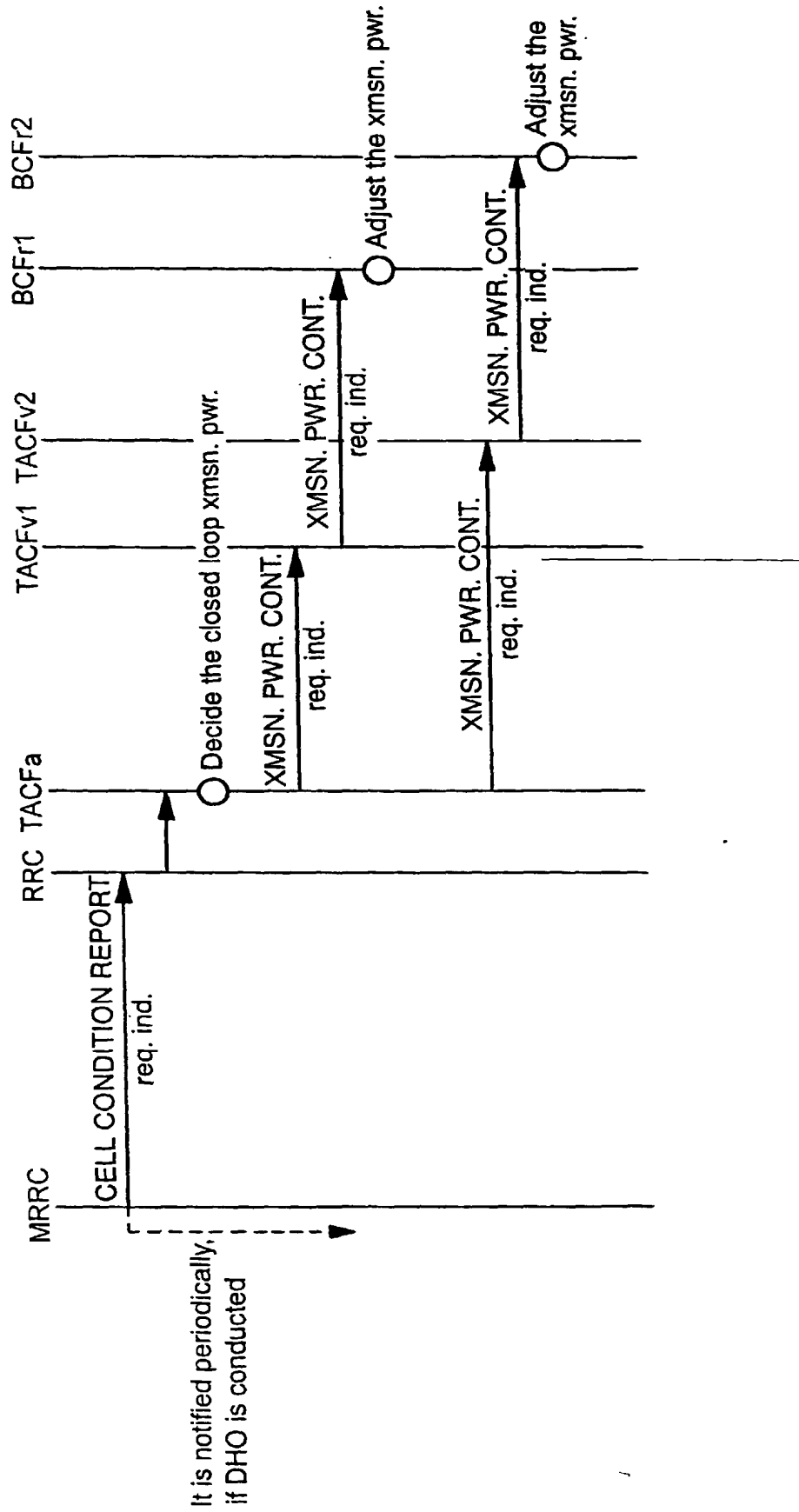


FIG. 59

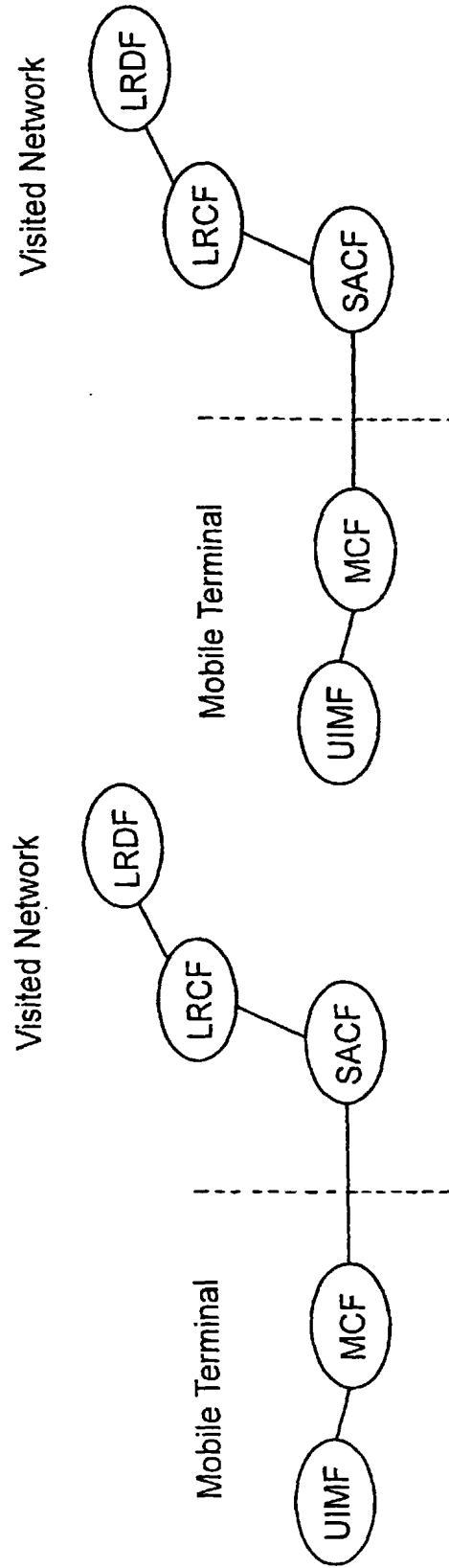
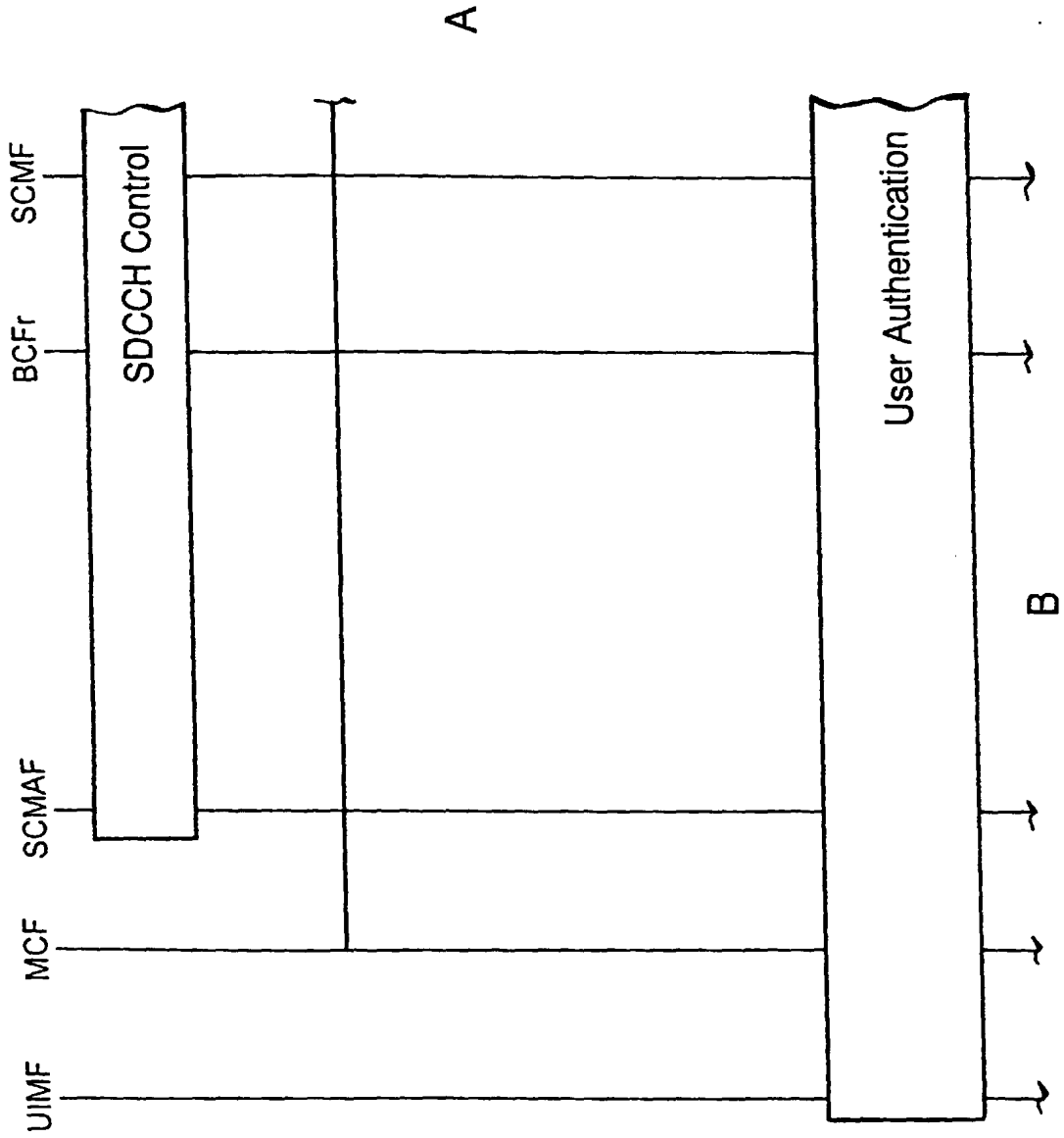
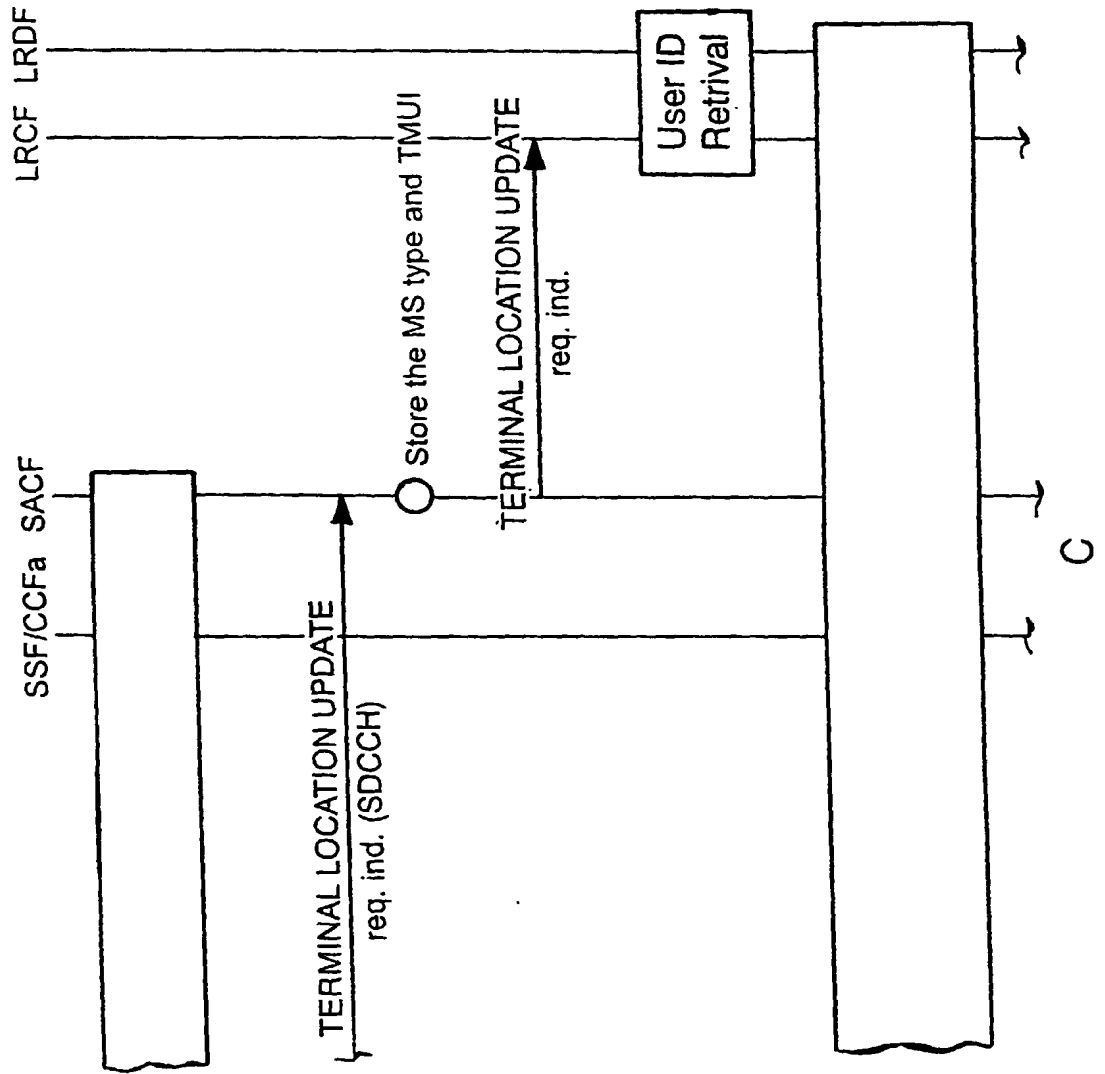


FIG. 60



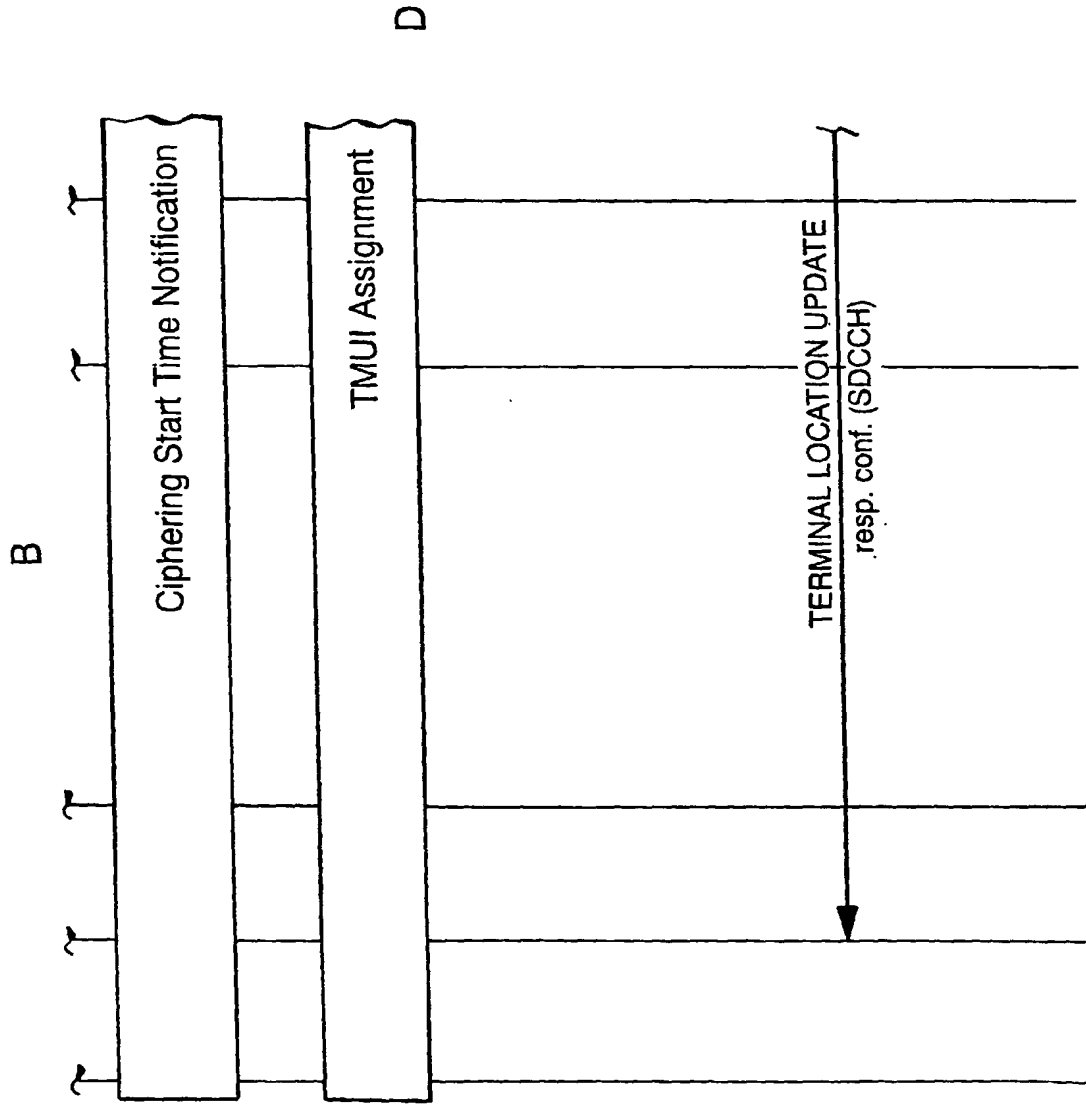
CONTINUED FROM FIG. 60



A



CONTINUED FROM FIG. 60



CONTINUED FROM FIG. 60

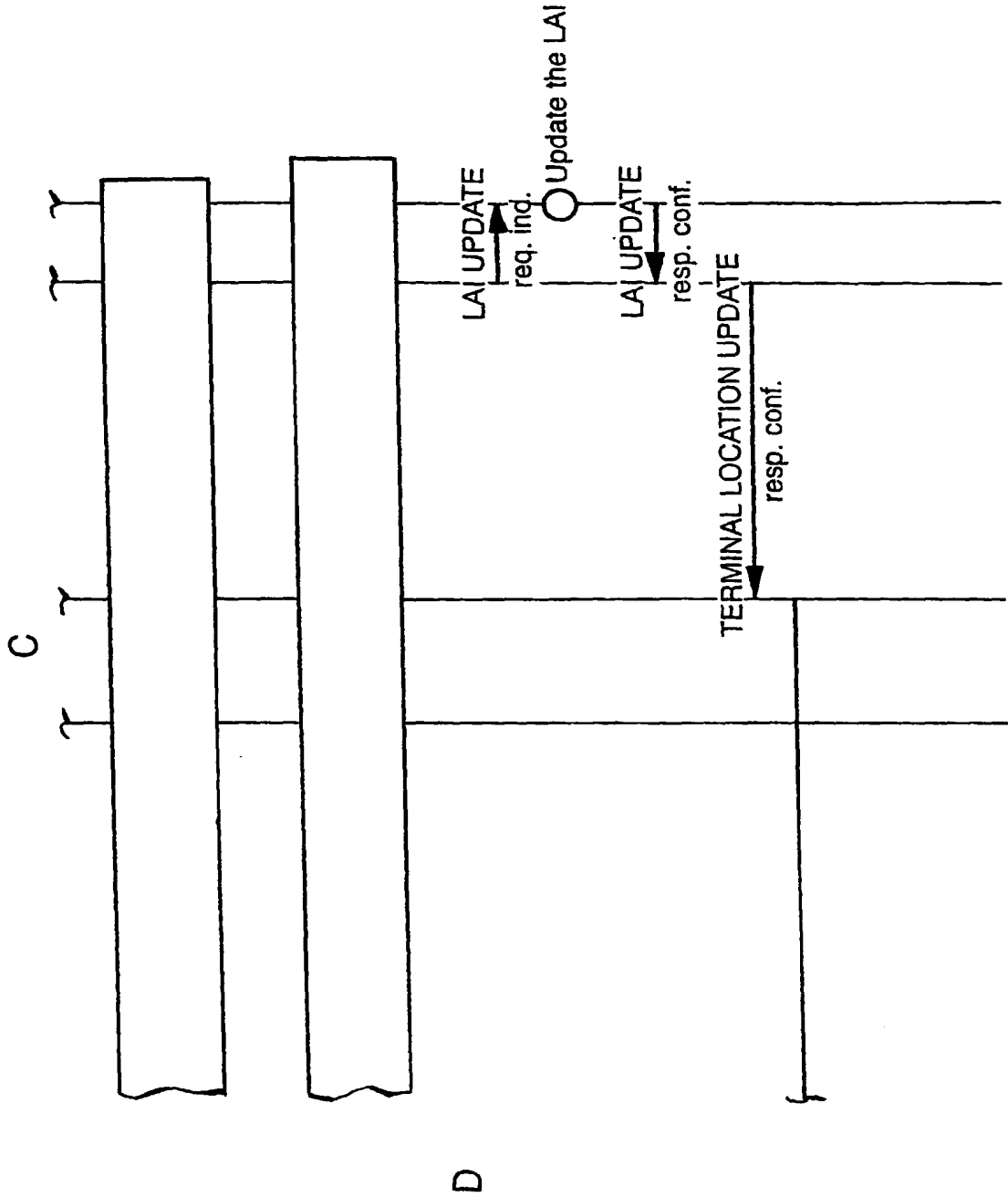
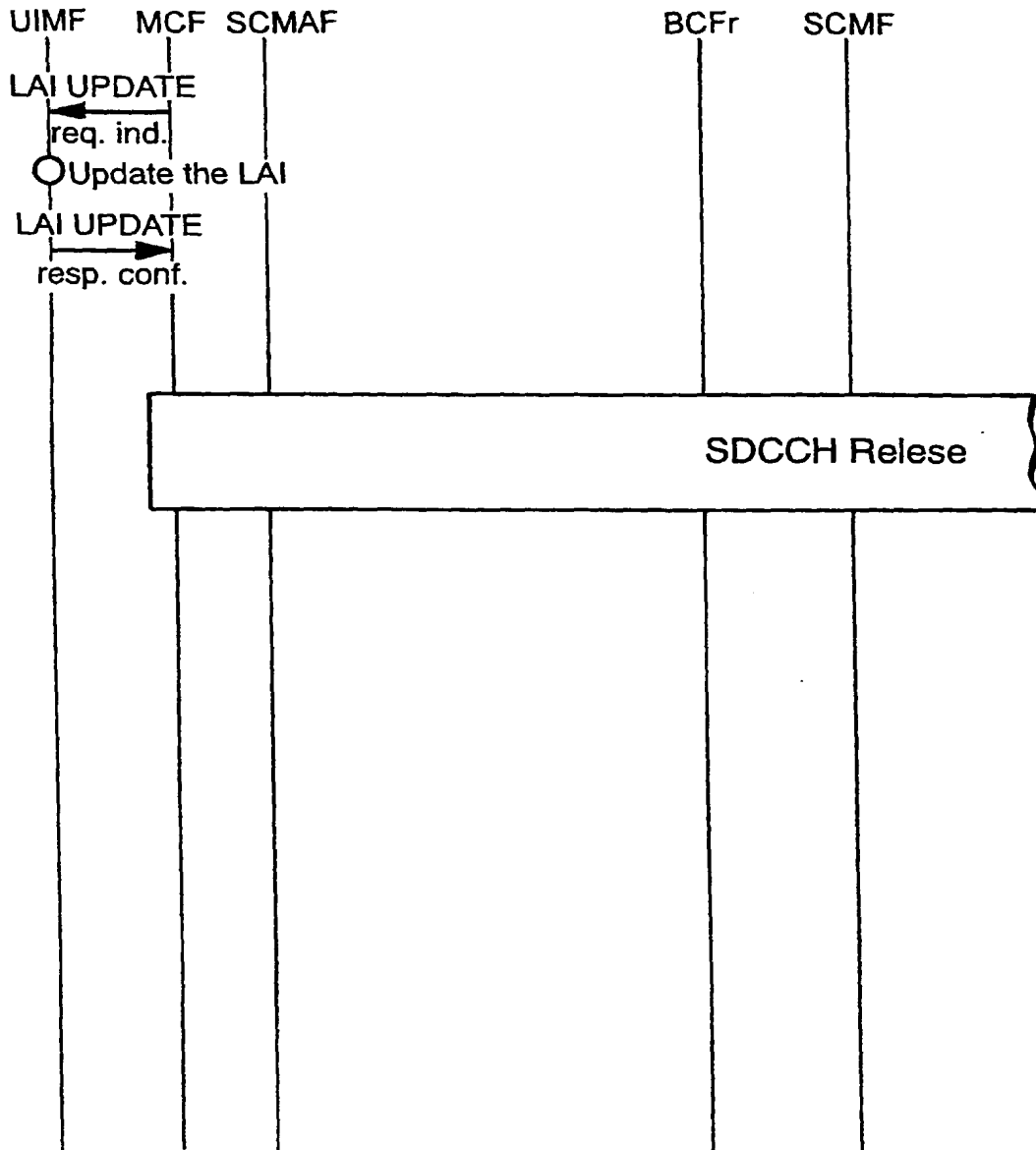


FIG. 61



CONTINUED FROM FIG. 61

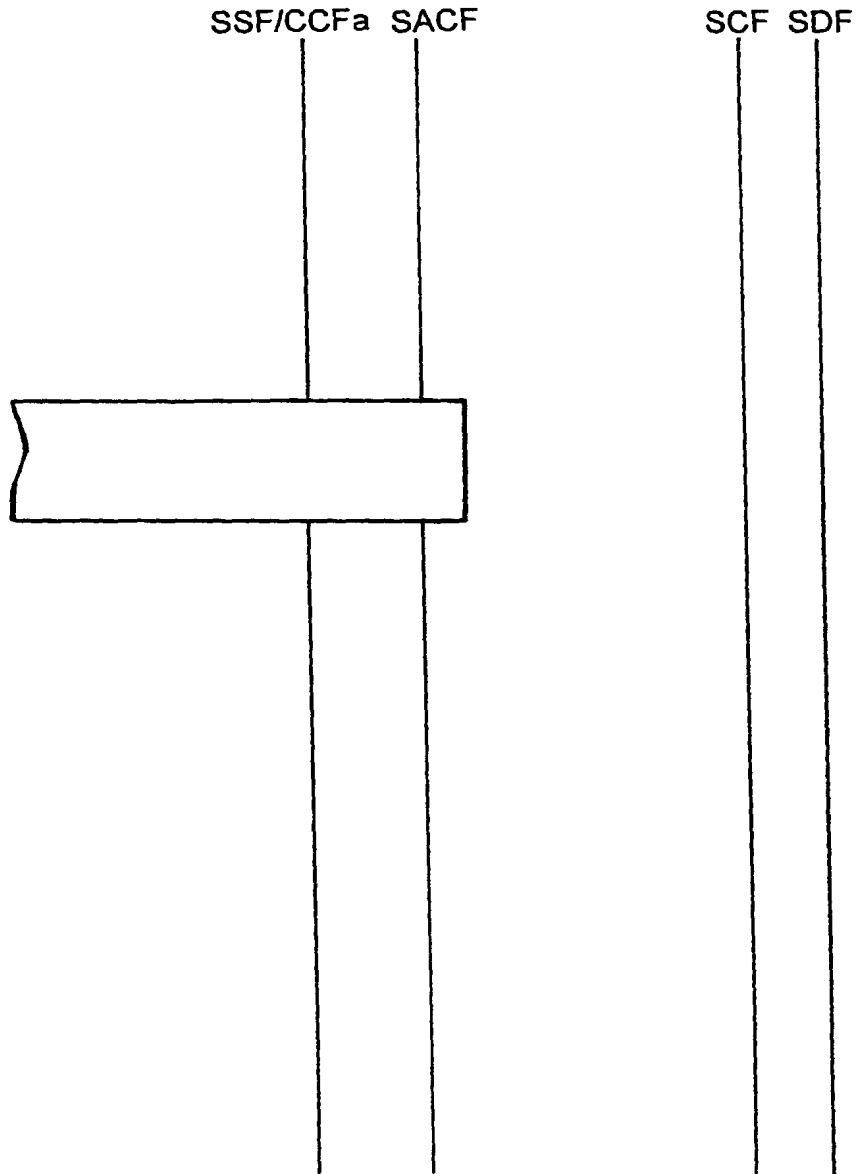


FIG. 62

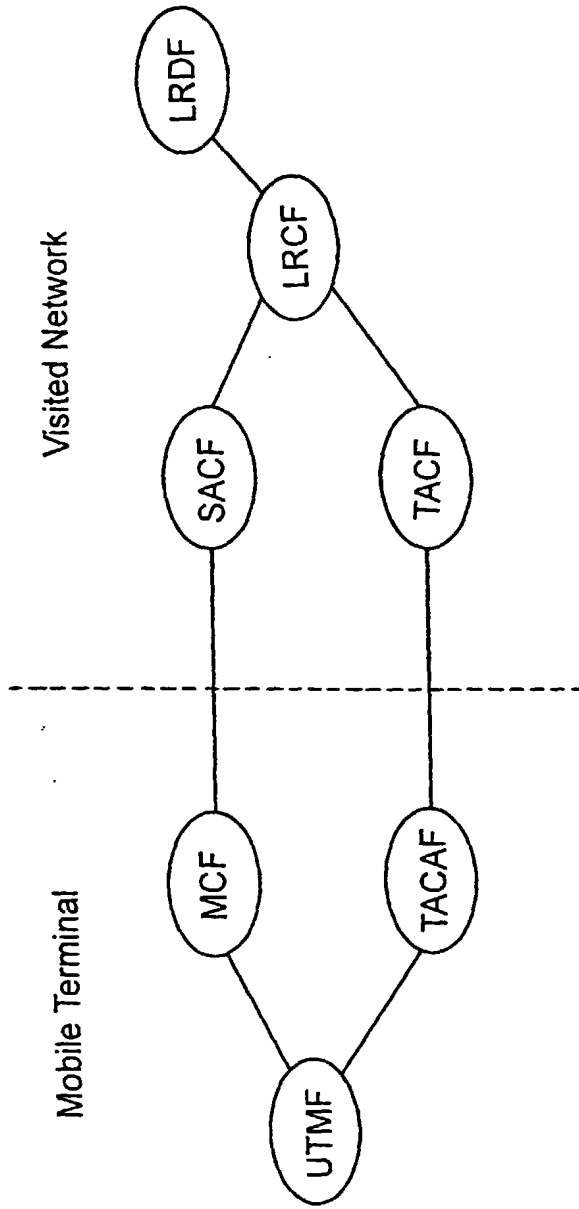


FIG. 63

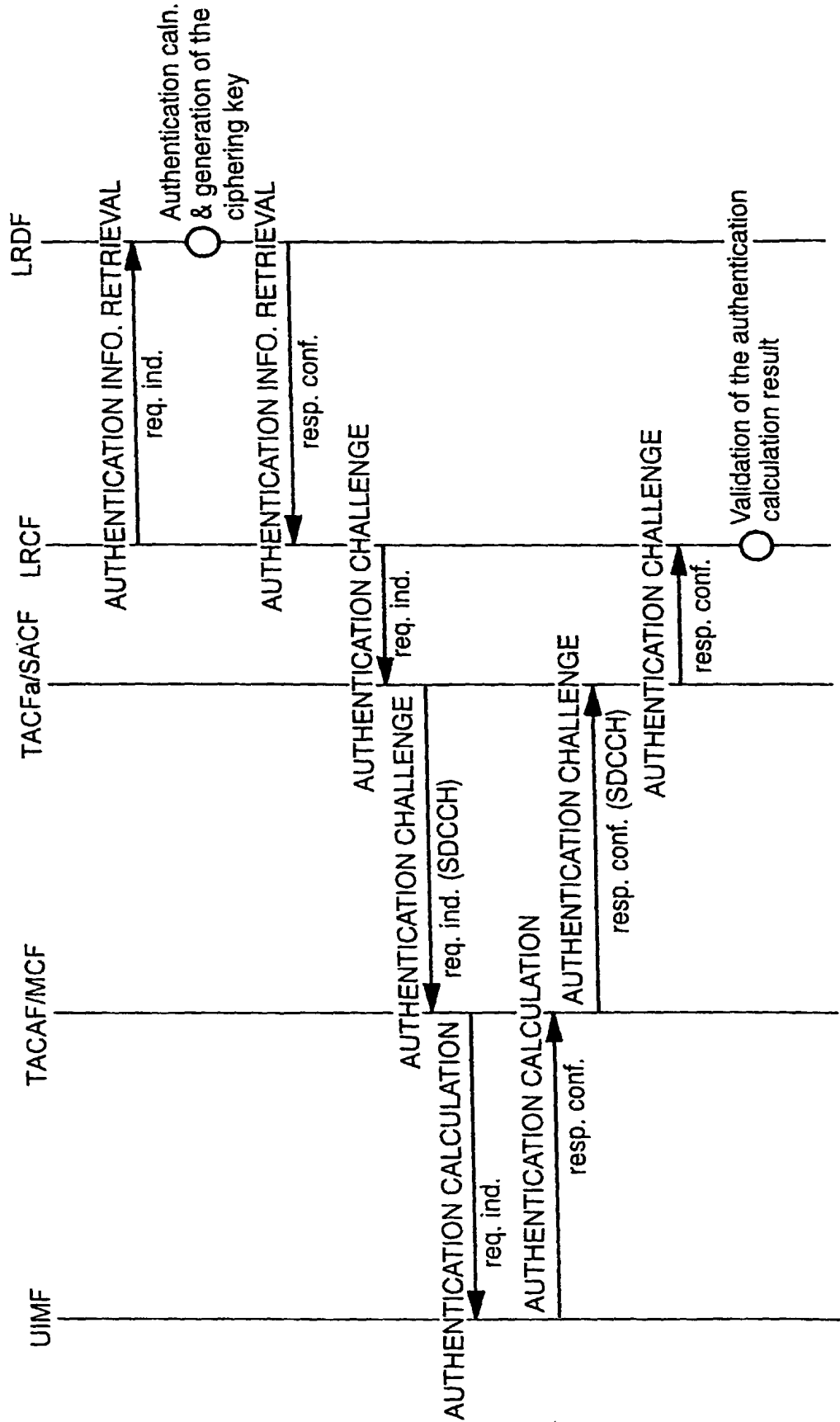


FIG. 64

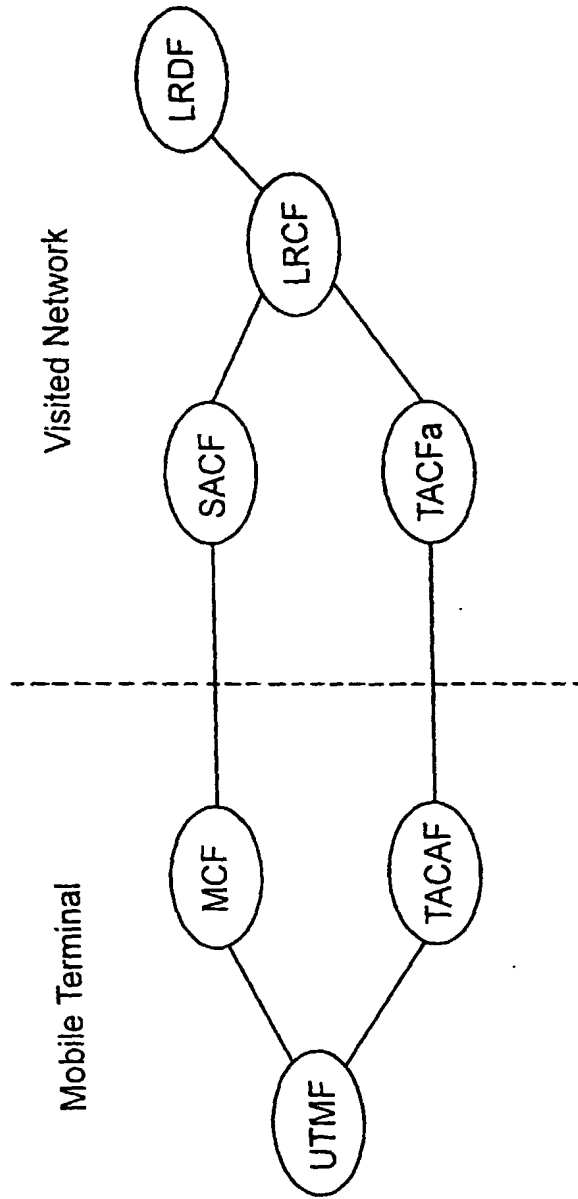
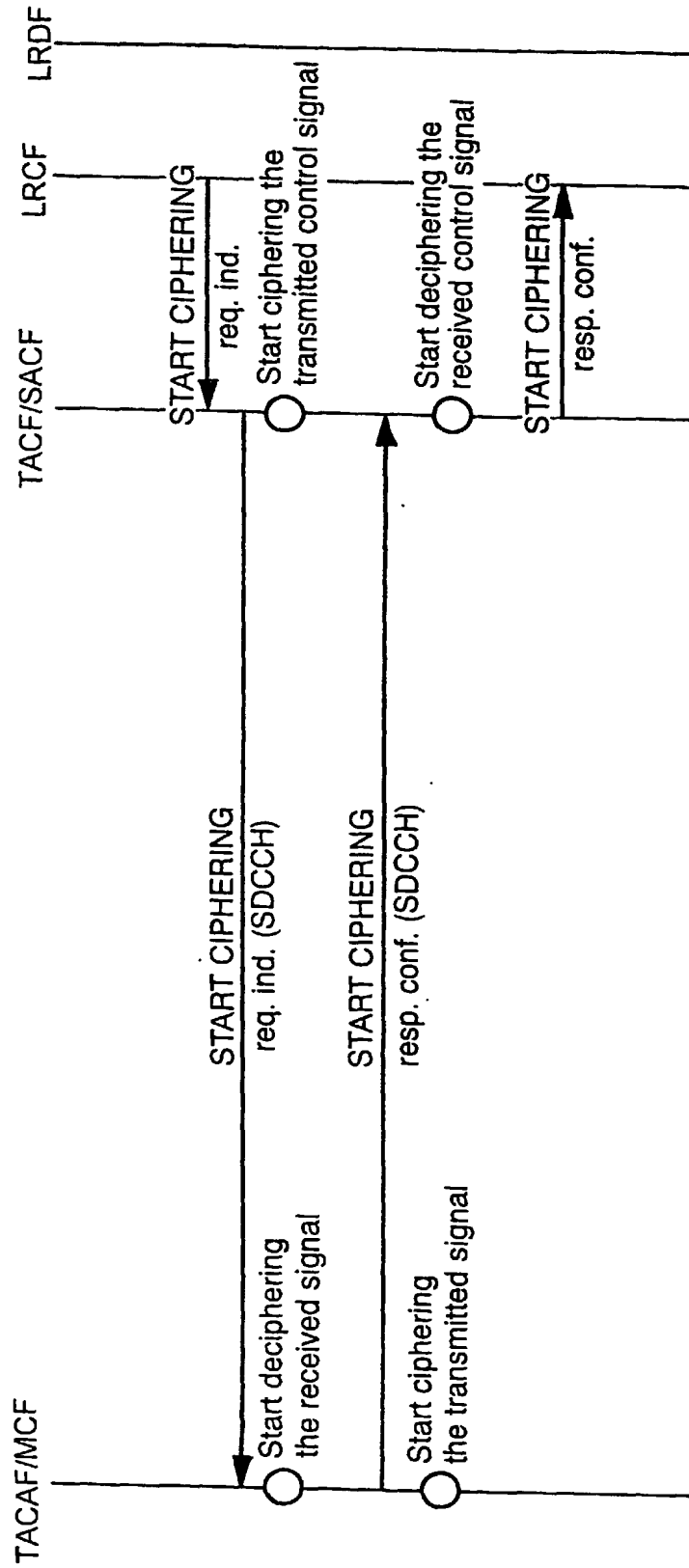


FIG. 65



The ciphering key is delivered from LRDF and UIMF during the user authentication.



FIG. 66

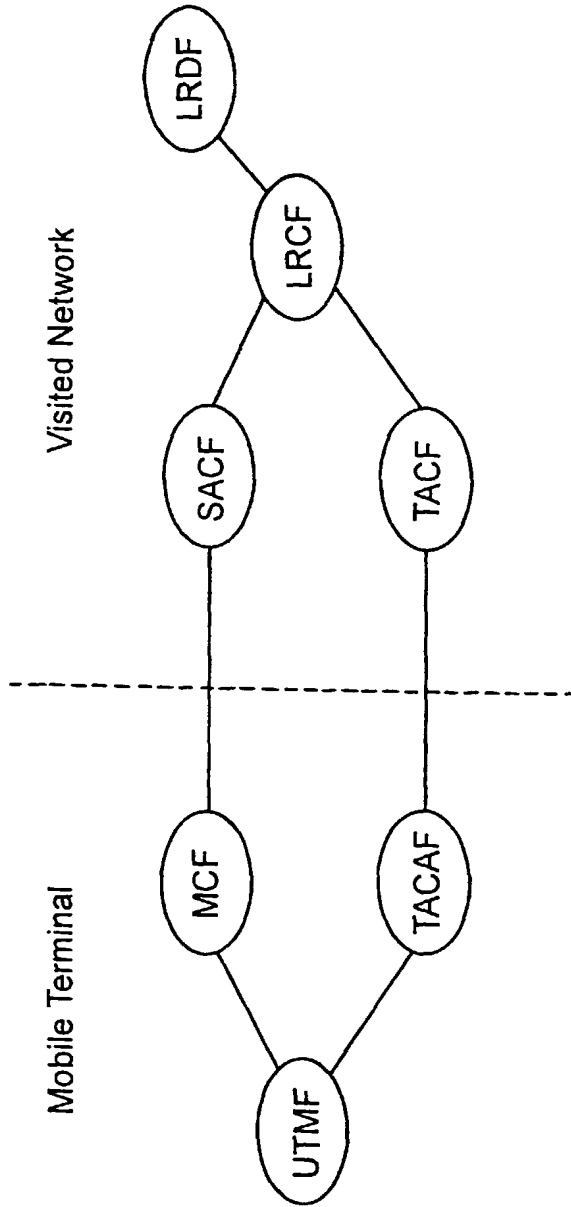
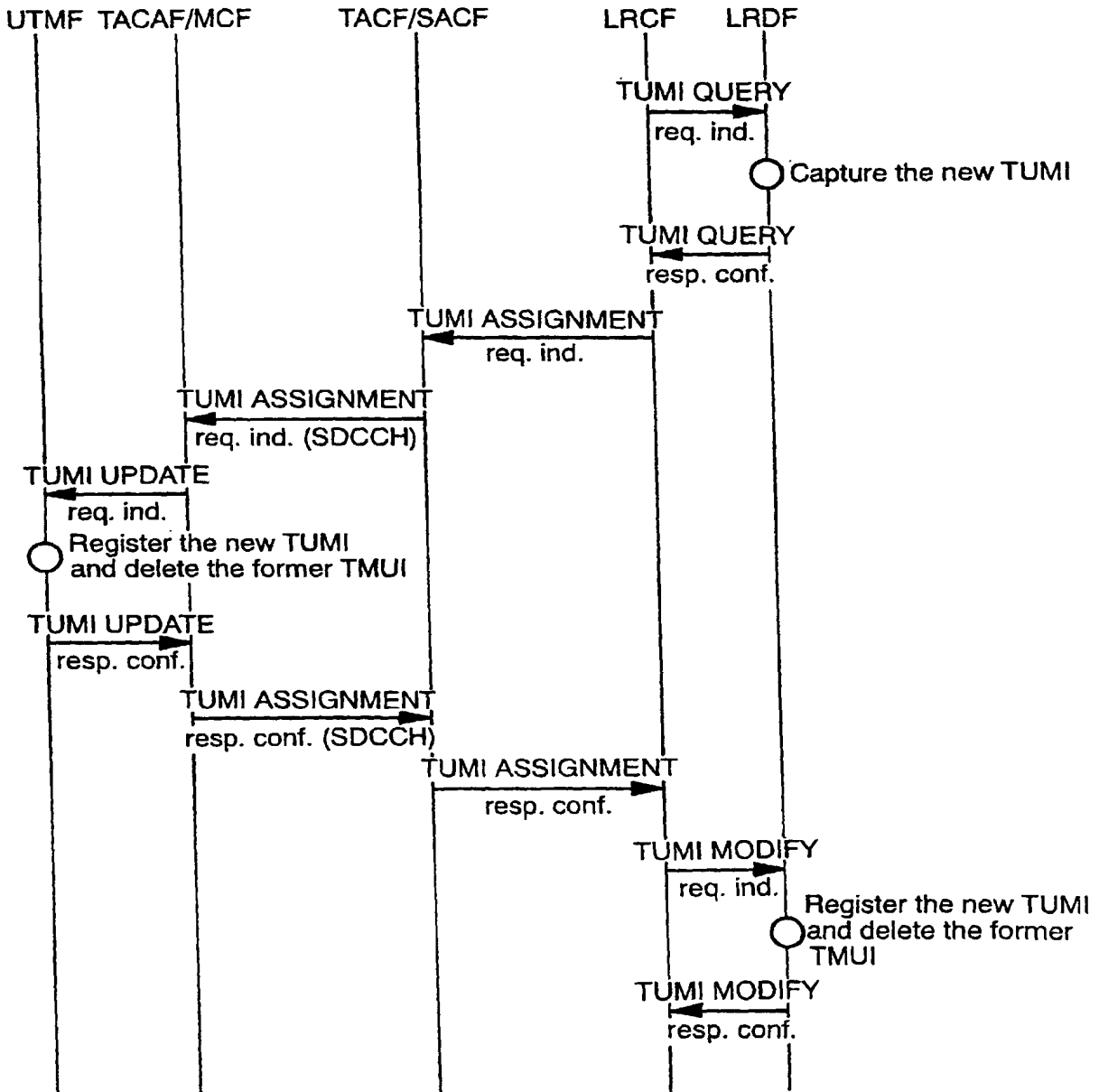


FIG. 67



- 1) Transportation between MCF and SACF is for user authentication with non-call related case.
- 2) Transportation between TACAF and TACF is for user authentication with call related case.

FIG. 68

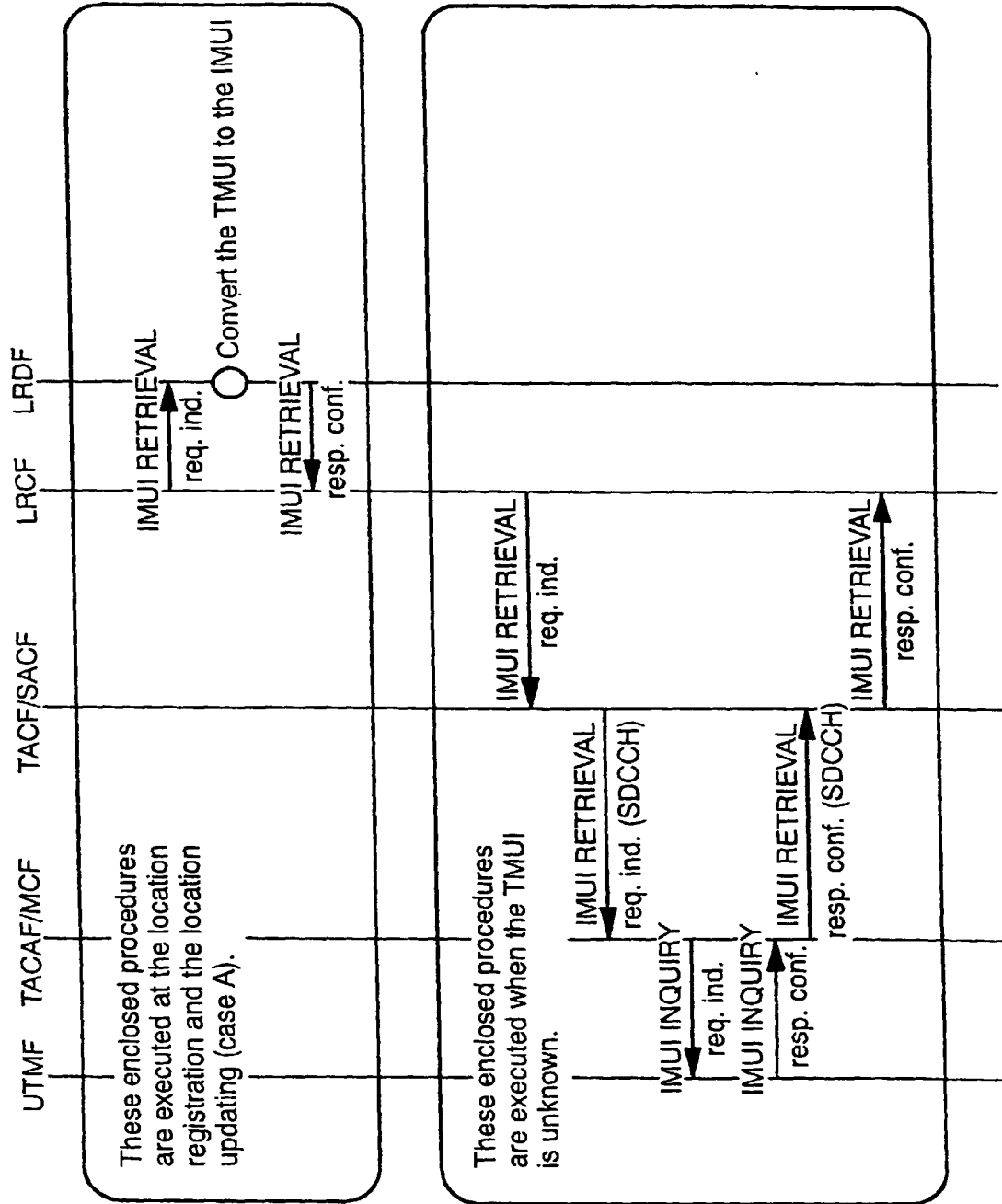
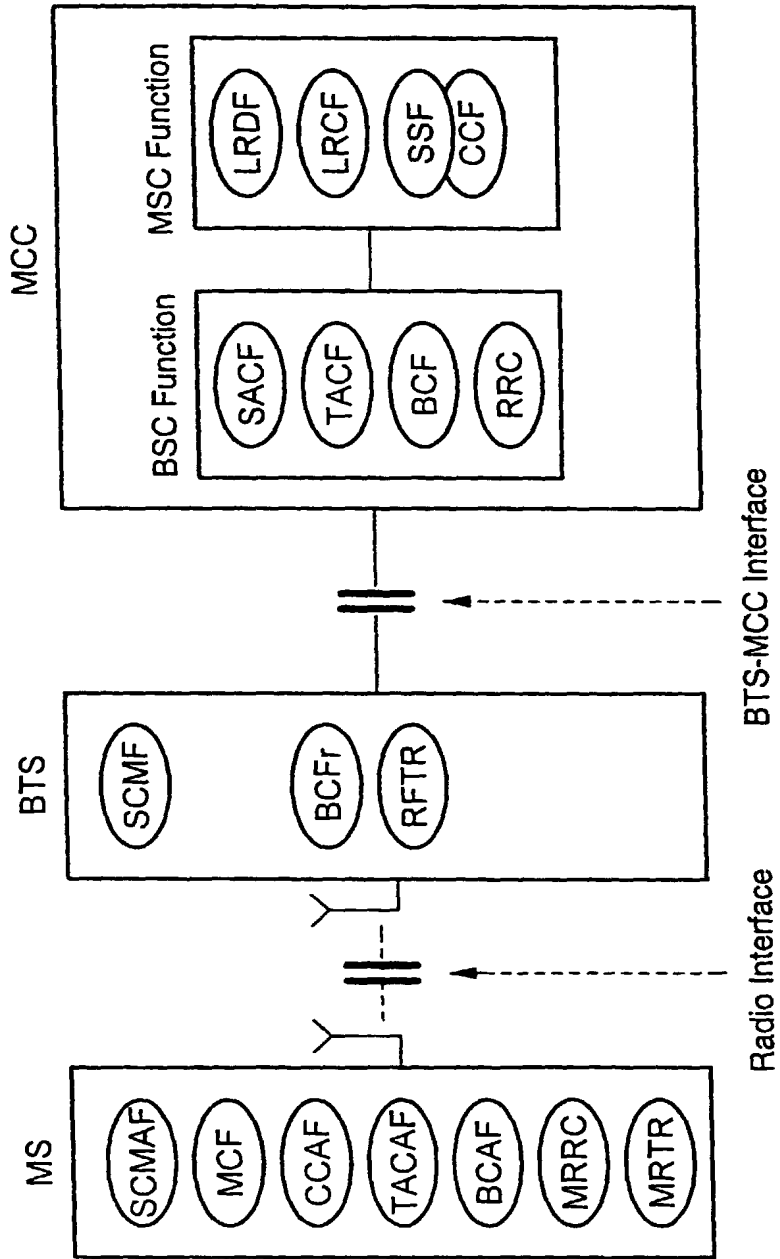


FIG. 69



MS: Mobile Station  
BTS: Base Transceiver System  
MCC: MOBILE Communications Control Center

FIG. 70

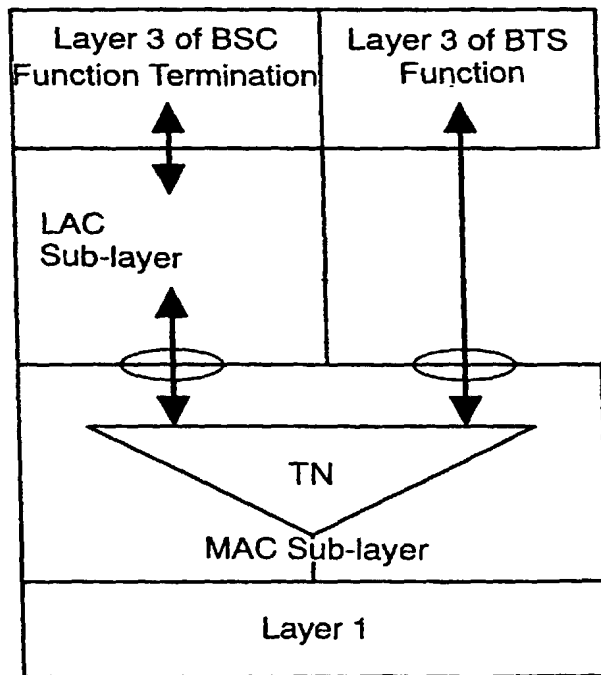


FIG. 71

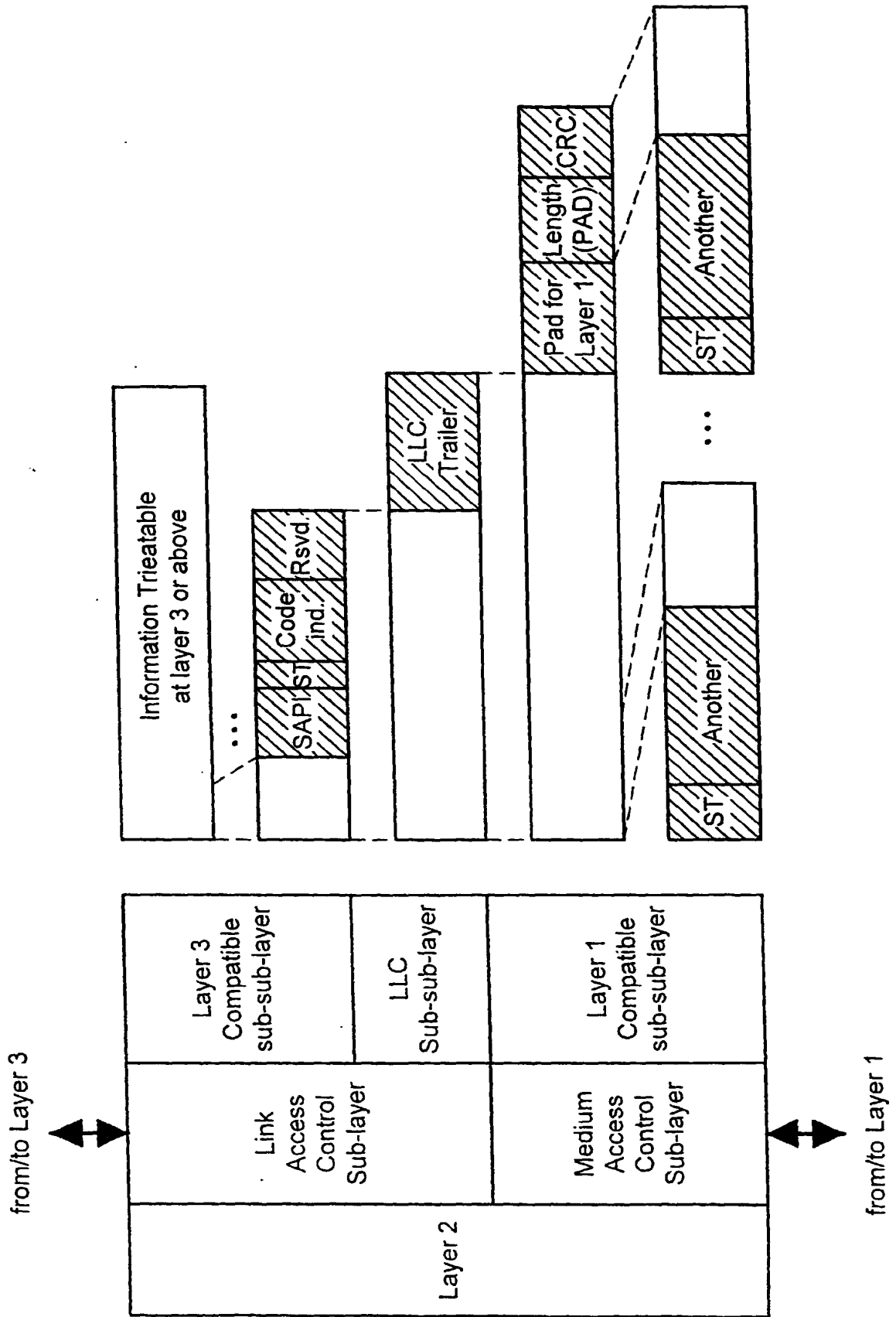


FIG. 72

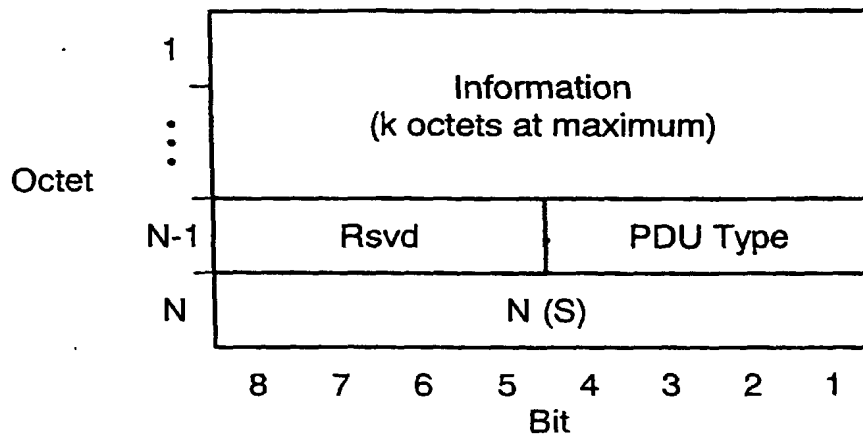


FIG. 73

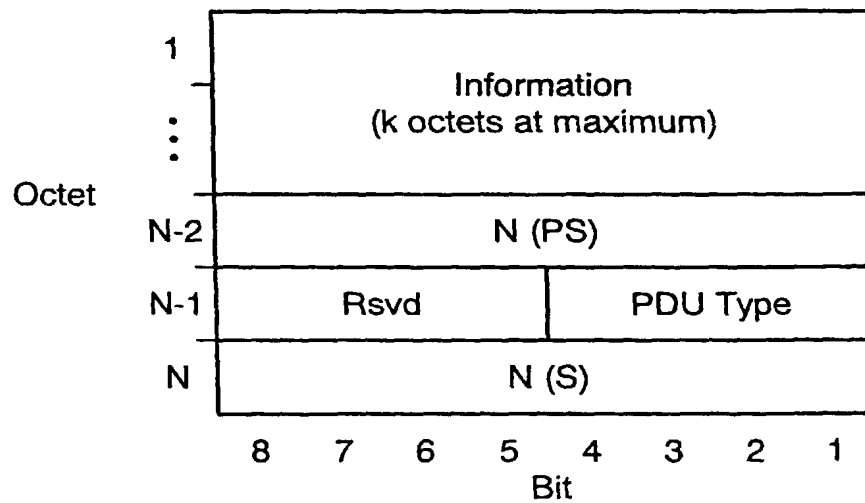


FIG. 74

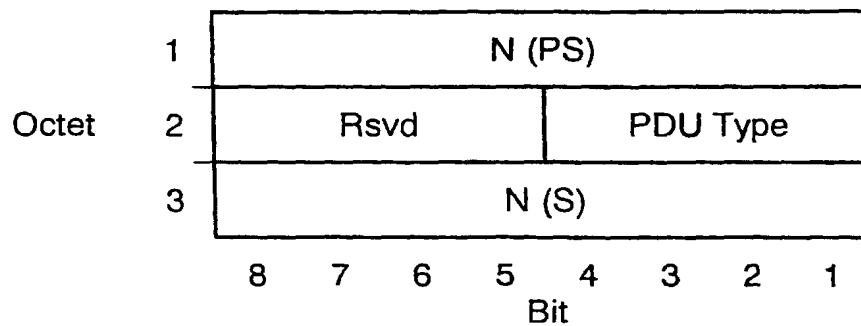


FIG. 75

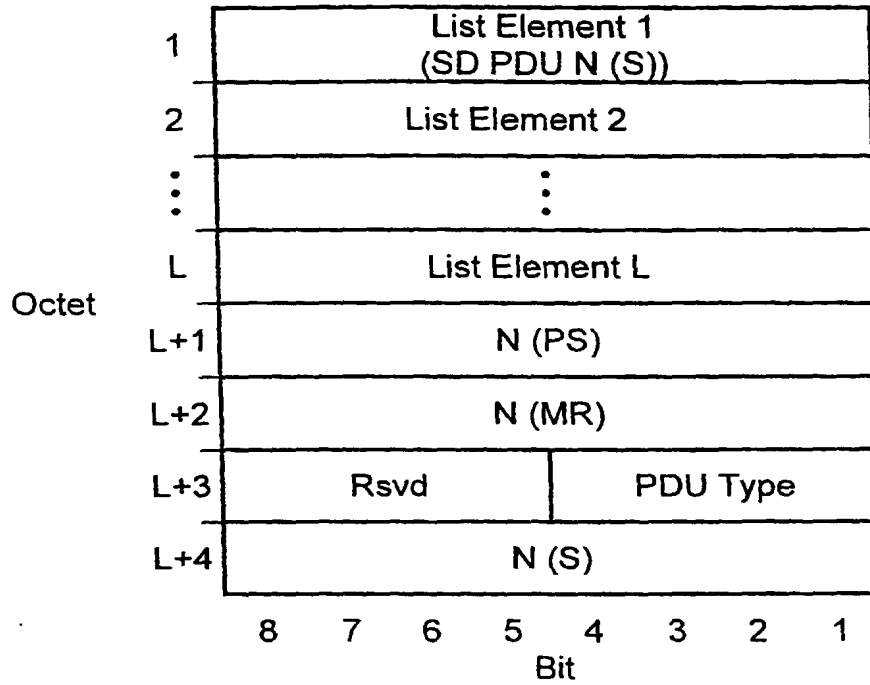


FIG. 76

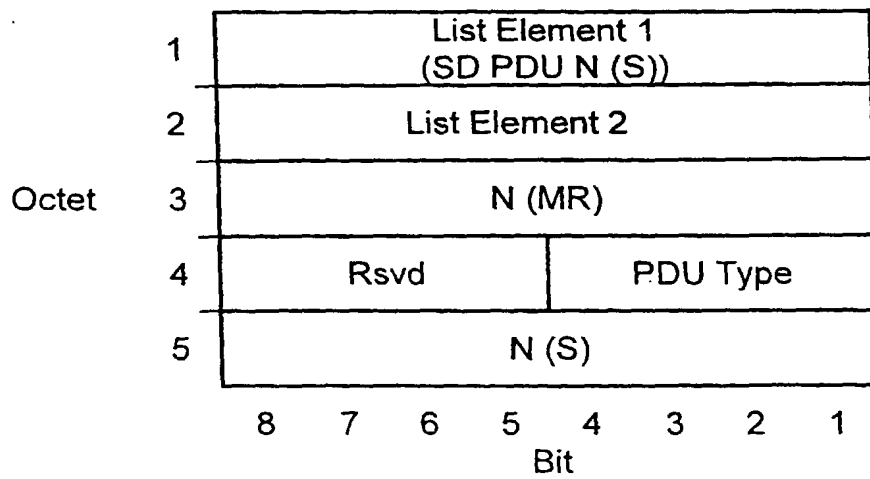




FIG. 77

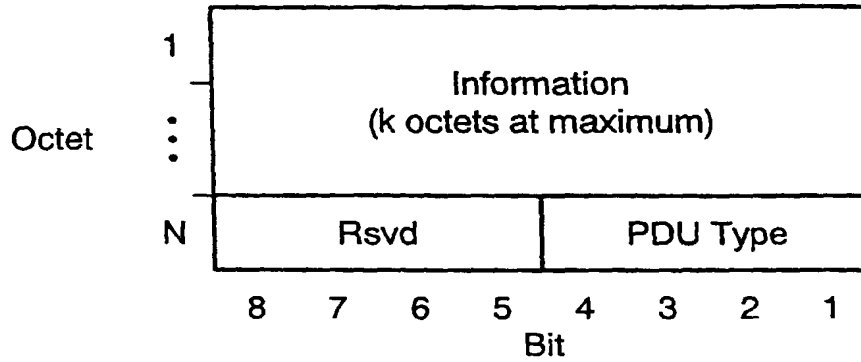


FIG. 78

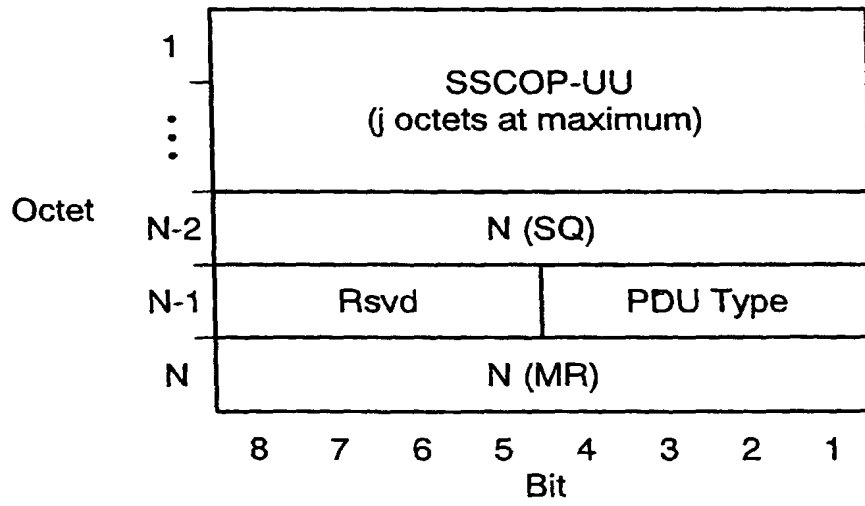


FIG. 79

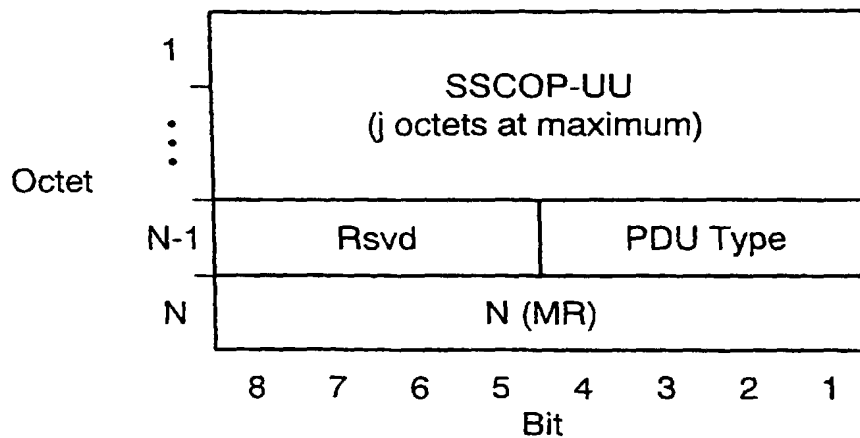


FIG. 80

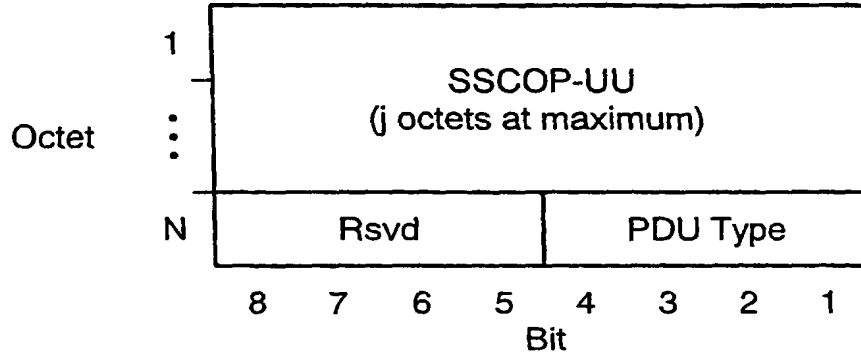


FIG. 81

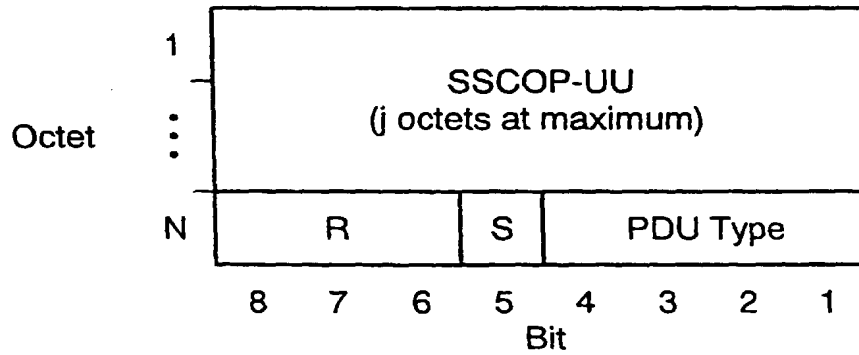


FIG. 82

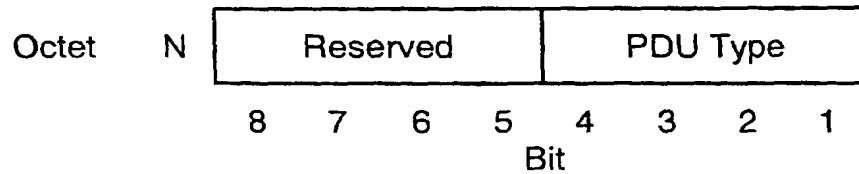


FIG. 83

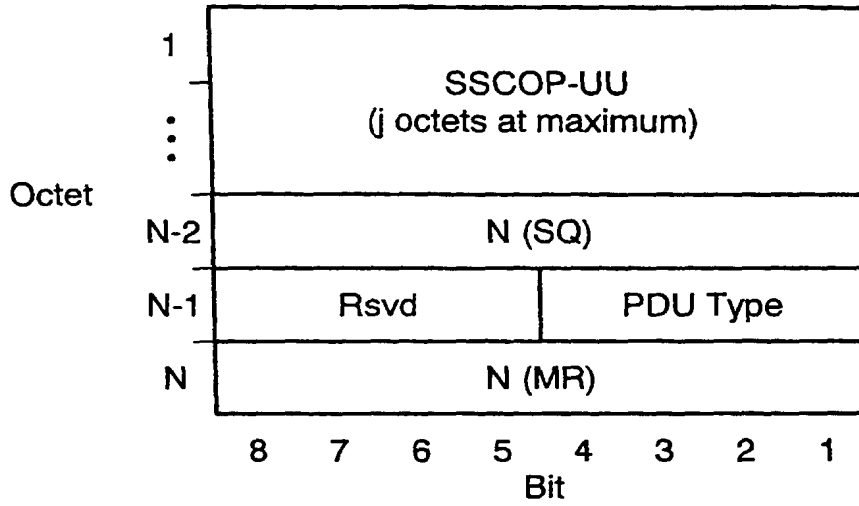


FIG. 84

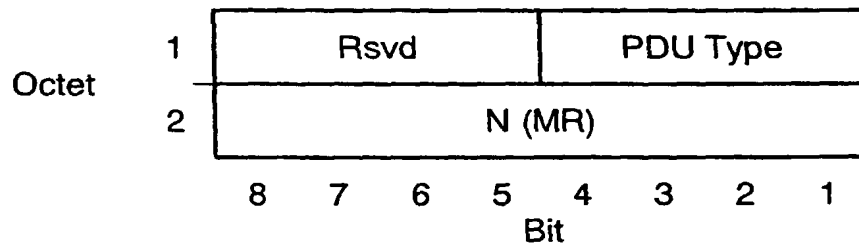


FIG. 85

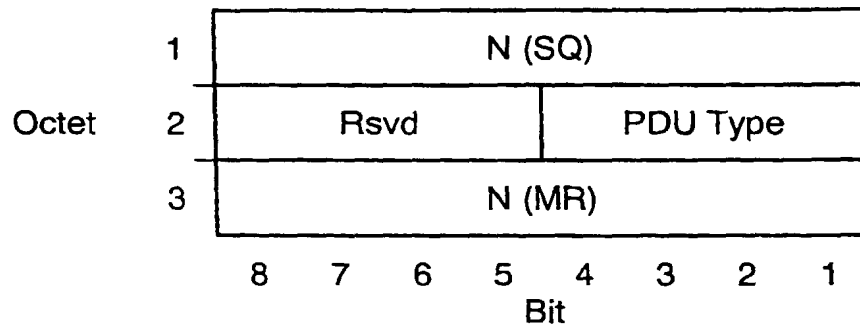


FIG. 86

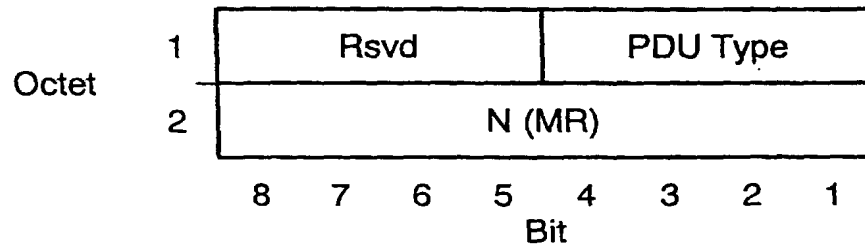


FIG. 87

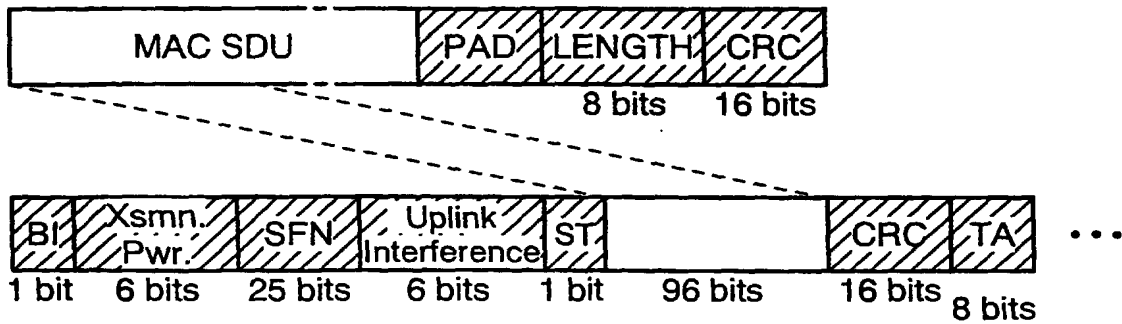


FIG. 88

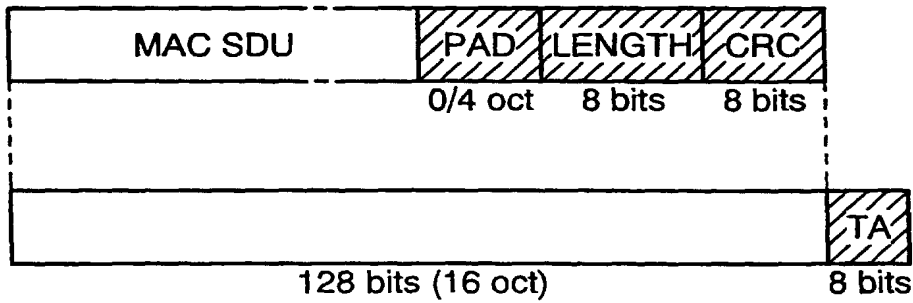


FIG. 89

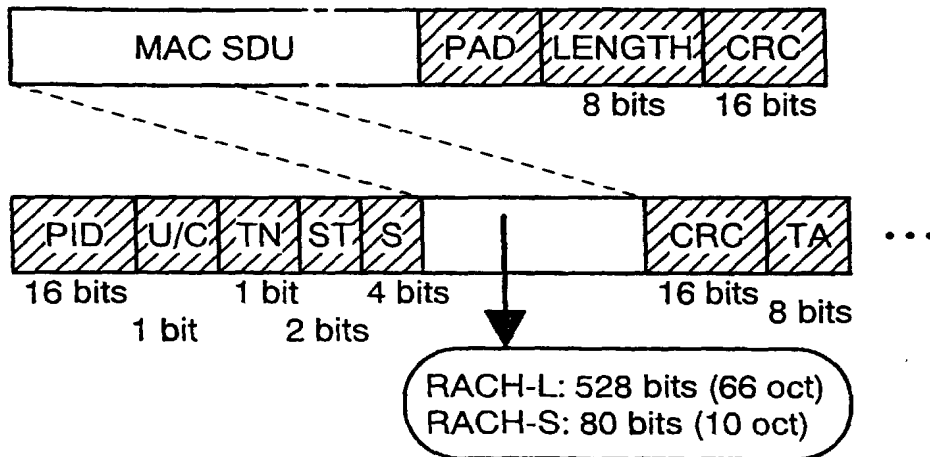


FIG. 90

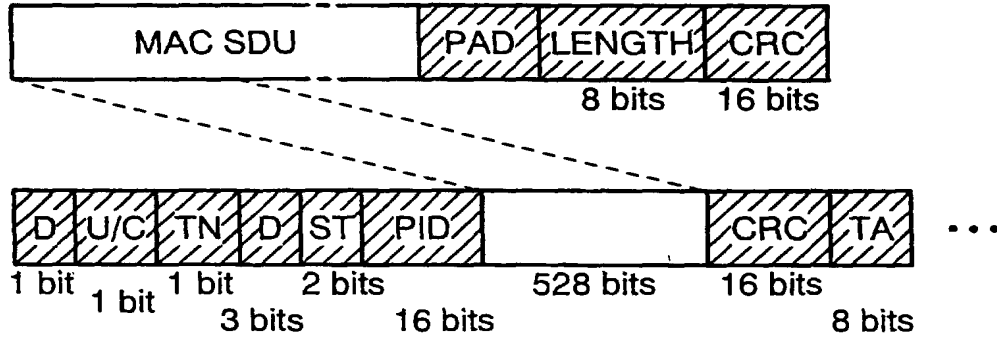


FIG. 91

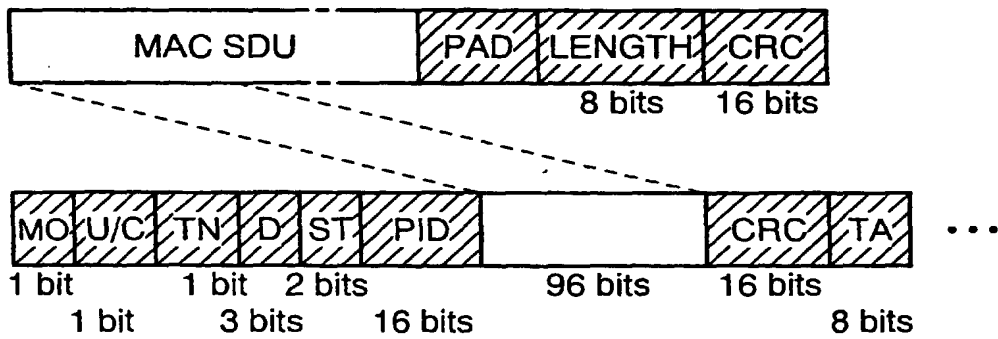


FIG. 92

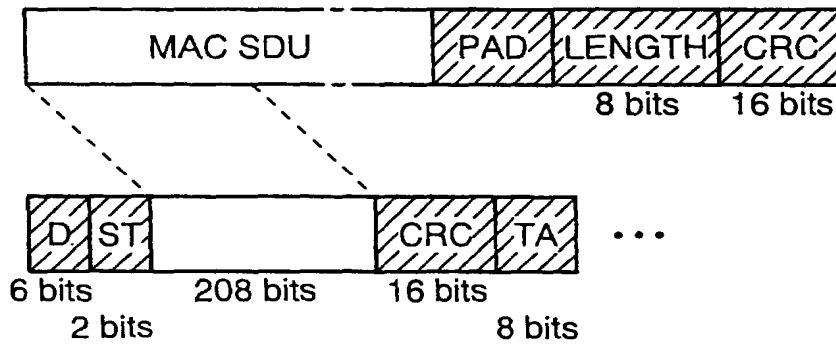


FIG. 93

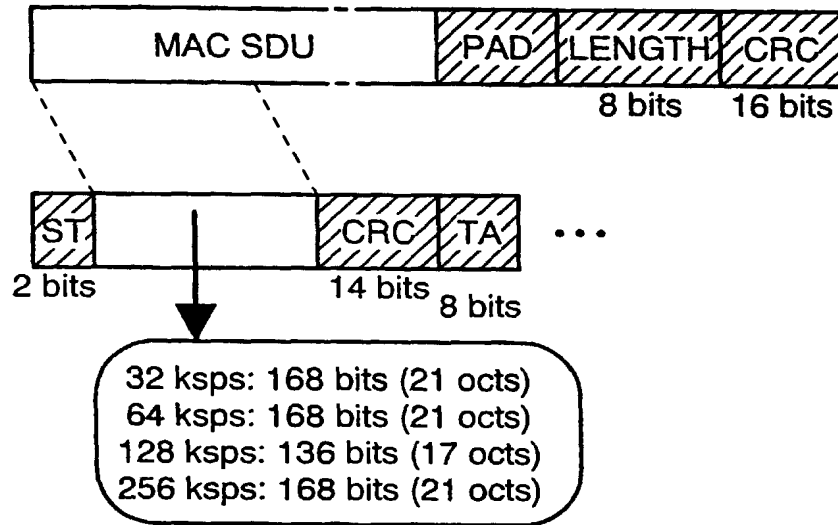


FIG. 94

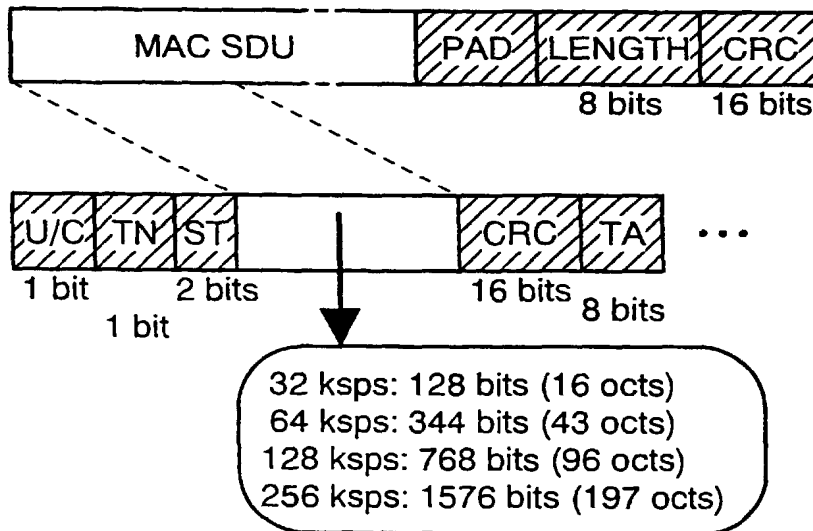
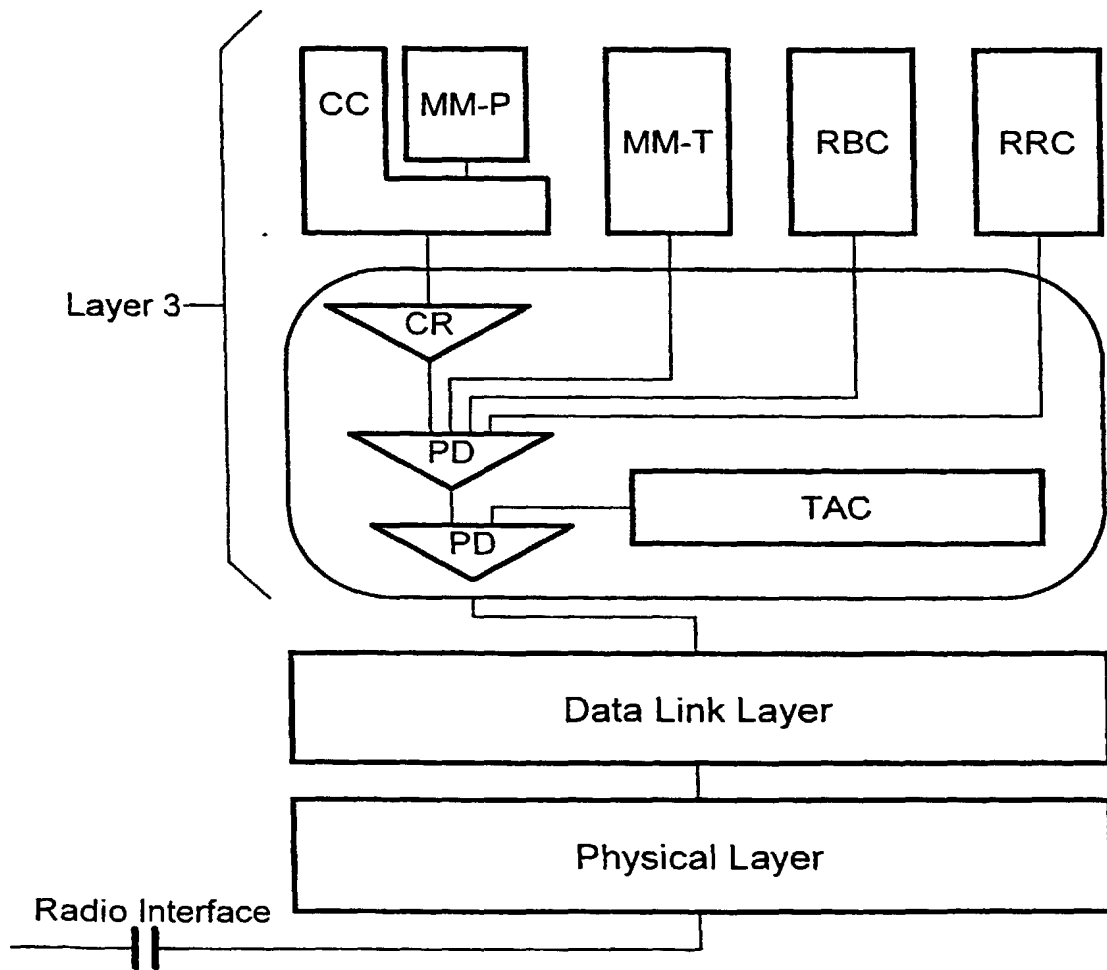


FIG. 95





## FIG. 96

### BASIC FORMAT OF RBC ENTITY MESSAGE

Protocol Discriminator
Message Type
Operation Indicator*
Message-Specific-Parameter
Fundamental Information 1
⋮
Fundamental Information a
Extensional Information 1
⋮
Extensional Information b

Message-specific-parameter field contains at least one unique parameter of the message.

Each fundamental information field includes at least one parameter in conformance with the procedure that the message initiates. In other words, fundamental information elements in RBC entity messages vary with the necessary procedure. Fundamental information field can be used without any design change of the invented system.

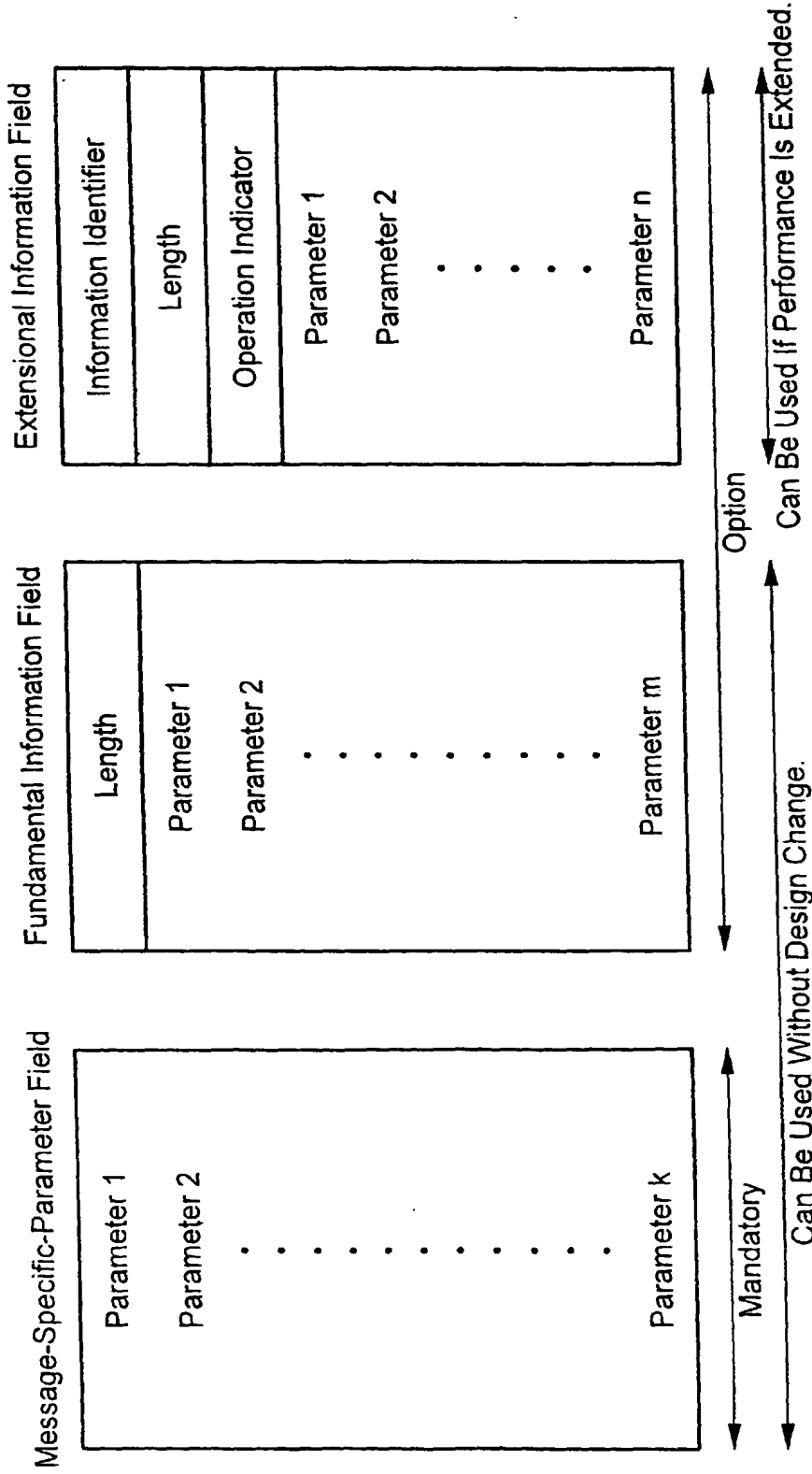
Extensional information field may be used when the performance of the invented system is extended.

Fundamental information fields can be arranged in random order and extensional information fields can be arranged in random order.

Operation indicator field asterisked is not included in the RBC entity message for the invented system. If a new type of message will be used in the system due to performance extension in the future, this field will be used.

FIG. 97

STRUCTURES OF FRAMES OF RBC ENTITY MESSAGE



Message-specific-parameter field is mandatory.

As to each parameter, if the length is variable, the length field indicates that there is no instruction.

As to each parameter, if there is not a parameter that may be used optionally, this fact is indicated by a bit or bits for indicating whether there is a parameter or not.

FIG. 98

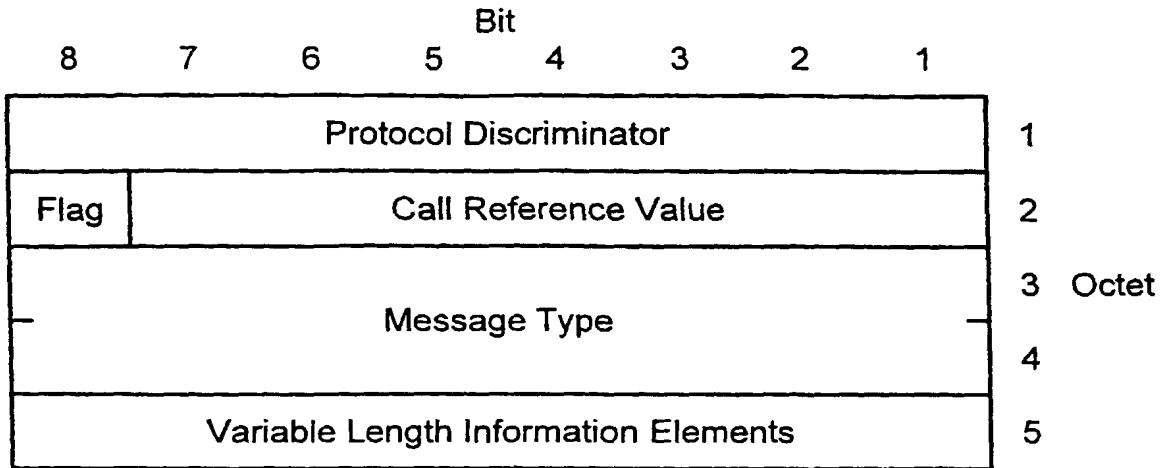


FIG. 99

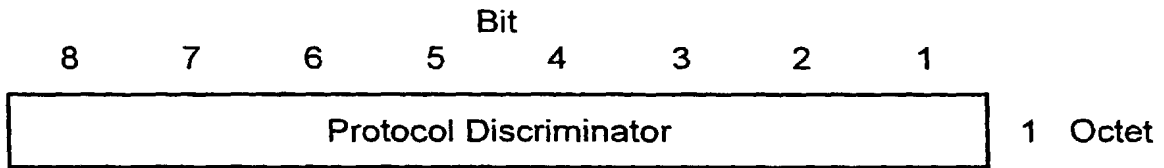


FIG. 100

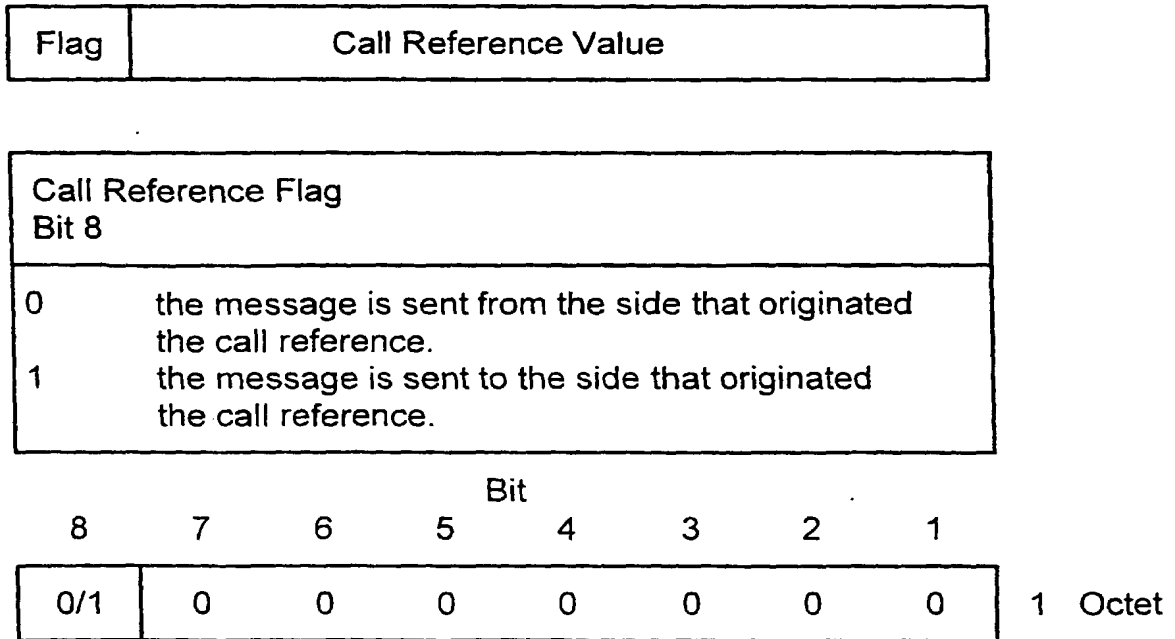


FIG. 101

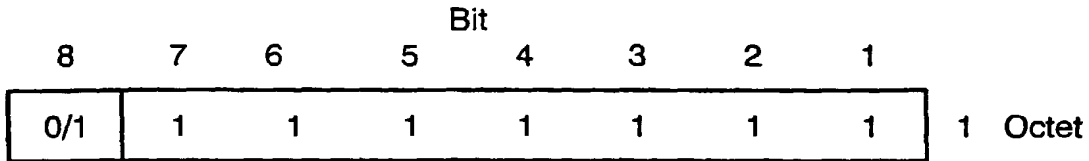


FIG. 102

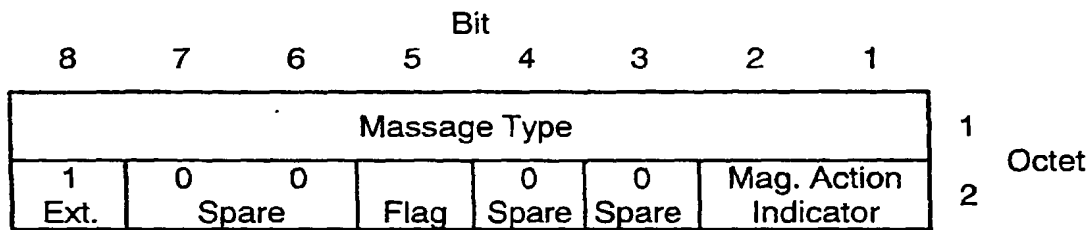
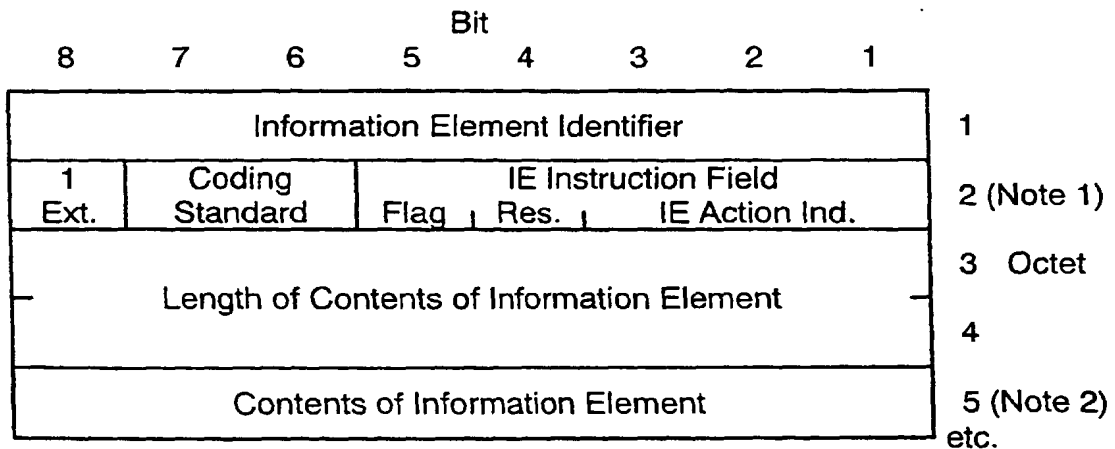


FIG. 103

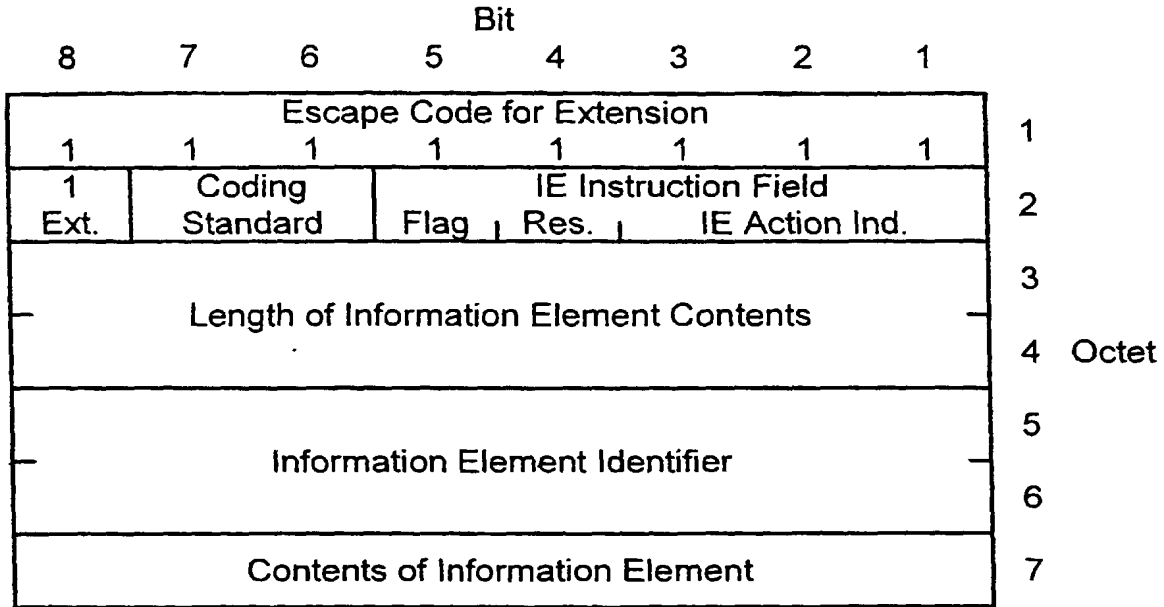


T1162620-94/d008

Notes

- 1 IE instruction field (bits 1 to 5 of octet 2) is interpreted only for unexpected or unrecognized information element or information element with unrecognized contents. With respect to some information elements according to ITU-T Recommendation Q.2931, the value allocated in the IE instruction field is restricted to a combination of limited values (Refer to descriptions of respective information elements).
- 2 Usage example of the subfield identifier will be described in Appendix L.

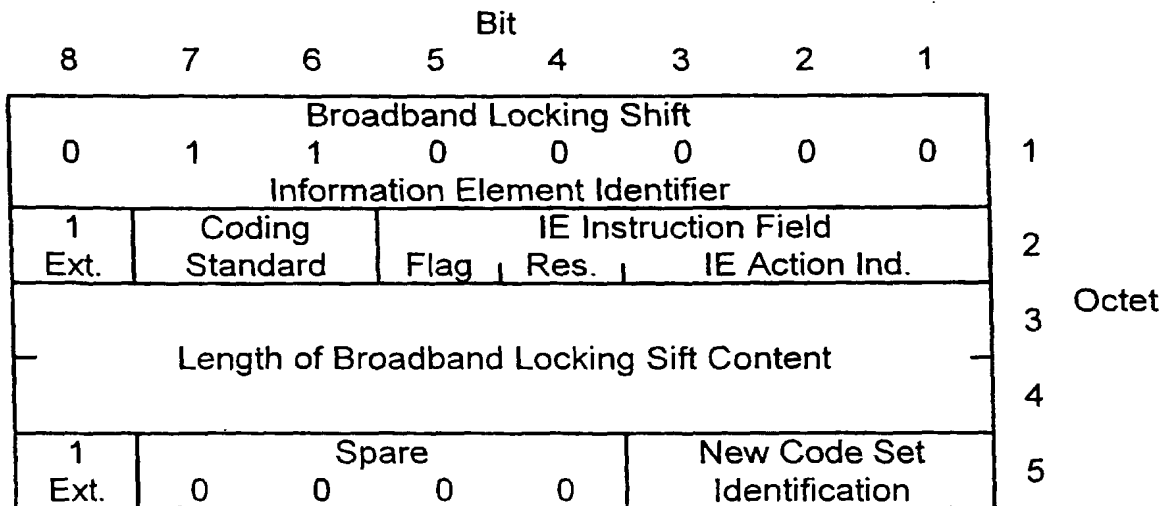
FIG. 104



etc.

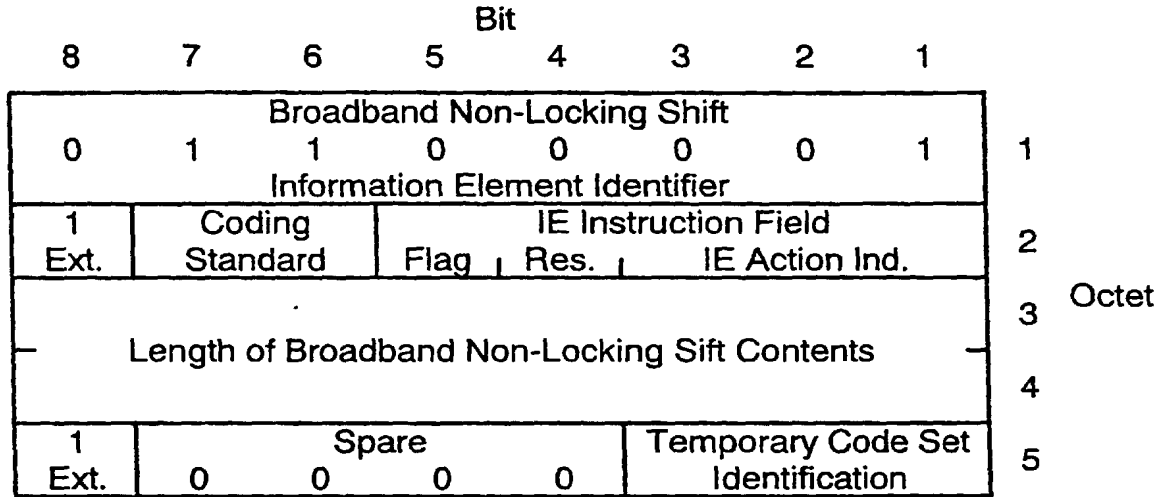
T1162630-94/d009

FIG. 105



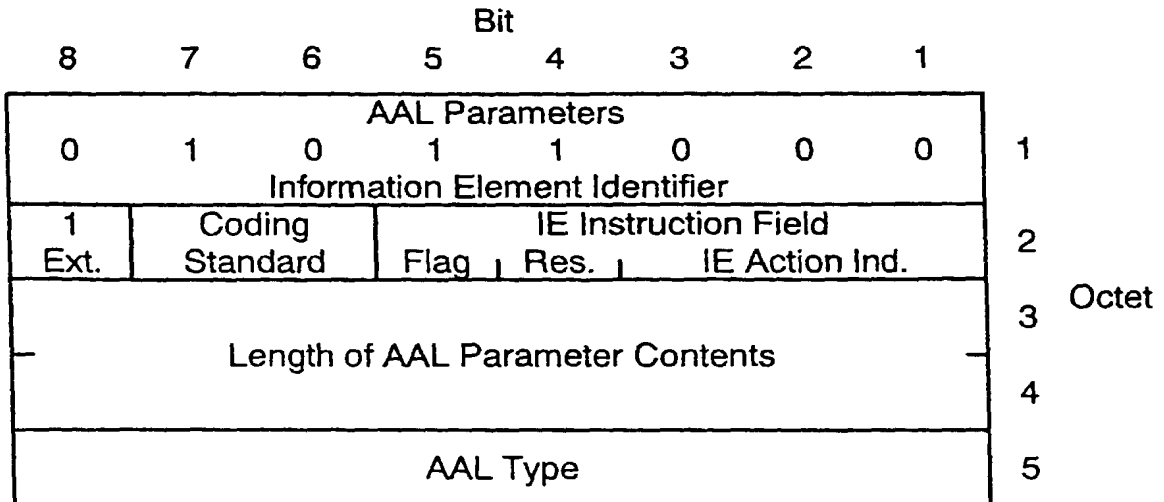
T1162640-94/d010

FIG. 106



T1162650-94/d01

FIG. 107



Further contents depend on AAL Type (See Figs. 108-110)

FIG. 108

(further contents for ALL type 1 )

								Bit											
8	7	6	5	4	3	2	1												
Subtype Identifier								1	0	0	0	0	1	0	1	6			
Subtype																6.1			
CBR Rate Identifier								1	0	0	0	0	1	1	0	7			
CBR Rate																7.1			
Multiplier Identifier								1	0	0	0	0	1	1	1	8*	(Note)		
Multiplier																8.1*	(Note)		
Multiplier																8.2*	(Note)		
Source Clock Frequency Recovery Method Identifier								1	0	0	0	1	0	0	0	9*	Octet		
Source Clock Frequency Recovery Method																9.1*			
Error Correction Method Identifier								1	0	0	0	1	0	0	1	10*			
Error Correction Method																10.1*			
Structured Data Transfer Block Size Identifier								1	0	0	0	1	0	1	0	11*			
Structured Data Transfer Block Size																11.1*			
Structured Data Transfer Block Size																11.2*			
Partially Filled Cells Method Identifier								1	0	0	0	1	0	1	1	12*			
Partially Filled Cells Method																12.1*			

Note

These asterisked octets are included only when octet 7.1 indicates  $n \times 64$  kbps or  $n \times 8$  kbps.

FIG. 109

(further contents for ALL type 3/4 )

Bit								
8	7	6	5	4	3	2	1	
Forward Maximum CPCS-SDU Size Identifier								6*
1	0	0	0	1	1	0	0	
Forward Maximum CPCS-SDU Size								6.1* 6.2*
Backward Maximum CPCS-SDU Size Identifier								7*
1	0	0	0	0	1	1	1	
Backward Maximum CPCS-SDU Size								7.1* 7.2*
MID Range Identifier								8* Octet
1	0	0	0	0	0	1	0	
MID Range (Lowest MID Value)								8.1* 8.2*
MID Range (Highest MID Value)								8.3* 8.4*
SSCS-Type Identifier								9*
1	0	0	0	0	1	0	0	
SSCS-Type								9.1*

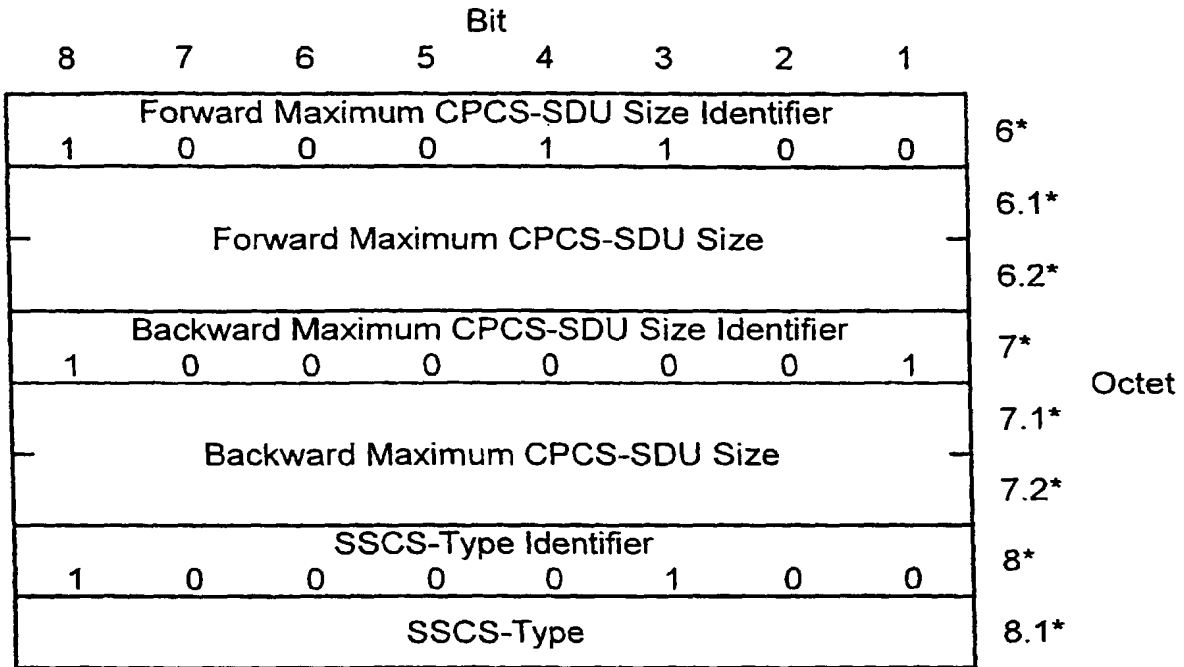
Note

The indication of octet groups 6 through 8 used in connect message is designated in ITU-T Recommendation Q.2931.



FIG. 110

(further contents for ALL type 5)



Note

The indication of octet groups 6 and 7 used in connect message is designated in ITU-T Recommendation Q.2931.

FIG. 111

(further contents for User-defined AAL)

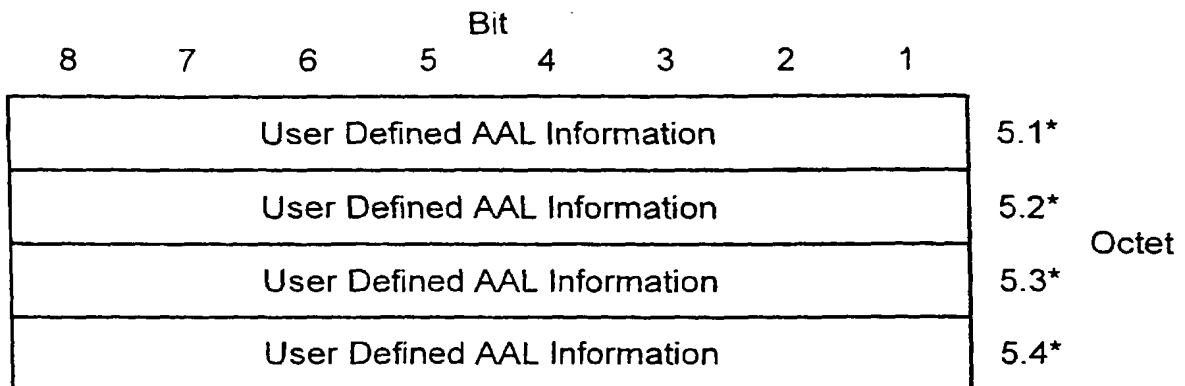
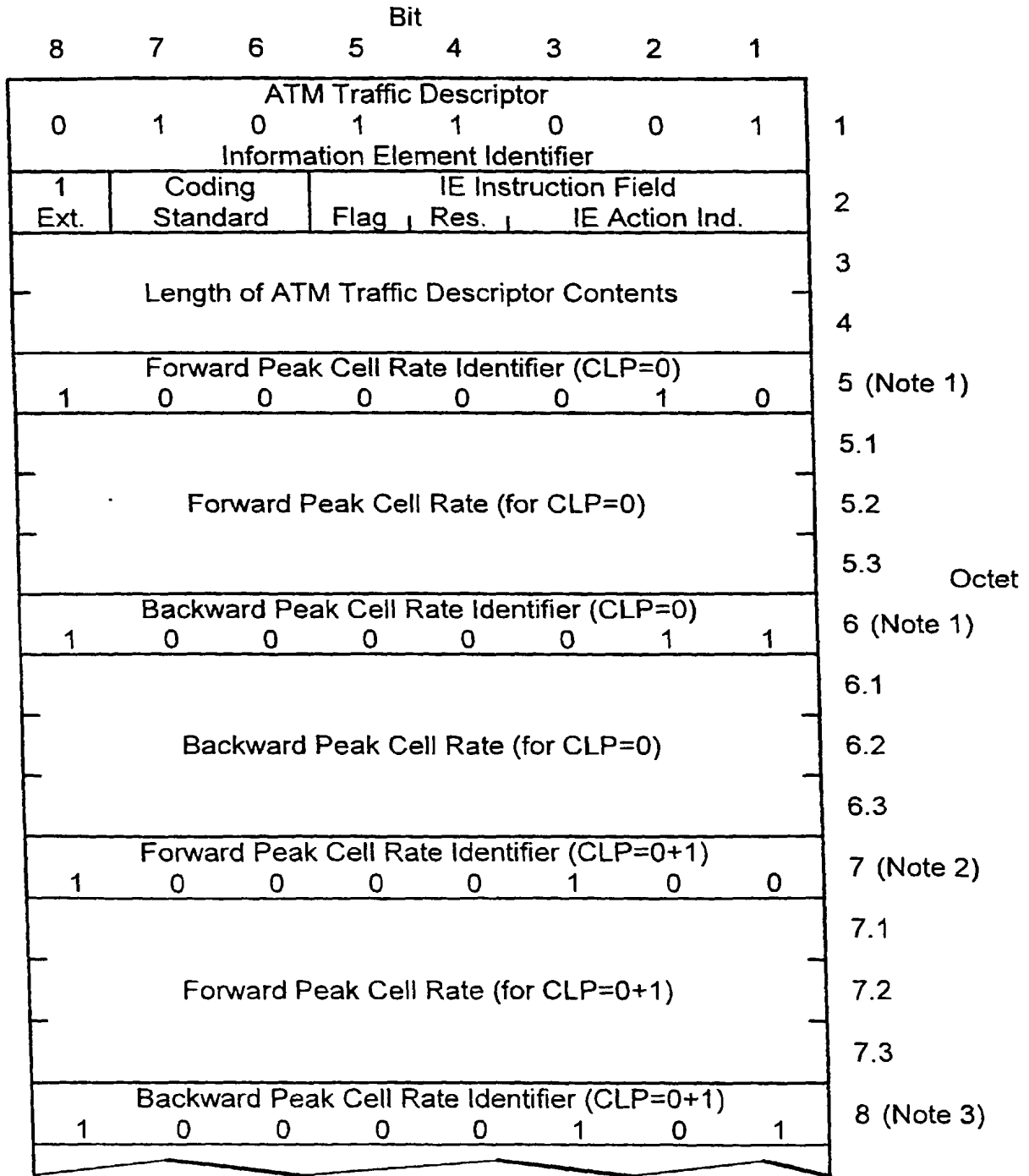
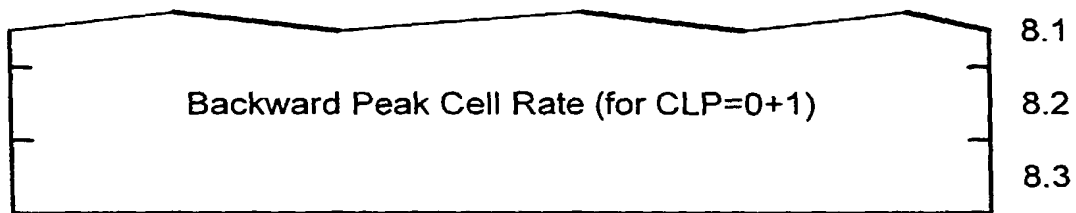


FIG. 112



## CONTINUE FROM FIG. 112

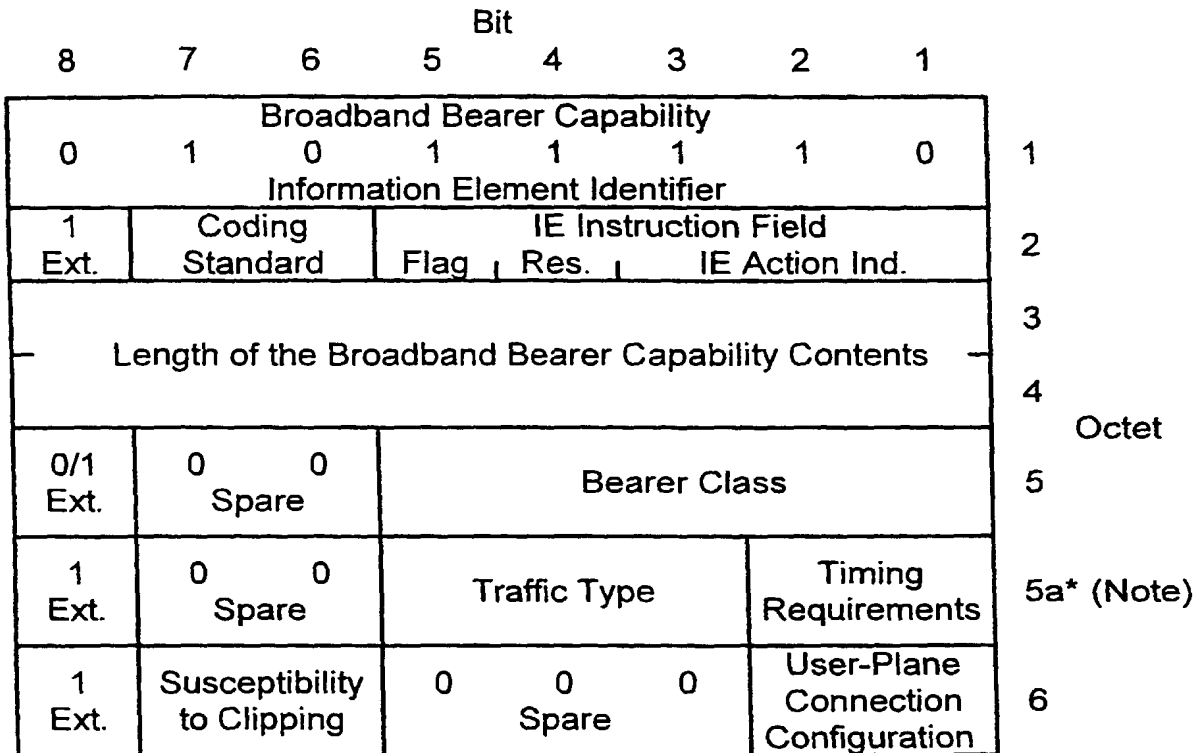


T1162710-94/d017

### Notes

- 1 If the peak cell rate for which the CLP is zero is indicated, the difference between the peak cell rate for which the CLP is zero or one and the peak cell rate for which the CLP is zero should be used as the peak cell rate for which the CLP is one in the network resource allocation.
- 2 If only the peak cell rate for which the CLP is one or zero is indicated, a complete peak cell rate should be used by cells with which the CLP is zero.

FIG. 113

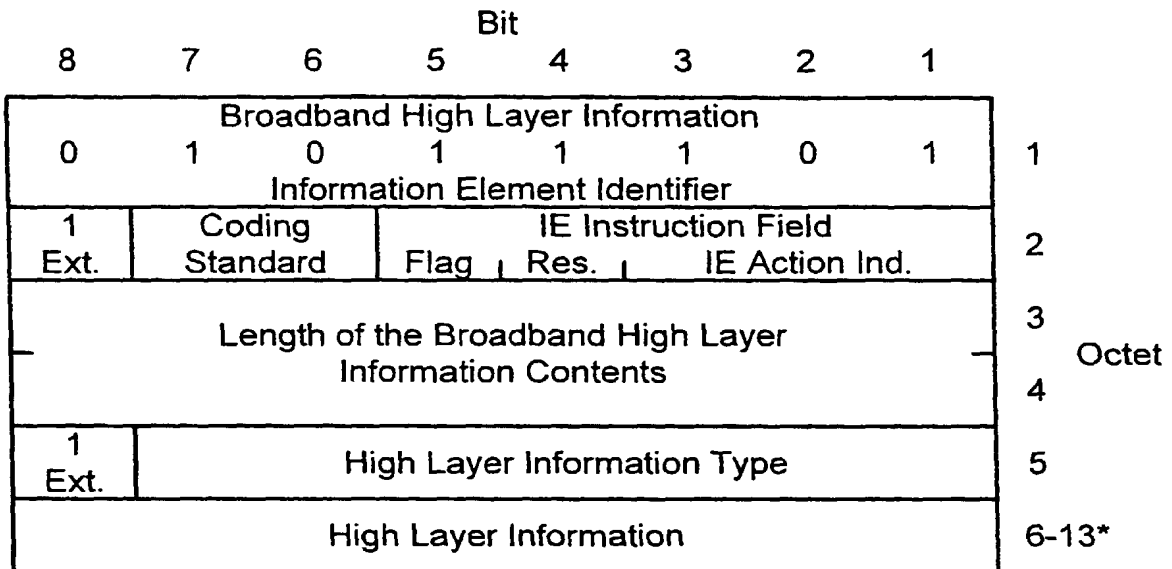


T1162720-94/d018

Note

The asterisked octet can be included when octet 5 indicates bearer class X.

FIG. 114



T1162730-94/d019

FIG. 115

Bit								
8	7	6	5	4	3	2	1	
Broadband Low Layer Information								
0	1	0	1	1	1	1	1	1
Information Element Identifier								
1 Ext.	Coding Standard		IE Instruction Field					2
			Flag	Res.	IE Action Ind.			
Length of the Broadband Low Layer Information Contents								3 4
1 Ext.	0	1	User Information Layer 1 Protocol					5*
	Layer 1 Id.							
0/1 Ext.	1	0	User Information Layer 2 Protocol					6* Octet
	Layer 2 Id.							
0/1 Ext.	Mode		0	0	0	Q.933 Use		6a* (Note 1)
			Spare					6b* (Note 1)
1 Ext.	Window Size (k)							6a* (Note 2)
1 Ext.	User Specified Layer 2 Protocol Information							7*
0/1 Ext.	1	1	User Information Layer 3 Protocol					7a* (Note 3)
	Layer 3 Id.							7b* (Note 3)
0/1 Ext.	Mode		0	0	0	0	0	7c* (Note 3)
			Spare			Default Packet Size		7a* (Note 4)
0/1 Ext.	0	0	0					
1 Ext.	Packet Window Size							
1 Ext.	User Specified Layer 3 Protocol Information							

FIG. 116

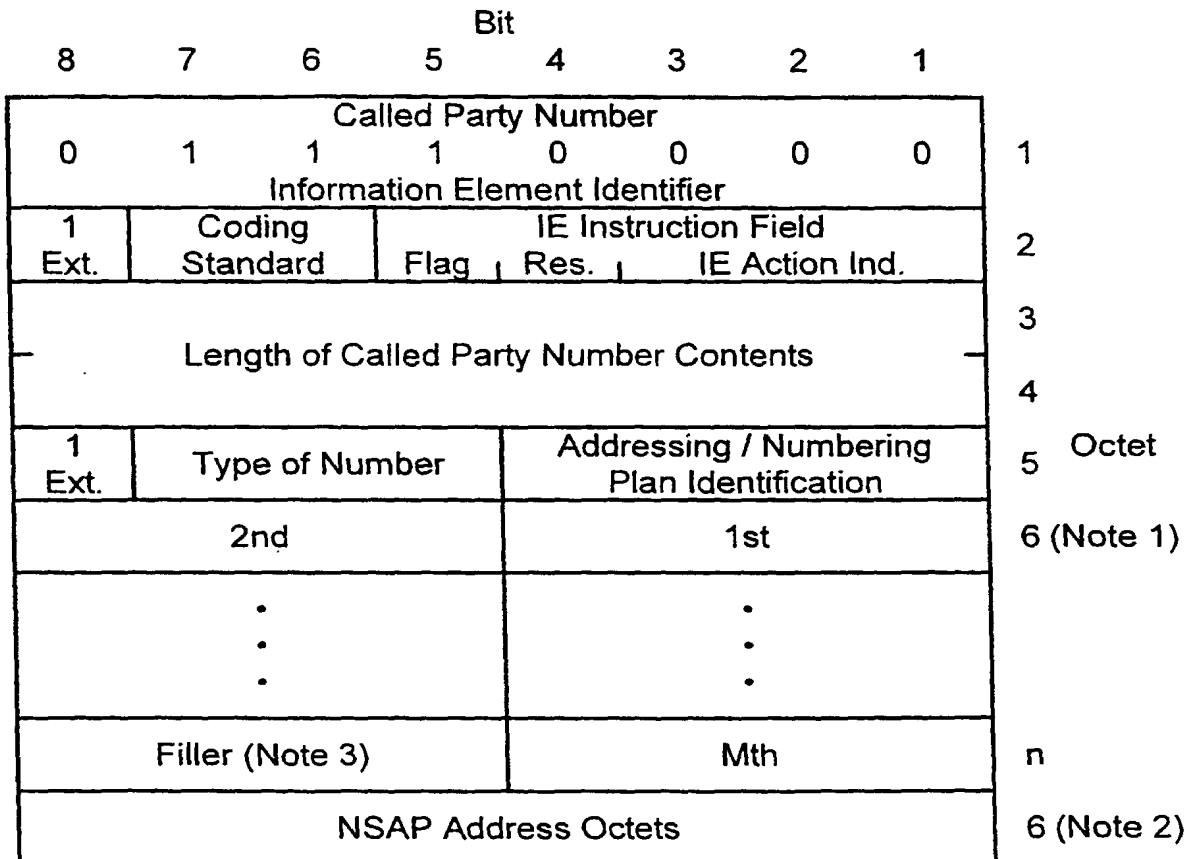
Additional Layer 3 Protocol Information	7.1* (Note 5)
(cont.)	7.2* (Note 5)
(cont.)	7.3* (Note 5)
(cont.)	7.4* (Note 5)
(cont.)	7.5* (Note 5)
(cont.)	7.6* (Note 5)
(cont.)	7.7* (Note 5)
(cont.)	7.8* (Note 5)

T1162750-94/d021

Notes

- 1 This octet is included only when octet 6 indicates the procedure of acknowledge type HDLC.
- 2 This octet exists only if octet 6 indicates the user-specific layer 2 protocol.
- 3 This octet exists only if octet 7 indicates the layer 3 protocol in accordance with the ITU-T Recommendation X.25, ISO/IEC 8208, ITU-T Recommendation X.223, or ISO/IEC 8878.
- 4 This octet exists only if octet 7 indicates the user-specific layer 3 protocol.
- 5 These octets exist only if octet 7 indicates ISO/IEC TR9577.

FIG. 117



Notes

- 1 The number digits appear in the same order as input, beginning from the inferior four bits in octet 6. The digits are coded with BCD.
- 2 When the use of NASP address is indicated in the address/numbering plan identification, the address shall be coded with the expression of ITU-T Recommendation X.213 or ISO/IEC8348.
- 3 Filler shall be "1111."



FIG. 118

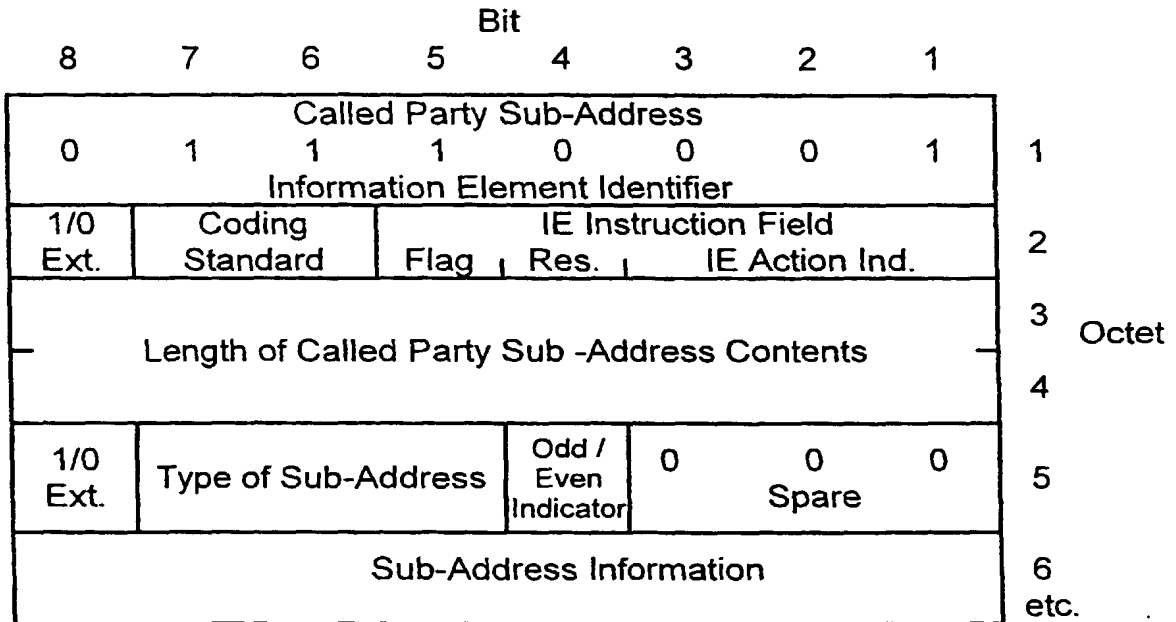
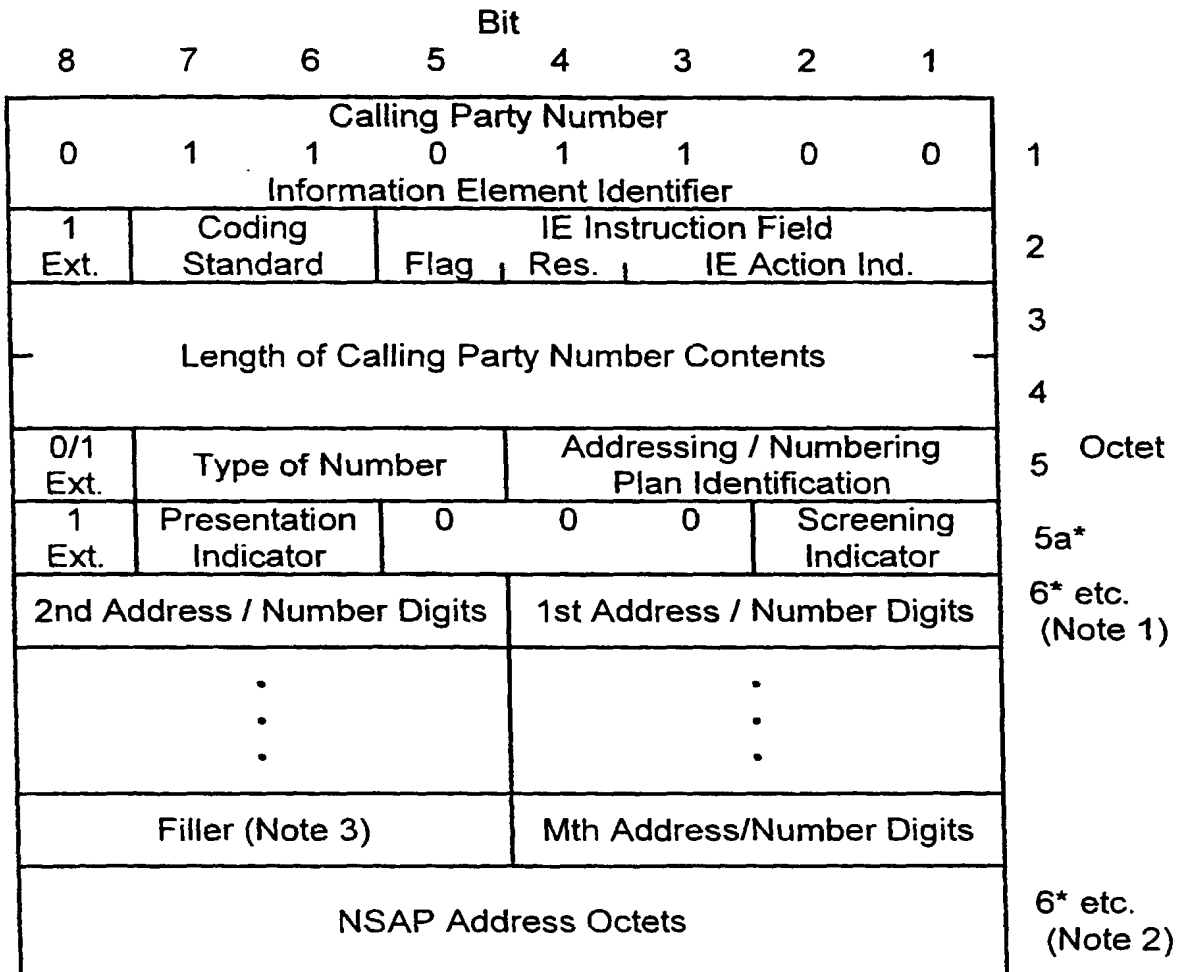


FIG. 119



Notes

- 1 The number digits appear in the same order as input, beginning from the inferior four bits in octet 6. The digits are coded with BCD.
- 2 When the use of NASP address is indicated in the address/numbering plan identification, the address shall be coded with the expression of ITU-T Recommendation X.213 or ISO/IEC8348.
- 3 Filler shall be "1111."

FIG. 120

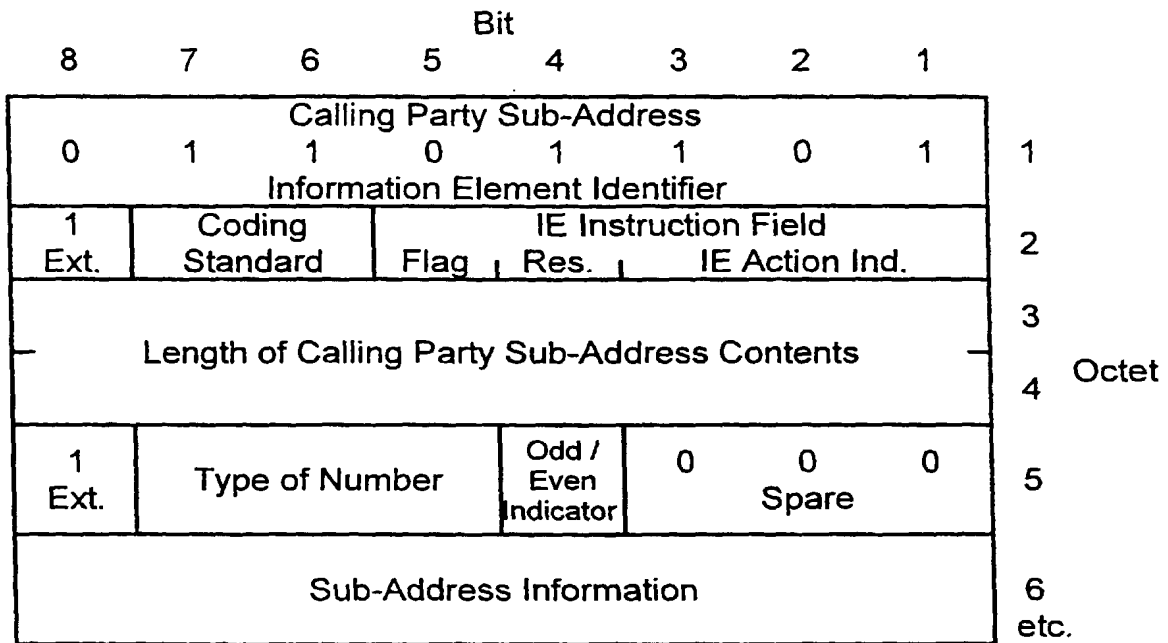
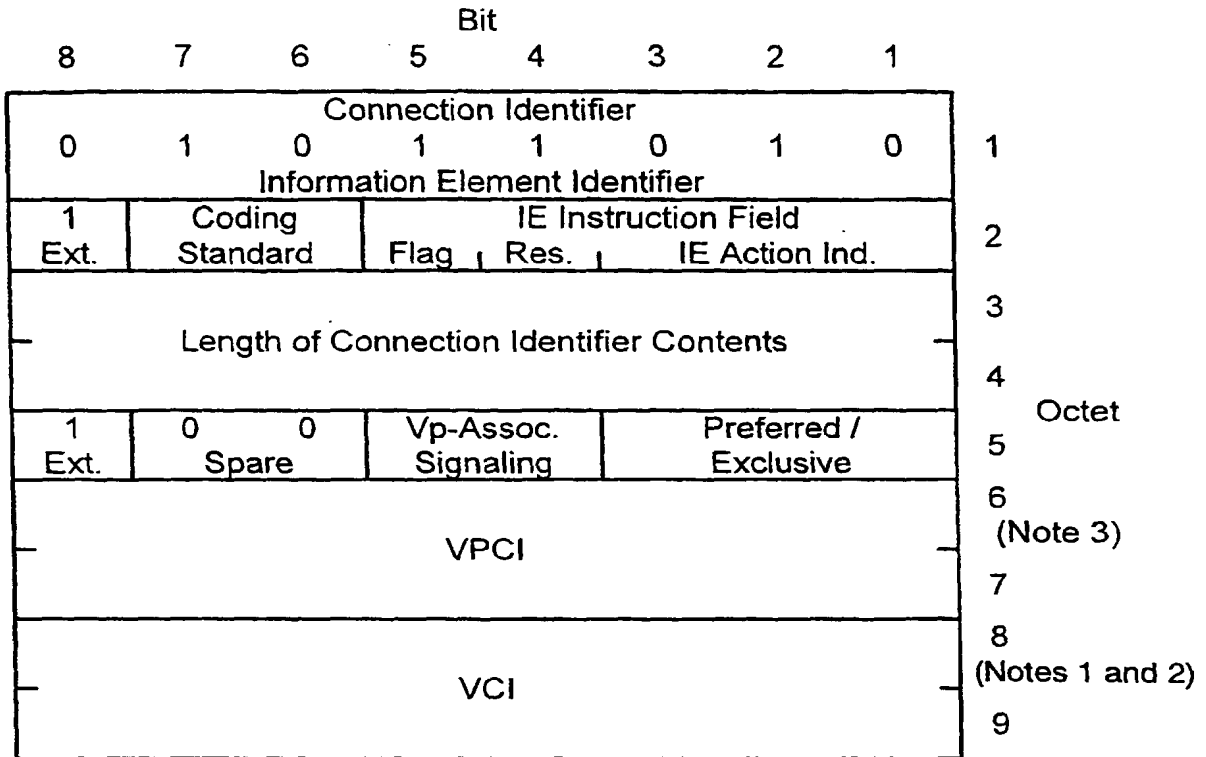


FIG. 121



Notes

- 1 If the change addition indicator field designates an "arbitrary VCI," the VCI field must be ignored.
- 2 If the restart class is "001" (see ITU-T Recommendation Q.2931), the VCI field should be ignored.
- 3 If VP-associated signaling is designated in octet 5, the VPCI field must be ignored.

FIG. 122

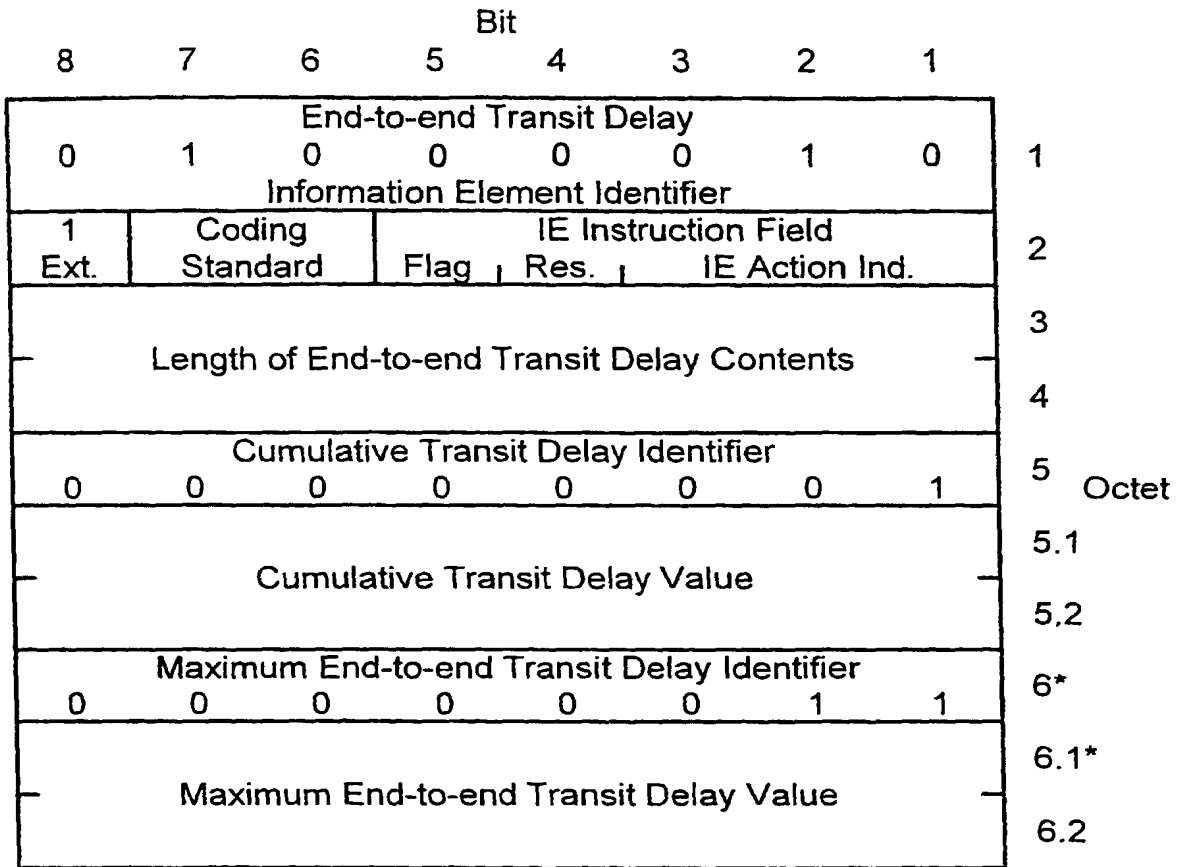


FIG. 123

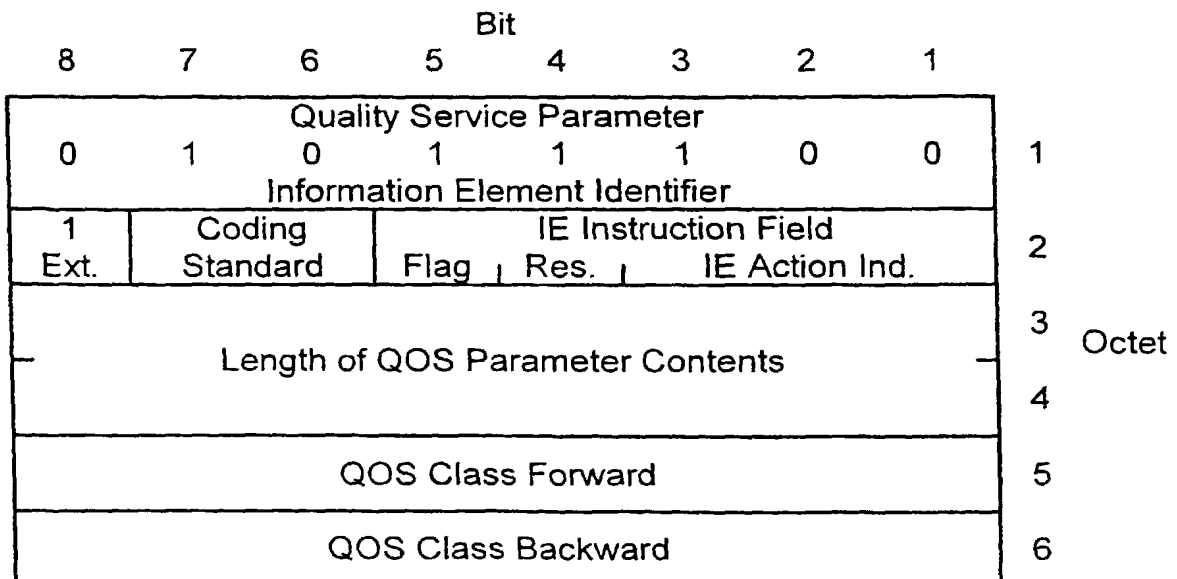


FIG. 124

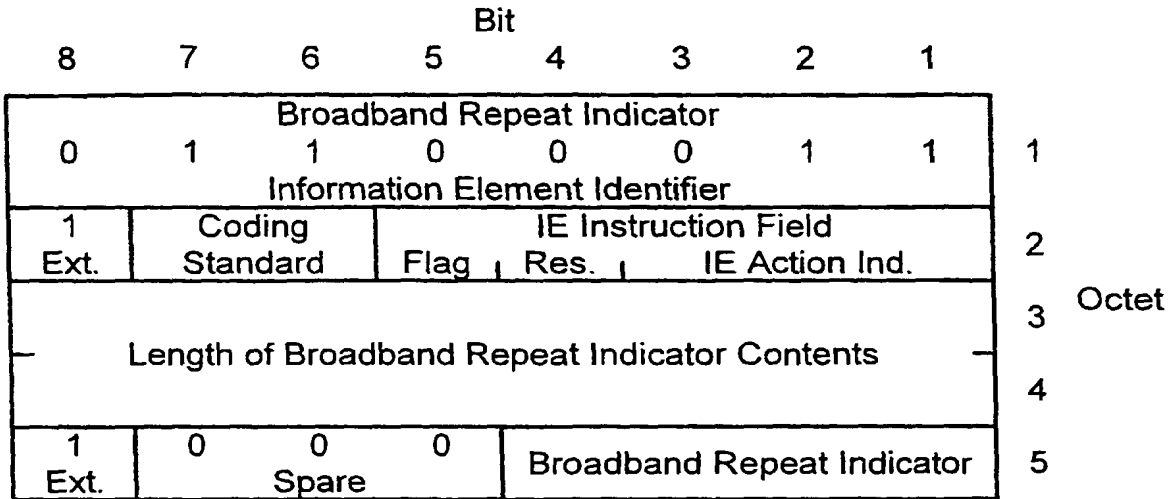


FIG. 125

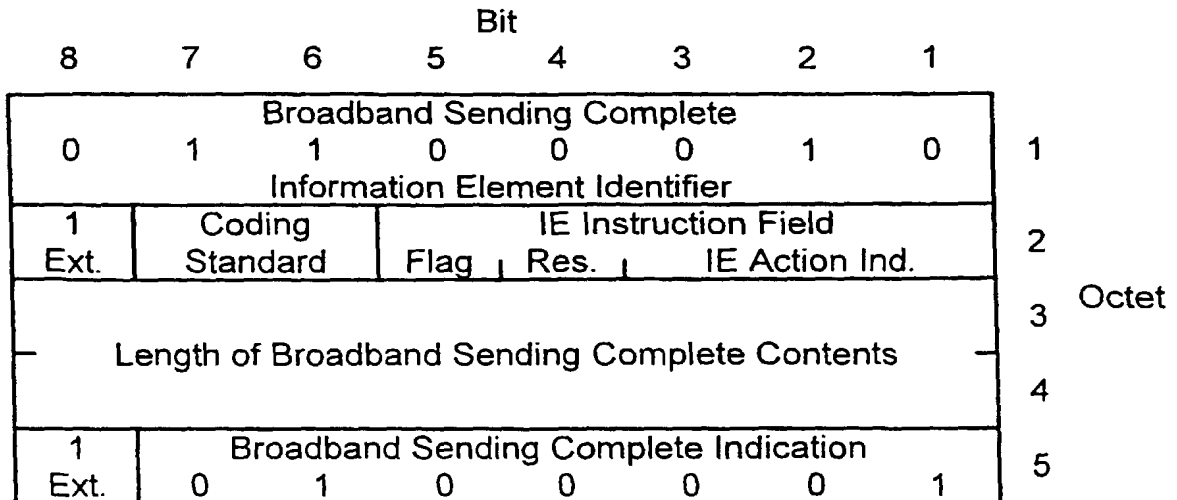


FIG. 126

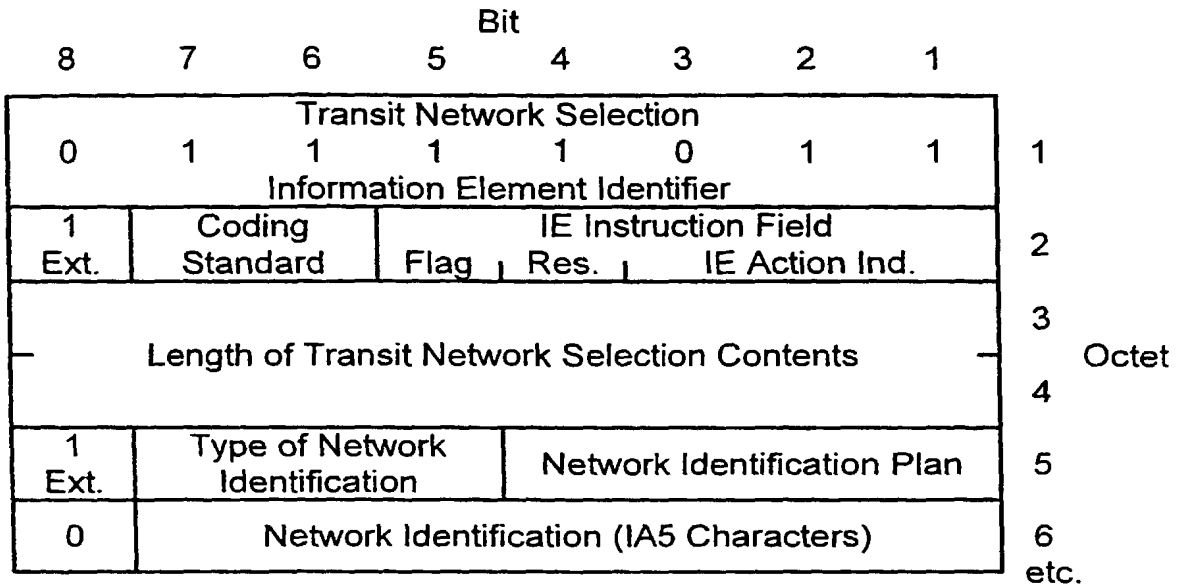


FIG. 127

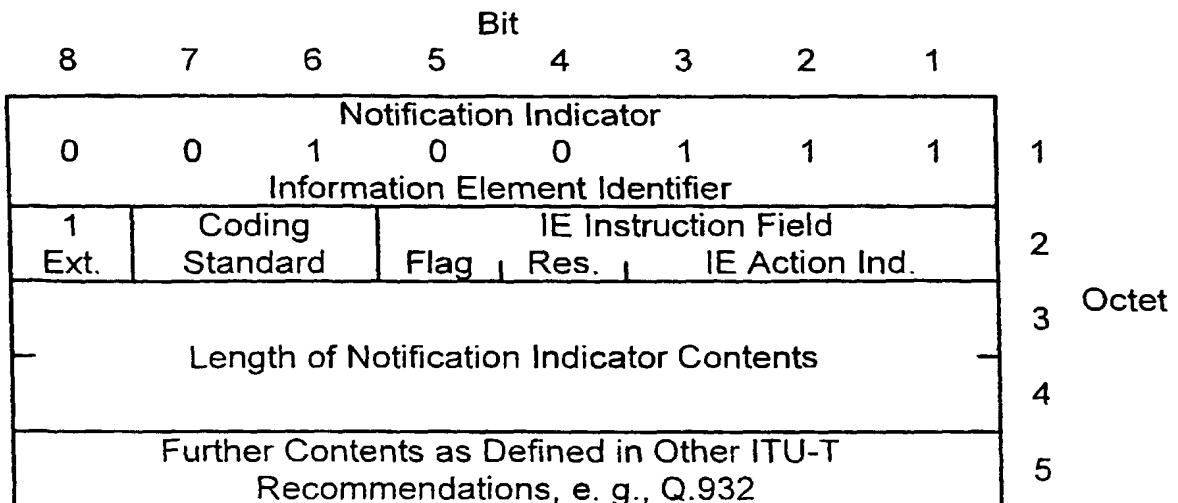


FIG. 128

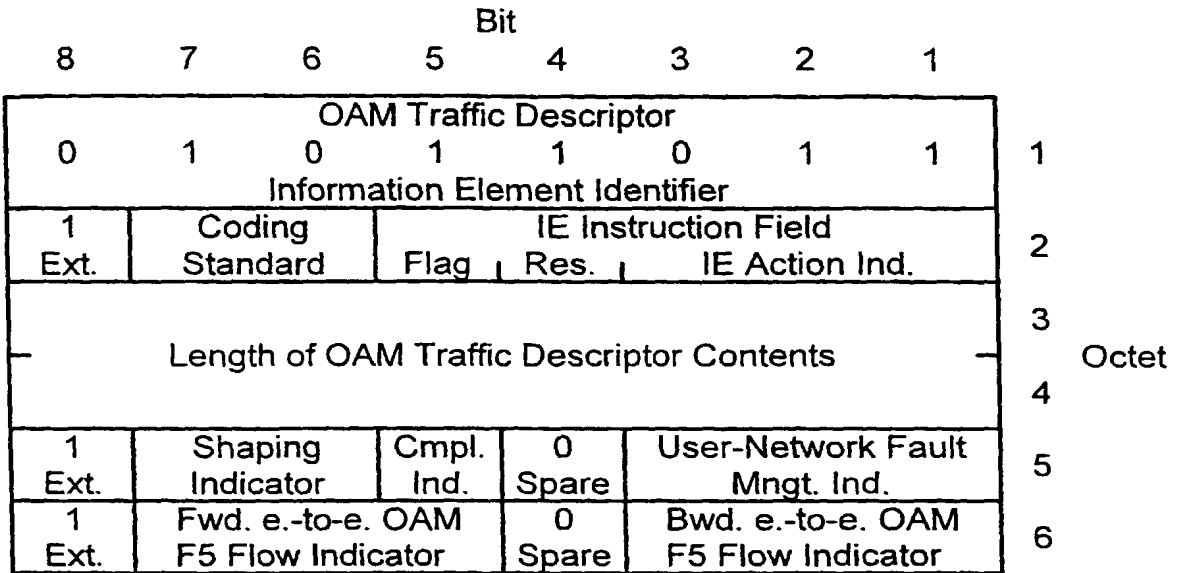


FIG. 129

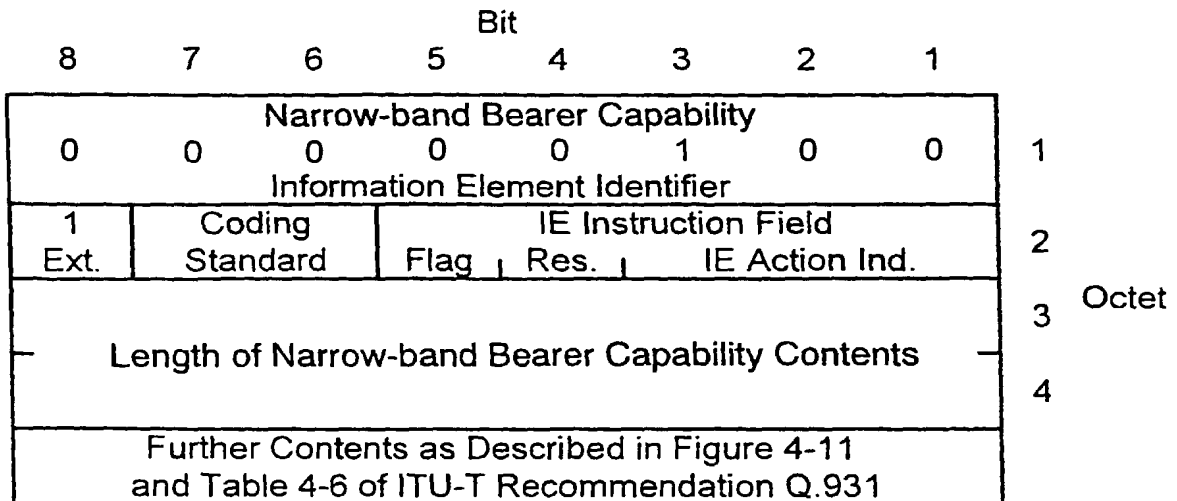




FIG. 130

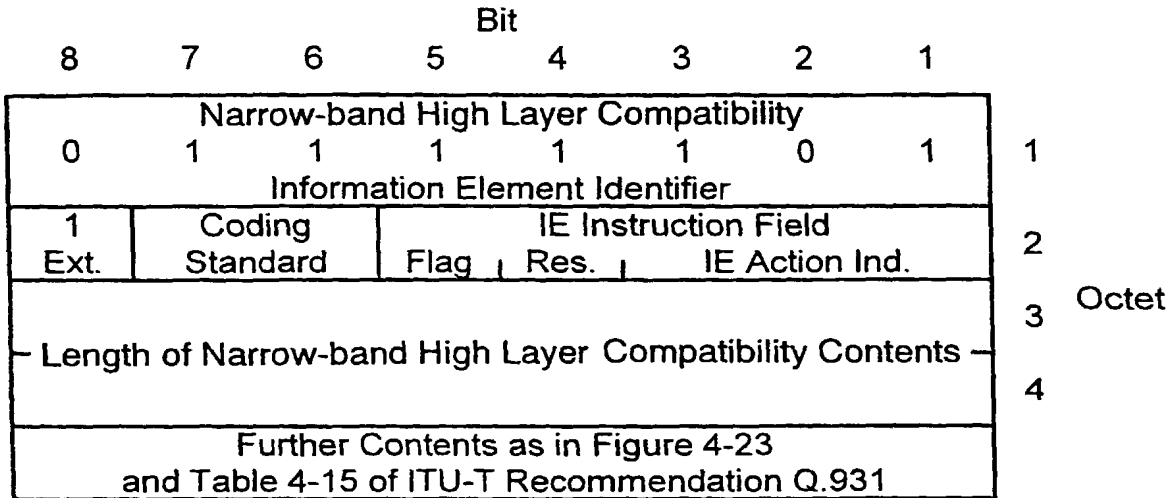


FIG. 131

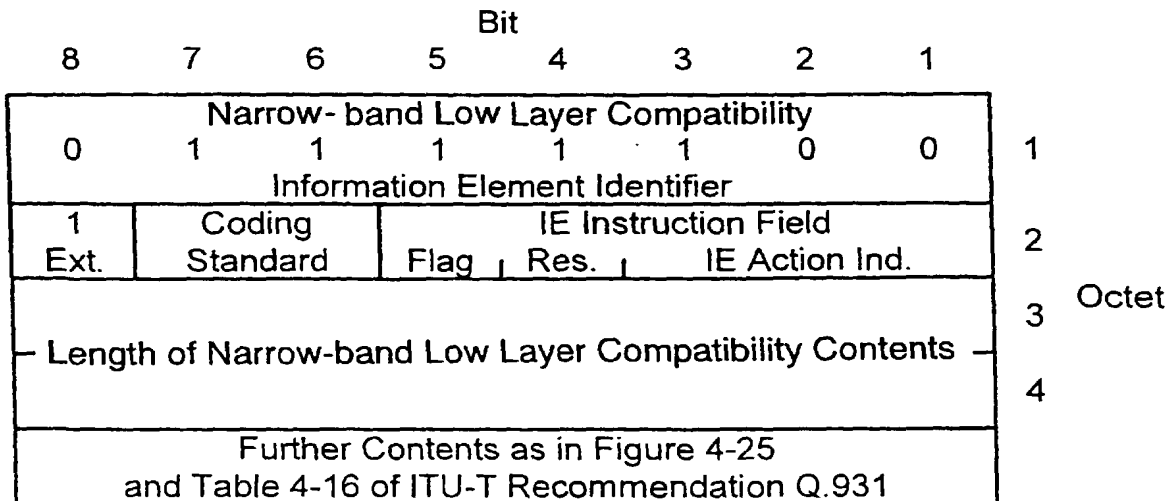


FIG. 132

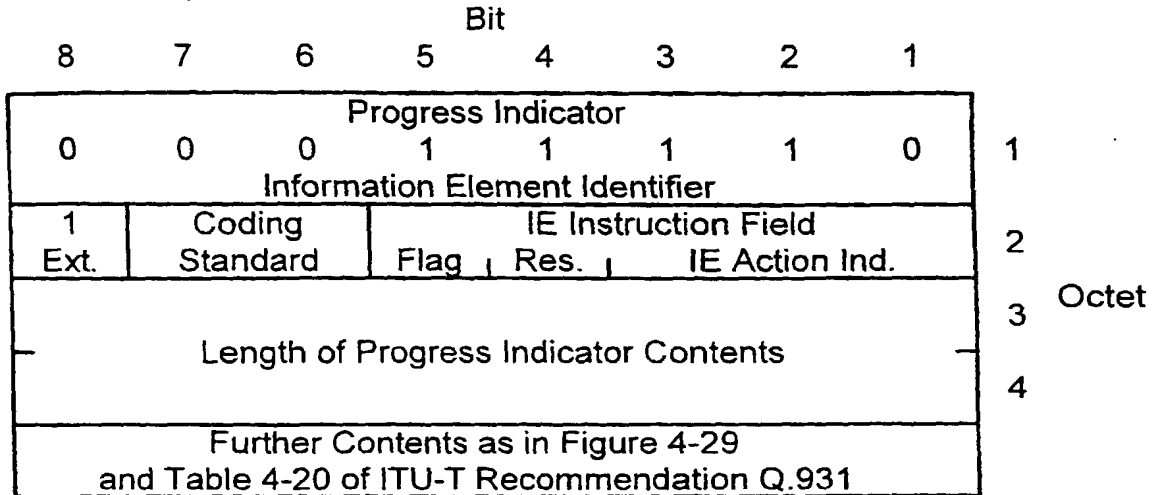
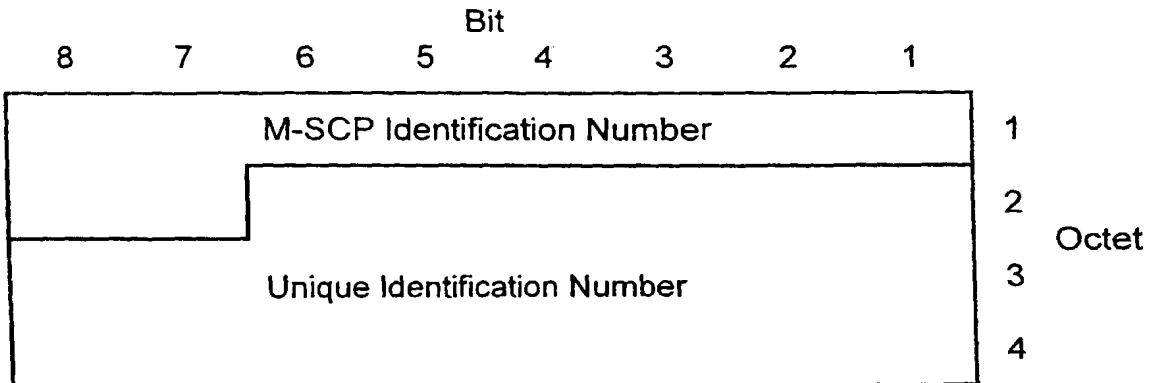


FIG. 133



M-SCP identification number is used to identify the M-SCP which has assigned the TMUI and takes a value between zero and 999.

Unique identification number is used to identify the mobile station in the node which has assigned the TMUI and takes a value between zero and 999999.

Double assignment evasion bits are used for evading double assignment of the same TMUI and takes a value between zero and three.

FIG. 134

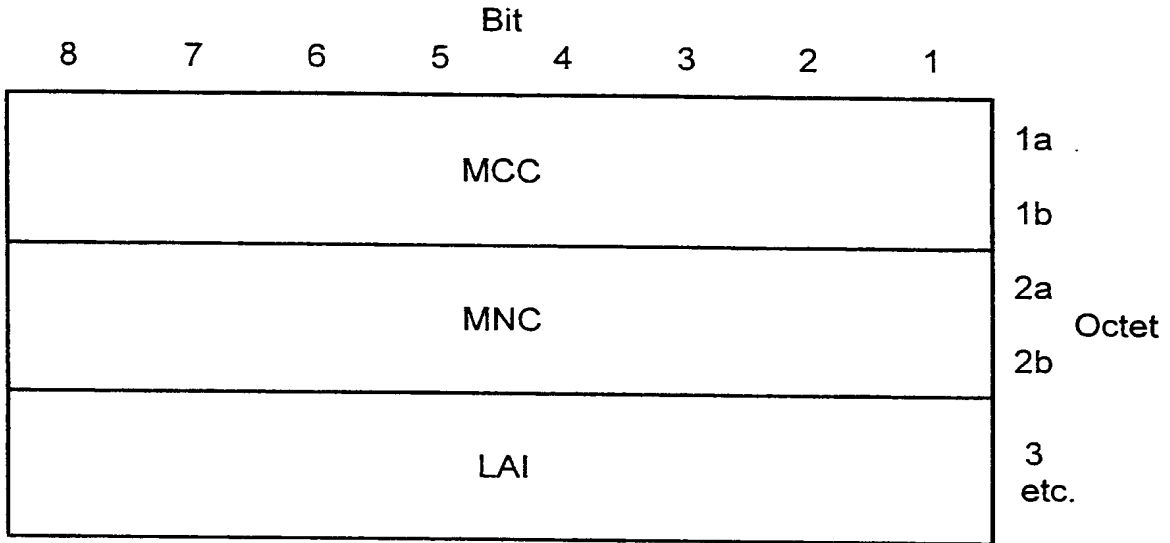


FIG. 135

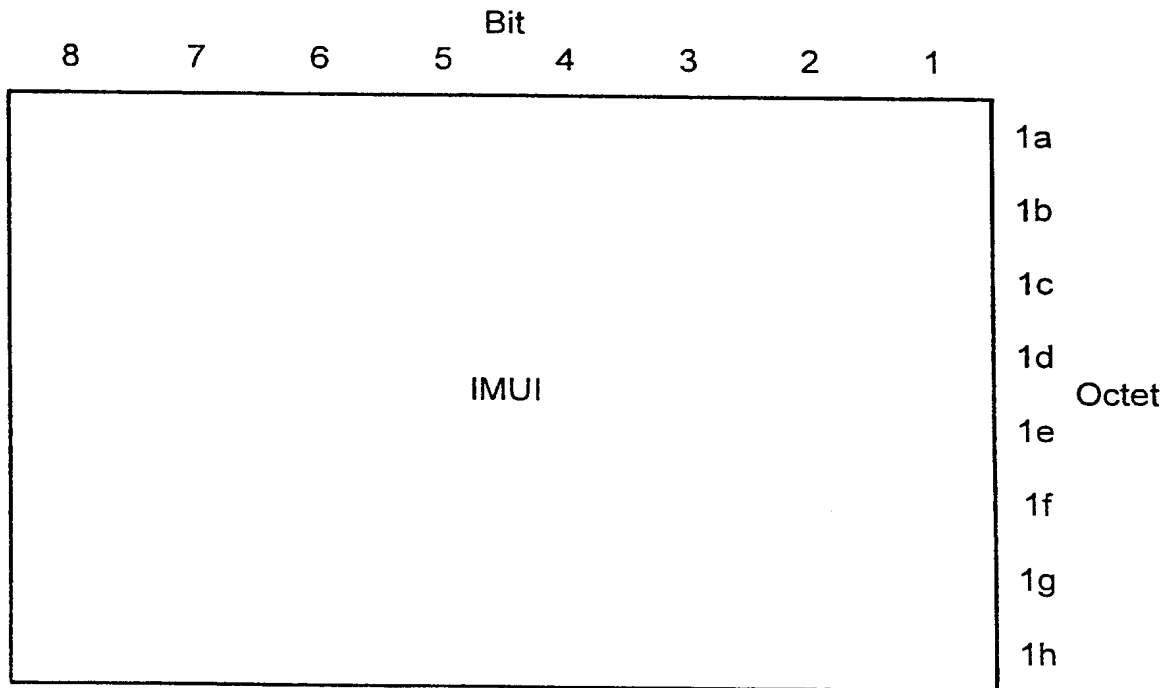


FIG. 136

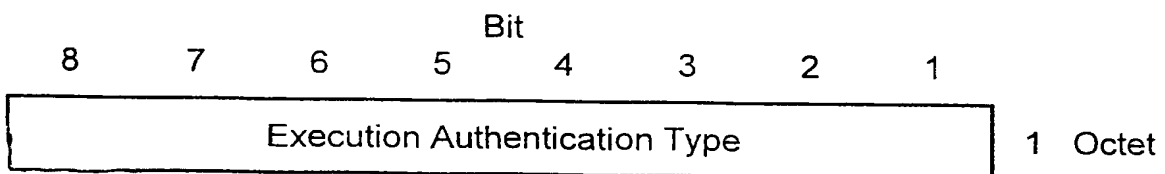


FIG. 137

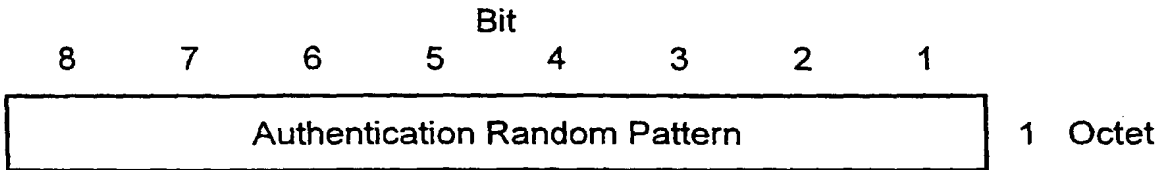


FIG. 138

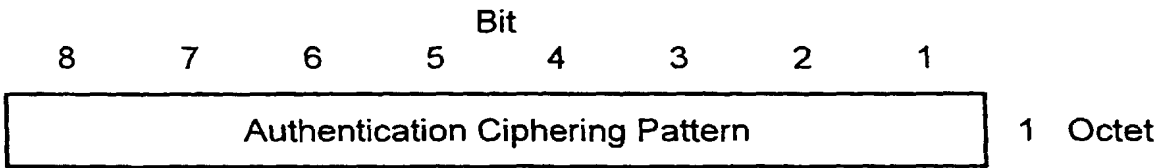


FIG. 139

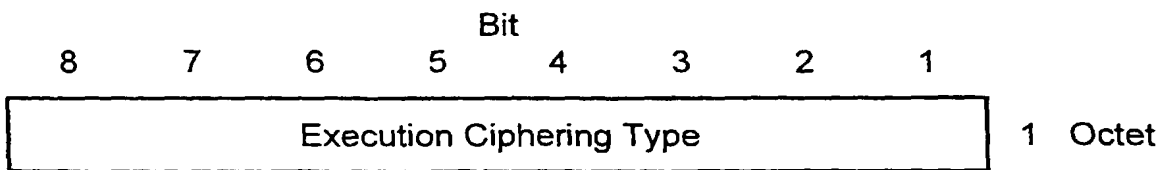


FIG. 140

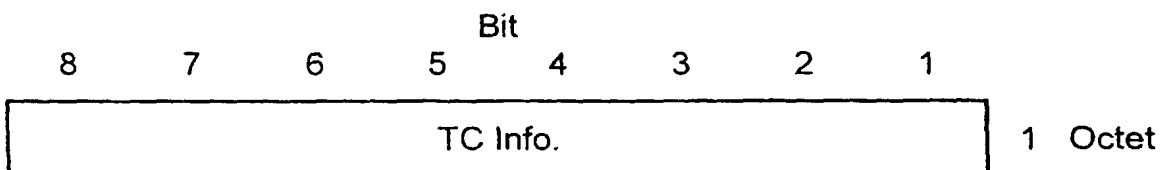
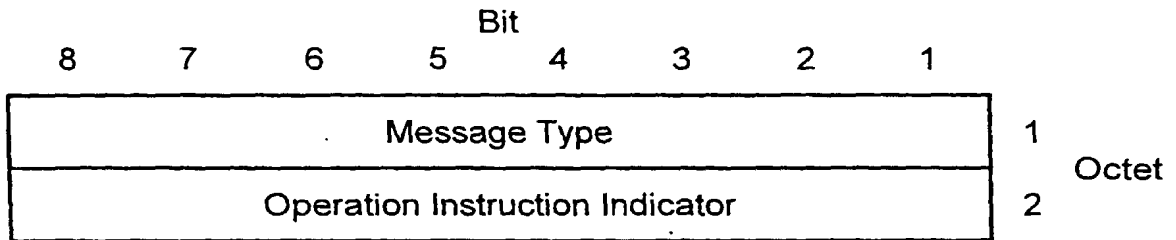


FIG. 141



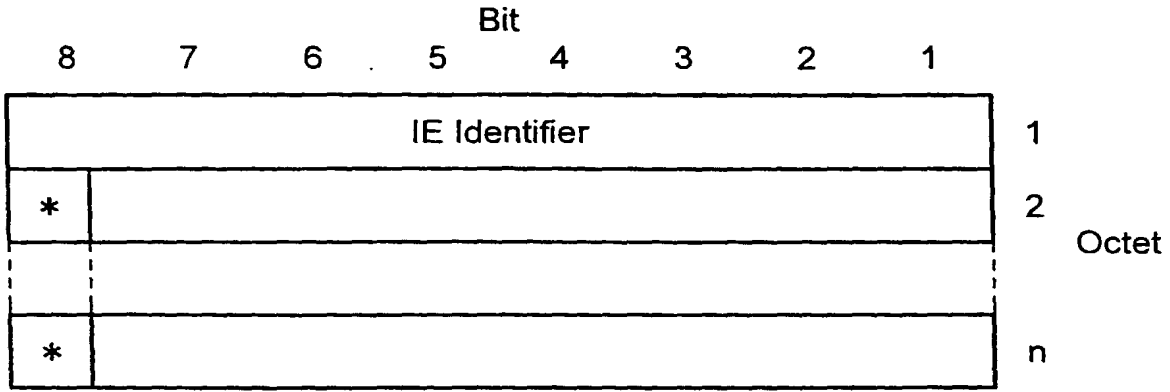
Message Type

Bit	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 1	RADIO BEARER SETUP
0 0 0 1 0 0 0 1	RADIO BEARER RELEASE
0 0 0 1 0 0 1 0	RADIO BEARER RELEASE COMPLETE
0 0 1 0 0 0 0 1	HANDOVER COMAND
0 0 1 0 0 0 1 0	HANDOVER RESPONSE

Operation Instruction Indicator

Operation Instruction Indicator is not included in the message type identifier

FIG. 142



\*: Extension Flag

IE Identifier

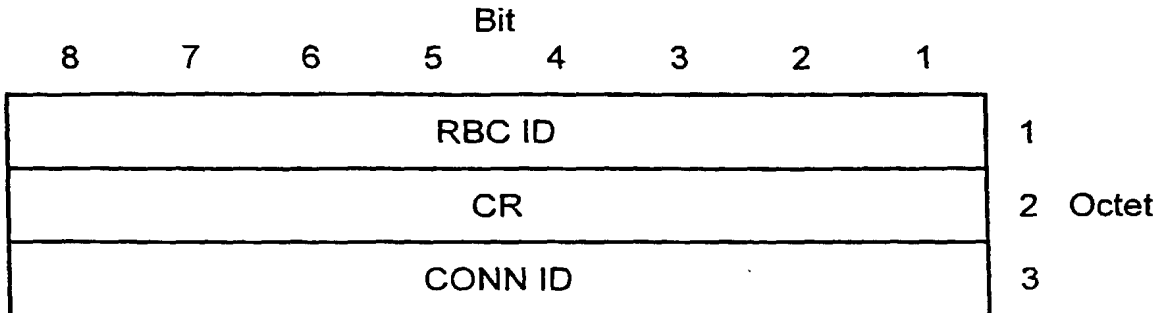
Bit  
8 7 6 5 4 3 2 1  
\*\*\*\*\*

- RADIO BEARER SETUP INFORMATION
- DHO BRANCH ADDITION
- DHO BRANCH DELETION
- ACCH REPLACEMENT
- BRANCH REPLACEMENT
- USER RATE REPLACEMENT
- CODE REPLACEMENT
- CODE TYPE REPLACEMENT

Extension Flag

Bit  
8  
0 Not Extended  
1 Extended

FIG. 143

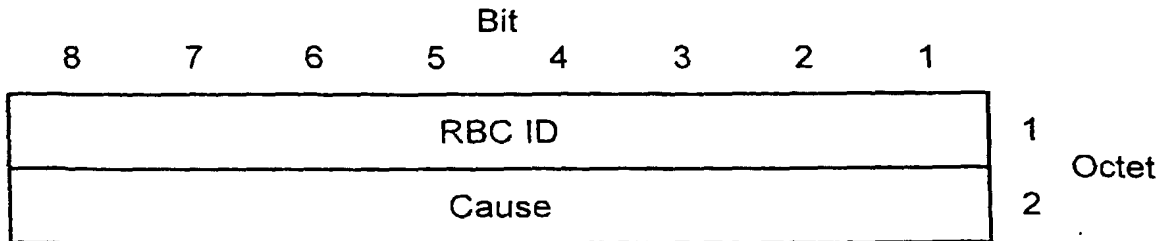


RBC ID (RBC identifier) is a number for identifying the RBC connection which uniquely corresponds to a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

CR (call reference) is a call identifier for the CC protocol (see section 2.5.2.4.3.1).

CONN ID is a connection identifier for the CC protocol (see section 2.5.2.4.3.1).

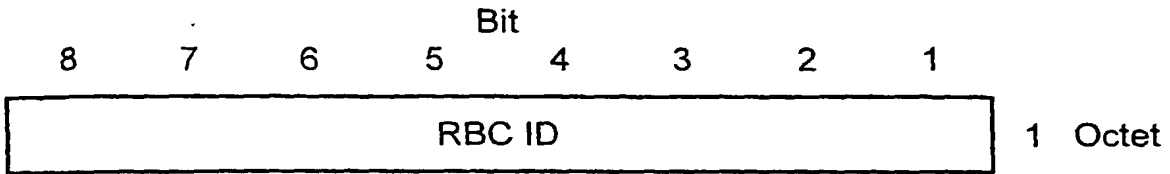
FIG. 144



RBC ID (RBC identifier) is a number for identifying the RBC connection which uniquely correspondsto a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

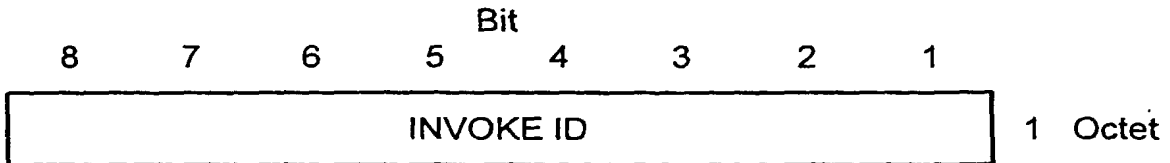
Cause Indicator

FIG. 145



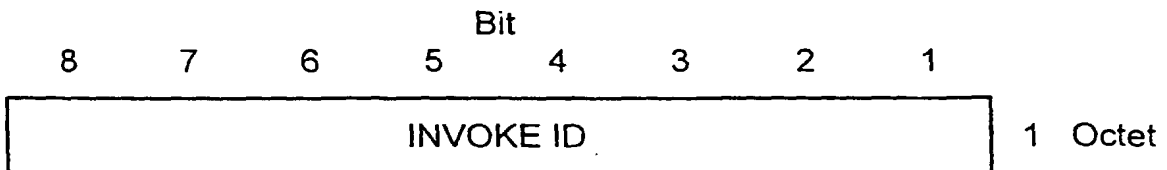
RBC ID (RBC identifier) is a number for identifying the RBC connection which uniquely corresponds to a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

FIG. 146



Invoke ID is an identifying number for associating a response signal with a handover command when the handover command has been initiated.

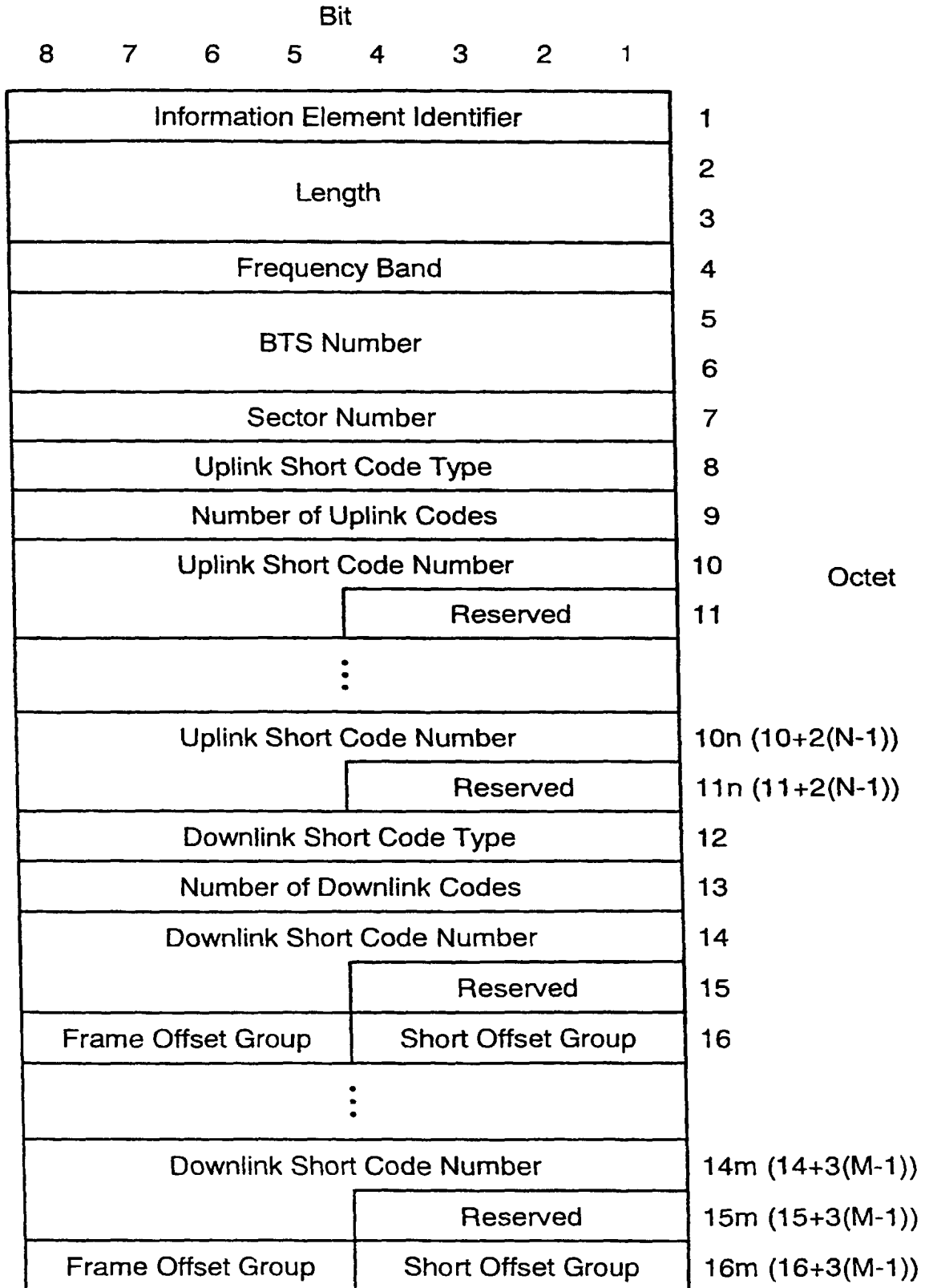
FIG. 147



Invoke ID is an identifying number for associating a response signal with a handover command when the handover command has been initiated.



FIG. 148



## FIG. 149

"Information element identifier" indicates the radio bearer setup fundamental information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

"Frequency band" indicates the frequency band which should be indicated at the first call. 256 frequency bands can be indicated by eight bits in this field, i.e., frequency band f1 is indicated by "00000000" in the "frequency band" and frequency band f256 is indicated by "11111111."

"BTS number" indicates the BTS identifying number in the network which is one or more.

"Sector number" indicates the sector identifying number in the same BTS, i.e., sector 1 is indicated by "00000001" while sector 12 is indicated by "00001100."

## FIG. 150

"Uplink short code type" indicates the information transfer rate for each uplink code.

Bit	Bandwidth	Bit	Code Type
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

"Number of uplink codes" indicates the number of uplink short codes between one and N when a plurality of uplink short codes are availed for a single connection.

"Uplink short code number" indicates the identifying number of uplink short code between zero and 2047.

"Downlink short code type" indicates the information transfer rate for each downlink code.

Bit	Bandwidth	Bit	Code Type
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

## FIG. 151

"Number of downlink codes" indicates the number of downlink short codes between one and M when a plurality of downlink short codes are availed for a single connection.

"Downlink short code number" indicates the identifying number of downlink short code between zero and 2047.

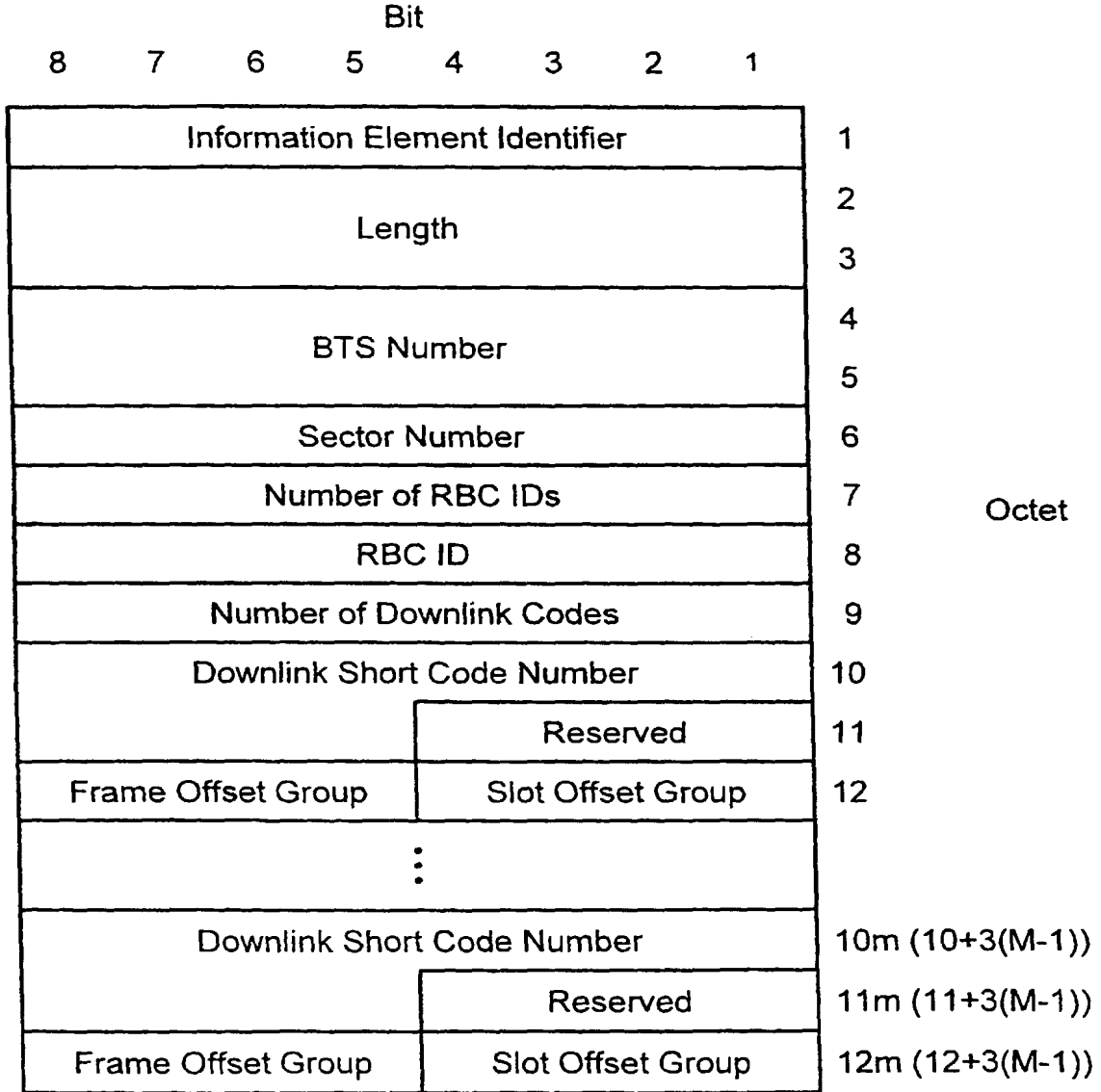
"Frame offset group" indicates which time slot in a single radio frame should be the front end of the logical frame when the mobile station communicates. This is formulated to uniformize traffic in a single frame time unit within the wired path. It takes a value of 0-15.

Bit	
8765	
0000	0
.	.
.	.
.	.
1111	15

"Slot offset group" indicates an offset value of downlink transmission timing for a short code. The downlink transmission timing may be offset by, at most, three subslots within a single slot in order to reduce redundancy of pilot symbols. The indication by the "slot offset group" field at the first call should be contained until the release of all calls of the mobile station. It takes a value of 0-3.

Bit	
4321	
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3

FIG. 152



"Information element identifier" indicates the DHO branch addition information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

"BTS number" indicates the BTS identifying number in the network which is one or more.

## FIG. 153

"Sector number" indicates the sector identifying number in the same BTS. The number is of 1-12, i.e., sector 1 is indicated by "00000001" while sector 12 is indicated by "00001100."

Bit Pattern	
87654321	
00000001	1
.	.
.	.
.	.
00001100	12

"Number of RBC IDs" indicates the number of connections established simultaneously. It takes a value between 1 and H.

"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection which uniquely corresponds to a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

"Number of downlink codes" indicates the number of downlink short codes between one and M when a plurality of downlink short codes are availed for a single connection.

"Downlink short code number" indicates the identifying number of downlink short code between zero and 2047.

"Frame offset group" indicates which time slot in a single radio frame should be the front end of the logical frame when the mobile station communicates. This is formulated to uniformize traffic in a single frame time unit within the wired path. It takes a value of 0-15.

Bit Pattern	
8765	
0000	0
.	.
.	.
.	.
1111	15

## FIG. 154

"Slot offset group" indicates an offset value of downlink transmission timing for a short code. The downlink transmission timing may be offset by, at most, three subslots within a single slot in order to reduce redundancy of pilot symbols. The indication by the "slot offset group" field at the first call should be contained until the release of all calls of the mobile station. It takes a value of 0-3.

Bit Pattern

4321

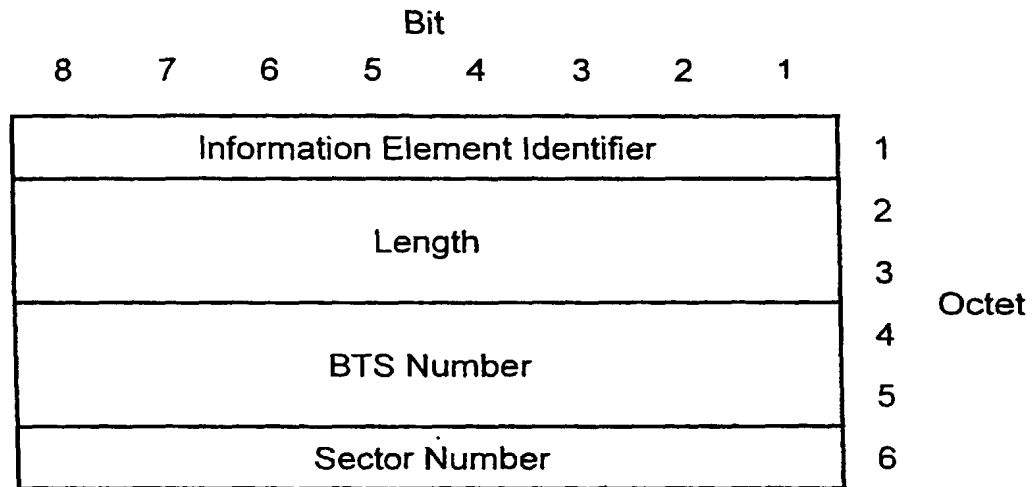
0000 0

0001 1

0010 2

0011 3

FIG. 155



"Information element identifier" indicates the DHO branch deletion information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

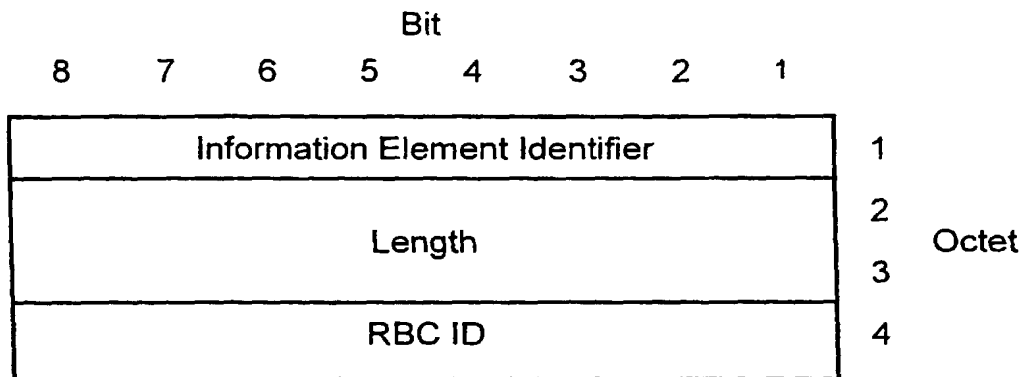
"BTS number" indicates the BTS identifying number in the network which is one or more.

"Sector number" indicates the sector identifying number in the same BTS. The number is of 1-12, i.e., sector 1 is indicated by "00000001" while sector 12 is indicated by "00001100."

Bit Pattern	
87654321	
00000001	0
.	.
.	.
.	.
00001100	12



FIG. 156

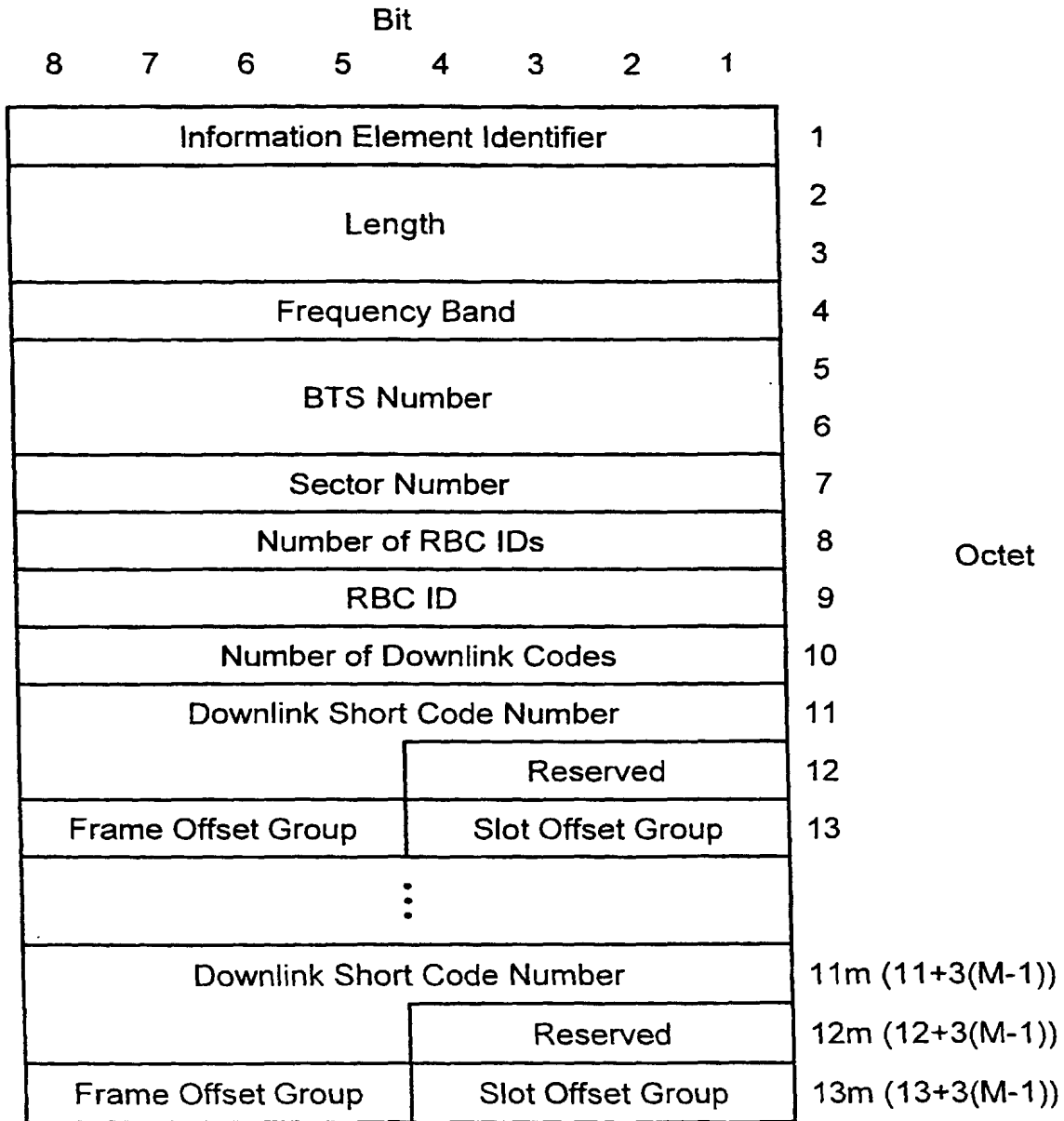


"Information element identifier" indicates the ACCH replacement information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection to which the ACCH is handed. It takes a value between 1 and H.

FIG. 157



"Information element identifier" indicates the branch replacement information element and has a length of 8 bits.

## FIG. 158

"Length" indicates the length of the information element.

"Frequency band" indicates the frequency band, which is in the range between f1 and f256, established at the first call. 256 frequency bands can be indicated by eight bits in this field, i.e., frequency band f1 is indicated by "00000000" in the "frequency band" and frequency band f256 is indicated by "11111111."

Bit Pattern	
87654321	
00000000	f1
.	.
.	.
.	.
11111111	f256

"BTS number" indicates the BTS identifying number in the network which is one or more.

"Sector number" indicates the sector identifying number in the same BTS. The number is of 1-12, i.e., sector 1 is indicated by "00000001" while sector 12 is indicated by "00001100."

Bit Pattern	
87654321	
00000001	0
.	.
.	.
.	.
00001100	12

"Number of RBC IDs" indicates the number of connections established simultaneously. It takes a value between 1 and H.

"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection which uniquely corresponds to a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

## FIG. 159

"Number of downlink codes" indicates the number of downlink short codes between one and M when a plurality of downlink short codes are availed for a single connection.

"Downlink short code number" indicates the identifying number of downlink short code between zero and 2047.

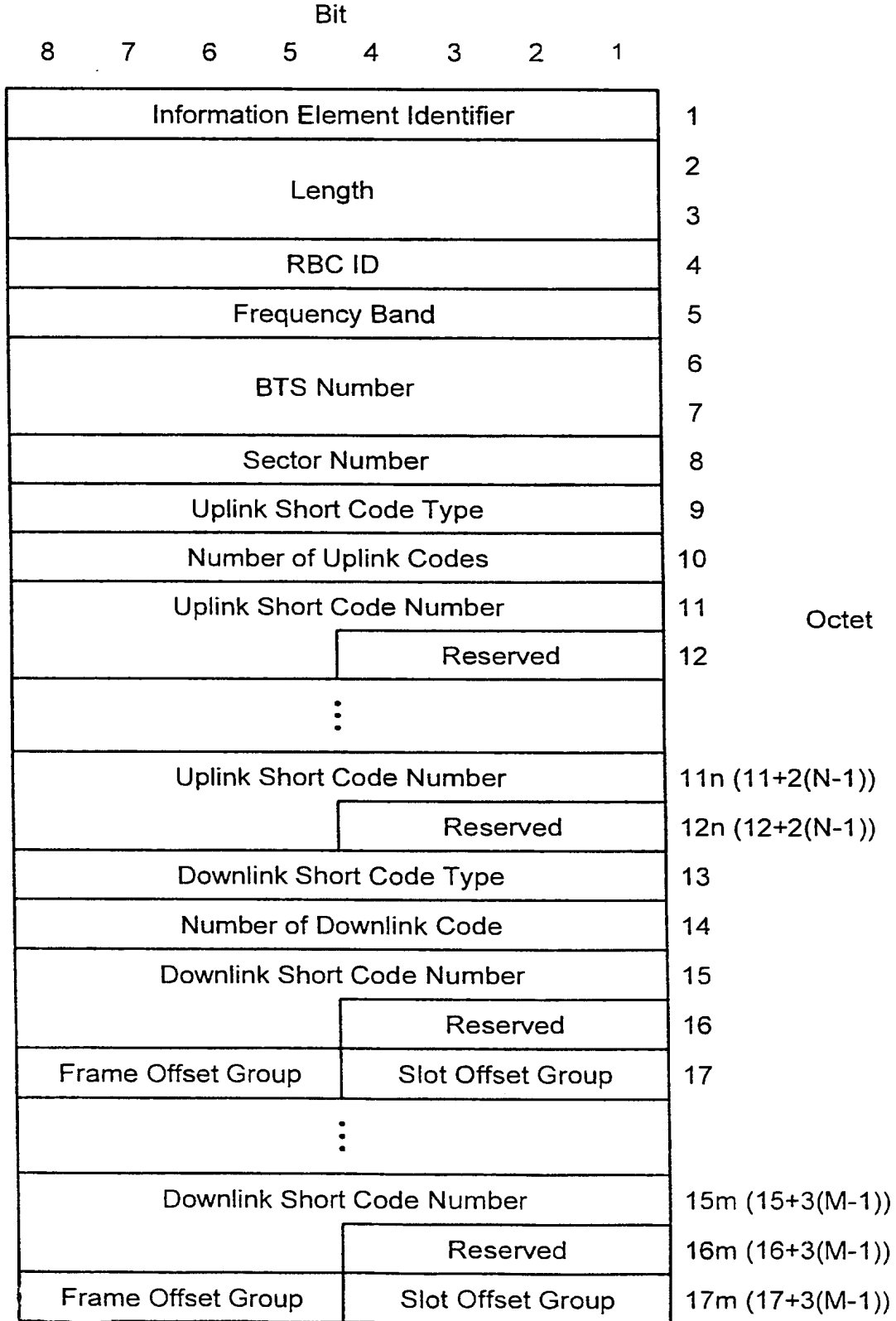
"Frame offset group" indicates which time slot in a single radio frame should be the front end of the logical frame when the mobile station communicates. This is formulated to uniformize traffic in a single frame time unit within the wired path. It takes a value of 0-15.

Bit Pattern	
8765	
0000	0
.	.
.	.
.	.
1111	15

"Slot offset group" indicates an offset value of downlink transmission timing for a short code. The downlink transmission timing may be offset by, at most, three subslots within a single slot in order to reduce redundancy of pilot symbols. The indication by the "slot offset group" field at the first call should be contained until the release of all calls of the mobile station. It takes a value of 0-3.

Bit Pattern	
4321	
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3

FIG. 160



## FIG. 161

"Information element identifier" indicates the user rate replacement information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection to which the ACCH is handed. It takes a value between 1 and H.

"Frequency band" indicates the frequency band, which is in the range between f1 and f256, established at the first call. 256 frequency bands can be indicated by eight bits in this field, i.e., frequency band f1 is indicated by "00000000" in the "frequency band" and frequency band f256 is indicated by "11111111."

Bit Pattern	
87654321	
00000000	f1
.	.
.	.
.	.
11111111	f256

"BTS number" indicates the BTS identifying number in the network which is one or more.

"Sector number" indicates the sector identifying number in the same BTS. The number is of 1-12, i.e., sector 1 is indicated by "00000001" while sector 12 is indicated by "00001100."

Bit Pattern	
87654321	
00000001	1
.	.
.	.
.	.
00001100	12

## FIG. 162

"Uplink short code type" indicates the information transfer rate for each uplink code.

Bit	Bandwidth	Bit	Code Type
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

"Number of uplink codes" indicates the number of uplink short codes between one and N when a plurality of uplink short codes are availed for a single connection.

"Uplink short code number" indicates the identifying number of uplink short code between zero and 2047.

"Downlink short code type" indicates the information transfer rate for each downlink code.

Bit	Bandwidth	Bit	Code Type
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

## FIG. 163

"Number of downlink codes" indicates the number of downlink short codes between one and M when a plurality of downlink short codes are availed for a single connection.

"Downlink short code number" indicates the identifying number of downlink short code between zero and 2047.

"Frame offset group" indicates which time slot in a single radio frame should be the front end of the logical frame when the mobile station communicates. This is formulated to uniformize traffic in a single frame time unit within the wired path. It takes a value of 0-15.

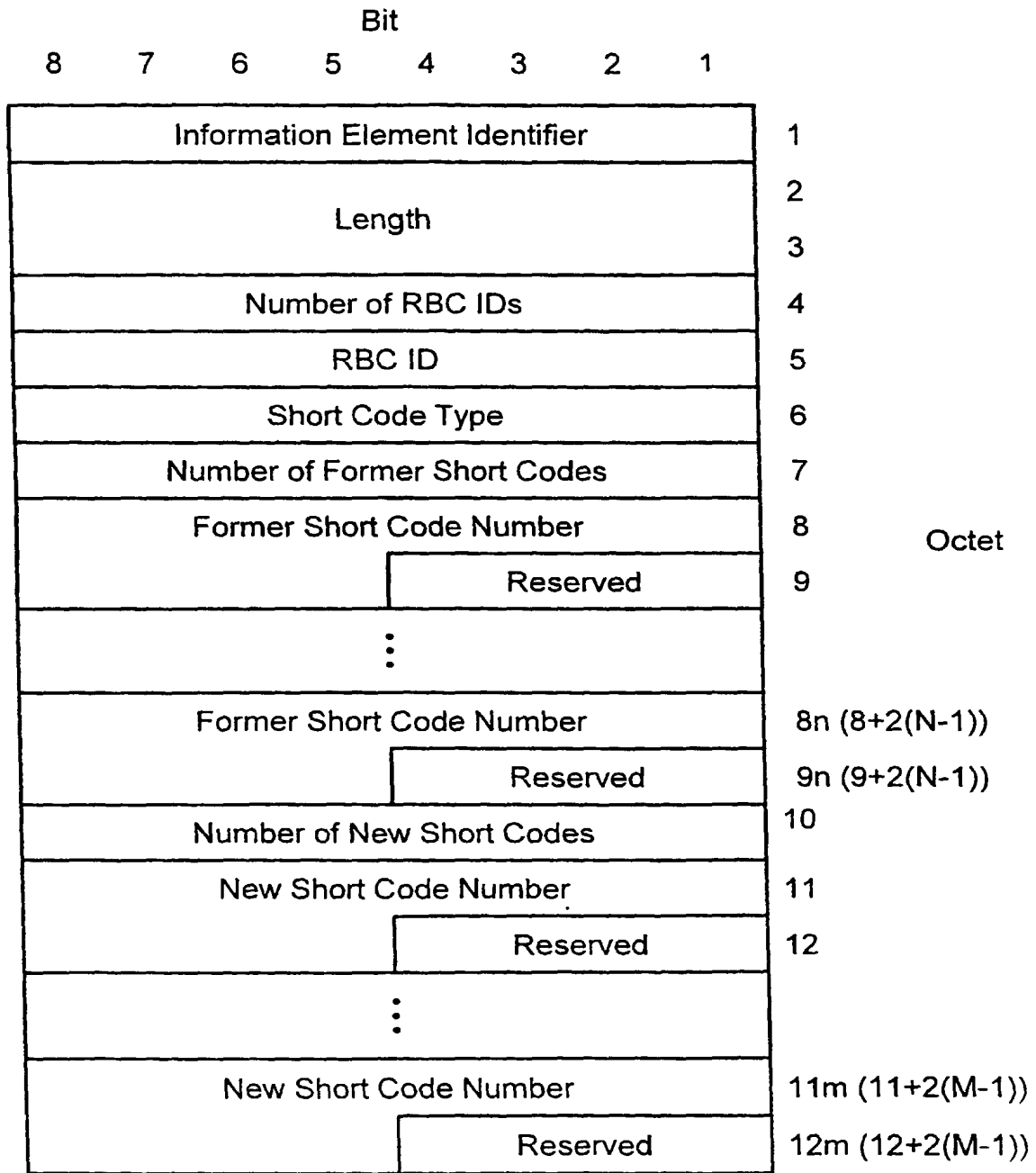
Bit Pattern	
8765	
0000	0
.	.
.	.
.	.
1111	15

"Slot offset group" indicates an offset value of downlink transmission timing for a short code. The downlink transmission timing may be offset by, at most, three subslots within a single slot in order to reduce redundancy of pilot symbols. The indication by the "slot offset group" field at the first call should be contained until the release of all calls of the mobile station. It takes a value of 0-3.

Bit Pattern	
4321	
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3



FIG.164



"Information element identifier" indicates the user rate replacement information element and has a length of 8 bits.

"Length" indicates the length of the information element.

## FIG. 165

"Number of RBC IDs" indicates the number of connections established simultaneously. It takes a value between 1 and H.

"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection to which the ACCH is handed. It takes a value between 1 and H.

"Short code type" indicates the information transfer rate for each code.

Bit	Bandwidth	Bit	Code Type
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

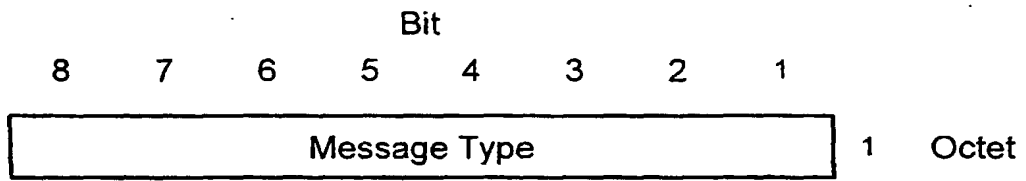
"Number of former short codes" indicates the number of former short codes, which will be replaced, between one and N.

"Former short code number" indicates the identifying number of former short code, which will be replaced, between zero and 2047.

"Number of new short codes" indicates the number of new short codes between one and M.

"New short code number" indicates the identifying number of new short code between zero and 2047.

FIG. 166



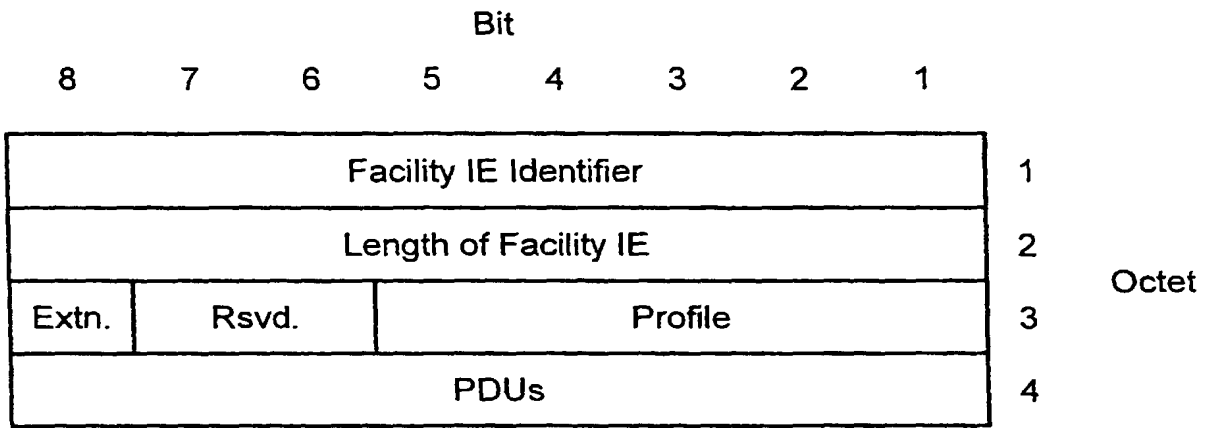
Message Type

Bit Pattern

87654321

\*\*\*\*\* Radio resource facility

FIG. 167



"Profile" indicates the type of PDU (protocol data unit) which is contained in octet 4 and later octets

Bit Pattern

54321

10001 ROSE protocol data unit

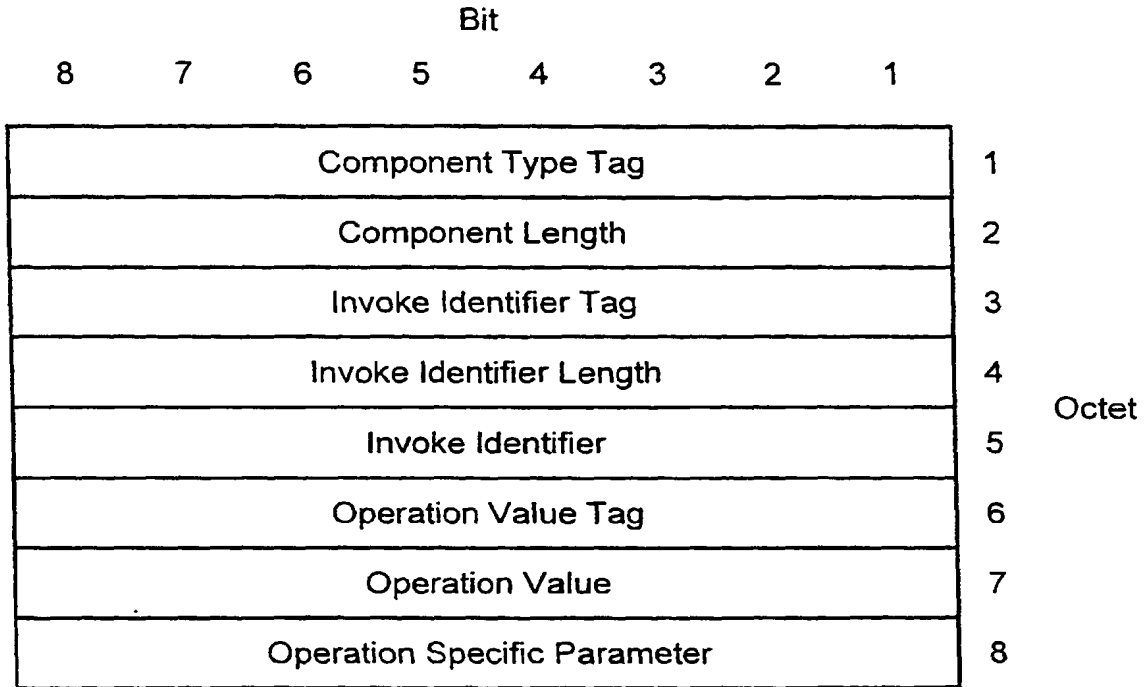
10010 CMIP protocol data unit

10011 ACSE protocol data unit

In the invented system, ROSE protocol is used.

"PDUs" field includes one or more PDUs which are ASEs (application service elements) identified by the "profile" field.

FIG. 168



"Component type tag" is mandatory for each of all components and indicates the type of component as in the following.

Bit Pattern	
87654321	
10100001	Invoke
10100010	Result return (termination)
10100011	Error return
10100100	Rejection
10100101	(Reserved)
10100110	(Reserved)
10100111	Result return (proceeding)

"Component length" indicates the length of component excluding the lengths of component type tag field and component length field.

## FIG. 169

"Invoke identifier tag" is used as a reference number for identifying the operation invoke, thereby associating a request with a response.

Bit Pattern	
87654321	
00000010	Invoke Identifier Tag
00000101	Null

"Invoke identifier length" indicates the length of the "invoke identifier" field.

"Invoke identifier" indicates the invoke identifier.

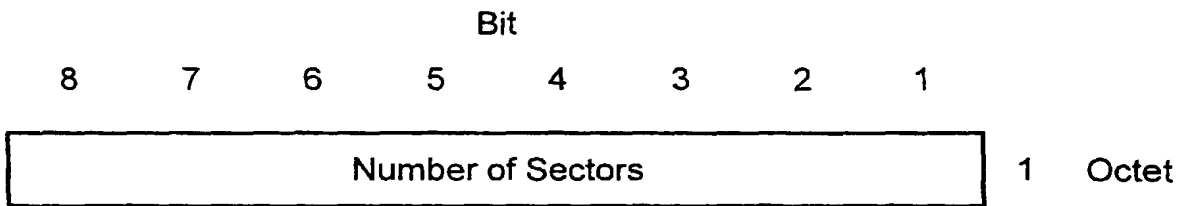
"Operation value tag" is included in the invoke component, and so on for indicating the type of operation.

Bit Pattern	
87654321	
00000010	Local Operation Code Tag
00000101	Global Operation Code Tag

"Operation value" indicates the type of information for defining the operation.

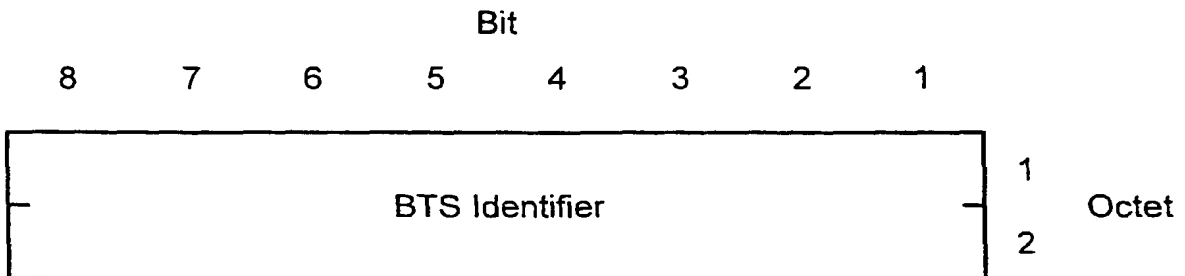
Bit Pattern	
87654321	
*****	Candidate zone information for call attempt or acceptance
	n-use zone information
	Added zone information for DHO
	Deleted zone information for DHO
	HHO zone information
	Outer loop information
	Quality deterioration notification information

FIG. 170



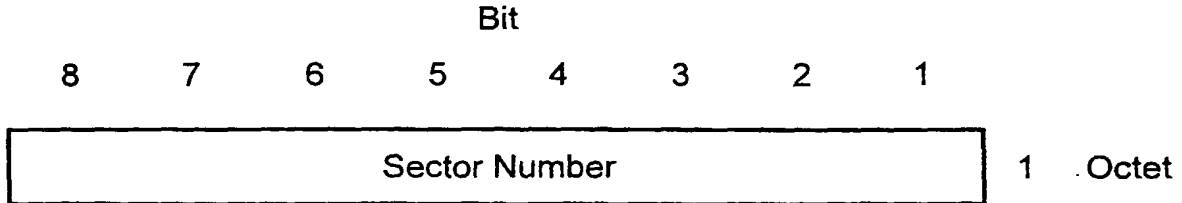
"Number of sectors" field contains a binary code representing a value between 1 and N.

FIG. 171



"BTS identifier" is a number more than one for identifying the corresponding BTS in the network.

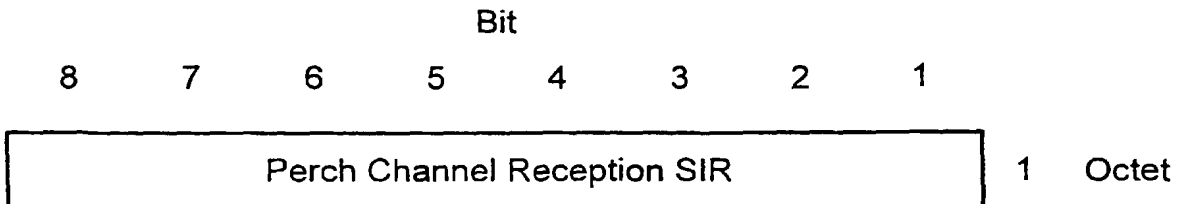
FIG. 172



"Sector number" is a value of 1-12 for identifying the corresponding sector in the BTS.

Bit Pattern		
8	7	6
00000001		1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
00001100		12

FIG. 173



"Perch channel reception SIR" indicates the perch channel reception SIR of the visited sector, circumferential sector, or in-use sector measured at the mobile station.



FIG. 174

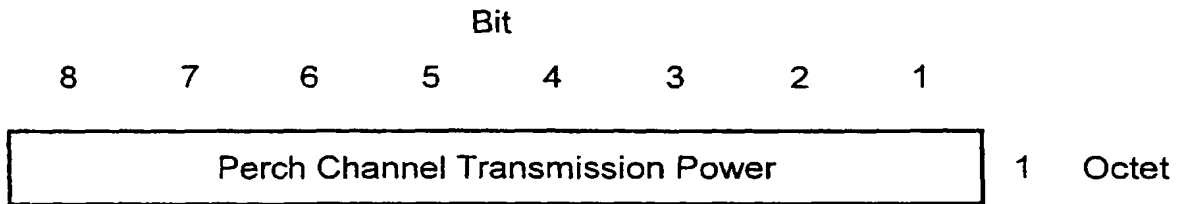
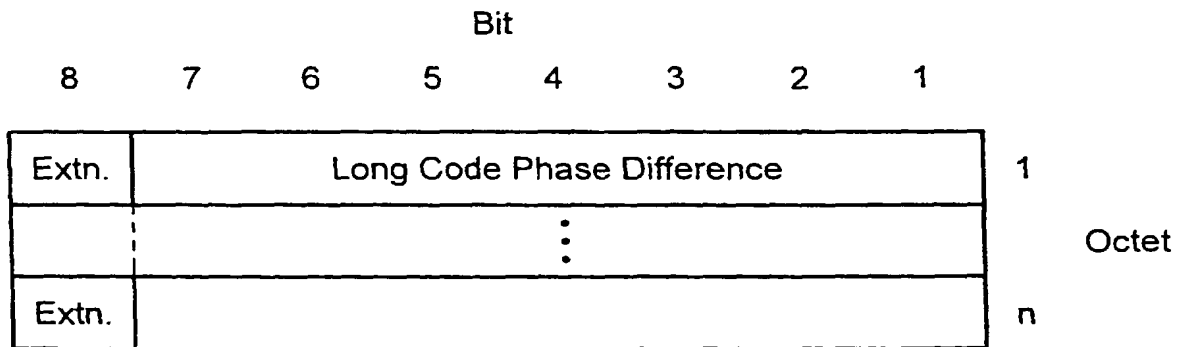
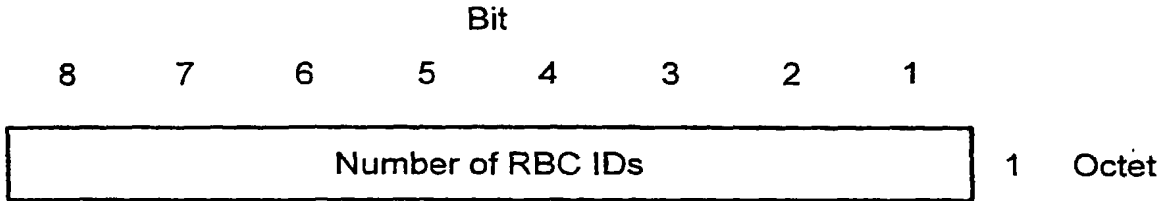


FIG. 175



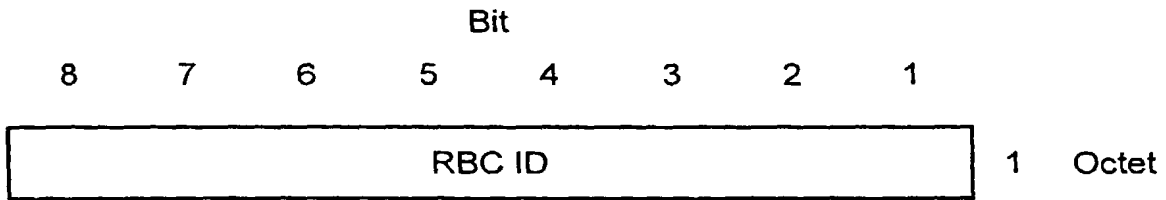
"Long code phase difference" indicates the difference between the long code phase of the visited or in-use sector and that of a circumferential sector (to which the connection may be handed over). This is used when the execution of DHO and the zone selection at call attempt or acceptance. If the difference is in excess of 128 chips, the field of long code phase difference should be extended by setting the extension bit to 1.

FIG. 176



"Number of RBC IDs" field contains a binary code representing a value between 1 and N.

FIG. 177



"RBC ID" is a number for identifying the RBC connection which uniquely corresponds to a connection which can be identified by a CR and CONN ID in the CC protocol. It takes a value between 1 and H.

FIG. 178

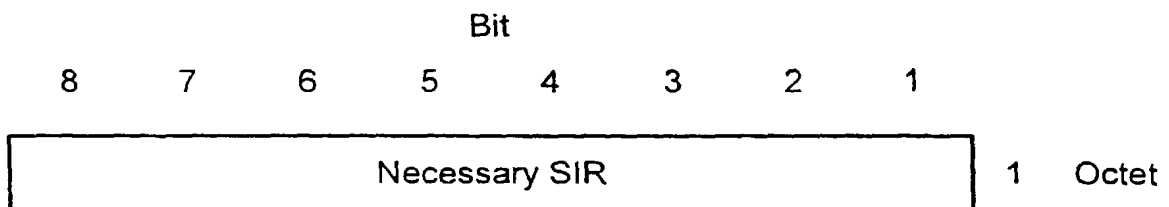


FIG. 179

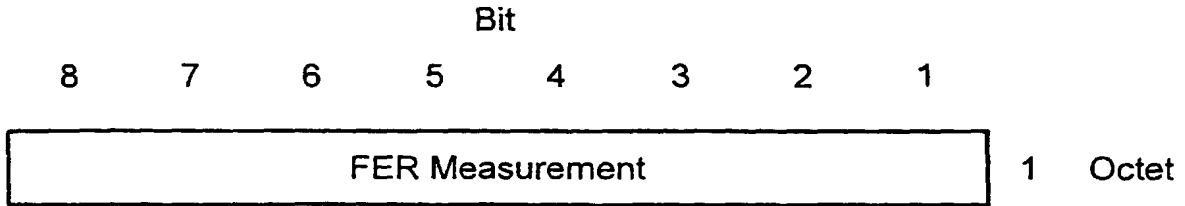


FIG. 180

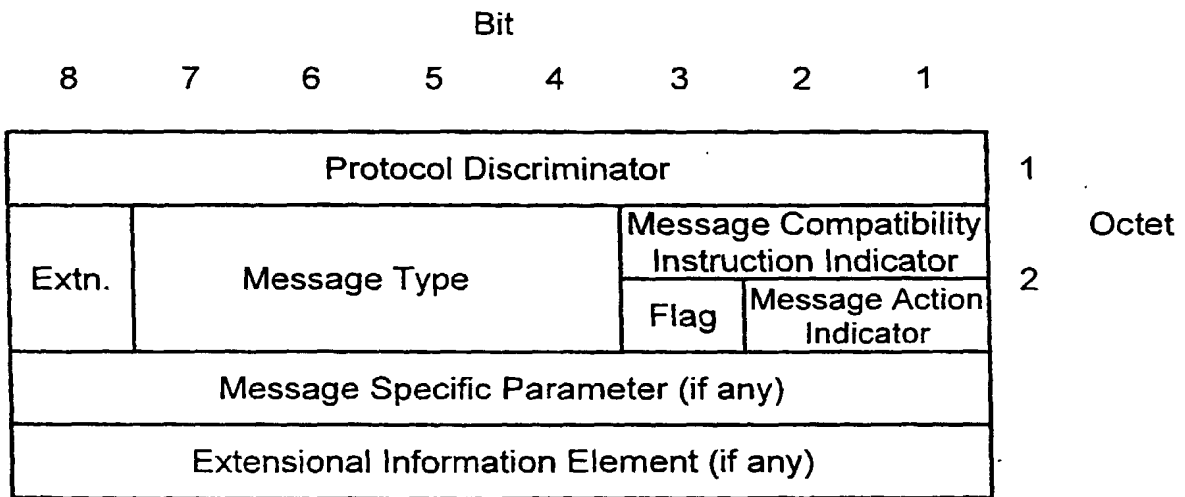


FIG. 181

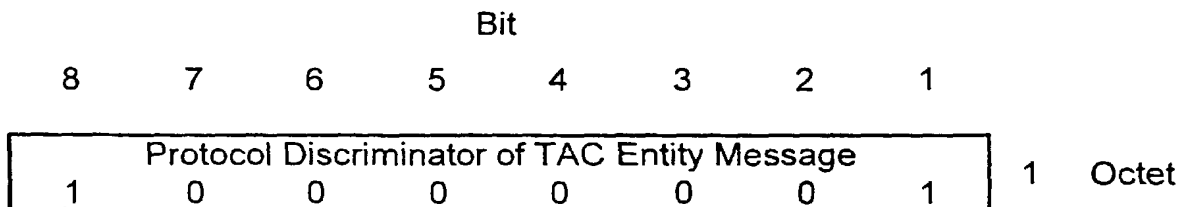


FIG. 182

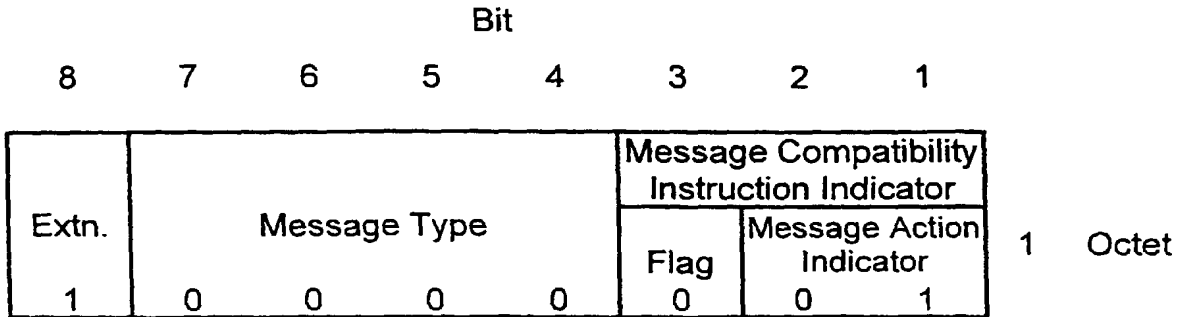


FIG. 183

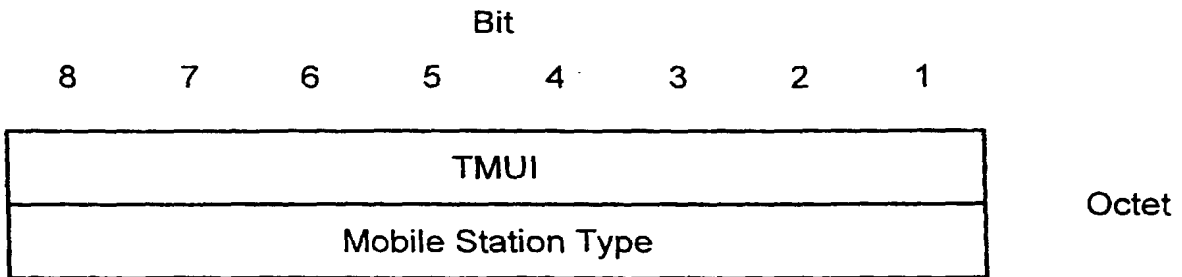


FIG. 184

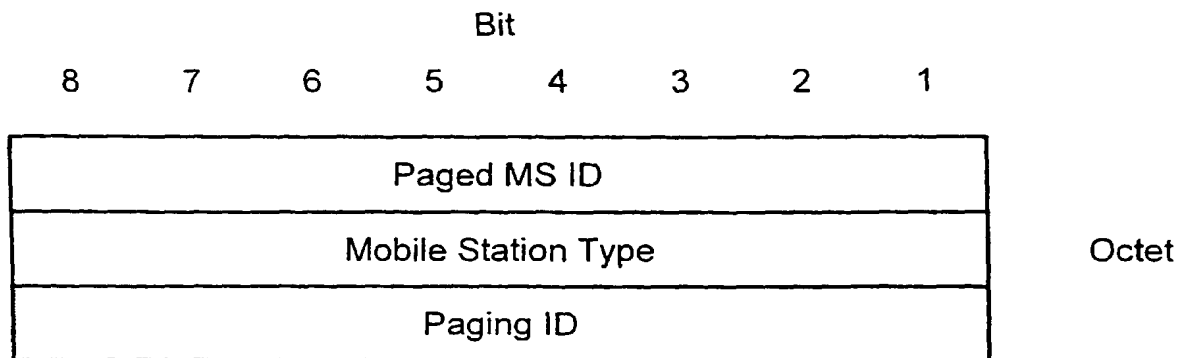


FIG. 185

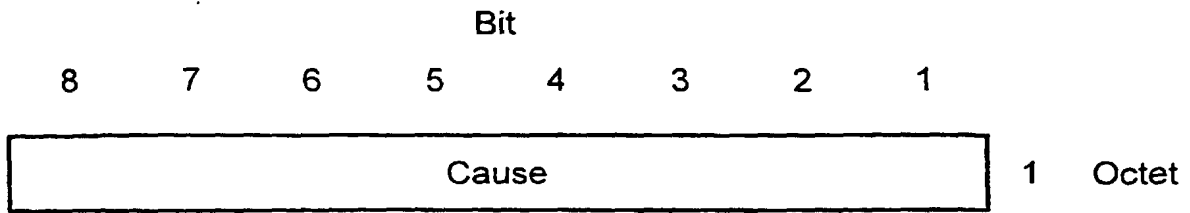


FIG. 186

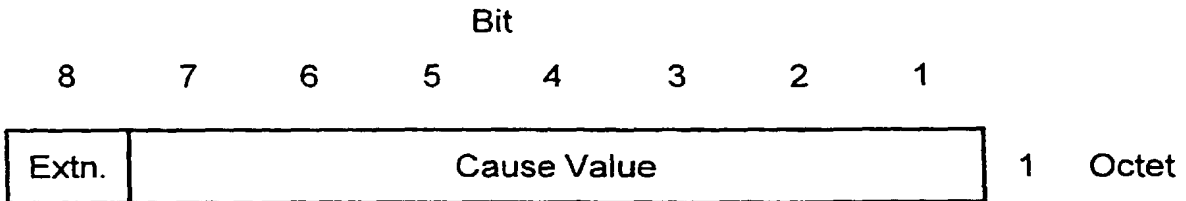


FIG. 187

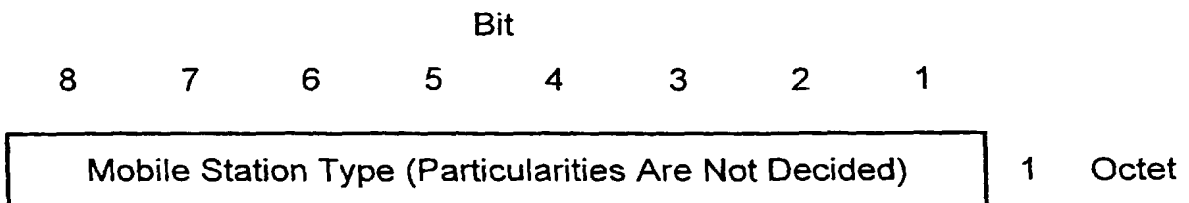


FIG. 188

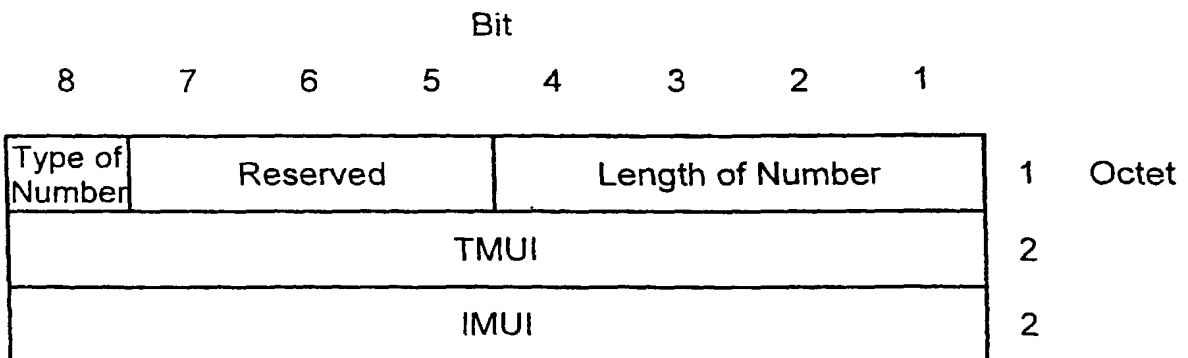


FIG. 189

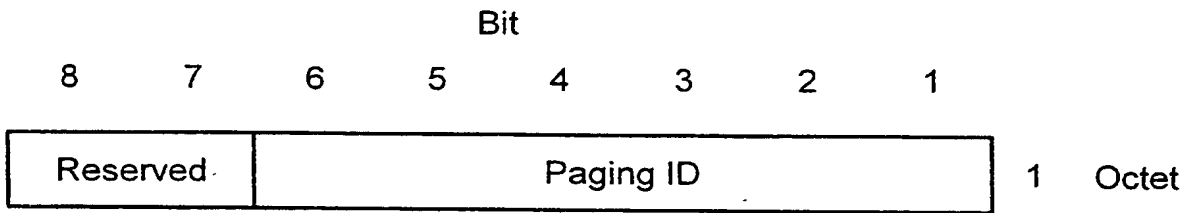


FIG. 190

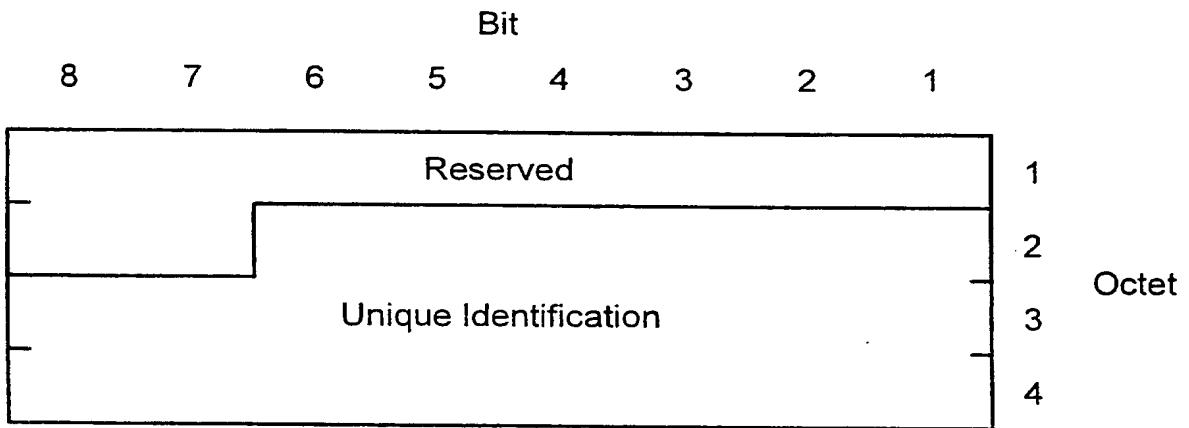


FIG. 191

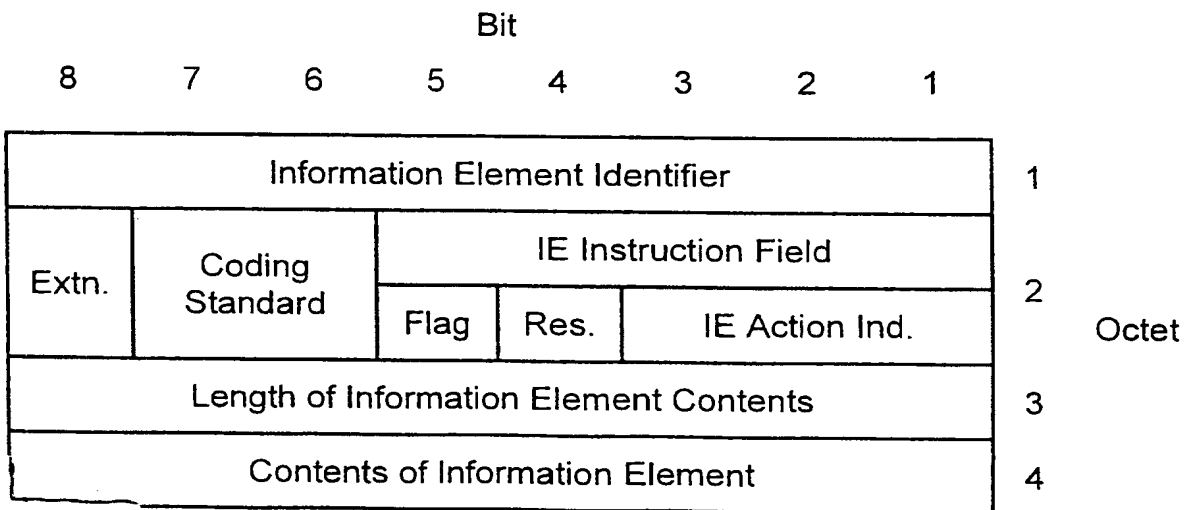


FIG. 192

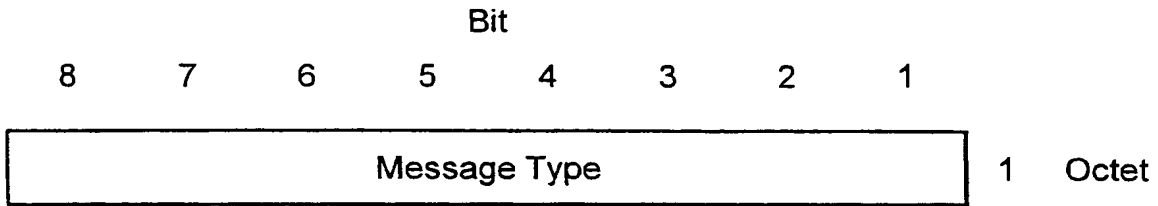


FIG. 193

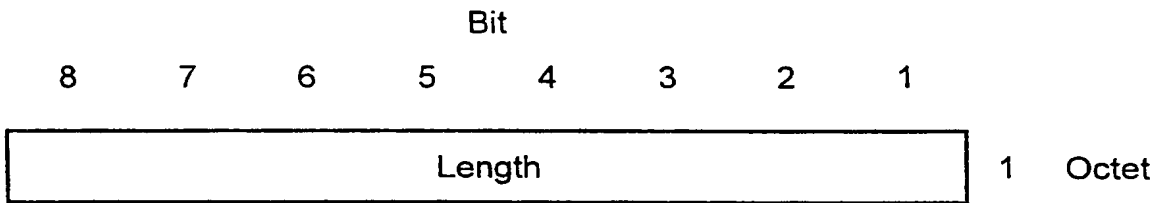


FIG. 194

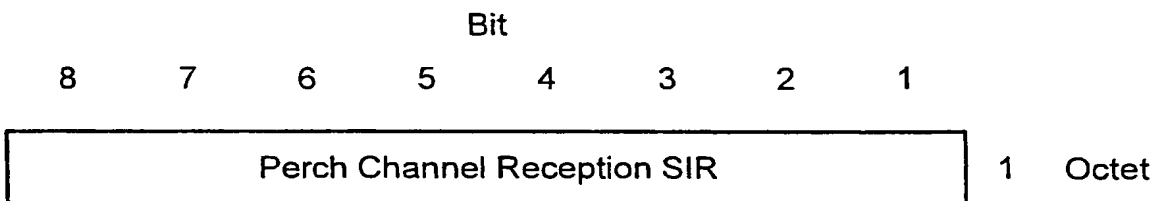


FIG. 195

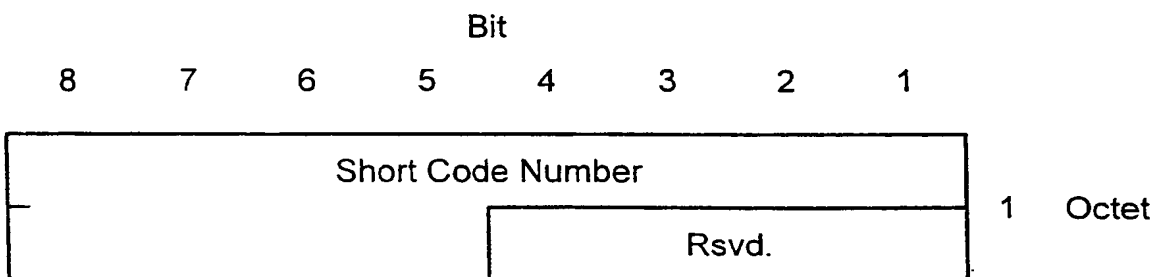


FIG. 196

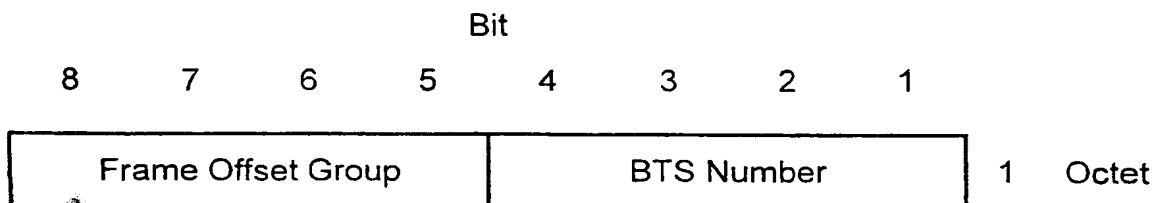


FIG. 197

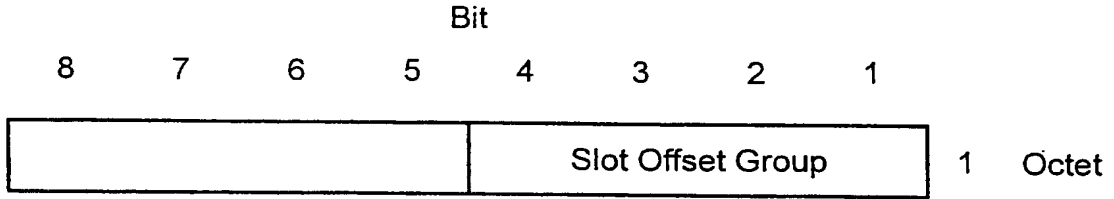


FIG. 198

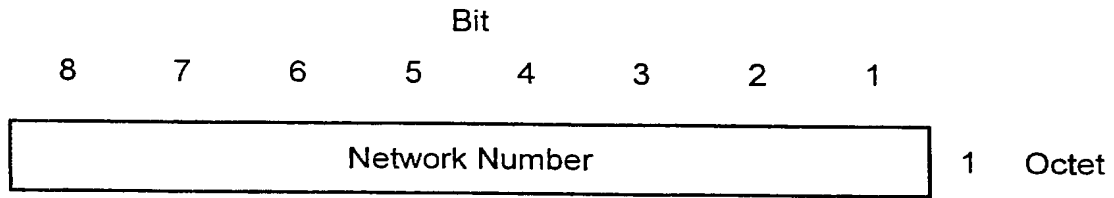


FIG. 199

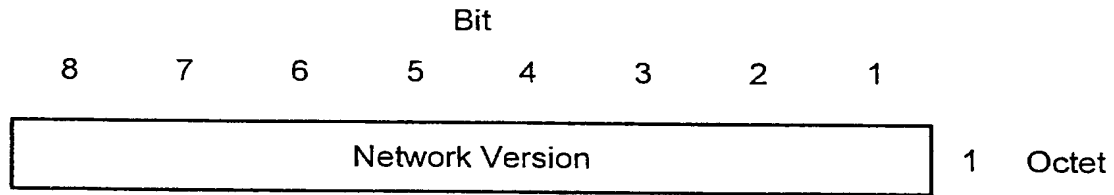


FIG. 200

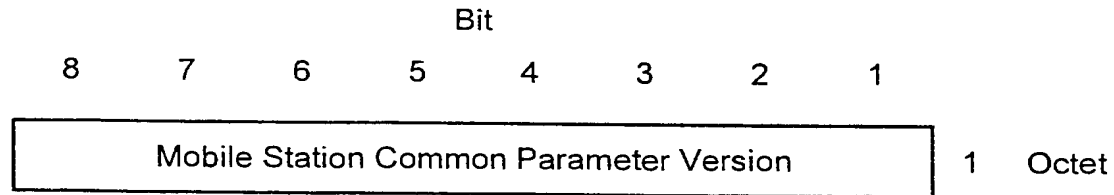


FIG. 201

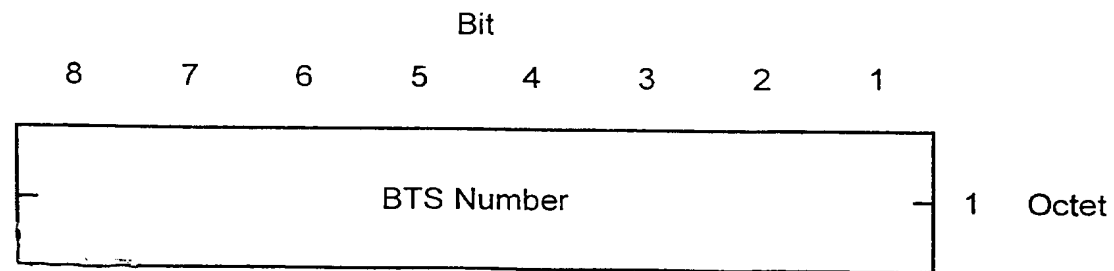




FIG. 202

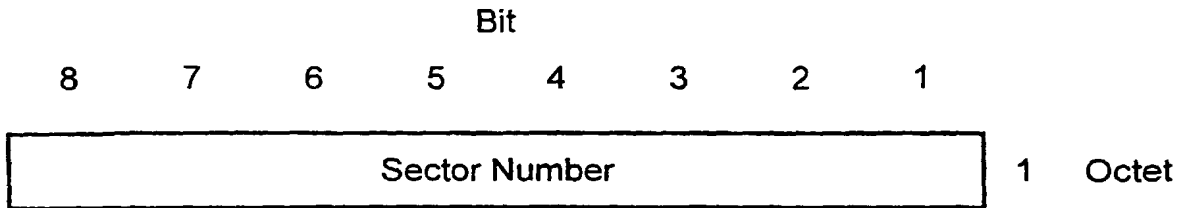
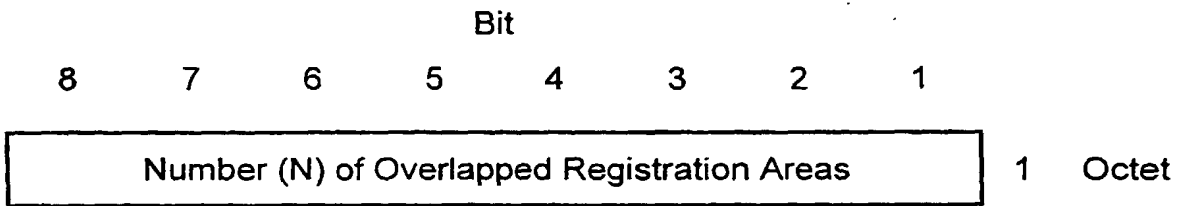


FIG. 203



Bit Pattern	Number (N1) of Overlapped Areas about Each Group
4321	
0000	1
0001	2
0011	4
0111	8
1111	16
Bit Pattern	Number (N2) of Groups
Ditto	Ditto
$N = N1 \times N2$	

FIG. 204

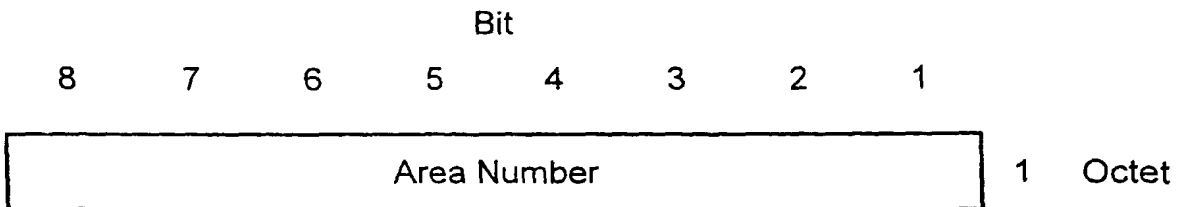


FIG. 205

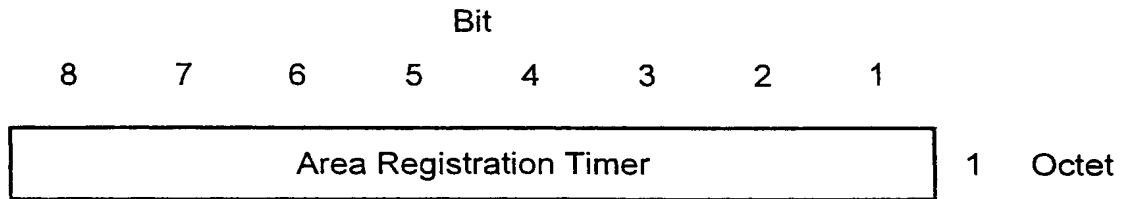


FIG. 206

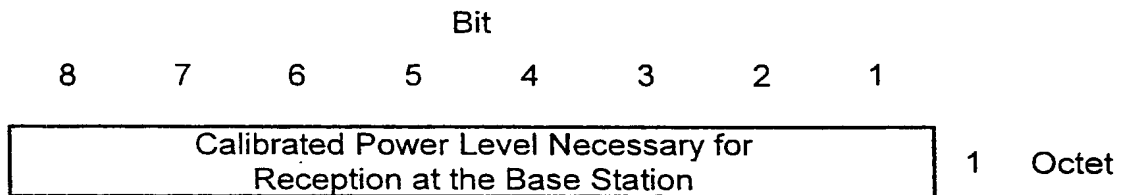


FIG. 207

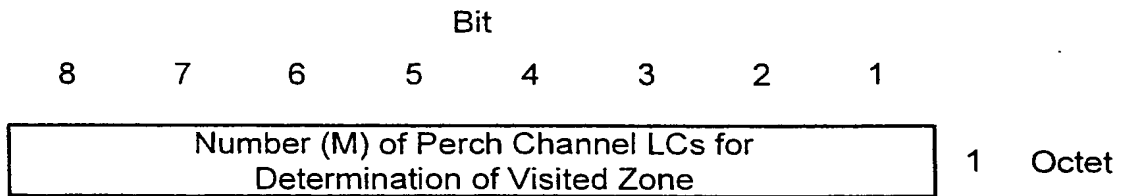


FIG. 208

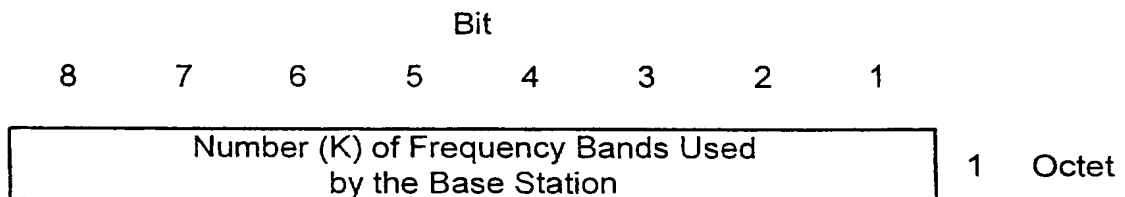


FIG. 209

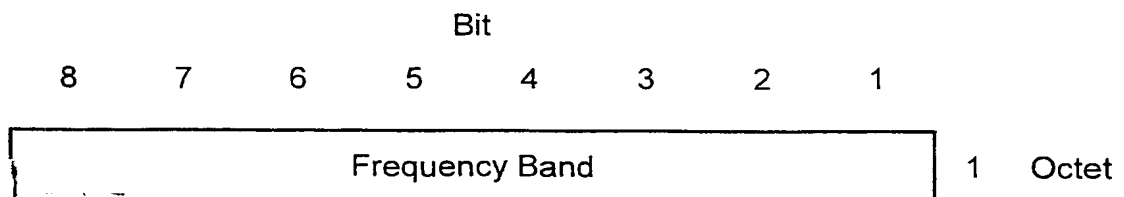


FIG. 210

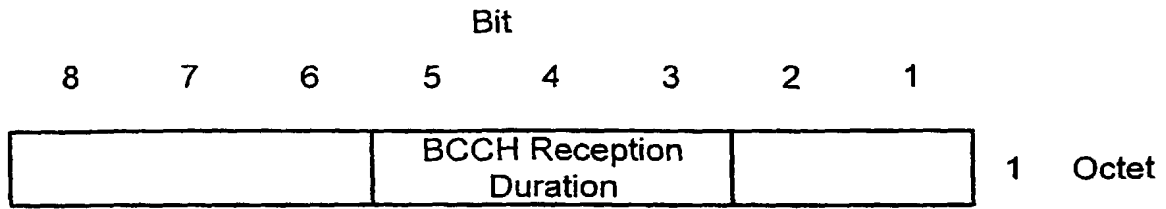


FIG. 211

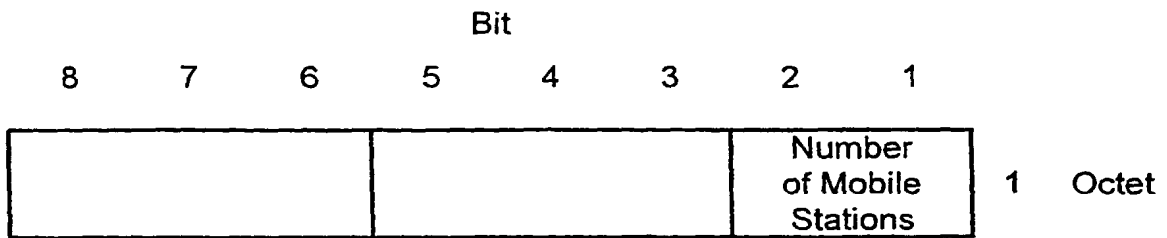


FIG. 212

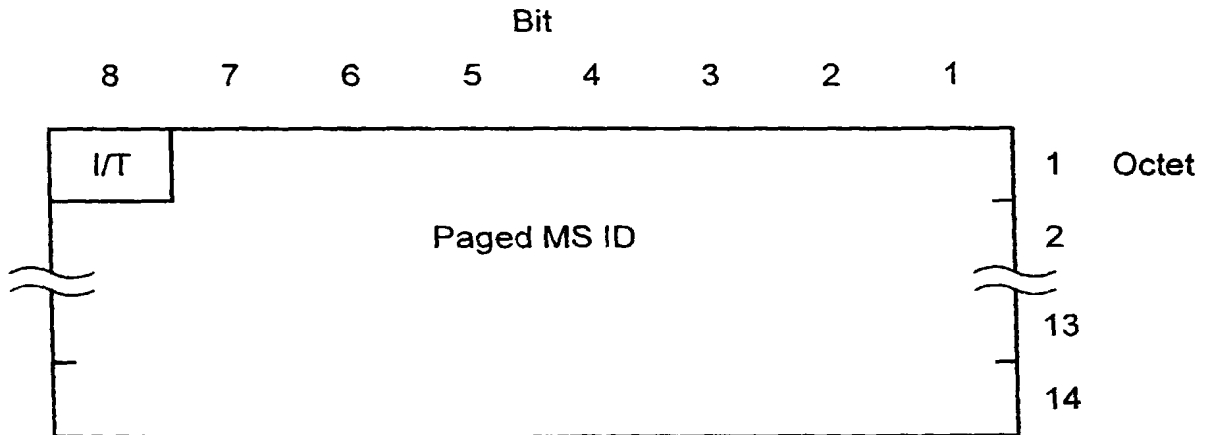


FIG. 213

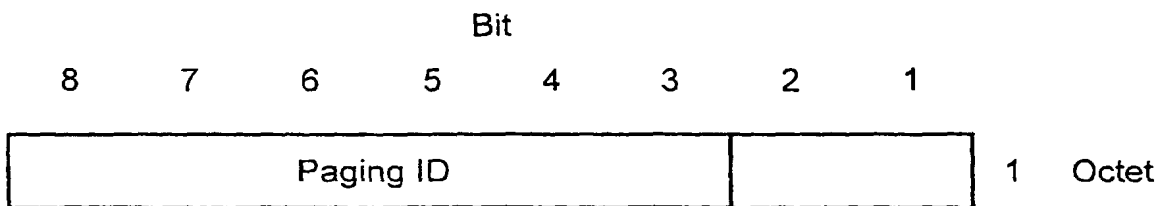


FIG. 214

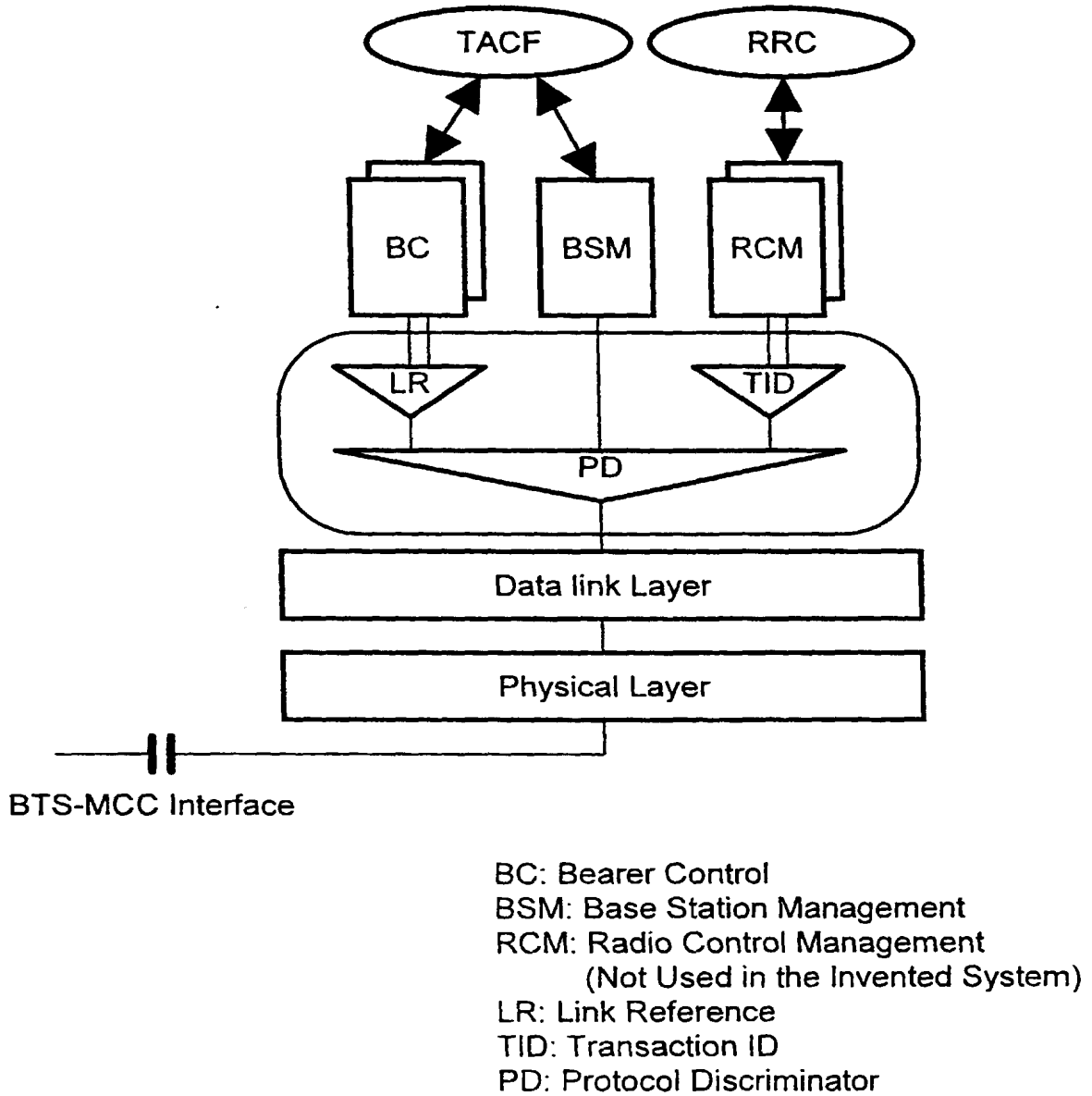
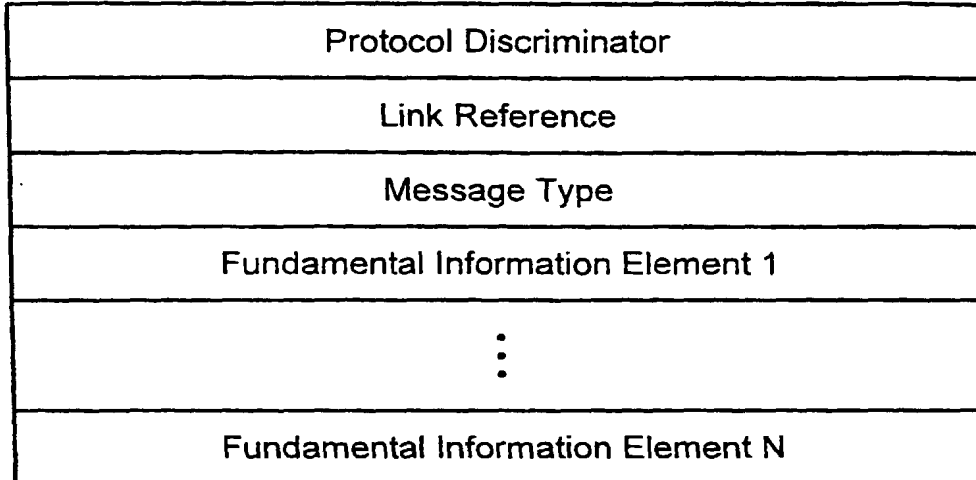


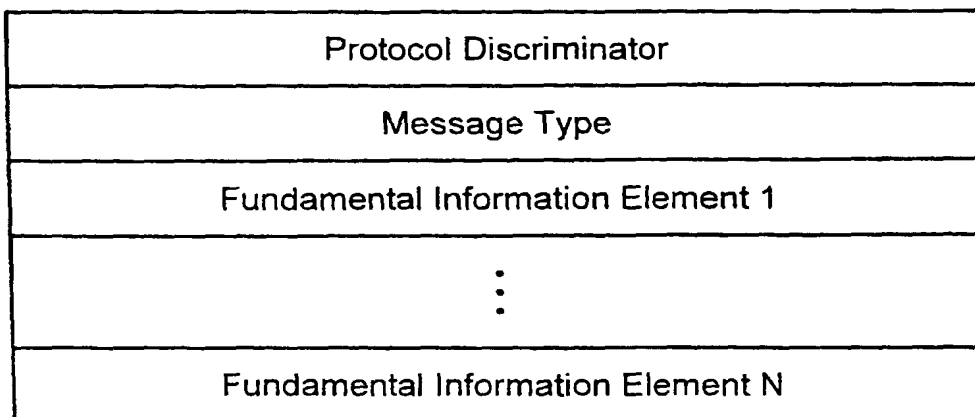
FIG. 215



The fundamental information element includes a parameter according to the necessary procedure, so that the parameter depends on the procedure.

FIG. 216

Message Format



The fundamental information element includes a parameter which is specific to the type of message.

## FIG. 217

## Fundamental Information Element

Information Element Identifier 1
Length of Information Element 1
Parameter 1
Information Element Identifier 2
Length of Information Element 2
Parameter 2
⋮
Information Element Identifier n
Length of Information Element n
Parameter n

An information element identifier and a length identifier are provided before a parameter.

FIG. 218

Fundamental Information Element
Information Element Identifier
Parameter 1
Parameter 2
⋮
Parameter n

FIG. 219

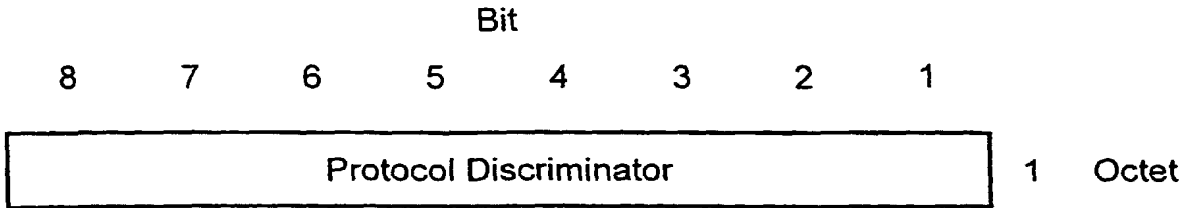


FIG. 220

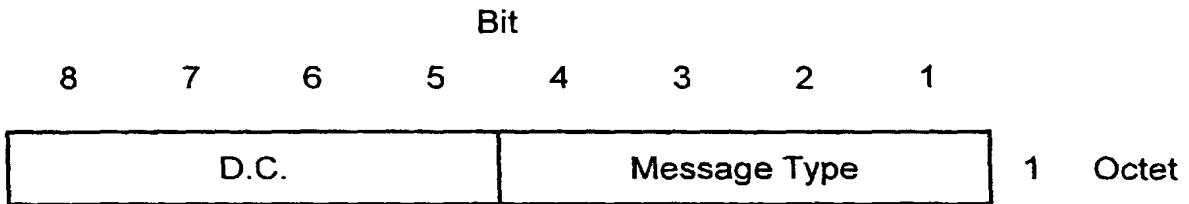
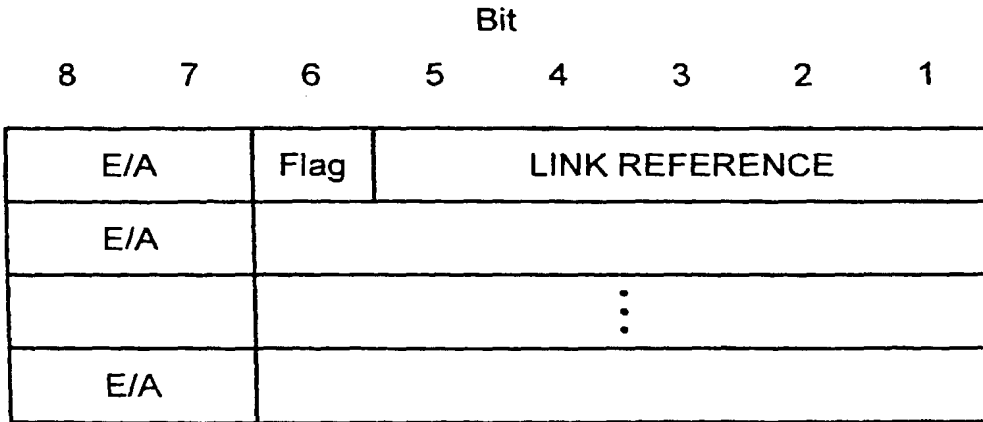


FIG. 221



Octet 2 and later octets are extended according to the value of the used link reference.

FIG. 222

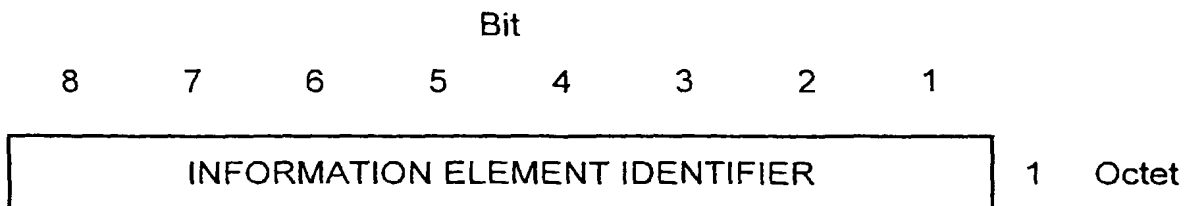




FIG. 223

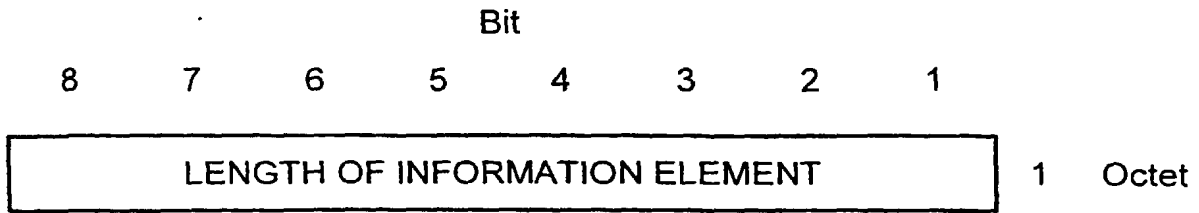
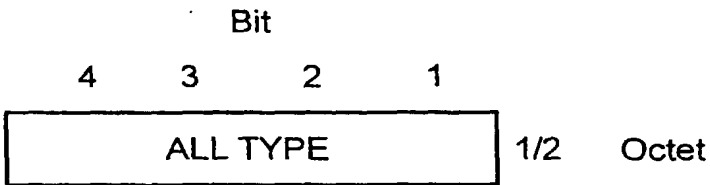


FIG. 224



Bit Pattern

0010 ALL Type 2

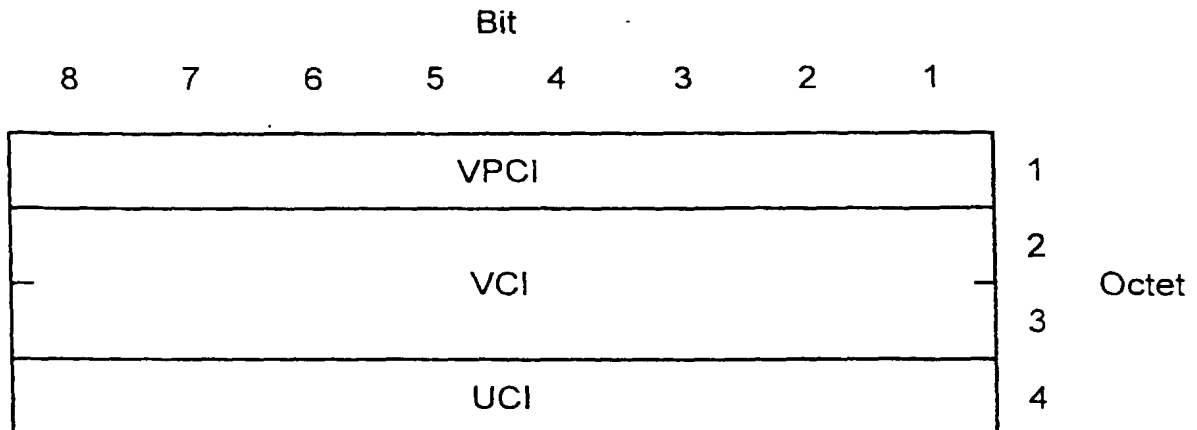
0101 AAL Type 5

FIG. 225

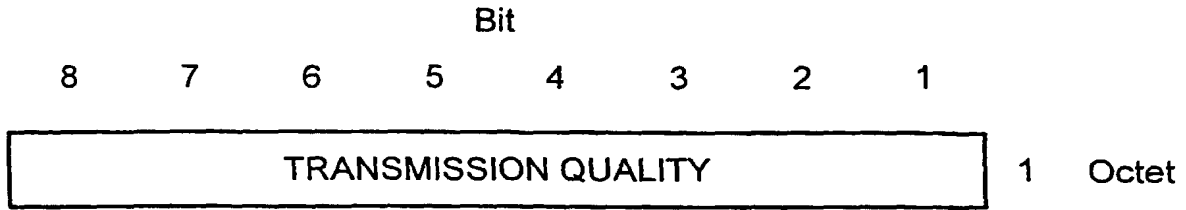
VPCI: One type of VPCI indicating Zero is used in the invited system, but 16 or more types of VPCI of which the length is 4 or more bits may be used.

VCI: 256/VPCI

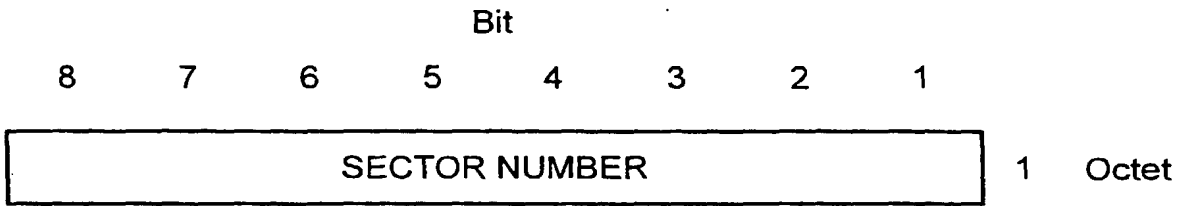
UCI: 256/VCI



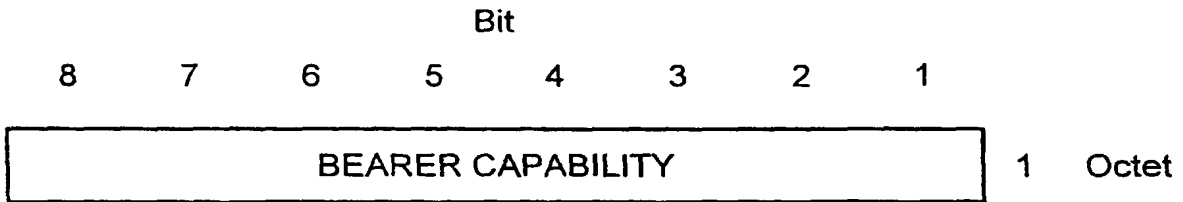
### FIG. 226



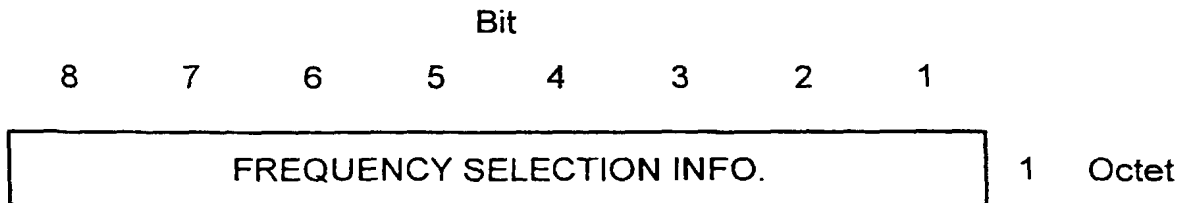
### FIG. 227



### FIG. 228



### FIG. 229



### FIG. 230

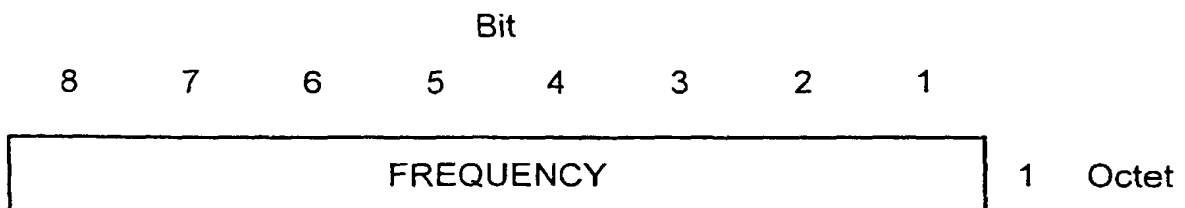


FIG. 231

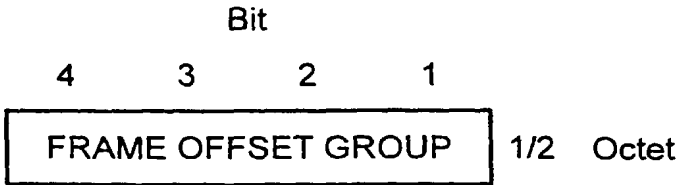


FIG. 232

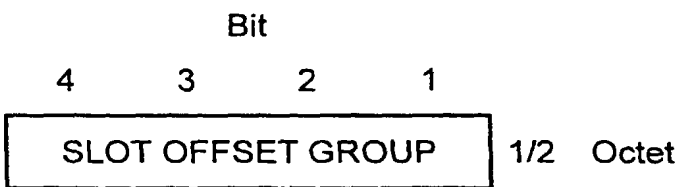
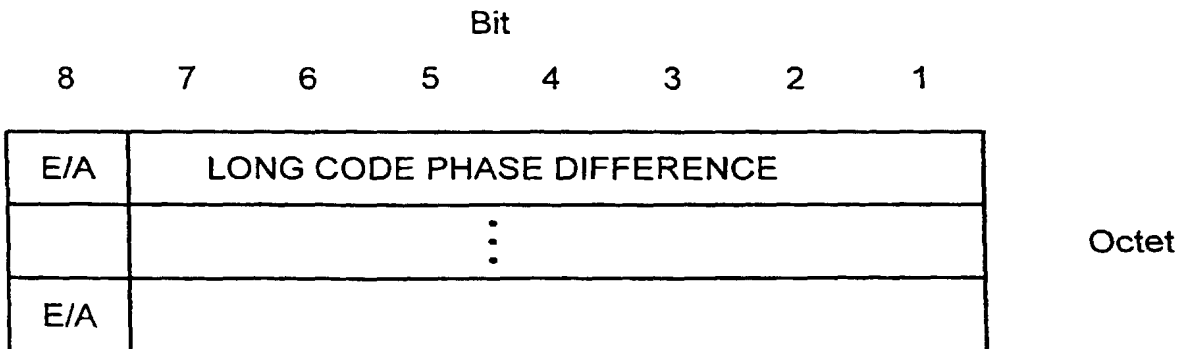


FIG. 233



When the long code phase difference is in excess of 128 chip time, the field should be extended with extension bits.

FIG. 234

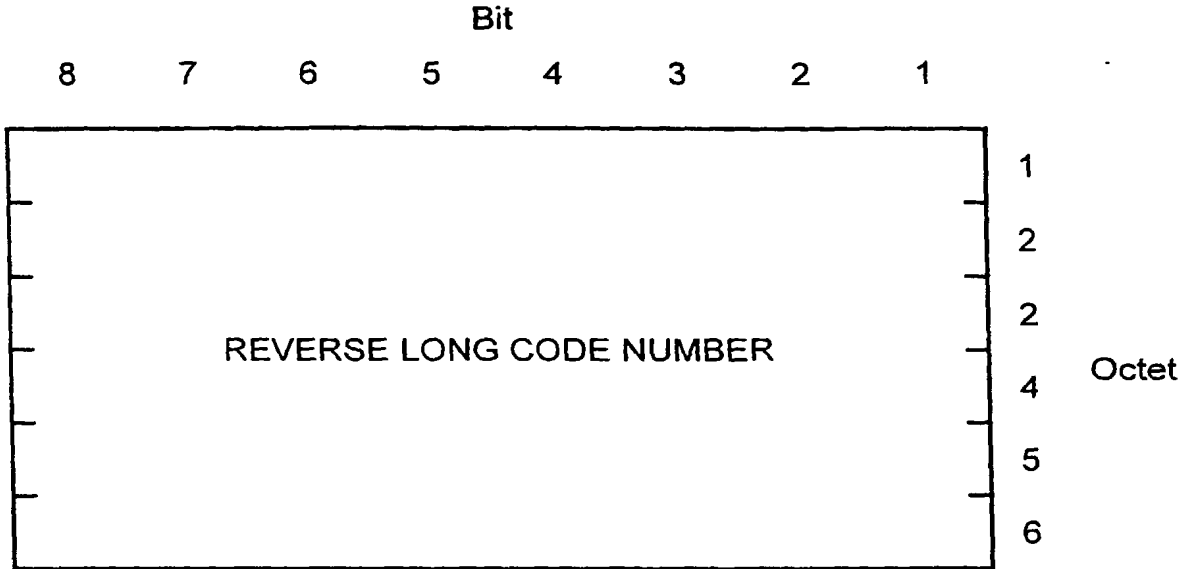
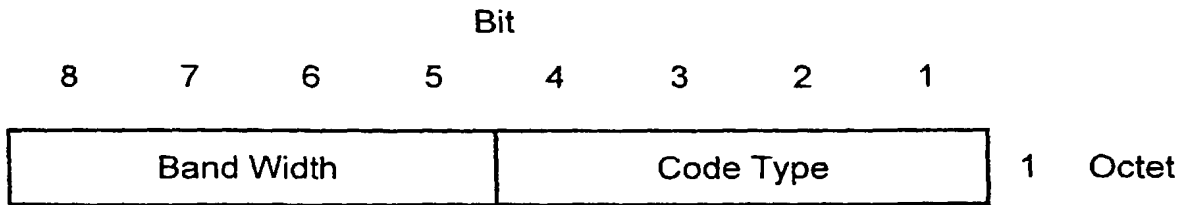


FIG. 235



Bit	Bandwidth	Bit	Code Type (Chip Time)
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

FIG. 236

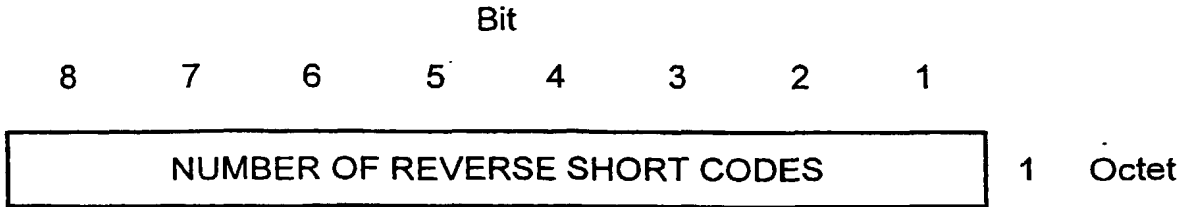


FIG. 237

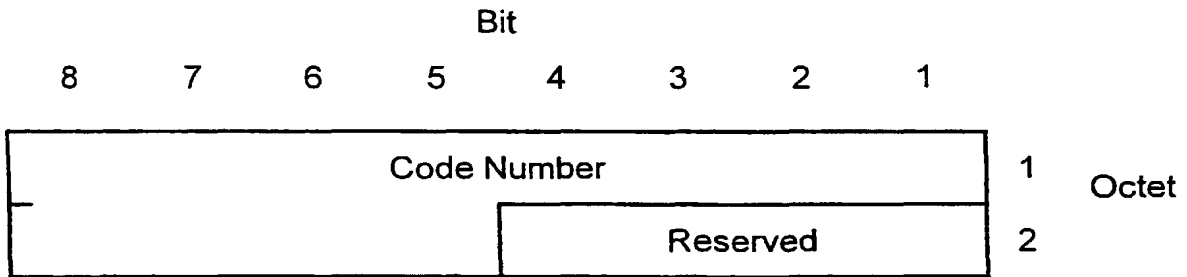
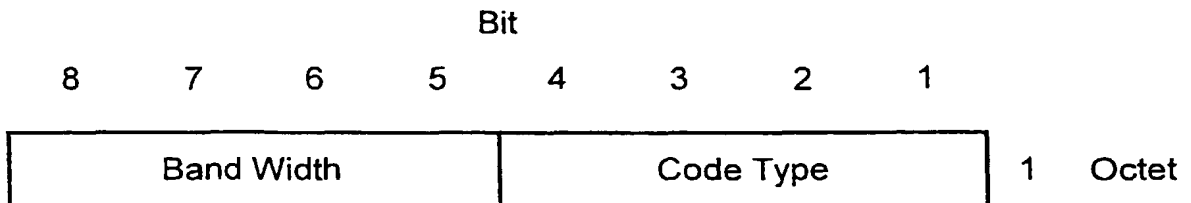


FIG. 238



Bit	Bandwidth	Bit	Code Type (Chip Time)
8765		4321	
0000	20.0 MHz	0000	1 chip/sym
0001	10.0 MHz	0001	2 chip/sym
0010	5.0 MHz	.	.
0011	1.25 MHz	.	.
Others	Reserved	1001	512 chip/sym
		1010	1024 chip/sym
		1011	2048 chip/sym
		Others	Reserved

FIG. 239

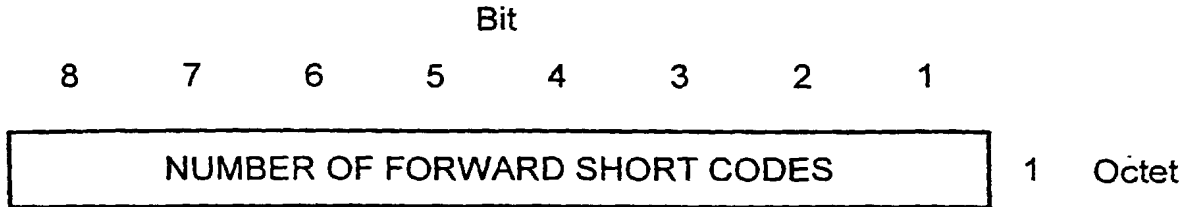


FIG. 240

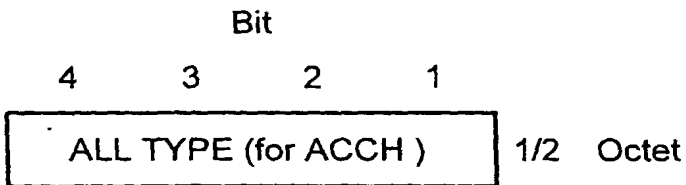


FIG. 241

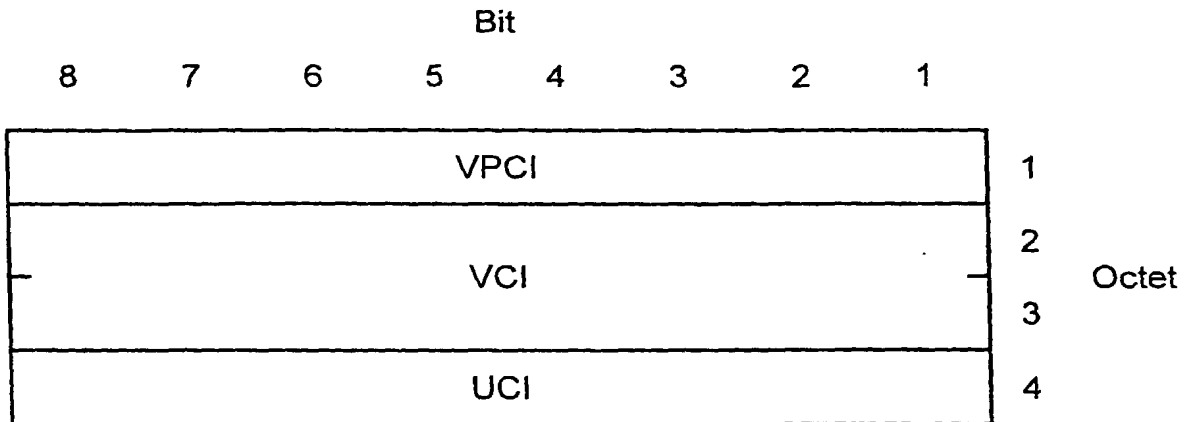


FIG. 242

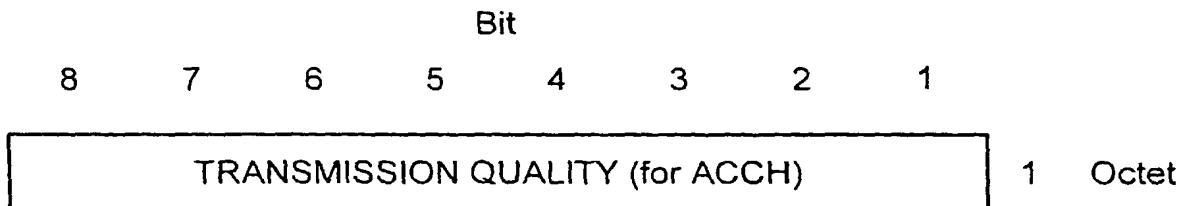


FIG. 243

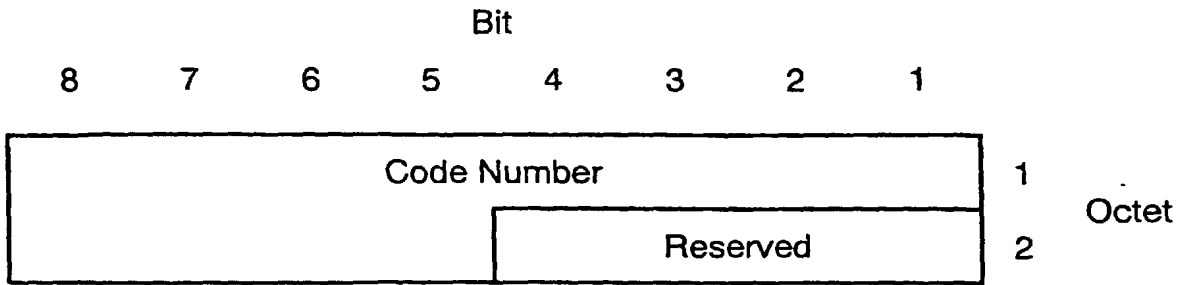
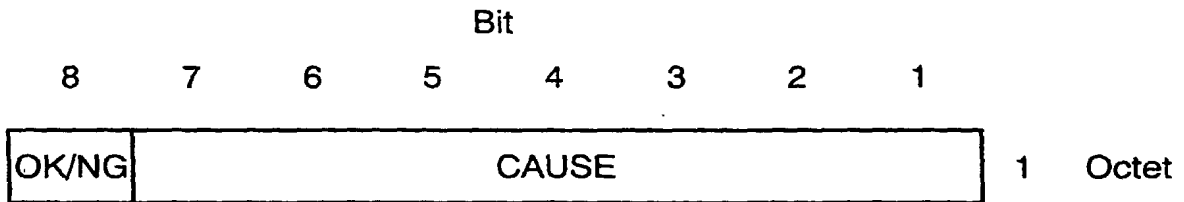


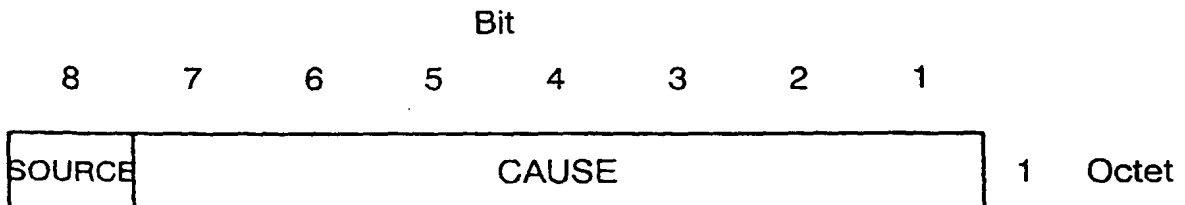
FIG. 244



OK/NG  
Bit  
8  
0 OK  
1 NG

CAUSE  
Bit  
7654321  
:  
:  
:

FIG. 245



SOURCE  
Bit  
8  
0: BTS  
1: NW (BTS FUNCTION)

CAUSE  
Bit  
7654321  
:  
:  
:

FIG. 246

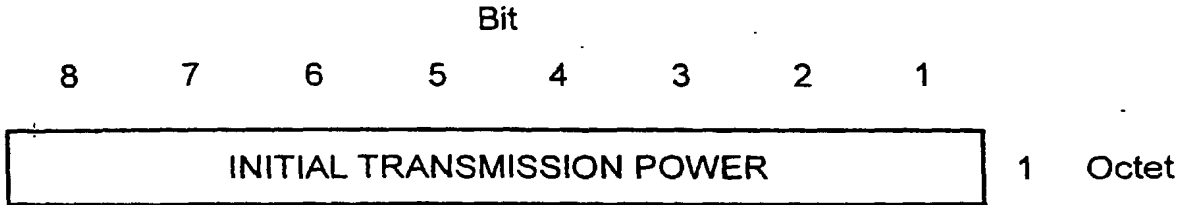


FIG. 247

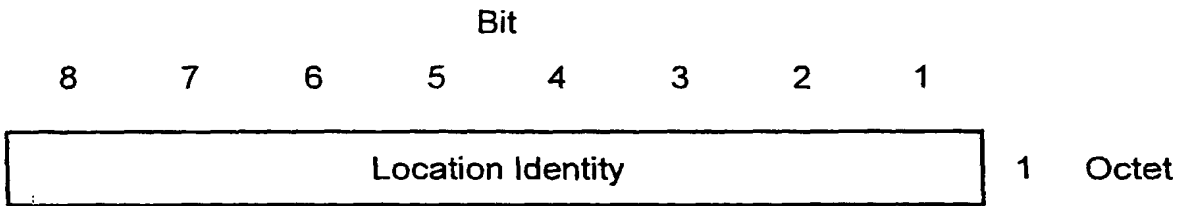


FIG. 248

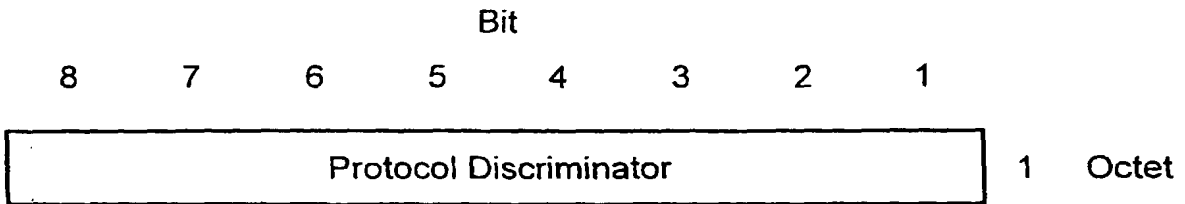


FIG. 249

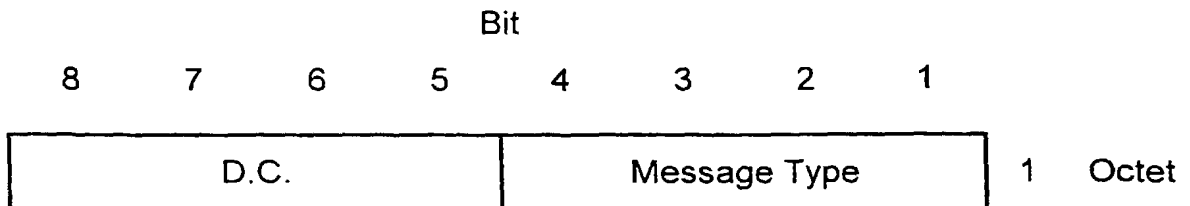




FIG. 250

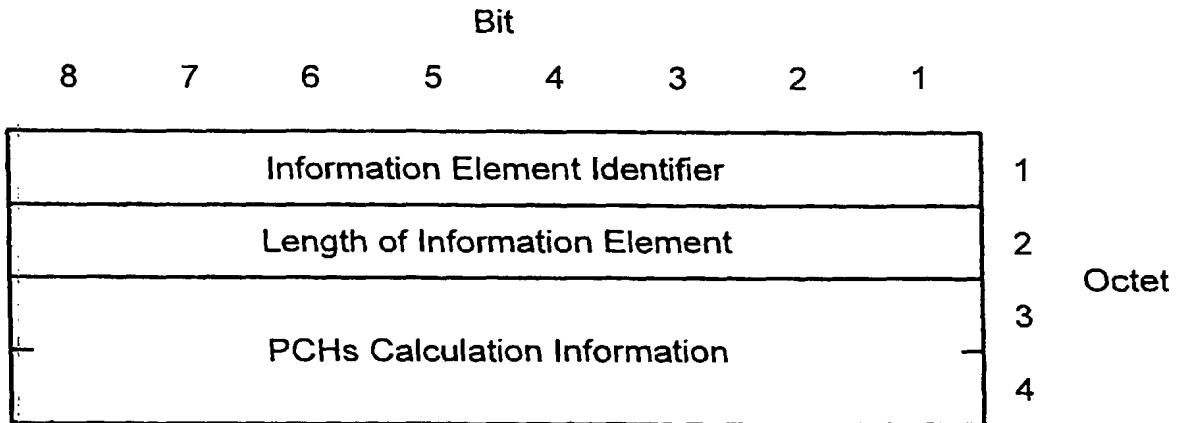


FIG. 251

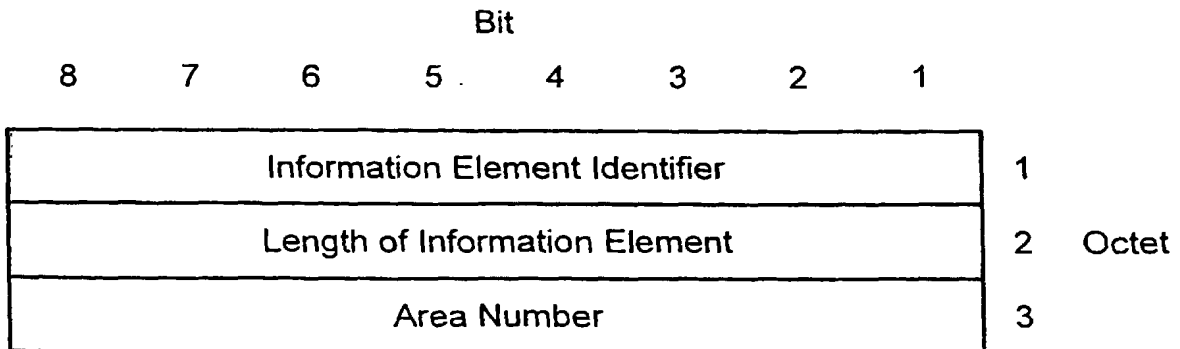
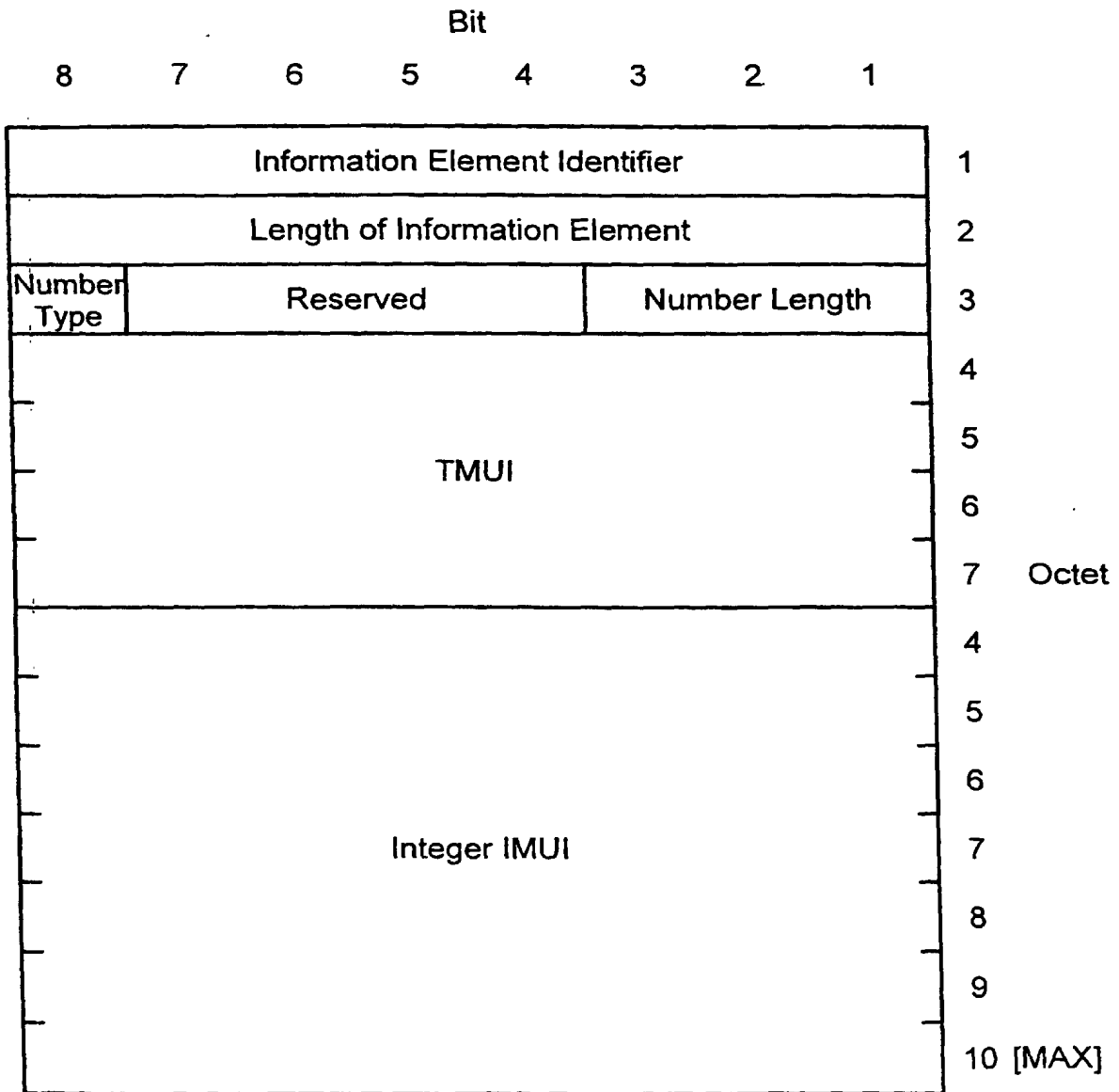
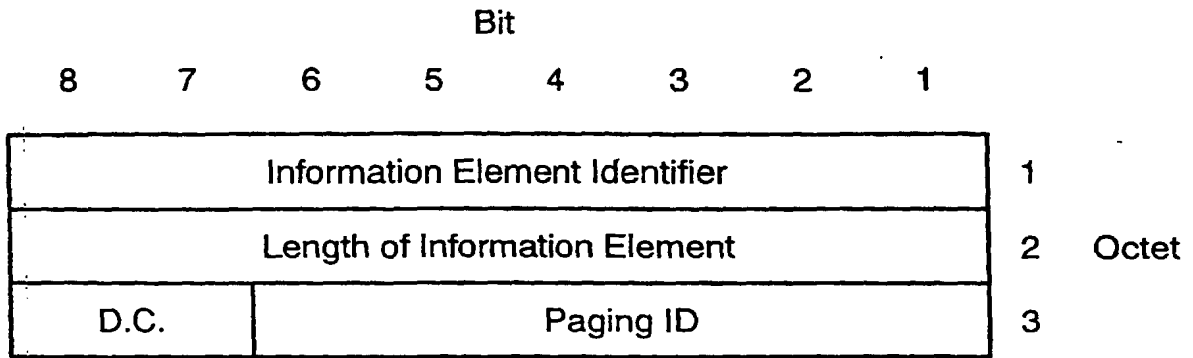


FIG. 252



### FIG. 253



### FIG. 254

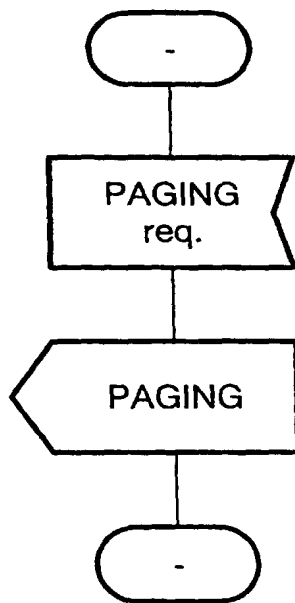
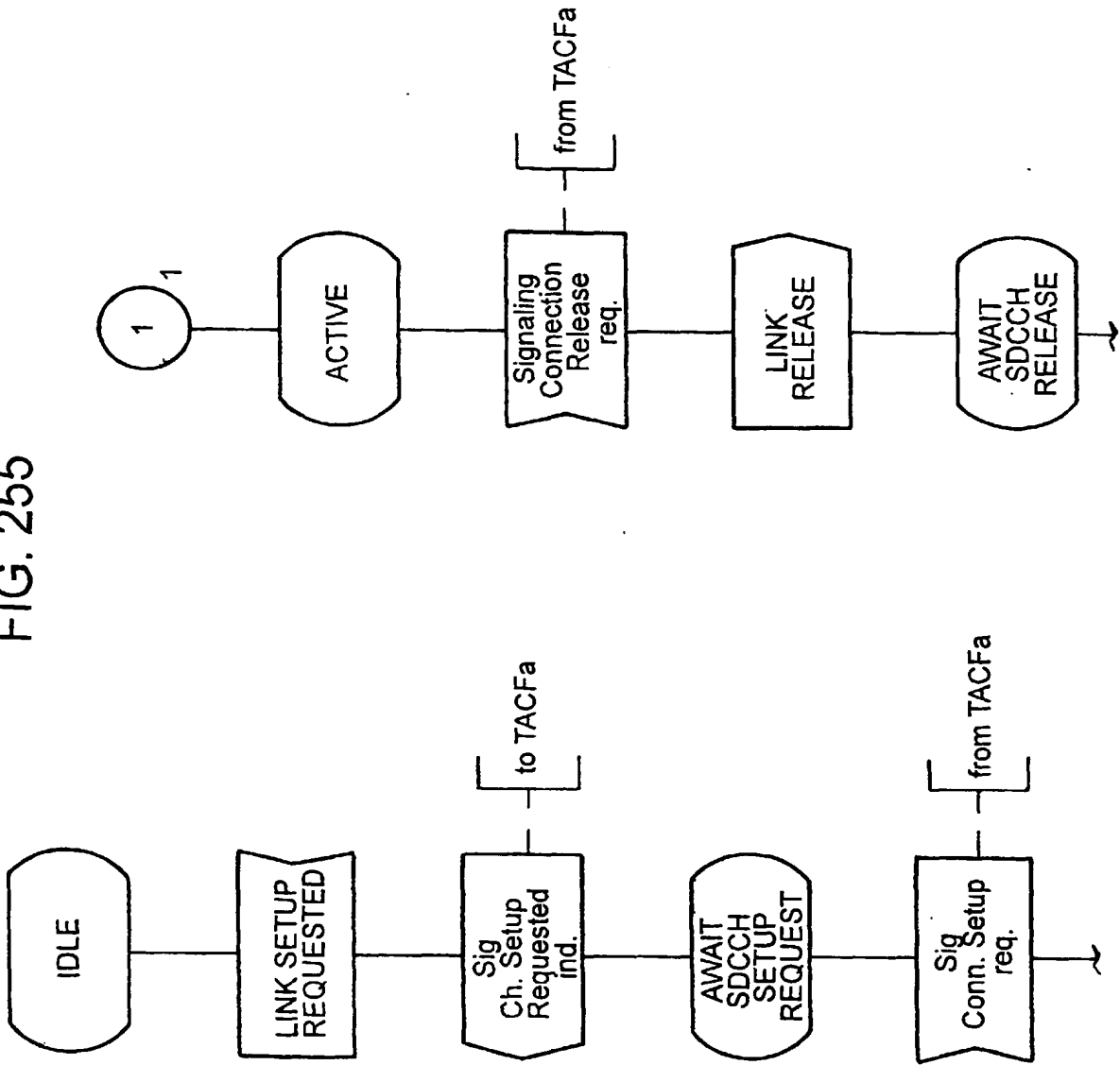
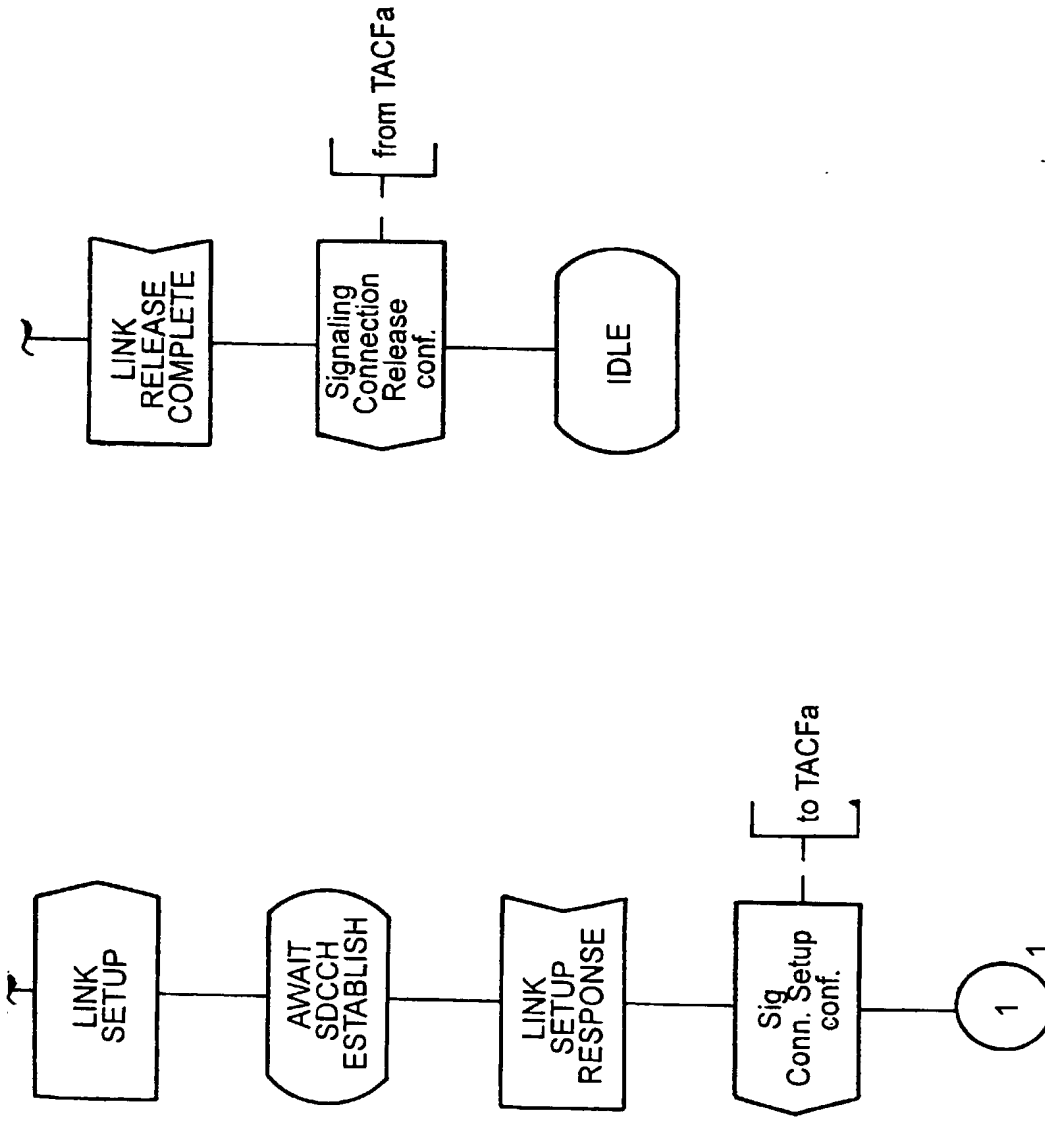


FIG. 255

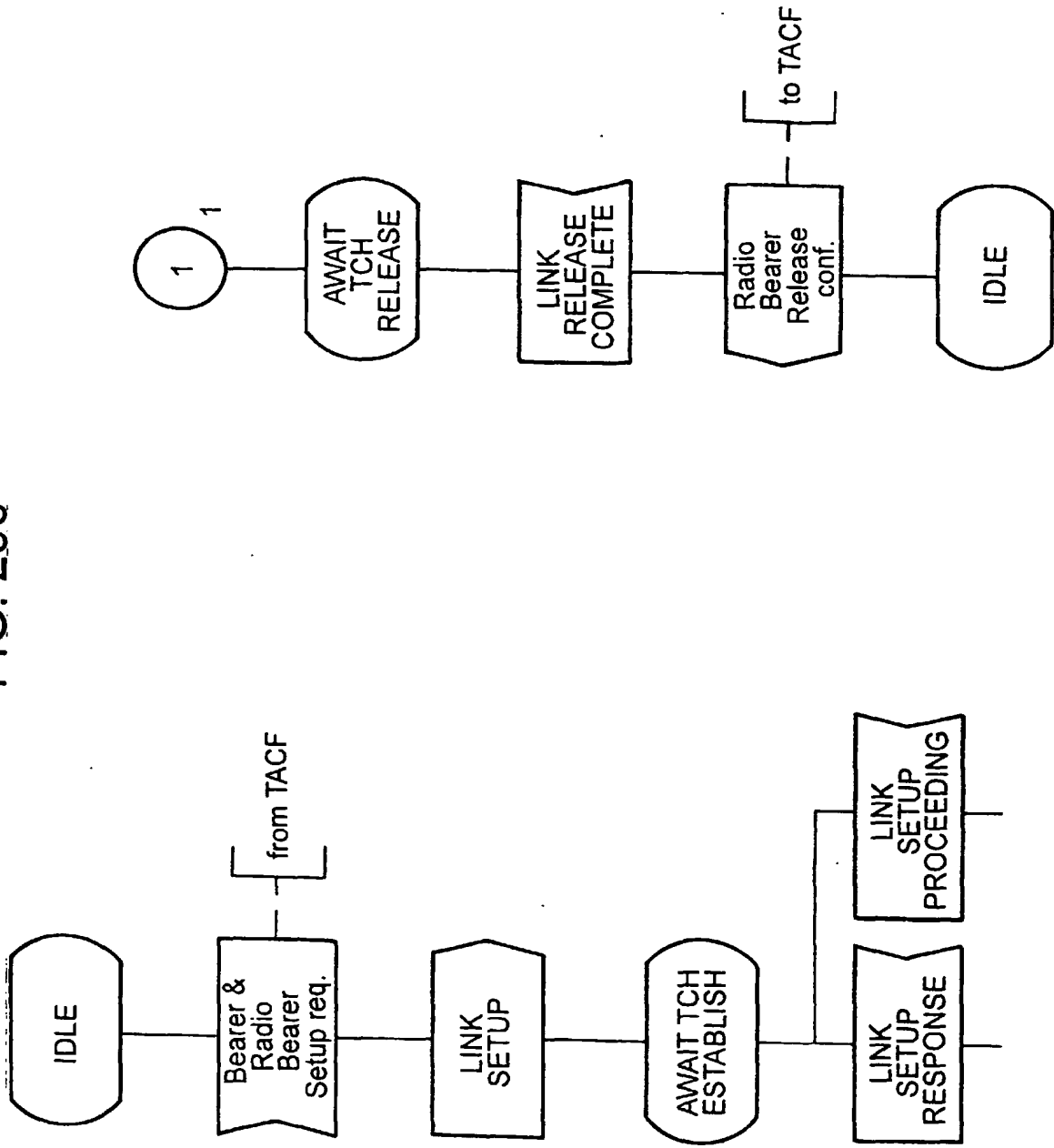


CONTINUED FROM FIG. 255

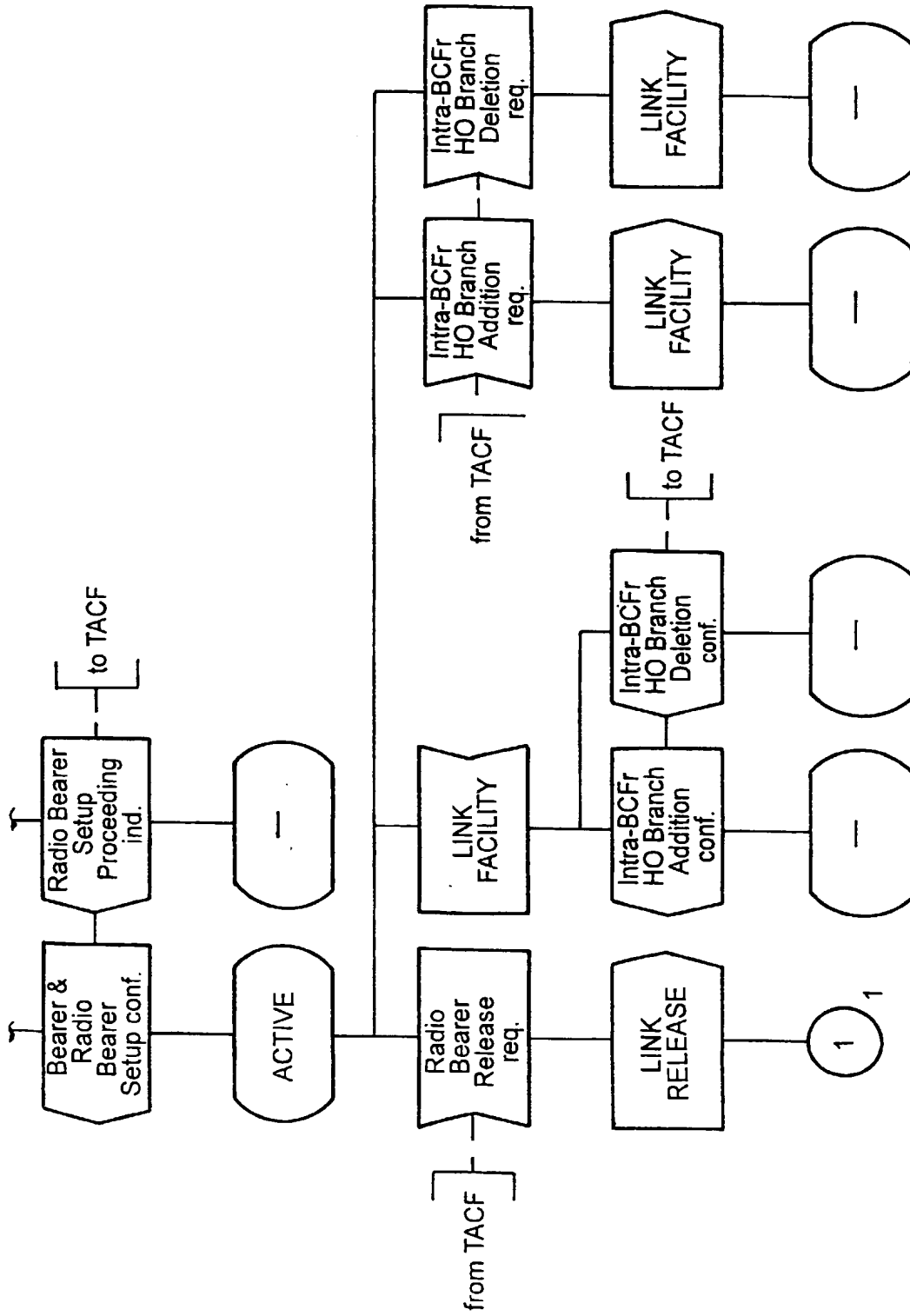


SDL DIAGRAM FOR BEARER CONTROL IN THE SDCCH EXECUTED IN THE BSC

FIG. 256



CONTINUED FROM FIG. 256



SDL DIAGRAM FOR BEARER CONTROL IN THE TCH/ACCH EXECUTED IN THE BSC FUNCTION OF THE NETWORK

FIG. 257

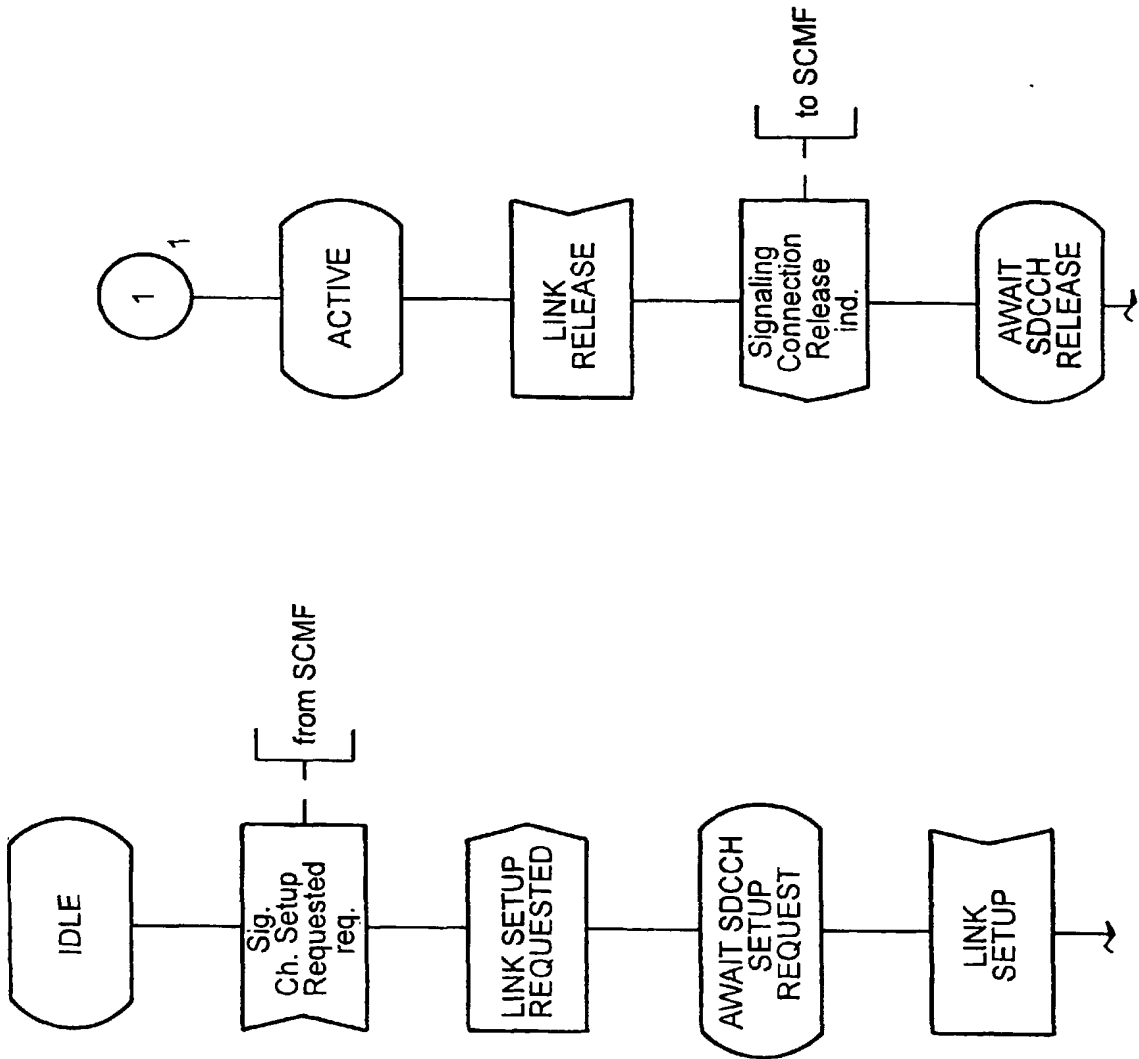
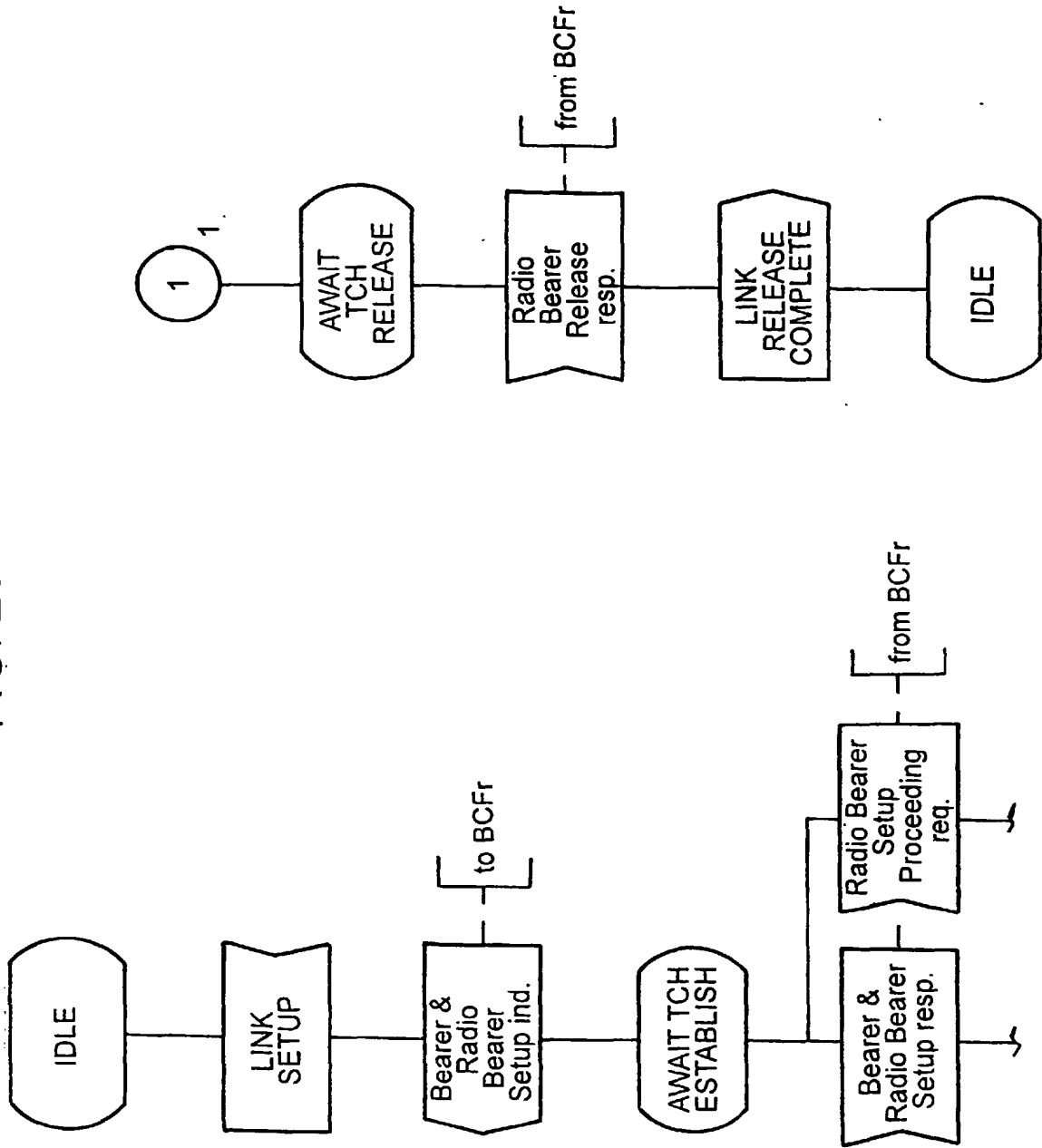


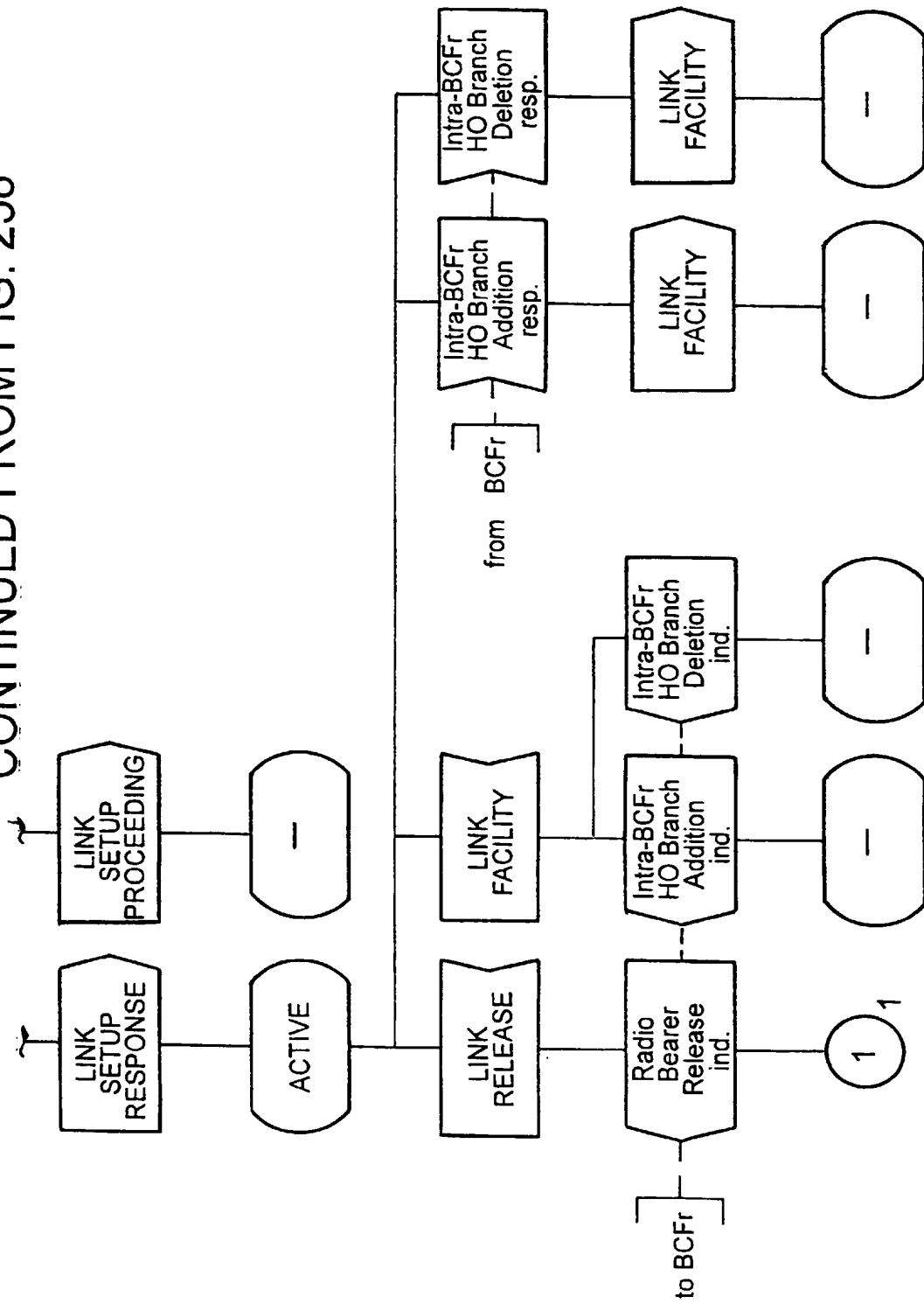




FIG. 258



CONTINUED FROM FIG. 258



SDL DIAGRAM FOR BEARER CONTROL IN THE TCH / ACCH EXECUTED IN THE BTS

FIG. 259

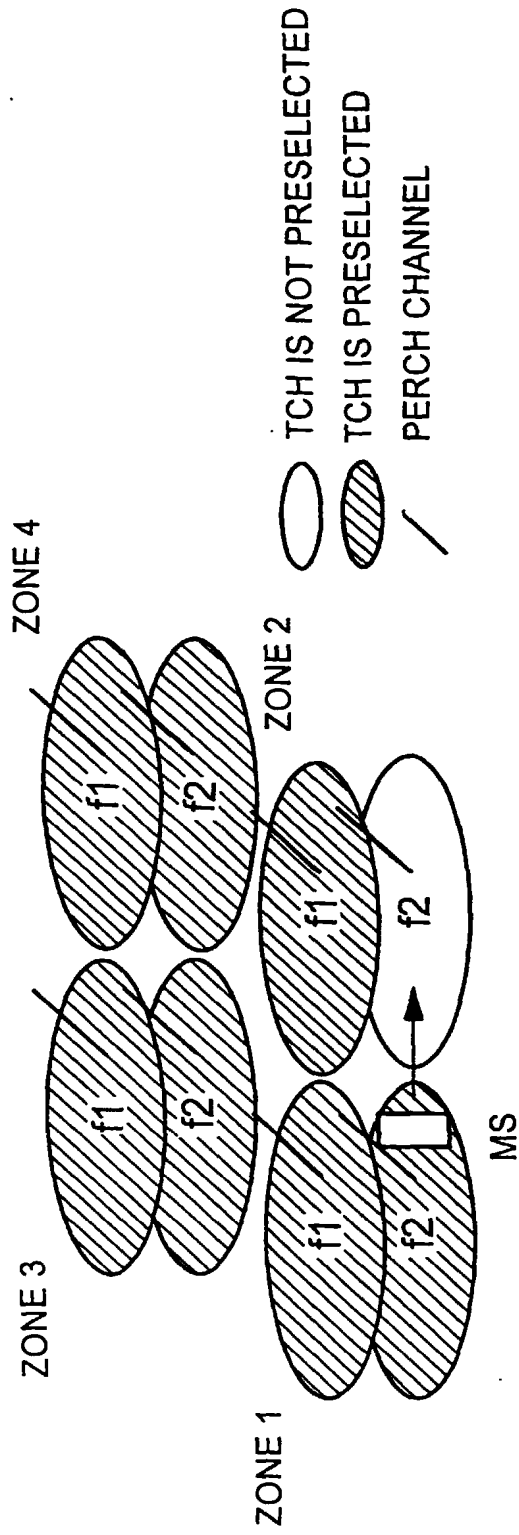


FIG. 260

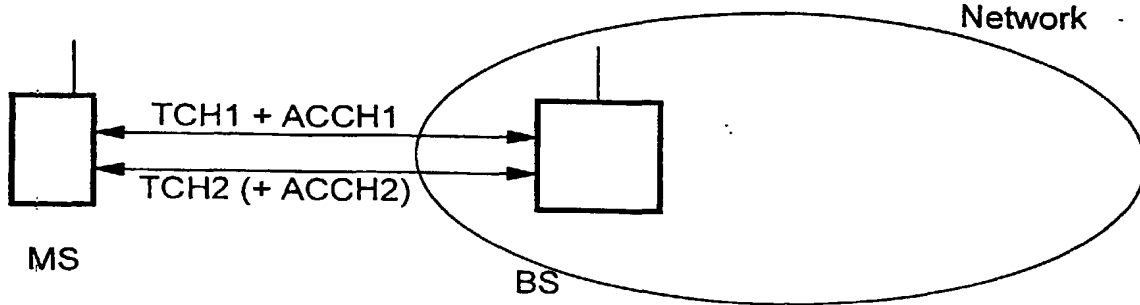


FIG. 261

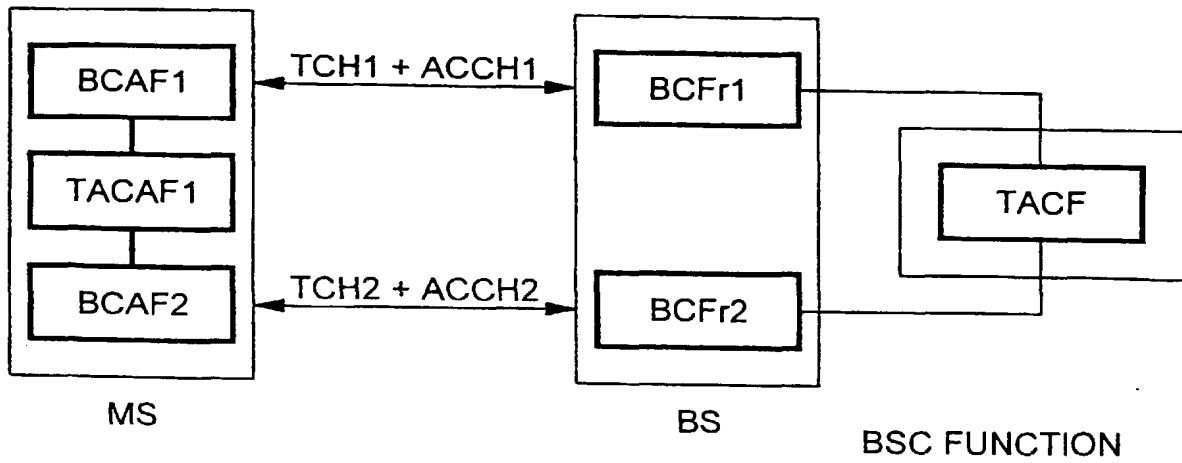


FIG. 262

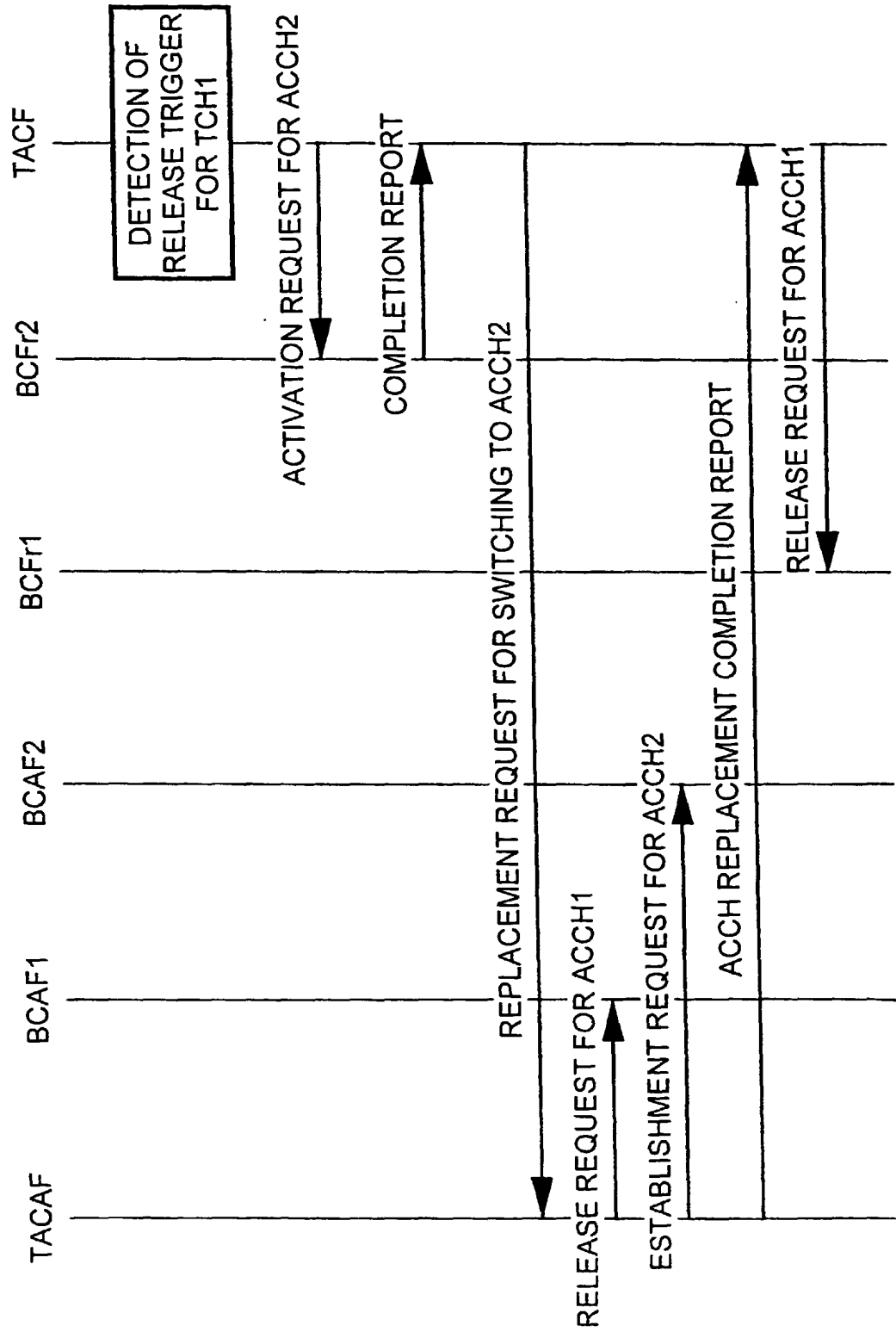


FIG. 263

OSI Layer  
Number

7	Application Layer
6	Presentation Layer
5	Session Layer
4	Transport Layer
3	Network Layer
2	Datalink Layer
1	Physical Layer

FIG. 264

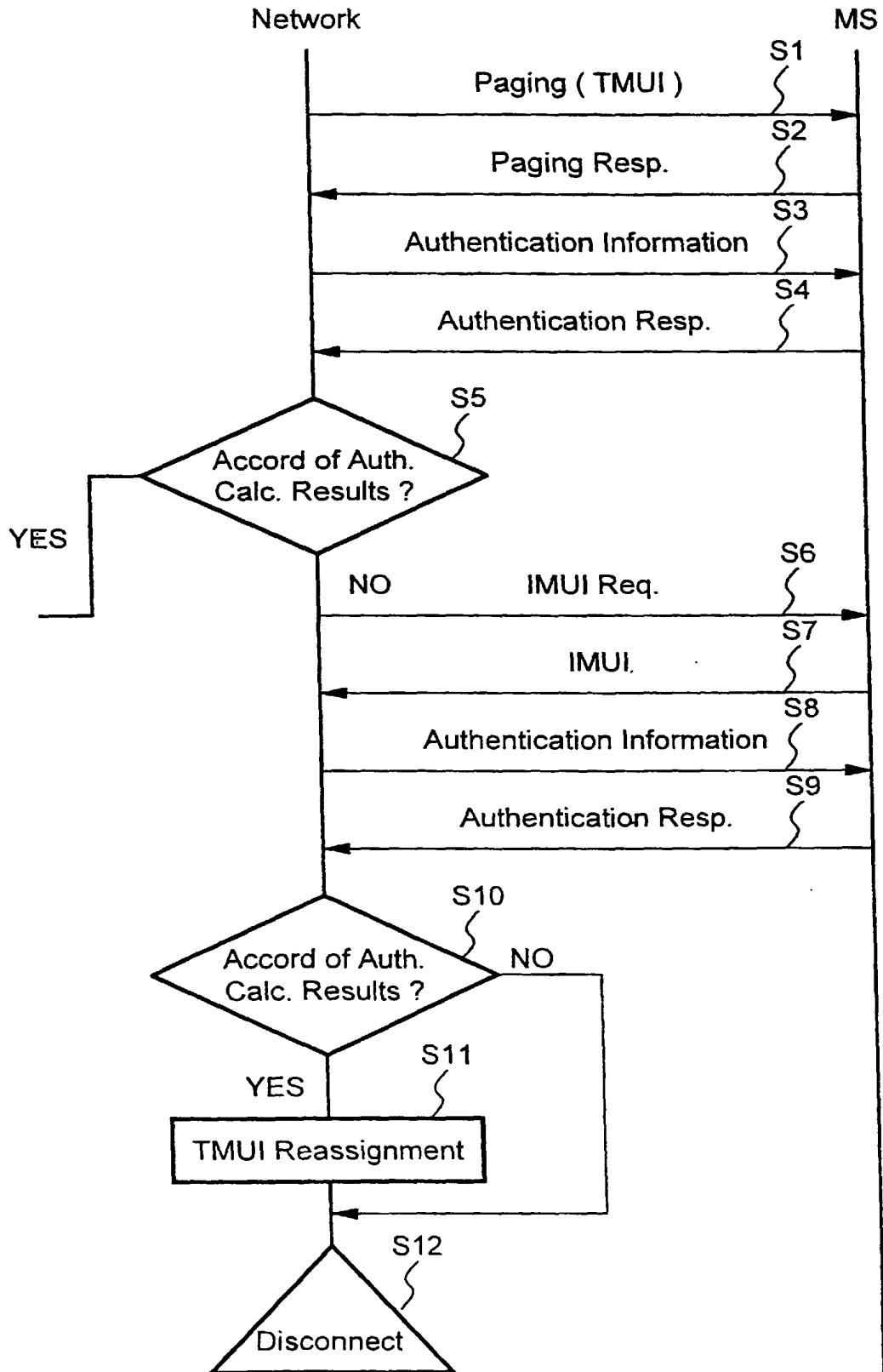




FIG. 265

	ABBREVIATION	ORIGINAL FORM
1	BTS	Radio base terminal system
2	AMP	Transmission/reception amplifier function part
3	MDE	Base station modulation/demodulation function part
4	MS	Radio mobile station equipment
5	ANT	Antenna
6	HW	Cable transmission line
7	MCC-SIM	Radio control/switch simulator equipment
8	CODEC	Voice coding/decoding function unit
9	ADP	Adapter signal processor unit for data transmission

FIG. 266

Attribute	Content
Info. transfer capability	Voice/unrestricted digital
Transfer mode	Circuit switching/ packet switching (FFS)
Info. transfer rate	8, 64, or n x 64 kbps
Call setup	Immediate
Commun. format	Point-to-point
Symmetry	Bi-directional symmetric
Voice coding	CS-ACELP (ITU-T Recm. G.729)

FIG. 267

Information transfer capability	Voice
Traffic type	Circuit switching
User information transfer rate	8 kbps
Call setup	Immediate
Symmetry	Bi-directional symmetric
Communication format	Point-to-point
Interconnection	None

FIG. 268

Information transfer capability	Unrestricted
Traffic type	Circuit switching
User information transfer rate	64 kbps
Call setup	Immediate
Symmetry	Bi-directional symmetric
Communication format	Point-to-point
Interconnection	None

FIG. 269

Information transfer capability	Unrestricted
Traffic type	Circuit switching
User information transfer rate	384 kbps
Call setup	Immediate
Symmetry	Bi-directional symmetric
Communication format	Point-to-point
Interconnection	None

FIG. 270

FE Number	EE Name	FE Number	EE Name
EE01	CCAF'	EE10	SRF
EE02	TACAF	EE11	MCF
EE03	BCAF	EE12	SACF
EE04	BCF	EE13	MRRC
EE05	TACF	EE14	MRTR
EE06	CCF'	EE15	RRC
EE07	LRCF	EE16	RFTR
EE08	LRDF	EE17	TIMF
EE09	SSF	EE18	UIMF

FIG. 271

Relationship Designation	Related FEs	Relationship Designation	Related FEs
ra	FE01 and FE06 (CCAF'-CCF')	rp	FE13 and FE15 (MRRC-RRC)
rb	FE02 and FE05 (TACAF-TACF)	rq	FE15 and FE16 (RRC-RFTR)
rc	FE07 and FE09 (LRCF-SSF)	rr	FE03 and FE04 (BCAF-BCF)
rd	FE07 and FE08 (LRCF-LRDF)	rs	FE04 and FE06 (BCF-CCF')
re	FE09 and FE10 (SSF-SRF)	rt	FE05 and FE15 (TACF-RRC)
rf	FE07 and FE10 (LRCF-SRF)	ru	FE02 and FE13 (TACAF-MRRC)
rg	FE05 and FE07 (TACF-LRCF)	rv	FE02nd FE17 (TACAF-TIMF)
rh	FE05 and FE12 (TACF-SACF)	rw	FE11 and FE17 (MCF-TIMF)
ri	FE05 and FE06 (TACF-CCF')	rx	FE01 and FE18 (CCAF'-UIMF)
rj	FE05 and FE04 (TACF-BCF)	ry	FE11 and FE18 (MCF-UIMF)
rk	FE07 and FE12 (LRCF-SACF)	r44	FE04a and FE04b (BCFr-BCF)
rl	FE11 and FE12 (MCF-SACF)	r66	FE06 and FE06 (CCF'-CCF')
rm	FE01 and FE02 (CCAF-TACAF)	r77	FE07 and FE07 (LRCF-LRCF)
rn	FE02 and FE03 (TACAF-BCAF)	r55	FE05 and FE05 (TACF-TACF)
ro	FE13 and FE14 (MRRC-MRTR)	r88	FE08 and FE08 (LRDF-LRDF)

## FIG. 272

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rm	M

## FIG. 273

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
User ID	rb	M

## FIG. 274

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M
Service Address Information	rg	M
Anchor Tacf Instance ID	rg	M
Routing Address	rg	M
LAI	rg	O

## FIG. 275

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M

## FIG. 276

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 277

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Reverse Long Code	rd	M
Result	rd	M

## FIG. 278

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Terminal Status	rd	M

## FIG. 279

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 280

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Routing Address	rd	M
Anchor TACF Instance ID	rd	M

## FIG. 281

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 282

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
Result	rg	M

## FIG. 283

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
Reverse Long Code	rg	M
Result	rg	M

## FIG. 284

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
None	-	-

## FIG. 285

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rm	M

## FIG. 286

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Bearer Capability	ra	M
Called Number	ra	M
Calling User ID	ra	M
QOS	ra	O
Transit Network Selection	ra	O
Low Layer Compatibility	ra	O
High Layer Compatibility	ra	O



## FIG. 287

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF Instance ID	ri	M

## FIG. 288

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Cell ID + Pilot Channel Info.	ro	M
Measurement Condition	ro	M

## FIG. 289

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Pilot Channel Reception Level	ro	M
Interference Level	ro	M

## FIG. 290

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Cell IDs + Pilot Channel Reception Levels + Interference Levels	rp	M

## FIG. 291

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M
Service Address Information	rc	M
Bearer Capability	rc	O
Calling User ID	rc	M

## FIG. 292

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Calling User ID Selection	rd	M

## FIG. 293

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User Profile	rd	M

## FIG. 294

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M
Calling Number	rc	M
Result	rc	M

## FIG. 295

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	r66	M
Bearer Capability	r66	M
Called Number	r66	M
Calling Number	r66	M
QOS	r66	O
Transit Network Selection	r66	O
Low Layer Compatibility	r66	O
High Layer Compatibility	r66	O

## FIG. 296

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 297

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Number Of Measured Cells	rt	M
Cell IDs + Pilot Channels Info.	rt	M
Measurement Condition	rt	M

## FIG. 298

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Number of Measured Cells	rp	M
Cell IDs + Pilot Channels Info.	rp	M
Measurement Condition	rp	M

## FIG. 299

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	r66	M

## FIG. 300

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 301

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	r66	M
Called Number	r66	O
Connected Line ID	r66	O
High Layer Compatibility	r66	O
Low Layer Compatibility	r66	O

## FIG. 302

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Called Number	ra	O
Connected Line ID	ra	O
High Layer Compatibility	ra	O
Low Layer Compatibility	ra	O

## FIG. 303

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	r66	M
Bearer Capability	r66	M
Called Number	r66	O
Roaming Number	r66	O
Calling User Number	r66	M
QOS	r66	O
Transit Network Selection	r66	O
Low Layer Compatibility	r66	O
High Layer Compatibility	r66	O

## FIG. 304

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M
Called User Number	rc	O
Roaming Number	rc	O
Service Address Information	rc	M

## FIG. 305

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Called User ID	rd	O
Roaming Number	rd	O
Selection	rd	M

## FIG. 306

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 307

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Selection	rd	M

## FIG. 308

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Terminal Status	rd	M

## FIG. 309

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Terminal Status	rd	M

## FIG. 310

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 311

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Selection	rd	M

## FIG. 312

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Paging Area	rd	M

## FIG. 313

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Paging Relationship ID	rg	M
User ID (TMUI)	rg	M
LAI (Paging Area)	rg	M

## FIG. 314

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Paging ID	rb	M
TMUI	rb	M

## FIG. 315

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Paging ID	rb	M

## FIG. 316

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Paging Relationship ID	rg	M
Radio Zone ID	rg	O
Anchor TACF Instance ID	rg	O
Routing Address	rg	O

## FIG. 317

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M

## FIG. 318

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 319

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Reverse Long Code	rd	M
Result	rd	M

## FIG. 320

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Cell ID + Pilot Channel Info.	ro	M
Measurement Condition	ro	M

## FIG. 321

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Pilot Channel Reception Level	ro	M
Interference Level	ro	M

## FIG. 322

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Cell ID + Pilot Channel Info.	rp	M
Levels + Interference Levels	rp	M

## FIG. 323

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M
Routing Address	rd	M
TACF Instance ID	rd	M

## FIG. 324

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 325

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Paging Relationship ID	rg	M
Result	rg	M



## FIG. 326

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
Reverse Long Code	rg	M
Result	rg	M

## FIG. 327

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M
Roaming Number	rc	O
Routing Address	rc	O
TACF Instance ID	rc	O

## FIG. 328

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	r66	M
Roaming Number	r66	M
Calling User ID	r66	M

## FIG. 329

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID		M
Service Address Info.		M
Called User Number		M

## FIG. 330

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
Called User ID	rd	M
Selection	rd	M

## FIG. 331

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User Profile	rd	M

## FIG. 332

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID		M
Result		M

## FIG. 333

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Bearer Capability	ra	M
Called Number	ra	M
Calling User ID	ra	M
QOS Parameter	ra	O
Transit Network Selection	ra	O
Low Layer Compatibility	ra	O
High Layer Compatibility	ra	O

## FIG. 334

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 335

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Number Of Measured Cells	rp	M
Cell IDs + Pilot Channels Info.	rp	M
Measurement Condition	rp	M

## FIG. 336

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 337

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Bearer Capability	ra	M
Called Number	ra	O
QOS Parameter	ra	O
Transmit Network Selection	ra	O
Connected Line ID	ra	O
Low Layer Compatibility	ra	O
High Layer Compatibility	ra	O

## FIG. 338

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 339

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Cause	ra	M

## FIG. 340

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 341

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-SCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M
Service Address Info.	rg	M

## FIG. 342

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 343

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 344

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 345

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M
Cause	ra	M

## FIG. 346

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	ra	M

## FIG. 347

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M
Service Address Info.	rg	M

## FIG. 348

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 349

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 350

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 351

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M
Cause	rn	M

## FIG. 352

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rm	M

## FIG. 353

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M
Cause	rb	M

## FIG. 354

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACAF Relationship ID	ri	M
Call ID	ri	M
Cause	ri	M

## FIG. 355

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	ri	M

## FIG. 356

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M
Cause	rb	M

## FIG. 357

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 358

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

FIG. 359

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID		M
Call ID		M

FIG. 360

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

FIG. 361

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

FIG. 362

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

FIG. 363

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

FIG. 364

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	rb	M

## FIG. 365

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M
Service Address Info.	rg	M

## FIG. 366

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 367

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 368

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 369

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rjb	M
Cause	rjb	M

## FIG. 370

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACAF Relationship ID	ri	M
Call ID	ri	M
Cause	ri	M



## FIG. 371

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	ri	M

## FIG. 372

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M
Cause	rb	M

## FIG. 373

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rm	M

## FIG. 374

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M

## FIG. 375

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 376

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 377

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID		M
Call ID		M

## FIG. 378

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 379

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 380

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

## FIG. 381

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

## FIG. 382

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID		M

## FIG. 383

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M

## FIG. 384

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M

## FIG. 385

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M
User ID	rg	M
Service Address Info.	rg	M

## FIG. 386

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 387

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 388

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-LRCF Relationship ID	rg	M

## FIG. 389

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M
User ID	rc	M
Cause	rc	M
Service Address Info.	rc	M

## FIG. 390

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M
User ID	rd	M

## FIG. 391

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-LRDF Relationship ID	rd	M

## FIG. 392

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
LRCF-SSF Relationship ID	rc	M

## FIG. 393

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF/MCF-SCMAF Relationship ID		M

## FIG. 394

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Random Number		M
Power Control Information		M

## FIG. 395

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Random Number		
Forward Link Info.		M
Reverse Link Info.		M

## FIG. 396

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
SCMF-TACF/SACF		M
Relationship ID		
Location Information		M
QOS		M

## FIG. 397

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
SCMF-TACF/SACF		M
Relationship ID		
Bearer ID		M
		M

## FIG. 398

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
SCMF-TACF/SACF		M
Relationship ID		

## FIG. 399

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF/MCF-SCMAF		M
Relationship ID		

## FIG. 400

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	ri	M
Call ID (Assigned By CCAF)	ri	M
Bearer ID (CCF-BCF)	ri	M
User Information Rate(*)	ri	M
Information Transfer Capability(*)	ri	M
QOS	ri	O

## FIG. 401

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Base Station ID	rt	M
Power Control Info.	rt	M

## FIG. 402

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M
Bearer ID (CCF-BCF)	rjb	M
User Information Rate	rjb	M

## FIG. 403

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M
Bearer ID (BCF-BCF)	rjb	M

## FIG. 404

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	ri	M
Call ID (Assigned By CCAF)	ri	M
Bearer ID (BCF-BCF)	ri	M
Base Station ID	ri	M
Anchor TACF Instance ID	ri	M
Radio Frequency Info.	ri	M
Forward Link Info.	ri	M
Reverse Link Info.	ri	M
Power Control Info.	ri	M
User Information Rate	ri	M

## FIG. 405

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M
Bearer ID (BCF-BCF)	rjb	M
User Information Rate	rjb	M
Base Station ID	rjb	M

## FIG. 406

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M
Bearer ID (BCF-BCFr)	rjb	M

## FIG. 407

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M
Bearer ID (BCF-BCFR)	rja	M
Radio Frequency Info.	rja	M
Forward Link Info.	rja	M
Reverse Link Info.	rja	M
Power Control Info.	rja	M
User Information Rate	rja	M

## FIG. 408

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M
Radio Frequency Info.	rja	M
Forward Link Info.	rja	M
Reverse Link Info.	rja	M

## FIG. 409

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	r55	M
Radio Frequency Info.	r55	M
Forward Link Info.	r55	M
Reverse Link Info.	r55	M

## FIG. 410

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M
Radio Frequency Info.	rb	M
Forward Link Info.	rb	M
Reverse Link Info.	rb	M
User Information Rate	rb	M

## FIG. 411

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M
Radio Frequency Info.	rn	M
Forward Link Info.	rn	M
Reverse Link Info.	rn	M
User Information Rate	rn	M



## FIG. 412

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M

## FIG. 413

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

## FIG. 414

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	r55	M

## FIG. 415

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	ri	M

## FIG. 416

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	rb	M
Call ID	rb	M
Cause	rb	M

## FIG. 417

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M
Cause	rb	M

## FIG. 418

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Call ID	rb	M

## FIG. 419

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 420

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 421

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	rb	M
Call ID	rb	M

## FIG. 422

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 423

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCF Relationship ID	rjb	M

## FIG. 424

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

## FIG. 425

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-BCFr Relationship ID	rja	M

## FIG. 426

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF-TACF Relationship ID	rb	M

## FIG. 427

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
CCF-TACF Relationship ID	ri	M

## FIG. 428

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M

## FIG. 429

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF-BCAF Relationship ID	rn	M

### FIG. 430

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACAF/MCF-SCMAF Relationship ID		M

### FIG. 431

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
Tacf/Sacf-Scmf Relationship ID		M
Bearer ID		O

### FIG. 432

<i>IE</i>	<i>Relationship</i>	<i>Mandatory/Optional</i>
TACF/SACF-SCMF Relationship ID		M

## FIG. 433

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Base Station ID	M
Anchor TACF Instance ID	M
Power Control Info.	M

## FIG. 434

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Base Station ID	M
Power Control Info.	M

## FIG. 435

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Forward Link Info.	M

## FIG. 436

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Forward Link Info.	M

## FIG. 437

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Handover Branch ID	O *1
Call ID	M *1 *2
Forward Link Info.	M *1 *2

## FIG. 438

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M
Forward Link Info.	M

## FIG. 439

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 440

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
BCF-TACF Relationship ID	M
Base Station ID	M
User Information Rate	M
Handover Mode	O*1

## FIG. 441

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*

## FIG. 442

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
Base Station ID	M
Anchor TACF Instance ID	M
Radio Frequency Info.	O
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M
Power Control Info.	M
User Information Rate	M

## FIG. 443

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
User Information Rate	M
Base Station ID	M

## FIG. 444

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCFR)	M*

## FIG. 445

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Bearer ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M
Power Control Info.	M
User Information Rate	M

## FIG. 446

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 447

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 448

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Handover Branch ID	M *1
Call ID	M *1
Radio Frequency Info.	M *1 *2
Forward Link Info.	M *1 *2
Reverse Link Info.	M *1 *2

## FIG. 449

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 450

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 451

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M



## FIG. 452

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Cause	M
Handover Branch ID	M *1
Call ID	O *1 *2

## FIG. 453

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Call ID	M

## FIG. 454

<u>IE</u>	<u>Req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M

## FIG. 455

<u>IE</u>	<u>Req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Cause	M*

## FIG. 456

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M

## FIG. 457

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M

## FIG. 458

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Cause	M
Handover Branch ID	M *1
Call ID	O *1 *2

## FIG. 459

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Call ID	M

## FIG. 460

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 461

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 462

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
CCF-TACF Relationship ID	M
Released Bearer ID	M

## FIG. 463

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCF Relationship ID	M

## FIG. 464

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 465

*IE* *req. ind.*  
TACF-BCF Relationship ID M

## FIG. 466

*IE* *resp. conf.*  
TACF-BCF Relationship ID M

## FIG. 467

*IE* *req. ind.*  
TACF-BCFr Relationship ID M  
Cause M\*

## FIG. 468

*IE* *resp. conf.*  
TACF-BCFr Relationship ID M

## FIG. 469

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 470

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
Bearer Capability	M
Base Station ID	M
Anchor TACF Instance ID	M
Radio Frequency Info.	M
Power Control Info.	M

## FIG. 471

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M	M
TACF-BCFr Relationship ID for Intra-BS RHO	M	M
Radio Frequency Info.	M	*1
Power Control Info.	M	*1

## FIG. 472

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 473

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 474

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Handover Branch ID	O *1
Call ID	M *1 *2
Radio Frequency Info.	M *1 *2
Forward Link Info.	M *1 *2
Reverse Link Info.	M *1 *2

## FIG. 475

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 476

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 477

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 478

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 479

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
TACF-TACF Relationship ID	M

## FIG. 480

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
BCF-TACF Relationship ID	M
Base Station ID	M
User Information Rate	M
Handover Mode	O*1

## FIG. 481

<i>IE</i>	<i>resp. conf.</i>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*

## FIG. 482

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
TACF-TACF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
Base Station ID	M
Anchor TACF Instance ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M
Power Control Info.	M
User Information Rate	M

## FIG. 483

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
User Information Rate	M
Base Station ID	M

## FIG. 484

<u><i>IE</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCFr)	M*

## FIG. 485

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Bearer ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M
Power Control Info.	M
User Information Rate	M

## FIG. 486

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 487

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M

## FIG. 488

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Handover Branch ID	O *1
Access Link ID	M *1 *2
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M *1 *2
Reverse Link Info.	M *1 *2
User Information Rate	O

## FIG. 489

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M
Radio Frequency Info.	M
Forward Link Info.	M
Reverse Link Info.	M
Power Control Info.	M
User Information Rate	O

## FIG. 490

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M

## FIG. 491

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACAF-BCAF Relationship ID	M



## FIG. 492

*IE* *resp. conf.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M

## FIG. 493

*IE* *resp. conf.*  
TACF-BCFr Relationship ID M

## FIG. 494

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 495

*IE* *req. ind.*  
TACF-BCF Relationship ID M  
Released Handover Link ID M

## FIG. 496

*IE* *resp. conf.*  
TACF-BCF Relationship ID M

## FIG. 497

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 498

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-BCF Relationship ID	M

## FIG. 499

<u><i>IE</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
TACF-BCF Relationship ID	M

## FIG. 500

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Cause	M*

## FIG. 501

<u><i>IE</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
TACF-BCFr Relationship ID	M

## FIG. 502

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
TACF-TACF Relationship ID	M

## FIG. 503

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>
BCF-TACF Relationship ID	M
Base Station ID	M
Handover Mode	O* 1

## FIG. 504

<i>IE</i>	<i>resp. conf.</i>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*

## FIG. 505

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
TACF-TACF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
Base Station ID	M
User Information Rate	M

## FIG. 506

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCF)	M*
User Information Rate	M
Base Station ID	M

## FIG. 507

<i>IE</i>	<i>resp. conf.</i>
TACF-BCF Relationship ID	M
Bearer ID (BCF-BCFr)	M*

## FIG. 508

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Bearer ID	M

## FIG. 509

*IE* *req. ind.*  
TACF-BCFr Relationship ID M

## FIG. 510

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 511

*IE* *req. ind.*  
Call ID M

## FIG. 512

*IE* *req. ind.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M

## FIG. 513

*IE* *resp. conf.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M

## FIG. 514

*IE* *req. ind.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M



## FIG. 521

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Cause	M*

## FIG. 522

<u>IE</u>	<u>resp. conf.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M

## FIG. 523

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M

## FIG. 524

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Forward Link Info.	M

## FIG. 525

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Forward Link Info.	M

## FIG. 526

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
Handover Branch ID	O *1
Call ID	M *1 *2
Forward Link Info.	M *1 *2

## FIG. 527

*IE* *req. ind.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M  
Forward Link Info. M

## FIG. 528

*IE* *resp. conf.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M

## FIG. 529

*IE* *resp. conf.*  
TACAF-BCAF Relationship ID M

## FIG. 530

*IE* *req. ind.*  
TACF-TACF Relationship ID M

## FIG. 531

*IE* *req. ind.*  
TACF-BCFr Relationship ID M  
Released Bearer ID M

## FIG. 532

*IE* *req. ind.*  
Power Control Info. M

## FIG. 533

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-TACF Relationship ID	M
Base Station ID	M
Power Control Info.	M

## FIG. 534

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>
TACF-BCFr Relationship ID	M
Base Station ID	M
Power Control Info.	M

## FIG. 535

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
FPLMTS User ID	M	
LAI	M	
Result		M
Terminal Status	O	
TC Info.	O	

## FIG. 536

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
fPLMTS User ID	M	
Service Address Information	M	
LAI	M	
Result		M
AUTH R	O	
Confirmation Of Global RAND	O	
CHCNT	O	
Terminal Status	O	
TC Info.	O	



## FIG. 537

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
Relationship ID	M	M
FPLMTS User ID	M	
Result		M
AUTH R	O	
Confirmation Of Global RAND	O	
CHCNT	O	
Terminal Status	O	
TC Info.	O	

## FIG. 538

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
Relationship ID	M	M
IMUI	M	
Challenge		M
Response		M
Ciphering Key		M
Result		M

## FIG. 539

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
Relationship ID	M	M
Challenge	M	
Response		M

## FIG. 540

<u><i>IE</i></u>	<u><i>req. ind.</i></u>	<u><i>resp. conf.</i></u>
Relationship ID	M	M
Challenge	M	
Response		M

## FIG. 541

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Challenge	M	
Response		M
Ciphering Key		M

## FIG. 542

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
Ciphering Key	M	

## FIG. 543

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
Ciphering Key	M	

## FIG. 544

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
Result		M

## FIG. 545

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
IMUI	M	
TMUI		M
TMUI Assignment Source ID		M
Result		M

## FIG. 546

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
IMUI	M	
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
Result		M

## FIG. 547

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
Result		M

## FIG. 548

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
Result		M

## FIG. 549

<u>IE</u>	<u>req. ind.</u>	<u>resp. conf.</u>
Relationship ID	M	M
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
Result		M

## FIG. 550

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>	<i>resp. conf.</i>
Relationship ID	M	M
TMUI	M	
TMUI Assignment Source ID	M	
IMUI		M
Result		M

## FIG. 551

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>	<i>resp. conf.</i>
Relationship ID	M	M
IMUI		M

## FIG. 552

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>	<i>resp. conf.</i>
Relationship ID	M	M
IMUI		M

## FIG. 553

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>	<i>resp. conf.</i>
Relationship ID	M	M
IMUI		M

## FIG. 554

<i>IE</i>	<i>req. ind.</i>	<i>resp. conf.</i>
Relationship ID	M	M
IMUI		M

FIG. 555

Coding	Meaning
000	Layer 3 of Radio Interface of W-CDMA
Others	Reserved

FIG. 556

Coding	Meaning
0	Continue
1	End

FIG. 557

Coding	Meaning
0	Standard Code
1	Inverted Code

FIG. 558

Coding	Meaning
00	Version 0
Others	Reserved

FIG. 559

Function	PDU name	PDU type field	Description
Establishment	BGN	0001	Request Initialization
	BGAK	0010	Request Acknowledgement
	BGREJ	0111	Connection Reject
Release	END	0011	Disconnect Command
	ENDAK	0100	Disconnect Acknowledgement
	RS	0101	Resynchronization Command
Resynchronization	RS AK	0110	Resynchronization Acknowledgement
	ER	1001	Recovery Command
Recovery	ER AK	1111	Recovery Acknowledgement

FIG. 560

Function	PDU name	PDU type field	Description
Assured Data Transfer	SD	1000	Sequenced Connection-mode Data
	POLL	1010	Transmitter State Information with Request for Receive State Information
	STAT	1011	Solicited Receiver State Information
	USTAT	1100	Unsolicited Receiver State Information
	SD-with-POLL	0000	Sequenced Connection-mode Data with State Information Request
Unacknowledged Data Transfer	UD	1101	Unnumbered User Data
Management Data Transfer	MD	1110	Unnumbered Management Data

FIG. 561

Length of CRC	Channel Through Which Corresponding Frame Is Transmitted
16 bits	BCCH, RACH, FACH, SDCCH, ACCH, UPCH
8 bits	PCH

FIG. 562

Bit Coding	Meaning
00	Middle
01	End
10	Top
11	Sole

FIG. 563

Bit Coding	Meaning
0	BCCH 1
1	BCCH 2



FIG. 564

Bit Coding	Uplink Interface Level
1010 0001	$\geq 60.0$ dB ( $\mu$ )
1010 0000	59.8 to 60.0 dB ( $\mu$ )
$\vdots$	$\vdots$
0000 0001	-20.0 to -19.5 dB
0000 0000	$< -20.0$ dB ( $\mu$ )

FIG. 565

Usage	Identifier Value
SDCCH Setup Request Or Response Directly Before SDCCH Setup	0-63
Packet Transmission	64-65535

FIG. 566

Bit Coding	Meaning
0	User Information
1	Control Information

FIG. 567

Bit Coding	Meaning	
	RACH, Upnlink UPCH	FACH, Downlink UPCH
0	To MCC	From MCC
1	To BTS	From BTS

FIG. 568

Bit Coding	Meaning
0	Normal Mode
1	Ack Mode

FIG. 569

Length of CRC	Channel Through Which Corresponding Frame Is Transmitted
16 bits	BCCH, RACH, FACH, SDCCH, UPCH
14 bits	ACCH

## FIG. 570

Message	Reference Section
<b>Call Establishment Message</b>	
ALERTING	2.5.2.4.2.1.1.1
CALL PROCEEDING	2.5.2.4.2.1.1.2
CONNECT	2.5.2.4.2.1.1.3
CONNECT ACKNOWLEDGE	2.5.2.4.2.1.1.4
PROGRESS	2.5.2.4.2.1.1.5
SETUP	2.5.2.4.2.1.1.6
SETUP ACKNOWLEDGE	
<b>Call Clearing Message</b>	
RELEASE	2.5.2.4.2.1.1.7
RELEASE COMPLETE	2.5.2.4.2.1.1.8
RESTART	
RESTART ACKNOWLEDGE	
<b>Miscellaneous Message</b>	
INFORMATION	2.5.2.4.2.1.1.9

# FIG. 571

Message Type : ALERTING  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : ACCH  
 Direction Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Connection Identifier	2.5.2.4.2.1.3.16	u → n	OF (Note 1)	V 4-9?
Narrow-Band Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.4.2	Both	OF (Note 2)	V 4-14
Narrow-Band High Layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.3	Both	O (Note 3)	V 4-7
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 4)	V 4-*

FIG. 572

Message Type : ALERTING  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : ACCH  
 Direction Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	O (Note 5)	V 4-6
Broadband High Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.8	Both	O (Note 6)	V 4-13
Mobile Bearer Capability		Both	O (Note 7)	
Mobile High Layer Information		Both	O (Note 8)	

Note 1 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the alerting message is the first message among messages replying to a setup message and if the called user does not accept the connection identifier designated by the setup message, this connection identifier is mandatory in the alerting message from the called user to the network.

Note 2 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). The narrow-band bearer capability information element is included if the bearer capability selection procedure described in ITU-T Recommendation Q.931 is utilized.

## FIG. 573

- Note 3 The narrow-band high layer compatibility information element is included if the high layer compatibility selection procedure defined in ITU-T Recommendation Q.931 is used.
- Note 4 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.
- Note 5 This parameter is included in this message in case of interworking event. This parameter is included in this message in case of connection which provides the in-band information and pattern if this message is transmitted from the called user to the network and if ITU-T Recommendation Q.931 is applied. At most, two progress indicator information elements can be included in this message.
- Note 6 The broadband high layer information element is included if the high layer information selection procedure is used.
- Note 7 This should be studied further (The mobile bearer capability information element will be used when bearer capability is selected).
- Note 8 This should be studied further.

## FIG. 574

Message Type : CALLPROCEEDING  
 Significance : Local  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Connection Identifier	2.5.2.4.2.1.3.16	Both	OF (Note 1)	V 4-9?
Narrow-Band Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.4.2	Both	OF (Note 2)	V 4-14
Narrow-Band High Layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.3	Both	O (Note 3)	V 4-7
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 4)	V 4-*

FIG. 575

Message Type : CALLPROCEEDING  
 Significance : Local  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	O (Note 5)	V 4-6
Broadband High Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.8	Both	O (Note 6)	V 4-13
Mobile Bearer Capability		Both	O (Note 7)	
Mobile High Layer Information		Both	O (Note 8)	

Note 1 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the call proceeding message is the first message among messages replying to a setup message, this connection identifier is mandatory in the call proceeding message from the network to the calling user. If the call proceeding message is the first message among messages replying to a setup message and if the called user does not accept the connection identifier designated by the setup message, this connection identifier is mandatory in the call proceeding message from the called user to the network.

Note 2 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). The narrow-band bearer capability information element is included if the bearer capability selection procedure described in ITU-T Recommendation Q.931 is utilized.



## FIG. 576

- Note 3 The narrow-band high layer compatibility information element is included if the high layer compatibility selection procedure defined in ITU-T Recommendation Q.931 is used.
- Note 4 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.
- Note 5 This parameter is included in this message in case of interworking event. This parameter is included in this message in case of connection which provides the in-band information and pattern if this message is transmitted from the called user to the network and if ITU-T Recommendation Q.931 is applied. At most, two progress indicator information elements can be included in this message.
- Note 6 The broadband high layer information element is included if the high layer information selection procedure is used.
- Note 7 This should be studied further (The mobile bearer capability information element will be used when bearer capability is selected).
- Note 8 This should be studied further.

FIG. 577

Message Type : CONNECT  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
AAL Parameters	2.5.2.4.2.1.3.5	Both	OF (Note 1)	V 4-21
Connection Identifier	2.5.2.4.2.1.3.16	u → n	OF (Note 2)	V 4-9?
End-to-End Transit Delay	2.5.2.4.2.1.3.17	Both	O (Note 3)	V 4-13
Narrow-Band Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.4.2	Both	O (Note 4)	V 4-14

FIG. 578

Message Type : CONNECT  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Narrow-Band High Layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.3	Both	O (Note 5)	V 4-7
Narrow-Band Low Layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.4	Both	O (Note 6)	V 4-20
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 7)	V 4-*
OAM Traffic Descriptor	2.5.2.4.2.1.3.24	Both	O (Note 8)	V 4-6
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	O (Note 9)	V 4-8
Broadband High Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.8	Both	O (Note 10)	V 4-13
Broadband Low Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.9	Both	O (Note 11)	V 4-17
Mobile Bearer Capability		Both	O (Note 12)	
Mobile High Layer Information		Both	O (Note 13)	
Mobile Low Layer Information		Both	O (Note 14)	

## FIG. 579

- Note 1 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the called user wants to send the calling user the AAL parameter information and the AAL parameter information element is present in the setup message, this AAL parameter information element is included in the connect message from the called user to the network. If the connect message from the called user to the network includes the AAL parameter information element, the AAL parameter information element is also included in the connect message from the network to the calling user (see ITU-T Recommendation Q.2931).
- Note 2 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the connect message is the first message among messages replying to a setup message and if the called user does not accept the connection identifier designated by the setup message, this connection identifier is mandatory in the connect message from the called user to the network.
- Note 3 If the called user has received the end-to-end transit delay information element in the setup message, this end-to-end transit delay information element is included in the connect message from the called user to the network. If the connect message from the called user to the network includes the end-to-end transit delay information element, the end-to-end transit delay information element is also included in the connect message from the network to the calling user as described in the bearer capability selection procedure defined in ITU-T Recommendation Q.931.
- Note 4 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). The narrow-band bearer capability information element is included if the bearer capability selection procedure described in ITU-T Recommendation Q.931 is utilized.
- Note 5 The narrow-band high layer compatibility information element is included if the high layer compatibility selection procedure defined in ITU-T Recommendation Q.931 is used.

## FIG. 580

- Note 6 If the called user wants to send the calling user the narrow-band low layer compatibility information, this narrow-band low layer compatibility information element is included in the connect message from the called user to the network. If the connect message from the called user to the network includes the narrow-band low layer compatibility information element, the narrow-band low layer compatibility information element is also included in the connect message from the network to the calling user. For the narrow-band low layer information negotiation, this information element is included in the connect message as an option, but some network may not transfer this information element to the calling user (see ITU-T Recommendation Q.2931).
- Note 7 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.
- Note 8 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the called user has received the OAM traffic descriptor information element in the setup message, this OAM traffic descriptor information element is included in the connect message from the called user to the network. If the connect message from the called user to the network includes the OAM traffic descriptor information element, the OAM traffic descriptor information element is also included in the connect message from the network to the calling user.
- Note 9 This parameter is included in this message in case of interworking event or in case of connection which provides the in-band information and pattern. At most, two progress indicator information elements can be included in this message.
- Note 10 The broadband high layer information element is included if the high layer information selection procedure is used.

## FIG. 581

Note 11 If the called user wants to send the calling user the broadband low layer compatibility information, this broadband low layer compatibility information element is included in the connect message from the called user to the network.

If the connect message from the called user to the network includes the broadband low layer compatibility information element, the broadband low layer compatibility information element is also included in the connect message from the network to the calling user. For the broadband low layer information negotiation, this information element is included in the connect message as an option, but some network may not transfer this information element to the calling user.

Note 12 This should be studied further (The mobile bearer capability information element will be used when bearer capability is selected).

Note 13 This should be studied further.

Note 14 This should be studied further.

FIG. 582

Message Type : CONNECT ACKNOWLEDGE  
 Significance : Local  
 Connection Discernment : ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Notification Indicator	2.5.2.4.2.3.23	Both	O (Note)	V 4-*

Note This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.

## FIG. 583

Message Type : PROGRESS  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Narrow-Band Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.4.2	Both	OF (Note 1)	V 4-14
Narrow-Band High Layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.3	Both	O (Note 2)	V 4-7
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 3)	V 4-*
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	M (Note 4)	F 6



FIG. 584

Message Type : PROGRESS  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Broadband High Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.8	Both	O (Note 5)	V 4-13
Mobile Bearer Capability		Both	O (Note 6)	
Mobile High Layer Information		Both	O (Note 7)	

- Note 1 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). The narrow-band bearer capability information element is included if the bearer capability selection procedure described in of ITU-T Recommendation Q.931 is utilized. The narrow-band bearer capability information element indicates the bearer service used for the call or connection.
- Note 2 The narrow-band high layer compatibility information element is included if the high layer compatibility selection procedure defined in ITU-T Recommendation Q.931 is used. The narrow-band high layer compatibility information element indicates the high layer compatibility used for the call.
- Note 3 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.

## FIG. 585

- Note 4 At most, two progress indicator information elements can be included in this message.
- Note 5 The broadband high layer information element is included if the high layer information selection procedure is used.
- Note 6 This should be studied further (The mobile bearer capability information element will be used when bearer capability is selected).
- Note 7 This should be studied further.

FIG. 586

Message Type : SETUP  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
AAL Parameters	2.5.2.4.2.1.3.5	Both	OF (Note 1)	V 4-21
ATM Traffic Descriptor	2.5.2.4.2.1.3.6	Both	OF (Note 2)	V 12-20
Broadband Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.3.7	Both	OF (Note 3)	V 6-7
Called Party Number	2.5.2.4.2.1.3.11	Both	O (Note 4)	V 4-*

## FIG. 587

Message Type : SETUP  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Called Party Sub-Address	2.5.2.4.2.1.3.12	Both	O (Note 5)	V 4-25
Called Party Number	2.5.2.4.2.1.3.13	Both	O (Note 6)	V 4-*
Called Party Sub-Address	2.5.2.4.2.1.3.14	Both	O (Note 7)	V? 4-25
Connection Identifier	2.5.2.4.2.1.3.16	Both	O (Note 8)	V 4-9?
End-to-End Transit Delay	2.5.2.4.2.1.3.17	Both	O (Note 9)	V 4-10
Broadband Repeat Indicator	2.5.2.4.2.1.3.19	Both	O (Note 10)	V 4-5
Narrow-Band Bearer Capability	2.5.2.4.2.1.4.2	Both	OF (Note 11)	V 4-14
Narrow-Band High layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.3	Both	O (Note 12)	V 4-7

FIG. 588

Message Type : SETUP  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Broadband Repeat Indicator	2.5.2.4.2.1.3.19	Both	O (Note 13)	V 4-5
Narrow-Band Low layer Compatibility	2.5.2.4.2.1.4.4	Both	O (Note 14)	V 4-20
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 15)	V 4-*
OAM Traffic Descriptor	2.5.2.4.2.1.3.24	Both	O (Note 16)	V 4-6
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	OF (Note 17)	V 4-6
QOS Parameter	2.5.2.4.2.1.3.18	Both	M	F 6
Broad Band Sending Complete	2.5.2.4.2.1.3.21	Both	O (Note 18)	V 4-5
Transit Network Selection	2.5.2.4.2.1.3.22	u → n	O (Note 19)	V 4-*

## FIG. 589

Message Type : SETUP  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Broadband High Layer Information	2.5.2.4.2.1.3.8	Both	O (Note 20)	V 4-13
Broadband Repeat Indicator	2.5.2.4.2.1.3.19	Both	O (Note 21)	V 4-5
Broadband Low Layer Information	5.2.4.2.1.3.9	Both	O (Note 22)	V 4-17
Mobile Bearer Capability		Both	M (Note 23)	
Mobile High Layer Information		Both	O (Note 24)	
Mobile Low Layer Information		Both	O (Note 25)	

Note 1 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). If the calling user wants to send the called user the AAL parameter information, this AAL parameter information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the AAL parameter information element, the AAL parameter information element is also included in the setup message from the network to the called user (see ITU-T Recommendation Q.2931).

## FIG. 590

- Note 2 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future).
- Note 3 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future).
- Note 4 The called party number information element is included in the setup message from the calling user to the network in order to inform the network of the called party number information. The called party number information element is also included in the setup message from the network to the calling party.
- Note 5 The called party sub-address information element is included in the setup message from the calling user to the network if the calling user wants to indicate the called party sub-address. If the setup message from the calling user to the network includes the called party sub-address information element, the called party sub-address information element is also included in the setup message from the network to the called user.
- Note 6 The calling party number information element is included in the setup message from the calling user or from the network in order to identify the calling user.
- Note 7 The calling party sub-address information element is included in the setup message from the calling user to the network if the calling user wants to indicate the calling party sub-address. If the setup message from the calling user to the network includes the calling party sub-address information element, the calling party sub-address information element is also included in the setup message from the network to the called user.
- Note 8 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). The connection identifier is included in the setup message from the calling user to the network if the calling user wants to indicate the virtual channel. The connection identifier is included in the setup message from the network to the called user if the network wants to indicate the virtual channel. When the connection identifier is not included in the setup message, it is interpreted that discretionary virtual channel can be accepted. When asymmetric signaling procedure is adopted, the connection identifier may be excluded.

## FIG. 591

**Note 9** If the called user wants to indicate an end-to-end transit delay request and/or indicate an expected total transit delay with respect to user data transmission from the calling user to the network boundary, the this end-to-end transit delay information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the end-to-end transit delay information element, the end-to-end transit delay information element is also included in the setup message from the network to the called user (see ITU-T Recommendation Q.2931).

**Note 10** If the narrow-band bearer capability negotiation is used, the broadband repeat indicator information element is contained in the setup message and arranged directly before the first narrow-band bearer capability information element (see ITU-T Recommendation Q.2931).

**Note 11** This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). In N-ISDN service, this narrow-band bearer capability information element is mandatory (see section 6 of ITU-T Recommendation Q.2931). If the narrow-band bearer capability negotiation is used, a plurality of narrow-band bearer capability information elements may be included in the setup message (see ITU-T Recommendation Q.2931). If the narrow-band bearer capability negotiation is used, at most, three narrow-band bearer capability information elements may be included in the setup message in such a manner that the element of higher priority is arranged ahead: i.e., the element of first priority is arranged first. All networks do not necessarily support a plurality of narrow-band bearer capability information elements. Therefore, by negotiation at entry and the like, the network supporting a plurality of narrow-band bearer capability information elements enables the setup message to include three narrow-band bearer capability information elements (see ITU-T Recommendation Q.931). If the broadband repeat indicator information element is not arranged directly before the narrow-band bearer capability information elements, the narrow-band bearer capability information elements may be included in the setup message in such a manner that the element of lower priority is arranged ahead.



## FIG. 592

- Note 12 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). If the calling user wants to send the called user the narrow-band high layer compatibility information, this narrow-band high layer compatibility information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the narrow-band high layer compatibility information element, the narrow-band high layer compatibility information element is also included in the setup message from the network to the called user. All networks do not necessarily support a plurality of narrow-band high layer compatibility information elements. Therefore, by negotiation at entry and the like, the network supporting a plurality of narrow-band high layer compatibility information elements enables the setup message to include three narrow-band high layer compatibility information elements (see ITU-T Recommendation Q.931). If the broadband repeat indicator information element is not arranged directly before the narrow-band high layer compatibility information elements, the narrow-band high layer compatibility information elements may be included in the setup message in such a manner that the element of low priority is arranged ahead.
- Note 13 If two or more narrow-band low layer compatibility information is included in the setup message for the low layer compatibility negotiation, this broadband repeat indicator is included in the setup message.
- Note 14 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on the air interface in the future). If the calling user wants to send the called user the narrow-band low layer compatibility information, this narrow-band low layer compatibility information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the narrow-band low layer compatibility information element, the narrow-band low layer compatibility information element is also included in the setup message from the network to the called user. If the narrow-band bearer capability negotiation is used, two, three, or four narrow-band bearer capability information elements may be included in the setup message in such a manner that the element of higher priority is arranged ahead: i.e., the element of first priority is arranged first (see ITU-T Recommendation Q.2931).

## FIG. 593

- Note 15 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.
- Note 16 This should be studied further (this parameter will be used when the ATM will be applied on air interface in the future). To indicate additional information related to OAM F5 end-to-end information flow, this OAM traffic descriptor information element is included in the setup message from the calling user to the network. However, the setup message without this OAM traffic descriptor information element does not mean that the OAM F5 end-to-end information flow is not used for this call. Instead, this setup message indicates that there is an end-to-end B-ISDN connection.
- Note 17 This parameter is included in this message in case of interworking event or in case of connection which provides the in-band information and pattern. At most, two progress indicator information elements can be included in this message.
- Note 18 This broadband sending complete parameter information element is mandatorily included in this message from the calling user if en-block sending procedure is applied. Interruption of the broadband sending complete parameter information element by the network is option. This broadband sending complete parameter information element is mandatorily included in this message from the network if en-block sending procedure is applied. If the broadband sending complete parameter information element is not included, it is unnecessary to apply the error correction procedure for lack of mandatory information element.
- Note 19 This transit network selection information element is included in the setup message from the calling user in order to select transit network. At most, four transit network selection information elements may be included in the setup message.

## FIG. 594

Note 20 If the calling user wants to send the called user the broadband high layer information, this broadband high layer information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the broadband high layer information element, the broadband high layer information element is also included in the setup message from the network to the called user.

Note 21 If two or more broadband low layer information elements are included for the low layer information selection procedure, this broadband repeat indicator information element is included in the setup message from the calling user to the network. This broadband repeat indicator information element is arranged directly before the first broadband low layer information element.

Note 22 If the calling user wants to send the called user the broadband low layer information, this broadband low layer information element is included in the setup message from the calling user to the network. If the setup message from the calling user to the network includes the broadband low layer information element, the broadband low layer information element is also included in the setup message from the network to the called user. If the broadband low layer information negotiation is used, two or three broadband low layer information elements may be included in the setup message in such a manner that the element of higher priority is arranged ahead: i.e., the element of first priority is arranged first.

Note 23 This should be studied further (The mobile bearer capability information element will be used when bearer capability is selected).

Note 24 This should be studied further.

Note 25 This should be studied further.

FIG. 595

Message Type : RELEASE  
 Significance : Global  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length	
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F	1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F	41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F	2
Message Length	4.4	Both	M	F	2
Cause	2.5.2.4.2.1.3.15	Both	M (Note 1)	V	6-34
Notification Indicator	2.5.2.4.2.1.3.23	Both	O (Note 2)	V	4*
Progress Indicator	2.5.2.4.2.1.4.5	Both	O (Note 3)	V	4-6

- Note 1 At most, two cause information elements can be included in this message.
- Note 2 This notification identifier information element is included if the notification procedure is applied. A plurality of notification identifier information elements can be included in this message. The maximum length and the allowable number of the elements depend on the network.
- Note 3 If the in-band tone is provided, this progress indicator information element is included in the release message from the network. Either of users, however, enables the release message to include the progress indicator information element and can provide the in-band tone. In such cases, the network shall ignore this information element and will not transfer in-band tone. At most, two progress indicator information elements can be included in the release message.

FIG. 596

Message Type : RELEASE COMPLETE  
 Significance : Local (Note 1)  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Cause	2.5.2.4.2.1.3.15	Both	O (Note 2)	V 4-34

- Note 1 This message has the local significance. However, if this message is the first release complete message, it has the global significance.
- Note 2 If this message is the first release complete message, this cause information element is mandatory. In addition, if the release complete message is sent as a result of the error correction condition, this cause information element is included in the release complete message. At most, two information elements may be included in the release

# FIG. 597

Message Type : INFORMATION  
 Significance : Local (Note 1)  
 Connection Discernment : SDCCH / ACCH  
 Direction : Both

Information Element	Reference Section	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 1
Call Reference	2.5.2.4.2.1.1	Both	M	F 41
Message Type	2.5.2.4.2.1.2	Both	M	F 2
Message Length	4.4	Both	M	F 2
Broadband Sending Complete	2.5.2.4.2.1.3.21	Both	O (Note 2)	V 4-5
Called Party Number	2.5.2.4.2.1.3.11	Both	O (Note 3)	V 4-*

- Note 1 This message has the local significance, however, information with global significance can be transferred by this complete message.
- Note 2 This broadband sending complete information element is optional. If the user or network wants to indicate the completion of the overlap sending to the network or user, this broadband sending complete information element is included in the information message.
- Note 3 In overlap sending procedure, this called party number information element is included in the information message

FIG. 598

Message	Reference Section
MOBILITY FACILITY	2.5.2.4.2.2.2

FIG. 599

Message Type: MOBILITY FACILITY  
 Significance: Local  
 Direction: Both

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.2.2.1	M	F 2	
Facility	2.5.2.4.2.2.3	M	F	

FIG. 600

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: MS (MCF) to Network (SACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Invoke
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	Object Identifier
Operation Value		M	F 1	Terminal Location Registration
Tag		M	F 1	SET (Omissible )
Length of Components		M	F 1	(Omissible )
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	



FIG. 601

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: MS (MCF) to Network (SACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Length		M	F 1	
TMUI		M	F 4	Primary User (Not for the 1st Reg.)
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
TMUI Assignment Source ID		M	V	Primary User (Not for the 1st Reg.)
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
IMUI		M	V	Primary User (for the 1st Reg.)
Tag		O	F 1	
Length		O	F 1	
TC Info		O	F	

FIG. 602

1. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN RESULT" WHEN TERMINAL LOCATION HAS BEEN NORMALLY REGISTERED

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: Network (SACF) to MS (MCF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Result
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	Terminal Location Registration

FIG. 603

2. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN ERROR" WHEN ABNORMALITY, E.G., APPLICATION ERROR HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: Network (SACF) to MS (MCF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Error
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Error Value		M	F 1	

# FIG. 604

3. RESPONSE MESSAGE INDICATING "REJECT" WHEN AN ABNORMALITY, E.G., DISCREPANCY OF IE HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: Network (SACF) to MS (MCF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Reject
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Problem		M	F 1	

FIG. 605

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: Network (SACF/TACF) to MS (MCF/TACAF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Invoke
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	Object Identifier
Operation Value		M	F 1	TUMI Assignment
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
TMUI		M	F 4	

FIG. 606

1. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN RESULT" WHEN TMUI HAS BEEN NORMALLY ASSIGNED

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Result
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	TUMI Assignment

FIG. 607

2. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN ERROR" WHEN ABNORMALITY, E.G., APPLICATION ERROR HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Error
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Error Value		M	F 1	

# FIG. 608

3. RESPONSE MESSAGE INDICATING "REJECT" WHEN AN ABNORMALITY, E.G., DISCREPANCY OF IE HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Reject
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Problem Value		M	F 1	
Problem		M	F 1	



FIG. 609

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: Network (SACF/TACF) to MS (MCF/TACAF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Invoke
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	Object identifier
Operation Value		M	F 1	Authentication challenge
Tag		M	F 1	SET
Length of Components		M	F 1	
Tag		M	F 4	

FIG. 610

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: Network (SACF/TACF) to MS (MCF/TACAF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Length		M	F 1	
Execution Authentication Type		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
Authentication Random Pattern		M	V	

**FIG. 611**  
 1. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN RESULT" WHEN AUTHENTICATION HAS BEEN NORMALLY REQUESTED  
 Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Result
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	Authentication Challenge
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
Authentication Ciphering Pattern		M	V	

FIG. 612

2. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN ERROR" WHEN ABNORMALITY, E.G., APPLICATION ERROR HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Error
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Error Value		M	F 1	

FIG. 613

3. RESPONSE MESSAGE INDICATING "REJECT" WHEN AN ABNORMALITY, E.G., DISCREPANCY OF IE HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH/ACCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Reject
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Problem Value		M	F 1	
Problem		M	F 1	

FIG. 614

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: Network (SACF/TACF) to MS (MCF/TACAF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Invoke
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	Start Cipherring
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
Execution Cipherring pattern		M	F 4	

FIG. 615

1. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN RESULT" WHEN CIPHERING ONSET HAS BEEN NORMALLY NOTIFIED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH/ACCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Result
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	Start Ciphering

FIG. 616

2. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN ERROR" WHEN ABNORMALITY, E.G., APPLICATION ERROR HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH/ACCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Error
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Error Value		M	F 1	



FIG. 617

3. RESPONSE MESSAGE INDICATING "REJECT" WHEN AN ABNORMALITY, E.G., DISCREPANCY OF IE HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Reject
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Problem Value		M	F 1	
Problem		M	F 1	

FIG. 618

Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: Network (SACF/TACF) to MS (MCF/TACAF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Invoke
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	IMUI Retrieval

**FIG. 619**  
 1. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN RESULT" WHEN IMUI HAS BEEN NORMALLY INQUIRED  
 Protocol Discriminator: MM-T  
 Channel: SDCCH  
 Direction: MS(MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Result
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Operation Value Tag		M	F 1	
Operation Value		M	F 1	IMUI Retrieval
Tag		M	F 1	
Length		M	F 1	
IMUI		M	V	BCD

FIG. 620

2. RESPONSE MESSAGE INDICATING "RETURN ERROR" WHEN ABNORMALITY, E.G., APPLICATION ERROR HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Return Error
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Error Value		M	F 1	
Error Value		M	F 1	

FIG. 621

3. RESPONSE MESSAGE INDICATING "REJECT" WHEN AN ABNORMALITY, E.G., DISCREPANCY OF IE HAS OCCURRED

Protocol Discriminator: MM-T

Channel: SDCCH

Direction: MS (MCF/TACAF) to Network (SACF/TACF)

IE	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type		M	F 2	Mobility Facility
Information Element Identifier		M	F 1	Facility
Length of Facility Contents		M	F 1	
Protocol Profile		M	F 1	Remote Operation Protocol
Component Type Tag		M	F 1	Reject
Length of Component		M	F 1	
Component Identifier Tag		M	F 1	Invoke Identifier
Length of Component Identifier		M	F 1	
Invoke Identifier		M	F 1	
Tag		M	F 1	
Length of Problem Value		M	F 1	
Problem		M	F 1	

FIG. 622

Message Type	Reference Section
RADIO BEARER SETUP	2.5.2.4.2.3.4.1
RADIO BEARER RELEASE	2.5.2.4.2.3.4.2
RADIO BEARER RELEASE COMPLETE	2.5.2.4.2.3.4.3
HANDOVER COMMAND	2.5.2.4.2.3.4.4
HANDOVER RESPONSE	2.5.2.4.2.3.4.5

FIG. 623

	When Bearer Is Setup	When Bearer Is Released	When Bearer Is Maintained
MESSAGE	RADIO BEARER SETUP	RADIO BEARER RELEASE	HANDOVER COMMAND
		RADIO BEARER RELEASE COMPLETE	HANDOVER RESPONSE

FIG. 624

Protocol Discriminator: RBC  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: Network to MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.3.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Message-Specific-Parameter	2.5.2.4.3.3.3	M	V 3	
Radio Bearer Setup Info.	2.5.2.4.3.3.8	O	V ≤16	
DHO Branch Add. Info.	2.5.2.4.3.3.9	O	V ≤12	
ACCH Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.11	O	F 4	
Branch Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.12	O	V ≤13	
DHO Branch Del. Info	2.5.2.4.3.3.10	O	F 6	
Code Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.14	O	V ≤12	This should be Studied Further
Extensional Information		O		Details will be Decided at Future Performance Extension

Fundamental Information Field

Extensional Information Field

FIG. 625

Protocol Discriminator: RBC  
 Channel: ACCH  
 Direction: MS to Network and Network to MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.3.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Message-Specific-Paramete	2.5.2.4.3.3.4	M	F 2	
ACCH Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.11	O	F 4	
Extensional Information		O		Details will be Decided at Future Performance Extension

Fundamental Information Field

Extensional Information Field



FIG. 626

Protocol Discriminator: RBC  
 Channel: ACCH  
 Direction: MS to Network and Network to MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.3.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Message-Specific-Paramete	2.5.2.4.3.3.5	M	F 1	
ACCH Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.11	O	F 4	
Extensional Information		O		Details will be Decided at Future Performance Extension

Fundamental Information Field

Extensional Information Field

FIG. 627

Protocol Discriminator: RBC  
 Channel: ACCH  
 Direction: Network to MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.3.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Message-Specific-Parameter	2.5.2.4.3.3.6	M	F 1	
User Rate Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.13	O	V $\leq 17$	
Branch Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.12	O	V $\leq 13$	
DHO Branch Add. Info.	2.5.2.4.3.3.9	O	V $\leq 12$	This can be Multiplied in the Fund. Info. Filed
DHO Branch Del. Info	2.5.2.4.3.3.10	O	F 6	This can be Multiplied in the Fund. Info. Filed
Code Repl. Info.	2.5.2.4.3.3.14	O	V $\leq 12$	This should be Studied Further
Extensional Information		O		Details will be Decided at Future Performance Extension

Fundamental Information Field

Extensional Information Field

FIG. 628

Protocol Discriminator: RBC  
 Channel: ACCH  
 Direction: MS to Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.3.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Message-Specific-Parameter	2.5.2.4.3.3.7	M	F 1	
Extensional Information		O		Details will be Decided at Future Performance Extension

Extensional Information Field

FIG. 629

Message Type	Reference Section
RADIO RESOURCE FACILITY	2.5.2.4.2.4.2.1

FIG. 630

Protocol Discriminator: RRC  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: MS to Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.4.1	M	F 1	Operation Indicator is Excluded
Facility	2.5.2.4.3.4.2	M	F 1	

FIG. 631

Message	Coding	Reference Section	Note
TERMINAL ASSOCIATION SETUP		2.5.2.4.2.5...1	
TERMINAL ASSOCIATION CONNECT		2.5.2.4.2.5...2	
PAGING RESPONSE		2.5.2.4.2.5...3	
PAGE AUTHORIZED		2.5.2.4.2.5...4	
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE		2.5.2.4.2.5...5	
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE COMPLETE		2.5.2.4.2.5...6	

FIG. 632

Message	Information Flow
TERMINAL ASSOCIATION SETUP	TA SETUP req. ind.
TERMINAL ASSOCIATION CONNECT	TA SETUP resp. conf.
PAGING RESPONSE	Paging resp. conf.
PAGE AUTHORIZED	Page Authorized req. ind.
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE	TA Release req. ind..
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE COMPLETE	TA Release resp. conf.

FIG. 633

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH  
 Direction: TACAF of MS to TACF of Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)		Note
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F	1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F	1	
TERMINAL ASSOCIATION SETUP Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5..4 (1)	M	V		

FIG. 634

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH  
 Direction: TACF of Network to TACAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)		Note
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F	1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F	1	

FIG. 635

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH  
 Direction: TACAF of MS to TACF of Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F 1	
PAGING RESPONSE Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5..4 (2)	M	V	

FIG. 636

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: TACF of Network to TACAF of MS and  
 TACAF of MS to TACF of Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F 1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F 1	
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5..4 (3)	M	V 1	



FIG. 637

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: TACF of Network to TACAF of MS and  
 TACAF of MS to TACF of Network

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)		Note
			F	1	
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F	1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F	1	

FIG. 638

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: SDCCH/ACCH  
 Direction: TACF of Network to TACAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)		Note
			F	1	
Protocol Discriminator	2.5.2.4.3.5..2	M	F	1	
Message Type	2.5.2.4.3.5..3	M	F	1	

FIG. 639

Protocol Discriminator:  
 Channel: RACH  
 Direction: SCMAF of MS to SCMF of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 1	
Perch Ch. Recpt. SIR	2.5.2.4.3.6.3	M	F 1	

FIG. 640

Protocol Discriminator:  
 Channel: FACH  
 Direction: SCMF of BTS to SCMAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 1	
Short Code No.	2.5.2.4.3.6.4	M	F 2	for Uplink SDCCH
Short Code No.	2.5.2.4.3.6.4	M	F 2	for downlink SDCCH
Frame Offsets	2.5.2.4.3.6.5	M	F 1/2	for SDCCH
Slot Offsets	2.5.2.4.3.6.6	M	F 1/2	for SDCCH

FIG. 641

Protocol Discriminator:  
 Channel: FACH  
 Direction: SCMF of BTS to SCMAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 1	

FIG. 642

Protocol Discriminator:  
 Channel: BCCH  
 Direction: BCFr of BTS to BCAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 1	
Length	2.5.2.4.3.6.2	M	F 1	
Network No.	2.5.2.4.3.6.7	M	F 1	
Network Ver.	2.5.2.4.3.6.8	M	F 1	
MS-Common-Parameter Ver.	2.5.2.4.3.6.9	M	F 1	
BTS No.	2.5.2.4.3.6.10	M	F 2	
Sector No.	2.5.2.4.3.6.11	M	F 1	
N (No. of Areas the MS has been Registered)	2.5.2.4.3.6.12	M	F 1	
Area No.	2.5.2.4.3.6.13	M	F 1	First
Area No.				
Area No.	2.5.2.4.3.6.13	M	F 1	N-th
Loc. Reg. Timer Count	2.5.2.4.3.6.14	M	F 1	
Corrected Pwr. for BS Recpt.	2.5.2.4.3.6.15	M	F 1	
MS Uplink Long Code No.	2.5.2.4.3.6.16	M	F	
M (No. of LCs on PCH for Deciding the Visited Zone)	2.5.2.4.3.6.17	M	F 1	
PCH LC No.	2.5.2.4.3.6.18	M	F	First
PCH LC No.				
PCH LC No.	2.5.2.4.3.6.18	M	F	M-th
K (No. of Freq. Bands the BS Uses)	2.5.2.4.3.6.19	M	F 1	
Freq. Band	2.5.2.4.3.6.20	M	F 1	First
Freq. Band				
Freq. Band	2.5.2.4.3.6.20	M	F 1	K-th
Restricted Info.	2.5.2.4.3.6.21	M	F	
Control Ch. Structure Info. (Including Info. for Packet)	2.5.2.4.3.6.22	M	F	
Extensional Information	2.5.2.4.3.6.28			

FIG. 643

Protocol Discriminator:  
 Channel: BCCH  
 Direction: BCFr of BTS to BCAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 1	
Length	2.5.2.4.3.6.2	M	F 1	
Call Acceptance Info.	2.5.2.4.3.6.22	M	F	

FIG. 644

Protocol Discriminator: TAC  
 Channel: PCH  
 Direction: BCfr of BTS to BCAF of MS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Message Type	2.5.2.4.3.6.1	M	F 3	
Bcst. Info. Recept. Duration Length	2.5.2.4.3.6.24	M	F 3	
No. of Called MSs	2.5.2.4.3.6.25	M	F 2	
Paged MS ID	2.5.2.4.3.6.26	M	V*	First Called MS
Paging ID	2.5.2.4.3.6.27	M	F 6	First Called MS
Paged MS ID	2.5.2.4.3.6.26	M	V*	Second Called MS
Paging ID	2.5.2.4.3.6.27	M	F 6	Second Called MS

FIG. 645

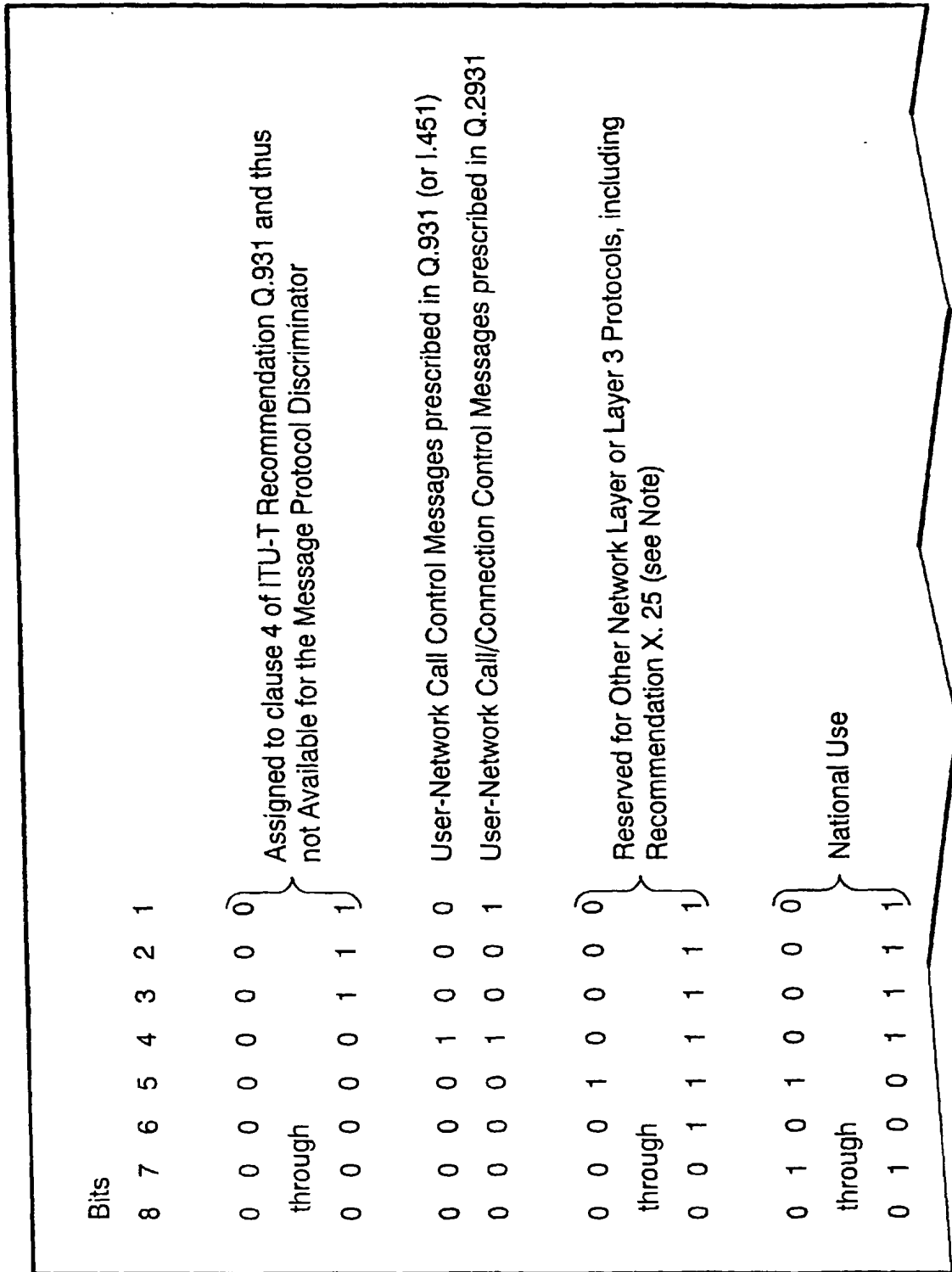






FIG. 646

Message Type Identifier (Including Message Compatibility Instruction Indicator)							
Message Type Field (Octet 1) Bit Pattern							
8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	.	.	.	.	.
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	.	.	.	.	.
0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0

Escape Code for a Nationally Specific Message Type (See Note 1)
Call Establishment Messages
ALERTING
CALL PROCEEDING
CONNECT
CONNECT ACKNOWLEDGE
PROGRESS
SETUP
SETUP ACKNOWLEDGE
Call Clearing Messages
RELEASE
RELEASE COMPLETE
RESTART
RESTART ACKNOWLEDGE

CONTINUED FROM FIG. 646

0	1	1	.	.	.	.	.	Miscellaneous Messages
			1	1	0	1	1	INFORMATION
			0	1	1	1	0	NOTIFY
			1	1	1	0	1	STATUS
			1	0	1	0	1	STATUS ENQUIRY

1 1 1 1 1 1 1 1 Reserved for extension for the case wherein all other values have been used (see note 2)

Note 1 If this is used, the message type (excluding message compatibility instruction indicator) is indicated in octet 5 of the message in accordance with the rules of both nations and the content is indicated in the next octet.

Note 2 If this is used, the message type (excluding message compatibility instruction indicator) is indicated in octet 5 of the message in accordance with the rules of both nations and the content is indicated in the next octet.

FIG. 647

Flag (Octet 2)	
Bit Pattern	
5	
0	Message instruction field is not significant, so that regular error handling procedures are applied.
1	Explicit instructions will follow and supersede the regular error handling procedures.
Message Action Indicator (Octet 2)	
Bit Pattern	
2	1
0	0 Clear call
0	1 Discard and ignore
1	0 Discard and report status
1	1 Reserved

FIG. 648

Format of Information Element Identifier (Octet 1)

Bit Pattern	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 1 1 1 0 0 0 0	Called Party Number
0 1 1 1 0 0 0 1	Called Party Sub-address
0 1 1 1 1 0 0 0	Transit Network Selection
0 1 1 1 1 0 0 1	Restart Indicator
0 1 1 1 1 1 0 0	Narrow-band Low Layer Compatibility
0 1 1 1 1 1 0 1	Narrow-band High Layer Compatibility
0 1 1 0 0 0 0 0	Broadband Locking Shift
0 1 1 0 0 0 0 1	Broadband Non-Locking Shift
0 1 1 0 0 0 1 0	Broadband Sending Complete
0 1 1 0 0 0 1 1	Broadband Repeat Indicator
0 1 1 0 1 1 0 0	Calling Party Number
0 1 1 0 1 1 0 1	Calling Party Sub-address
0 1 0 1 1 0 0 0	ATM Adaptation Layer Parameters

CONTINUED FROM FIG. 648

0	1	0	1	1	0	0	1	ATM Traffic Descriptor
0	1	0	1	1	0	1	0	Connection Identifier
0	1	0	1	1	0	1	1	OAM Traffic Descriptor
0	1	0	1	1	1	0	0	Quality Of Service Parameter
0	1	0	1	1	1	1	0	Broadband Bearer Capability
0	1	0	1	1	1	1	1	Broadband Low Layer Information (B-LLI)
0	1	0	1	1	1	0	1	Broadband High Layer Information (B-HLI)
0	1	0	0	0	0	1	0	End-to-end Transit Delay
0	0	1	0	0	1	1	1	Notification Indicator
0	0	0	1	0	1	0	0	Call State
0	0	0	1	1	1	1	0	Progress Indicator
0	0	0	0	0	1	0	0	Narrow-band Bearer Capability
0	0	0	0	1	0	0	0	Cause
0	1	0	1	0	0	0	0	Mobile Bearer Capability
0	1	0	1	0	0	0	1	Mobile High Layer Information
0	1	0	1	0	0	1	0	Mobile Low Layer Information

FIG. 649

Coding Standard (Octet 2)	
Bit Pattern	
7 6	
0 0	ITU-T standardized coding as described blow
0 1	ISO/IEC Standard (Note 1)
1 0	National Standard (Note 1)
1 1	Standard defined for the public or private network presented to the network side of the interface (Note 1)
Flag (Octet 2)	
Bit Pattern	
5	
0	IE instruction field is not significant, so that regular error handling procedures are applied.
1	Explicit instructions will follow and supersede the regular error handling procedures.
Reserved (Octet 2)	
Bit Pattern	
4	Reserved for a possible use to indicate a "pass along" request.
0	Other usages

CONTINUED FROM FIG. 649

IE Action Indicator (Octet 2)	
Bit Pattern	
3 2 1	
0 0 0	Clear call
0 0 1	Discard the information element and proceed
0 1 0	Discard the information element, proceed, and report status
1 0 1	Discard and ignore the message
1 1 0	Discard the message and report status
Others	Reserved
<p>Note 1 These coding manners should be applied only when necessary information elements can not be coded in accordance with TTC standard.</p>	

FIG. 650

New Code Set Identification (Octet 5)	
Bit Pattern	
3 2 1	
0 0 0	Not Applicable
0 0 1	Reserved
0 1 1	
1 0 0	Code Set 4: Information elements for ISO/IEC use
1 0 1	Code Set 5: Information elements for national use
1 1 0	Code Set 6: Information elements specialized for the local network (public or private network).
1 1 1	Code Set 7: Information elements specialized for users



FIG. 651

Temporary Code Set Identification (Octet 5)	
Bit Pattern	
3 2 1	
0 0 0	Code Set 0 (Initial Busy Code Set): Information elements according to ITU-T Recom. Q.293
0 0 1	Reserved
0 1 1	
1 0 0	Code Set 4: Information elements for ISO/IEC use
1 0 1	Code Set 5: Information elements for national use
1 1 0	Code Set 6: Information elements specialized for the local network (public or private network).
1 1 1	Code Set 7: Information elements specialized for users

FIG. 652

AAL Type Identification (Octet 5)									
Bit Pattern	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	AAL for voice (Notes 1 and 2)
	0	0	0	0	0	0	0	1	AAL type 1
	0	0	0	0	0	0	1	0	AAL type 2 (Note 2)
	0	0	0	0	0	1	1	1	AAL type 3/4
	0	0	0	0	0	1	0	1	AAL type 5
	0	0	0	1	0	0	0	0	User defined ALL
									Reserved
Others									
Note 1 Default AAL for voice is AAL designated in ITU-T Recom. I.363 for voice-band signal transport at 64 kbps (ITU-T Recoms. G.711 and G.722).									
Note 2 If the AAL type identification indicates AAL type 2 or AAL for voice, further contents as in Figures 108 through 110 do not follow.									
Subtype Field (Octet 6.1 for AAL type 1)									
Bit Pattern	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	Null
	0	0	0	0	0	0	0	1	Voice-band signal transport at 64 kbps (see ITU-T Recoms. G.711, G.722, and I.363, but this should be studied further)
	0	0	0	0	0	0	1	0	Circuit transport (see 2.5.1.1 of ITU-T Recom. I.363)
	0	0	0	0	0	1	0	0	High-quality audio signal transport (see ITU-T Recom. I.363, but this should be studied further)
	0	0	0	0	0	1	0	1	Video signal transport (see ITU-T Recom. I.363, but this should be studied further)
									Reserved
Others									

CONTINUED FROM FIG. 652

CBR Rate Field (Octet 7.1 for AAL type 1)									
Bit Pattern	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	1	64 kbit/s
	0	0	0	0	0	1	0	0	1544 kbit/s
	0	0	0	0	0	1	0	1	6312 kbit/s
	0	0	0	0	0	1	1	0	32064 kbit/s
	0	0	0	0	0	1	1	1	44736 kbit/s
	0	0	0	0	1	0	0	0	97728 kbit/s
	0	0	0	1	0	0	0	0	2048 kbit/s
	0	0	0	1	0	0	0	1	8448 kbit/s
	0	0	0	1	0	0	1	0	34368 kbit/s
	0	0	0	1	0	0	1	1	139264 kbit/s
	0	1	0	0	0	0	0	0	n x 64 kbit/s
	0	1	0	0	0	0	0	1	n x 8 kbit/s
					Others				Reserved

FIG. 653

Multiplier Field (Octets 8.1 and 8.2 for AAL type 1 and n x 64 kbps indication in octet 7.1)	
Integer representation of values between 2 and 2 <sup>16</sup> -1 for n x 64 kbit/s	
Integer representation of values between 1 and 7 for n x 8 kbit/s	
Source Clock Frequency Recovery Method Field (Octet 9.1 for AAL type 1)	
Bit Pattern	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	Null (synchronous circuit transport)
0 0 0 0 0 0 0 1	Synchronous Residual Time Stamp (SRTS) method (asynchronous circuit transport, see 2.5.2.2.1 of ITU-T Recom. I.363)
0 0 0 0 0 0 1 0	Adaptive clock method (see 2.5.2.2.1 of ITU-T Recom. I.363)
Others	Reserved
Error Correction Method Field (Octet 10.1 for AAL type 1)	
Bit Pattern	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	Null (No error correction is provided)
0 0 0 0 0 0 0 1	Forward error correction for loss sensitive signal transport (see ITU-T Recom. I.363)
0 0 0 0 0 0 1 0	Forward error correction for delay sensitive signal transport (see ITU-T Recom. I.363, but this should be studied further)
Others	Reserved
Structured Data Transfer Block Size Field (Octets 11.1 and 11.2 for AAL type 1)	
16 bit integer representation of values between 1 and 65536 (2 <sup>16</sup> - 1). This parameter represents the block size of SDT CBR service.	
Note 3 If an ATM connection supporting the AAL 1 SDT (structured data transfer) service is provided, the SDT protocol can distinguish between the case wherein the SDT block size is one and the cases wherein the SDT block size is from 2 to 2 <sup>16</sup> - 1. See ITU-T Recom. I.363.	

CONTINUED FROM FIG. 653

Partially Filled Cells Method Field (Octet 12.1 for AAL type 1)	
Bit Pattern	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 1	Integer representation of the number of leading octets of SAR-PDU payload in use (values between 1 and 47) (see ITU-T Recom. I.363, but this should be studied further)
to	
0 0 1 0 1 1 1 1	
Forward Maximum CPCS-SDU Size Field (Octets 6.1 and 6.2 for AAL types 3/4 and 5) 16 bit integer representation of the values between 0 and 650535 ( $2^{16} - 1$ ). This parameter is applied to the forward direction (from called user to calling user).	
Backward Maximum CPCS-SDU Size Field (Octets 7.1 and 7.2 for AAL types 3/4 and 5) 16 bit integer representation of the values between 0 and 650535 ( $2^{16} - 1$ ). This parameter is applied to the backward direction (from called user to calling user).	
MID Range Field (Octets 8.1, 8.2, 8.3, and 8.4 for AAL type 3/4) Integer representation of the lowest MID value for octets 8.1 and 8.2 and of the highest MID value for octets 8.3 and 8.4 of the MID range. This takes a value between zero and 1023.	



## FIG. 655

Forward/backward Peak Cell Rate (octets  $i \cdot 1 - 3 \cdot 3$ , where  $i$  may selected from 5, 6, 7 and 8).

A code expressing in pure 3 octets integer representation, the number of cells per second with bit 8 of the first octet being the most significant bit and bit 1 of the third octet being the least significant bit.

The "forward" direction is defined as that from the calling user to the called user.

The "backward" direction is the reverse, i.e., from the called user to the calling user.

FIG. 656

<p>Bearer Class (Octet 5)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>5 4 3 2 1</p> <p>0 0 0 0 1 BCOB-A</p> <p>0 0 0 1 1 BCOB-C (Note 1)</p> <p>0 0 0 0 1 BCOB-X</p> <p>Others Reserved</p>	
<p>Traffic Type (Octet 5a)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>5 4 3</p> <p>0 0 0 No indication</p> <p>0 0 1 Constant bit rate</p> <p>0 1 0 Variable bit rate</p> <p>Others Reserved</p>	
<p>Timing Requirements (Octet 5a)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>2 1</p> <p>0 0 No indication</p> <p>0 1 End-to-end timing required</p> <p>1 0 End-to-end timing not required</p> <p>1 1 Reserved</p>	



CONTINUED FROM FIG. 656

<p>Susceptibility to Clipping (Octet 6)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>7 6</p> <p>0 0 Not susceptible to clipping</p> <p>0 1 Susceptible to clipping</p> <p>Others Reserved</p>	<p>User-Plane Connection Configuration (Octet 6)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>2 1</p> <p>0 0 Point-to-point</p> <p>0 1 Point-to-multipoint (Note 2)</p> <p>Others Reserved</p>	<p>Notes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. If bearer class BCOB-C is indicated, the network may allocate the resources only on the basis of the peak cell rate as if bearer class BCOB-A is requested.</li> <li>2. Attention should be paid for that the point-to-multipoint connection procedure is not provided for resource 1. However, by supporting the code point, user can be a point-to-point connection segment within the point-to-multipoint connection. For instance, the user implementing resource 1 procedure receives a "point-to-multipoint" setup message by a user plane connection structure, this should be interpreted as coded to "point-to-point." This permits that the user can be a "leaf" of the point-to-multipoint connection.</li> </ol>
--	---	---

FIG. 657

High Layer Information Type (Octet 5)							
Bit Pattern	7	6	5	4	3	2 1	
	0	0	0	0	0	0	ISO/IEC (Note 1)
	0	0	0	0	0	1	User-specific (Note 2)
	0	0	0	0	1	1	Vendor-specific application identifier (Note 3)
	0	0	0	1	0	0	Reference to B-ISDN teleservice recommendation of ITU-T SG 1 (Note 4)
	Others						Reserved

Notes
1. This code point is reserved for use of ISO/IEC standards.
2. If this bit pattern is used for the high layer information type parameter, the coding manner of octets 6 to 13 should be specified by the user. The use of code point needs the agreement between end users.

## CONTINUED FROM FIG. 657

3. If this bit pattern is used for the high layer information type parameter, octets 6 to 12 should be coded as in the following.

Octets 6 to 8 cooperate to include a globally given OUI (organizationally unique identifier defined in section 5.1 of IEEE Standard 802, 1990). Octets 0 and followers of the OUI are set to octets 6 and followers of the broadband high layer information element. The LSB of the OUI is set to bit 8 of the B-HLI element. The MSB of the OUI is set to bit 1 of the B-HLI element.

Bit 7 of octet 6 should be always set to zero.

Octets 9 to 12 cooperate to include an application identifier given by a vendor which can be identified by the OUI.

Octet 13 is not used in the high layer information type.

4. The code point to identify the recommendation or standard is indicated in octet 6. Particular code point will be added when the corresponding recommendation or standard is completed.

High Layer Information (Octets 6 to 13)

The content of these octets depends on the high layer information type.

FIG. 658

User Information Layer 1 Protocol (Octet 5)	
ALL bits pattern are reserved.	
User Information Layer 2 Protocol (Octet 6)	
Bit Pattern	
5 4 3 2 1	
0 0 0 0 1	Basic Mode in ISO 1745
0 0 0 1 0	ITU-T Recom. Q.921 (ITU-T Recom. I.441)
0 0 1 1 0	Link layer in ITU-T Recom. X.25 (Notes 1 and 4)
0 0 1 1 1	Multilink in ITU-T Recom. X.25 (Note 4)
0 1 0 0 0	Extended LAPB for half-duplex operation in ITU-T Recom. T.71
0 1 0 0 1	HDLC ARM in ISO/IEC 4335 (Note 4)
0 1 0 1 0	HDLC NRM in ISO/IEC 4335 (Note 4)
0 1 0 1 1	HDLC ABM in ISO/IEC 4335 (Note 4)
0 1 1 0 0	LAN logical link control in ISO/IEC 8802.2
0 1 1 0 1	Single link procedure (SLP) in ITU-T Recom. X.75 (Note 4)
0 1 1 1 0	ITU-T Recom. Q.922 (Note 4)
1 0 0 0 0	User-specified (Note 2)
1 0 0 0 1	DTE-DTE operation in ISO/IEC 7776 (Notes 3 and 4)
Others	Reserved

CONTINUED FROM FIG. 658

- Note 1 This standard is conformable with the DTE-DCE operation in ISO/IEC 7776 (Notes 3 and 4).
- Note 2 If this code is included, octet 6a should include a user code in accordance with the user specified layer 2 protocol.
- Note 3 This standard is conformable with ITU-T Recom. X.25 revised in light of the application rule defined in standard ITU-T 90.
- Note 4 If this code is included, octets 6a and 6b coded in light of TTC standard may be included.

Octet 6a for ITU-T Codings  
Mode of Operation (Octet 6a)

Bit Pattern

- 7 6
- 0 1 Normal mode of operation
- 1 0 Extended mode of operation
- Others Reserved

Q.933 Use (Octet 6a)

Bit Pattern

- 2 1
- 0 0 For use when the coding defined in Recommendation Q.933 is not used
- Others Reserved

Octet 6a for User Protocol  
User-Specified Layer 2 Protocol Information (Octet 6a)

The use and coding of octet 6a is according to user defined requirements.

FIG. 659

Window Size (k) (Octet 6b)	
Bits 7 to 1 are coded as a binary coding of parameter value (k) in the range from 1 to 127.	
User Information Layer 3 Protocol (Octet 7)	
Bit Pattern	
5 4 3 2 1	
0 0 1 1 0	Packet layer in ITU-T Recom. X.25 (Note 6)
0 0 1 1 1	ISO/IEC 8208 (Packet level protocol for data terminal equipment in ITU-T Recom. X.25) (Note 6)
0 1 0 0 0	ITU-T Recom. X.223 or ISO/IEC 8878 (use of ISO/IEC 8208 and ITU-T Recom. X.25 to provide the OSI-CONS) (Note 6)
0 1 0 0 1	OSI connectionless mode protocol in ITU-T Recom. X.223 or ISO/IEC 8473
0 1 0 1 0	Minimum network layer in ITU-T Recom. T.70 (40)
0 1 0 1 1	ISO/IEC TR 9577 (Note 7)
1 0 0 0 0	User-specified (Note 5)
Others	Reserved

# CONTINUED FROM FIG. 659

Note 5 If this code is included, octet 7a should include a user code in accordance with the user specified layer 3 protocol.

Note 6 If this code is included, octets 7a, 7b, and 7c coded in light of TTC standard may be included.

Note 7 If extended octets (7.1 to 7.8) are included, these octet indicate layer 3 protocol identifications, e.g., described in Appendixes C and D of ISO/IEC TR 9577, in accordance with ISO/IEC TR 9577. Otherwise, a network layer protocol identification (NLPID) carried on the connection is supported as defined in ISO/IEC TR 9577.

Octet 7a for ITU-T Codings  
Mode of Operation (Octet 7a)

Bit Pattern

7 6

- 0 1 Normal packet-sequence numbering
- 1 0 Extended packet-sequence numbering
- Others Reserved

Octet 7a for User Protocol  
User-Specified Layer 3 Protocol Information (Octet 7a)  
The use and coding of octet 7a is according to user defined requirements.

FIG. 660

Default Packet Size (Octet 7b)	
Bit Pattern	
4 3 2 1	
0 1 0 0	Default packet size 16 octets
0 1 0 1	Default packet size 32 octets
0 1 1 0	Default packet size 64 octets
0 1 1 1	Default packet size 128 octets
1 0 0 0	Default packet size 256 octets
1 0 0 1	Default packet size 512 octets
1 0 1 0	Default packet size 1024 octets
1 0 1 1	Default packet size 2048 octets
1 1 0 0	Default packet size 4096 octets
Others	Reserved
Packet Window Size (Octet 7c)	
Bits 7 to 1 are coded as a binary coding of packet window size value in the range from 1 to 127.	
Additional Layer 3 Protocol Information (Octets 7.1 to 7.8) for ISO/IEC TR 9577	
Bit Pattern is as specified in ISO/IEC TR 9577	



FIG. 661

Type of Number (Octet 5)	
Bit Pattern	
7 6 5	Undecided (Note 2)
0 0 0	International number (Notes 1, 3, and 6)
0 0 1	National number (Notes 1, 3, and 6)
0 1 0	Network specific number (Notes 4 and 6)
0 1 1	Subscriber number (Notes 1, 3, and 6)
1 0 0	Abbreviated number (Note 5)
1 1 0	Reserved for extension
1 1 1	Reserved
Others	Reserved
Note 1	The definitions of international, national, and subscriber numbers are described in ITU-T Rec. 1.330.
Note 2	The indication, "undecided" is used when the addressing/numbering plan identification indicates NSAP address or when the user or network indicates the type of number with the number digit field. In the latter, the number digit field is formatted in compliance with the dialing procedure of the network. For instance, a prefix may exist and an escape code may exist additionally.
Note 3	This excludes any prefix.
Note 4	The indication, "network specific number" is used to indicate a management number or service number specialized for the network which provides the service. For instance, it is used for accessing the operator.
Note 5	The provision of this code is depending upon the network. The number indicated by this code is the abbreviation of a complete number in accordance with a specific numbering plan provided by the network.

# CONTINUED FROM FIG. 661

Note 6 This code point is applied only when the ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164 is used because of the indication of the default numbering plan of the network by implicitly indication or the indication that the numbering plan is undecided.

## Addressing/Numbering Plan Identification (Octet 5) (Note 11)

### Bit Pattern

- 4 3 2 1 Undecided (Note 7)
- 0 0 0 1 ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164
- 0 0 0 0 NSAP addressing in ISO/IEC 8348 (Notes 8 and 9)
- 1 0 0 1 Private numbering plan (Notes 8 and 10)
- 1 1 1 1 Reserved for extension
- Others Reserved

- Note 7 The indication, "undecided" indicates the default numbering plan of the network. The network default numbering plan should be "ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164 insofar as an agreement between end users or rule of a standard or recommendation is not prescribed.
- Note 8 The use of this code point is an option of the network. An agreement or negotiation between the network operator and user is necessary in order that the network and user use the same numbering plan.
- Note 9 When this code point is used, the numbering plan should be coded to indicate "undecided."
- Note 10 When this code point is used, the usage of the numbering plan is out of this standard.

## CONTINUED FROM FIG. 661

Note 11 All of the networks and users should support the ISDN numbering plan. If another numbering plan is used, the note in the numbering plan identifier should be referred to.

Address Number Digits (Octets 6, etc.)

This is used unless an alternative is specified.

This field is coded with IA5 characters, according to the formats specified in the appropriate numbering/dialing plan.

FIG. 662

Type of Sub-Address Number (Octet 5)	
Bit Pattern	
7 6 5	NSAP (ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348)
0 0 0	User-specified ATM end system address
0 0 1	User-specified
0 1 0	Reserved
Others	
Odd/Even Indicator (Octet 5) (Note 1)	
Bit Pattern	
4	
0	Even number of address signals
1	Odd number of address signals
Sub-Address Information (Octet 6, etc.)	
The NSAP address according to ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348 shall be formatted as specified by octet 6 which contains the authority and format identifier (AFI). The encoding is made according to the "preferred binary encoding" as defined in ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348 except when used for terminal selection (Note 3).	

## CONTINUED FROM FIG. 662

For the definition of this type of sub-address, see ITU-T Recom. I.344  
For user-specified ATM end system address, this field is encoded according to the user specification and has a maximum length of 20 octets (Note 4).  
For user-specified sub-address, this field is encoded according to the user specification and has a maximum length of 20 octets. When interworking with networks complying with ITU-T Recom. X.25, the coding should be made with BCD.

**Notes**

- 1 It is recommended that users use the indication of NSAP in the type of sub-address number since it permits the use of binary, decimal, or IA5 characters in the standardized manner.
- 2 When the subaddress is used for terminal selection, it is recommended that users use the local IDI format wherein the AFI(authority and format identifier) field is encoded with BCD 50. In this case, IA5 character syntax using only digits from 0 to 9 is utilized as the DSP. The respective characters are coded in one octet according to the ITU-T Recom. T.50 or ISO/IEC 646, so that each most significant bit is zero parity.

FIG. 663

Type of Number (Octet 5)	
Bit Pattern	
7 6 5	Undecided (Note 2)
0 0 0	International Number (Notes 1, 3, and 6)
0 0 1	National number (Notes 1, 3, and 6)
0 1 0	Network specific number (Notes 4 and 6)
0 1 1	Subscriber number (Notes 1, 3, and 6)
1 0 0	Abbreviated number (Note 5)
1 1 0	Reserved for extension
1 1 1	Reserved
Others	Reserved
Note 1	The definitions of international, national, and subscriber numbers are described in ITU-T Recom. I.330.
Note 2	The indication, "undecided" is used when the addressing/numbering plan identification indicates NSAP address or when the user or network indicates the type of number with the number digit field. In the latter, the number digit field is formatted in compliance with the dialing procedure of the network. For instance, a prefix may exist and an escape code may exist additionally.
Note 3	This excludes any prefix and escape.
Note 4	The indication, "network specific number" is used to indicate a management number or service number specialized for the network which provides the service. For instance, it is used for accessing the operator.
Note 5	The provision of this code is depending upon the network. The number indicated by this code is the abbreviation of a complete number in accordance with a specific numbering plan provided by the network.

# CONTINUED FROM FIG. 663

**Note 6** This code point is applied only when the ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164 is used because of the indication of the default numbering plan of the network by implicitly indication or the indication that the numbering plan is undecided.

## Addressing/Numbering Plan Identification (Octet 5) (Note 11)

### Bit Pattern

- 4 3 2 1
- 0 0 0 0 Undecided (Note 7)
- 0 0 0 1 ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164
- 0 0 1 0 NSAP addressing in ISO/IEC 8348 (Notes 8 and 9)
- 1 0 0 1 Private numbering plan (Notes 8 and 10)
- 1 1 1 1 Reserved for extension
- Others Reserved

**Note 7** The indication, "undecided" indicates the default numbering plan of the network. The network default numbering plan should be "ISDN numbering plan in ITU-T Recom. E.164 insofar as an agreement between end users or rule of a standard or recommendation is not prescribed.

**Note 8** The use of this code point is an option of the network. An agreement or negotiation between the network operator and user is necessary in order that the network and user use the same numbering plan.

**Note 9** When this code point is used, the numbering plan should be coded to indicate "undecided."

**Note 10** When this code point is used, the usage of the numbering plan is out of this standard.

FIG. 664

<p>Presentation Indicator (Octet 5a)</p>	<p>Bit Pattern</p>	<p>7 6 0 0 Presentation is allowed 0 1 Presentation is restricted 1 0 Number is not availed 0 0 Reserved</p>	<p>Note 12 On the interface between the calling user and the network, the presentation indicator used for indicating the calling user's intent to present the calling user's number to the called user. The use of presentation indicator can be decided in the subscription engagement. The omission of octet 5a in the network, wherein the engagement information as to the presentation restriction is not supported, should be interpreted as "00" (presentation is allowed).</p>
<p>Screening Indicator (Octet 5a)</p>	<p>Bit Pattern</p>	<p>2 1 0 0 Provided by the user and not screened by the network 0 1 Provided by the user and verified by the network 1 0 Provided by the user and screened out by the network 1 1 Provided by the network</p>	<p>Note 13 The omission of octet 5a should be interpreted as "00" (provided by the user and not screened by the network).</p>



# CONTINUED FROM FIG. 664

Address/Numbering Digits (Octets 6, etc.)

This is used unless an alternative is specified.

This field is coded with IA5 characters, according to the formats specified in the appropriate numbering/dialing plan.

NSAP Address Octets (Octets 6, etc. for NSAP addressing)

If the use of NSAP addressing is indicated in the addressing/numbering plan.

FIG. 665

<p>Type of Sub-Address (Octet 5)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>7 6 5</p> <p>0 0 0 NSAP (ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348)</p> <p>0 0 1 User-specified ATM end system address</p> <p>0 1 0 User-specified</p> <p>Others Reserved</p>	<p>Odd/Even Indicator (Octet 5) (Note 1)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>4</p> <p>0 Even number of address signals (Note 1)</p> <p>1 Odd number of address signals (Note 1)</p>	<p>Sub-Address Information (Octet 6, etc.)</p> <p>The NSAP address according to ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348 shall be formatted as specified by octet 6 which contains the authority and format identifier (AFI). The encoding is made according to the "preferred binary encoding" as defined in ITU-T Recom. X.213 or ISO/IEC 8348 except when used for terminal selection (Note 3).</p> <p>ITU-T Recom. I.344</p> <p>For user-specified ATM end system address, this field is encoded according to the user specification and has a maximum length of 20 octets (Note 4).</p> <p>For user-specified sub-address, this field is encoded according to the user specification and has a maximum length of 20 octets. When interworking with networks complying with ITU-T Recom. X.25, the coding should be made with BCD.</p>
---	---	--

## CONTINUED FROM FIG. 665

## Notes

- 1 It is recommended that users use the indication of NSAP in the type of sub-address number since it permits the use of binary, decimal, or IA5 characters in the standardized manner.
- 2 When the subaddress is used for terminal selection, it is recommended that users use the local IDI format wherein the AFI(authority and format identifier) field is encoded with BCD 50. In this case, IA5 character syntax using only digits from 0 to 9 is utilized as the DSP. The respective characters are coded in one octet according to the ITU-T Recom. T.50 or ISO/IEC 646, so that each most significant bit is zero parity.
- 3 When the NSAP code point is not appropriate, the user-specified ATM end system address is used between two ATM terminal devices.

FIG. 666

<p>VP-Associated Signaling (Octet 5)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>5 4 VP-associated signaling (the same VPI for user information as for signaling)</p> <p>0 0 VP-associated signaling (the same VPI for user information as for signaling)</p> <p>0 1 Explicit indication of VPCI</p> <p>Others Reserved</p>	
<p>Pref./Ex.(Preferred/Exclusive) (Octet 5)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>3 2 1 Exclusive VPCI, exclusive VCI</p> <p>0 0 0 Exclusive VPCI, any VCI</p> <p>0 0 1 Exclusive VPCI, any VCI</p> <p>Others Reserved</p>	
<p>Virtual Path Connection Identifier (Octets 6 and 7)</p> <p>A value between 0 and 65535 is coded for representing the identifier of the virtual path connection (Note 1).</p>	
<p>Virtual Channel Identifier (Octets 8 and 9) (Note 2)</p> <p>0 to 31 Not used for on-demand user plane connections</p> <p>32 to 65535 Identifier of the virtual channel (Note 3)</p> <p>Note 1 The use of the VPCI is described in ITU-T Recom. Q.2931 The valid range of VPCIs is determined at the subscription engagement.</p> <p>Note 2 The value in the virtual channel identifier is the same as the value in the VCI field of the corresponding ATM cell header.</p>	

FIG. 667

<p>Cumulative Transit Delay Value (Octets 5.1 and 5.2)</p> <p>The cumulative transit delay value in milliseconds is encoded to a binary code. The coding rule for integer values described in 4.5.1 should be applied. The cumulative transit delay value occupies 16 bits total.</p>	<p>Maximum End-to-End Transit Delay Value (Octets 6.1 and 6.2)</p> <p>The maximum end-to-end transit delay value in milliseconds is encoded to a binary code. The coding rule for integer values described in 4.5.1 should be applied. The maximum end-to-end transit delay value occupies 16 bits total. The value "1111 1111 1111 1111," however, should not be interpreted as a maximum end-to-end transit delay value. This code point indicates that: any end-to-end transit delay value may be acceptable; and deliver cumulative end-to-end transit delay value to the called user."</p>
---	---

FIG. 668

<p>QOS Class for Forward (Octet 5)</p>	
Bit Pattern	
8	7 6 5 4 3 2 1
0	0 0 0 0 0 0 0
1	1 1 1 1 1 1 1
Others	
	<p>Unspecified QOS class (Note 1)                  Reserved for future indication of parameterized QOS (Note 2)                  Reserved</p>
<p>QOS Class for Backward (Octet 6)</p>	
Bit Pattern	
8	7 6 5 4 3 2 1
0	0 0 0 0 0 0 0
1	1 1 1 1 1 1 1
Others	
	<p>Unspecified QOS class (Note 1)                  Reserved for future indication of parameterized QOS (Note 2)                  Reserved</p>
Notes	
1	If this class is indicated, the network does not guarantee any specific quality of service.
2	This code is reserved until QOS parameters are defined. The QOS parameters will be contained in octets 7 and followers.

FIG. 669

Broadband Repeat Indication (Octet 5)	
Bit Pattern	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Reserved for use described in ITU-T Recom. Q.2763 (ISUP)
0 0 0 1	Reserved for use described in ITU-T Recom. Q.2763 (ISUP)
0 0 1 0	Prioritizing list for selecting one possibility

FIG. 670

<p>Type of Network Identification (Octet 5)</p>	
Bit Pattern	
7 6 5	Specified by user
0 0 0	National network identification (Note 1)
0 1 0	International network identification (Note 1)
0 1 1	Reserved
Others	Reserved
Note 1	When the type of network identification is coded as "010" (national network identification), the national network identification plan is coded in accordance with the national specification.
<p>Network Identification Plan (Octet 5)</p>	
Bit Pattern	
4 3 2 1	Undecided
0 0 0 0	Carrier Identification Code (Note 2)
0 0 0 1	Data Network Identification Code (ITU-T Recom. X.121)
0 0 1 1	Reserved
Others	Reserved
Note 2	The carrier identification code is an appropriate fashion for a remote user to identify the network which serves it.
<p>Network Identification Plan (Octet 6)</p>	
<p>IA5 characters are organized according to the network identification plan specified.</p>	



FIG. 671

Shaping Indicator (Octet 5)	
Bit Pattern	
7 6	
0 0	Requirement on shaping by the network is not specified by the user if shaping is applied by the network.
0 1	Aggregate-shaping of user and OAM cells is not allowed if shaping applied by the network.
Others	Reserved
Cmpl. Ind. (Compliance Indicator) (Octet 5)	
Bit Pattern	
5	
0	The use of end-to-end OAM F5 flow is optional.
1	The use of end-to-end OAM F5 flow is mandatory.
User-Network Fault Management Indicator (Octet 5)	
Bit Pattern	
3 2 1	
0 0 0	No user-originated fault management indications (Note 1)
0 0 1	Use of user-originated fault management indications with a cell rate of 1 cell/s (Note 1)
Others	Reserved

# CONTINUED FROM FIG. 671

Fwd. e-to-e. (Forward End-to-End) OAM F5 Flow Indicator (Octet 6) (Notes 1 and 2)	
Bit Pattern	
7 6 5	0% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
0 0 0	0.1% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
0 0 1	1% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
1 0 0	Reserved
Others	Reserved
Bwd. e-to-e. (Backward End-to-End) OAM F5 Flow Indicator (Octet 6) (Notes 1 and 2)	
Bit Pattern	
3 2 1	0% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
0 0 0	0.1% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
0 0 1	1% of the forward cell rate (for which the CLP is zero or one) specified in the ATM traffic descriptor information element for forward direction.
1 0 0	Reserved
Others	Reserved
Notes	
1	Any network-generated fault management indication, e.g., the alarm indication, is always transferred to the user regardless of the code point of the user-network fault management indicator.
2	The cell rate allocated to the forward and backward directions are the amount of the follows. The cell rate indicated in the user-network fault management indicator.

FIG. 672

Information Element	Reference Section	FV	Length	Note
TMUI	(1)	F	4	Normal Binary Code
TMUI Assignment Source ID	(2)	V	3 or more	BCD
IUMI	(3)	V	1-8	BCD
Execution Authentication Type	(4)	F	1	
Authentication Random Pattern	(5)	V	1 or more	
Authentication Cipherring Pattern	(6)	V	1 or more	
Execution Cipherring Type	(7)	F	1	
TC Info.	(8)	F		

FIG. 673

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Number (N) of Candidate Sectors for Call Attempt or Acceptance	2.5.2.4.3.4.5.1	M	F 1	N is from One to 20
	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F 2	
	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.6	M	V 1 or more	
BTS Number				For First Candidate Sector
Sector Number				
Perch Channel Reception SIR				
Perch Channel Xmsn Pwr				
Long Code Phase Difference				
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F 2	For N-th Candidate Sector
	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F 1	
	2.5.2.4.3.4.5.6	M	V 1 or more	
Sector Number				For N-th Candidate Sector
Perch Channel Reception SIR				
Perch Channel Xmsn Pwr				
Long Code Phase Difference				

FIG. 674

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Number (N) of In-use Sectors	2.5.2.4.3.4.5.1	M	F 1	N is from One to Three
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F 2	For First In-use Sector
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F 1	
Perch Channel Reception SIR	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F 1	
Perch Channel Xmsn Pwr	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F 1	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F 2	For N-th In-use Sector
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F 1	
Perch Channel Reception SIR	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F 1	
Perch Channel Xmsn Pwr	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F 1	



FIG. 676

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Number (N) of Deleted Sectors for DHO Branch Deletion	2.5.2.4.3.4.5.1	M	F 1	N is from One to Three
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2			For First Deleted Sector
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3			
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	•
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2			For N-th Deleted Sector
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3			

FIG. 677

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Number (N) of Candidate Sectors for HHO	2.5.2.4.3.4.5.1	M	F	N is from One to 20
			1	
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F	For First Candidate Sector
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F	
Perch Channel Reception SIR	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F	1
			1	
Perch Channel Xmsn Pwr	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F	1
			1	
Long Code Phase Difference	2.5.2.4.3.4.5.6	M	V	Represented in Chip Time
			1 or more	
. . . . .				
BTS Number	2.5.2.4.3.4.5.2	M	F	For N-th Candidate Sector
			2	
Sector Number	2.5.2.4.3.4.5.3	M	F	1
			1	
Perch Channel Reception SIR	2.5.2.4.3.4.5.4	M	F	1
			1	
Perch Channel Xmsn Pwr	2.5.2.4.3.4.5.5	M	F	1
			1	
Long Code Phase Difference	2.5.2.4.3.4.5.6	M	V	Represented in Chip Time
			1 or more	



FIG. 678

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Number of RBC IDs	2.5.2.4.3.4.5.7	M	F 1	R (Number of RBC IDs) is from 1 to s
RBC ID	2.5.2.4.3.4.5.8	M	F 1	For First Call
Necessary SIR	2.5.2.4.3.4.5.9	M	F 1	
FER Measurement	2.5.2.4.3.4.5.10	M	F 1	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •
RBC ID	2.5.2.4.3.4.5.8	M	F 1	For s-th Call
Necessary SIR	2.5.2.4.3.4.5.9	M	F 1	
FER Measurement	2.5.2.4.3.4.5.10	M	F 1	

FIG. 679

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
(Not Identified)				



CONTINUED FROM FIG. 680

<p>Flag (Octet 1)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>3</p> <p>0 The message action indicator field has no meaning, so that a usual error process procedure will be applied.</p> <p>1 Process should comply with the message action indicator, so that the usual error process procedure will not be applied.</p>	
<p>Message Action Indicator (Octet 1) (Particularities Are Not Decided)</p> <p>Bit Pattern</p> <p>2 1</p> <p>0 0</p> <p>0 1</p> <p>1 0</p> <p>0 1</p>	

FIG. 681

Parameter	Reference Section
TERMINAL ASSOCIATION SETUP Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5...4.1(1)
PAGING RESPONSE Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5...4.1(2)
TERMINAL ASSOCIATION RELEASE Message Specific Parameter	2.5.2.4.3.5...4.1(3)

FIG. 682

Subfield	Reference Section	F/V
TMUI	2.5.2.4.3.5...4.2(6)	F
Mobile station Type	2.5.2.4.3.5...4.2(3)	V

FIG. 683

Subfield	Reference Section	F/V
Paged MS ID	2.5.2.4.3.5...4.2(4)	V
Mobile station Type	2.5.2.4.3.5...4.2(3)	V
Paging ID	2.5.2.4.3.5...4.2(5)	V

FIG. 684

Subfield	Reference Section	F/V
Cause	2.5.2.4.3.5...4.2(2)	V

FIG. 685

IE of TAC Entity Message	Reference Section	Note
Cause	2.5.2.4.3.5...4.2(2)	
Mobile station Type	2.5.2.4.3.5...4.2(3)	
Paged MS ID	2.5.2.4.3.5...4.2(4)	
Paging ID	2.5.2.4.3.5...4.2(5)	
TMUI	2.5.2.4.3.5...4.2(6)	

FIG. 686

Extension (Octet 1)	
Bit Pattern	
8	
0	There is a next octet (octet 2) or more octets
1	Final octet
Cause Value (Octet 1) (Particularities Are Not Decided)	
Bit Pattern	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	0
0	0
0	0
1	0
	[Ordinary Class]
	Ordinary disconnection

FIG. 687

<p>Available Frequency Band (Octet 2) (Particularities Are Not Decided)                  This indicates whether the mobile station can avail each of four frequency bands f1 through f4.</p>	
<p>Available Code per Frequency Band (Octet 3) (Particularities Are Not Decided)                  This indicates the available uplink long code per each frequency band.</p>	
<p>Information Transfer Rate per Code (Octet 2)                  This indicates the information transfer rate per the available uplink long code.</p>	
Bit Pattern	
0 0 0 0	8 kpbs
0 0 0 1	16 kpbs
0 0 1 0	32 kpbs
0 0 1 1	64 kpbs
0 1 0 0	128 kpbs
0 1 0 1	256 kpbs
0 1 1 0	512 kpbs
0 1 1 1	1024 kpbs
1 0 0 0	2048 kpbs
1 0 0 1	4096 kpbs
1 0 1 0	8192 kpbs
1 0 1 1	16384 kpbs
Others	Reserved

CONTINUED FROM FIG. 687

<p>Authentication Type (Octet 1)                  This indicates the type of authentication procedure that the mobile station can carry out.                  Particularities are not decided.</p>
<p>Ciphering Type (Octet 1)                  This indicates the type of ciphering procedure that the mobile station can carry out.                  Particularities are not decided.</p>
<p>Maximum Transmit Power                  This indicates the maximum transmission power that the mobile station can achieve.                  Particularities are not decided. It may not be necessary.</p>
<p>Mobile Station Indicator                  This indicates the type of mobile station. Particularities are not decided.</p> <p>Bit Pattern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>General</li> <li>Maintenance</li> <li>VIP</li> <li>Reserved</li> </ul>



FIG. 688

<p>Type of Number (Octet 1)                  This indicates the type of number (TMUI or IMUI) in the next octet.</p> <p>Bit Pattern</p> <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>TMUI</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IMUI</td> </tr> </table>	8		0	TMUI	1	IMUI
8						
0	TMUI					
1	IMUI					
<p>Length of Number (Octet 1)                  This indicates the length of the TMUI or IMUI at octet 2 in octets. The length does not include the length of octet 1.</p>						
<p>TMUI (Octet 2)                  See the description of TMUI subfield. This is used in the paging message or paging response message in ordinal occasion.</p>						
<p>IMUI (Octet 2)                  This is an integer code transformed from an IMUI in the BCD. This is used in the paging message (TAC entity message) or paging response message (BSM entity message) when the network has recognized that the TMUI stored in the mobile station is different from that stored in the network. The maximum length of IMUI is 50 bits.</p>						

FIG. 689

Unique Identification Number  
 This is used for identifying the mobile station in the node for assigning the TMUI to the mobile station.  
 This is in the range from 0 to 999.

FIG. 690

Message	Reference
BEARER SETUP MESSAGES LINK SETUP REQUESTED LINK SETUP LINK SETUP PROCEEDING LINK SETUP RESPONSE  BEARER RELEASE MESSAGES LINK RELEASE LINK RELEASE COMPLETE  OTHER MESSAGES LINK FACILITY (FROM BSC FUNCTION OF NETWORK TO BS) LINK FACILITY (FROM BS TO BSC FUNCTION OF NETWORK)	

FIG. 691

RELEVANCY TO STATE TRANSITION OF BC PROTOCOL ENTITY	YES	NO
LINK SETUP REQUESTED LINK SETUP LINK SETUP PROCEEDING LINK SETUP RESPONSE LINK RELEASE LINK RELEASE COMPLETE		LINK FACILITY (FROM BSC FUNCTION OF NETWORK TO BS) LINK FACILITY (FROM BS TO BSC FUNCTION OF NETWORK)

FIG. 692

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: SCMF of BTS to SACF and TACF of MSCNW (BSC function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	for SDCCH
Message Type		M	F 1	
SDCCH Setup Request		O	F 4	
LAI Setup Request		O	F 3	

FIG. 693

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: SACF and TACF of MSCNW (BSC Function) to SCMF of BTS  
 TACF of MSCNW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
Link ID Fund. IE		M	F 7	
TCH Setup Req. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)		O	V	
TCH Setup Req. IE Without Freq. Ind. (Active)		O	V	
TCH Setup Req. IE With Freq. Ind.		O	V	
DHO Branch Addn. Req. IE		O	V	
Intra-BS DHO Branch Addn. Req. IE		O	F 4	
ACCH Setup Req. IE		O	F	

FIG. 694

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of MSCNW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
TCH Setup Acpt. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)		O	V	
TCH Setup Acpt. IE Without Freq. Ind. (Active)		O	V	
TCH Setup Acpt. IE With Freq. Ind.		O		
Intra-BS DHO Branch Addn. Acpt. and Resp. IE		O	V	
ACCH Setup Acpt. and Resp. IE		O	F 3	

FIG. 695

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: BC to BTS to TACF of MSCNW (BSC Function)  
 SCMF of BTS to SACF and TACF of MSCNW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
TCH Setup Resp. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)		O	V	
TCH Setup Resp. IE Without Freq. Ind. (Active)		O	V	
TCH Setup Resp. IE With Freq. Ind.		O	V	
DHO Branch Addn. Resp. IE		O	V	
Intra-BS DHO Branch Addn. Resp. IE			V	
ACCH Setup Resp. IE		O	F 3	

FIG. 696

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: TACF of MSCNW (BSC Function) to BC of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
Intra-BS DHO Branch Addn. Req. IE		O	F 3	
Intra-BS DHO Branch Deln. Req. IE		O	F 3	
Intra-BS DHO Initiation Req. IE		O	F 3	
ACCH Setup Req. IE		O	F	
ACCH Rel. Req. IE		O	F 7	
Freq. Repl. Req. IE Without Freq. Ind.		O	F 3	
Freq. Repl. Req. IE with Freq. Ind.		O	F 3	
Setup Completion Notification IE		O	F	



FIG. 697

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: BC to TACF of MSCNW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
Intra-BS DHO Branch Addn. Resp. IE		O	V	
Intra-BS DHO Branch Deln. Resp. IE		O	F 3	
Intra-BS DHO Initiation. Acpt. IE		O	V	
ACCH Setup Resp. IE		O	F 3	
ACCH Rel. Resp. IE		O	F 3	
Freq. Repl. Resp. IE with Freq. Ind.		O	F 3	
Freq. Repl. Req. IE with Freq. Ind.		O	V	
Freq. Repl. Acpt. IE Without Freq. Ind.		O	F 4	
Freq. Repl. Resp. IE Without Freq. Ind.		O	F 3	
Code Repl. Req. IE		O	V	

FIG. 698

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: TACF of MSCNW (BSC Function) to BCFr of BTS  
 SACF and TACF of MSCNW (BSC Function) to SCMF of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V.	
Message Type		M	F 1	
Link ID Fund. IE		O	F 6	
TCH Rel. Req. IE		O	F 3	
SDCCH Rel. Req. IE		O	F 3	

**FIG. 699**

Protocol Discriminator: BC  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and MSCNW (BSC Function)  
 Direction: BCfr of BTS to TACF of MSCNW (BSC Function)  
 SACF and TACF of MSCNW (BSC Function) to SCMF of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator		M	F 1	
Link Reference		M	V	
Message Type		M	F 1	
Cause Indication		O (Note 1)	F 3	

A

FIG. 700

Element Used in Link Setup Message	Link ID Fund. IE	TCH Setup Req. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)	TCH Setup Req. IE Without Freq. Ind. (Active)
Use of Link Setup Message			
Setup of SDCCH	M		
Setup of 1st Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call	M	M	
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call	M	M	
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call	M		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call	M		
Setup of 1st Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call	M		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call	M		
Setup of 2nd Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call	M		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call	M		
Setup of 1st Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call	M		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call	M		
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 2nd Call	M		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call	M		
Freq. Repl. Without freq. Ind. (to Different Rate)	M		M
Freq. Repl. with freq. Ind. (to Different Rate)	M		
Rate Repl. (in Same Freq.)	M		

CONTINUED FROM FIG. 700

TCH Setup Req. IE with Freq. Ind.	DHO Branch Addn. Req. IE	Intra-BS DHO Branch Addn. Req. IE	ACCH Setup Req. IE	Note
			M	
		M	M	
	M		M	
	M	M	M	
M			O	
M		M	O	
	M		O	
	M	M	O	
M			O	
M		M	O	
	M		O	
	M	M	O	
			O	
			O	
M			O	
M			O	

A

FIG. 701

Element Used in Link Setup Proceeding Message	TCH Setup Acpt. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)	TCH Setup Acpt. IE Without Freq. Ind. (Active)
Use of Link Setup Proceeding Message		
Setup of SDCCH		
Setup of 1st Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call	M	
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call	M	
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call		
Setup of 1st Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 1st Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Freq. Repl. Without freq. Ind. (to Different Rate)		M
Freq. Repl. with freq. Ind. (to Different Rate)		
Rate Repl. (in Same Freq.)		

A

CONTINUED FROM FIG. 701

TCH Setup Acpt. IE with Freq. Ind.	Intra-BS DHO Branch Addn. Resp. IE	ACCH Setup Resp. IE	Note
/	/	/	This Message Is Not Used
	M	M	
	M	M	
/	/	/	This Message Is Not Used
/	/	/	This Message Is Not Used
M		O	
M	M	O	
/	/	/	This Message Is Not Used
/	/	/	This Message Is Not Used
		O	
M	M	O	
/	/	/	This Message Is Not Used
/	/	/	This Message Is Not Used
		M	
M		M	
M		M	

A

FIG. 702

Element Used in Link Setup Response Message	TCH Setup Resp. IE Without Freq. Ind. (Active)	TCH Setup Resp. IE Without Freq. Ind. (Call Initiated)
Use of Link Setup Response Message		
Setup of SDCCH		
Setup of 1st Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call	M	
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call	M	
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 1st Call		
Setup of 1st Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd Radio Branch for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 2nd Conn. of 1st Call		
Setup of 1st Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 1st and 2nd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 2nd Radio Branch for 1st Conn. of 2nd Call		
Setup of 2nd and 3rd Radio Branches for 1st Conn. of 2nd Call		
Freq. Repl. Without freq. Ind. (to Different Rate)		M
Freq. Repl. with freq. Ind. (to Different Rate)		
Rate Repl. (in Same Freq.)		

A



CONTINUED FROM FIG. 702

TCH Setup Resp. IE with Freq. Ind.	DHO Branch Addn. Resp. IE	Intra-BS DHO Branch Addn. Resp. IE	ACCH Setup Resp. IE	Note
	M		M	
	M	M	M	
M				
M				
	M		O	
	M	M	O	
M				
M				
	M		O	
	M	M	O	
M				
M			M	

A

FIG. 703

Element Used in Link Facility Message from NW (BSC Func.) to BTS	Intra-BS DHO Branch Addn. Req. IE	Intra-BS DHO Branch Deln. Req. IE	Intra-BS HHO Initiation Req. IE
Use of Link Facility Message			M
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector			M
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector			M
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO			M
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO	M		
Intra-BS DHO Sector Addn.		M	
Intra-BS DHO Sector Deln.			M
Inter-sector HHO Without Freq. Addn.			M
Inter-sector HHO with Freq. Addn.			M
Inter-sector HHO Without Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.	M		M
Inter-sector HHO with Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.	M		M
ACCH Setup			
ACCH Rel.			
Setup Completion Notification IE			

A

CONTINUED FROM FIG. 703

ACCH Setup Req. IE	ACCH Rel. Req. IE	Freq. Repl. Req. IE Without Freq. Ind.	Freq. Repl. Req. IE with Freq. Ind.
		M	
			M
		M	
			M
		M	
			M
		M	
			M
M			
	M		

A

FIG. 704

Element Used in Link Facility Message from NW (BSC Func.) to BTS	Setup Completion Notification IE	Note
Use of Link Facility Message		
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector		When Quality Is Deteriorated
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector		When Freq. Repl. Req. by BTS Is Necessary
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO		
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO		
Intra-BS DHO Sector Addn.		
Intra-BS DHO Sector Deln		
Inter-sector HHO Without Freq. Addn.		
Inter-sector HHO with Freq. Addn.		
Inter-sector HHO Without Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.		
Inter-sector HHO with Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.		
ACCH Setup		
ACCH Rel.		
Setup Completion Notification IE	M	

FIG. 705

Element Used in Link Facility Message from BTS to NW (BSC Func.)	Intra-BS DHO Branch Addn. Resp. IE	Intra-BS DHO Branch Delh. Resp. IE	Intra-BS HHO Initiation. Acpt. IE
Use of Link Facility Message			M*1
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector			M
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector	M		
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO	M		
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO	M		
Intra-BS DHO Sector Addn.		M	
Intra-BS DHO Sector Deln.			M
Inter-sector HHO Without Freq. Addn.			M
Inter-sector HHO with Freq. Addn.			M
Inter-sector HHO Without Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.	M		M
Inter-sector HHO with Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.	M		M
ACCH Setup			
ACCH Rel.			
Freq. Repl. (Req. by BTS)			M*1
Code Repl.			

A

CONTINUED FROM FIG. 705

ACCH Setup Resp. IE	ACCH Rel. Resp. IE	Freq. Repl. Resp. IE with Freq. Ind.	Freq. Repl. Req. IE with Freq. Ind.
		M	
		M	
		M	
		M	
M	M		
		M*2	M*3

A

- \*1 When Activating Radio Resources and Radio Facilities
- \*2 After Synchronization
- \*3 When Freq. Repl. Req. by BTS Is Necessary

FIG. 706

Element Used in Link Facility Message from BTS to NW (BSC Func.)	Freq. Repl. Acpt. IE Without Freq. Ind.	Freq. Repl. Resp. IE Without Freq. Ind.	Code Repl. Req. IE	Note
Use of Link Facility Message	M*1	M*2		
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector				
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector	M	M		
Freq. Repl. Without Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO				
Freq. Repl. with Freq. Ind. in the Same Sector and the Sector Added for Intra-BS DHO				
Intra-BS DHO Sector Addn.				
Intra-BS DHO Sector Deln.				
Inter-sector HHO Without Freq. Addn.	M	M		
Inter-sector HHO with Freq. Addn.				
Inter-sector HHO Without Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.	M	M		
Inter-sector HHO with Freq. Addn. and Intra-BS DHO Sector Addn.				
ACCH Setup				
ACCH Rel.				
Freq. Repl. (Req. by BTS)				
Code Repl.			M	

\*1 When Activating Radio Resources and Radio Facilities

\*2 After Synchronization

FIG. 707

Message	Reference Section
PAGING	2.5.3.6.2.2.1



FIG. 708

Protocol Discriminator: BSM  
 Connection Identification: Control Signal Between BTS and NW (BSC Function)  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
Protocol Discriminator	2.5.3.6.3.2.1	M	F 1	
Message Type	2.5.3.6.3.2.2	M	F 1	
PCHs Calculation Info.	2.5.3.6.3.2.3	M	F 4	
Area Number	2.5.3.6.3.2.4	M	F 3	Note 1
Paged MS ID	2.5.3.6.3.2.5	M	V ?-10	Note 2
Paging ID	2.5.3.6.3.2.6	M	F 3	

FIG. 709

Message: Link Setup or Link Release  
 Direction: SACF and TACF of NW (BSC Function) to SCMF and BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
AAL Type and Link Identifier		M	F 4.5	

FIG. 710

Message: Link Setup  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCfR of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Communication Quality		M	F 1	
Downlink Xmsn Rate		M	F	
Uplink Xmsn Rater		M	F	
Sector Number		M	F 1	
Information Transfer Capability		M	F	
Condition to Select Frequency Band		M	F 1	
Frame Offset Group		M	F 1/2	
Long Code Phase Difference Info.		M	V	
Initial Xmsn Pwr		M	F 1	
Uplink Long Code Number		M	F 6	
Uplink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Uplink Codes		M	F 1	
1st Uplink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
n-th Uplink Short Code Number		M	F 2	

FIG. 711

Message: Link Setup  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Communication Quality		M	F 1	
Downlink Xmsn Rate		M	F	
Uplink Xmsn Rate		M	F	
Sector Number		M	F 1	
Information Transfer Capability		M	F	
Condition to Select Frequency Band		M	F 1	
Frame Offset Group		M	F 1/2	
Slot Offset Group		M	F 1/2	
Long Code Phase Difference Info.		M	V	
Initial Xmsn Pwr		M	F 1	
Uplink Long Code Number		M	F 6	
Uplink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Uplink Codes		M	F 1	
1st Uplink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
n-th Uplink Short Code Number		M	F 2	

FIG. 712

Message: Link Setup  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Communication Quality		M	F 1	
Downlink Xmsn Rate		M	F	
Uplink Xmsn Rate		M	F	
Sector Number		M	F 1	
Information Transfer Capability		M	F	
Frequency Band		M	F 1	
Frame Offset Group		M	F 1/2	
Slot Offset Group		M	F 1/2	
Long Code Phase Difference Info.		M	V	
Initial Xmsn Pwr		M	F 1	
Uplink Long Code Number		M	F 6	
Uplink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Uplink Codes		M	F 1	
1st Uplink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
n-th Uplink Short Code Number		M	F 2	

FIG. 713

Message: Link Setup

Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (Oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Communication Quality		M	F 1	
Downlink Xmsn Rate		M	F	
Uplink Xmsn Rate		M	F	
Sector Number		M	F 1	
Information Transfer Capability		M	F	
Frequency Band		M	F 1	
Frame Offset Group		M	F 1/2	
Slot Offset Group		M	F 1/2	
Long Code Phase Difference Info.		M	V	
Initial Xmsn Pwr		M	F 1	
Uplink Long Code Number		M	F 6	
Uplink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Uplink Codes		M	F 1	
1st Uplink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
n-th Uplink Short Code Number		M	F 2	
Downlink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	

**FIG. 714**

Message: Link Setup or Link Facility from NW (BSC Function) to BTS  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	

**FIG. 715**

Message: Link Setup or Link Facility from NW (BSC Function) to BTS  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
AAL Type and Link Identifier for ACCH		M	F 4.5	
Communication Quality for ACCH		M	F 1	
Downlink Xmsn Rate for ACCH		M	F	
Uplink Xmsn Rate for ACCH		M	F	

FIG. 716

Message: Link Setup Proceeding  
 Direction: BCfr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	
Slot Offset Group		O	F 1/2	Mandatory for the 1st Call Attempt and Acceptance
Downlink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	



FIG. 717

Message: Link Setup Proceeding  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	
Downlink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	

FIG. 718

Message: Link Setup Proceeding  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Downlink Short Code Type		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	

FIG. 719

Message: Link Setup Response  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
.....	.....	.....	.....	.....

FIG. 720

Message: Link Setup Response  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 721

Message: Link Setup Response  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 722

Message: Link Setup Response  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	

FIG. 723

Message: Link Setup Response or Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	

FIG. 724

Message: Link Setup Response or Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 725

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	

FIG. 726

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	

FIG. 727

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	

FIG. 728

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
AAL Type and Link Identifier for ACCH		M	F 4.5	

FIG. 729

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Condition to Select Frequency Band		M	F 1	



FIG. 730

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	

FIG. 731

Message: Link Facility  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 732

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 733

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Sector Number		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	

FIG. 734

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 735

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 736

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Downlink Short Code Number		M	F 2	
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	
n-th Downlink Short Code Number		M	F 2	
Result		M	F 1	

FIG. 737

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 738

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Result		M	F 1	

FIG. 739

Message: Link Facility  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Frequency Band		M	F 1	
Number (N) of Downlink Codes		M	F 1	
1st Old Downlink Short Code Number		M	F 2	
1st New Downlink Short Code Number		M	F 2	
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	
n-th Old Downlink Short Code Number		M	F 2	
n-th New Downlink Short Code Number		M	F 2	

FIG. 740

Message: Link Release  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Cause		M	F 1	

FIG. 741

Message: Link Release Complete  
 Direction: TACF and SACF of NW (BSC Function) to SCMF of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Cause		M	F 1	



FIG. 742

Message: Link Release Complete  
 Direction: BCFr of BTS to TACF of NW (BSC Function)  
 SACF and TACF of NW (BSC Function) to SCMF of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Cause		M	F 1	

FIG. 743

Message: Link Setup Requested  
 Direction: TACF of NW (BSC Function) to BCFr of BTS

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
AAL Type		M	F 1/2	
Communication Quality		M	F 1	

FIG. 744

Message: Link Setup Requested  
 Direction: SCMF of BTS to SACF and TACF of MSCNW (BSC Function)

Information Element	Reference Section	Type	Length FV (oct)	Note
IE Identifier		M	F 1	
Length		M	F 1	
Location Identity		M	F 1	

FIG. 745

Protocol Discriminator (Octet 1)
Bit Pattern
8 7 6 5 4 3 2 1
1 0 0 0 0 1 1 0 BC (Bearer Control)

FIG. 746

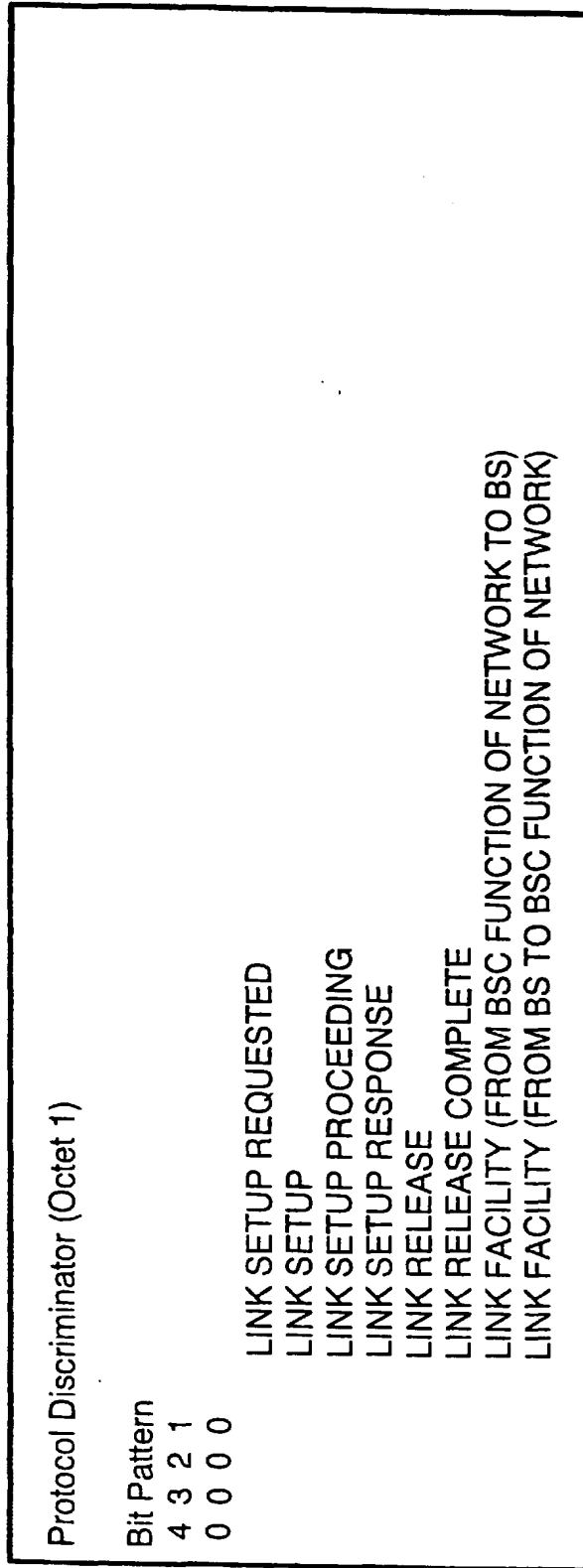


FIG. 747

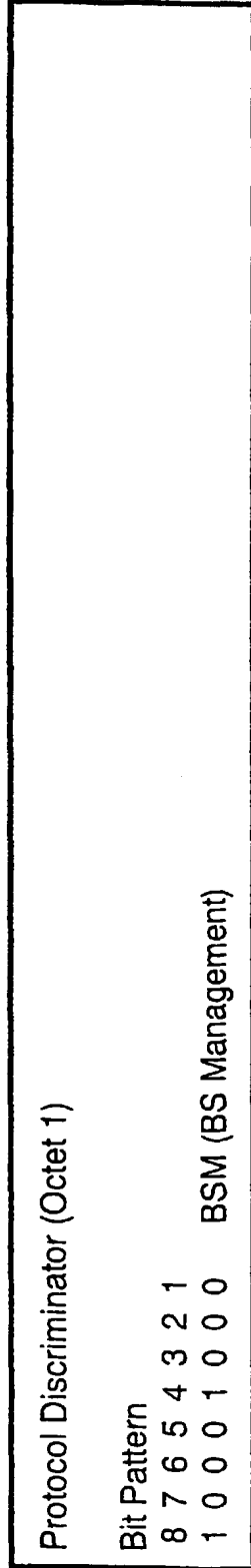


FIG. 748

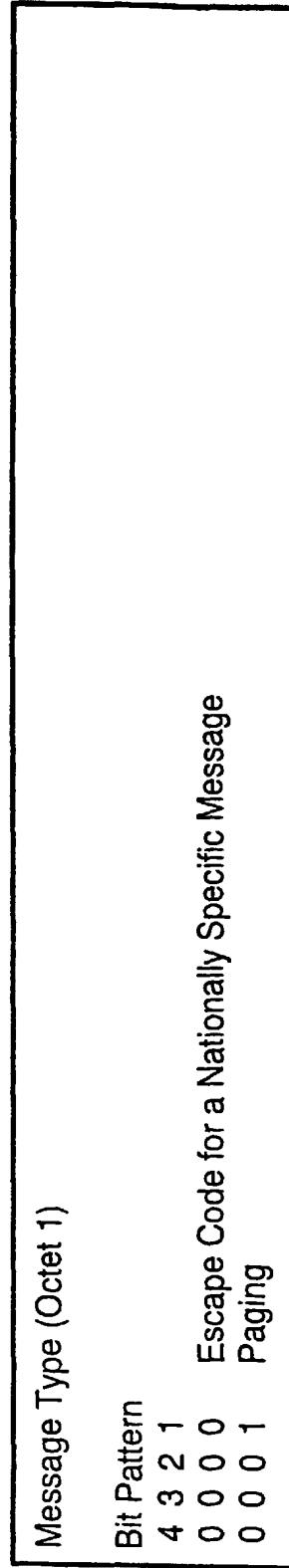


FIG. 749

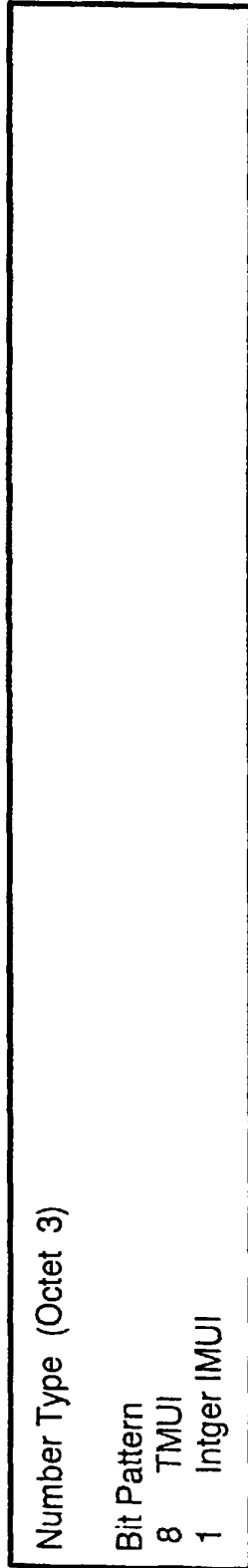


FIG. 750

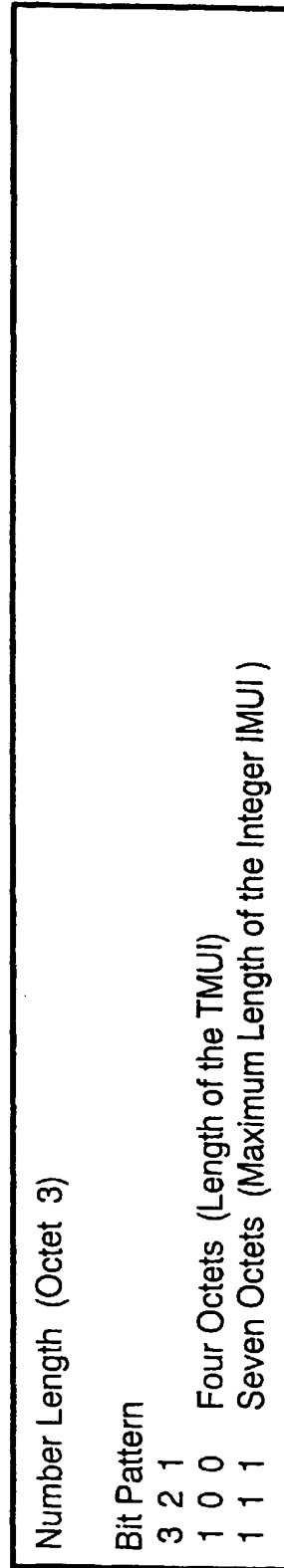


FIG. 751

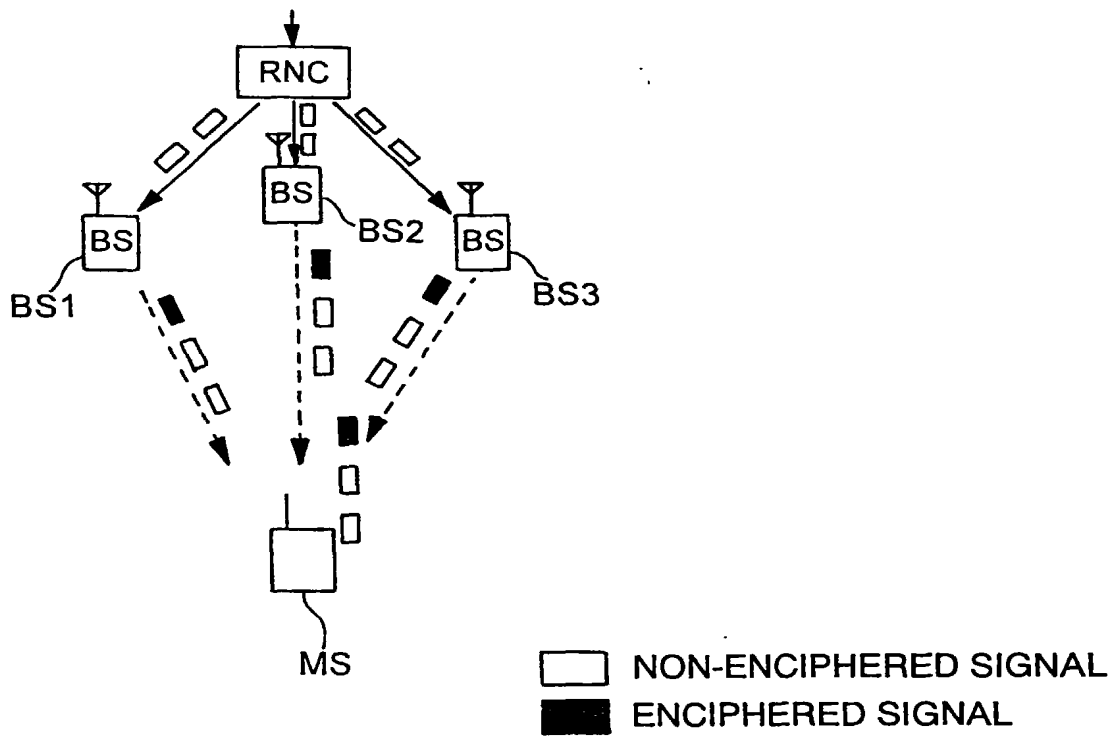


FIG. 752

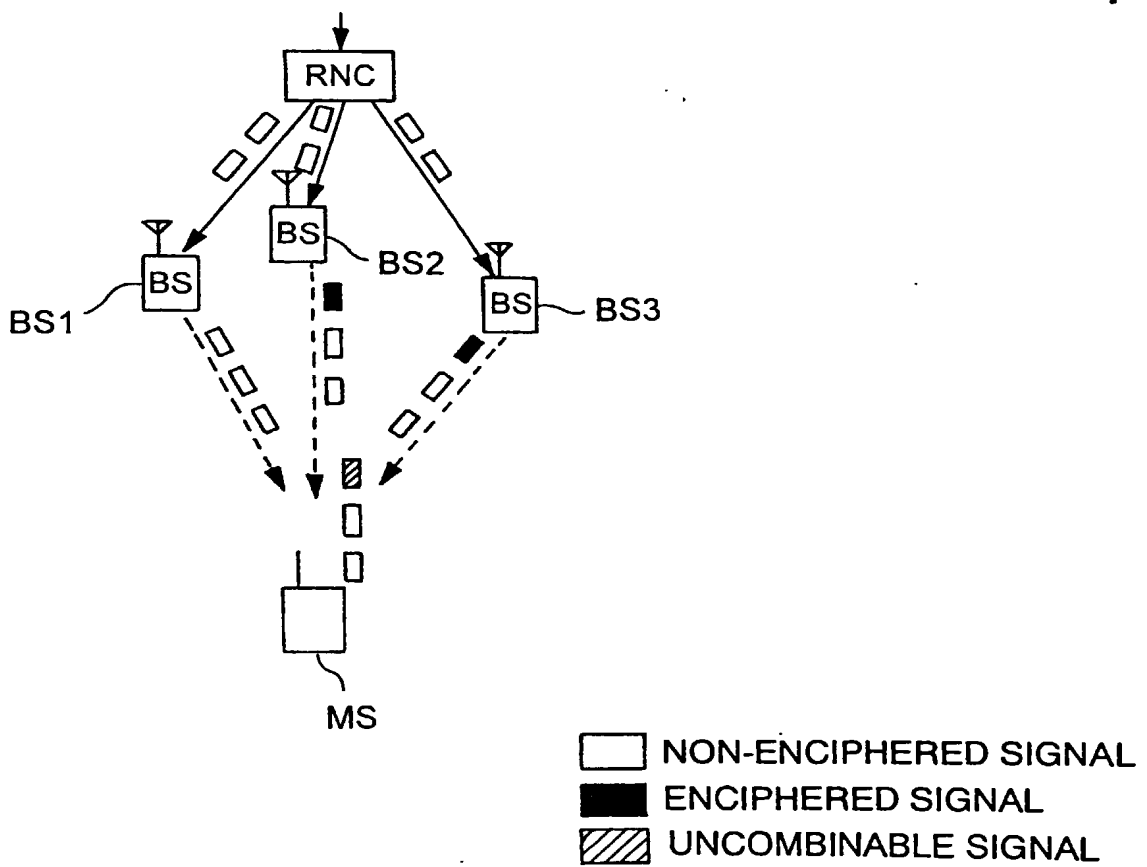


FIG. 753

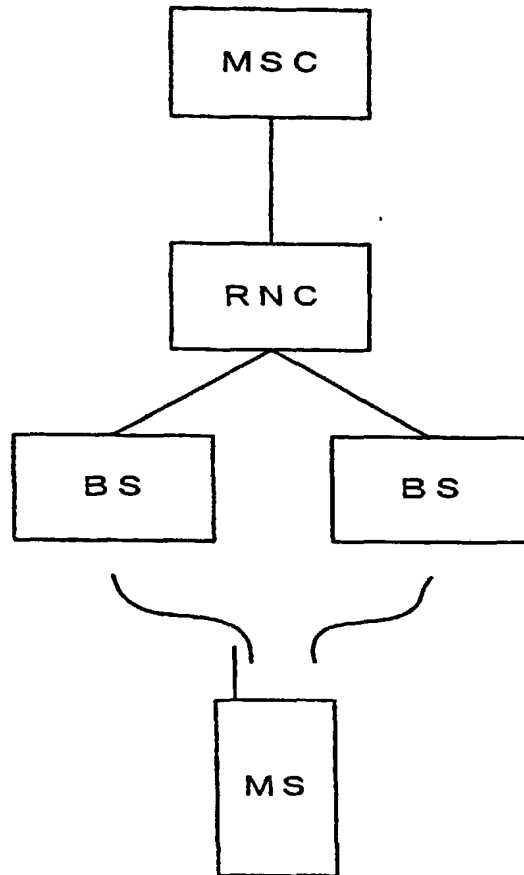




FIG. 754

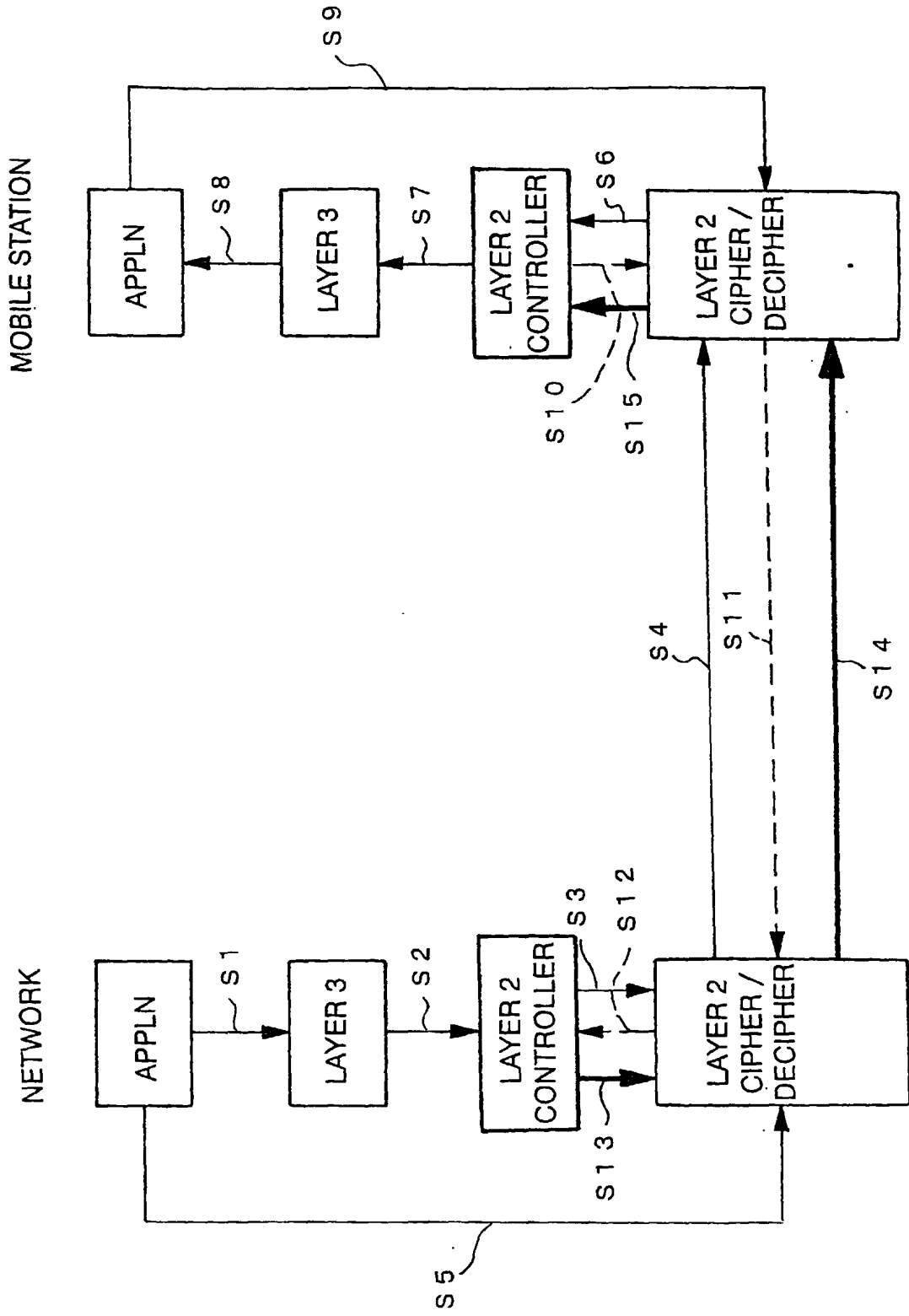


FIG. 755

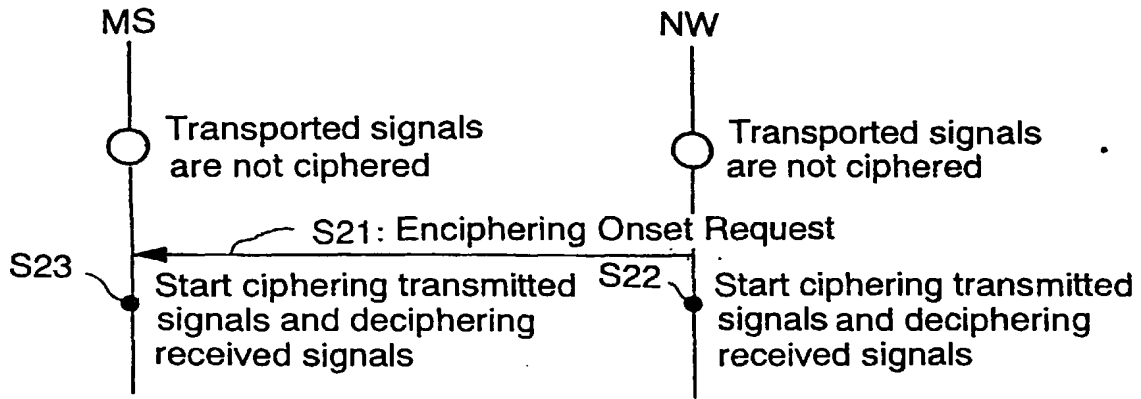


FIG. 756

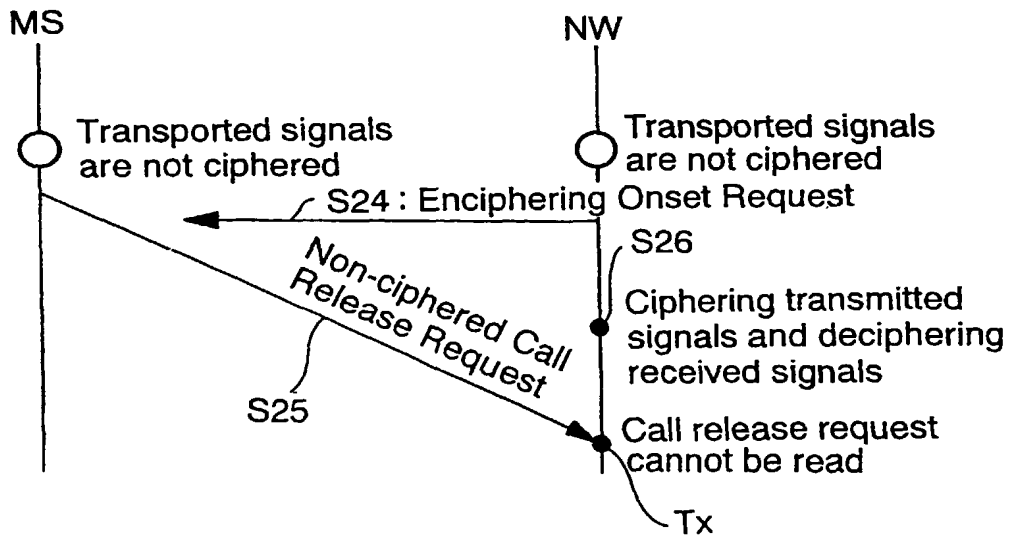


FIG. 757

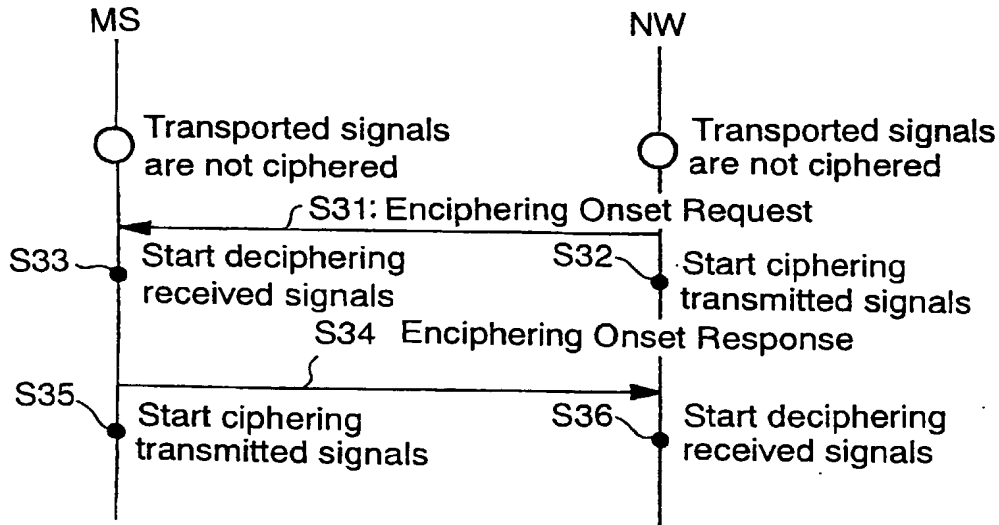


FIG. 758

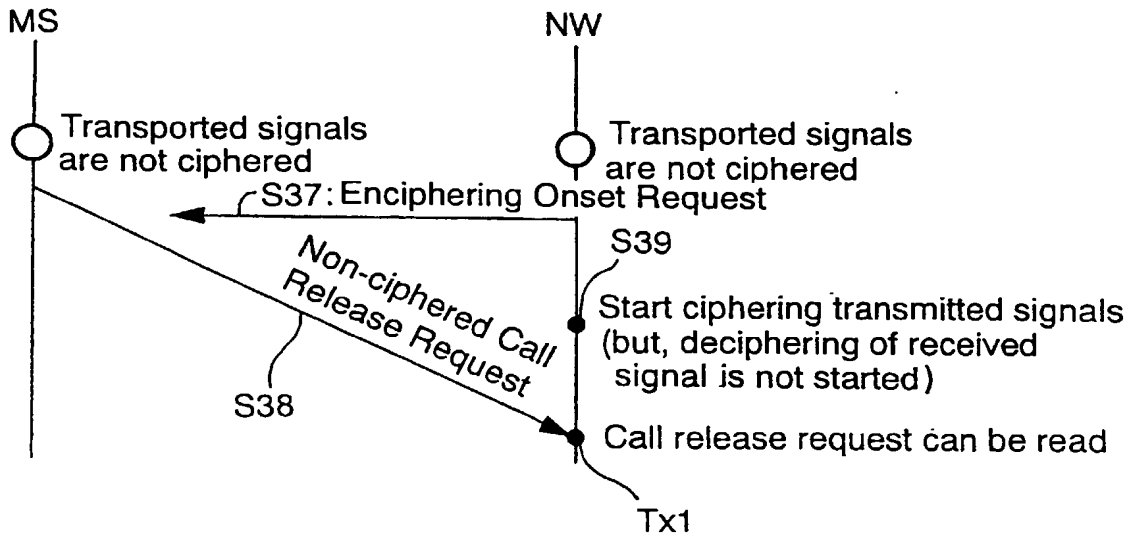


FIG. 759

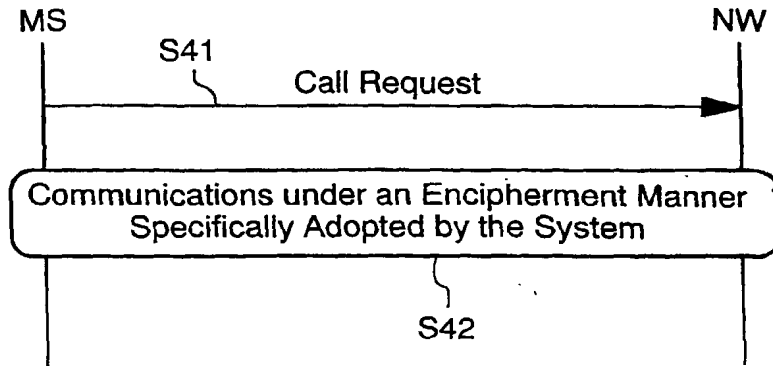


FIG. 760

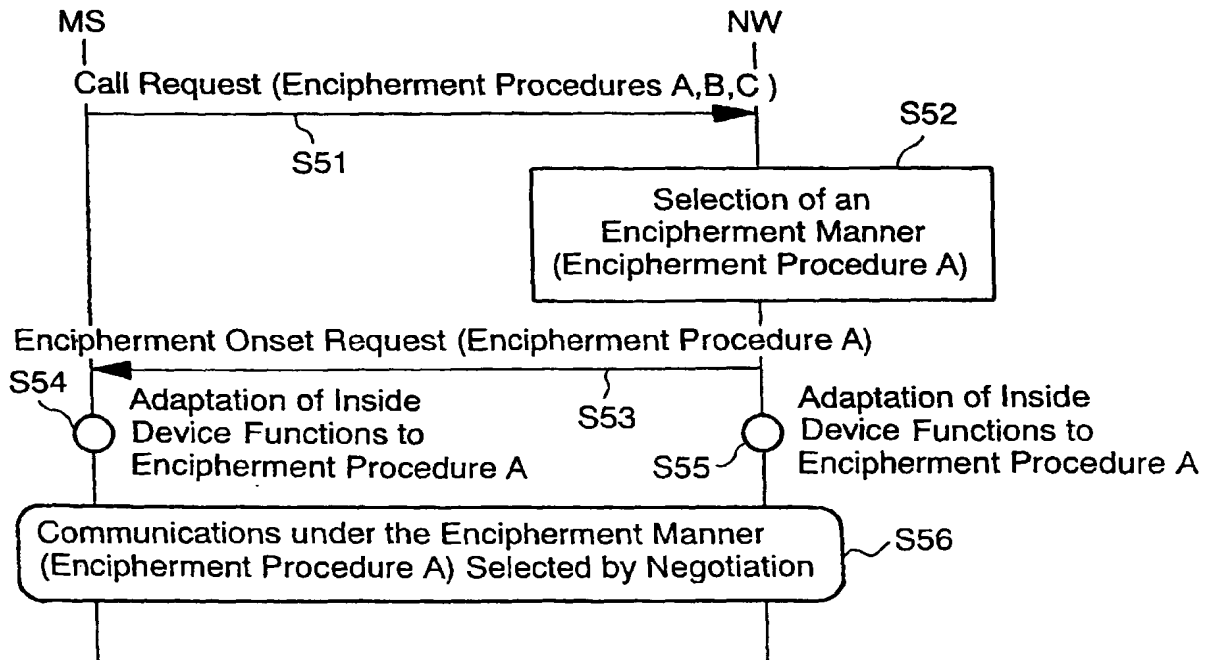
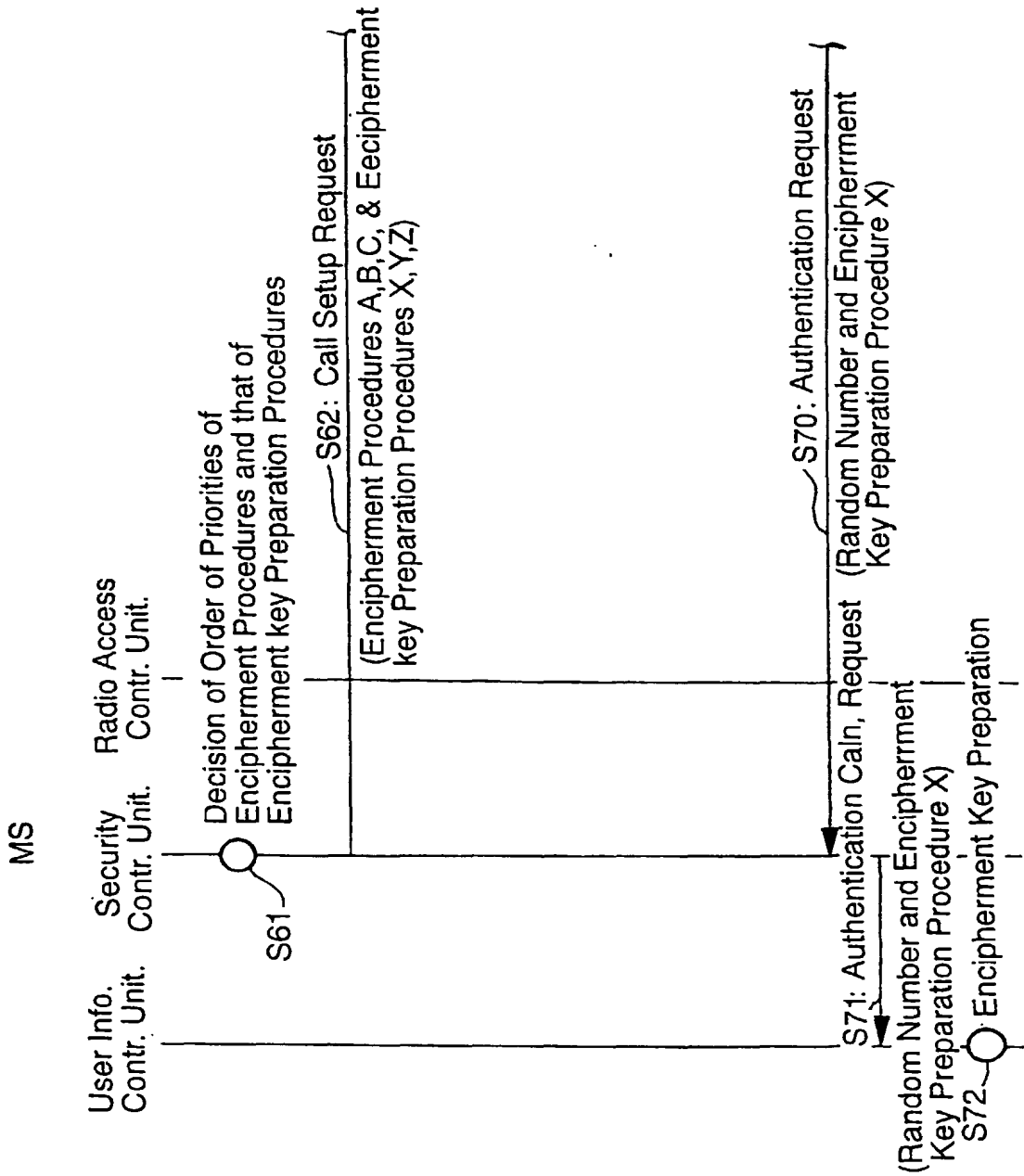


FIG. 761



A

# CONTINUING FIG. 761

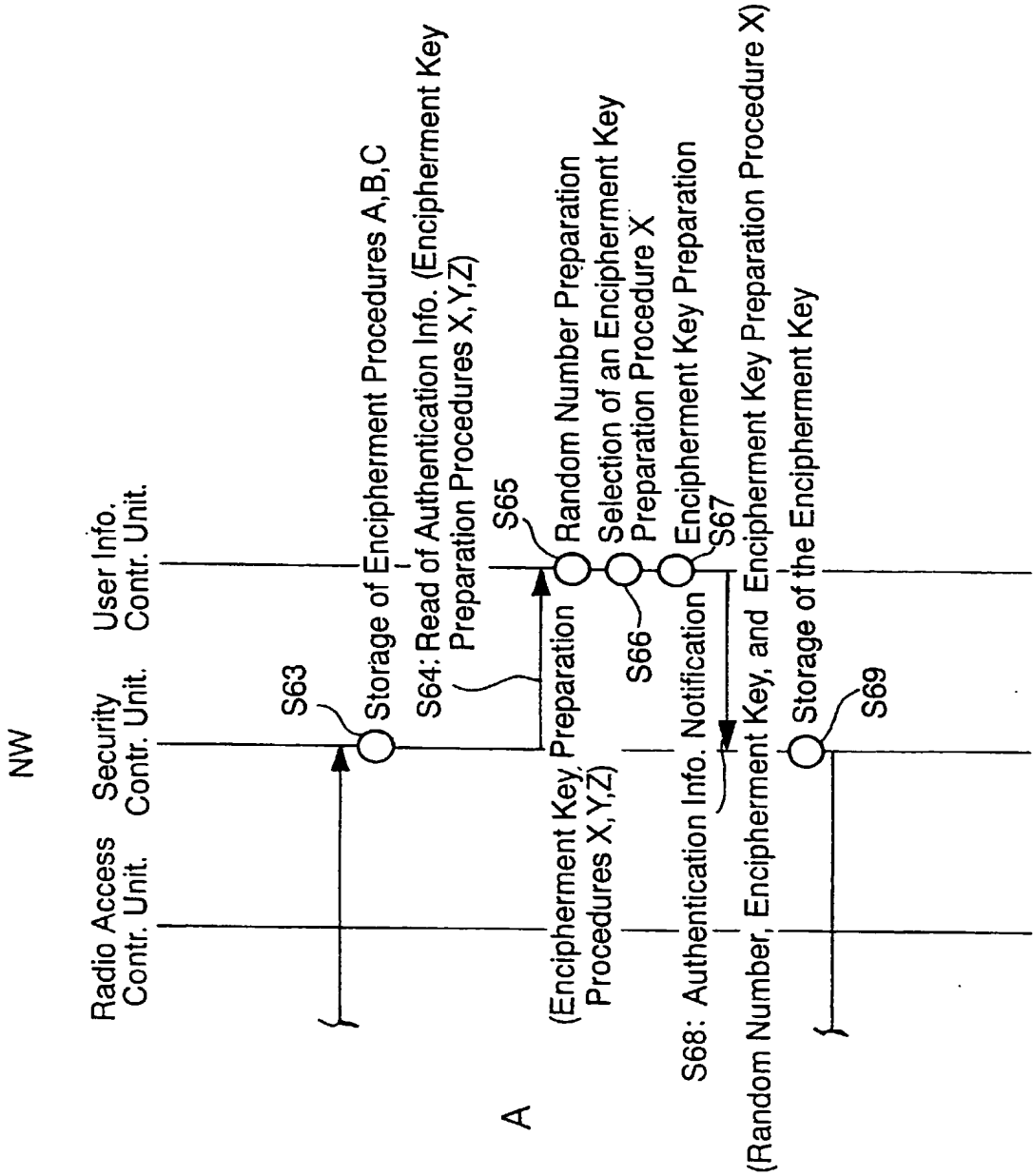


FIG. 762

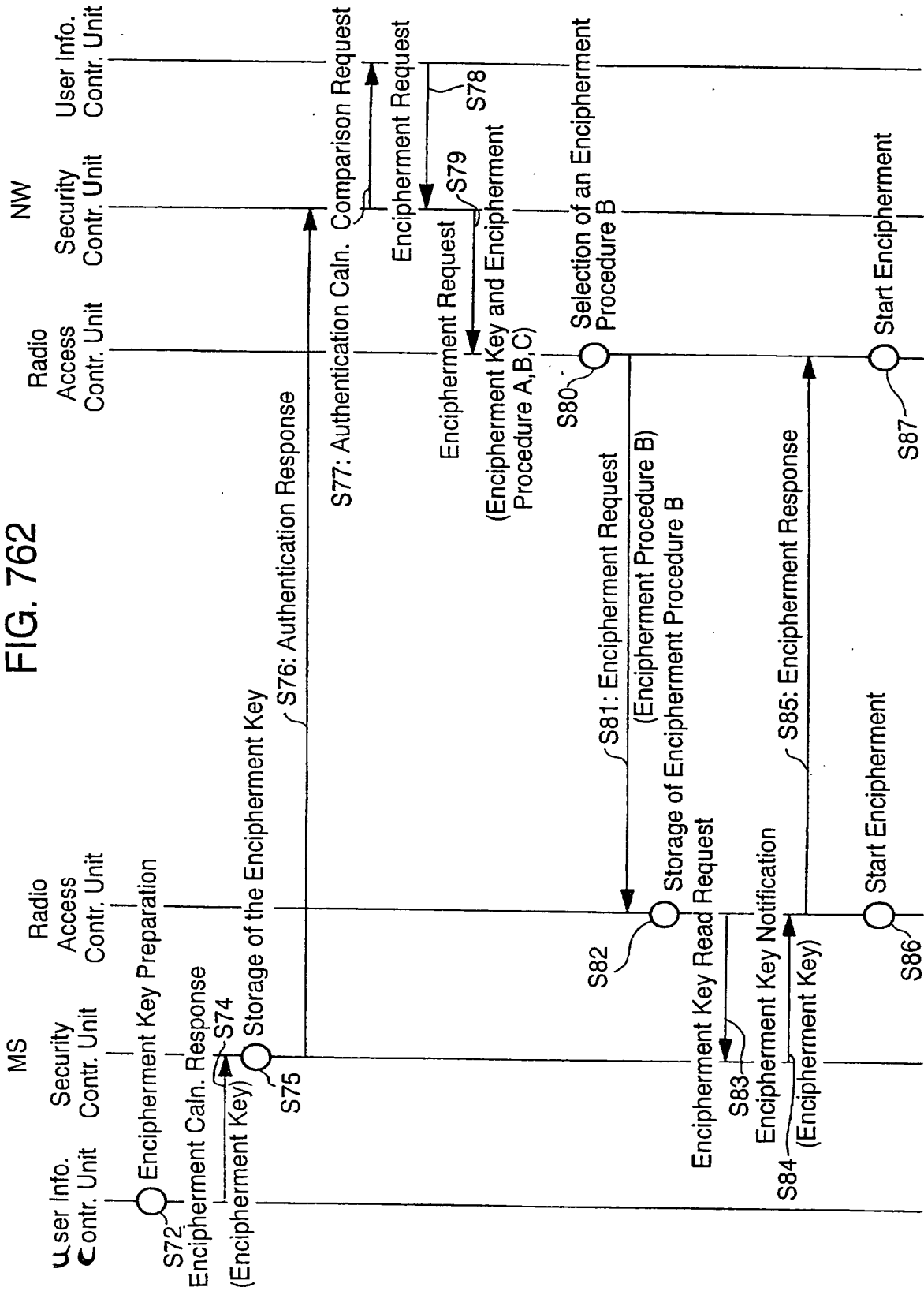


FIG. 763

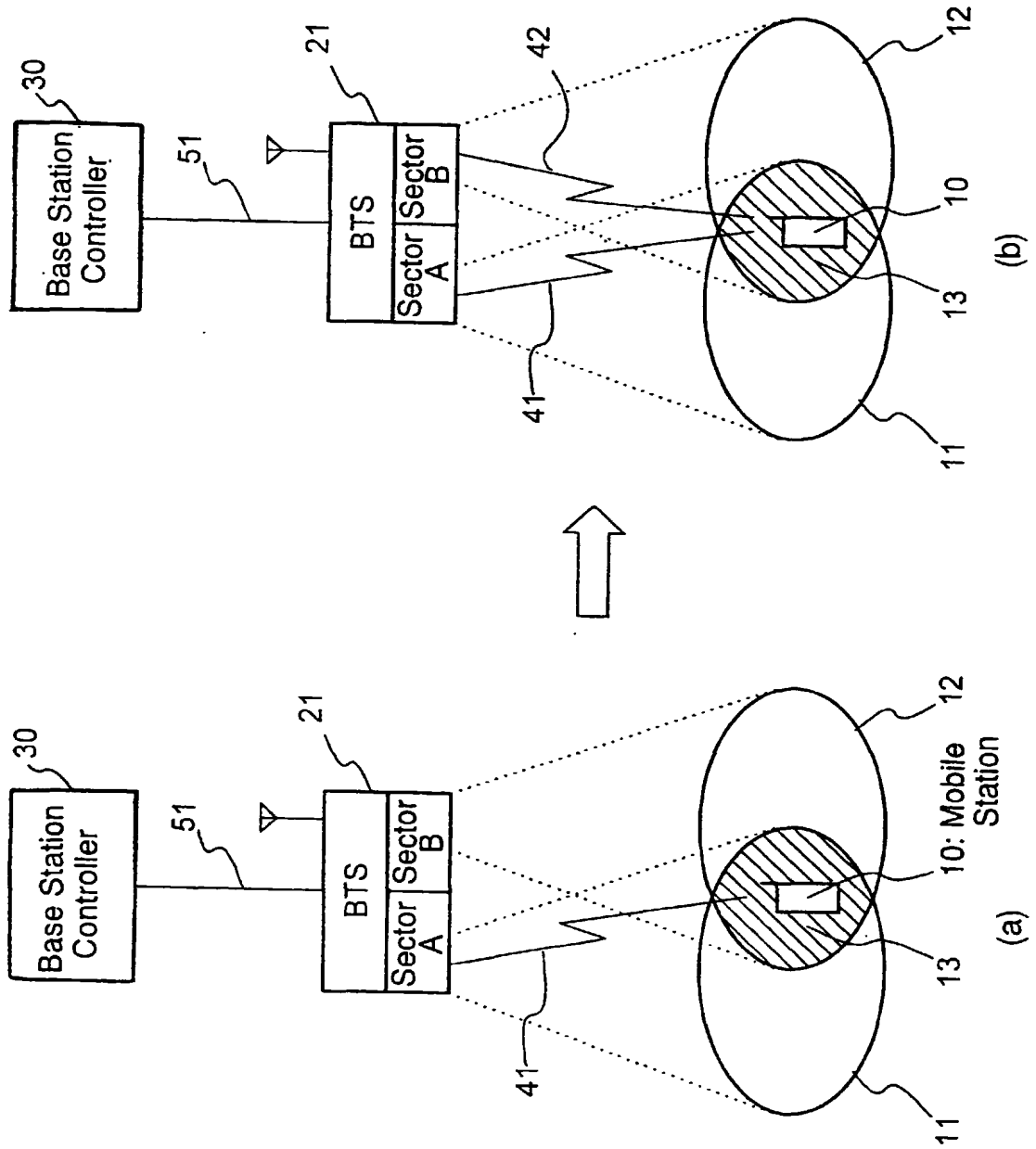




FIG. 764

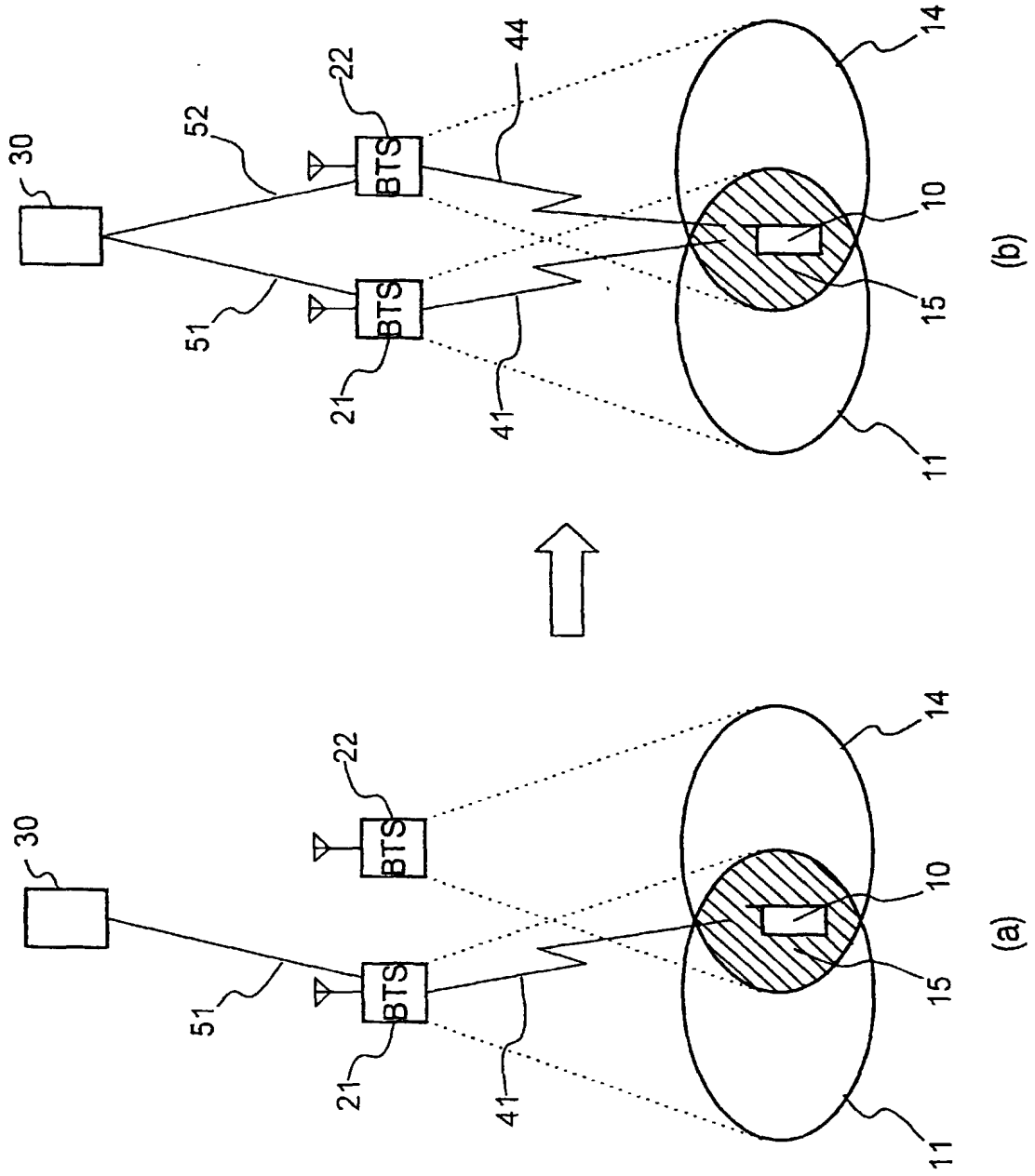


FIG. 765

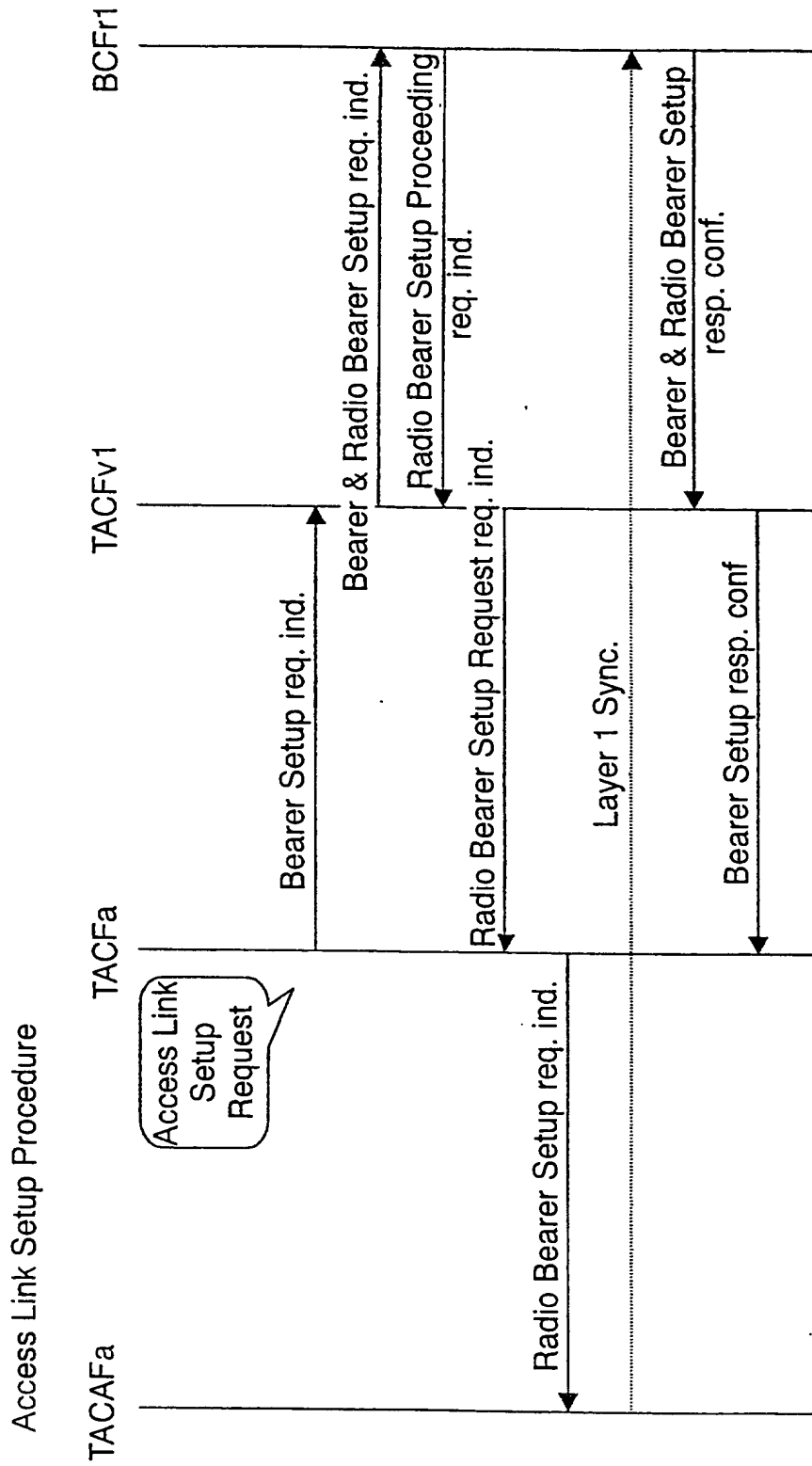


FIG. 766

Procedure of Inter-cell Diversity Handover Branch Addition

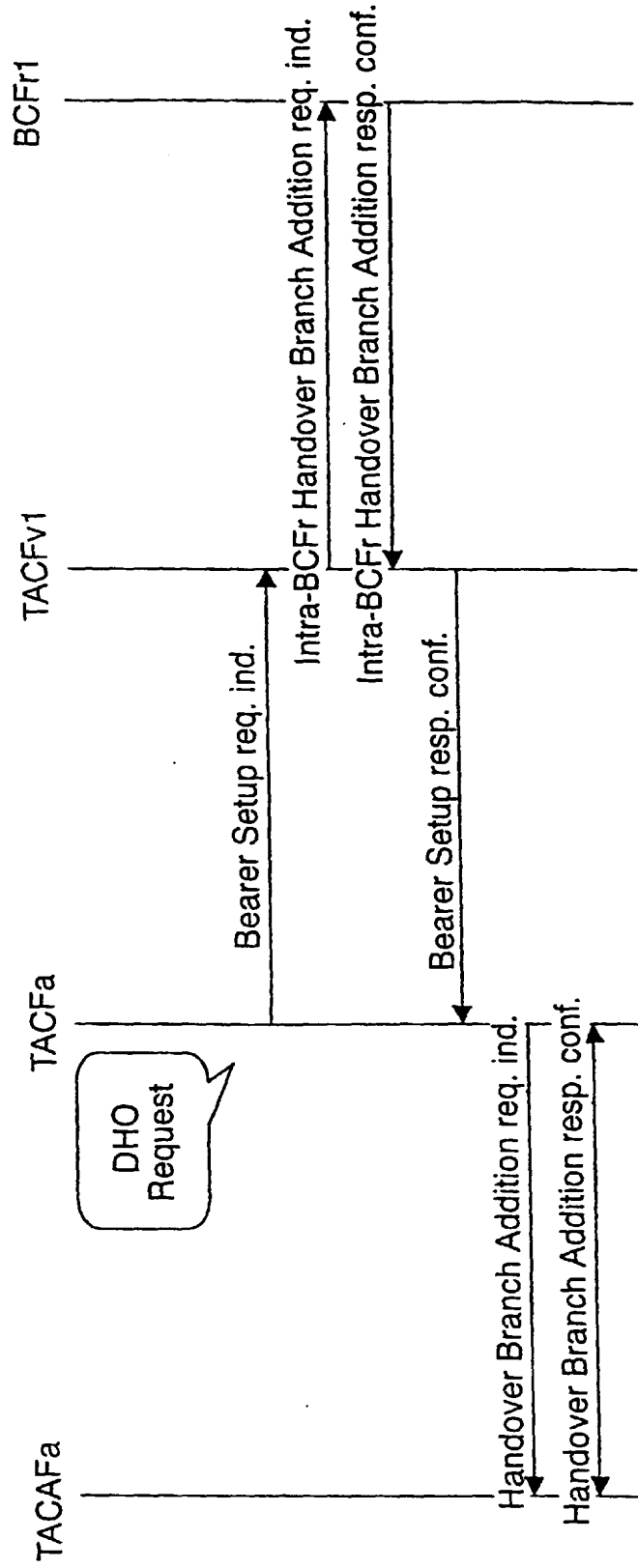


FIG. 767

Procedure of Inter-cell Diversity Handover Branch Addition

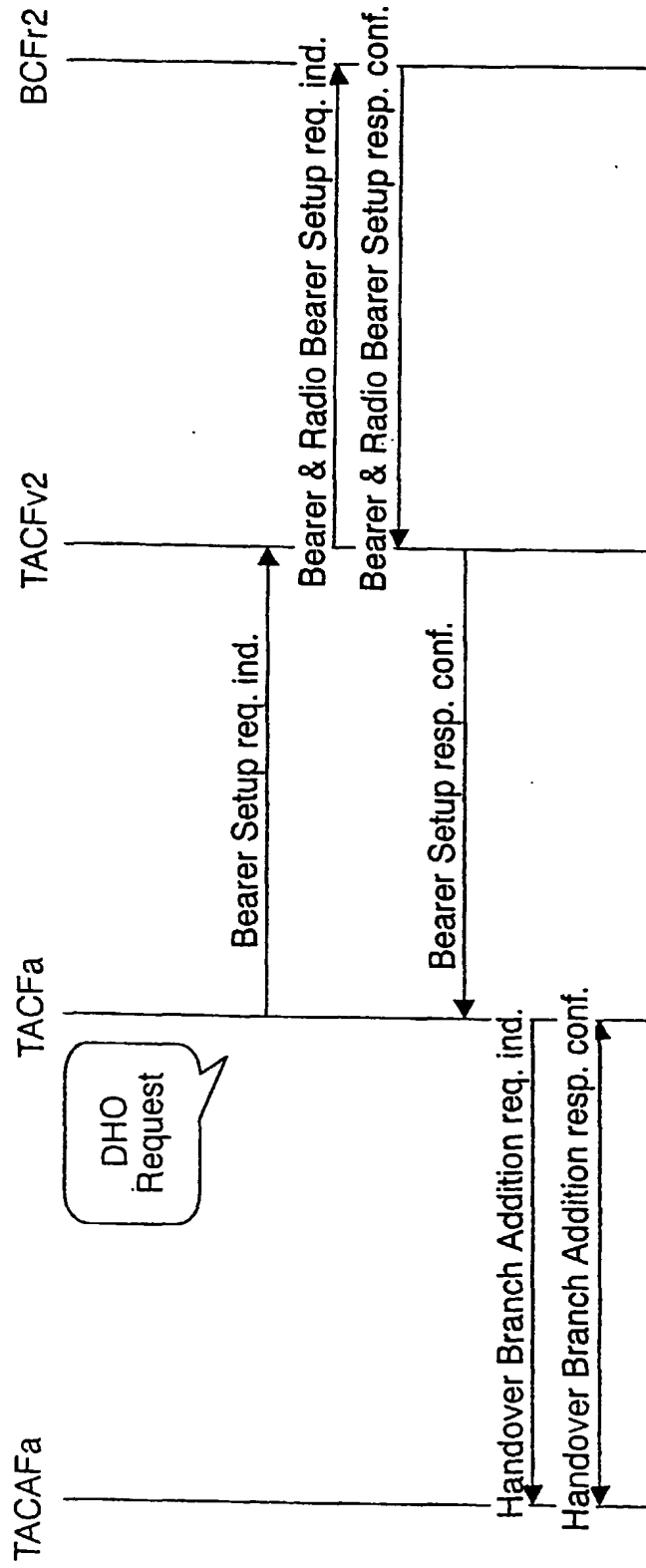


FIG. 768

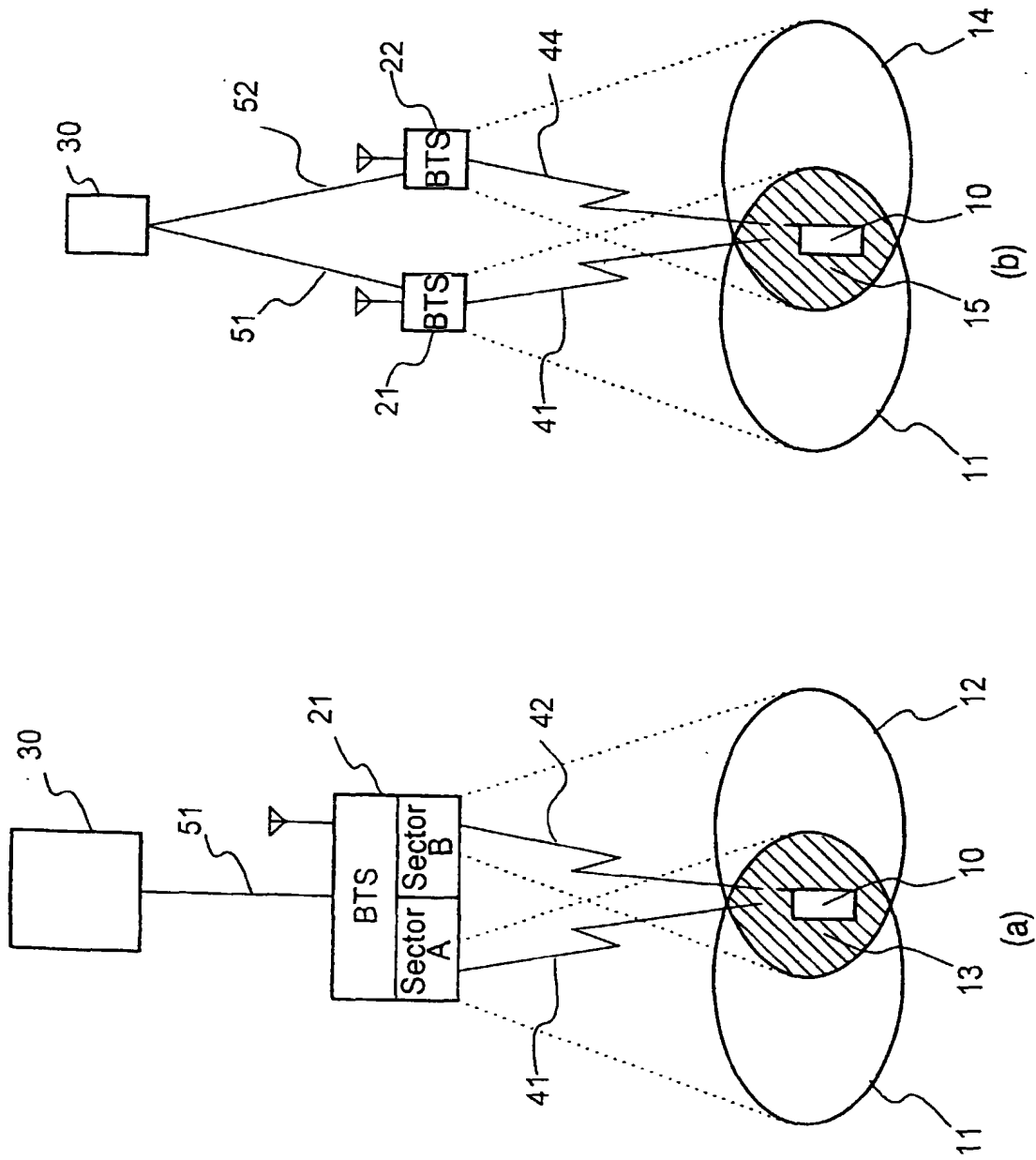


FIG. 769

Simultaneous Execution of Access Link Setup And Inter-cell Diversity Handover Branch Addition

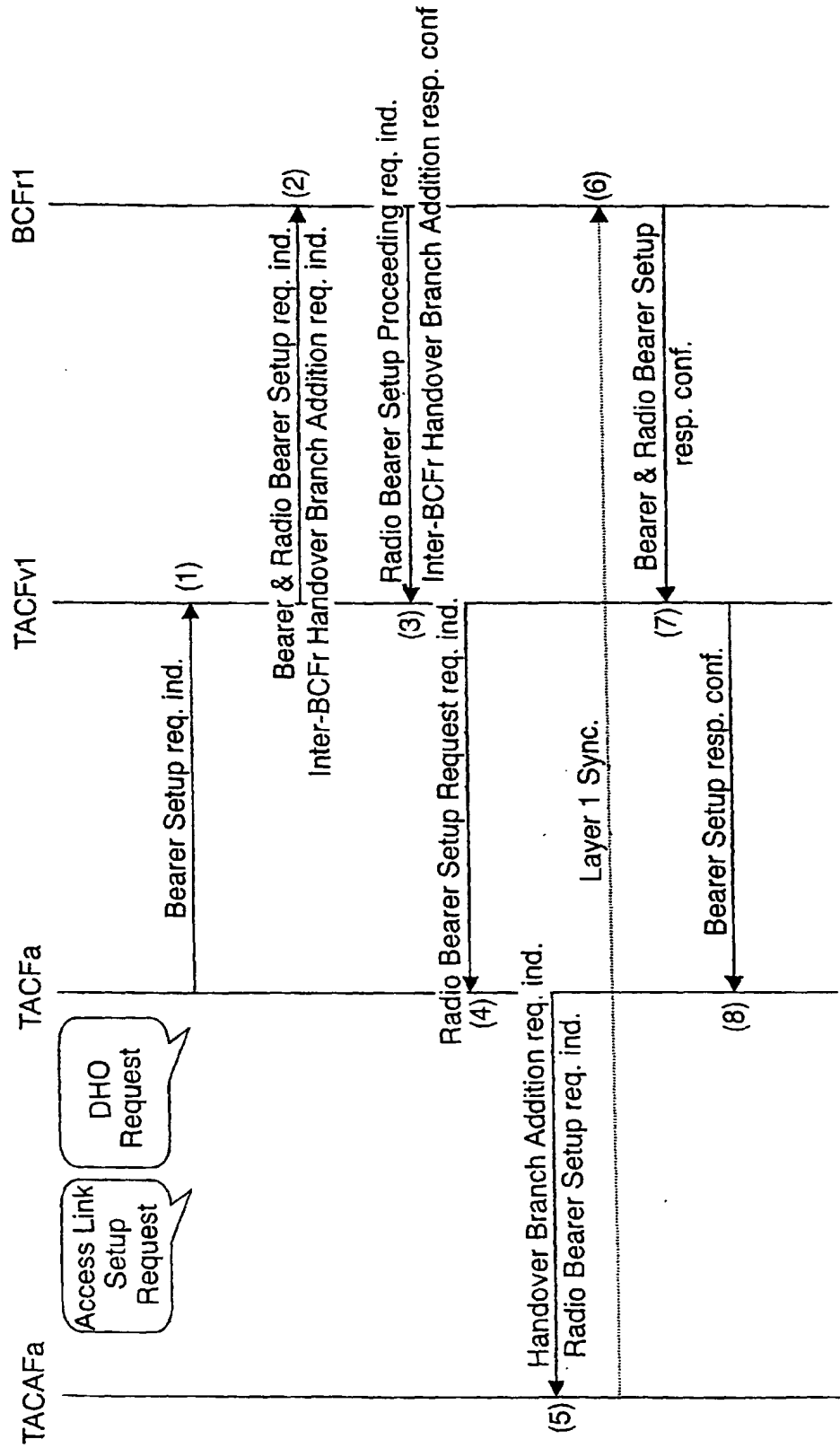


FIG. 770

Simultaneous Execution of Access Link Setup And Inter-cell Diversity Handover

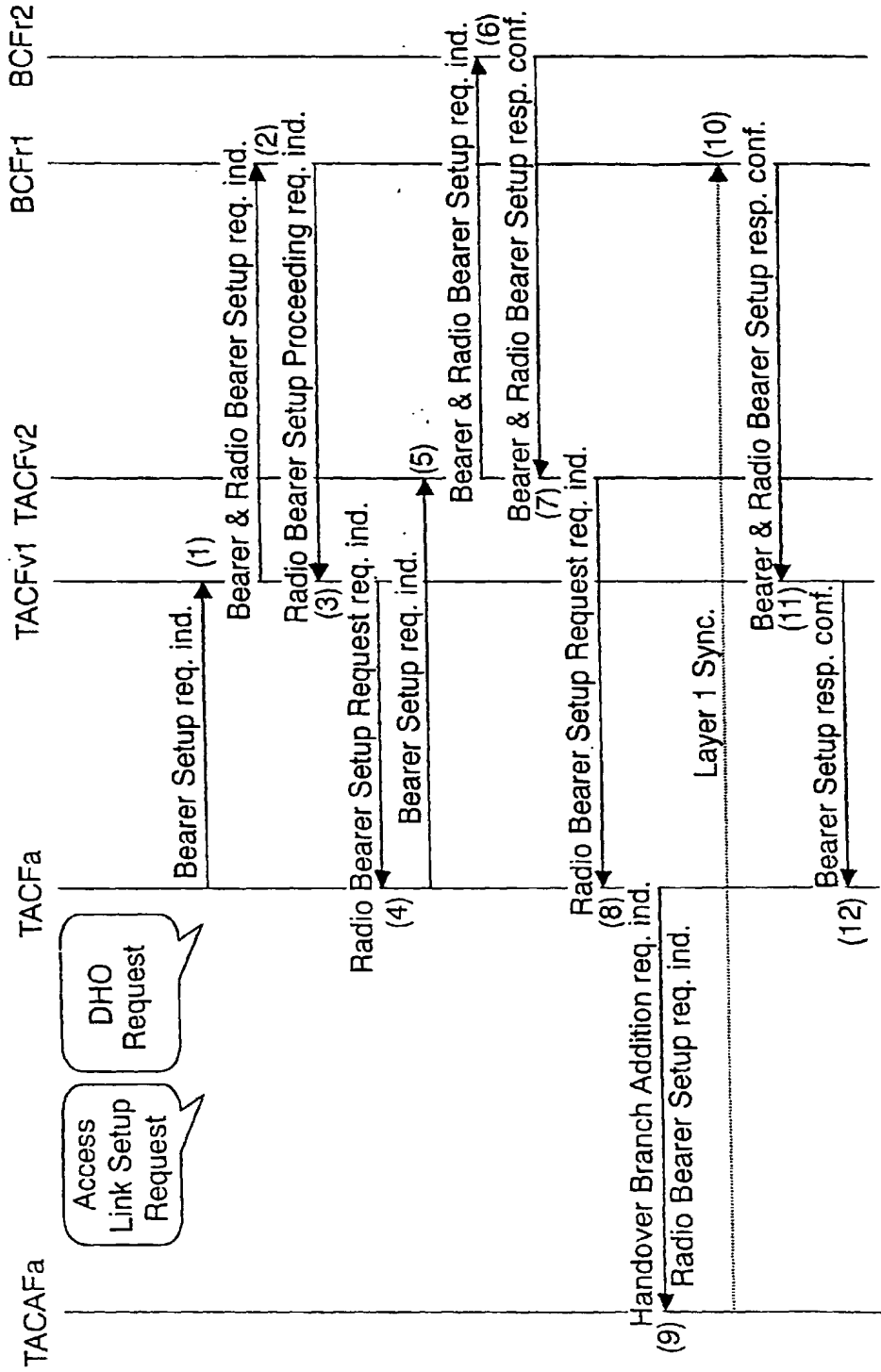


FIG. 771

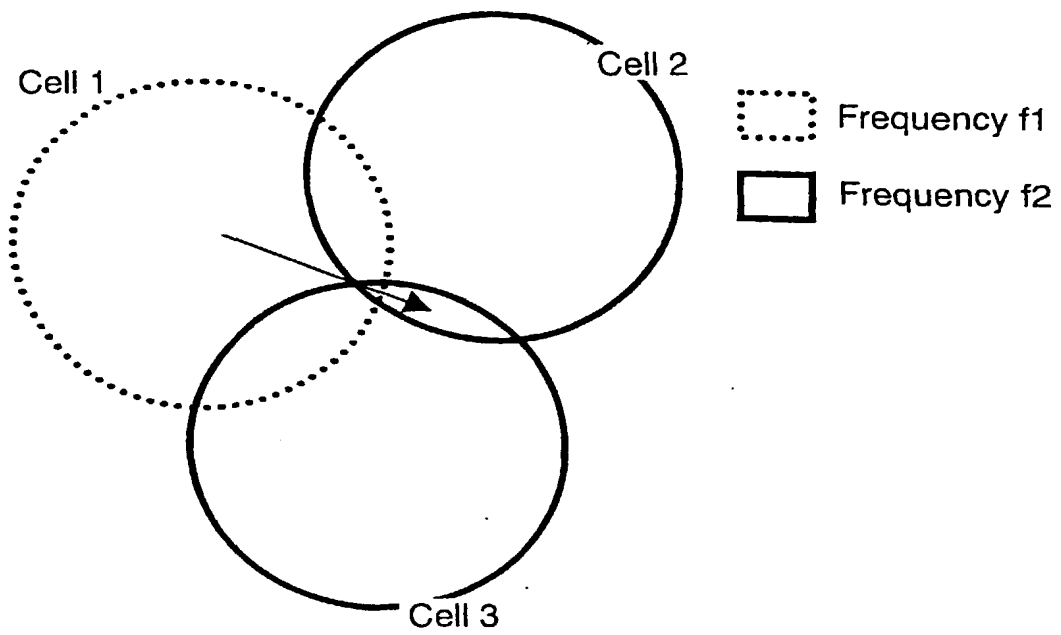




FIG. 772

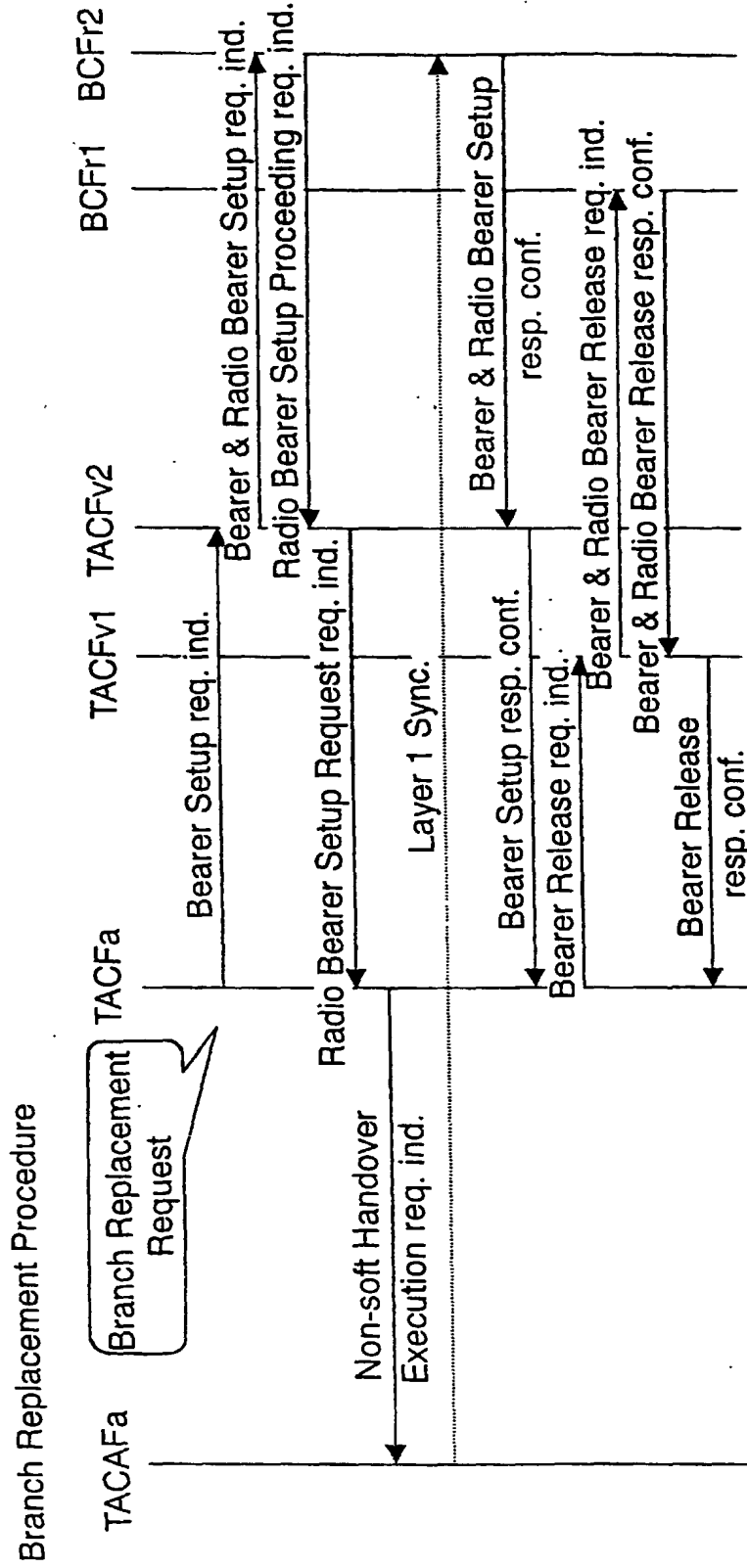


FIG. 773

Simultaneous Execution of Branch Replacement And Diversity Handover Branch Addition

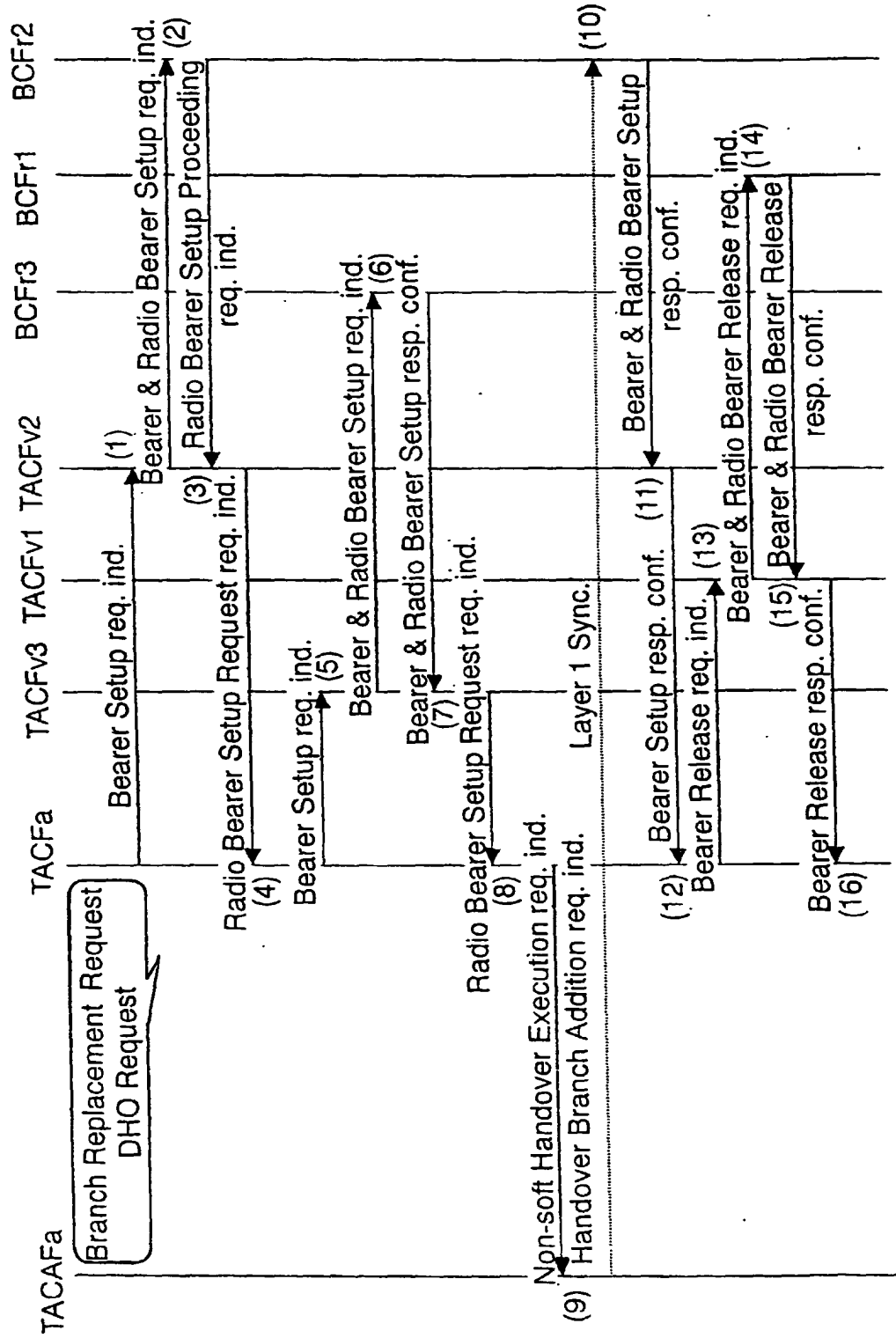


FIG. 774

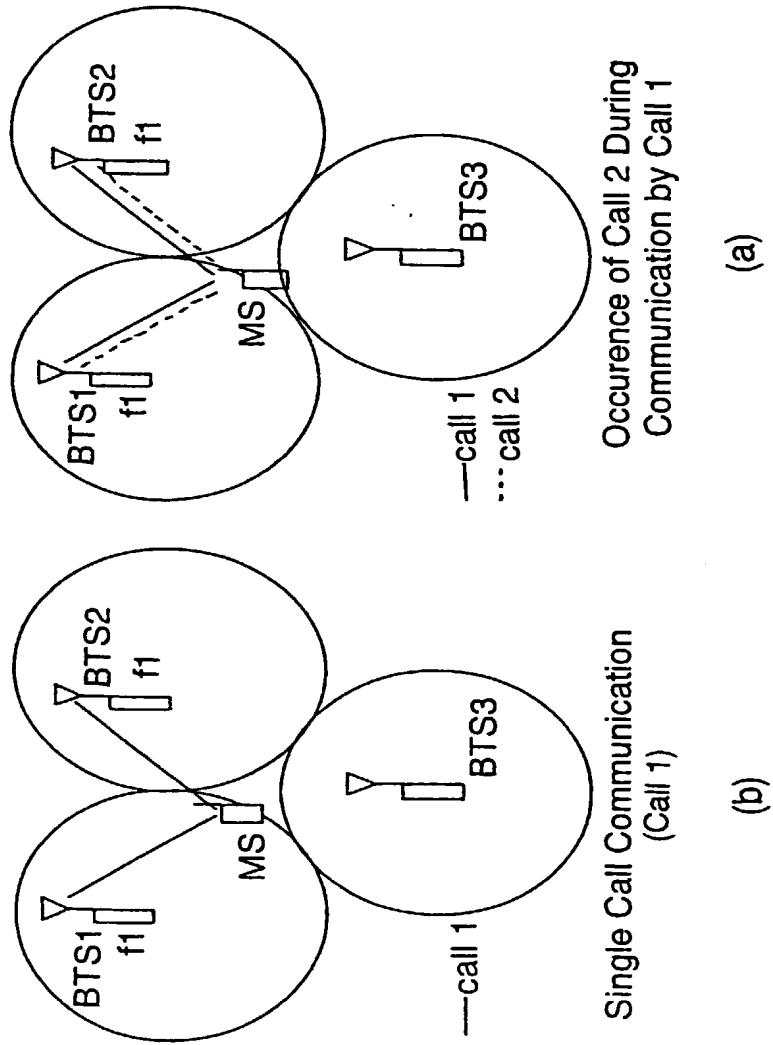


FIG. 775

Simultaneous Execution of Setup of Call 2 And Diversity Handover Branch Addition  
 (Equalizing the Branch Structure for call 1 with That for Call 1)

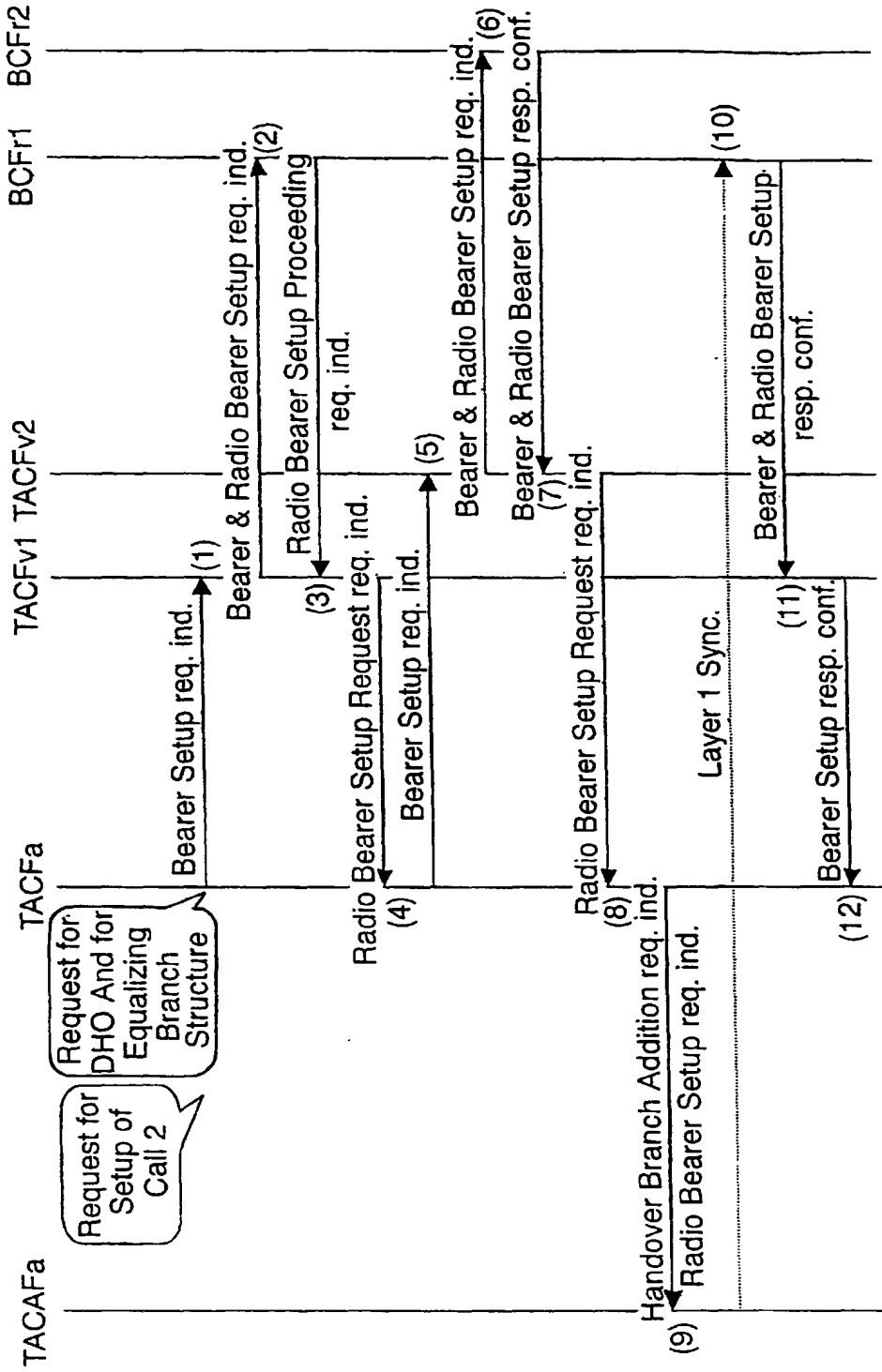


FIG. 776

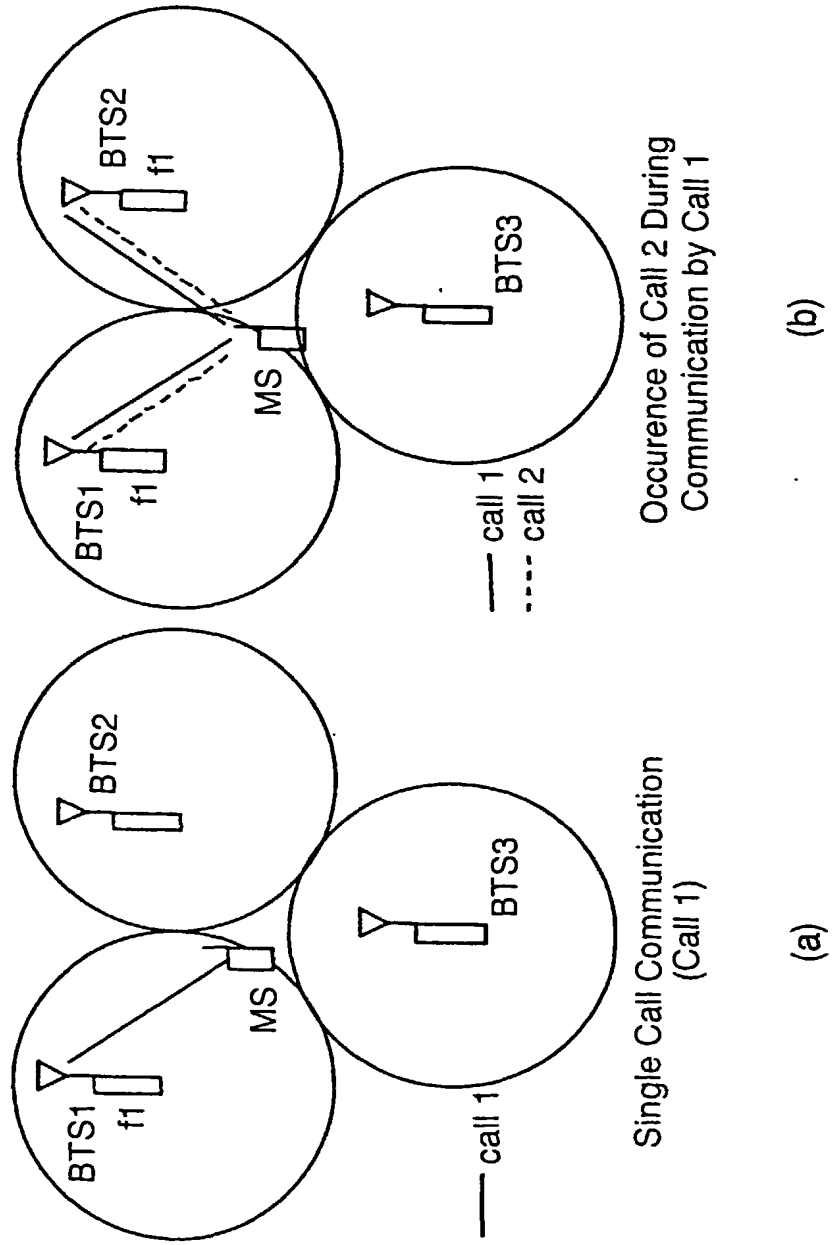
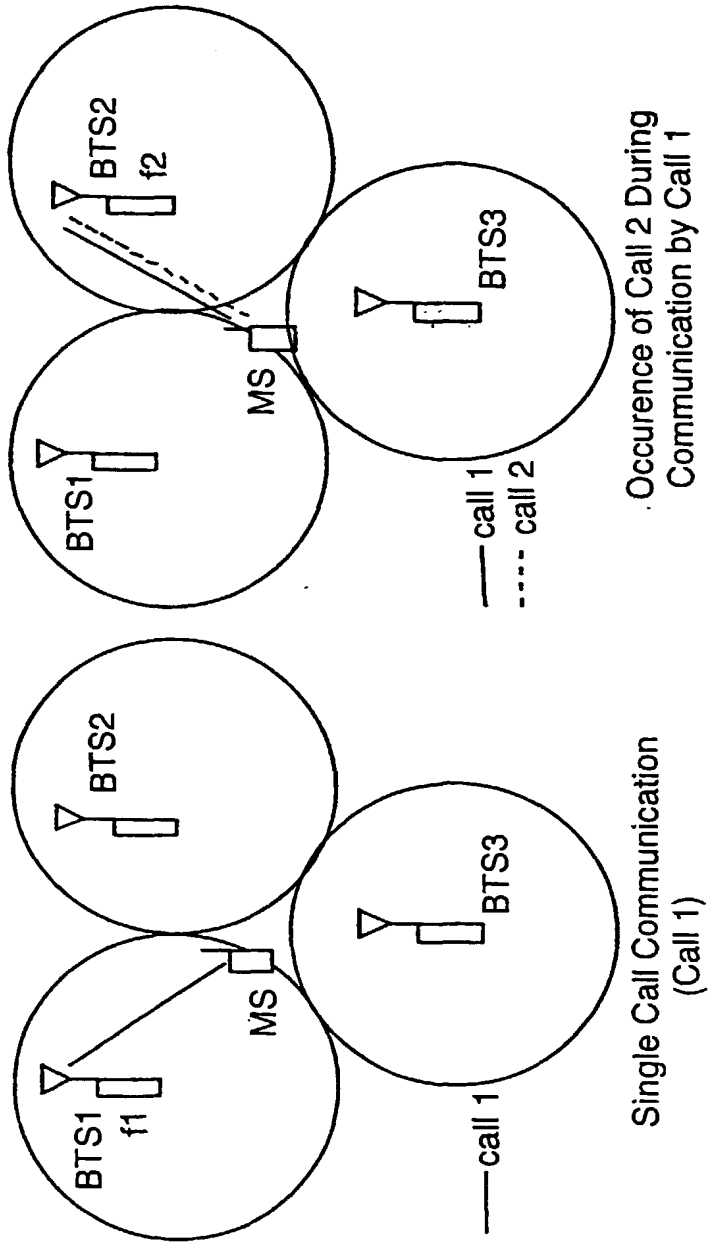


FIG. 777

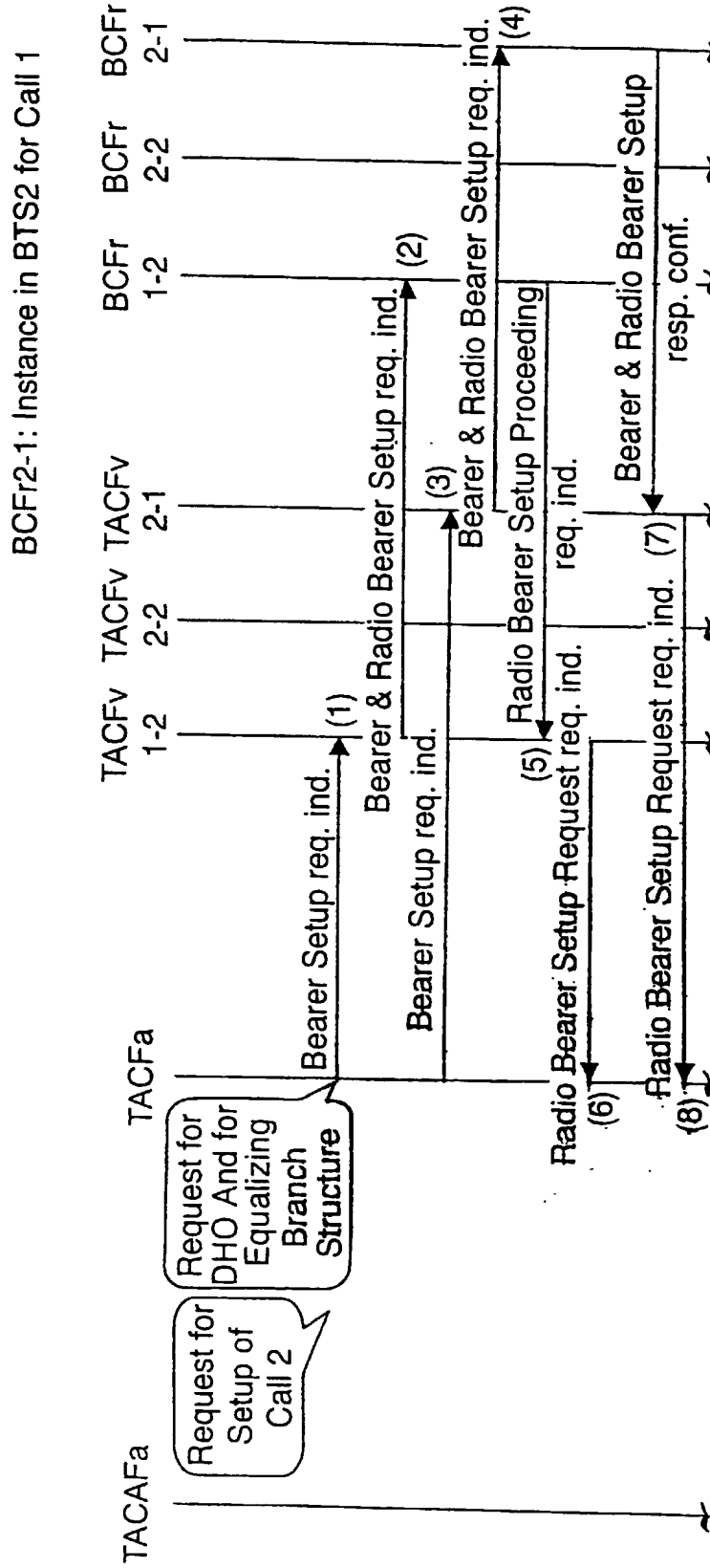


(a)

(b)

FIG. 778

Simultaneous Execution of Setup of Call 2 And Diversity Handover Branch Addition (Changing the Branch Structure for Call1 And Equalizing the Branch Structure for Call 2 with That for Call 1)



CONTINUED FROM FIG. 778

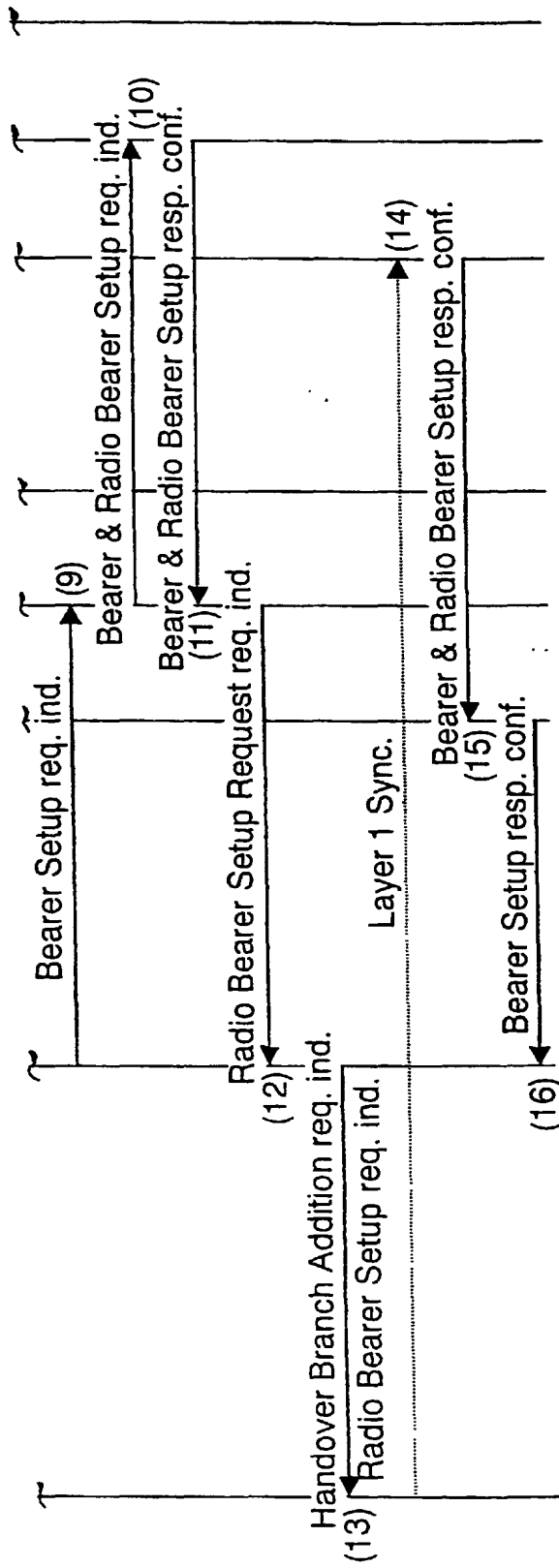
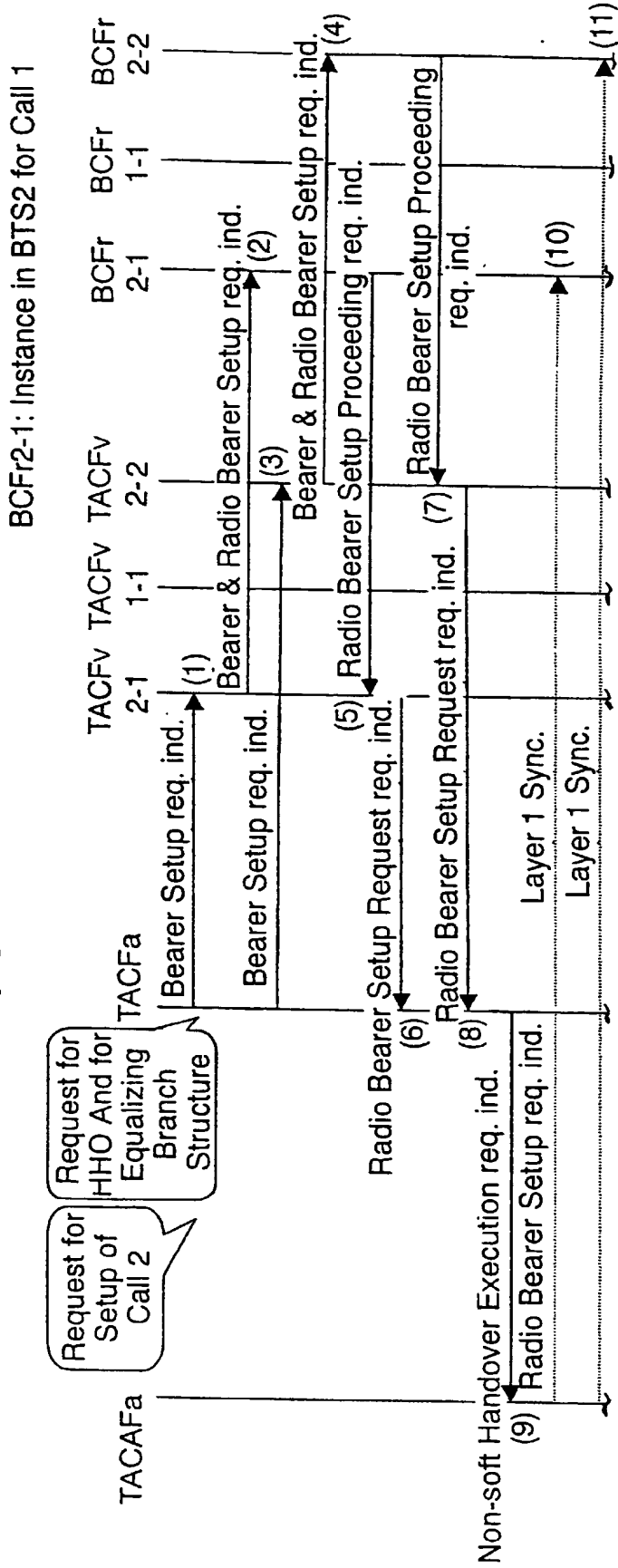




FIG. 779

Simultaneous Execution of Setup of Call 2 And Branch Replacement Handover from BTS1 to BTS2 (Changing the Branch Structure for call 1 And Equalizing the Branch Structure for Call 2 with That for Call 1)



CONTINUED FROM FIG. 779

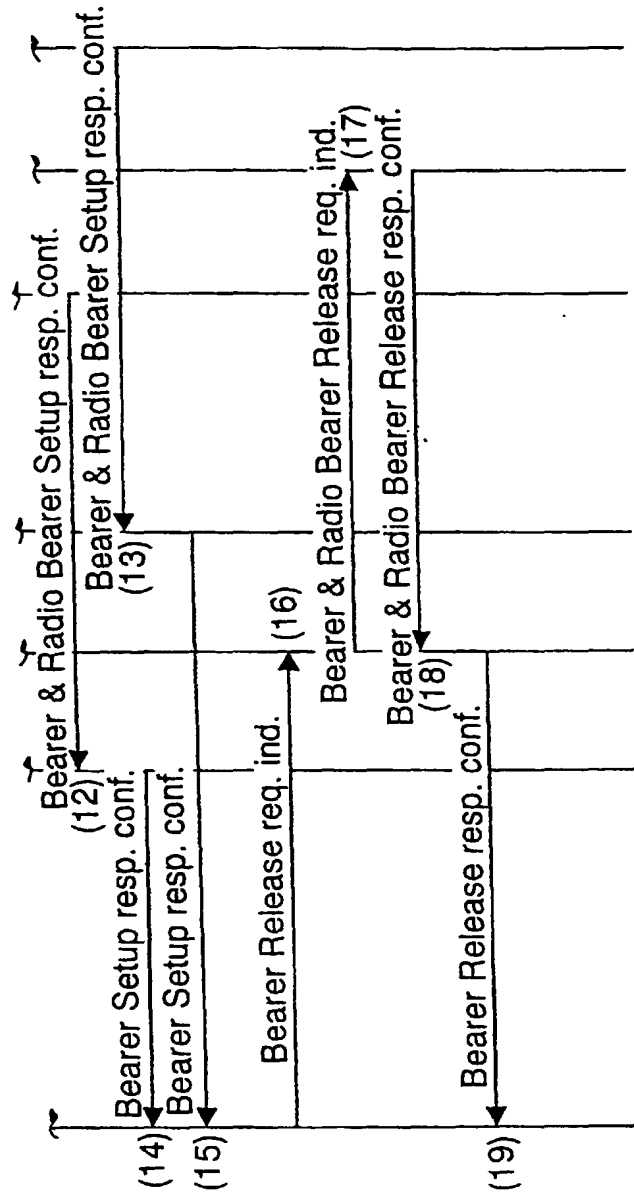


FIG. 780

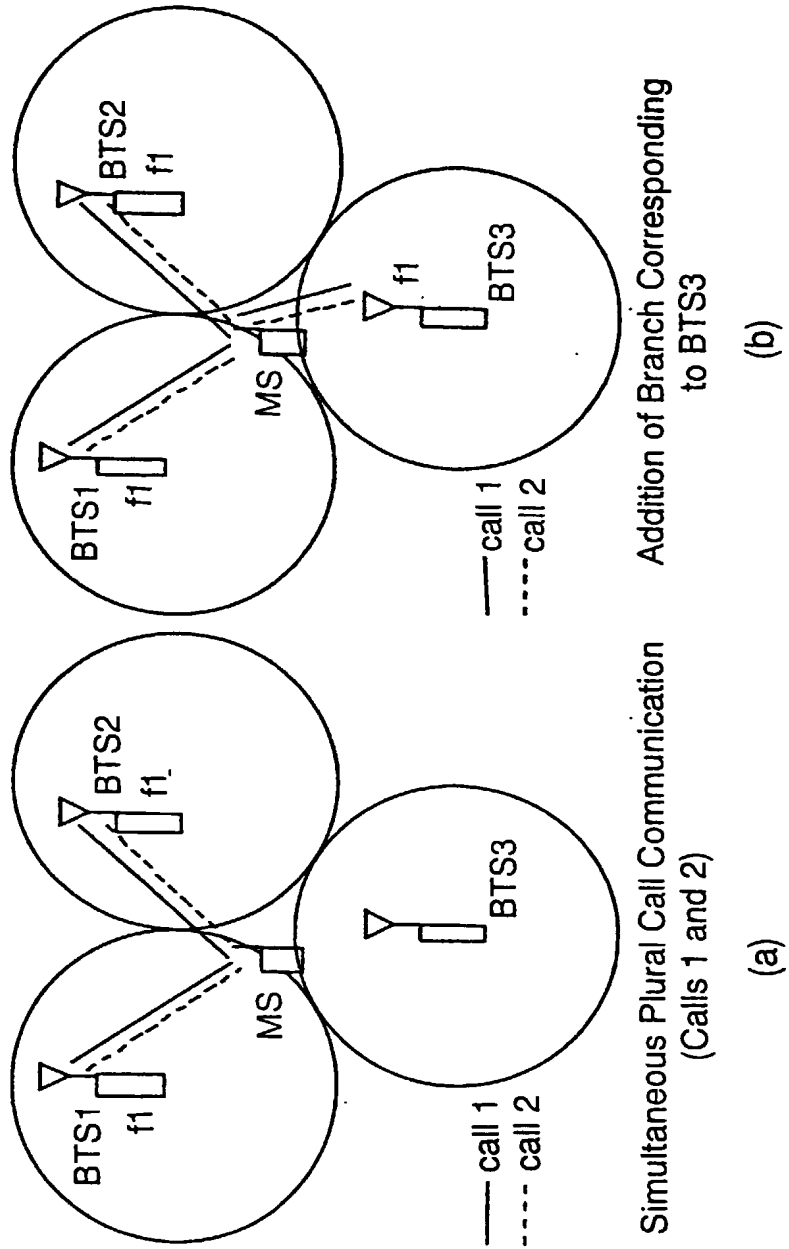


FIG. 781

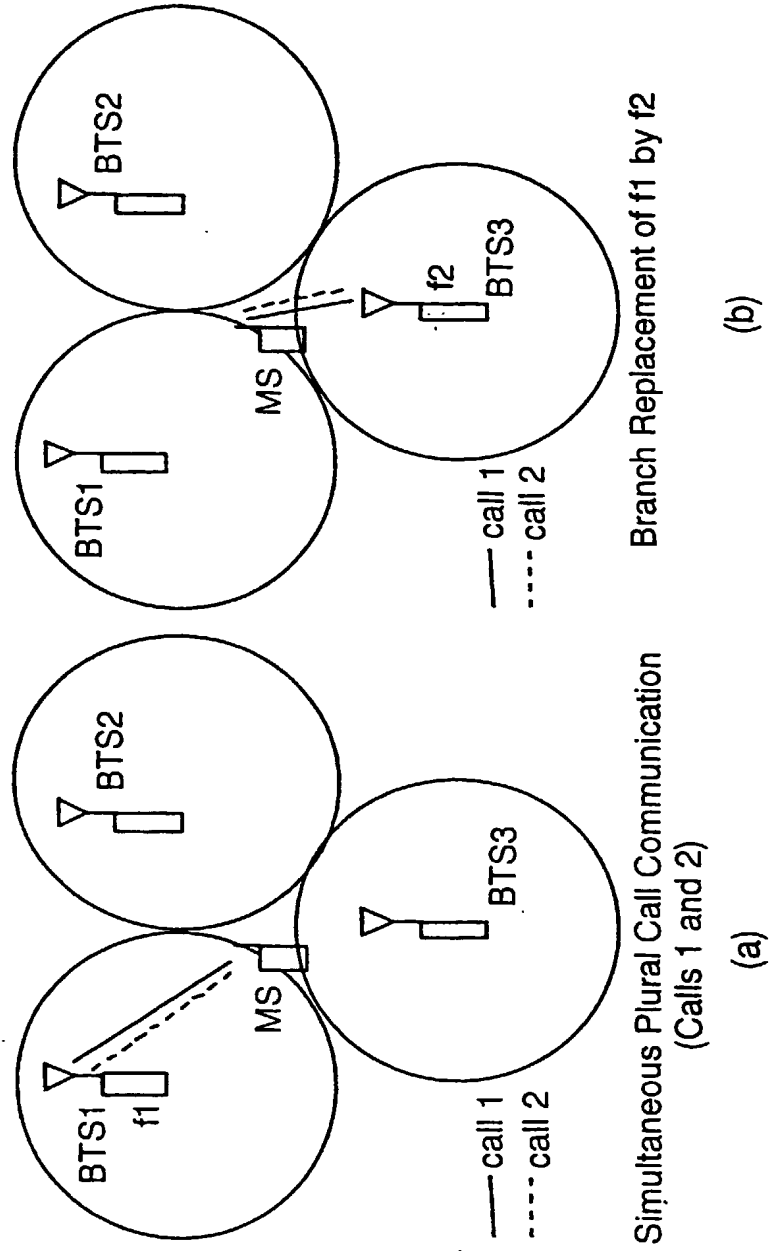
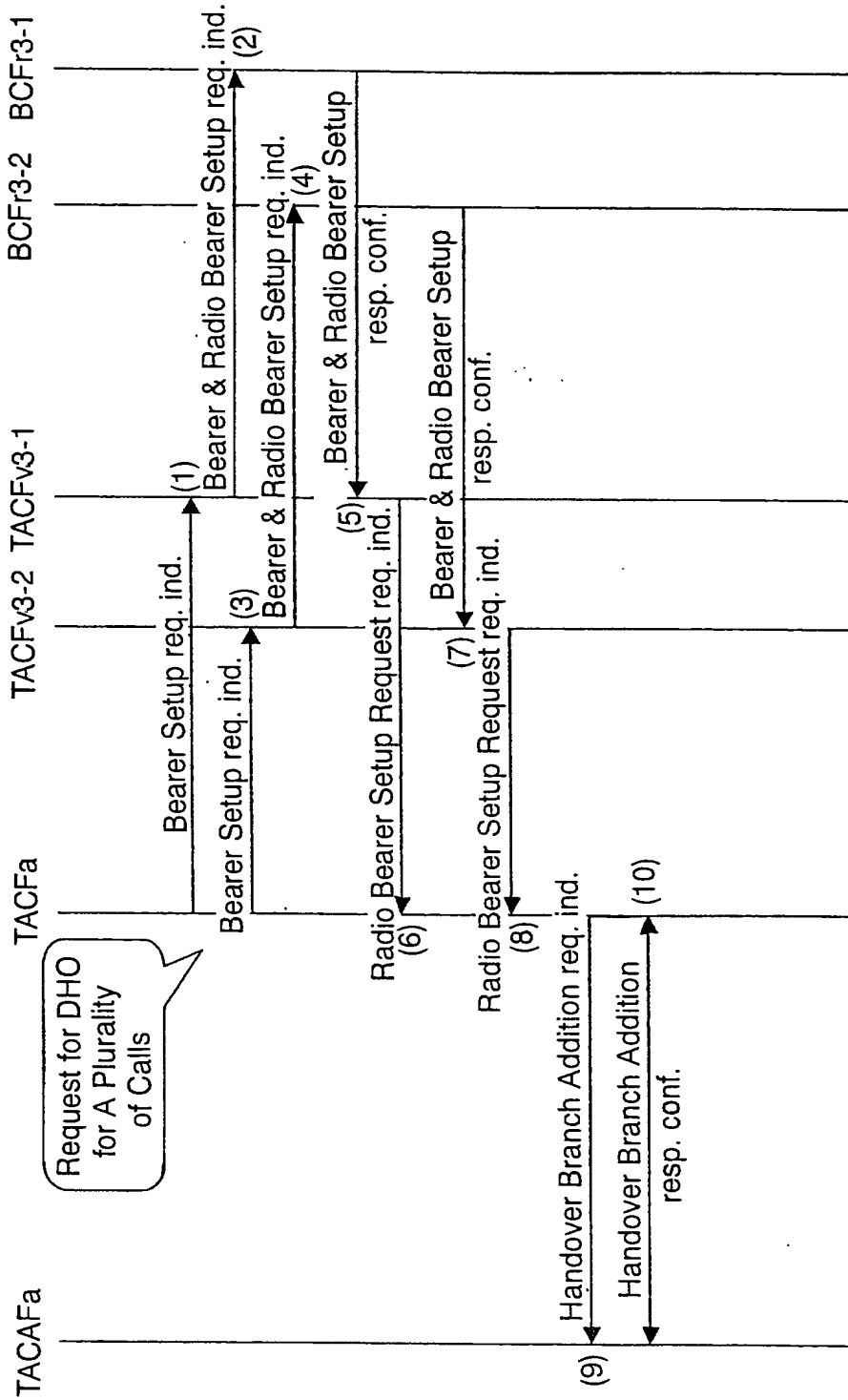


FIG. 782

Procedure of DHO Branch Addition Corresponding to BTS3 for A Plurality of Calls 1 and 2



BCFr3-2: Instance in BTS3 for Call2

FIG. 783

Procedure of Branch Replacement Handover from BTS1 to BTS3 for A Plurality of Calls 1 and 2

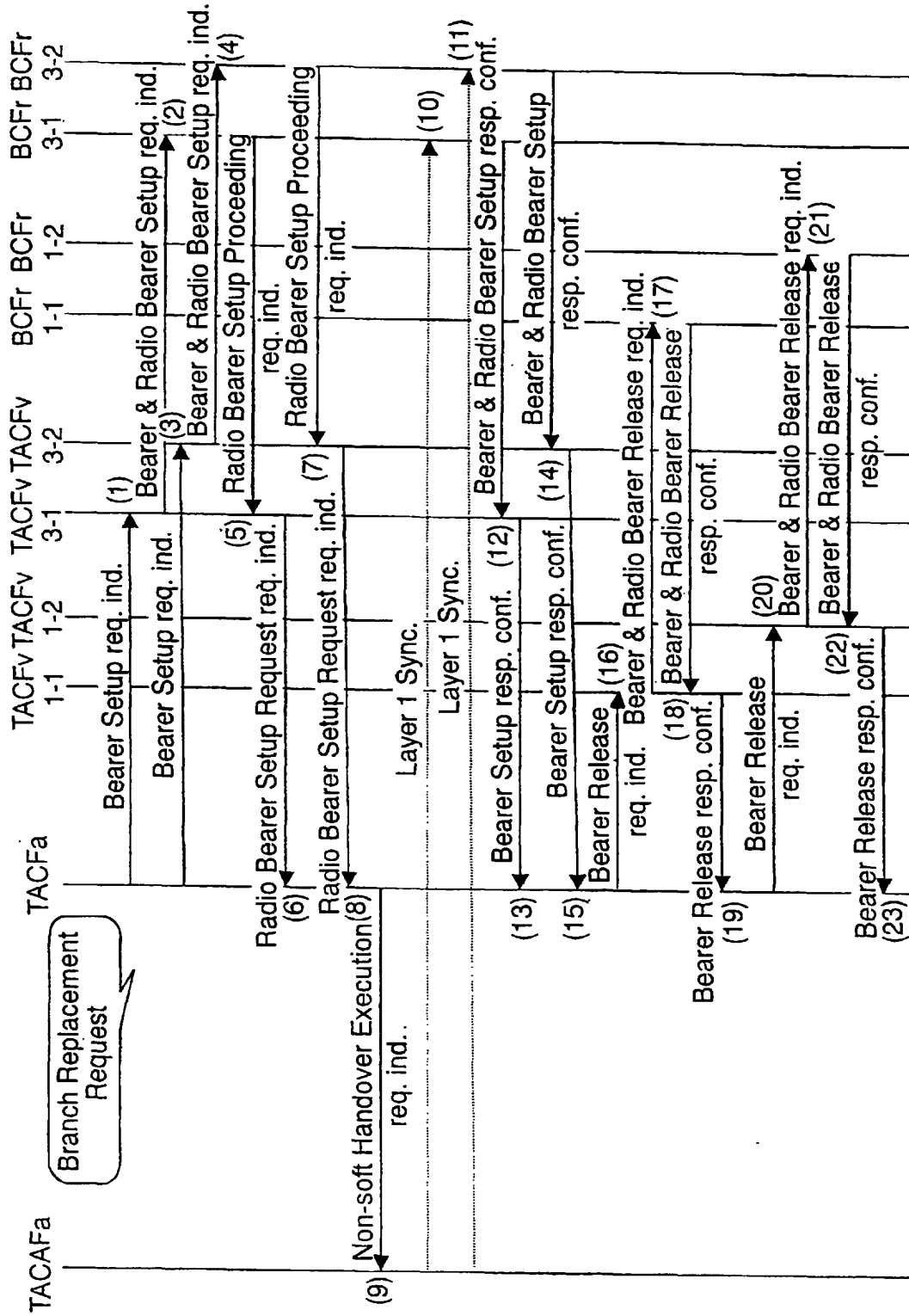


FIG. 784

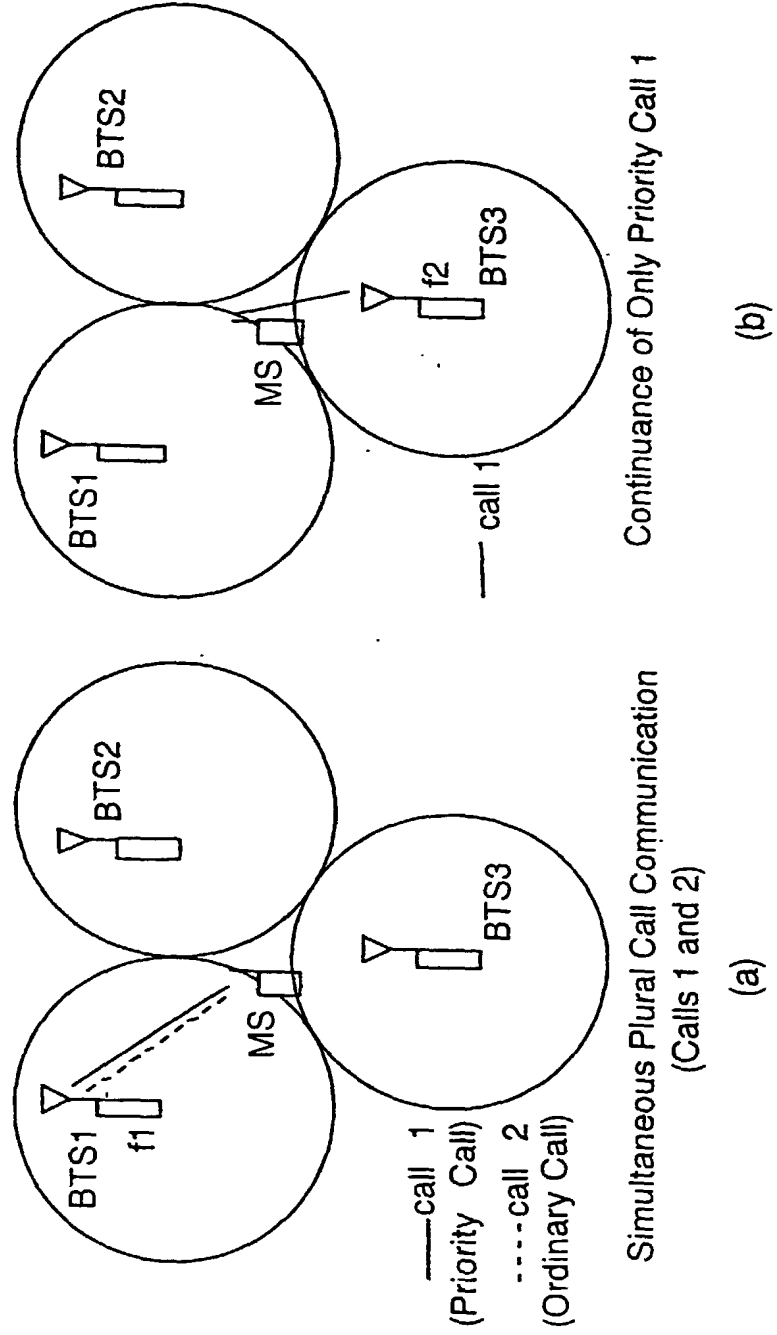






FIG. 786

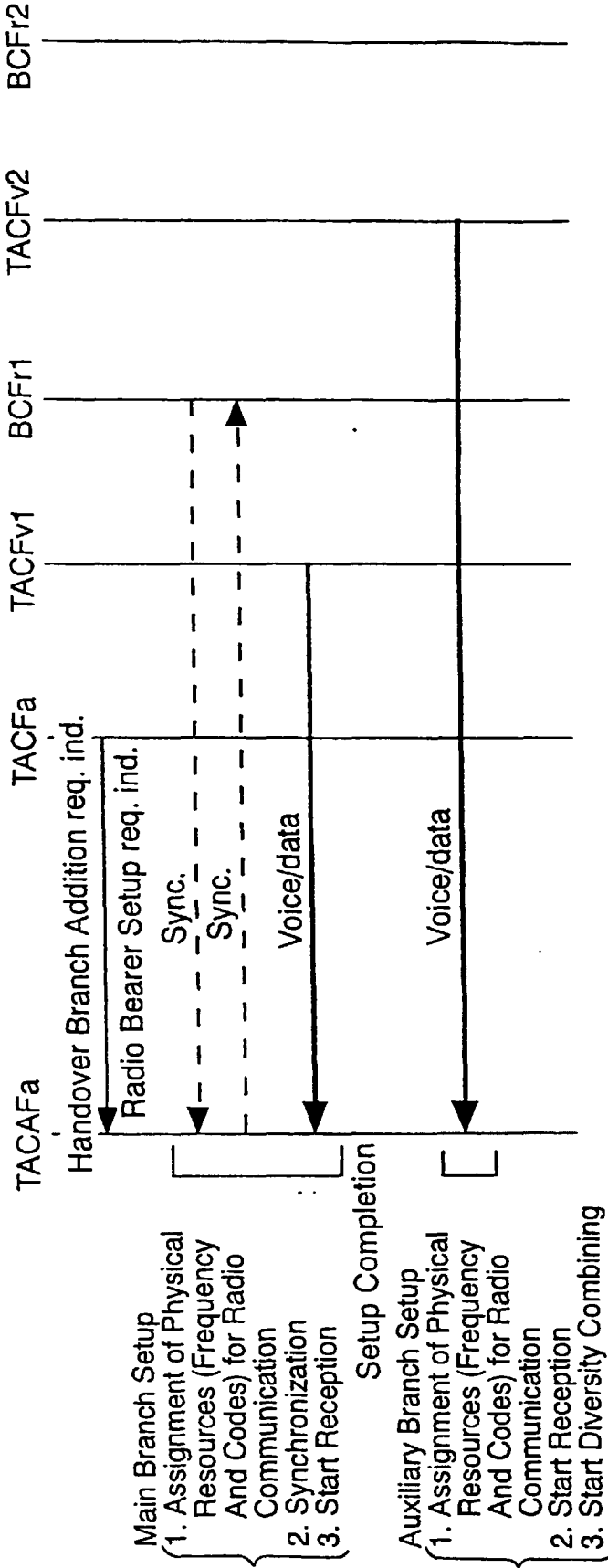


FIG. 787

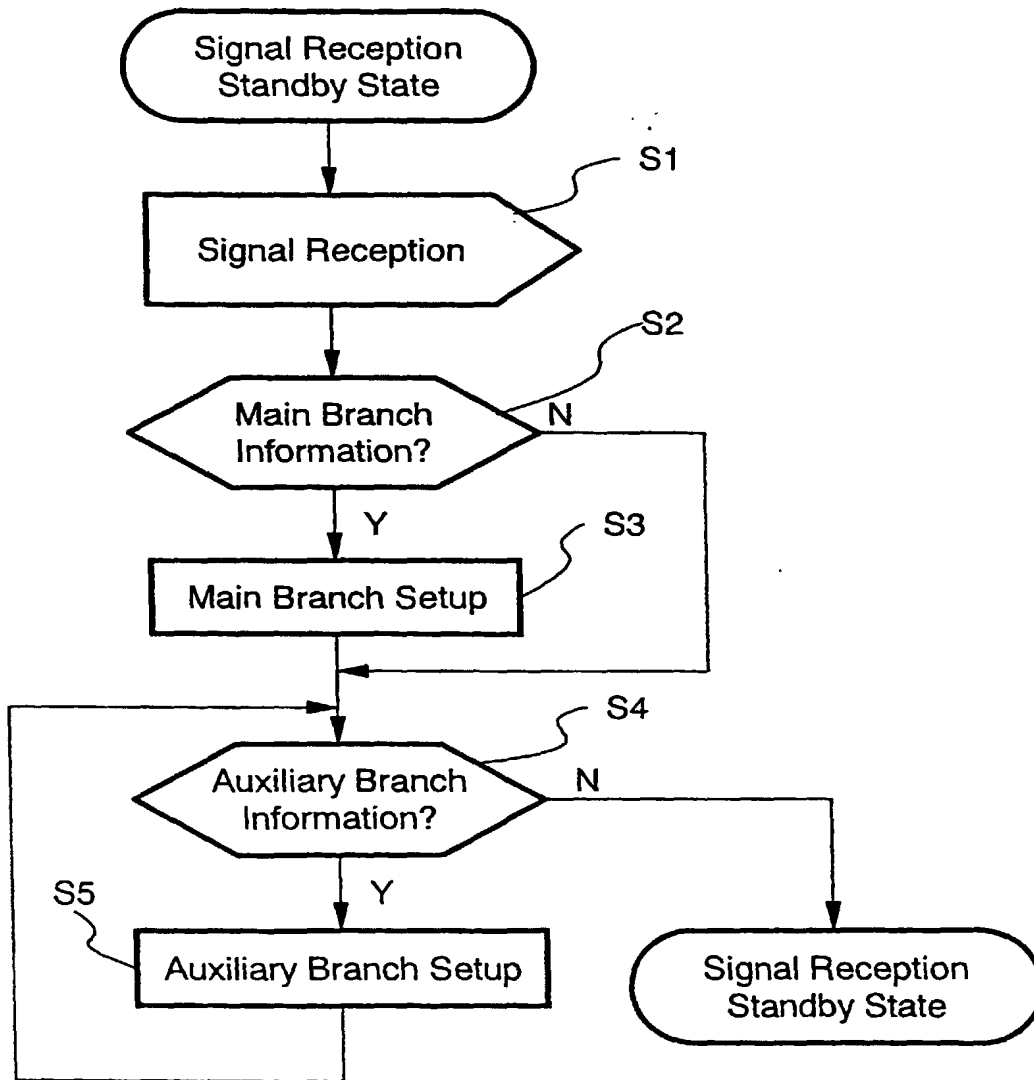


FIG. 788

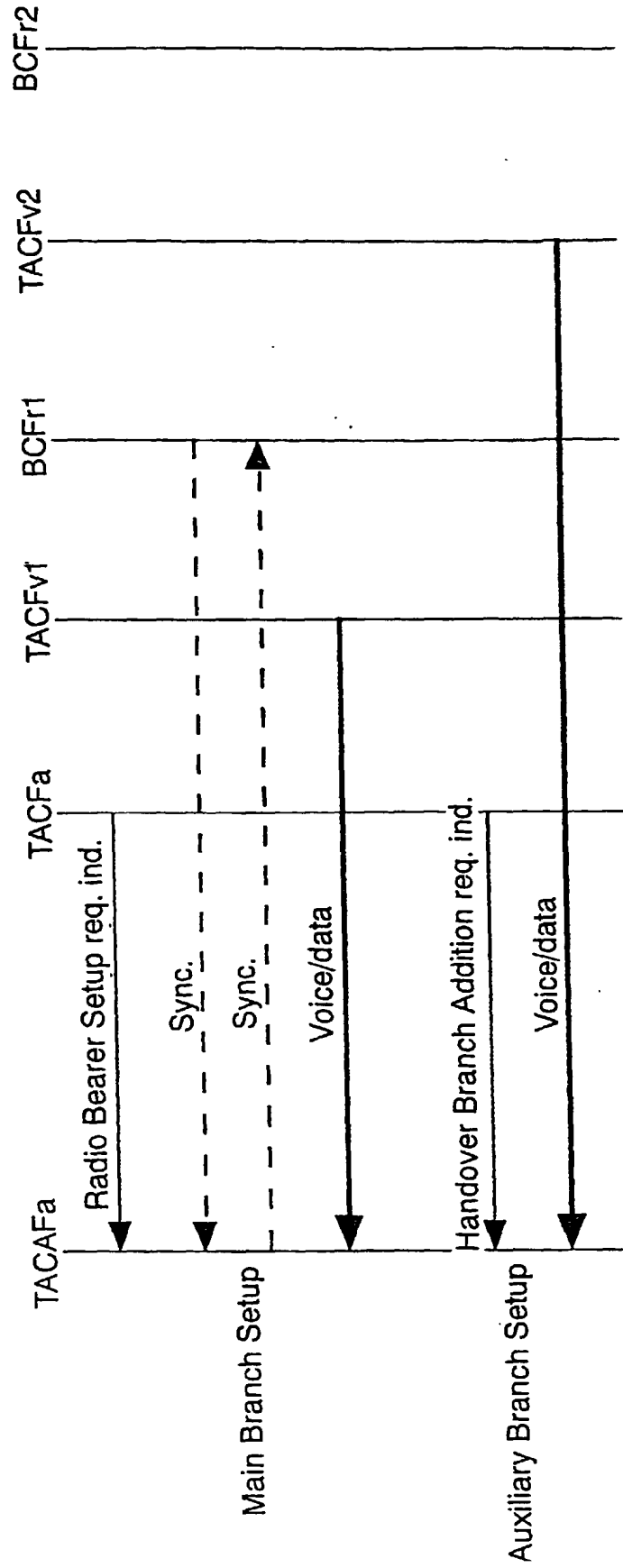
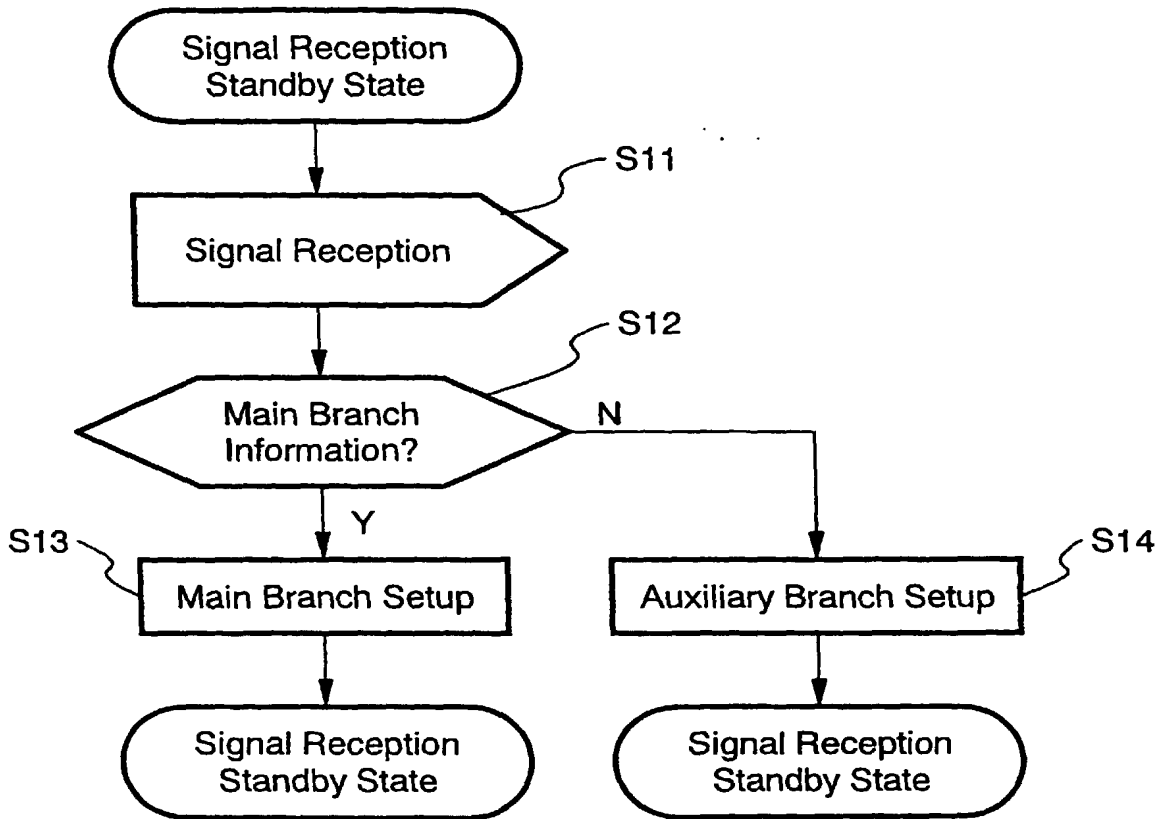


FIG. 789



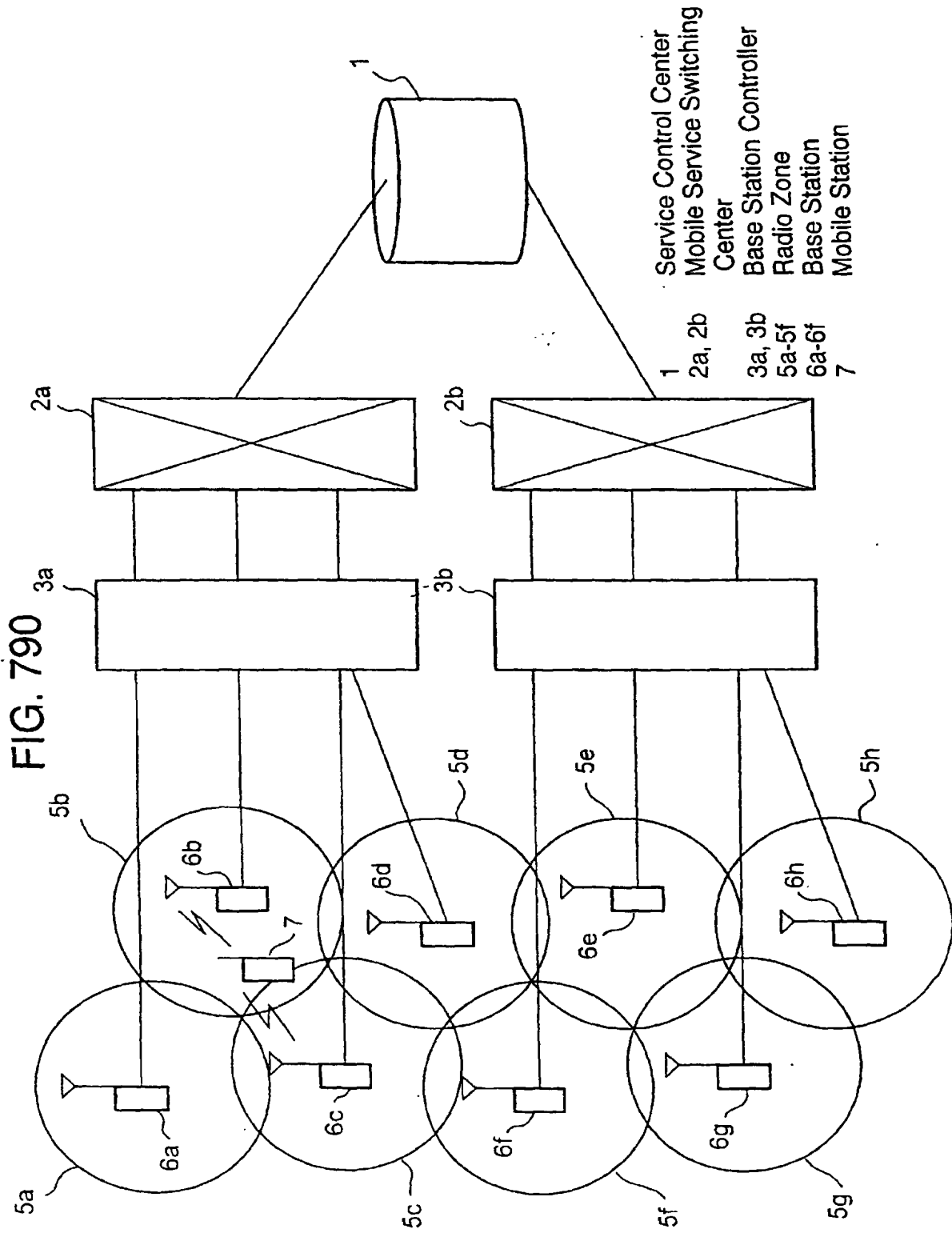


FIG. 791

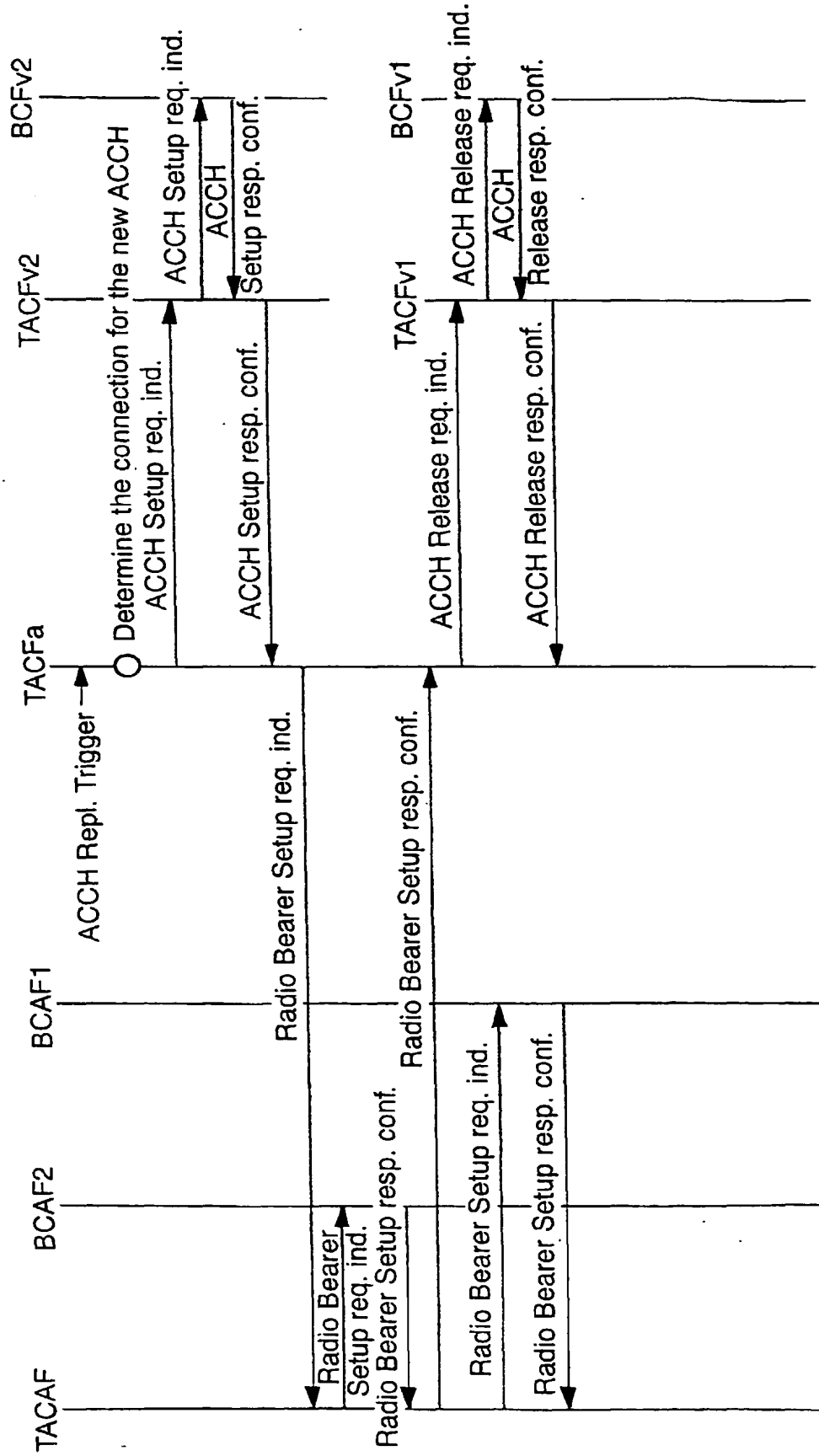


FIG. 792

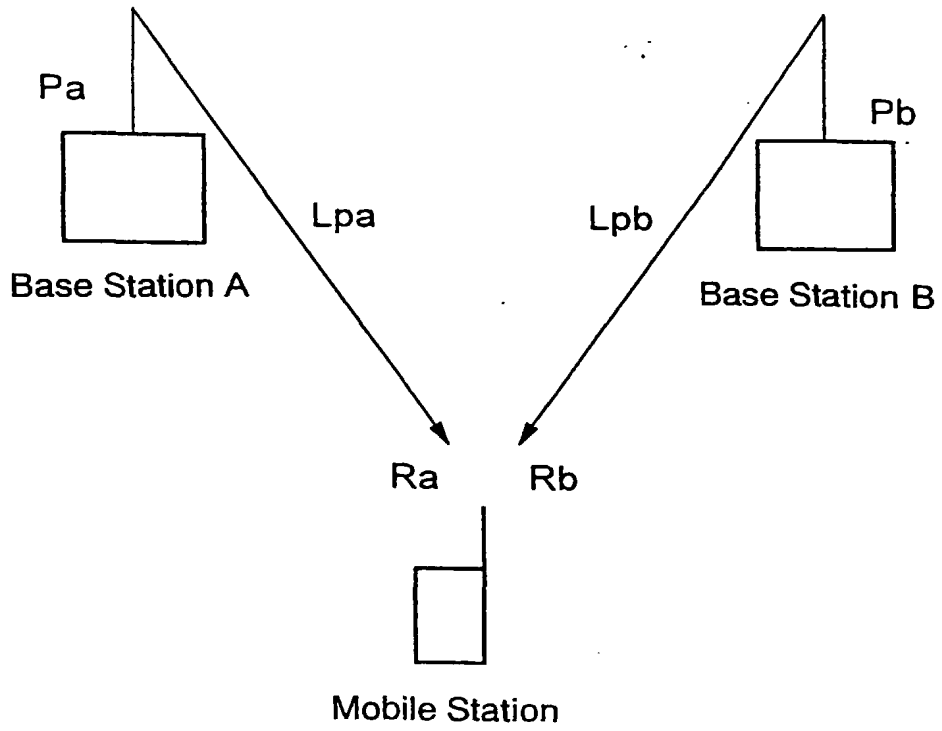


FIG. 793

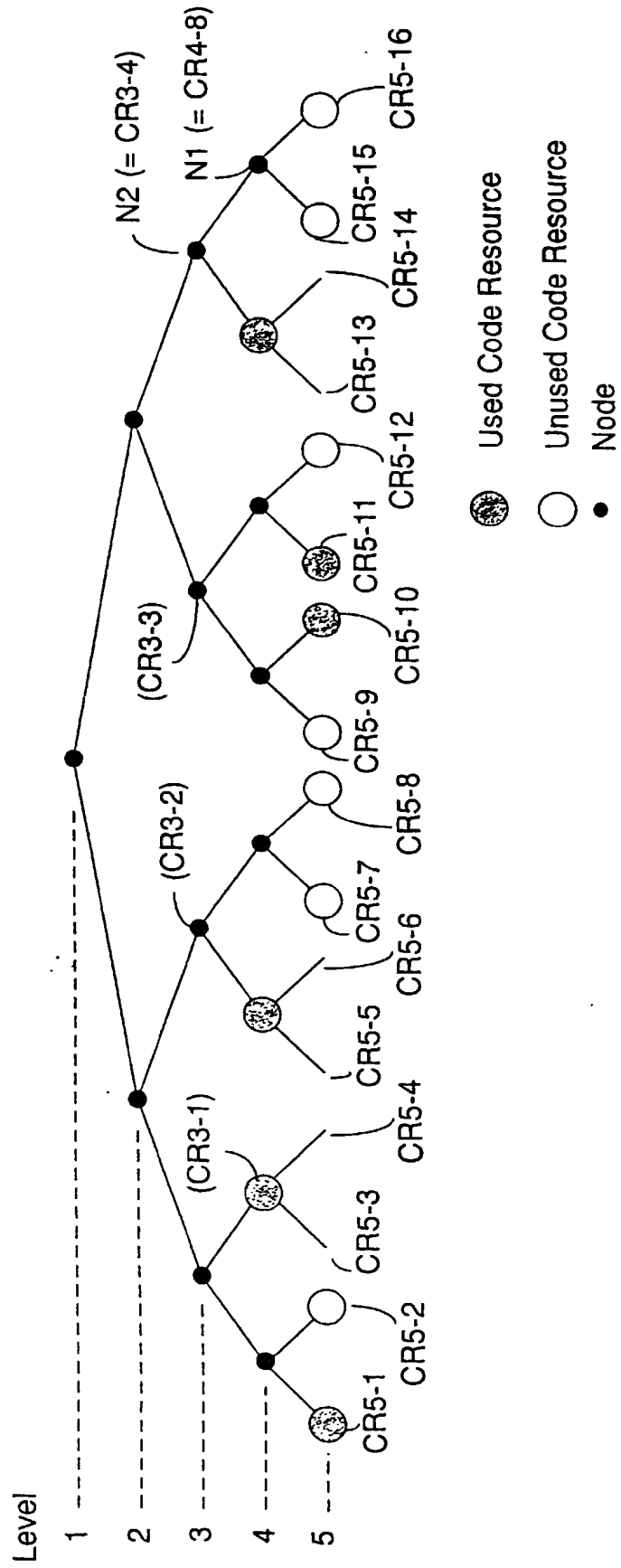
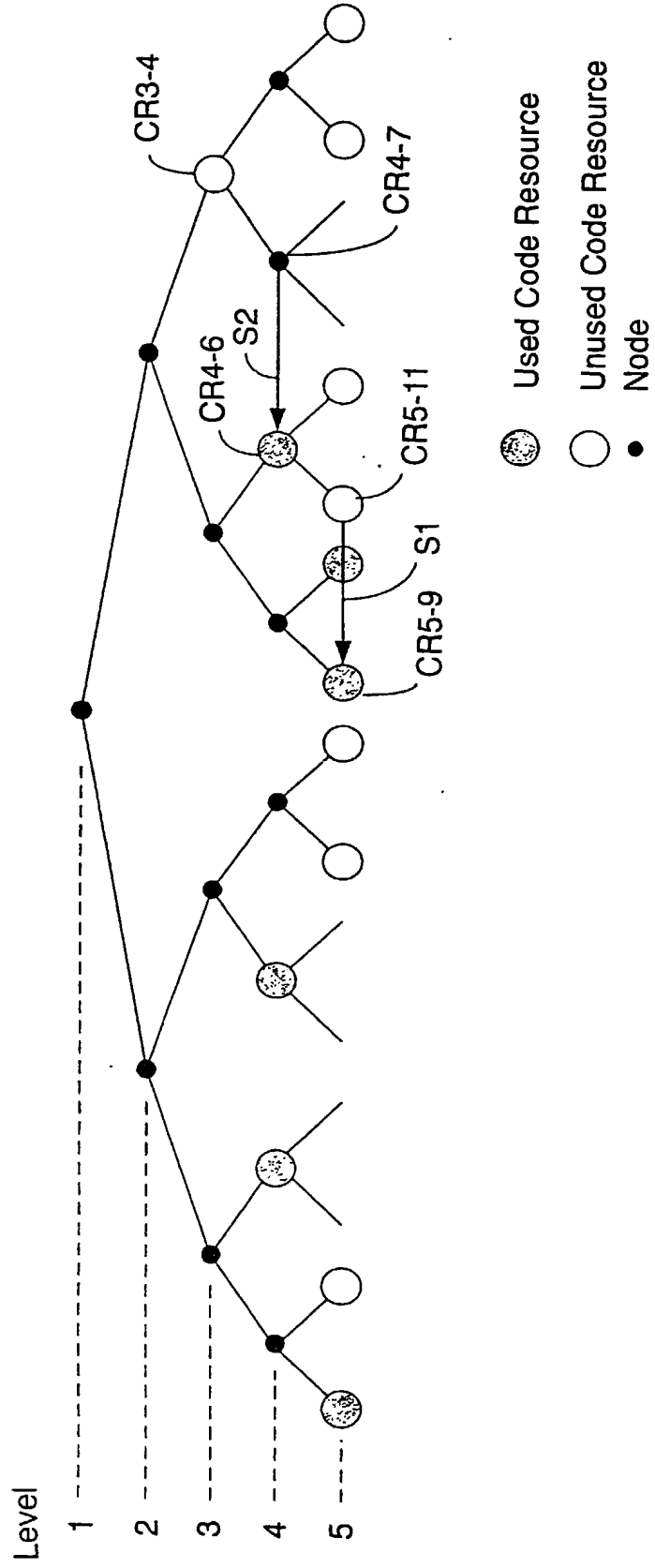




FIG. 794



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01906

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>6</sup> H04B7/26, 109, H04Q7/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>6</sup> H04B7/26, H04Q7/06-7/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1997 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1997 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1997		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, A, 09-51075 (NTT Mobile Communications Network Inc.), February 18, 1997 (18. 02. 97) (Family: none)	1
EX	JP, A, 09-121388 (AT&T Corp.), May 6, 1997 (06. 05. 97) & EP, A2, 752772	2, 4, 10
X	JP, A, 05-504248 (MOTOROLA INC.), July 1, 1993 (01. 07. 93), Column 19, line 2 to column 20, line 6 & WO, A1, 91/12681 & US, A, 5081641	2, 4-6, 10, 12-14
X	JP, A, 07-87567 (Mitsubishi Electric Corp.), March 31, 1995 (31. 03. 95), Column 17, line 43 to column 18, line 16 (Family: none)	2, 4, 10, 18, 36
Y	JP, A, 07-74694 (Sony Corp.), March 17, 1995 (17. 03. 95) (Family: none)	5-9, 13-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I"
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search July 21, 1998 (21. 07. 98)		Date of mailing of the international search report August 4, 1998 (04. 08. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01906

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 07-250371 (Sanyo Electric Co., Ltd.), September 26, 1995 (26. 09. 95) (Family: none)	42
Y	JP, A, 06-78359 (Fujitsu Ltd.), March 18, 1994 (18. 03. 94) (Family: none)	42
Y	JP, A, 06-45991 (NEC Corp.), February 18, 1994 (18. 02. 94) (Family: none)	42
Y	JP, A, 09-65425 (NEC Tsushin System K.K.), March 7, 1997 (07. 03. 97) (Family: none)	61-78
A	JP, A, 07-245784 (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), September 19, 1995 (19. 09. 95), Column 7, lines 1 to 9 (Family: none)	80
EY	JP, A, 09-224276 (NTT Mobile Communications Network Inc.), August 26, 1997 (26. 08. 97) & EP, A2, 779755	80
Y	JP, A, 07-184251 (NEC Corp.), July 21, 1995 (21. 07. 95) & SE, A, 9404476	82
EX	JP, A, 09-327072 (Hitachi, Ltd.), December 16, 1997 (16. 12. 97), Column 8, line 5 to column 9, line 9 (Family: none)	89

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	9035309
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	14-DEC-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	18:34:04
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_112510_IDSform. pdf	612819 <small>4041fd6e7e136f63e2b951da0a11e17ddb7a28f0</small>	no	5

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	f1_EP0978958.pdf	10315217	no	686
			37de61210f0b44010f08c47e7c87a4a9791747dc		

**Warnings:**

**Information:**

3	NPL Documents	npl_Haardt.pdf	421632	no	11
			45590584617632c09a507a3c7d64abe6a7949e48		

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>			11349668		
-------------------------------------	--	--	----------	--	--

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	7031708		2006-04-18	Sarkkinen, et al.		
	2	RE39454		2007-01-02	Cantoni, et al.		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20020021714		2002-02-21	Seguin		
	2	20040157602		2004-08-12	Khawand		
	3	20040006643		2004-01-08	Dolson, et al.		
	4	20060193282		2006-08-31	Ikawa, et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							Remove
--------------------------	--	--	--	--	--	--	--------

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-09-09
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**



## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	8385540
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	09-SEP-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	16:03:53
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_090710_IDSform. pdf	621062 <small>226ed056fbfdafbc1b33b195e9a484393c42775e</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	6381229		2002-04-30	Narvinger, et al.		
	2	7075971		2006-07-11	Parsa, et al.		
	3	7436801		2008-10-14	Kanterakis		
	4	6480525		2002-11-12	Parsa, et al.		
If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.							Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20020032884		2002-03-14	Kobata, et al.		
	2	20040117860		2004-06-17	Yi, et al.		

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

3	20070147326		2007-06-28	Chen	
4	20050157696		2005-07-21	Yamamoto	
5	20100014430		2010-01-21	Oka	
6	20030103476		2003-06-05	Choi, et al.	
7	20090052388		2009-02-26	Kim, et al.	
8	20090109912		2009-04-30	DiGirolamo, et al.	
9	20090163211		2009-06-25	Kitazoe, et al.	
10	20090201948		2009-08-13	Patwardhan, et al.	
11	20090238141		2009-09-24	Damnjanovic, et al.	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> ;	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
-------------------	---------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	---	--	----------------

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number		12159841
Filing Date		2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee	
Art Unit		2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.	
Attorney Docket Number		2101-3515

1	2232477	RU		2004-10-07	Samsung Electronics Co., Ltd.	<input type="checkbox"/>
2	03/096571	WO		2003-11-20	Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)	<input type="checkbox"/>
3	2270526	RU		2006-02-20	Siemens Aktiengesellschaft	<input type="checkbox"/>
4	2232469	RU		2004-07-10	Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)	<input type="checkbox"/>
5	2168278	RU		2001-05-27	Samsung Electronics Co., Ltd.	<input type="checkbox"/>
6	2237380	RU		2004-09-27	Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)	<input type="checkbox"/>
7	2191479	RU		2002-10-20	Samsung Electronics Co., Ltd.	<input type="checkbox"/>
8	200605549	TW		2006-02-01	Nokia Corporation	<input type="checkbox"/>
9	407407	TW		2000-10-01	Telefonaktiebolaget LM Ericsson	<input type="checkbox"/>
10	586283	TW		2004-05-01	Qualcomm Incorporated	<input type="checkbox"/>
11	589818	TW		2004-06-01	Chung-Shan Institute of Science and Technology	<input type="checkbox"/>

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

12	590340	TW		2004-06-01	Interdigital Technology Corporation	<input type="checkbox"/>
13	200536318	TW		2005-11-01	Interdigital Technology Corporation	<input type="checkbox"/>
14	552815	TW		2003-09-11	Interdigital Technology Corporation	<input type="checkbox"/>
15	592412	TW		2004-06-11	Interdigital Technology Corporation	<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1	XU, H., et al.; "Performance Analysis on the Radio Link Control Protocol of UMTS System"; 2002 IEEE 56th Vehicular Technology Conference Proceedings; pp. 2026-30; September 2002.	<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-08-24
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**



## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 168 278** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 J 13/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99115640/09, 16.07.1999  
(24) Дата начала действия патента: 16.07.1999  
(46) Дата публикации: 27.05.2001  
(56) Ссылки: Стандарт TIA /EIA IS-92 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread-Spectrum Cellular Systems. Telecommunication Industry Association, July, 1993. RU 2111619 C1, 20.05.1998. RU 2119256 C1, 20.09.1998. RU 2127951 C1, 20.03.1999. EP 0639899 A1, 22.02.1998. WO 98/18280 A2, 30.04.1998. EP 0633671 A, 11.01.1995. US 5515379 A, 07.05.1996. US 5506861 A, 09.04.1996. US 5138631 A, 11.08.1992. US 5491837 A, 13.02.1996.  
(98) Адрес для переписки:  
117485, Москва, ул. Бутлерова 4-2, кв.128,  
Рослову В.Н.

(71) Заявитель:  
Корпорация "Самсунг Электроникс" (KR)  
(72) Изобретатель: Гармонов А.В. (RU),  
Савинков А.Ю. (RU), Кравцова Г.С.  
(RU), Амчиславский А.Ю. (RU), Фурсов С.В.  
(RU), Хичан Мун (KR)  
(73) Патентообладатель:  
Корпорация "Самсунг Электроникс" (KR)  
(74) Патентный поверенный:  
Рослов Владимир Николаевич

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОЛЬНОГО ДОСТУПА АБОНЕНТОВ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ

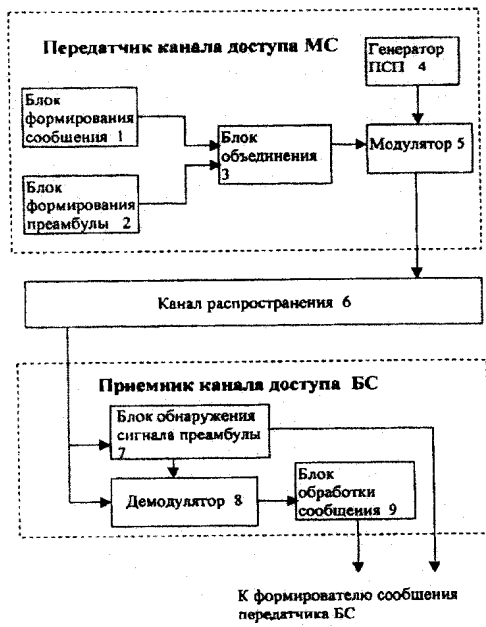
(57) Изобретение относится к сотовым системам связи CDMA, в частности к способам и алгоритмам произвольного доступа абонентов мобильной станции (МС) к каналу связи. Технический результат - повышение эффективности процедуры произвольного доступа за счет повышения вероятности успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижении вероятности перекрытия сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА. Технический результат достигается за счет того, что передача сигнала преамбулы происходит только в течение последовательности разнесенных во времени интервалов, причем перед началом передачи мобильные абоненты случайным образом выбирают одну из таких последовательностей. Передача преамбулы в течение разнесенных

временных интервалов позволяет, во-первых, компенсировать влияние фединга и тем самым увеличить вероятность обнаружения при той же мощности сигнала, во-вторых, отличать преамбулы от различных пользователей и, используя эту информацию, устранять "столкновения" сигналов от различных пользователей. Введение временного интервала ожидания между преамбулой и капсулой ДОСТУПА позволяет сократить избыточную мощность сигнала, передаваемого во время доступа. Кроме того, в заявляемом способе при выборе канала ДОСТУПА на МС предлагается учитывать длительность передаваемого сообщения, что позволяет на базовой станции "уплотнять" сообщения, разделяя их между различными каналами, повышая тем самым эффективность использования каналов связи. 9 ил.

RU 2 168 278 C2

RU 2 168 278 C2

RU 2168278 C2



Фиг.1.

RU 2168278 C2



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 168 278** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 J 13/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99115640/09, 16.07.1999  
(24) Effective date for property rights: 16.07.1999  
(46) Date of publication: 27.05.2001  
(98) Mail address:  
117485, Moskva, ul. Butlerova 4-2, kv.128,  
Roslovu V.N.

(71) Applicant:  
Korporatsija "Samsung Ehlektroniks" (KR)  
(72) Inventor: Garmonov A.V. (RU),  
Savinkov A.Ju. (RU), Kravtsova G.S.  
(RU), Amchislavskij A.Ju. (RU), Fursov S.V.  
(RU), Khichan Mun (KR)  
(73) Proprietor:  
Korporatsija "Samsung Ehlektroniks" (KR)  
(74) Representative:  
Roslov Vladimir Nikolaevich

(54) **PROCESS OF UNRESTRICTED ACCESS OF SUBSCRIBERS OF MOBILE STATION**

(57) Abstract:

FIELD: cellular CDMA communication systems. SUBSTANCE: invention specifically refers to methods and algorithms of unrestricted access of subscribers of mobile station to communication channel. Enhanced efficiency of procedure of unrestricted access thanks to increased probability of successful access with decreased power of test as well as reduced probability of overlapping of signals from subscribers accidentally falling into one and same channel of access is achieved due to transmission of signal preamble only in the course of sequence of intervals spread in time. Mobile subscribers select randomly one of such sequences before start of transmission. Transmission of preamble in the course of spread time intervals makes it possible, firstly, to compensate for effect of fading increasing by this probability of detection of signal with same power, secondly, to distinguish preambles from different subscribers and to avoid "collision" of signals from different subscribers by usage of this information. Insertion of time interval of waiting between preamble and capsule of access enables excessive power of signal transmitted during time of access to be reduced. Proposed method takes into account length of transmitted message while selecting channel of access at mobile station which makes it feasible to multiplex

messages at mobile station dividing them among different channels and raising by this efficiency of usage of communication channels. EFFECT: enhanced efficiency of procedure of unrestricted access. 9 dwg



Фиг.1.

RU 2 168 278 C2

RU 2 168 278 C2

Изобретение относится к радиотехнике, а более конкретно - к сотовым системам связи CDMA, в частности к способам и алгоритмам произвольного доступа абонентов мобильной станции (МС) к каналу связи.

В сотовой системе связи область обслуживания абонентов делится на подобласти - соты. Внутри каждой соты находится базовая станция (БС), обслуживающая абонентов, находящихся внутри соты. В системах связи CDMA различные каналы связи отличаются сигналом длинного кода, расширяющего спектр исходного высокочастотного сигнала. Для обеспечения высокой емкости системы связи длинный код должен обладать хорошими корреляционными свойствами, т.е. обеспечивать низкий уровень корреляции при ненулевом временном сдвиге между двумя идентичными сигналами, а также низкий уровень корреляции между различными сигналами. Количество таких сигналов, а следовательно, и число каналов ограничено.

Для того чтобы получить доступ к одному из каналов связи данной соты мобильный пользователь выполняет процедуру произвольного доступа, цель которой проинформировать БС о запросе на обслуживание и получить от нее необходимую информацию для дальнейшего обслуживания. Для выполнения процедуры произвольного доступа в системе связи помимо информационных каналов существует набор специальных обратных каналов ДОСТУПА, каждому из которых соответствует определенный длинный код.

До выполнения процедуры ДОСТУПА мобильный абонент входит в режим синхронизации с системой единого времени. Для этой цели служат сигналы пилот-канала и канала синхронизации, передаваемые от БС. После этого МС получает по одному из контрольных каналов информацию о каналах ДОСТУПА, предоставляемых системой. Перед выполнением процедуры ДОСТУПА мобильный абонент выбирает случайным образом канал доступа и начинает выполнять процедуру произвольного доступа. Процедура ДОСТУПА состоит в последовательной передаче сигналов, называемых пробами ДОСТУПА.

Пробы ДОСТУПА передаются до момента получения ответного сообщения от БС, которое она передает после обнаружения и демодуляции одной из проб.

Одной из проблем произвольного доступа является проблема "столкновения" сигналов от различных абонентов. Это явление связано с вероятностью одновременного попадания нескольких абонентов в один и тот же канал ДОСТУПА. При перекрытии во времени сигналов от таких абонентов демодулятор БС не всегда может разделить эти сигналы. При этом значительно увеличивается вероятность неудачи доступа для каждого из абонентов.

Одним из возможных способов решения этой проблемы является увеличение количества каналов ДОСТУПА, которое приводит к снижению вероятности явления "столкновения". Такое решение нельзя применить при высокой степени загрузки, то есть при большом количестве абонентов в соте, поскольку количество каналов ДОСТУПА ограничено.

Другим известным в практике способом

решения проблемы является введение преднамеренной случайной задержки при передаче сигналов ДОСТУПА от МС к БС (см. патент EP 0639899 "Random access communication method by use of CDMA, and system for mobile stations which use the method" [1] и действующий стандарт TIA/EIA IS-95 - Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode - Wideband Spread-Spectrum Cellular Systems. Telecommunication Industry Association, July 1993, [2]). Введение преднамеренной случайной задержки снижает вероятность явления "столкновения" сигналов. Однако это приводит к увеличению времени поиска пробы на БС и снижению вероятности ее правильного обнаружения, так как область неопределенности поиска пробы увеличивается. Это увеличение особенно значительно при переходе к более высокой чиповой скорости в новых системах связи CDMA, поскольку при увеличении чиповой скорости разнесение сигналов во времени на один и тот же временной интервал приводит к более значительному увеличению области неопределенности, выраженной в чипах.

Один из способов снижения вероятности одновременного попадания нескольких пользователей в один и тот же канал ДОСТУПА предложен американской телекоммуникационной компанией "Квалкомм" (см. US patent # 5673259, R.F. Quick, Random Access Communications Channel for Data Services, Qualcomm Inc. [3]). С этой целью предлагается оценивать уровень "потребности в полосе", которая зависит от количества абонентов, нуждающихся в ДОСТУПЕ и скорости передачи информации для каждого абонента. Если уровень "потребности в полосе" поднимается выше первого порога, то для выполнения произвольного доступа некоторым пользователям предоставляется выделенный информационный канал. Если уровень "потребности в полосе" падает ниже второго порога, то доступ всеми пользователями снова осуществляется только по каналу случайного доступа. Безусловно, данное решение приведет к снижению вероятности "столкновения" сигналов и общему повышению эффективности доступа. Однако при переходе части пользователей в выделенный для обслуживания канал ухудшается качество связи для основных пользователей выделенного для обслуживания канала.

Другой проблемой произвольного доступа является повышение уровня помех в системе за счет высокой активности абонентов каналов ДОСТУПА. Основным способом решения этой проблемы является повышение эффективности процедуры ДОСТУПА, которое состоит в повышении вероятности успешного доступа при минимально возможной мощности сигнала доступа.

В патенте, полученном компанией "Эрикссон" (см. US patent #5295152, B. Gundmundson, B. Parssons, "TDMA for mobile access in a CDMA system". Ericsson Inc. [4]), предлагается метод временного разделения сигналов канала ДОСТУПА и других обратных каналов. При этом для выполнения произвольного ДОСТУПА выделяются специальные временные интервалы, повторяющиеся через определенное время. Передача данных пользователя и

RU 2 1 6 8 2 7 8 C 2

RU 2 1 6 8 2 7 8 C 2

контрольных данных по другим обратным каналам производится вне этих временных интервалов. При этом уровень помех, которые создаются каналом ДОСТУПА для других каналов, практически сводится к нулю независимо от степени активности абонентов канала ДОСТУПА.

Недостаток такого решения в том, что ограничение времени доступа приводит к увеличению вероятности явления "столкновения" сигналов, то есть одновременного попадания нескольких пользователей в один и тот же канал ДОСТУПА.

В опубликованной международной заявке, также принадлежащей компании "Эрикссон" (см. WO 9818280, "Random access in a mobile telecommunications system", Ericsson Telefon AB L M)[5], описан способ, который повышает эффективность ДОСТУПА за счет использования преамбул индивидуального вида для каждой МС. Каждая МС при доступе передает преамбулу с индивидуальным только ей присущим "узором". Причем используемые типы преамбул имеют высокие корреляционные свойства. Данное решение позволяет БС разделить сигналы сообщений ДОСТУПА от различных абонентов, даже в случае, когда эти сигналы приходят по одному и тому же каналу ДОСТУПА одновременно. Проба состоит из преамбулы, короткой капсулы, в которой содержится только самая необходимая для идентификации информация и остальной части капсулы, которая передается только в случае получения соответствующего сообщения от БС. Если первая часть пробы обнаружена правильно, то БС посылает данной МС сообщение о том, в каком канале ей передать вторую часть капсулы, содержащей основную информацию, необходимую при ДОСТУПЕ.

Данное предложение обеспечивает эффективный ДОСТУП, однако имеет следующие недостатки.

При излучении преамбулы и первой части капсулы расходуется много энергии и создается помеха для других пользователей. Причем, если поиск первой части пробы будет не успешен, то получится, что помеха создана, а результат не достигнут. Вторая часть капсулы может быть принята только от тех пользователей, для которых хватит свободных каналов ДОСТУПА. Остальным пользователям передается сообщение "занято", которое инструктирует МС, когда осуществить передачу. Новая проба от этих МС снова включает преамбулу и обе части капсулы, что приводит к дополнительному расходу энергии и создает помеху.

Наиболее близким к предлагаемому способу доступа является способ, описанный в предложении Qualcomm Inc. стандарте IS-95 сотовой системы связи CDMA [2]. Он заключается в том, что на МС, осуществляющей доступ в систему связи, выполняют следующую последовательность операций.

1. Случайным образом выбирают канал доступа.

2. Выполняют попытку доступа, для этого передают последовательность проб ДОСТУПА, каждая из которых представляет сигнал, состоящий из преамбулы и капсулы сообщения, причем начало передачи капсулы совпадает с концом передачи преамбулы.

3. По окончании передачи каждой из последовательностей проб ДОСТУПА ожидают ответного сообщения в течение временного интервала ожидания.

4. Если в течение интервала ожидания МС не получает ответного сообщения, то начинают передачу следующей пробы ДОСТУПА, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину.

5. Если в течение определенного интервала получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА.

6. Подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА также заканчивают.

Во время процедуры доступа на БС выполняют следующую последовательность операций.

7. Осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа.

8. При обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА.

9. По окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста. Если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для МС.

Описанная процедура предполагает передачу сообщения сразу после передачи преамбулы независимо от того, обнаружена или не обнаружена преамбула. Соответствующая структура пробы ДОСТУПА, представлена на фиг. 2. При такой структуре пробы, если поиск преамбулы закончился неудачно (с ошибкой при оценке задержки сигнала), то демодуляция будет произведена неправильно. Следовательно, мощность передачи капсулы сообщения расходуется напрасно, при этом создается помеха для других пользователей.

Даже если преамбула обнаружена правильно, то демодуляция капсулы может оказаться неудачной из-за перекрытия многолучевых профилей сигналов от разных пользователей, случайно вышедших по одному и тому же каналу доступа. Это приведет к необходимости передачи следующей пробы ДОСТУПА и, следовательно, дополнительному увеличению уровня помех.

Задача, которую решает предлагаемый способ, заключается в повышении вероятности успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижении вероятности "столкновения" сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА.

Применение данного решения в сотовой системе связи CDMA приведет к значительному снижению мощности помех, создаваемых пользователями, осуществляющими доступ к системе связи, и сокращению времени доступа. Это позволит повысить емкость системы и снизить временную абонентскую плату за услуги, предоставляемые пользователям.

Для решения этой задачи в способ произвольного доступа абонентов МС, заключающийся в том, что на МС, осуществляющей доступ в систему связи,

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60

выбирают канал ДОСТУПА, выполняют попытку ДОСТУПА, передавая последовательность проб ДОСТУПА, причем каждая проба ДОСТУПА содержит преамбулу, по окончании передачи капсулы ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала, если не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если в течение определенного интервала времени получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА, во время процедуры доступа на БС осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа, при обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА, по окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста, если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для МС, дополнительно вводят следующие операции: на МС канал доступа выбирают в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА, при передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы, передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду, ожидают от БС ответного сообщения обнаружения преамбулы, если не получают ответного сообщения обнаружения преамбулы, адресованного данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на БС капсулу сообщения ДОСТУПА, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу сообщения в переадресованном канале в указанное время, во время процедуры доступа на БС поиск сигналов преамбулы канала доступа осуществляют для каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя, определяют уровни обнаруженных сигналов, передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от уровней сигналов соответствующим пользователям передают либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА, либо сообщение с переадресацией на один из свободных каналов ДОСТУПА и указанием времени

передачи капсулы сообщения ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы определяют в зависимости от длительности сообщения.

Предлагаемый способ можно описать как последовательность операций, а именно операции на МС, осуществляющей доступ в систему связи:

1. Выбирают канал доступа в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА.

2. Выполняют попытку доступа, передавая последовательность проб ДОСТУПА, каждая из которых состоит из преамбулы или преамбулы и капсулы сообщения, разнесенных по времени.

3. При передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы.

4. Передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду.

5. Ожидают от БС ответного сообщения обнаружения преамбулы.

6. Если не получают ответного сообщения обнаружения преамбулы, адресованного данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину.

7. Если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на БС капсулу сообщения ДОСТУПА.

8. Если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу сообщения в переадресованном канале в указанное время.

9. По окончании передачи капсулы сообщения ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала.

10. Если в течение определенного временного интервала не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивается на определенную величину.

11. Если в течение определенного интервала получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА.

Во время процедуры доступа на БС выполняют следующую последовательность операций:

12. Осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя.

13. Определяют уровни обнаруженных сигналов.

14. Передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от уровней сигналов соответствующим пользователям передают:

- либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА.

- либо сообщение с переадресацией на один из свободных каналов ДОСТУПА и указанием времени передачи капсулы сообщения ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы определяют в зависимости от длительности сообщения.

15. Осуществляют демодуляцию сообщений каналов ДОСТУПА, по окончании которой проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста. Если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют ответное сообщение для МС, осуществляющих доступ.

Перечень чертежей.

Фиг. 1 - блок-схема устройства для реализации предлагаемого способа (пример).

Фиг. 2 - структура пробы ДОСТУПА в прототипе.

Фиг. 3 - структура пробы ДОСТУПА в предлагаемом способе.

Фиг. 4 - алгоритм работы блока формирования преамбулы.

Фиг. 5 - временные диаграммы работы канала ДОСТУПА на БС.

Фиг. 6 - пример реализации блока обнаружения сигнала преамбулы.

Фиг. 7 - пример установления очередности передачи сообщений.

Фиг. 8 - пример "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании способа-прототипа.

Фиг. 9 - пример устранения "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании заявляемого способа.

Пример реализации заявляемого способа

Заявляемый способ реализован с помощью устройства, показанного на фиг. 1, где обозначено:

- 1 - блок формирования сообщения,
- 2 - блок формирования преамбулы,
- 3 - блок объединения,
- 4 - генератор ПСП,
- 5 - модулятор,
- 6 - канал распространения,
- 7 - блок обнаружения сигнала преамбулы,
- 8 - демодулятор,
- 9 - блок обработки сообщения.

Передачик канала доступа на МС содержит блок формирования сообщения 1 и блок формирования преамбулы 2, выходы которых соединены с входами блока объединения 3. Выход блока объединения 3 соединен с входом модулятора 5, второй вход которого соединен с выходом генератора ПСП 4.

Приемник канала доступа на БС содержит блок обнаружения сигнала преамбулы 7, с выхода которого сигнал поступает на формирователь сообщения передатчика БС, демодулятор 8 и блок обработки сообщения 9, вход которого соединен с выходом демодулятора 8. Вход демодулятора 8 и вход блока обнаружения сигнала преамбулы 7 объединены, и на объединенный вход сигнал поступает через канал распространения 6 с передатчика канала доступа на МС.

Описанное устройство отличается от известного устройства реализации способа-прототипа выполнением блоков формирования преамбулы 2 и блока обнаружения преамбулы 7.

С использованием описанного устройства МС выполняет процедуру ДОСТУПА. Цель процедуры доступа проинформировать БС о запросе на обслуживание и получить от нее необходимую информацию для дальнейшего обслуживания. Для выполнения процедуры произвольного доступа в системе связи CDMA помимо информационных каналов существует набор специальных обратных каналов ДОСТУПА, каждому из которых соответствует определенный длинный код.

В сотовой системе связи CDMA (прототипе) БС осуществляет непрерывную передачу по пилот- и синхроканалам сигналов, необходимых для вхождения МС в режим синхронизации с системой единого времени, а также периодическую передачу служебных сообщений по каналу оповещения для передачи МС системной информации, в том числе информации о количестве и параметрах каналов ДОСТУПА.

До начала выполнения процедуры доступа МС входит в режим синхронизации с системой единого времени. С этой целью используются сигналы пилот- и синхроканалов. Затем МС по каналу оповещения получает необходимую информацию о количестве и параметрах каналов ДОСТУПА, предоставляемых данной базовой станцией. После этого МС выбирает один из каналов ДОСТУПА. В соответствии с заявляемым способом МС выбор канала доступа основывается на длительности сообщения, которое МС собирается передавать. Например, МС случайным образом выбирает канал из группы каналов, соответствующей данной длительности сообщения. Выбрав канал, МС формирует соответствующий длинный код, а также сообщение ДОСТУПА, которое содержит информацию, необходимую БС для идентификации данной МС и назначения ей канала связи. Затем МС готовится к передаче пробы ДОСТУПА.

Структура пробы ДОСТУПА, соответствующая заявляемому способу, представлена на фиг. 3. Преамбула формируется и передается только в течение последовательности интервалов, разнесенных во времени.

Последовательность интервалов передачи сигнала во время преамбулы образует определенный вид преамбулы. Очевидно, что таких видов может быть несколько, скажем N.

При определении вида преамбулы можно руководствоваться следующими соображениями. Допустим, радиус соты составляет 10 км. При этом максимальное значение удвоенной задержки распространения сигнала в канале составляет 0.067 ms. Ширину кусочка преамбулы следует выбрать из условия  $\gg 0.067$  ms, например 1.25 ms. При этом условии при приеме на БС интервалы передачи преамбул различных видов могут перекрыться не более чем на  $0.067/1.25=5\%$ . Следовательно, повышение уровня взаимной корреляции между преамбулами разного вида составляет не более чем 5%. Пусть, например, длительность преамбулы составляет 3 фрейма при длительности фрейма 10 ms. Следовательно,



на длине преамбулы укладываются 24 "кусочка" преамбулы. Если преамбула одной МС состоит из 4-х "кусочков", равномерно размещенных по всей длине преамбулы, то на всей длине преамбулы мы можем разместить 6 видов преамбулы. Преамбулы различных видов будут отличаться сдвигом во времени "кусочков" относительно друг друга (см. фиг. 3).

Перед началом передачи преамбулы МС выбирает случайным образом один из N видов преамбулы и запоминает выбранный номер. Алгоритм работы блока формирования преамбулы 2 можно представить так, как показано на фиг. 4.

Приемник канала ДОСТУПА на БС осуществляет поиск каждого из N видов преамбулы. Пример временной диаграммы работы приемника канала ДОСТУПА на БС приведен на фиг. 5.

Если по окончании поиска БС обнаруживает сигнал преамбулы какого-либо из N видов, то она передает ответное сообщение, адресованное абонентам, выходящим на связь с данным видом преамбулы.

БС не передает ответного сообщения, адресованного абонентам, выходящим на связь с теми видами преамбул, которые не обнаружены по окончании поиска.

Адресация ответного сообщения может быть выполнена, например, указанием в ответном сообщении номеров видов преамбул, которые БС обнаружила, или каким-либо другим способом.

Абоненты, не получившие адресованного им сообщения, начинают передачу преамбулы следующей пробы ДОСТУПА. При этом мощность пробы увеличивается, а вид преамбулы снова определяется случайным образом.

Пример реализации блока обнаружения сигнала преамбулы представлен на фиг. 6, где обозначено: согласованный фильтр 10, блоки накопления 11, блок принятия решения 12.

Входной сигнал обрабатывается в согласованном фильтре 10. С выхода согласованного фильтра 10 сигнал поступает на входы N блоков накопления 11, каждый из которых осуществляет накопление сигнала на временных интервалах, соответствующих данному виду преамбулы. Результат накопления в каждом блоке накопления 11 сравнивается с порогом, принимается решение об обнаружении преамбулы каждого из N видов в блоке принятия решения 12. БС запоминает номера обнаруженных видов преамбулы и использует их при передаче ответного сообщения.

БС может устанавливать очередность передачи сообщений ДОСТУПА, передавая соответствующую информацию в ответном сообщении. В заявляемом решении предусмотрена возможность передачи нескольких сообщений от разных МС по одному каналу доступа в течение одного временного слота друг за другом. Для того чтобы осуществить такую передачу БС должна оценить длительность входящих сообщений. С этой целью все каналы доступа делятся на несколько групп, по длине сообщения доступа, передаваемого МС, например, на три. Значения длительностей сообщений, передаваемых в каналах каждой группы относятся, например, как 1:1.5:3. При

этом длина слота канала доступа всех групп определяется суммой длительностей преамбулы, интервала ожидания и максимальной капсулы сообщения. Перед началом передачи пробы МС определяет длительность своего сообщения и выбирает соответствующий канал доступа. Например, если капсула сообщения какой-либо МС не превышает одной трети от максимальной длительности, то данная МС выбирает случайным образом один из каналов доступа первой группы. Если капсула сообщения МС не превышает половины максимальной, то она выбирает один из каналов ДОСТУПА второй группы, в противном случае МС выбирает канал из третьей группы.

Распределение каналов по группам известно на БС. Таким образом, БС располагает информацией о свободных каналах доступа и о длине капсулы сообщения, передаваемого МС с данным видом преамбулы. На основании этой информации БС формирует ответное сообщение, адресованное абонентам, обнаруженным при поиске преамбулы. В этом сообщении абонентам, имеющим данный вид преамбулы, сообщается номер канала доступа и время начала передачи капсулы сообщения. При этом в одном канале могут передаваться три сообщения, соответствующие первой группе или два сообщения, соответствующие второй группе, или одно сообщение, соответствующее третьей группе.

У сообщений, передаваемых со значительной задержкой, может произойти нарушение синхронизации, поэтому в состав их капсулы включается короткая преамбула, которая предназначена для поиска сигнала в малой области задержек, обнаруженных при передаче первой преамбулы.

Пример размещения сообщений в каналах различных групп представлен на фиг. 7. В приведенном на фиг. 7 примере в первом слоте канала третьей группы передается одно сообщение третьей группы, а во втором слоте этого же канала передаются три сообщения первой группы. В первом слоте канала второй группы передаются два сообщения второй группы, а во втором слоте этого же канала передается одно сообщение третьей группы. В первом слоте канала первой группы передаются три сообщения первой группы, а во втором слоте этого же канала передается одно сообщение третьей группы.

Таким образом, заявляемое решение позволяет повысить эффективность использования каналов доступа. В прототипе количество каналов доступа должно быть значительно большим, чем число МС, выходящих в эфир. В результате данный ресурс расходуется неэффективно, потому что большую часть времени ряд демодуляторов не участвует в работе. В то же время при приходе в один канал сообщений от двух МС эти МС создают друг другу помеху, что приведет к пропуску по крайней мере одного из этих сообщений. Пример "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании способа прототипа показан на фиг. 8.

В заявляемом способе для каналов, в которые попадают сообщения от двух МС, предусмотрена процедура распределения по всем свободным каналам ДОСТУПА. При этом наиболее мощной МС разрешается

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60

передавать сообщение в текущем канале. Для остальных МС ищут свободные каналы доступа. И их сообщения передаются по этим каналам. В случае если таких каналов не хватает, то в некоторых каналах передаются друг за другом капсулы нескольких сообщений. В результате в работе всегда будет участвовать столько демодуляторов, сколько обнаружено видов преамбул. При приходе в один канал сообщений от нескольких МС эти МС будут распределены по разным каналам или по времени в одном канале и не создадут друг другу помеху. Пример устранения "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании заявляемого способа показан на фиг. 9.

Использование заявляемого способа повышает вероятность успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижение вероятности "столкновения" сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА. Это достигается следующим образом.

- Сигнал преамбулы передается только в течение последовательности разнесенных во времени интервалов, причем перед началом передачи мобильные абоненты случайным образом выбирают одну из таких последовательностей.

- Преамбула передается в течение разнесенных временных интервалов. Это позволяет, во-первых, компенсировать влияние фединга, и тем самым увеличить вероятность обнаружения при той же мощности сигнала, во-вторых, отличать преамбулы от различных пользователей, и, используя эту информацию, устранять "столкновения" сигналов от различных пользователей.

- Вводится временной интервал ожидания ответного сообщения между преамбулой и капсулой сообщения, это позволяет сократить избыточную мощность сигнала, передаваемого во время доступа.

- При выборе канала доступа на МС учитывается длительность передаваемого сообщения. Это позволяет на БС "уплотнять" сообщения, распределяя их между различными каналами, повышая тем самым эффективность использования каналов связи.

Сопоставительный анализ способа произвольного доступа абонентов МС с прототипом показывает, что предлагаемое изобретение существенно отличается от прототипа, так как приводит к значительному снижению мощности помех, создаваемых пользователями, осуществляющими доступ к системе связи, и сокращению времени доступа. Это позволяет повысить емкость системы и снизить повременную абонентскую плату за услуги, предоставляемые пользователям.

Сопоставительный анализ заявляемого способа с другими техническими решениями в данной области техники не позволил выявить признаки, заявленные в отличительной части формулы изобретения. Это позволяет сделать вывод о том, что заявляемый способ произвольного доступа абонентов МС сотовой связи CDMA отвечает критериям "новизна", "изобретательский уровень" и "промышленная применимость".

#### Формула изобретения:

Способ произвольного доступа абонентов

мобильной станции, заключающийся в том, что на мобильной станции, осуществляющей доступ в систему связи, выбирают канал ДОСТУПА, выполняют попытку ДОСТУПА, передавая последовательность проб ДОСТУПА, причем каждая проба ДОСТУПА содержит преамбулу, по окончании передачи капсулы ДОСТУПА ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала, если не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных мобильной станцией (МС) время процедуры, если она превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если в течение определенного интервала времени получают сообщение подтверждения ДОСТУПА, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА, во время процедуры доступа на базовой станции осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа, при обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА, по окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста, если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для мобильной станции, отличающийся тем, что на мобильной станции канал доступа выбирают в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА, при передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы, передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду, ожидают от базовой станции ответного сообщения обнаружения преамбулы, если не получают ответное сообщение обнаружения преамбулы, адресованное данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на базовую станцию капсулу ДОСТУПА, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу ДОСТУПА в переадресованном канале в указанное время, во время процедуры доступа на базовой станции поиск сигналов преамбулы канала доступа осуществляют для каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя, определяют уровни обнаруженных сигналов, передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от

уровней сигналов соответствующим пользователям передают либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА, либо сообщение с переадресацией на один из свободных

каналов ДОСТУПА и указанием времени передачи капсулы ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы ДОСТУПА определяют в зависимости от длительности сообщения.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

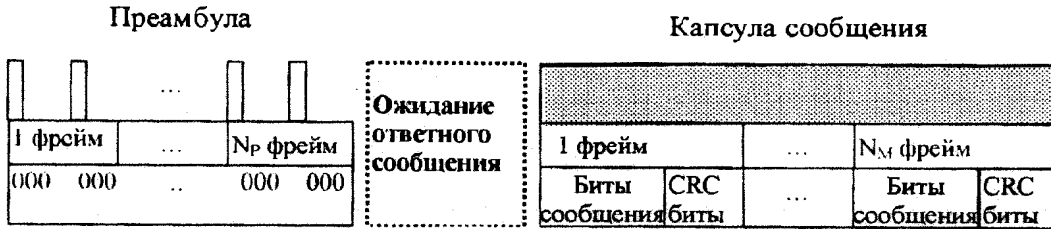
-10-

RU 2168278 C2

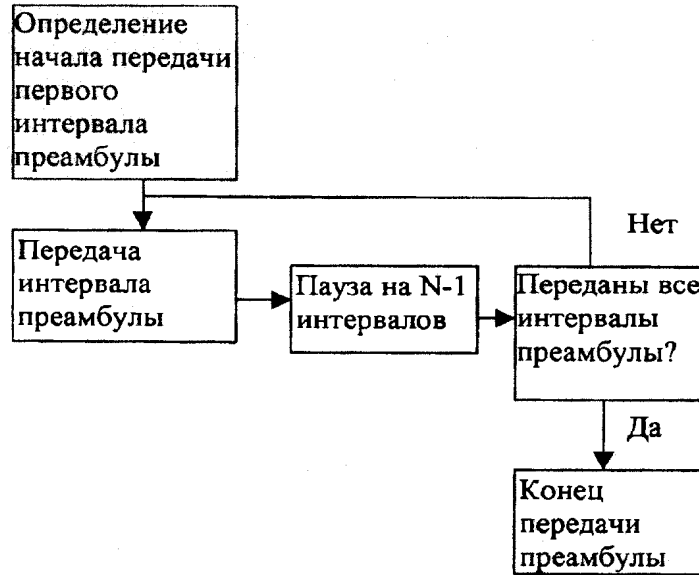
RU 2168278 C2

Преамбула			Капсула сообщения				
1 фрейм	...	N <sub>p</sub> фрейм	1 фрейм		...	N <sub>m</sub> фрейм	
00000000000...0000000000000			Биты сообщения	Биты CRC	...	Биты сообщения	Биты CRC

Фиг. 2



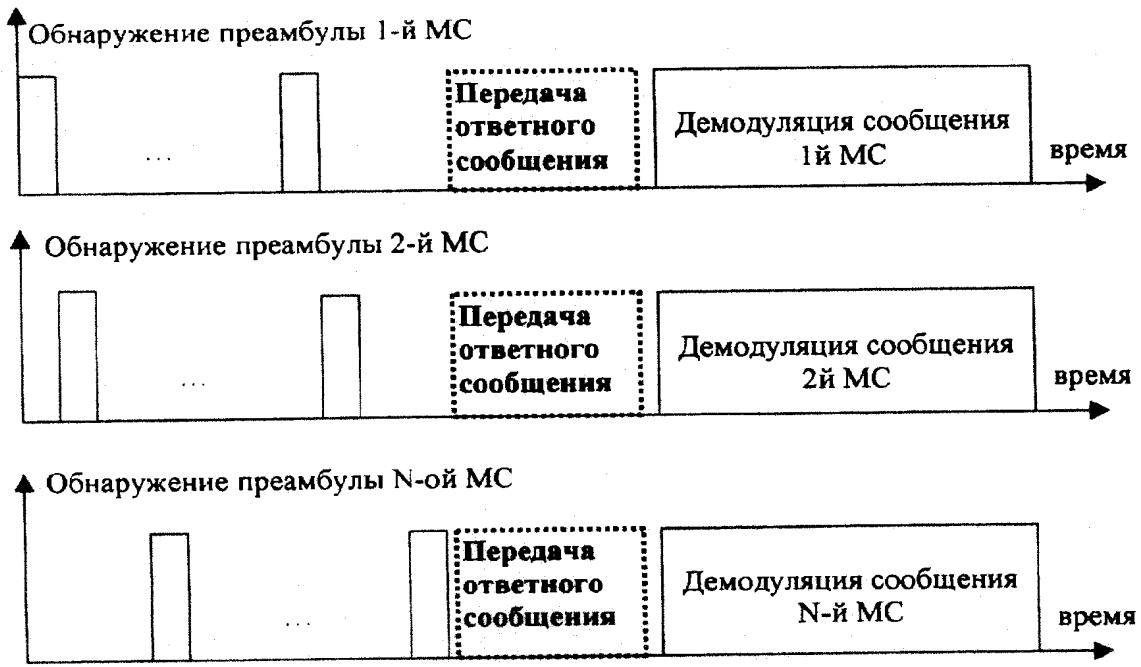
Фиг. 3



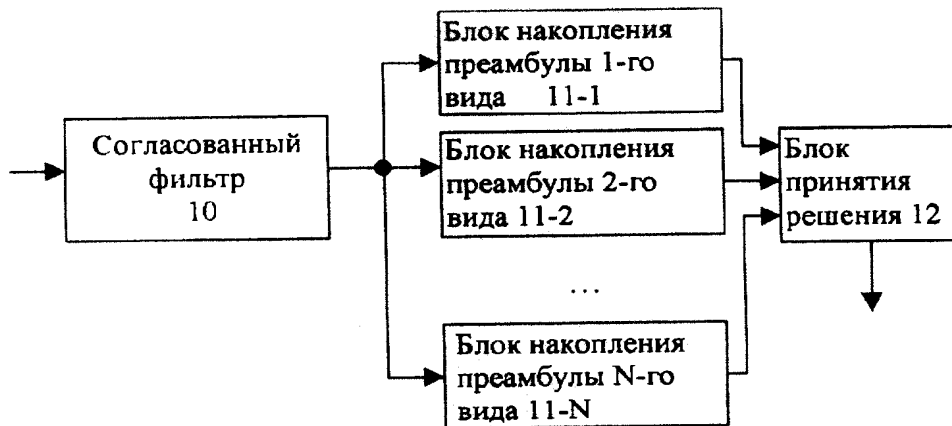
Фиг. 4.

RU 2168278 C2

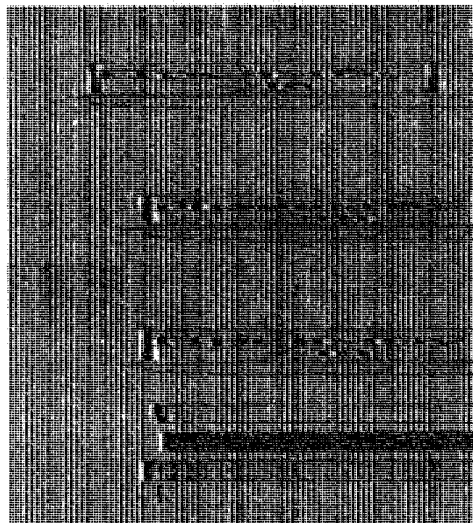
RU 2168278 C2

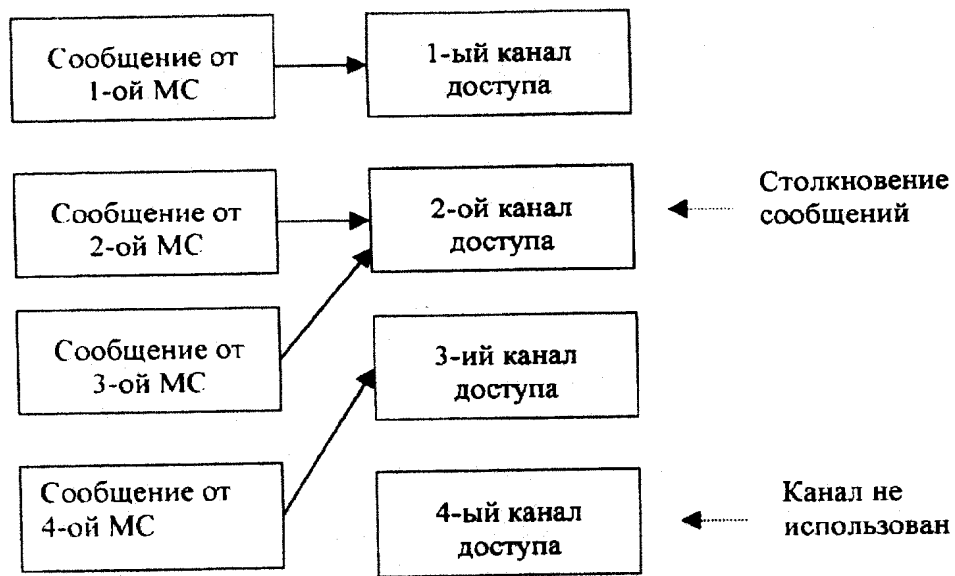


Фиг. 5

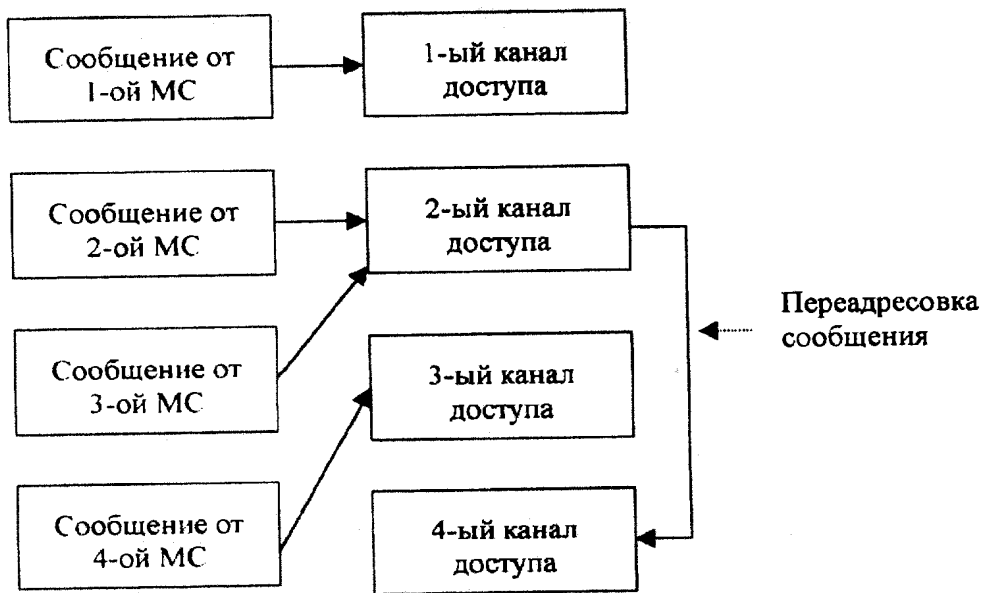


Фиг. 6





Фиг. 8



Фиг. 9

RU 2168278 C2

RU 2168278 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 191 479** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **H 04 J 13/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2000109575/09, 17.08.1999  
(24) Дата начала действия патента: 17.08.1999  
(30) Приоритет: 17.08.1998 KR 1998/33862  
(43) Дата публикации заявки: 10.04.2002  
(46) Дата публикации: 20.10.2002  
(56) Ссылки: EP 0715422 A, 05.06.1996. SU 1626412, 07.02.1991. WO 97/46041 A, 04.12.1997. US 4901307 A, 13.02.1990. WO 95/12296 A, 04.05.1995.  
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 14.04.2000  
(86) Заявка РСТ: KR 99/00457 (17.08.1999)  
(87) Публикация РСТ: WO 00/08908 (24.02.2000)  
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городиский и Партнеры", Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(71) Заявитель: САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)  
(72) Изобретатель: КИМ Янг-Ки (KR), КАНГ Хее-Вон (KR), АХН Дае-Мин (KR), ПАРК Су-Вон (KR)  
(73) Патентообладатель: САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)  
(74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

**(54) СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ПРЕАМБУЛЫ КАНАЛА ДОСТУПА В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(57) Устройство мобильной станции и способ, в которых генератор преамбулы прерывисто формирует сигнал преамбулы, который передается в интервале преамбулы перед интервалом передачи сообщения обратного

канала доступа, а передатчик служит для расширения и модуляции сигнала преамбулы, полученного от генератора преамбулы, и передачи его на базовую станцию, что и является достигаемым техническим результатом. 2 с. и 29 з.п. ф-лы, 11 ил.

RU 2 1 9 1 4 7 9 C 2

RU 2 1 9 1 4 7 9 C 2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 191 479** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 J 13/02**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000109575/09, 17.08.1999  
 (24) Effective date for property rights: 17.08.1999  
 (30) Priority: 17.08.1998 KR 1998/33862  
 (43) Application published: 10.04.2002  
 (46) Date of publication: 20.10.2002  
 (85) Commencement of national phase: 14.04.2000  
 (86) PCT application:  
 KR 99/00457 (17.08.1999)  
 (87) PCT publication:  
 WO 00/08908 (24.02.2000)  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,  
 OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i  
 Partnery", Ju.D.Kuznetsovu, reg.No 595

(71) Applicant:  
 SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (72) Inventor: KIM Jang-Ki (KR),  
 KANG Khee-Von (KR), AKhN Dzae-Min  
 (KR), PARK Su-Von (KR)  
 (73) Proprietor:  
 SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (74) Representative:  
 Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING ACCESS CHANNEL PREAMBLE IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:  
 FIELD: mobile communication systems.  
 SUBSTANCE: mobile station device and method thereof use preamble generator to shape preamble signal conveyed during preamble interval preceding interval of return access

channel message transmission and transmitter that functions to expand and modulate preamble signal coming from preamble generator and to transmit it to base station. EFFECT: enhanced reliability of preamble signal transmission. 31 cl, 11 dwg

RU 2 191 479 C2

RU 2 191 479 C2



1. Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится в основном к системам мобильной связи и, более конкретно касается способа передачи преамбулы канала доступа в системе мобильной связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР).

Уровень техники

Используемый в настоящем описании термин "канал доступа" относится ко всем каналам, по которым осуществляется передача передающей стороной, выдающей запрос приемной стороне на установление связи для этих каналов. То есть термин "канал доступа" относится ко всем каналам, по которым перед передачей сообщения передается сигнал, известный как "преамбула". Используемый в настоящем описании термин "канал доступа" не ограничен каналом доступа в его общепринятом значении, применяемом в известных системах мобильной связи. Например, каналы доступа включают в себя обратный канал доступа (ОКД), обратный общий канал управления (ООКУ) и обратный выделенный (специализированный) канал доступа (ОВКД).

Для безошибочного приема сигнала от передающей стороны приемная сторона должна быть синхронизирована с сигналом, пересылаемым от передающей стороны. Вхождение в синхронизм является весьма важным фактором, который определяет пропускную способность системы связи МДКР.

В системе мобильной связи мобильная станция входит в синхронизм с сигналом, принимаемым от базовой станции, в соответствии с заданной процедурой вхождения в синхронизм, запускаемой с момента включения питания мобильной станции. Мобильная станция поддерживает синхронизацию посредством процедуры отслеживания синхросигналов, выполнение которой продолжается, пока не будет отключено питание мобильной станции, с тем, чтобы в любой момент времени можно было возобновить связь с базовой станцией. В процедуре вхождения в синхронизм, применяемой на мобильной станции, используется опорный сигнал в виде канала пилот-сигнала. Этот опорный сигнал передается на некоторую мобильную станцию, находящуюся в зоне соты, которая управляется базовой станцией. Базовая станция может передавать опорный сигнал непрерывно, пока система функционирует, поскольку опорный сигнал передается на некоторую, заранее неопределенную мобильную станцию. Так как этот опорный сигнал заранее оговорен в соответствии с определенным соглашением между базовой станцией и мобильной станцией, мобильная станция может всякий раз, когда включено питание, принимать сигналы от базовой станции путем отслеживания этого опорного сигнала и вхождения с ним в синхронизм.

В отличие от вышесказанного на базовой станции процедура вхождения в синхронизм в момент включения питания мобильной станции не запускается. Причина этого заключается в том, что мобильная станция запрещает передачу ненужных сигналов и устанавливает связь для передачи только в

момент, когда появляется сообщение или данные, подлежащие передаче, что минимизирует энергопотребление на мобильной станции и уменьшает помехи на базовой станции. Эта процедура установления связи включает процедуру вхождения в синхронизм, посредством которой базовая станция входит в синхронизм с сигналом, принимаемым от мобильной станции.

Для эффективного вхождения в синхронизм мобильная станция передает преамбулу ПА, показанную на фиг.2, на базовую станцию в течение определенного временного интервала перед послышкой сообщения или данных. Используемый здесь термин "преамбула" относится к сигналу, заранее оговоренному между базовой станцией и мобильной станцией. В большинстве систем мобильной связи начало интервала передачи преамбулы определяется фиксированным системным параметром или может быть выбрано на мобильной станции на основе имеющегося времени передачи, определяемого визуальной информацией в системе. Здесь визуальную информацию получают из сигнала базовой станции, принимаемого после включения питания мобильной станции. Приемник на мобильной станции обнаруживает преамбулу в начале всех интервалов передачи преамбулы, оцениваемых исходя из визуальной информации системы, и входит в синхронизм. После обнаружения преамбулы базовая станция выполняет процедуры вхождения в синхронизм и отслеживания синхросигналов для приема сообщения, следующего за преамбулой.

На фиг.1 представлена схема передатчика канала доступа на мобильной станции в соответствии с известным уровнем техники.

Обратимся к фиг.1, где генератор 120 преамбулы формирует преамбулу, которая показана под ссылочной позицией 210 на фиг.2. Усилитель 122 увеличивает мощность передачи для обратного канала пилот-сигнала (ОКПС) на интервале преамбулы, делая ее более высокой, чем мощность передачи для обратного канала пилот-сигнала на интервале сообщения канала доступа ("капсулы" сообщения). Селектор 124 используется для выбора интервала преамбулы и интервала передачи сообщения. Селектор 124 отбирает выходной сигнал усилителя 122 в начале интервала преамбулы и отбирает неусиленный сигнал в конце интервала преамбулы. Эта операция селектора 124 выполняется один раз для каждого канала доступа. Но в случае, если усилитель 122 преобразует коэффициент усиления со значением "Ку" на значение "1" на интервале преамбулы и интервале передачи сообщения, то избирательно использовать селектор 124 нет необходимости. То есть усилитель 122 устанавливает коэффициент усиления, равным "Ку" в начале интервала преамбулы, и устанавливает этот коэффициент, равным "1" в конце интервала преамбулы. Коэффициент усиления усилителя 122 устанавливается в течение одного интервала канала доступа только один раз. Смеситель 110 умножает ортогональные коды (+1, -1, +1, -1) на символ передачи для канала доступа с тем,

чтобы отличать канал доступа от обратного канала. По каналу доступа на интервале преамбулы передача не происходит, а передача на базовую станцию выполняется с начала интервала капсулы сообщения, то есть после окончания интервала преамбулы. Усилитель 130 определяет отношение мощности передачи обратного канала пилот-сигнала к мощности передачи канала доступа на интервале капсулы сообщения. Комплексный расширитель 140 расширяет сигнал для обратного канала пилот-сигнала, сигнал для канала доступа и псевдошумовую синфазную (ПШС) и псевдошумовую квадратурную (ПШК) последовательности. Среди сигналов, расширяемых в комплексном расширителе 140, действительный сигнал подается в фильтр 150, а мнимый сигнал подается в фильтр 152. Фильтры 150 и 152 представляют собой фильтры, формирующие импульсы для сигнала передачи. Усилители 160 и 162 усиливают выходные сигналы фильтров 150 и 152 до уровня, который можно передавать через антенну. Смесители 170 и 172 умножают выходные сигналы усилителей 160 и 162 на сигнал несущей и преобразуют их в сигналы полосы радиочастот (РЧ). Преобразователь 180 фазы  $\pi/2$  поддерживает разность фаз между сигналом несущей, умноженным на синфазный (С) канал, и сигналом несущей, умноженным на квадратурный (К) канал, равной  $90^\circ$ . Объединитель 190 объединяет выходные сигналы смесителей 170 и 172 и выводит объединенные сигналы на антенну.

Теперь обратимся к фиг.2, где показан пример структуры сигнала, передаваемого по каналу доступа на мобильной станции в соответствии с известным уровнем техники.

Как представлено на фиг.2, мобильная станция передает преамбулу 210 на базовую станцию в течение определенного периода времени (например,  $N \cdot 1,25$  мс) перед интервалом капсулы сообщения. Затем мобильная станция посылает сигнал по обратному каналу пилот-сигнала с мощностью передачи, сниженной до уровня, показанного под ссылочной позицией 280. Преамбула и сигнал обратного канала пилот-сигнала могут формироваться идентичным генератором последовательностей или разными генераторами последовательностей. Обратный канал пилот-сигнала используется для оценки обратного канала связи или процедуры отслеживания синхросигналов и может включать в себя информацию о прямом пилот-сигнале. Причина, по которой преамбула 210 передается с более высокой мощностью передачи, чем для обратного канала пилот-сигнала, заключается в том, что это облегчает обнаружение преамбулы и вхождение в синхронизм на базовой станции. То есть более высокая мощность передачи преамбулы 210 используется для повышения вероятности обнаружения и уменьшения вероятности пропуска преамбулы и вероятности ложной аварийной сигнализации. Капсула 280 сообщения содержит сообщение обратного канала и данные, подлежащие передаче на базовую станцию.

Проблема, связанная с известным способом передачи по каналу доступа, состоит в том, что интервал передачи преамбулы относительно велик и преамбула передается с относительно высокой

мощностью передачи, хотя сообщение, требующее передачи отсутствует, в результате чего возрастают помехи в обратном канале связи. Следовательно, имеется потребность в способе, минимизирующем помехи в обратных каналах связи, а также повышающем вероятность обнаружения преамбулы.

Сущность изобретения

Целью настоящего изобретения является создание устройства и способа передачи преамбулы канала доступа в системе связи МДКР, где мобильная станция передает преамбулу на базовую станцию с перерывами, уменьшая тем самым помехи в обратных каналах связи и энергопотребление.

Другой целью настоящего изобретения является создание устройства и способа для передачи преамбулы канала доступа в системе связи МДКР, где передача преамбулы и сообщения канала доступа определяется в соответствии с тем, приняла ли мобильная станция информацию от базовой станции об обнаружении преамбулы, при прерывистой передаче преамбулы по каналу доступа.

Для достижения вышеуказанных целей настоящего изобретения устройство мобильной станции содержит генератор преамбулы для прерывистого формирования сигнала преамбулы, который передается в течение интервала преамбулы перед интервалом передачи сообщения обратного канала доступа, и передатчик для расширения и модуляции сигнала преамбулы, принимаемого от генератора преамбулы, и его передачи.

Перечень чертежей

Вышеуказанные и другие цели, признаки и преимущества настоящего изобретения очевидны из нижеследующего подробного описания, приводимого со ссылками на сопроводительные чертежи, на которых одинаковыми ссылочными позициями обозначены одинаковые элементы и на которых:

фиг.1 представляет структурную схему передатчика канала доступа на мобильной станции согласно известному уровню техники;

фиг. 2 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с известным уровнем техники;

фиг. 3 - структурная схема передатчика канала доступа на мобильной станции в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 4 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 5 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 6 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 7 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 8 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом

осуществления настоящего изобретения;

фиг. 9 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.10 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг.11 - диаграмма, иллюстрирующая передачу сигналов по каналу доступа в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительного варианта осуществления изобретения

Настоящее изобретение предназначено для использования в системе мобильной связи МДКР. Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения приведены лишь в качестве примеров и не ограничивают объем настоящего изобретения.

В последующем описании одинаковые ссылочные позиции обозначают одинаковые компоненты, а известные функции или структуры подробно не описываются с тем, чтобы не затруднить понимание сущности изобретения ненужными подробностями.

На фиг.3 представлен передатчик канала доступа на мобильной станции согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Представленные на фиг.3 контроллер 326 передачи преамбулы и вентильный элемент 328 в генераторе 320 преамбулы используются для прерывистой передачи преамбулы. Параметры для этой процедуры пропускания задаются в виде системных параметров, в соответствии с которыми мобильная станция прерывисто передает преамбулу. Системные параметры могут включать в себя местоположение пропускания, длительность пропускания и период пропускания и т.п. На интервале преамбулы селектор 124 отбирает выходной сигнал усилителя 122, а контроллер 326 передачи преамбулы включает/выключает вентильный элемент 328 в соответствии с параметрами пропускания. Преамбула передается, когда вентильный элемент 328 включен, и наоборот преамбула не передается, когда вентильный элемент 328 выключен. Преамбула может передаваться с более высокой мощностью, чем мощность, которая используется в известном способе, где передача преамбулы не прерывается. Приращение мощности передачи может являться системным параметром, который суммируется с начальной мощностью передачи, причем этот параметр вычисляется системой с управлением мощности по разомкнутой петле. В конце интервала преамбулы и одновременно с началом интервала капсулы сообщения селектор 124 отбирает более низкий выходной сигнал усилителя 122 для того, чтобы выбрать обратный канал пилот-сигнала. Тем временем контроллер 326 передачи преамбулы поддерживает вентильный элемент 328 во включенном состоянии до окончания передачи по каналу доступа, давая возможность тем самым осуществлять непрерывную передачу обратного канала пилот-сигнала.

После передачи преамбулы на интервале

преамбулы контроллер 326 передачи преамбулы управляет вентильным элементом 328 в соответствии с информацией об обнаружении преамбулы, полученной от базовой станции, и прерывает ставшую ненужной передачу преамбулы. Для минимизации задержки информации об обнаружении преамбулы базовая станция передает информацию об обнаружении преамбулы на мобильную станцию, не используя кодирование каналов либо используя кодирование каналов с минимальными задержками, к примеру блочное кодирование. Приняв от базовой станции информацию об обнаружении преамбулы, контроллер 326 передачи преамбулы на мобильной станции выдает управляющий сигнал на вентильный элемент 328, чтобы прервать передачу преамбулы, которая запланирована на остальной части интервала. Не приняв информацию об обнаружении преамбулы, контроллер 326 передачи преамбулы продолжает передавать преамбулу, как это запланировано на остальной части интервала, и проверяет, принимается ли информация об обнаружении преамбулы. Указанная процедура повторяется до конца интервала преамбулы.

Смеситель 110 умножает ортогональные коды (+1, -1, +1, -1) на символы передачи для канала доступа для того, чтобы отличить канал доступа от обратного канала связи. Передача по каналу доступа ведется с начала интервала капсулы сообщения, то есть по окончании интервала преамбулы, и прерывается на интервале преамбулы. Усилитель 130 определяет отношение мощности передачи обратного канала пилот-сигнала к мощности передачи канала доступа на интервале капсулы сообщения. Комплексный расширитель 140 принимает сигнал обратного канала пилот-сигнала, сигнал канала доступа и последовательности ПШс и ПШк для формирования комплексного расширенного сигнала. Среди сигналов, расширенных в комплексном расширителе 140, действительный сигнал подается в фильтр 150, а мнимый сигнал подается в фильтр 152. Фильтры 150 и 152 представляют собой фильтры, формирующие импульсы для сигнала передачи. Усилители 160 и 162 усиливают выходные сигналы фильтров 150 и 152 до уровня, который можно передавать через антенну. Смесители 170 и 172 умножают выходные сигналы усилителей 160 и 162 на сигнал несущей и преобразуют их в сигналы полосы РЧ. Преобразователь 180 фазы  $\pi/2$  поддерживает разность фаз между сигналом несущей, умноженным на синфазный (С) канал, и сигналом несущей, умноженным на квадратурный (К) канал, равной  $90^\circ$ . Объединитель 190 объединяет выходные сигналы смесителей 170 и 172 и выводит объединенные сигналы на антенну.

На фиг. 4-12 представлены примеры передачи сигналов по каналу доступа в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг.4 представлена диаграмма для способа передачи сигнала преамбулы в первой части интервала преамбулы. Обратимся к фиг.4, где на всем интервале преамбулы (T41+T42) интервалом передачи преамбулы является интервал T41, а интервалом, когда преамбула не передается,

является интервал T42. Преамбула передается с мощностью 412 передачи, которая выше обычной мощности 410 передачи преамбулы на величину  $\Delta P$ . Предполагается, что структура интервала преамбулы такая же, как и в известном способе передачи преамбулы. Хотя здесь учитывается приращение мощности передачи  $\Delta P$ , тем не менее, можно выделить для интервала преамбулы относительно низкую энергию путем регулирования отношения T41 к T42, что уменьшает помехи по обратным каналам связи. Базовая станция обнаруживает преамбулу в течение интервала, входящего в интервал передачи преамбулы T41, на основе оценки временного интервала, в течение которого мобильная станция передает преамбулу. Обнаружение преамбулы выполняется с помощью коррелятора и согласованного фильтра, обычно используемых в известных системах. В случае использования коррелятора преамбула может быть обнаружена в реальном времени либо после сохранения в памяти сигналов, принятых в районе оцениваемого интервала T41.

На фиг.5 представлена диаграмма для способа передачи сигнала преамбулы в течение первой и последней частей интервала преамбулы. Обратимся к фиг.5, где во всем интервале преамбулы (T51+T52) интервалом передачи преамбулы является интервал T51, а интервалом, когда преамбула не передается, является интервал T52. После интервала передачи преамбулы T51 и интервала T52, когда преамбула не передается, преамбула передается снова в течение интервала T51 непосредственно перед началом интервала капсулы сообщения. Преамбула передается с мощностью 512 (522) передачи, которая выше обычной мощности 510 (520) передачи преамбулы на величину  $\Delta P$ . Предполагается, что структура интервала преамбулы такая же, как и в известном способе передачи преамбулы. Хотя здесь учитывается приращение мощности передачи  $\Delta P$ , тем не менее, можно выделить для интервала преамбулы относительно низкую энергию путем регулирования отношения T51 к T52, что уменьшает помехи по обратным каналам связи. Базовая станция обнаруживает преамбулу в течение интервала, входящего в интервал передачи преамбулы T51, на основе оценки временного интервала, в течение которого мобильная станция передает преамбулу. Обнаружение преамбулы и вхождение в синхронизм может быть обеспечено тем же способом, что был сформулирован выше со ссылками на фиг.4.

На фиг.6 представлена диаграмма для способа периодической передачи преамбулы прерывистым образом. Обратимся к фиг.6, где в интервале преамбулы интервалом передачи преамбулы является интервал T61, а интервалом, когда нет передачи преамбулы, является интервал T62. Интервал передачи преамбулы T61 и интервал T62, когда преамбула не передается, периодически повторяются до конца интервала преамбулы. Преамбула может передаваться снова в течение интервала T61 непосредственно перед началом интервала капсулы сообщения. Интервал преамбулы задается

величиной  $(T61+T62) \bullet N + T61$  или  $(T61+T62) \bullet N$ , где N - целое число, равное или большее нуля. Здесь мощность 612 (622, 632, 642) передачи для преамбулы выше, чем обычная мощность 610 (620, 630, 640) передачи преамбулы на величину  $\Delta P$ . Предполагается, что структура интервала преамбулы такая же, как и в известном способе передачи преамбулы. Хотя здесь учитывается приращение мощности передачи  $\Delta P$ , тем не менее, можно выделить для интервала преамбулы относительно низкую энергию путем регулирования отношения T61 к T62, что уменьшает помехи по обратным каналам связи. Базовая станция обнаруживает преамбулу в течение интервала, входящего в интервал передачи преамбулы T61 на основе оценки временного интервала, в течение которого мобильная станция передает преамбулу. Обнаружение преамбулы и вхождение в синхронизм может быть обеспечено тем же способом, что сформулирован выше со ссылками на фиг.4.

В следующих двух способах в качестве расширенной концепции передачи преамбулы для всех каналов доступа, сформулированной выше, предлагается концепция обратной связи.

В первом способе базовая станция обнаруживает преамбулу и входит в синхронизм в системе, где интервал преамбулы является фиксированным. Базовая станция посылает на мобильную станцию информацию об обнаружении преамбулы и вхождении в синхронизм, чтобы предотвратить передачу мобильной станцией преамбулы на оставшейся части интервала преамбулы, коль скоро в этом нет необходимости. Не приняв от базовой станции информацию о вхождении в синхронизм, мобильная станция в течение интервала передачи преамбулы в оставшейся части интервала преамбулы передает преамбулу с мощностью передачи, увеличенной на заданный системный параметр. Если до конца интервала преамбулы отсутствует информация о вхождении в синхронизм, принимаемая от базовой станции, мобильная станция принимает решение о том, что на базовой станции вхождение в синхронизм не произошло, и не передает на базовую станцию сообщение канала доступа.

Во втором способе базовая станция обнаруживает преамбулу и входит в синхронизм в системе, где интервал преамбулы является переменной величиной. Приняв от базовой станции информацию о вхождении в синхронизм, мобильная станция укорачивает интервал преамбулы и передает на базовую станцию сообщение канала доступа. В системе, где интервал преамбулы является переменным, максимальный интервал преамбулы определяется системным параметром. Не приняв информацию о вхождении в синхронизм на интервале преамбулы, заданном системным параметром, мобильная станция передает на базовую станцию преамбулу с мощностью, увеличенной на системный параметр, в течение интервала передачи преамбулы в оставшейся части интервала преамбулы. Если до конца интервала преамбулы отсутствует информация о вхождении в синхронизм, принимаемая от базовой

станции, мобильная станция принимает решение о том, что на базовой станции вхождение в синхронизм не произошло, и не передает на базовую станцию сообщение канала доступа.

Далее раскрыт случай, когда преамбула передается периодически прерывистым образом, и используется концепция обратной связи.

На фиг.6-8 представлены диаграммы для способов передачи преамбулы с перерывами. На фиг. 6 показан случай, когда при передаче преамбулы концепция обратной связи не используется. На фиг.7 и 8 показаны случаи, когда при передаче преамбулы используется концепция обратной связи при фиксированном интервале преамбулы и при переменном интервале преамбулы соответственно. На фиг. 6-8 интервал передачи преамбулы и интервал, когда преамбула не передается, в интервале преамбулы являются общими для всех мобильных станций и определяются системным параметром.

Обратимся к фиг. 7, где в интервале преамбулы интервалом передачи преамбулы является интервал T71, а интервалом, когда преамбула не передается, является интервал T72. Интервал передачи преамбулы T71 и интервал T72, когда преамбула не передается, повторяются. Во время передачи преамбулы мобильная станция периодически проверяет, получена ли от базовой станции информация о вхождении в синхронизм. Затем базовая станция обнаруживает преамбулу на интервале, входящем в интервал передачи преамбулы T71, и после обнаружения преамбулы посылает на мобильную станцию информацию о вхождении в синхронизм. Как показано на фиг.7, мобильная станция посылает преамбулу в течение интервала передачи T71. Не приняв от базовой станции информацию о вхождении в синхронизм в течение интервала T72, когда преамбула не передается, мобильная станция посылает на базовую станцию преамбулу в течение следующего интервала передачи преамбулы T71. Однако после получения от базовой станции информации о вхождении в синхронизм в течение интервала T72, когда преамбула не передается, мобильная станция больше не передает преамбулу на оставшейся части интервала преамбулы. Здесь мобильная станция передает на базовую станцию преамбулу на отдельном интервале передачи преамбулы с мощностью передачи, превышающей обычную мощность 710 (720) передачи преамбулы на величину  $\Delta P$ .

Обратимся к фиг. 8, где в интервале преамбулы интервалом передачи преамбулы является интервал T81, а интервалом, когда нет передачи преамбулы, является интервал T82. Интервал передачи преамбулы T81 и интервал T82, когда нет передачи преамбулы, повторяются. Здесь преамбулы передаются на базовую станцию на отдельном интервале преамбулы с мощностью передачи, превышающей мощность передачи предыдущей преамбулы на величину  $\Delta X$ . Во время периодической передачи преамбулы мобильная станция проверяет, получена ли от базовой станции информация о вхождении в синхронизм. Затем базовая станция

обнаруживает преамбулу на оцениваемом интервале, входящем в интервал передачи преамбулы T81, и после обнаружения преамбулы посылает на мобильную станцию информацию о вхождении в синхронизм. Как показано на фиг.8, мобильная станция посылает преамбулу в течение интервала передачи T81. Не приняв от базовой станции информацию о вхождении в синхронизм в течение интервала T82, когда преамбула не передается, мобильная станция посылает на базовую станцию преамбулу в течение следующего интервала передачи преамбулы T81. После получения от базовой станции информации о вхождении в синхронизм в течение интервала T82, когда преамбула не передается, мобильная станция не передает преамбулу на оставшейся части интервала преамбулы и посылает сообщение канала доступа на следующем интервале передачи. На фиг.8а показано, что мобильная станция передает четыре преамбулы и, приняв информацию о вхождении в синхронизм, посылает сообщение канала доступа ОКД, ООКУ или ОВКД на следующем интервале передачи. На фиг.8б показано, что мобильная станция передает две преамбулы и, приняв информацию о вхождении в синхронизм, посылает сообщение канала доступа ОКД, ООКУ или ОВКД на следующем интервале передачи.

Далее будет описан случай, когда сигналы преамбулы передаются на интервалах передачи преамбулы, выделенных для конкретной мобильной станции, в течение интервала преамбулы.

На фиг. 9 показан случай, когда при передаче преамбулы не используется концепция обратной связи. На фиг.10 и 11 показаны случаи, когда концепция обратной связи используется при передаче преамбулы на фиксированном интервале преамбулы и переменном интервале преамбулы соответственно. Здесь соответствующие мобильные станции передают преамбулы на базовую станцию на своих собственных выделенных интервалах передачи преамбулы. Это позволяет уменьшить помехи обратных каналов связи, которые могли бы в противном случае возникнуть под воздействием разных мобильных станций при одновременном запросе с их стороны на соединение с данной базовой станцией.

Обратимся к фиг. 9, в интервале преамбулы интервалы передачи преамбулы P1, P3, P7, P10, P14 и P16 выделены для мобильной станции А. Мобильная станция А передает преамбулы на интервалах P1, P3, P7, P10, P14 и P16. Мобильная станция В передает преамбулы на интервалах P2, P5, P7, P9, P12 и P15. На интервале P7 помехи могут возрасти из-за передачи преамбулы двумя мобильными станциями, но помехи на других каналах на других интервалах уменьшаются. То есть может быть уменьшено отношение пиковой мощности передачи преамбулы к средней мощности передачи преамбулы.

Обратимся к фиг.10, где мобильная станция А передает сигнал преамбулы на выделенных для нее интервалах передачи P1, P3, P7, P10, P14 и P16 и проверяет, получена ли от базовой станции информация о вхождении в синхронизм. Как показано на этой фигуре, мобильная станция А передает

сигнал преамбулы на интервале P1 и проверяет на интервале P2, получена ли от базовой станции информация о вхождении в синхронизм. Не получив информацию о вхождении в синхронизм, мобильная станция A передает на интервале P3 сигнал преамбулы и проверяет на последующих интервалах P4, P5 и P6, где преамбула не передается, получена ли от базовой станции информация о вхождении в синхронизм. Получив информацию о вхождении в синхронизм, мобильная станция A больше не передает преамбулу и посылает сообщение канала доступа в конце интервала передачи преамбулы.

С другой стороны, как представлено на фиг.11, мобильная станция передает сигналы преамбулы на выделенных интервалах передачи преамбулы тем же способом, который описан в связи с фиг.10. Однако, получив информацию о вхождении в синхронизм, мобильная станция прерывает передачу преамбулы и одновременно посылает сообщение канала доступа на базовую станцию в следующем интервале передачи преамбулы. Здесь мощность передачи преамбулы возрастает на  $\Delta X$  каждый раз, когда мобильная станция передает сигнал преамбулы. Это делается с целью облегчения вхождения в синхронизм на базовой станции. Приращение мощности передачи  $\Delta X$  задается в виде системного параметра. В качестве альтернативы для достижения того же эффекта, что показан на фиг.11, преамбулы передаются на отдельном интервале передачи преамбулы, зафиксированном внутри интервала преамбулы, с начала изменяемых интервалов преамбулы.

Как было описано выше, настоящее изобретение имеет следующие преимущества по сравнению с известным способом передачи преамбулы. Во-первых, во время передачи по каналу доступа на базовую станцию мобильная станция передает преамбулу с перерывами, предотвращая использование мобильной станцией избыточной мощности передачи для обнаружения преамбулы и вхождения в синхронизм. Это уменьшает ненужное энергопотребление на мобильной станции, когда время ожидания увеличено, и предотвращает ухудшение качества обратных каналов связи. Во-вторых, в системе с фиксированным интервалом преамбулы базовая станция посылает на мобильную станцию информацию об обнаружении преамбулы и вхождении в синхронизм, так что мобильная станция приостанавливает передачу преамбулы на базовую станцию. Это уменьшает помехи в обратных каналах связи и мощность передачи на мобильной станции, увеличивая тем самым время ожидания мобильной станции. В-третьих, в системе с переменным интервалом преамбулы базовая станция посылает на мобильную станцию информацию об обнаружении преамбулы и вхождении в синхронизм для варьируемого укорачивания интервала преамбулы и обеспечивает более раннюю передачу сообщений. Это позволяет мобильной станции прерывать передачу преамбулы и уменьшать помехи в обратных каналах связи и мощность передачи. В результате время ожидания мобильной

станции может быть продлено.

Хотя настоящее изобретение раскрыто на примере конкретных предпочтительных вариантов его осуществления для специалистов в данной области техники, очевидным является то, что в него могут быть внесены различные изменения по форме и в деталях, не выходящие за рамки сущности и объема изобретения, как они охарактеризованы в нижеследующей формуле изобретения.

#### Формула изобретения:

1. Устройство мобильной станции для передачи сигнала преамбулы, передаваемой в течение заранее определенного интервала преамбулы перед передачей сообщения обратного канала, содержащее генератор преамбулы для прерывистого формирования сигнала преамбулы в течение интервала преамбулы, генератор сообщений для формирования сообщения обратного канала после интервала преамбулы и передатчик для расширения и модуляции сигнала преамбулы, принятого от генератора преамбулы, и сообщения обратного канала от генератора сообщений и передачи их на базовую станцию.

2. Устройство мобильной станции по п.1, в котором генератор преамбулы формирует пилот-сигнал обратного канала в течение интервала, на котором формируют сообщение обратного канала.

3. Устройство мобильной станции по п.1, в котором генератор преамбулы содержит генератор для формирования сигнала преамбулы, контроллер передачи сигнала преамбулы для формирования сигнала управления для пропускания сигнала преамбулы в соответствии с заданным параметром и вентильный элемент для пропускания сигнала преамбулы от генератора в соответствии с сигналом управления от контроллера передачи сигнала преамбулы для формирования прерывистого сигнала преамбулы.

4. Устройство мобильной станции по п.1, в котором интервал преамбулы включает в себя повторяющийся цикл интервала передачи преамбулы и интервала, когда нет передачи преамбулы, причем генератор преамбулы формирует сигнал преамбулы в течение интервала передачи преамбулы.

5. Устройство мобильной станции по п.4, в котором генератор сигнала преамбулы формирует сигнал преамбулы так, что сигнал преамбулы связан с началом сообщения обратного канала.

6. Устройство мобильной станции по п.4, в котором генератор преамбулы формирует сигнал преамбулы, используя мощность передачи, увеличенную на заранее определенную величину.

7. Устройство мобильной станции по п.4, в котором генератор преамбулы прекращает формирование сигнала преамбулы после приема мобильной станцией от базовой станции информации о захвате синхронизации.

8. Устройство мобильной станции по п.4, в котором генератор сигнала преамбулы прекращает формирование сигнала преамбулы и мобильная станция немедленно передает сообщение обратного канала после приема мобильной станцией от базовой станции сигнала о захвате синхронизации.

9. Устройство мобильной станции по п.7, в котором информация о вхождении в синхронизм представляет собой некодированные данные.

10. Устройство мобильной станции по п.4, в котором мобильная станция определяет, принята или нет информация о захвате сигнала синхронизации от базовой станции для передачи сигнала мобильной станции, и генератор сигнала преамбулы увеличивает и устанавливает уровень мощности для передачи сигнала преамбулы в течение следующего интервала передачи преамбулы, если информация о захвате синхронизации не принята.

11. Устройство мобильной станции по п.1, в котором генератор преамбулы формирует сигнал преамбулы в заранее определенной начальной части интервала преамбулы.

12. Устройство мобильной станции по п.1, в котором генератор преамбулы формирует сигнал преамбулы в заранее определенных начальной и конечной частях интервала преамбулы.

13. Устройство мобильной станции по п.4, в котором интервал передачи преамбулы и интервал, в течение которого нет передачи преамбулы, являются заранее определенными и генератор сигнала преамбулы формирует сигнал преамбулы в течение интервалов передачи преамбулы, исключительно назначенных мобильной станции из числа имеющихся на интервале преамбулы.

14. Устройство мобильной станции по п.4, в котором генератор сигнала преамбулы определяет номер интервала передачи преамбулы и интервал, в течение которого нет передачи преамбулы, на основании параметра, принятого от базовой станции.

15. Способ передачи в устройстве мобильной станции для передачи сигнала преамбулы, передаваемого в течение заранее определенного интервала преамбулы до передачи сообщения обратного канала, причем способ содержит этапы: формируют сигнал преамбулы прерывисто в течение интервала преамбулы, формируют сообщение обратного канала после интервала преамбулы, расширяют и модулируют сигнал преамбулы, принятый от генератора сигнала преамбулы, и сообщение обратного канала от генератора сообщений и передают их на базовую станцию.

16. Способ по п.15, в котором пилот-сигнал обратного канала формируют в течение интервала, в котором формируют сообщение обратного канала.

17. Способ по п. 15, в котором этап формирования сигнала преамбулы включает в себя подэтапы: формирование сигнала преамбулы, формируют сигнал управления для пропускания сигнала преамбулы в соответствии с заданным параметром и пропускают сигнал преамбулы в соответствии с сигналом управления для формирования прерывистого сигнала преамбулы.

18. Способ по п.15, в котором интервал

преамбулы включает в себя повторяющийся цикл из интервала передачи преамбулы и интервала, когда нет передачи преамбулы, причем сигнал преамбулы формируют в интервал передачи преамбулы.

19. Способ по п. 18, в котором сигнал преамбулы формируют в интервале преамбулы непосредственно перед интервалом передачи сообщения канала доступа, причем передачу преамбулы обеспечивают в конечной части интервала преамбулы.

20. Способ по п. 18, в котором сигнал преамбулы формируют с мощностью передачи, увеличенной на заранее определенную величину.

21. Способ по п.18, в котором формирование сигнала преамбулы прекращают при получении от базовой станции информации о вхождении в синхронизм.

22. Способ по п. 18, в котором мобильная станция укорачивает интервал преамбулы и немедленно передает сообщение канала доступа, приняв от базовой станции информацию о вхождении в синхронизм.

23. Способ по п. 21, в котором информация о вхождении в синхронизм представляет собой некодированные данные.

24. Способ по п.18, в котором мобильная станция определяет, принята или нет от базовой станции информация о вхождении в синхронизм для передачи сигнала мобильной станции, и генератор преамбулы увеличивает и устанавливает уровень мощности передачи сигнала преамбулы в следующем интервале передачи преамбулы, если информация о вхождении в синхронизм не принята..

25. Способ по п.15, в котором сигнал преамбулы формируют в заранее определенной части интервала преамбулы.

26. Способ по п.15, в котором сигнал преамбулы формируют в заранее определенных начальной и конечной частях интервала преамбулы.

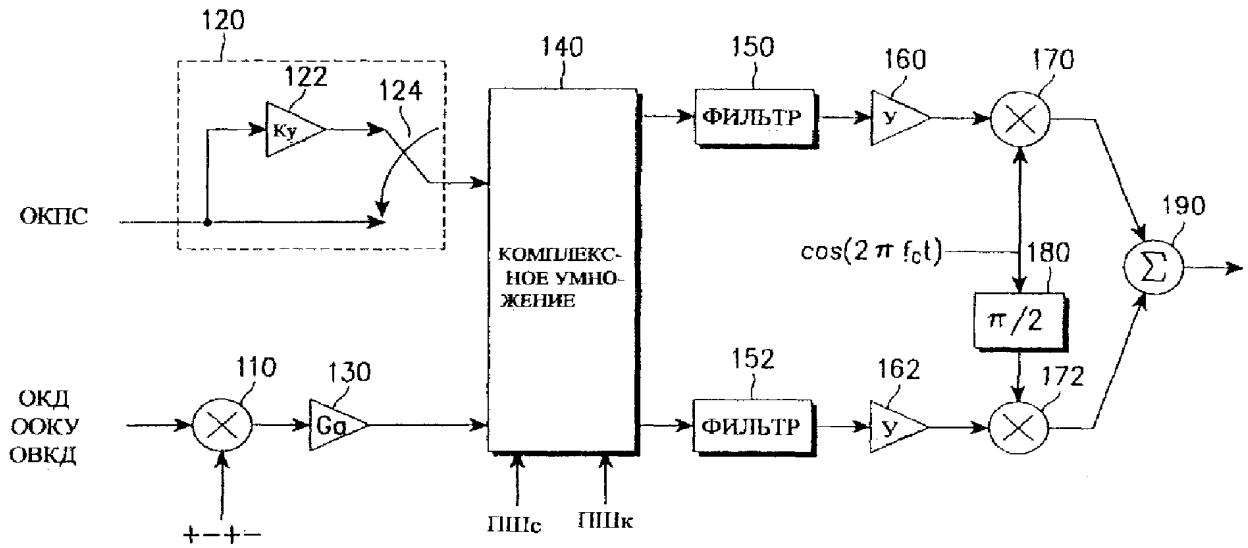
27. Способ по п.18, в котором интервал передачи преамбулы и интервал, в котором преамбулы не передают, являются заранее определенными и сигнал преамбулы формируют во время интервалов передачи преамбулы, исключительно назначенных мобильной станции из числа интервалов передачи преамбулы в течение интервала преамбулы.

28. Способ по п.18, в котором номер интервала передачи преамбулы и интервал, когда нет передачи преамбулы, определяют на основе параметра, принятого от базовой станции.

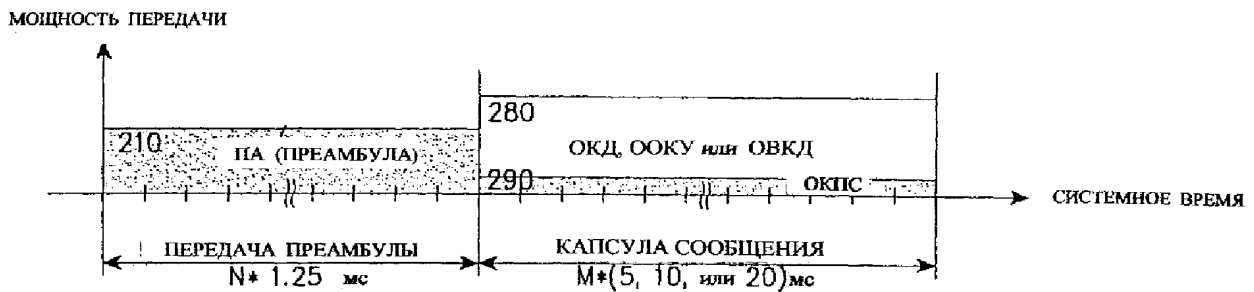
29. Устройство мобильной станции по п.1, в котором обратный канал является обратным каналом доступа.

30. Устройство мобильной станции по п.1, в котором обратный канал является обратным каналом управления.

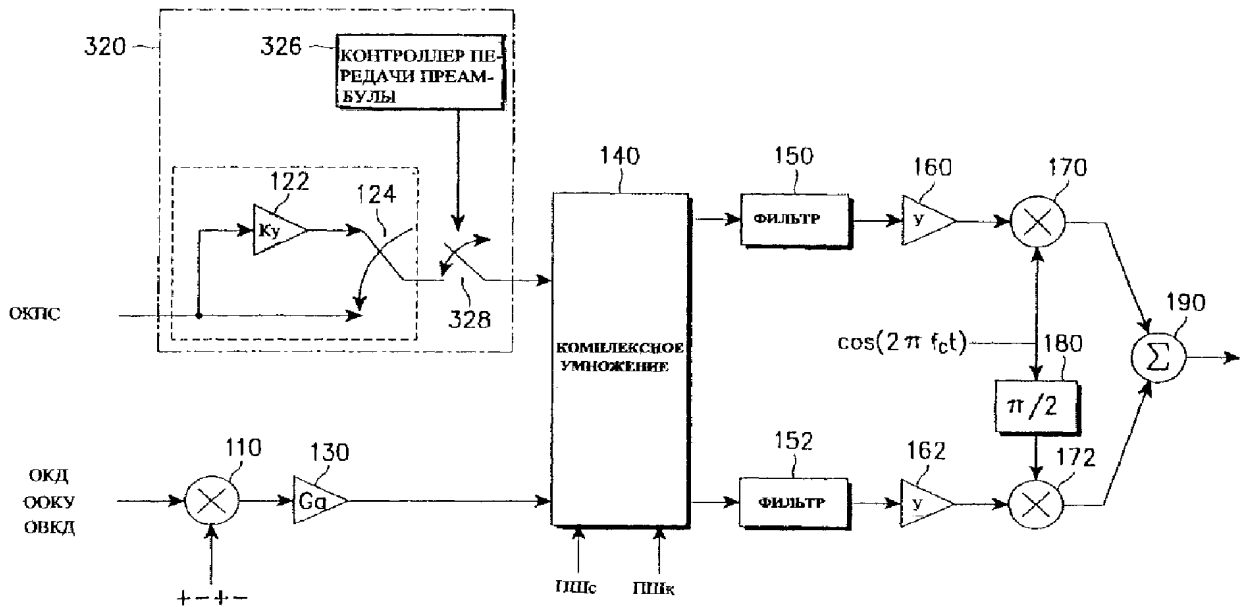
31. Устройство мобильной станции по п.1, в котором обратный канал является обратным выделенным каналом доступа.



Фиг. 1



Фиг. 2



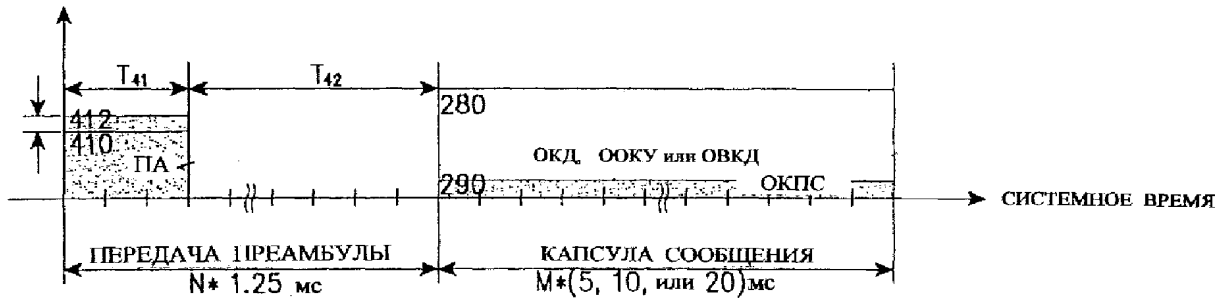
Фиг. 3

RU 2191479 C2

RU 2191479 C2

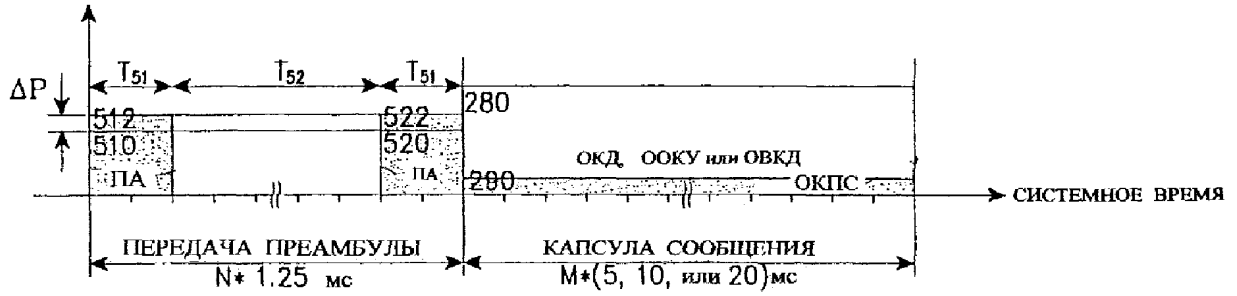


МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ



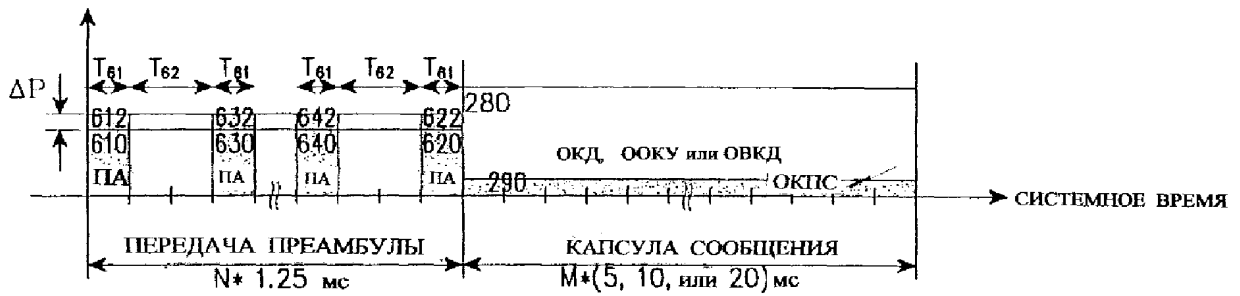
Фиг. 4

МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ

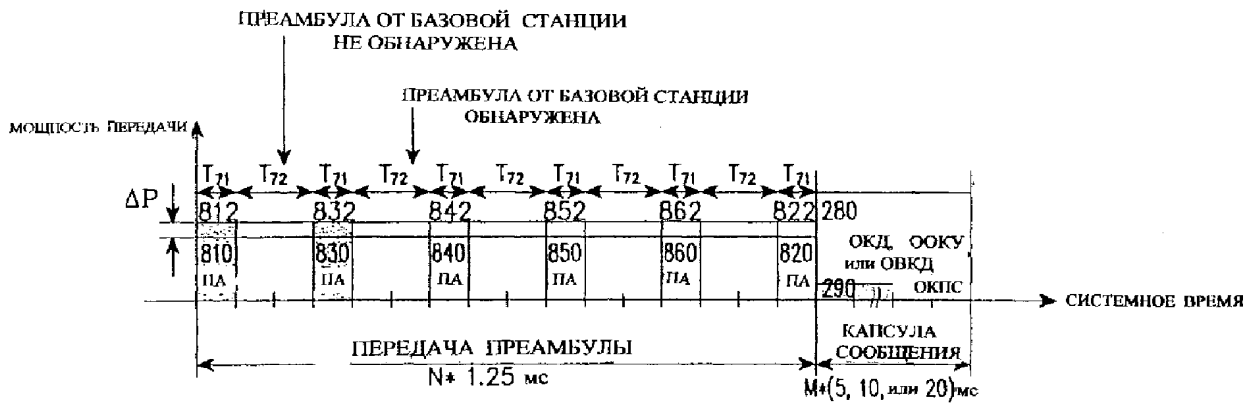


Фиг. 5

МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ



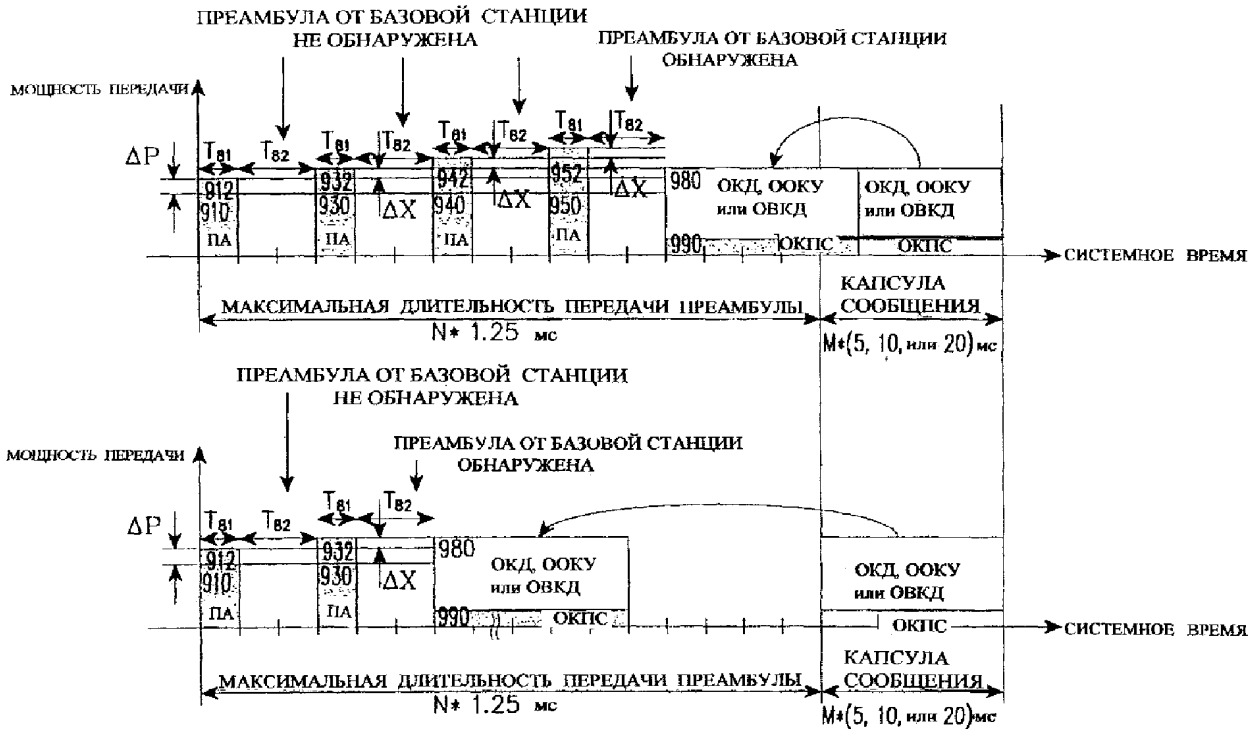
Фиг. 6



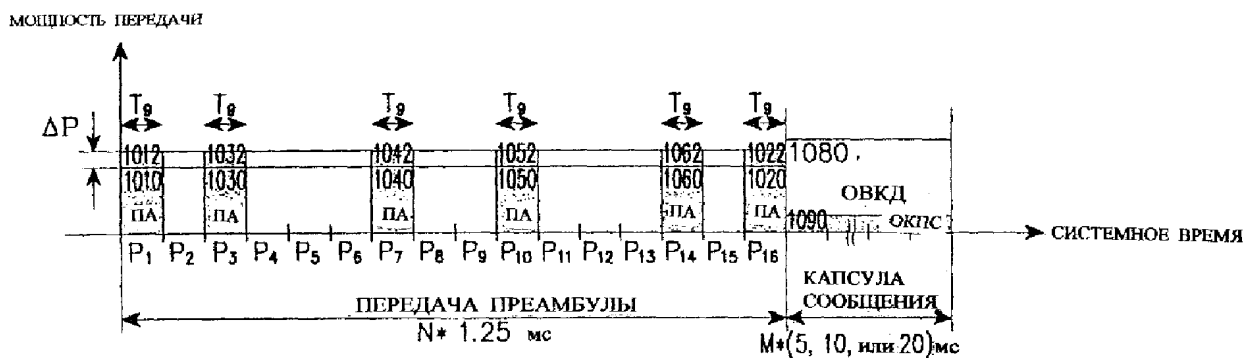
Фиг. 7

RU 2191479 C2

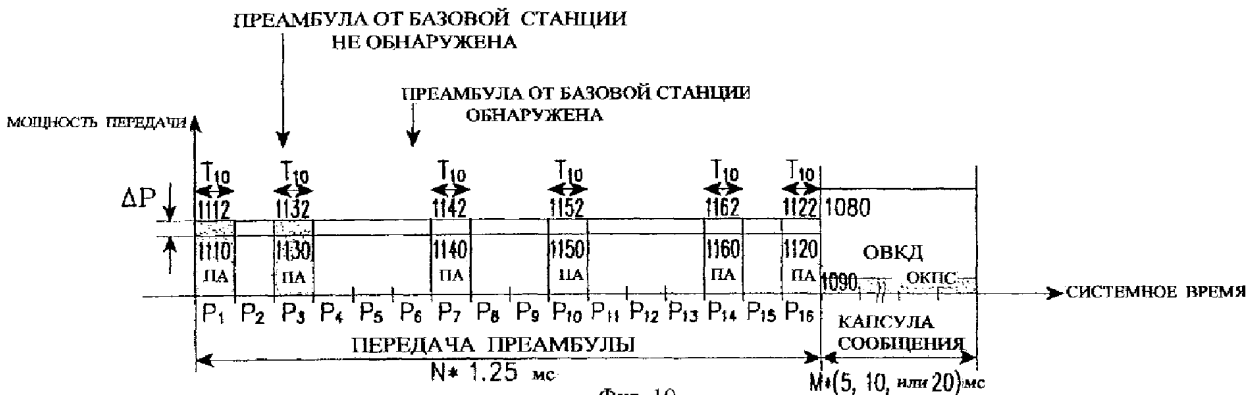
RU 2191479 C2



Фиг. 8



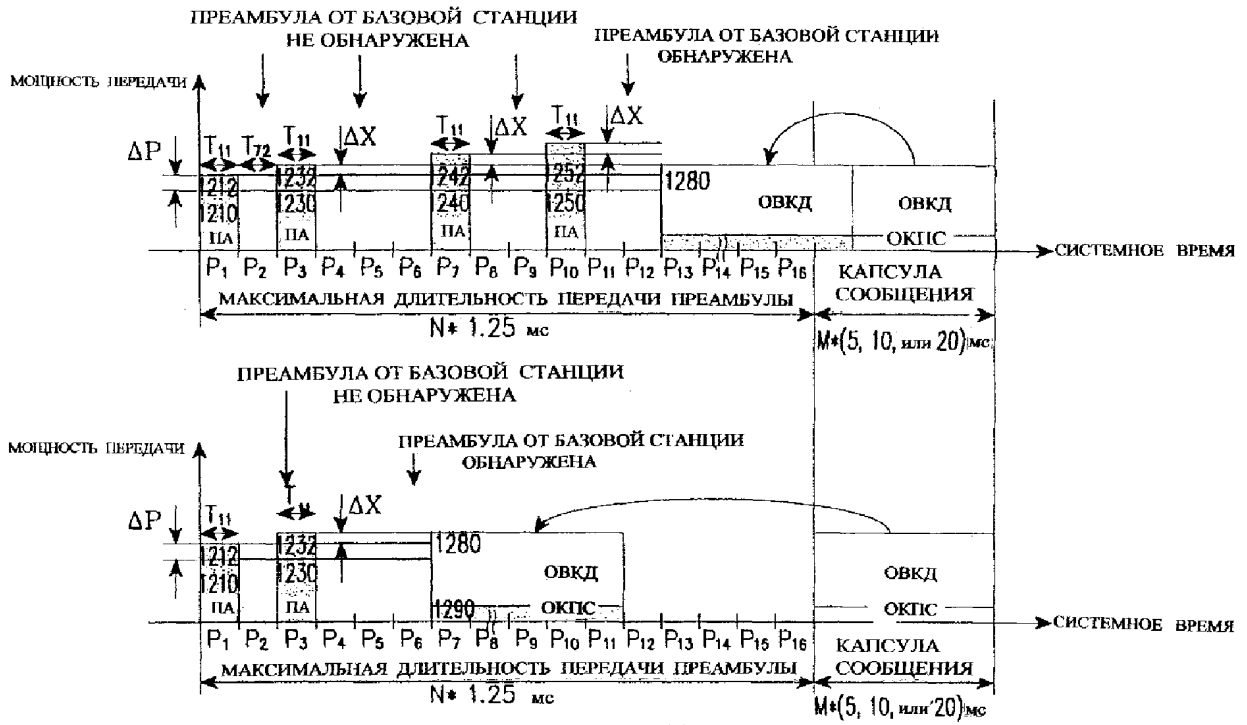
Фиг. 9



Фиг. 10

RU 2191479 C2

RU 2191479 C2



Фиг. 11



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 469** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) МПК<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 Q 7/38**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001109351/09, 31.08.1999  
 (24) Дата начала действия патента: 31.08.1999  
 (30) Приоритет: 04.09.1998 US 09/148,224  
 (43) Дата публикации заявки: 27.03.2003  
 (46) Дата публикации: 10.07.2004  
 (56) Ссылки: WO 9818280 A1, 30.04.1998. RU 2103822 C1, 27.01.1998. EP 0633671 A1, 11.01.1995.  
 (85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 04.04.2001  
 (86) Заявка PCT: SE 99/01495 (31.08.1999)  
 (87) Публикация PCT: WO 00/14989 (16.03.2000)  
 (98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

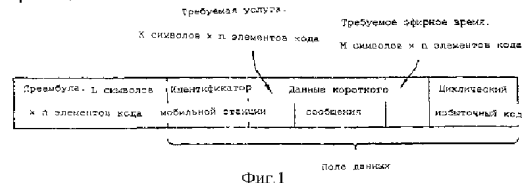
(72) Изобретатель: ЭСМАИЛЗАДЕХ Риаз (JP), ДЖАМАЛ Карим (SE), РОБОЛЬ Кристиан (SE)  
 (73) Патентообладатель: ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН (публ.) (SE)  
 (74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

RU 2 2 3 2 4 6 9 C 2

**(54) ПРОИЗВОЛЬНЫЙ ДОСТУП В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**

(57)  
 Заявлен способ обработки выдаваемых мобильными станциями запросов (RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub>) произвольного доступа в системе (10) мобильной связи, которая случайным образом выбирает новые сигнатуры (102) для повторной передачи в случае конфликтов. По существу, повторные передачи (RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub>) произвольного доступа рандомизируются в сигнатурной области вместо временной области. Вследствие этого изобретение позволяет значительно уменьшить задержки произвольного доступа,

вызванные конфликтами или ошибочным приходом запросов в приемники (14) базовой станции, а также значительно уменьшить интервал между повторными передачами произвольного доступа (T<sub>d</sub>). 2 с., 20 з.п. ф-лы, 10 ил.



RU 2 2 3 2 4 6 9 C 2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 469** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 Q 7/38**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001109351/09, 31.08.1999  
 (24) Effective date for property rights: 31.08.1999  
 (30) Priority: 04.09.1998 US 09/148,224  
 (43) Application published: 27.03.2003  
 (46) Date of publication: 10.07.2004  
 (85) Commencement of national phase: 04.04.2001  
 (86) PCT application: SE 99/01495 (31.08.1999)  
 (87) PCT publication: WO 00/14989 (16.03.2000)  
 (98) Mail address: 129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor: EhSMAILZADEKh Riaz (JP), DZhAMAL Karim (SE), ROBOL' Kristian (SE)  
 (73) Proprietor: TELEFONAKTIEBOLAGET LM EhRIKSSON (publ.) (SE)  
 (74) Representative: Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **RANDOM ACCESS TO MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

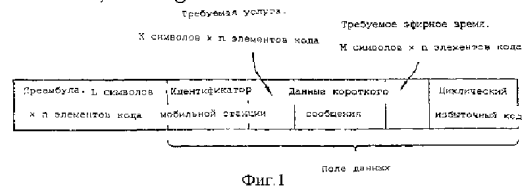
FIELD: processing random-access requests in mobile communication systems.

SUBSTANCE: method is proposed for processing random-access requests RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub> coming from mobile stations in mobile communication system 10 that randomly chooses new signatures 102 for retransmission in conflict situations. Random-access retransmission of RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub> is randomized in signature domain instead of time domain. Proposed method makes it possible to reduce random-access delays caused by conflicts or erroneous arrival of requests to base-station

receivers 14 and to greatly shorten intervals between random-access transmissions T<sub>d</sub>.

EFFECT: reduced conflict-induced delays and intervals between random-access retransmissions.

22 cl, 10 dwg



RU 2 2 3 2 4 6 9 C 2

RU ? 2 3 2 4 6 9 C 2

Данная заявка является частичным продолжением с испрашиванием приоритета патентной заявки США № 08/847655 на имя Esmailzadeh et al. от 30 апреля 1997 и полностью включена в настоящее описание.

Данная заявка связана также по существу с заявленным изобретением с переданной в открытое пользование патентной заявкой США №08/733501 от 18 октября 1996 года.

Область техники

Настоящее изобретение относится к области мобильной связи, более конкретно, к способу обработки множества вызовов, инициированных мобильными источниками произвольного доступа.

Предшествующий уровень техники

Следующее поколение систем мобильной связи потребует обеспечить широкий выбор услуг связи, включая цифровые речевые сигналы, видео и данные в пакетном режиме и режиме коммутации каналов. В результате этого ожидается, что число осуществляемых вызовов значительно возрастет, что приведет к гораздо более высокой плотности трафика в каналах произвольного доступа (КПД). К сожалению, эта более высокая плотность трафика приведет также к увеличению конфликтов и отказов в доступе. Вследствие этого новое поколение систем мобильной связи должно будет использовать намного более быстрые и гибкие процедуры произвольного доступа, чтобы повысить скорости успешного доступа и снизить время обработки запросов на доступ.

В большинстве систем мобильной связи, таких, к примеру, как совместно разработанная европейская система CODIT (макетная модель с кодовым разделением), мобильная станция может предоставлять доступ к базовой станции, вначале определяя, что КПД доступен для использования. Затем мобильная станция передает последовательность преамбул запроса на доступ (например, отдельные символы из 1023 элементов) с повышенными уровнями мощности до тех пор, пока базовая станция не обнаружит запрос на доступ. В ответ на это базовая станция начинает процесс управления передаваемой мощностью мобильной станции по каналу нисходящей (прямой) линии связи. Когда начальная процедура установления связи между мобильной станцией и базовой станцией завершена, мобильный пользователь передает сообщение произвольного доступа.

Более конкретно, в системах множественного доступа с кодовым разделением (МДКР) на основе CODIT мобильная станция пытается получить доступ к приемнику базовой станции с использованием процесса "наращивания мощности", который увеличивает уровень мощности каждого последующего передаваемого символа преамбулы. Как только преамбула запроса на доступ обнаружена, базовая станция активирует замкнутую схему управления мощностью, которая обеспечивает управление уровнем передаваемой мощности мобильной станции, чтобы поддерживать мощность принимаемого от мобильной станции сигнала на желательном уровне. Мобильная станция после этого передает конкретные данные произвольного доступа. Приемник базовой

станции "сжимает" принятые сигналы (с расширенным спектром) с помощью согласованного фильтра, объединяет с разнесением сжатые сигналы для получения преимуществ от разнесения антенн.

В системе МДКР стандарта IS-95 используется аналогичный метод произвольного доступа. Однако основное различие между процессами в CODIT и IS-95 состоит в том, что мобильная станция IS-95 передает полный пакет произвольного доступа вместо одной лишь преамбулы. Если базовая станция не подтверждает запрос на доступ, мобильная станция IS-95 вновь передает пакет запроса на доступ на более высоком уровне мощности. Этот процесс продолжается до тех пор, пока базовая станция не подтвердит запрос на доступ.

В мобильной связи системе, использующей сегментированную схему произвольного доступа ALOHA (S-ALOHA), такую как способ, рассмотренный в вышеописанной патентной заявке США № 08/733501 (здесь и далее - "заявка '501"), мобильная станция генерирует и передает пакет произвольного доступа. Диаграмма, иллюстрирующая структуру кадра для такого пакета произвольного доступа, показана на фиг.1. Пакет произвольного доступа ("кадр данных произвольного доступа") содержит преамбулу и часть поля данных. Преамбула содержит уникальную сигнатурную (битовую) комбинацию длиной в "L" символов. Сигнатурная комбинация случайным образом выбирается из набора комбинаций, которые являются - хотя это и не обязательно - ортогональными друг другу. Отметим, что, хотя показанный на фиг.1 пакет запроса произвольного доступа описан здесь как содержащий преамбулу с сигнатурным полем, данное описание приведено для примера только для целей иллюстрации, но не в качестве ограничения. Как таковые, уникальные сигнатурные комбинации могут передаваться различными способами (например, не в преамбуле, встроенными в канал управления, параллельно с полем данных, и т.п.). По существу, использование свойств уникальных сигнатурных комбинаций, как описано и заявлено в заявке '501, обеспечивает значительно более высокую производительность, нежели существующие схемы произвольного доступа.

Как описано в заявке '501, поле данных пакета произвольного доступа включает в себя определенную информацию произвольного доступа, в том числе информацию идентификации мобильной станции (пользователя), номер требуемой услуги (номер предоставляемых услуг), требуемое эфирное время (время, необходимое для завершения посылки), короткое сообщение пакетных данных (для повышения эффективности передачи) и поле избыточности для обнаружения ошибок (циклический избыточный код). По причинам, исследованным в заявке '501, коэффициент расширения (модуляция с расширением спектра) преамбулы выбирается так, чтобы превышать коэффициент расширения части поля данных. Однако можно предвидеть ситуации, в которых это не является необходимым.

Пакет произвольного доступа (например, такой как пакет, показанный на фиг.1)

передается мобильной станцией в начале следующего доступного интервала. Блок-схема устройства, которое можно использовать в мобильной станции для генерирования и передачи проиллюстрированных на фиг.1 пакетов произвольного доступа, показана на фиг.2. По существу, как проиллюстрировано на фиг.2, преамбула и поле данных пакета произвольного доступа генерируются и расширяются порознь (соответствующими расширяющими кодами), а затем мультиплексируются и передаются мобильной станцией.

Вслед за этим переданный мобильной станцией пакет произвольного доступа принимается и демодулируется на целевой базовой станции приемником на основе согласованных фильтров. Фиг.3 представляет собой блок-схему секции обнаружения (для одной антенны) приемника произвольного доступа в базовой станции, который в первую очередь предназначен для оценки хронирования принятых сигнальных лучей. Согласованный фильтр, который используется только в периоде преамбулы, настраивается на код расширения преамбулы. Этот согласованный фильтр используется для обнаружения наличия запроса произвольного доступа, обеспечивает сжатие преамбульной части пакета произвольного доступа и подает ее на блок накопления. Этот блок накопления (сигнатур 1-1) представляет собой уникальный признак, использованный для способа произвольного доступа по заявке '501 для суммирования сигналов на выходе согласованного фильтра в периодах преамбульных (M) символов, чтобы повысить отношение мощности принятого сигнала и помехи (S/I). Поскольку каждая принятая преамбула содержит уникальную сигнатурную комбинацию, операция накопления выполняется множеством накопителей (1-1), причем каждый накопитель настроен на одну из возможных принимаемых сигнатурных комбинаций.

Фиг.4 представляет собой простую блок-схему блока накопления, который можно использовать для синфазного (I) канала (квадратурное обнаружение) в секции обнаружения произвольного доступа, показанной на фиг.3. Аналогичный накопитель можно использовать для квадратурного (Q) канала. На фиг.3 и 4 выход каждого накопителя (сигнатура 1-1) соединен с блоком пикового детектирования. В конце периода преамбулы каждый блок пикового детектирования осуществляет поиск выходного сигнала соответствующего согласованного фильтра для каждого сигнального пика, который превосходит заранее заданный порог обнаружения. Каждый блок пикового детектирования затем регистрирует (обнаруживает и сохраняет) величину и относительную фазу каждого из этих пиковых сигналов и тем самым определяет число существенных сигнальных лучей, доступных для демодуляции в приемнике. По существу, оцениваются временные характеристики каждого пика, используемые для установки параметров многоотводного приемника (секции (1-1) многоотводного приемника). Фиг.5 представляет собой блок-схему

демодулятора произвольного доступа, который можно использовать для демодуляции части поля данных в пакете произвольного доступа. По существу, секция демодулятора произвольного доступа декодирует информацию данных и принятом поле данных и проверяет на наличие ошибок передачи.

Примечательно, что, хотя устройство и способ произвольного доступа, описанные выше со ссылками на фиг.1-5, имеют множество преимуществ по сравнению с известными схемами произвольного доступа, имеется ряд проблем, которые необходимо разрешить. К примеру, может происходить большое число конфликтов между пакетными сигналами, если мобильные станции во всех ячейках используют одни и те же расширяющие коды на стадии обработки преамбулы или поля данных. Вследствие этого необходимо будет повторно передать избыточное число запросов произвольного доступа, что может привести к нестабильности системы. Кроме того, вследствие того, что запросы произвольного доступа передаются в начале следующего выделенного временного интервала, при использовании устройства и способа произвольного доступа, описанного выше, приемник с согласованными фильтрами базовой станции используется не настолько эффективно, как он мог бы использоваться, потому что этот приемник с согласованными фильтрами является неактивным в течение всего периода после стадии приема преамбулы. В дополнение к этому, поскольку длина пакетов произвольного доступа, используемых с вышеописанной схемой, фиксирована, размер коротких пакетов данных ограничен длительностью использования остатка этого пакета. По всем этим причинам для решения данных проблем необходима более гибкая процедура запроса произвольного доступа. Как описано ниже со ссылками на фиг.6-8, патентная заявка США №08/847655 (здесь и далее - "заявка '655") успешно разрешает вышеописанные проблемы.

Тем не менее, существуют и иные проблемы произвольного доступа, которые нужно разрешить. К примеру, фиг.9 представляет собой временную диаграмму, которая иллюстрирует, как для двух или более запросов произвольного доступа может иметь место конфликт, когда они одновременно поступают в приемник базовой станции. Для того чтобы минимизировать число конфликтов, возникающих при повторной передаче, время неактивного состояния мобильной станции (время, проходящее перед повторной передачей запроса) может выбираться случайным образом из относительно длинного временного интервала  $\{0, T_d\}$ , где  $T_d$  является максимально доступной временной задержкой. Использование относительно длинного временного интервала между повторными передачами снижает вероятность конфликтов. Однако средняя задержка при ожидании успешной передачи произвольного доступа может быть достаточно длинной. Кроме того, хотя использование способов произвольного доступа в вышеописанных патентных заявках имеет множество преимуществ по сравнению

с существующими способами, конфликты произвольного доступа все же имеют место, когда два или более запросов произвольного доступа, которые содержат одну и ту же сигнатурную комбинацию, поступают одновременно в приемник базовой станции. Тем не менее, как подробно описано ниже со ссылками на фиг.10, настоящее изобретение успешно решает эти и другие проблемы произвольного доступа.

Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является более эффективное использование каналов произвольного доступа.

Другой задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности приема значительно большего числа запросов произвольного доступа на согласованный фильтр, чем принимается обычными средствами.

Также задачей настоящего изобретения является снижение вероятности конфликтов между запросами произвольного доступа, а также в минимизации их потерь.

Кроме того, задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности выбирать длину поля данных в пакете запроса произвольного доступа, чтобы обеспечить повышенную гибкость в выборе длины поля короткого пакета.

Еще одной задачей настоящего изобретения является обеспечение пакета произвольного доступа, который можно использовать для быстрого установления длинных вызовов данных или длинных речевых вызовов.

Еще одна задача настоящего изобретения состоит в поддержании низкого уровня взаимной корреляции между попытками произвольного доступа, осуществленными из соседних секторов/ячеек.

Также задачей настоящего изобретения является значительное укорочение задержек произвольного доступа, вызванных конфликтами запросов произвольного доступа или ошибочными поступлениями запросов произвольного доступа в приемники базовой станции.

Еще одна задача настоящего изобретения состоит в значительном уменьшении временного интервала между повторными передачами произвольного доступа и, следовательно, в повышении пропускной способности.

В соответствии с изобретением, описанным в заявке '655, указанные результаты достигаются в способе, который назначает каждому сектору в ячейке уникальный расширяющий код преамбулы и уникальный длинный код, который каскадно соединяется с коротким расширяющим кодом, связанным со случайно выбранной сигнатурой, и используется для расширения части данных пакета произвольного доступа. Период, выбранный для длинного кода, может иметь относительно большую длительность (например, вплоть до часов или дней по длительности). Кроме того, ширина временных интервалов передачи устанавливается равной длине преамбулы. Вследствие этого запросы произвольного доступа с мобильной станции могут хронироваться так, чтобы начинаться в начале этих интервалов и обнаруживаться во время периодов преамбулы согласованным

фильтром в приемнике произвольного доступа этой базовой станции. Поле данных запроса произвольного доступа в мобильной станции передается в этих интервалах вслед за преамбулой и принимается многоотводным приемником в базовой станции. Однако вслед за периодом преамбулы согласованный фильтр способен еще принимать преамбулы других запросов произвольного доступа. Поэтому согласованный фильтр может использоваться непрерывно и более эффективно, и значительно большее число запросов произвольного доступа может обрабатываться по сравнению с существующими схемами произвольного доступа. По существу, пропускная способность и эффективность связи в системе произвольного доступа с помощью настоящего способа значительно выше, чем пропускная способность и эффективность существующих систем произвольного доступа.

Кроме того, длина поля данных не ограничена. Способ каскадного расширения части поля данных в пакете произвольного доступа позволяет пользователю генерировать пакет, который имеет требуемую длину. Кроме того, каскадное расширение устраняет опасность конфликта, получаемого в результате пакета с другими пакетами запросов произвольного доступа, поскольку кодовая комбинация, используемая для расширения, и/или ее фаза уникальны.

В соответствии с настоящим изобретением вышеуказанные и другие результаты достигаются в способе, согласно которому выбирают случайным образом новые сигнатуры для повторных передач произвольного доступа, когда возникают конфликты. По существу, настоящее изобретение рандомизирует повторную передачу запросов произвольного доступа по области сигнатур вместо временной области. Вследствие этого настоящее изобретение значительно укорачивает задержки произвольного доступа, вызванные конфликтами или ошибками прихода запросов произвольного доступа в приемники базовой станции, а также значительно снижает временной интервал между повторными передачами произвольного доступа. Тем самым настоящее изобретение повышает пропускную способность системы произвольного доступа в сравнении с существующими методами произвольного доступа.

Краткое описание чертежей

Способ и устройство, соответствующие настоящему изобретению, поясняются в последующем подробном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых показано следующее:

Фиг.1 - диаграмма, иллюстрирующая кадровую структуру для пакета произвольного доступа;

Фиг.2 - блок-схема устройства, которое можно использовать в мобильной станции для генерирования и передачи пакета произвольного доступа, показанного на фиг.1;

Фиг.3 - блок-схема секции обнаружения (для одной антенны) приемника произвольного доступа в базовой станции, которая предназначена прежде в первую очередь для оценки хронирования принятых сигнальных лучей;



Фиг.4 - блок-схема блока накопления, который можно использовать для I канала (квадратурное обнаружение) в секции обнаружения произвольного доступа, показанной на фиг.3;

Фиг.5 - блок-схема демодулятора произвольного доступа, который можно использовать для демодуляции части поля данных в пакете произвольного доступа;

Фиг.6 - упрощенное представление части сотовой системы связи, которую можно использовать для осуществления способа по изобретению, описанному и заявленному в заявке '655;

Фиг.7 - диаграмма, иллюстрирующая структуру и временные характеристики множества пакетов запросов произвольного доступа, которые могут передаваться различными мобильными станциями, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения, описанного и заявленного в заявке '655;

Фиг.8 - блок-схема устройства, которое можно использовать для осуществления способа при использовании с мобильной станцией для генерирования и передачи пакета произвольного доступа, такого как показанный на фиг.7, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения, описанным и заявленным в заявке '655;

Фиг.9 - диаграмма временной последовательности, которая иллюстрирует возможность конфликта двух или более запросов произвольного доступа, когда они поступают одновременно в приемник базовой станции; и

Фиг.10 - диаграмма временной последовательности, которая иллюстрирует возможность значительного снижения вероятности конфликта и задержки произвольного доступа путем случайного выбора сигнатур для повторной передачи, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание чертежей

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения и его преимущества поясняются со ссылками на фиг.1-10, где одинаковые ссылочные позиции используются для обозначения одинаковых и соответствующих элементов на различных чертежах.

По существу, в соответствии с изобретением, описанным и заявленным в заявке '655, согласно данному способу назначают каждому сектору в ячейке уникальный код расширения преамбулы, а также уникальный длинный код, который каскадно соединен с коротким кодом расширения (связанным с сигатурой) поля данных.

Период, выбранный для длинного кода, может быть относительно длинным (например, вплоть до часов или дней по длительности). Вследствие этого можно говорить, что поле данных пакета произвольного доступа передается по выделенному каналу, потому что никакие два сообщения не могут иметь одну и ту же последовательность расширения и фазу, если только для них не выбрана одна и та же сигнатура и их преамбулы не переданы в одно и то же время. Это приводит к конфликту пакетов и делает эти попытки произвольного

доступа безуспешными. Однако, как подробнее описано ниже со ссылками на фиг.10, данная проблема решается настоящим изобретением. Примечательно, что данный способ назначения уникальных для сектора/ячейки кодов расширения и длинных кодов обеспечивает существенно низкую вероятность конфликта между множеством попыток произвольного доступа в соседних секторах или ячейках.

Также в соответствии с изобретением по заявке '655 этот способ устанавливает ширину временных интервалов передачи равной длине преамбулы (за вычетом, для практических целей, заранее определенного защитного времени). Вследствие этого запрос произвольного доступа мобильной станции может хронироваться так, чтобы начинаться в начале этого интервала и обнаруживаться во время периода преамбулы согласованным фильтром в приемнике произвольного доступа базовой станции. Поле данных запроса произвольного доступа мобильной станции передается в интервалах, следующих за интервалом преамбулы, и принимается многоотводным приемником в базовой станции. Однако с помощью настоящего способа, вслед за периодом преамбулы, согласованный фильтр способен принимать преамбулы других запросов произвольного доступа от других мобильных станций. Поэтому, в соответствии с изобретением, описанным и заявленным в заявке '655, этот согласованный фильтр можно использовать непрерывно и эффективно и можно обработать значительно большее число запросов произвольного доступа по сравнению с существующими схемами произвольного доступа. По существу, пропускная способность и эффективность системы произвольного доступа, использующей этот способ, значительно выше, чем пропускная способность и эффективность существующих систем произвольного доступа.

Кроме того, в соответствии со способом, описанным и заявленным в заявке '655, длина поля данных не ограничена. Иными словами, способ каскадного расширения части поля данных в пакете произвольного доступа позволяет пользователю генерировать пакет, который имеет требуемую длину. Кроме того, при использовании этого подхода каскадного расширения снижается опасность конфликта, полученного в результате пакета с другими пакетами запросов произвольного доступа.

В соответствии с настоящим изобретением обеспечивается способ обработки запросов произвольного доступа в системе мобильной связи, который в случае конфликта случайным образом выбирает новые сигнатуры для повторных передач. По существу, настоящее изобретение рандомизирует повторные передачи произвольного доступа в области сигнатур вместо временной области. Вследствие этого настоящее изобретение значительно укорачивает задержки произвольного доступа, вызванные задержками повторной передачи после конфликтов или ошибочных поступлений запросов произвольного доступа в приемники базовой станции, а также значительно снижает интервал между повторными передачами произвольного доступа.

Согласно фиг.6 для описания изобретения по заявке '655 показана подходящая часть сотовой системы 10 связи, которую можно использовать для реализации способа по настоящему изобретению. Система 10 включает в себя антенну 12 передачи/приема базовой станции и секцию 14 передачи/приема, а также множество мобильных станций 16 и 18. Хотя показаны только две мобильных станции, фиг.6 служит лишь иллюстративным целям, и следует иметь в виду, что настоящее изобретение включает в себя больше двух мобильных станций. Перед генерированием и передачей кадра запроса на доступ мобильная станция (например, 16) входит в синхронизацию или синхронизируется с приемником (14) целевой базовой станции. Затем эта мобильная станция определяет начальное время для каждого интервала из информации канала широкополосной передачи или пилот-сигнала базовой станции. Мобильная станция также выбирает из этой информации номер выделенного временного интервала для обработки, который требуется использовать базовой станции для метки своего ответного сообщения подтверждением номером временного интервала, чтобы гарантировать прием этого подтверждения корректно выбранной мобильной станцией. Синхронизация мобильной станции с базовой станцией в среде произвольного доступа подробно описана в заявке '655.

Целевая базовая станция также передает на запрашивающую(-ие) мобильную(-ые) станцию(-ии) (например, по каналу широкополосной передачи нисходящей (прямой) линии связи) каждый уникальный код расширения произвольного доступа и длинный код, связанный с каждым из секторов и/или ячеек, определенных приемопередатчиком базовой станции. К примеру, эти уникальные коды расширения и длинные коды могут быть кодами Голда или кодами Касами. Мобильная станция запоминает в области хранения памяти (не показана) информацию кода расширения и длинного кода, которая считывается и используется мобильной станцией для расширения преамбулы и поля данных генерируемых пакетов запроса произвольного доступа. Наконец, базовая станция также передает на запрашивающую(-ие) мобильную(-ые) станцию(-ии) (например, в подходящем сообщении широкополосной передачи) сигнатурные комбинации, связанные с преамбулами, которые можно использовать для различения разных секторов и/или ячеек.

К примеру, как описано и заявлено в заявке '501, для того, чтобы дать возможность приемнику базовой станции более эффективно различать множество запросов произвольного доступа, используется битовая или символьная комбинация преамбулы. Каждая запрашивающая мобильная станция может передать одну из L различных битовых или символьных комбинаций преамбулы ("сигнаур" или "подписей"). Различные используемые сигнатурные комбинации являются - хотя и не обязательно - ортогональными друг другу. В приемнике базовой станции каждый из L блоков накопления настроен на обнаружение

конкретной сигнатуры, поступающей с выхода согласованного фильтра приемника. Эта сигнатурная преамбула в принятом сигнале используется приемником базовой станции для эффективного различения одновременных разных попыток множественного доступа, осуществляемого мобильными станциями.

Фиг.7 представляет собой диаграмму, которая иллюстрирует структуру и хронирование множества пакетов запросов произвольного доступа, которые могут передаваться различными мобильными станциями, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения по заявке '655. Хотя для целей иллюстрации показаны только три пакета запросов произвольного доступа, изобретение не ограничивается этим и может включать в себя передачу и прием более чем трех таких пакетов. По существу для каждого из показанных пакетов (20, 22 и 24) запросов произвольного доступа процедура S-ALOHA, используемая с настоящим способом, применяется только к преамбульной части процесса запроса произвольного доступа. Длина каждой преамбулы (20, 22 и 24) устанавливается равной ширине временных интервалов (n, n+1, ..., n+i) за вычетом (для конструктивных целей) заранее определенного защитного времени, чтобы минимизировать потенциальные помехи между интервалами. К примеру, на практике может использоваться защитный интервал в один символ. К тому же, как показано, длины частей поля данных в пакетах (20, 22 и 24) запросов произвольного доступа могут меняться в соответствии с желательным применением, что обеспечивает мобильным станциям гибкость в передаче полей данных различной длины.

Чтобы избежать конфликтов между любыми двумя попытками произвольного доступа, осуществляемыми мобильными станциями в двух различных секторах ячейки, или между двумя попытками произвольного доступа, осуществляемыми мобильными станциями в смежных ячейках, можно использовать следующий способ расширения. Как описано ранее, мобильные станции, осуществляющие запросы произвольного доступа, генерируют каждая уникальные преамбулы с помощью конкретного для ячейки-сектора кода расширения (например, считанного из соответствующей области внутренней памяти). На практике эти коды могут использоваться и для других ячеек, которые разнесены на достаточное расстояние.

На фиг.8 показана блок-схема устройства, которое можно использовать для реализации способа в мобильной станции для генерирования и передачи пакета произвольного доступа в качестве показанных на фиг.7 пакетов произвольного доступа, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения по заявке '655. В одном из вариантов осуществления этот способ может быть реализован под управлением микропроцессора (не показан), находящегося в мобильной станции. Устройство 100, генерирующее пакеты произвольного доступа, включает в себя смеситель 104 сигналов, который расширяет "сигнатуру i" 102 (например, считанную из

области внутренней памяти в мобильной станции 18) с помощью конкретного кода расширения преамбулы для используемого сектора-ячейки (например, также считанного из области внутренней памяти) для формирования конкретной для сектора-ячейки преамбулы в передаваемом пакете произвольного доступа. Поле данных передаваемого пакета произвольного доступа генерируется генератором 110 поля данных. Смеситель 114 расширяет генерируемое поле данных с помощью уникального короткого кода (112) расширения, связанного с "сигнатурой i". Полученное в результате поле данных в пакете произвольного доступа расширяется с помощью каскадного кода, который может быть получен, к примеру, сложением по модулю 2 (смесителем 118) короткого кода (112), связанного с сигнатурой, с конкретным для сектора длинным кодом 116 расширения (например, считанным из области внутренней памяти). Длина полученного в результате поля (120) данных в передаваемом пакете произвольного доступа может гибко выбираться в мобильной станции (например, вплоть до часов или дней). Длина результирующего поля (120) данных может меняться в мобильной станции, что обеспечивает эффективный и быстрый способ установления удаленных вызовов передачи данных или речевых сигналов.

На фиг.10 показана диаграмма временных последовательностей, которая иллюстрирует, как можно значительно снизить вероятность конфликтов и задержки произвольного доступа путем случайного выбора сигнатур для повторных передач в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения. В этом примере осуществления пакет запроса произвольного доступа передается повторно с новой сигнатурой сразу после того, как исходная мобильная станция определила, что переданная перед этим попытка произвольного доступа была неудачной. К примеру, как описано выше со ссылками на фиг.1-8, каждая запрашивающая мобильная станция приняла от целевой базовой станции (например, в подходящем вещательном сообщении) и запомнила (в местной памяти) множество сигнатурных комбинаций для связывания с передаваемыми пакетами запроса произвольного доступа. Эти сигнатурные комбинации (биты или символы) могут быть ортогональны друг другу и используются приемником базовой станции для различения разных попыток произвольного доступа, осуществляемых мобильными станциями. Запрашивающая мобильная станция случайным образом выбирает (например, с помощью внутреннего микропроцессора) сигнатуру и передает пакет запроса произвольного доступа с выбранной сигнатурой, включенной в преамбулу этого пакета. Как иллюстрируется фиг.10, каждая из четырех мобильных станций передала пакеты (RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub>, RA<sub>4</sub>) запроса произвольного доступа. Три из этих пакетов (RA<sub>1</sub>, RA<sub>2</sub>, RA<sub>3</sub>) запроса произвольного доступа прибыли одновременно на приемник базовой станции. Кроме того, все три этих мобильных станции выбрали одну и ту же сигнатуру. Поэтому мобильные станции, выдавшие эти пакеты запроса произвольного доступа, не примут от

5 целевой базовой станции сообщения подтверждения (ACK), индицирующего успешную попытку доступа (для этого примера целевая базовая станция не приняла и не обнаружила эти пакеты из-за конфликтов). Вследствие этого, в соответствии с настоящим изобретением, каждая из повторно передающих мобильных станций вновь выбирает случайную сигнатуру. При этом вероятность того, что вновь произойдет конфликт, снижается (статистически каждая мобильная станция выбирает отличающуюся сигнатуру и повторно передает исходный пакет запроса произвольного доступа со второй сигнатурой, включенной в преамбулу, как, например, (RA<sub>1</sub>', RA<sub>2</sub>', RA<sub>3</sub>').

10 Как показано на фиг.10, можно предположить, что сообщение подтверждения попытки произвольного доступа принято исходными мобильными станциями для двух из повторно переданных пакетов (например, RA<sub>1</sub>', RA<sub>2</sub>'), но для третьей повторной передачи (RA<sub>3</sub>') исходной мобильной станцией не принято сообщение подтверждения. Для этого примера целевая базовая станция не приняла и не обнаружила третий переданный пакет (PA<sub>2</sub>') из-за его конфликта с четвертым пакетом (RA<sub>4</sub>') запроса произвольного доступа, поскольку оба пакета использовали одну и ту же сигнатуру. Вследствие этого мобильная станция, выдавшая каждый из этих пакетов (RA<sub>3</sub>', RA<sub>4</sub>') запроса произвольного доступа, случайным образом выбирает другую сигнатуру из каждого из соответственно запомненного множества сигнатур и повторно передает исходный запрос с новой сигнатурой, включенной в преамбулу (например, PA<sub>3</sub>'", RA<sub>4</sub>'"). Эти запросы произвольного доступа затем либо успешно принимаются на целевой базовой станции и тем самым подтверждаются, либо процесс повторной передачи случайным образом выбранных новых сигнатур продолжается.

30 Как показано на фиг.10, длительность ( $\tau_d$ ) неактивного состояния между повторными передачами для конкретной мобильной станции можно снизить до минимального времени, необходимого для того, чтобы эта конкретная мобильная станция определила, что переданная попытка произвольного доступа безуспешна. В сушности, длительность ( $\tau_d$ ) неактивного состояния между повторными передачами может быть различной для каждой исходной мобильной станции. Соответственно, настоящее изобретение рандомизирует повторные передачи произвольного доступа для мобильной станции в области сигнатур вместо временной области. Вследствие этого настоящее изобретение значительно укорачивает задержки произвольного доступа, вызванные конфликтами или ошибочным приходом в приемники базовой станции, а также значительно снижает интервал между повторными передачами произвольного доступа, что повышает пропускную способность системы произвольного доступа.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения повторные передачи произвольного доступа для мобильных станций вновь рандомизируются в области сигнатур (как и в вышеприведенном варианте

осуществления). Однако в этом примере мобильная станция, пытающаяся получить доступ, определяет лишь, когда повторно передавать пакет запроса произвольного доступа. К примеру, алгоритм, выполняемый в мобильной станции (с помощью местного микропроцессора), может определять истекшее между повторными передачами время ( $\tau_d$ ), принимая во внимание определенные факторы характеристик, такие как управление мощностью, состояние канала, уровни помех в базовой станции, вид запрашиваемой услуги, приоритетные уровни и т.п. В сущности, период неактивного состояния для мобильной станции может меняться в соответствии с рабочими условиями.

В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения повторные передачи произвольного доступа для мобильных станций рандомизируются и в области сигнатур, и во временной области. Вследствие этого максимальный период ( $\tau_d$ ) неактивного состояния между повторными передачами короче, чем в известных в уровне техники решениях. Иными словами, сигнатура для передачи запроса произвольного доступа может выбираться случайным образом из набора доступных сигнатур, предоставленных целевой базовой станцией, а задержка ( $\tau_d$ ) неактивного состояния может выбираться случайным образом из интервала  $\{0, T_d\}$ . Вследствие этого период ( $\tau_d$ ) неактивного состояния может быть значительно короче, чем в известных в уровне техники решениях. Предпочтительно этот вариант осуществления предназначен для случаев, когда набор доступных сигнатур базовой станции относительно мал (т.е. относительно немного сигнатур доступны для использования).

Хотя предпочтительный вариант осуществления способа и устройства, соответствующих настоящему изобретению, проиллюстрирован на чертежах и описан в вышеприведенном подробном описании, понятно, что это изобретение не ограничивается рассмотренным выполнением, но может иметь различные конфигурации, видоизменения и замены без изменения сущности изобретения, как представлено и определено формулой изобретения.

**Формула изобретения:**

1. Способ обработки запросов произвольного доступа в системе (10) мобильной связи, включающий этапы, при которых мобильная станция (16, 18) включает первый случайным образом выбранный сигнатурный код в поле сигнатуры в первом запросе (20, 22, 24) произвольного доступа, мобильная станция (16, 18) передает упомянутый первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа для приема базовой станцией (14), мобильная станция (16, 18) ожидает в течение заранее заданного временного периода сообщение подтверждения от базовой станции (14) в ответ на принятый первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа, отличающийся тем, что если мобильная станция (16, 18) определяет, что первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа не принят, то выбирает случайным образом второй

сигнатурный код из множества сигнатурных кодов, включает второй сигнатурный код в поле сигнатуры в первом запросе (20, 22, 24) произвольного доступа и повторно передает первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа с полем сигнатуры, включающим второй выбранный сигнатурный код.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что выбранный сигнатурный код ортогонален по меньшей мере одному из множества сигнатурных кодов.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что упомянутый заранее заданный временной период содержит заранее заданный интервал неактивного состояния.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что упомянутый заранее заданный временной период определяется по меньшей мере одним фактором сетевой характеристики.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что упомянутый заранее заданный временной период выбирается случайным образом упомянутой мобильной станцией (16, 18).

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что упомянутый заранее заданный временной период выбирается случайным образом из интервала  $\{0, T_d\}$  неактивного состояния, где  $T_d$  - максимально доступная временная задержка.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что поле сигнатуры содержит преамбулу.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что система (10) мобильной связи является системой мобильной связи с расширенным спектром.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что система (10) мобильной связи является системой мобильной связи множественного доступа с кодовым разделением (МДКР).

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительно повторно передают первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа с вторым выбранным сигнатурным кодом в следующем доступном случае для передачи запроса произвольного доступа, если сообщение подтверждения не принято в течение заранее заданного временного периода.

11. Способ по п.1, отличающийся тем, что множество мобильных станций (16, 18), которые посылают соответствующий первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа в том же самом временном интервале, ожидают в течение заранее заданного временного периода перед повторной передачей соответствующего первого запроса произвольного доступа с соответствующим вторым выбранным сигнатурным кодом.

12. Система для обработки запросов произвольного доступа в системе (10) мобильной связи, содержащая базовую станцию (14) и мобильную станцию (16, 18), соединенную с базовой станцией (14) по интерфейсу радиосвязи, причем мобильная станция (16, 18) включает в себя средство для включения первого выбранного случайным образом сигнатурного кода в поле сигнатуры в первом запросе (20, 22, 24) произвольного доступа, средство для передачи первого запроса (20, 22, 24) произвольного доступа для приема базовой станцией (14), средство для ожидания в течение заранее заданного временного периода сообщения подтверждения от базовой станции (14) в ответ на принятый

первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа, средство для определения, принят ли базовой станцией (14) первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа, отличающаяся тем, что дополнительно содержит средство для выбора случайным образом второго сигнатурного кода из множества сигнатурных кодов, включения второго выбранного сигнатурного кода в поле сигнатуры в первом запросе (20, 22, 24) произвольного доступа и повторной передачи первого запроса (20, 22, 24) произвольного доступа с полем сигнатуры, включающим второй выбранный сигнатурный код, если мобильная станция (16, 18) определяет, что первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа не принят.

13. Система по п.12, отличающаяся тем, что выбранный сигнатурный код ортогонален по меньшей мере одному из множества сигнатурных кодов.

14. Система по п.12, отличающаяся тем, что упомянутый заранее заданный временной период содержит заранее заданный интервал неактивного состояния.

15. Система по п.12, отличающаяся тем, что упомянутый заранее заданный временной период определяется по меньшей мере одним фактором сетевой характеристики.

16. Система по п.12, отличающаяся тем, что упомянутый заранее заданный временной период выбирается случайным образом мобильной станцией (16, 18).

17. Система по п.16, отличающаяся тем, что упомянутый заранее заданный временной период выбирается случайным образом из

интервала  $\{0, T_d\}$  неактивного состояния, где  $T_d$  - максимально доступная временная задержка.

18. Система по п.12, отличающаяся тем, что поле сигнатуры содержит преамбулу.

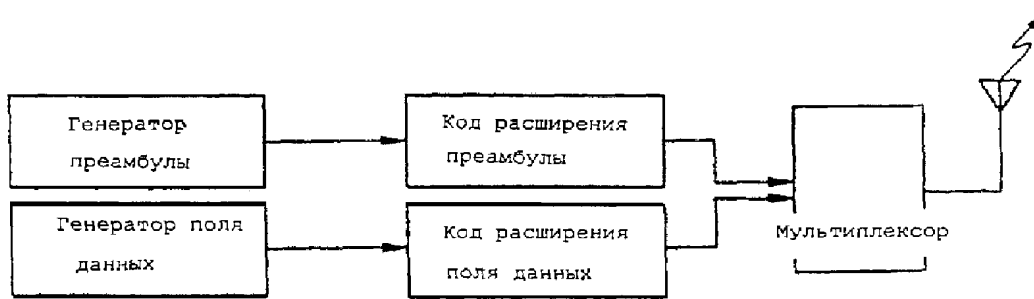
19. Система по п.12, отличающаяся тем, что система (10) мобильной связи является системой мобильной связи с расширенным спектром.

20. Система по п.12, отличающаяся тем, что система (10) мобильной связи является системой мобильной связи множественного доступа с кодовым разделением (МДКР).

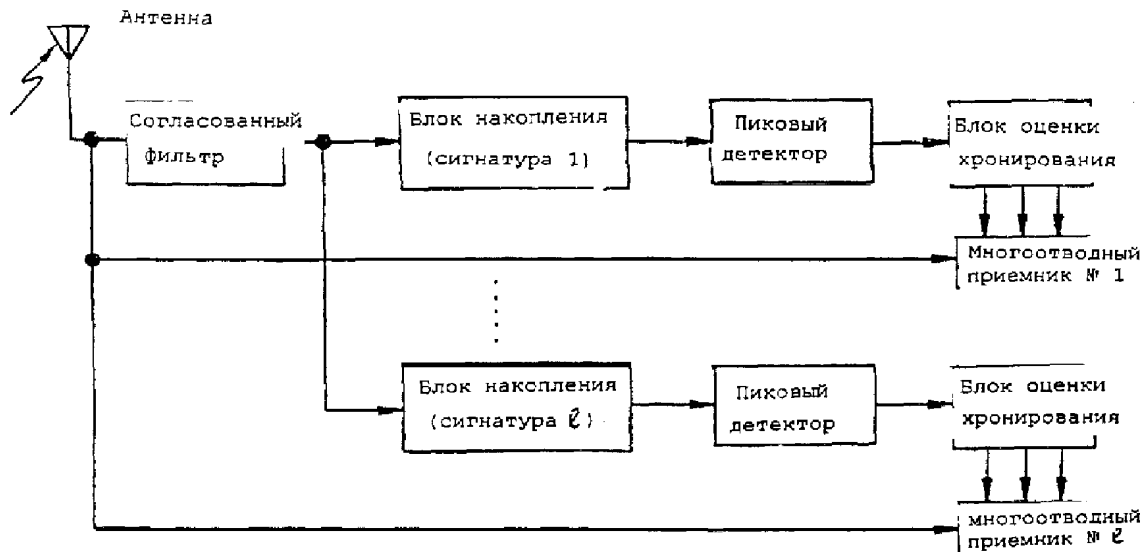
21. Система по п.12, отличающаяся тем, что средство повторной передачи дополнительно отличается тем, что обеспечивает повторную передачу первого запроса (20, 22, 24) произвольного доступа с вторым выбранным сигнатурным кодом в следующем доступном случае для передачи запроса произвольного доступа, если сообщение подтверждения не принято в течение заранее заданного временного периода.

22. Система по п.12, отличающаяся тем, что множество мобильных станций (16, 18), которые посылают соответствующий первый запрос (20, 22, 24) произвольного доступа в том же самом временном интервале, ожидают в течение заранее заданного временного периода перед повторной передачей упомянутого соответствующего первого запроса произвольного доступа с соответствующим вторым выбранным сигнатурным кодом.

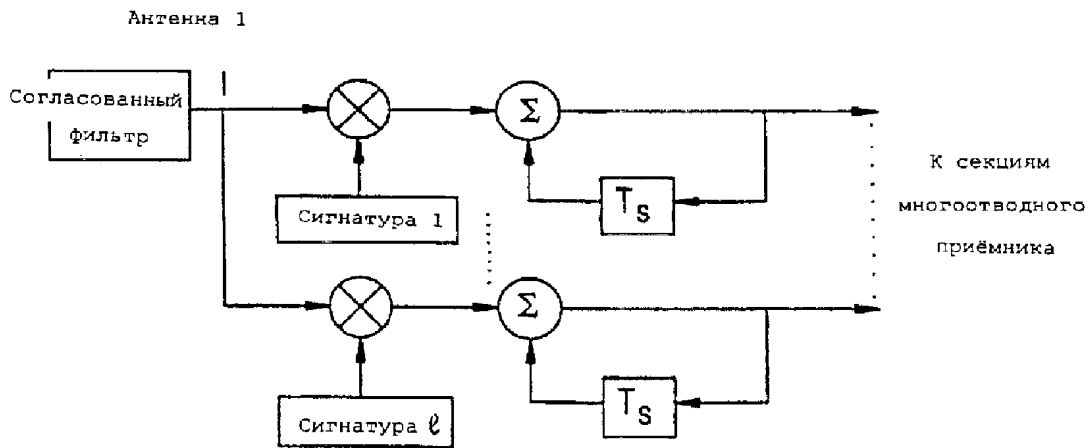
5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60



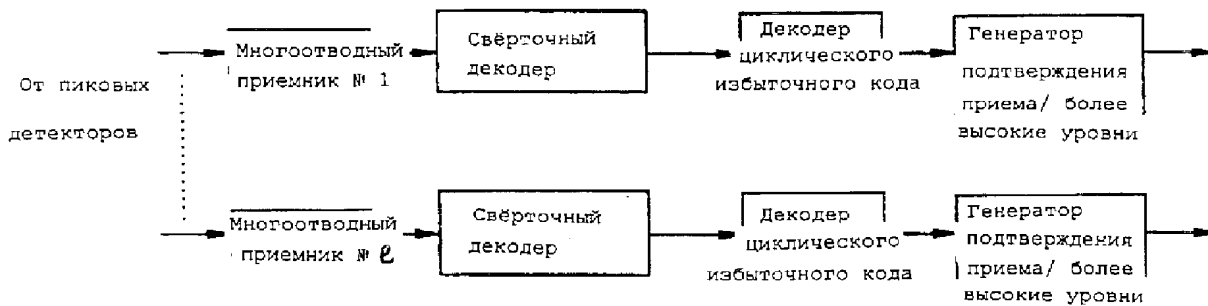
Фиг.2



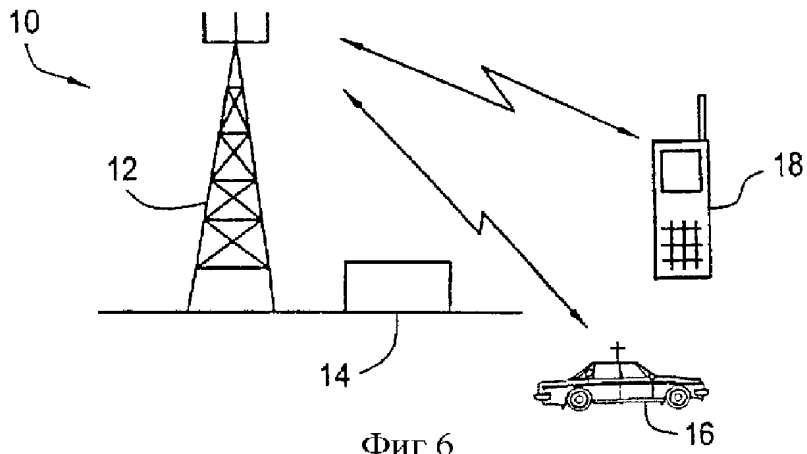
Фиг.3



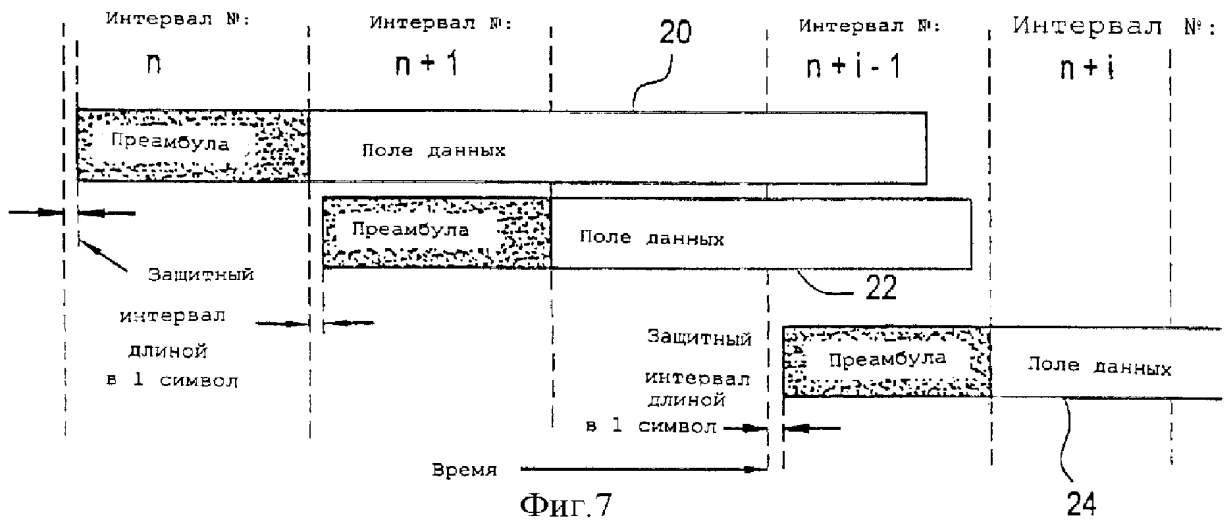
Фиг.4



Фиг.5



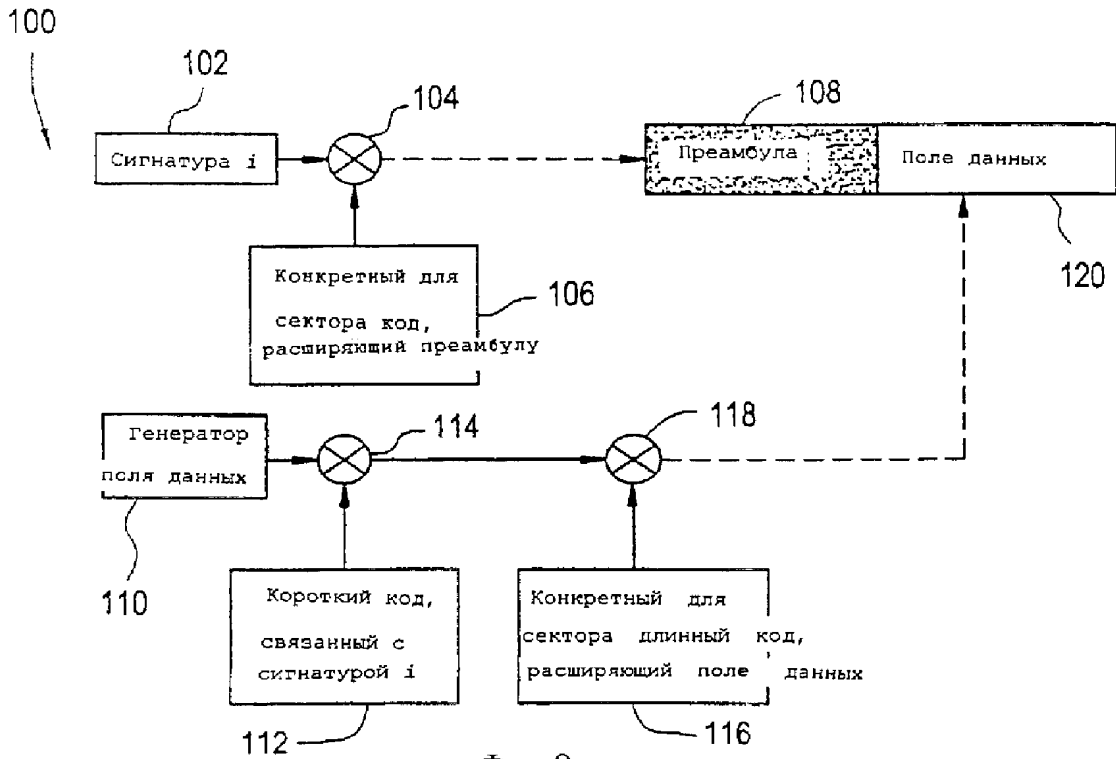
Фиг.6



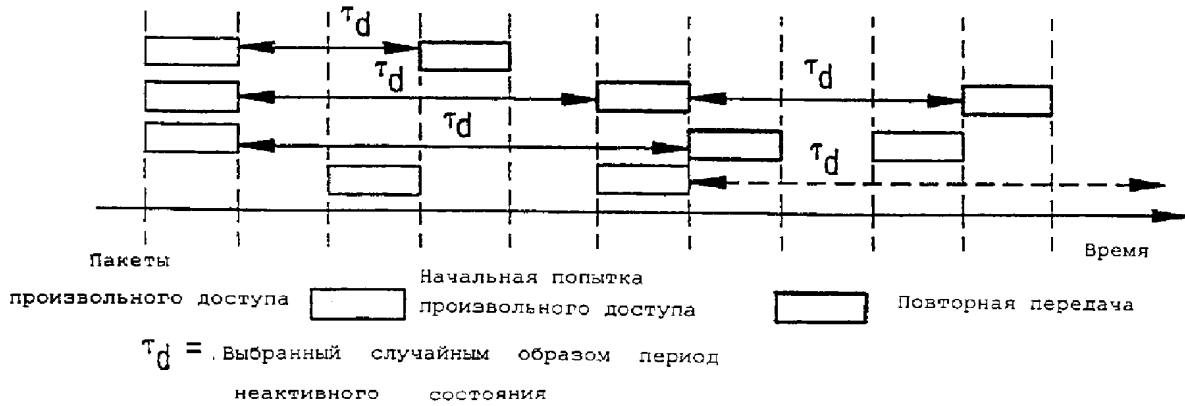
Фиг.7

RU 2232469 C2

RU 2232469 C2



Фиг. 8

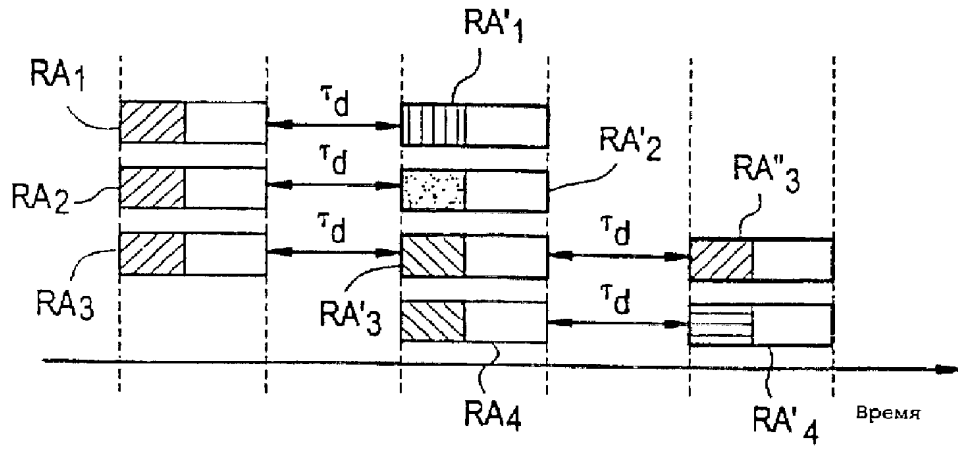


Фиг. 9

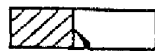
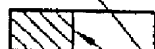
RU 2232469 C2

RU 2232469 C2





Пакеты произвольного доступа:

-  Начальная попытка произвольного доступа
-  Повторная передача
- Сигнатура, связанная с произвольным доступом; разная штриховка отмечает разные сигнатуры

$\tau_d$  = Период неактивного состояния

Фиг. 10

RU 2232469 C2

RU 2232469 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 477** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) МПК<sup>7</sup> **H 04 L 12/56**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2002122736/09, 23.08.2002

(24) Дата начала действия патента:  
 23.08.2002ii.1-13

(30) Приоритет: 24.08.2001 KR 2001-52613

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2004

(46) Дата публикации: 10.07.2004

(56) Ссылки: EP 1059773 A2, 13.12.2000. US 5636140 A, 03.06.1997. WO 00/16435 A2, 23.03.2000. RU 2128406 C1, 27.03.1999.

(98) Адрес для переписки:  
 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
 ООО "Юридическая фирма Городиский и  
 Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Изобретатель: ЧАНГ Дзин-Веон (KR),  
 ЛИ Хиеон-Бу (KR), ЛИ Кук-Хеуи (KR), КИМ  
 Сунг-Хун (KR), ЧОЙ Сунг-Хо (KR)

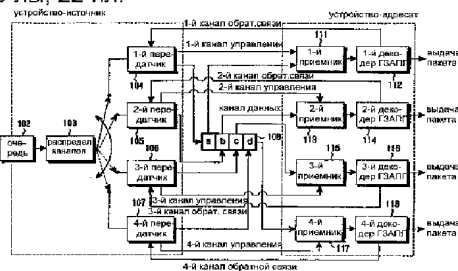
(73) Патентообладатель:  
 САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)

(74) Патентный поверенный:  
 Кузнецов Юрий Дмитриевич

**(54) СПОСОБ СИГНАЛИЗАЦИИ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ К СРЕДЕ В СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТНЫХ ДАННЫХ**

(57)  
 Изобретение относится к способу сигнализации между одноранговыми (равноправными) уровнями управления доступом к среде (УДС) для пакетного доступа к высокоскоростной прямой линии связи (ПДВС/ПЛ) в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР). Его использование позволяет получить технический результат в виде обработки ошибок сообщений сигнализации в N-канале гибридного запроса автоматической повторной передачи типа "остановка и ожидание". Технический результат достигается за счет того, что в систему передачи пакетных данных вводится сигнализация с высокоскоростными уровнями управления доступом к среде. При этом способ сигнализации между объектом уровня управления доступом к среде (УДС) передающего устройства и объектом уровня УДС приемного устройства в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство, включает этапы передачи объектом уровня УДС передающего

устройства сообщения сигнализации УДС после приема запроса сигнализации, включающего в себя информацию управления и информацию сигнализации, указывающую передачу информации управления, и определения объектом уровня УДС приемного устройства, включает ли в себя сообщение сигнализации УДС индикацию сигнализации, и приема информации управления, включенной в сообщение сигнализации УДС, если сообщение сигнализации УДС включает в себя индикацию сигнализации. 3 с. и 10 з.п.ф-лы, 22 ил.



Фиг.1

RU 2 232 477 C2

RU 2 232 477 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 477** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 L 12/56**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002122736/09, 23.08.2002  
 (24) Effective date for property rights: 23.08.2002c1. 1-13  
 (30) Priority: 24.08.2001 KR 2001-52613  
 (43) Application published: 10.03.2004  
 (46) Date of publication: 10.07.2004  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,  
 OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i  
 Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor: ChANG Dzin-Veon (KR),  
 LI Khieon-Vu (KR), LI Kuk-Kheui (KR), KIM  
 Sung-Khun (KR), ChOJ Sung-Kho (KR)  
 (73) Proprietor:  
 SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)  
 (74) Representative:  
 Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **METHOD FOR SIGNALING AMONG MEDIUM ACCESS CONTROL ENTITIES IN BURST DATA TRANSFER SYSTEM**

(57) Abstract:

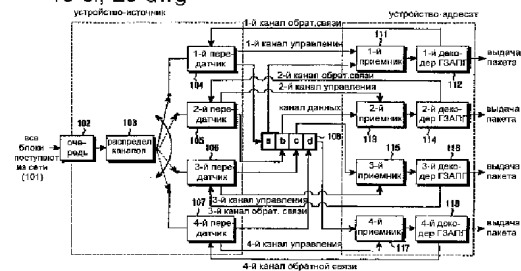
FIELD: code-division multiple access communication systems.

SUBSTANCE: proposed method for signaling among single-rank (peer) medium access control layers for burst access to high-speed forward communication line includes processing of signaling message errors in hybrid request N-channel for automatic re-transmission of STOP AND WAIT type. Newly introduced in burst data transfer system is signaling with high-speed medium access control layers. Method for signaling between medium access control layer entity of transmitting device and medium access control layer entity of receiving device in burst data transfer system incorporating transmitting and receiving devices includes transmission of signaling message of medium access control by medium access control layer entity of transmitting device upon reception of signaling request including control information and signaling

information pointing to control information transfer and finding out if medium access control signaling message includes signal display by medium access control layer entity of receiving device and receiving control information included in medium access control signaling message in case the latter includes signal display.

EFFECT: enhanced precision of signaling message error processing.

13 cl, 23 dwg



фиг.1

RU 2 232 477 C2

RU 2 232 477 C2

### Приоритет

Настоящая заявка истребует приоритет согласно заявке на "Способ сигнализации между объектами управления доступом к среде в системе передачи пакетных данных", которая была подана в Корейское Ведомство по промышленной собственности 24 августа 2001 г., которой присвоен номер 2001-52613 и содержание которой включено в настоящую заявку посредством ссылки.

### Область техники

Настоящее изобретение относится к способу сигнализации между одноранговыми (равноправными) уровнями управления доступом к среде (УДС) для пакетного доступа к высокоскоростной прямой линии связи (ПДВСПЛ) в системе связи множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), более конкретно к способу перемежающегося обмена информацией управления между объектами УДС в узле В и пользовательском устройстве (ПУ).

### Предшествующий уровень техники

В общем случае пакетный доступ к высокоскоростной прямой линии связи (ПДВСПЛ) относится к высокоскоростному прямому совместно используемому каналу (ВС-ПСК) для поддержки пакетных передач высокоскоростной прямой линии связи и каналов управления, относящихся к ним, в системе связи МДКР, и к устройству, способу и системе для его использования. В системе связи МДКР, использующей ПДВСПЛ, введены следующие три новых метода для поддержки высокоскоростной пакетной передачи.

Во-первых, ниже описывается адаптивная модуляция и схема кодирования (АМСК). АМСК адаптивно определяет метод модуляции и метод кодирования в канале данных в соответствии с условием в канале между сотовой ячейкой и пользователем, что позволяет увеличить общую эффективность использования сотовой ячейки. Комбинация метода модуляции и метода кодирования определяется как "Схема кодирования модуляции" (СКМ), причем СКМ имеет уровень от 1 до п. АМСК адаптивно определяет уровень СКМ в соответствии с условиями в канале между пользователем и сотовой ячейкой, тем самым повышая общую эффективность использования.

Далее описан гибридный запрос автоматической повторной передачи (ГЗАПП), в частности п-канальный гибридный запрос автоматической повторной передачи типа "остановка и ожидание" (ГЗАПП-ОО). В обычном запросе автоматической повторной передачи (ЗАПП) осуществляется обмен сигналом подтверждения (АСК) и повторно переданным пакетом между пользовательским устройством (ПУ) и контроллером сети радиосвязи (КСР). Однако в случае ПДВСПЛ обмен подтверждениями и повторно передаваемыми пакетами производится между уровнями УДС ПУ и узла В. Кроме того, N логических каналов формируются для передачи множества пакетов даже в состоянии, когда подтверждение (АСК) не принимается. Более конкретно, в существующих ЗАПП-ОО следующий пакет не может быть передан, пока не будет принят сигнал подтверждения (АСК) для предыдущего пакета. Поэтому

необходимо ожидать приема сигнала подтверждения АСК, хотя имеется возможность передать пакет. Однако в N-канальной системе ЗАПП-ОО множество пакетов могут непрерывно передаваться по N каналам, даже до приема сигнала подтверждения АСК по каналу, тем самым повышая эффективность использования канала. Т.е. если между ПУ и узлом В установлено N логических каналов и эти логические каналы могут быть идентифицированы по их номерам каналов или их времени передачи, то ПУ может определить канал, которому принадлежит пакет, принятый в определенной точке, и переупорядочить принятые пакеты в правильном порядке приема.

И, наконец, описывается быстрый выбор сотовой ячейки (БВС). БВС позволяет ПУ, использующему ПДВСПЛ, в зоне гибкой передачи обслуживания принимать пакеты только от сотовой ячейки с наилучшими условиями канала, тем самым снижая общие взаимные помехи. Если другая сотовая ячейка обнаруживает наилучшие условия в канале, то ПУ принимает пакеты из сотовой ячейки по ВС-ПСК, тем самым минимизируя время прерывания передачи.

Ниже описан недавно предложенный метод гибридного запроса повторной передачи (ГЗАПП) для услуги пакетного доступа высокоскоростной прямой линии (ПДВСПЛ).

Для ПДВСПЛ было предложено множество методов протоколов N-канального ГЗАПП-ОО, причем эти методы можно классифицировать на следующие три метода в соответствии с информацией управления и их методами передачи данных в обратной/прямой линиях связи. Первый метод представляет собой метод синхронной/синхронной передачи, при котором повторная передача данных по прямой линии синхронизируется с каналом, по которому передавались первоначальные данные, а передача подтверждения/неподтверждения (АСК/НАСК) по обратной линии также синхронизируется с каналом ГЗАПП. Второй метод представляет собой метод асинхронной/синхронной передачи, при котором повторная передача по прямой линии связи не ограничена каналом, по которому передавались первоначальные данные, но выполняется попеременно асинхронно по различным каналам. Третий метод представляет собой метод асинхронной/асинхронной передачи, при котором даже передача подтверждения/неподтверждения (АСК/НАСК) по прямой линии связи не синхронизирована с каналом, по которому передавались первоначальные данные.

На фиг.1 представлена синхронная передача узлом В и синхронная/синхронная передача пользовательским устройством (ПУ) в случае услуги ПДВСПЛ. На фиг.1 предполагается, что для передачи используются четыре (N) канала.

Как показано на фиг.1, блок данных 101, принимаемый с верхнего уровня сети (или от узла В; в данном случае термины "сеть" и "узел В" используются в одинаковом смысле), сохраняется в очереди 102. Блок данных 101, сохраненный в очереди 102, выдается в канальное устройство генерации

последовательности (или распределитель) 103, где выданный блок данных распределяется по передатчикам 104, 105, 106 и 107, связанным с соответствующими каналами. Передатчики 104, 105, 106 и 107 последовательно передают блоки данных, распределенные канальным распределителем 103, и переданные блоки данных принимаются соответствующими приемниками 111, 113, 115 и 117 через канал данных 108. Блоки данных, принятые в приемниках 111, 113, 115 и 117, подаются на декодеры повторной передачи с первого по четвертый (или декодеры ГЗАПП) 112, 114, 116 и 118 соответственно. Блоки данных анализируются соответствующими декодерами ГЗАПП 112, 114, 116 и 118 и затем передаются на более высокий уровень ПУ.

Когда блоки данных передаются, соответствующая информация сигнализации передается по каналу управления. Информация ACK/NACK для переданных блоков данных передается от ПУ в сеть по каналу обратной связи. На фиг.1 представлена диаграмма, поясняющая данный принцип, но действительная система может иметь отличающуюся структуру. Например, хотя согласно фиг.1 использовано множество передатчиков 104-107 и приемников 111-117, для передачи и приема множества блоков данных на базе временного разделения каналов может использоваться один передатчик и один приемник. Кроме того, хотя канал данных 108 предусмотрен между передающей стороной и приемной стороной, передающая сторона имеет буферную память для N каналов ГЗАПП. Приемная сторона также имеет память для объединения данных для N каналов ГЗАПП и буферную память для сбора последовательностей восстановленных сообщений в установленном количестве и передачи их на более высокий уровень.

Метод синхронной/синхронной передачи, метод повторной передачи, зависящий от временного соотношения между передачей данных по прямой линии связи и приемом сигналов ACK/NACK для переданных данных, не требует номеров последовательностей. Поэтому в прямой линии связи в канале управления необходима передача флага "новый/продолжение" (Н/П) минимум из 1 бита для различения того, является ли передаваемый блок данных новым передаваемым блоком или повторно передаваемым блоком, и информация ACK/NACK по каналу обратной связи может также передаваться посредством минимум 1 бита. Это объясняется тем, что можно различить данные и ACK/NACK каждого канала за счет синхронной передачи.

Метод асинхронной/синхронной передачи подобен по действию методу синхронной/синхронной передачи. Однако поскольку повторная передача блока данных разрешена даже для каналов иных, чем канал, по которому передавались исходные данные, то для канала управления прямой линии связи необходима еще номер канального процессора, в дополнение к флагу Н/П. В методе асинхронной/синхронной передачи информация ACK/NACK по каналу обратной связи передается минимум с 1 битом, подобно методу

синхронной/синхронной передачи.

В методе асинхронной/асинхронной передачи требуется передача номера канального процессора в дополнение к флагу Н/П и передача информации ACK/NACK по каналу обратной связи с номером последовательности для блока данных прямой линии связи. Этот метод увеличивает нагрузку сигнализации, но имеет менее жесткое ограничение по хронированию передачи и более высокую устойчивость по отношению к возможным ошибкам.

Вышеописанное функционирование уровня УДС для ПДВСПЛ с использованием ГЗАПП представляет собой принцип, который не был введен в существующие мобильные системы связи, а операции, связанные с повторной передачей, выполняются на уровне управления линией радиосвязи (УЛР).

На фиг.2 показана многоуровневая структура протокола в широкополосной системе связи МДКР (Ш-МДКР). В мобильной системе связи контроллер сети радиосвязи (КСР) за исключением сетевого центра (центра коммутации мобильного обслуживания - ЦКМ) содержит уровень управления ресурсами радиосвязи (УРР) для управления каждым элементом сети доступа к радиосвязи, уровень управления линией радиосвязи (УЛР) для обращения с пакетами данных, принятых от верхнего уровня с надлежащим размером, уровень управления доступом к среде (УДС) для распределения/объединения блоков данных с конкретным размером в транспортных каналах и физический уровень (или уровень 1 - L1) 230 для передачи действительных блоков данных по каналу радиосвязи. Уровень УРР принадлежит к уровню 3 (L3), а уровень 210 УЛР принадлежит к уровню 2 (L2).

Сигнализация между сетью и ПУ главным образом выполняется в объектах УРР и УЛР. УРР проектируется для передачи информации о процедуре передачи сообщений и управления в качестве системной информации, для соединения УРР, для установки и конфигурирования канала радиосвязи. Объект УЛР проектируется для передачи размера окна и ACK-сигнализации о принятых данных для управления передачей и повторной передачей данных. Однако объект УДС имеет информацию для идентификации идентификатора (ИД) пользовательского устройства (ПУ) и логического канала верхнего уровня в заголовке, но не имеет информации о процедуре передачи сообщений между сетью и ПУ.

Поскольку система связи Ш-МДКР, использующая ПДВСПЛ, нуждается в функции ГЗАПП для уровня УДС в дополнение к функции ГЗАПП для уровня УЛР, его протокол должен быть видоизменен соответствующим образом. Обычно объект УДС включен в КСР, так что объекты УЛР и УРР оба инсталлированы в КСР. Однако в ПДВСПЛ объект высокоскоростного УДС (УДС-вс) инсталлирован в устройстве передачи узла В. Структурная модификация и объекты УДС описаны ниже в отдельности для ПУ и узла В (или сети).

На фиг.3 показана структура УДС в ПУ. Согласно фиг.3, УДС-в 330, т.е. объект УДС для выделенных каналов, выполняет

функцию УДС по выделенным логическим каналам, таким как выделенный канал управления (ВКУ) и выделенный канал трафика (ВКТ). Выделенные логические каналы, когда они отображены на выделенный транспортный канал, соединены с выделенным каналом (ВК). Когда выделенные логические каналы отображаются на общий канал, то данные передаются/принимаются к/от УДС-с/о (общего/совместно используемого каналов) 320 через линию соединения УДС-в 330 и УДС-о/с 320. УДС-о/с 320, т.е. объект УДС для общих каналов, обменивается данными по общим логическим каналам, таким как канал управления поискового вызова (КУПВ), канал управления широкополосной передачей (КУШП), общий канал управления (ОКУ), общий канал трафика (ОКТ) и совместно используемый канал управления (СКУ), и обменивается данными с УДС-в 330, с общими транспортными каналами, такими как канал поискового вызова (КПВ), канал прямого доступа (КПД), канал случайного доступа (КСД), общий канал пакетной передачи (ОКП), обратный совместно используемый канал (ОСК) и прямой совместно используемый канал (ПСК). Эти объекты принимают команду управления от объекта УРР через линию управления, показанную на фиг.2, и передают сообщение о состоянии в УРР. Такая информация управления обеспечивается за счет управления УДС.

Существующая структура состоит только из объекта 330 УДС-в (УДС для выделенных каналов) и объекта 320 УДС-о/с (УДС для общих и совместно используемых каналов). Однако когда существующая структура принимает для использования метод ПДВСПЛ, она дополнительно вводит объект 310 УДС-вс (УДС для высокоскоростных каналов), тем самым обеспечивая функцию УДС, поддерживающую высокоскоростной прямой совместно используемый канал (ВС-ПСК). Объект 310 УДС-ВС проектируется для управления от УРР посредством управления УДС. Сообщение, принятое от узла В, восстанавливается в данные за счет обработки сигналов на физическом уровне и принимается в объекте 310 УДС-вс посредством канала передачи ВС-ПСК.

На фиг.4 более детально представлена структура УДС-о/с. Объект УДС-о/с описан более детально со ссылками на Фиг.4. УДС-о/с включает в себя часть "Добавить/считать ИД ПУ" для добавления и считывания идентификатора пользовательского устройства к/из данных, обмен которыми производится с УДС-в; часть "Планирование/обработка приоритета" для передачи транспортных каналов, таких как КСД и ОКП; часть "Выбор ТФ" для выбора типа транспортного формата и часть выбора класса услуги доступа (КУД). Кроме того, объект УДС-о/с включает в себя часть мультиплексирования поля типа целевого канала (ПТЦК) для присоединения поля заголовка для идентификации общих логических каналов к данным и мультиплексирования данных с присоединенным заголовком с соответствующими транспортными каналами и часть "выбор КТФ" для выбора комбинации транспортных форматов при передаче

транспортного канала ОСК. При введении метода ПДВСПЛ существующая структура имеет новое соединение с объектом УДС-ВС при сохранении функции существующего объекта УДС-о/с.

5 На фиг.5 представлена детальная структура уровня УДС-вс, недавно определенного как метод ПДВСПЛ. Уровень УДС-вс описан ниже более подробно со ссылками на фиг.5. УДС-вс выполняет функцию протокола ГЗАПП посредством канала ВС-ПСК. Т.е. УДС-вс проверяет наличие ошибки в блоке данных, принятом из канала радиосвязи, и выполняет генерацию и передачу сообщения АСК/НАСК к УДС-о/с. Этот объект имеет каналы управления радиосвязью "Связанная сигнализация обратной/прямой линией связи", предназначенные для того, чтобы обмениваться информацией управления ПДВСПЛ с системой UTRAN (Наземная сеть доступа к радиосвязи Универсальной мобильной системы связи).

10 На фиг.6 представлена структура УДС сети. В соответствии с фиг.6, УДС-в предназначен для обмена данными по выделенным логическим каналам ВКТ и ВКУ с использованием выделенного канала ВК и УДС-о/с, подобно УДС-в ПУ. Однако система UTRAN включает в себя множество УДС-в, уникальным образом связанных с ПУ, причем УДС-в связаны с УДС-о/с. УДС-о/с, таким образом, сходны с соответствующими объектами ПУ. Эти объекты все управляются посредством УРР через управление УДС.

15 С введением метода ПДВСПЛ существующая структура УДС включает в себя объект УДС-вс. Объект УДС-вс предназначен для конфигурирования не в контроллере сети радиосвязи (КСР), а в узле В. Поэтому данные от верхнего уровня передаются через интерфейс lub между КСР и узлом В, а сообщение управления для УДС-вс также передается через интерфейс lub. Объект УДС-вс планирует данные передачи и соединен с каналом передачи ВС-ПСК.

20 Фиг.7 иллюстрирует функцию существующего объекта УДС-о/с. В соответствии с фиг.7, УДС-о/с включает в себя блок функции "Управление потоком УДС-о/с/УДС-в" для обмена данными с УДС-в и функциональный блок "Мультиплексирование ПТЦК/мультиплексирование ИД ПУ" для идентификации между общими логическими каналами КУПВ, КУШП, СКУ, ОКУ, ОКТ и выделенными логическими каналами от УДС-в и для идентификации ПУ. Кроме того, УДС-о/с включает в себя функциональный блок "Планирование/обработка приоритета/демультиплексирование" для общих транспортных каналов" и функциональный блок "Выбор КТФ" для выбора комбинации транспортных форматов (КТФ) в процессе передачи данных по общим транспортным каналам. При передаче данных по каналу передачи ПСК объект УДС-о/с дополнительно включает в себя функциональный блок "Назначение кода прямой линии связи", который назначает код для использования в канале ПСК прямой линии связи. При дополнительном введении функции ПДВСПЛ добавляется функциональный блок управления потоком для обеспечения маршрутизации блоков

передаваемых данных к УДС-вс.

Фиг.8 иллюстрирует функцию объекта УДС-вс более детально. В соответствии с фиг.8, объект УДС-вс имеет функцию обработки блоков данных в канале ВС-ПСК, и управление ресурсами канала для данных ПДВСПЛ также осуществляется данным объектом. Данные, принятые объектом УДС-вс от УДС-о/с (фиг.7), передаются в канал передачи ВС-ПСК через функциональный блок "Управление потоком" для управления потоком принимаемых данных, функциональный блок протокола ГЗАВВ для обработки связанного с ГЗАПП протокола, функциональный блок "Планирования/Обработки приоритета" для определения пункта передачи данных, полученных путем обработки принятых данных в соответствии с протоколом ГЗАПП, и функциональный блок "Выбор КТФ". В отличие от УДС-в и УДС-о/с, объект УДС-вс конфигурирован в узле В и непосредственно связан с физическим уровнем. Поэтому УДС-вс имеет каналы управления радиосвязью "Связанная сигнализация обратной/прямой линией связи", предназначенные для того, чтобы обмениваться информацией управления, относящейся к ПДВСПЛ, с ПУ посредством физического уровня.

С использованием вышеописанных объектов сообщения управления, необходимое для высокоскоростных пакетных данных услуги, генерируется и передается посредством УЛР, конфигурированного в узле В или ПУ. Затем УЛР приемной стороны анализирует сообщения управления и выполняет необходимые операции в соответствии с результатами анализа. Высокоскоростные пакетные данные услуги требуют короткого блока передачи и быстрого отклика. Однако информационный обмен между УЛР, конфигурированным в КСР, и УЛР, конфигурированным в ПУ, имеет большое время задержки, поскольку связь осуществляется через КСР и узел В. Кроме того, метод ГЗАПП используется для услуги передачи высокоскоростных пакетных данных. В этом случае если необходимо установить в исходное состояние буферную память для ГЗАПП, то должна осуществляться связь между УДС-вс передающей стороны и УДС-вс приемной стороны. Поэтому в настоящем изобретении предлагается способ обеспечения обмена сообщениями между уровнями УДС-вс узла В и ПУ.

Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является создание способа сигнализации между объектами УДС-вс сети и ПУ в системе передачи пакетных данных, использующей метод ПДВСПЛ.

Также задачей настоящего изобретения является создание способа обработки ошибок сообщений сигнализации в N-канале ГЗАПП-ОО за счет ввода сигнализации УДС-вс в систему передачи пакетных данных.

Кроме того, задачей настоящего изобретения является создание способа передачи сообщений для установки в исходное состояние УДС-вс при установке в исходное состояние уровня УЛР путем введения сигнализации УДС-вс в систему передачи пакетных данных.

В соответствии с первым аспектом изобретения, предложен способ сигнализации между объектом уровня УДС передающего устройства и объектом уровня УДС приемного устройства в системе передачи пакетных данных, включающей в себя передающее устройство и приемное устройство. Способ включает следующие этапы: после приема запроса сигнализации передачу сообщения сигнализации УДС, включающего информацию управления, и индикацию сигнализации, указывающую на передачу информации управления объектом уровня УДС передающего устройства; определение объектом уровня УДС приемного устройства, включает ли сообщение сигнализации УДС индикацию сигнализации, и прием информации управления, включенной в сообщение сигнализации УДС, если сообщение сигнализации УДС включает в себя индикацию сигнализации.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, предлагается способ выполнения сигнализации для объекта уровня УДС приемного устройства объектом уровня УДС передающего устройства под управлением объекта УЛР в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство. Способ включает следующие этапы: если транспортный блок сигнализации получен от объекта УЛР, то генерирование сообщения сигнализации УДС, включающего в себя транспортный блок сигнализации, и индикацию сигнализации, указывающую на передачу транспортного блока сигнализации; если транспортный блок данных получен от объекта УЛР, то генерирование сообщения данных УДС, включающего в себя транспортный блок данных; планирование моментов времени передачи сообщения сигнализации УДС и сообщения данных УДС и передачу сообщения сигнализации УДС и сообщения данных УДС к объекту уровня УДС приемного устройства в соответствующие запланированные моменты времени передачи.

В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения, предложен способ выполнения сигнализации для объекта уровня УДС передающего устройства объектом уровня УДС приемного устройства в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство. Способ включает прием сообщения сигнализации УДС, переданного от объекта уровня УДС передающего устройства, и определение, включает ли в себя сообщение сигнализации УДС индикацию сигнализации, указывающую на передачу информации управления; и прием информации управления, включенной в сообщение сигнализации УДС, если сообщение сигнализации УДС включает в себя индикацию сигнализации.

Краткое описание чертежей

Вышеуказанные задачи, признаки и преимущества настоящего изобретения поясняются в последующем детальном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых представлено следующее:

Фиг.1 - иллюстрация передачи/приема в обычной системе связи МДКР, использующей ПДВСПЛ;

Фиг.2 - иллюстрация обобщенной многоуровневой структуры в системе связи МДКР;

Фиг.3 - обобщенная структура уровня УДС в многоуровневой структуре протокола ПУ, поддерживающего ПДВСПЛ;

Фиг.4 - детальная структура уровня УДС-о/с, показанного на фиг.3;

Фиг.5 - детальная структура уровня УДС-вс, показанного на фиг.3;

Фиг.6 - обобщенная структура уровня УДС в многоуровневой структуре протокола сети, поддерживающей ПДВСПЛ;

Фиг.7 - детальная структура уровня УДС-о/с, показанного на фиг.6;

Фиг.8 - детальная структура уровня УДС-о/с, показанного на фиг.6;

Фиг.9 - обмен информацией сигнализации УДС между объектами УДС-вс в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ, в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.10 - формат блока данных протокола (БДП) УДС в существующей системе связи МДКР, не поддерживающей ПДВСПЛ;

Фиг.11 - формат БДП УДС в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ, в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.12 - пример формата полезной нагрузки УДС, показанной на фиг.11;

Фиг.13 - иллюстрация способа передачи транспортного блока сигнализации УДС по каналу ВС-ПСК прямой линии связи вместе с обобщенным транспортным блоком данных в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.14А - процедура приема и обработки данных или запроса сигнализации УДС от УЛР объектом УДС-вс узла В в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.14В - процедура определения необходимости передачи сигнализации объектом УДС-вс и выполнения передачи сигнализации УДС в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.15 - диаграмма потока сигналов, иллюстрирующая процедуру обмена информацией установки в исходное состояние между уровнями УДС-вс в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ;

Фиг.16 - диаграмма потока сигналов, иллюстрирующая процедуру приема транспортного блока сигнализации УДС в ПУ в системе связи МДКР, поддерживающей СКВСПЛ, в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.17 - иллюстрация обобщенной структуры обратного выделенного физического канала в системе связи МДКР;

Фиг.18 - иллюстрация обобщенной структуры обратного выделенного физического канала в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ;

Фиг.19 - иллюстрация структуры обратного выделенного физического канала в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ, в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.20 - иллюстрация другой структуры обратного выделенного физического канала в системе связи МДКР, поддерживающей

ПДВСПЛ, в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.21 - иллюстрация ошибки, возникающей в сигнале АСК/НАСК, когда в системе связи МДКР, поддерживающей ПДВСПЛ, используется режим синхронного/синхронного ГЗАПП, и

Фиг.22 - иллюстрация способа коррекции ошибки посредством сигнализации объектом УДС-вс ПУ при возникновении ошибки НАСК в режиме синхронного/синхронного ГЗАПП в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Детальное описание предпочтительного варианта осуществления настоящего изобретения

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения описан ниже со ссылками на чертежи. В последующем описании хорошо известные функции или конструкции не описаны детально, чтобы не затенять сущность изобретения ненужными деталями.

Настоящее изобретение предусматривает устройство и способ для генерации информации сигнализации объектом УДС-вс передающей стороны и передачи блока данных с сигнализацией посредством УДС-вс вместе с битом индикации сигнализации, введенным в заголовок УДС. Кроме того, настоящее изобретение обеспечивает устройство и способ для приема блока данных с сигнализацией посредством объекта УДС-вс приемной стороной и распознавания принятого блока данных.

Фиг.9 иллюстрирует обмен информацией сигнализации между объектами УДС-вс в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. В общем случае уровень УДС присоединяет заголовок УДС к блоку данных (или БДП УЛР), передаваемому от уровня УЛР, для генерирования тем самым транспортного блока. На фиг.10 иллюстрируется формат БДП УДС в существующей системе МДКР, не использующей ПДВСПЛ. БДП УДС состоит из заголовка УДС и полезной нагрузки. Заголовок УДС состоит из поля типа целевого канала (ПТЦК), типа ИД-ПУ, ИД-ПУ и поля С/Т. ПТЦК представляет собой поле, предназначенное для различения типа логического канала, поля типа ИД-ПУ и ИД-ПУ указывают тип идентификации и идентификацию ПУ соответственно. Поле С/Т является индикацией, обеспечивающей различение логического канала в том же самом транспортном канале.

На фиг.11 иллюстрируется формат УДС с сигнализацией УДС согласно возможному варианту осуществления настоящего изобретения. Как показано на фиг.11, заголовок УДС в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения имеет поле индикации сигнализации УДС в дополнение к имеющейся информации заголовка. Например, в случае, когда поле индикации состоит из одного бита, если поле индикации представляет собой "0", то это указывает на обычный БДП УДС. Однако если поле индикации представляет собой "1", то блок данных услуги (БДУ) УДС состоит только из информации управления для сигнализации УДС. Поле индикации сигнализации УДС может быть расположено в



различных положениях заголовка УДС, причем положение поля индикации не ограничено.

На фиг.12 показан формат полезной нагрузки УДС или БДУ УДС информации управления сигнализации УДС в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. Согласно фиг.12, БДУ УДС включает в себя поле типа сигнализации для различения типа сообщения сигнализации в УДС-вс и поле содержания сигнализации, содержащее информацию управления соответствующего сообщения. Кроме того, БДУ УДС содержит биты заполнения для заполнения блока данных.

Настоящее изобретение обеспечивает прямую схему сигнализации от одного объекта УДС-вс к другому объекту УДС-вс. Прямая линия связи и обратная линия связи используют различные физические каналы. Поэтому описание способа сигнализации будет приведено отдельно для прямой и обратной линией связи.

Во-первых, в случае прямой линии связи блок данных сигнализации УДС может быть передан по каналу ВС-ПСК. Это описано ниже со ссылками на фиг.13.

Фиг.13 иллюстрирует способ передачи транспортного блока сигнализации УДС по каналу ВС-ПСК прямой линии связи вместе с общим транспортным блоком данных. Канал ВС-ПСК передает множество блоков данных ПУ на интервале времени передачи (ИВП) на основе временного разделения. Как вариант, множество блоков данных ПУ в одном ИВП может быть сегментировано на блочные коды до их передачи. Заголовок присоединяется объектом УДС-вс к блоку данных, передаваемому к УДС-вс после его сегментирования объектом УЛР. При этом генерируется транспортный блок данных. Транспортные блоки данных ПУ распределяются по множеству кодов в ИВП с использованием функции планирования, выполняемой объектом УДС-вс, перед передачей. Если требуется сигнализация посредством УДС-вс, то транспортный блок сигнализации генерируется в структуре, показанной на фиг.11. Сформированный транспортный блок сигнализации передается по каналу ВС-ПСК вместе с транспортным блоком данных ПУ, запрашивающего сигнализацию.

На фиг.14А показана процедура приема и обработки данных или запрос сигнализации УДС от УЛР узлом В в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. В соответствии с фиг.14А, объект УДС-вс принимает транспортный блок данных (или БДП УЛР) от УЛР на этапе 1407. УДС-вс присоединяет заголовок УДС к принятому БДП УЛР на этапе 1409. УДС-вс принимает сигнал индикации сигнализации УДС, указывающий на запрос сигнализации УДС, от УЛР на этапе 1401. После приема запроса сигнализации УДС объект УДС-вс переходит к этапу 1403, где он генерирует транспортный блок сигнализации УДС или сообщение сигнализации УДС для информации сигнализации УДС. После этого на этапе 1405 объект УДС-вс присоединяет заголовок УДС с битом индикации, указывающим на сигнализацию УДС, к сообщению сигнализации УДС. Заголовок

УДС, присоединенный на этапе 1405, представляющий собой заголовков, указывающий на сигнализацию, должен отличаться от заголовка УДС, присоединяемого на этапе 1409. На этапе 1411 объект УДС-вс планирует момент времени, когда должен передаваться БДП УЛР или сообщение сигнализации УДС с заголовком УДС или БДП УЛР и сообщение сигнализации УДС. Здесь сообщение сигнализации УДС может иметь приоритет над блоком данных БДП УЛР. Если момент времени определен посредством указанного планирования, то объект УДС-вс переходит к этапу 1413, на котором он передает БДП УЛР или сообщение сигнализации УДС к ПУ на каждом ИВП.

До сих пор процедура приема сигнала от УЛР объектом УДС-вс и передачи принятого сигнала к ПУ была описана со ссылками на фиг. 14А. Далее процедура обнаружения необходимости передачи сигнализации объектом УДС-вс и выполнения передачи сигнализации УДС в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения описывается со ссылками на фиг.14В.

Согласно фиг.14В, если на уровне УДС-вс определено, что необходима сигнализация УДС-вс, то объект УДС-вс на этапе 1420 определяет сигнализацию УДС для соответствующего ему объекта УДС-вс. После определения сигнализации УДС объект УДС-вс переходит к этапу 1422, где он генерирует транспортный блок сигнализации УДС для информации сигнализации. На этапе 1424 УДС-вс устанавливает индикацию сигнализации в заголовке УДС для индикации сигнализации и присоединяет заголовок УДС к транспортному блоку сигнализации УДС. На этапе 1426 объект УДС-вс принимает от УЛР блок данных (или БДП УЛР). На этапе 1428 объект УДС-вс присоединяет общий заголовок УДС (фиг.10) к блоку данных или БДП УЛР, принятому от УЛР. На этапе 1430 УДС-вс планирует передачу блока данных с присоединенным заголовком и/или транспортного блока сигнализации УДС. На этапе 1432 УДС-вс передает блок данных или транспортный блок сигнализации УДС к ПУ в запланированный момент времени для каждого ИВП.

Процедуры, представленные на фиг.14А и 14В, могут быть различным образом использованы, когда от одного объекта УДС-вс требуется передача сообщения сигнализации к соответствующему ему объекту УДС-вс. Процедура обмена информацией установки в исходное состояние между объектами УДС-вс описана ниже со ссылками на фиг.15.

Во-первых, представлено описание процесса установки в исходное состояние на уровне УДС-вс, дополнительно введенном при использовании метода ПДВСПЛ в возможном варианте осуществления настоящего изобретения. Обычный процесс установки в исходное состояние УЛР определяется для обработки ошибок протокола в системе связи Ш-МДКР, не использующей ПДВСПЛ. Однако обычный процесс установки в исходное состояние УЛР вызывает ненужные передачи данных на уровне УДС ввиду использования метода ПДВСПЛ. Когда используется ПДВСПЛ, то

требуется новый уровень УДС, т.е. уровень УДС-вс для поддержки ПДВСПЛ, и когда уровень УДС-вс выполняет функцию ГЗАПП, узел В должен выполнять функцию буферизации для передачи и повторной передачи блоков данных. Поэтому блок данных, переданный из УЛР, буферизуется (временно сохраняется) на уровне УДС-вс, прежде чем передаваться по каналу радиосвязи. В этот момент, если выполняется процесс установки в исходное состояние УЛР, вследствие ошибки протокола, возникающей в УЛР, буферизованный на уровне УДС-вс блок данных до процесса установки в исходное состояние УЛР передается к соответствующему уровню УДС-вс по физическому каналу. Однако если соответствующий уровень УДС-вс, т.е. уровень УДС-вс на приемной стороне, принимает блок данных, то этот блок данных игнорируется на уровне УЛР на приемной стороне в соответствии с процессом установки в исходное состояние УЛР. Поэтому когда выполняется процесс установки в исходное состояние УЛР, передача блока данных уровнем УДС-вс является ненужной передачей. Кроме того, блок данных буферизуется до завершения процесса установки в исходное состояние УЛР, вызывая излишнее использование памяти. Кроме того, уровень УДС-вс приемной стороны должен также сбросить информацию повторной передачи. Это объясняется тем, что когда блоки данных или пакеты данных, принятые от системы UTRAN, включают в себя блок данных, в котором обнаружена ошибка на уровне УДС-вс, то УДС-вс должен временно выполнить буферизацию для повторной передачи ошибочного блока данных. В результате память уровня УДС-вс приемной стороны используется избыточным образом, и ошибочный блок данных также избыточным образом передается к верхнему уровню или уровню УЛР приемной стороны.

На фиг.15 представлена диаграмма потока сигналов, иллюстрирующая процедуру обмена информацией установки в исходное состояние между уровнями УДС-вс, основанную на процессе установки в исходное состояние УДС. Если объект УДС-вс передающей стороны устанавливается в исходное состояние, когда УЛР передающей стороны устанавливается в исходное состояние, то все блоки данных, сохраненные в объекте УДС-вс передающей стороны, отбрасываются. Соответственно, соответствующие блоки данных, сохраненные в УДС-вс передающей стороны и УДС приемной стороны, не являются необходимыми, так что они должны быть отброшены. Поэтому объект УДС-вс приемной стороны также должен быть установлен в исходное состояние, когда УДС-вс передающей стороны устанавливается в исходное состояние. С этой целью на фиг.15 УДС-вс 1500 передающей стороны передает информацию установки в исходное состояние "Индикация сброса УЛР" 1511, указывающую на то, что объект УДС-вс 1500 передающей стороны установлен в исходное состояние, к объекту УДС-вс 1550 приемной стороны. После приема информации установки в исходное состояние объект УДС-вс 1550 приемной стороны стирает соответствующие блоки данных, сохраненные в его внутренней

памяти, и затем устанавливается в исходное состояние. Здесь в качестве сообщения, указывающего информацию установки в исходное состояние, передаваемую от УДС-вс 1500 передающей стороны к УДС-вс 1550 приемной стороны, используется сообщение сигнализации УДС-вс между уровнями УДС-вс.

На фиг.16 иллюстрируется процедура приема транспортного блока сигнализации УДС, передаваемого объектом УДС-вс в сети радиосвязи пользовательским устройством (ПУ) в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. Согласно фиг.16, после приема блока данных, переданного объектом УДС-вс сети на этапе 1601, объект УДС-вс ПУ переходит к этапу 1602, где он проверяет заголовок УДС, включенный в принятый блок данных. После этого УДС-вс на этапе 1603 определяет, является ли каждый транспортный блок данных данными или информацией сигнализации, основываясь на результатах проверки. Если блок данных является информацией сигнализации, то УДС-вс переходит к этапу 1604, на котором из информации сигнализации удаляется заголовок УДС. После этого на этапе 1605 УДС-вс исполняет информацию сигнализации с удаленным заголовком УДС, т.е. порядок информации управления.

Однако если блок данных представляет собой информацию данных, на этапе 1606 УДС-вс удаляет заголовок УДС из информации данных и затем переходит к этапу 1607. На этапе 1607 УДС-вс передает информацию данных с удаленным заголовком УДС. Информация данных с удаленным заголовком УДС представляет собой БДУ УДС, при этом БДУ УДС передается посредством УДС-вс к объекту УЛР более высокого уровня.

До сих пор описывался способ передачи сигнализации УДС для прямой линии связи. Ниже описан способ передачи сигнализации УДС для обратной линии связи. Передача сигнализации УДС для обратной линии связи может быть выполнена с использованием дополнительного выделенного физического канала управления (ВФКУ) в ответ на запрос сигнализации УДС.

На фиг.17 представлена структура обобщенного обратного выделенного физического канала (ВФК). Согласно фиг.17, один кадр радиосвязи с периодом  $T_f=10$  мс содержит 15 временных интервалов, и выделенный физический канал данных (ВФКД) на интервал имеет  $N_{\text{данные}}$  битов в соответствии с коэффициентом расширения (КР). Выделенный физический канал управления (ВФКУ) на интервал содержит биты пилот-сигнала, указателя комбинации транспортных форматов (УКТФ), информации обратной связи (ИОС) и управления мощностью передачи (УМП), причем КР фиксирован на значении 256.

Фиг.18 иллюстрирует структуру обратного выделенного физического канала (ВФК), когда используется ПДВСПЛ. Как показано на фиг.18, обратный выделенный физический канал содержит индикацию качества канала (ИКК), подтверждение/неподтверждение (АСК/НАСК), являющееся индикацией подтверждения ГЗАПП, и индикацию лучшей сотовой ячейки (ИЛС) для выбора лучшей

сотовой ячейки для БВС, в дополнение к битам управления по фиг.17. Структура канала по фиг.18 использует мультиплексирование за счет кодового разделения каналов (МКР), принимая во внимание совместимость с существующей системой, не использующей ПДВСПЛ. Т.е. обратный выделенный физический канал передает биты информации ИКК, АСК/НАСК, ИЛС для ПДВСПЛ путем назначения новых кодов, в то же время поддерживая обобщенный выделенный физический канал управления ВФКУ-0.

Фиг.19 иллюстрирует способ передачи сигнализации УДС по обратной линии связи в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. В соответствии с фиг.19, поле для передачи индикации сигнализации УДС добавлено к выделенному физическому каналу управления ВФКУ-1 для поддержки ПДВСПЛ. Тем временем информация сигнализации (или содержание) того типа, который подобен типу сигнализации УДС для прямой линии связи, описанной со ссылками на фиг.12, передается на основе МКР путем назначения нового кода обратной линии связи (указывающего на ВФКУ-2). Индикация сигнализации УДС в выделенном физическом канале управления ВФКУ-1 указывает на наличие/отсутствие информации управления сигнализацией УДС. Если указывается ее наличие этой индикацией, то информация управления сигнализацией УДС передается по выделенному физическому каналу управления ВФКУ-2. Эта информация управления включает в себя тип сигнализации и содержание необходимой информации управления.

Фиг.20 иллюстрирует другой возможный способ передачи сигнализации УДС посредством обратной линии связи в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. В соответствии с фиг.20, в этом способе сначала выбирается код, соответствующий ВФКУ-2, для передачи информации сигнализации УДС и затем приемнику в сети разрешается определять наличие/отсутствие сигнализации УДС на основе принятого уровня мощности вместо определения наличия/отсутствия сигнализации УДС посредством индикации сигнализации УДС согласно фиг.19. Этот способ сигнализации УДС может быть использован при исправлении ошибки в сообщении подтверждения АСК ГЗАПП в УДС-вс и передаче информации установки в исходное состояние УДС-вс.

Фиг.21 иллюстрирует ошибку, возникающую в сигнале АСК/НАСК, когда используется синхронный/синхронный ГЗАПП. При синхронном/синхронном ГЗАПП сигнал АСК/НАСК передается по обратной линии связи для каждого транспортного блока данных, передаваемого по прямой линии связи в ИВП. Хотя ПУ передает сигнал НАСК в сеть ввиду ошибки, возникающей в принятом транспортном блоке данных "а", сеть может принять сигнал АСК вследствие ошибки в канале радиосвязи. В этом случае сеть передает новый блок данных "е", и ПУ ошибочно принимает новый блок данных "е" за повторно переданный блок данных, относящийся к ошибочному блоку данных "а",

объединяет принятый блок данных "е" с ранее принятым блоком данных "а" и принимает ошибочное решение, что вновь произошла ошибка. Поэтому ПУ передает сообщение НАСК (или сообщение запроса повторной передачи), и сеть принимает ошибочное решение, что ошибка произошла в переданном блоке данных "е". По этой причине в процедуре синхронного/синхронного ГЗАПП ошибка не может быть скорректирована.

Фиг.22 иллюстрирует способ коррекции ошибки путем сигнализации посредством УДС-вс ПУ (или принимающей стороны), когда ошибка НАСК возникает в синхронном/синхронном ГЗАПП в соответствии с возможным вариантом осуществления настоящего изобретения. При передаче сообщения НАСК посредством сигнализации УДС в этом способе передается второе или последующее переданное сообщение НАСК для того же самого блока данных вместе с информацией сигнализации, содержащей частоту передачи, так что сеть может распознать, что ранее переданный блок данных "а" должен быть передан повторно.

Как описано выше, настоящее изобретение может обеспечить эффективную передачу информации управления, которой следует обмениваться непосредственно между уровнями УДС-вс. Например, настоящее изобретение может обеспечить коррекцию ошибки АСК/НАСК в синхронном/синхронном ГЗАПП и передачу информации установки в исходное состояние на уровне УДС-вс. Для обеспечения возможности сигнализации между уровнями УДС согласно настоящему изобретению, для того чтобы объект УДС, находящийся в контроллере сети радиосвязи, поддерживал ПДВСПЛ в сети, поддерживающей ПДВСПЛ, УДС-вс помещается в узле В, и УДС-вс дополнительно выполняет функцию ГЗАПП, помимо обычной функции объекта УДС, так что может оказаться необходимым обмен обобщенным сообщением сигнализации, а также новым сообщением сигнализации.

Хотя изобретение показано и описано со ссылками на некоторый предпочтительный вариант его осуществления, специалистам в данной области техники должно быть понятно, возможны различные изменения по форме и в деталях без отклонения от сущности и объема изобретения, как определено в формуле изобретения.

#### Формула изобретения:

1. Способ сигнализации между объектом уровня управления доступом к среде (УДС) передающего устройства и объектом уровня УДС приемного устройства в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство, включающий этапы после приема запроса сигнализации, передачи объектом уровня УДС передающего устройства сообщения сигнализации УДС, включающего в себя информацию управления и информацию сигнализации, указывающую передачу информации управления, и определения объектом уровня УДС приемного устройства, включает ли в себя сообщение сигнализации УДС индикацию сигнализации, и приема информации управления, включенной в сообщение

сигнализации УДС, если сообщение сигнализации УДС включает в себя индикацию сигнализации.

2. Способ сигнализации по п.1, отличающийся тем, что индикация сигнализации и информация управления передаются по различным выделенным физическим каналам управления, и информация управления передается по тому же выделенному физическому каналу управления, что и информация о типе сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.

3. Способ сигнализации по п.1, отличающийся тем, что сообщение сигнализации УДС содержит информацию управления и заголовок, содержащий индикацию сигнализации.

4. Способ сигнализации по п.3, отличающийся тем, что информация управления включает в себя информацию типа сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.

5. Способ выполнения сигнализации для объекта уровня УДС приемного устройства объектом уровня УДС передающего устройства под управлением объекта управления линией радиосвязи (УЛР) в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство, включающий этапы после приема транспортного блока сигнализации от объекта УЛР, генерирования сообщения сигнализации УДС, включающего в себя транспортный блок сигнализации, и индикацию сигнализации, указывающую на передачу транспортного блока сигнализации, планирования моментов времени передачи сообщения сигнализации УДС и передачи сообщения сигнализации УДС к объекту уровня УДС приемного устройства в соответствующие запланированные моменты времени передачи.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что приоритет предоставляется сообщению сигнализации УДС, когда планируются моменты времени передачи сообщения сигнализации УДС, а не сообщению данных УДС.

7. Способ по п.5, отличающийся тем, что индикация сигнализации и транспортный блок

сигнализации передаются по разным выделенным физическим каналам управления и транспортный блок сигнализации передается по тому же самому выделенному физическому каналу управления, что и информация типа сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.

8. Способ по п.5, отличающийся тем, что сообщение сигнализации УДС содержит транспортный блок сигнализации и заголовок, содержащий индикацию сигнализации.

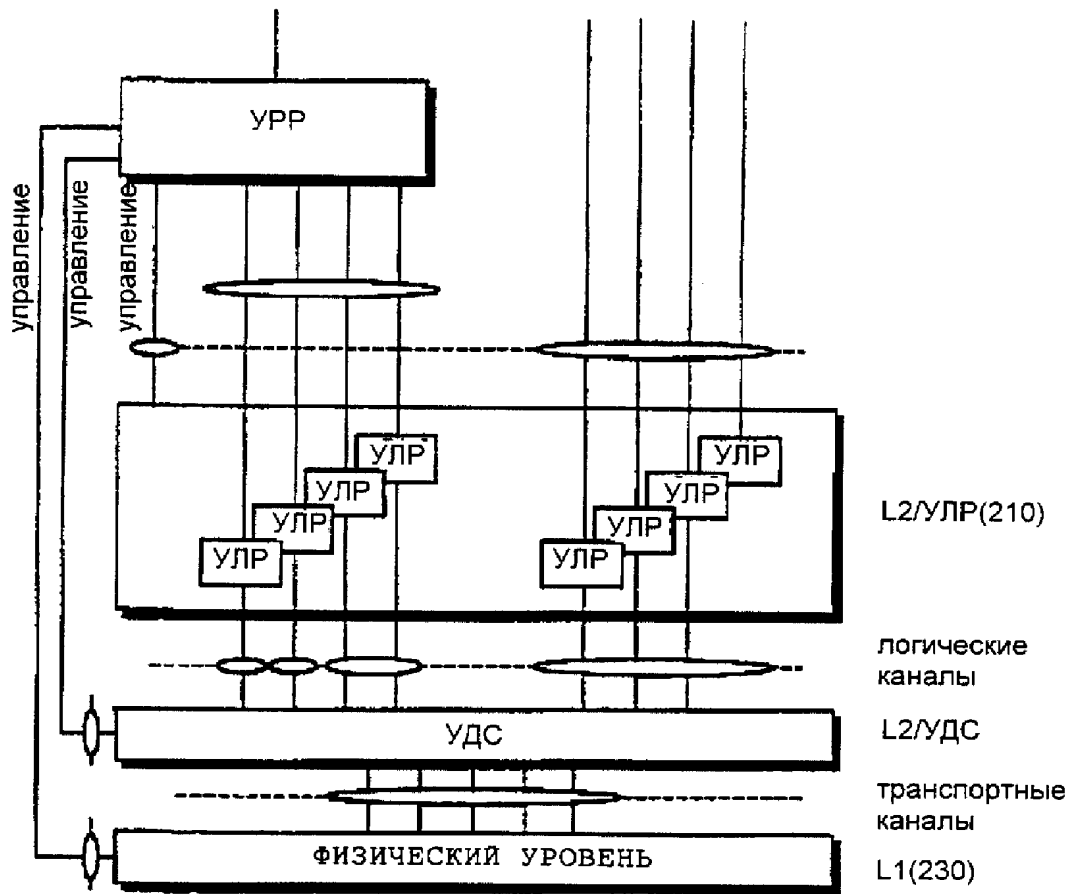
9. Способ по п.8, отличающийся тем, что транспортный блок сигнализации включает в себя информацию типа сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.

10. Способ выполнения сигнализации для объекта уровня УДС передающего устройства объектом уровня УДС приемного устройства в системе передачи пакетных данных, содержащей передающее устройство и приемное устройство, включающий этапы приема сообщения УДС, переданного от объекта уровня УДС передающего устройства, и определения, включает ли в себя сообщение УДС индикацию сигнализации, указывающую на передачу информации управления, и определения информации управления, включенной в сообщение сигнализации УДС, если сообщение УДС включает в себя индикацию сигнализации.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что индикация сигнализации и информация управления передаются по разным выделенным физическим каналам управления и транспортный блок сигнализации передается по тому же выделенному физическому каналу управления, что и информация о типе сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.

12. Способ по п.10, отличающийся тем, что сообщение УДС содержит информацию управления и заголовок, содержащий индикацию сигнализации.

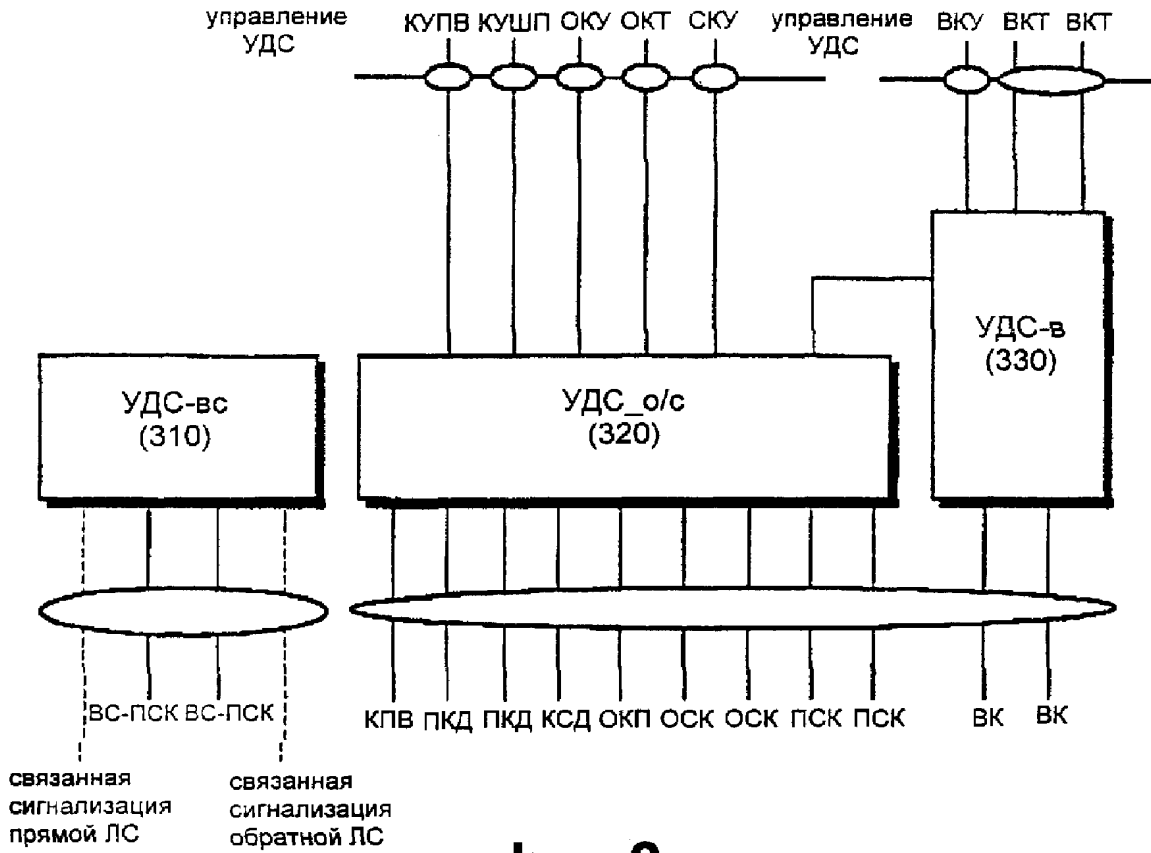
13. Способ по п.12, отличающийся тем, что информация управления включает в себя информацию о типе сигнализации для различения сообщения сигнализации УДС.



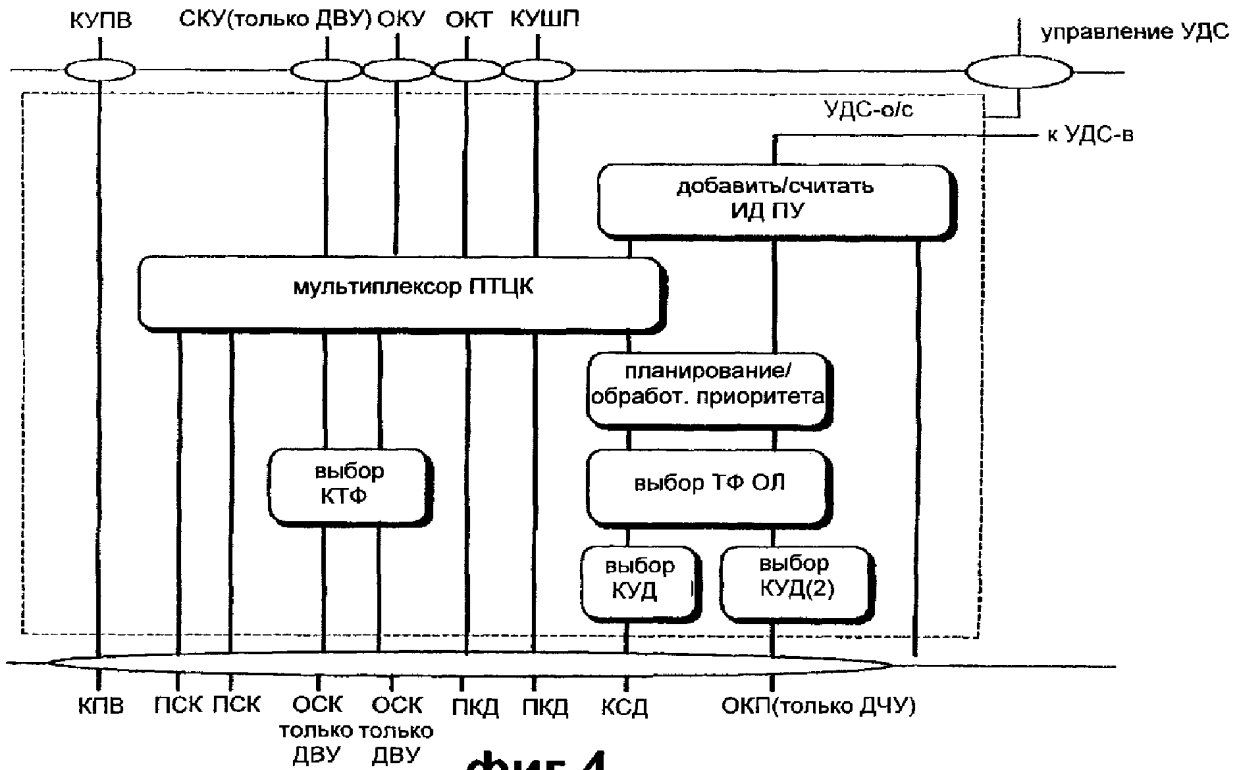
фиг.2

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



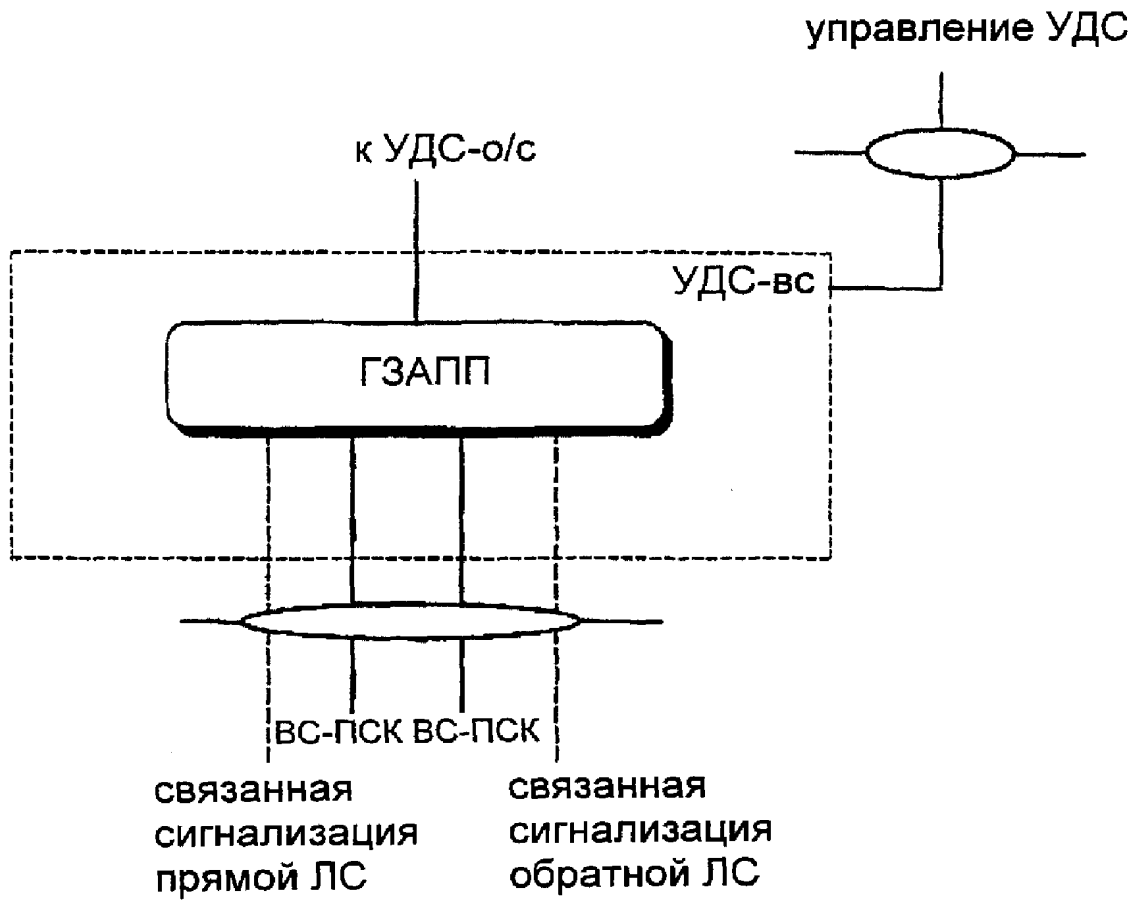
фиг.3



фиг.4

RU 2232477 C2

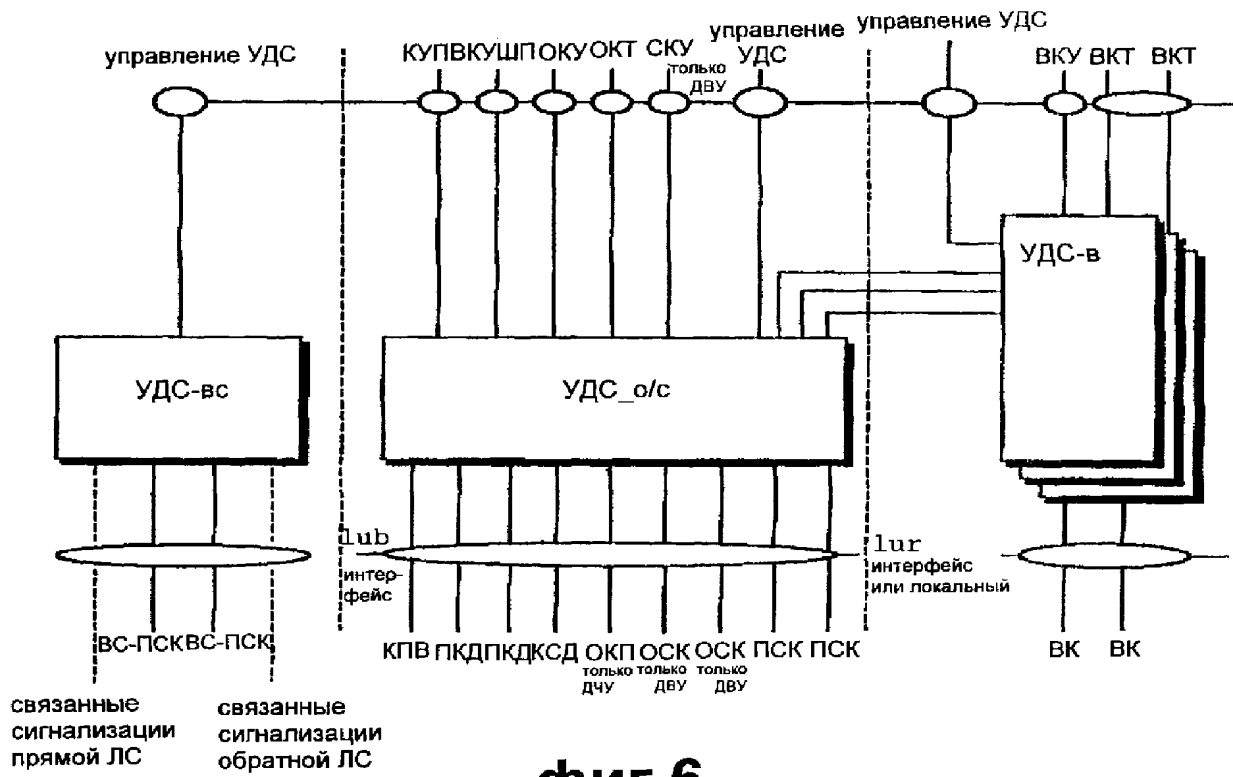
RU 2232477 C2



**фиг. 5**

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2

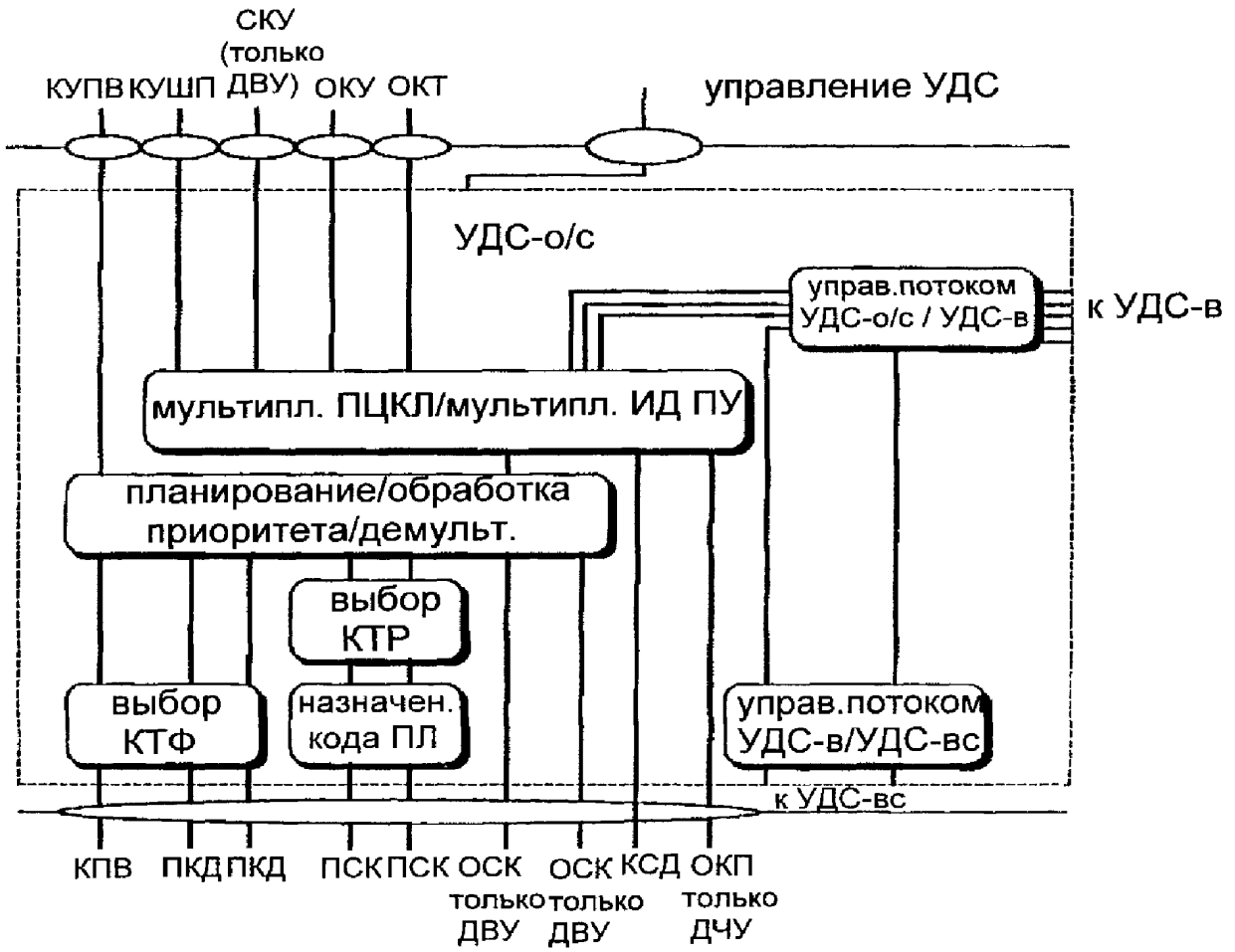


фиг.6

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2

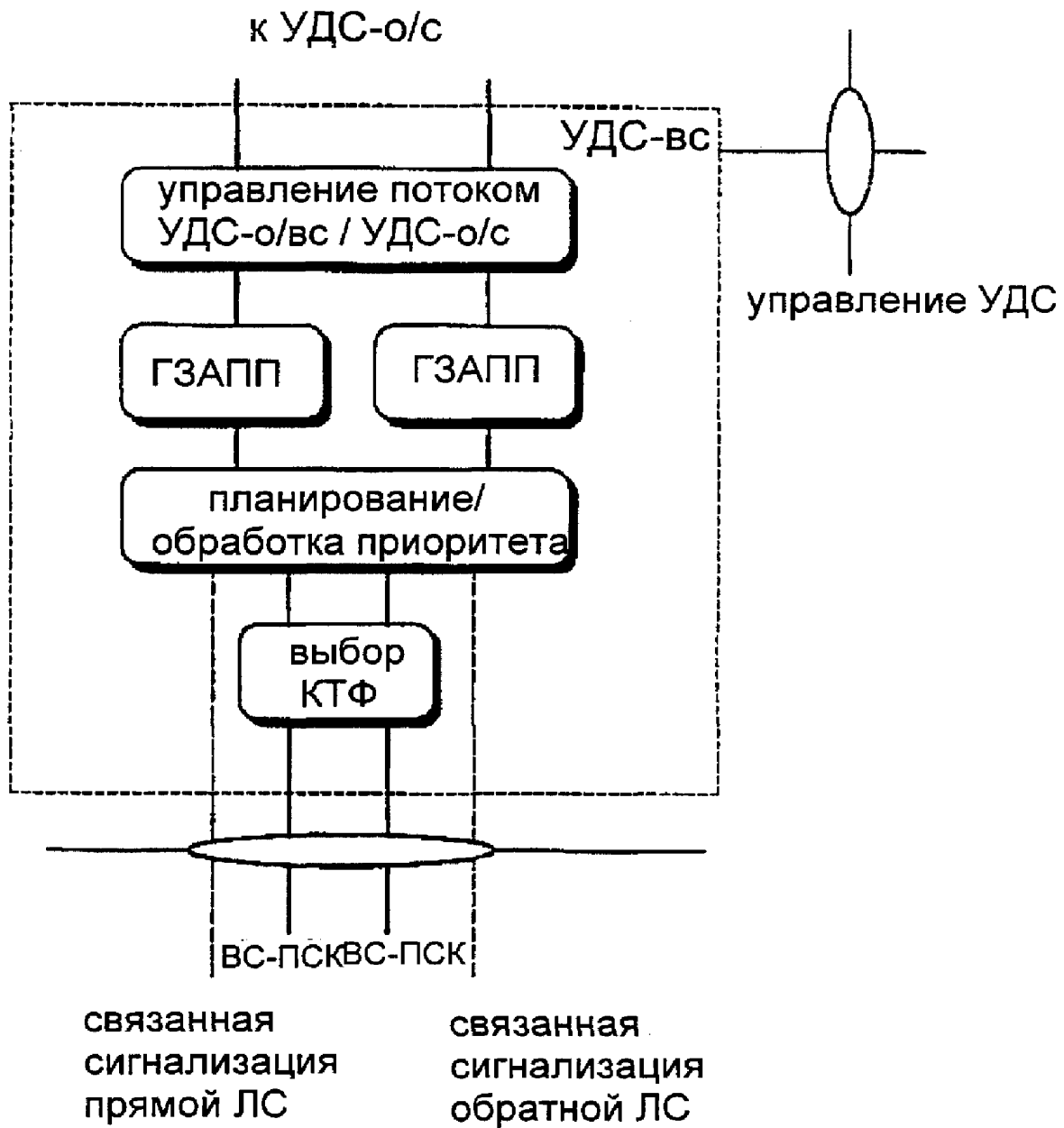




**фиг.7**

RU 2232477 C2

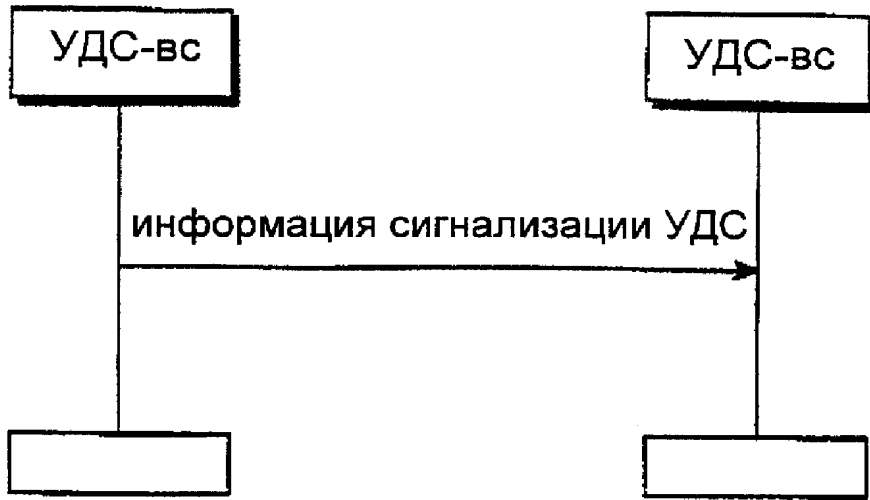
RU 2232477 C2



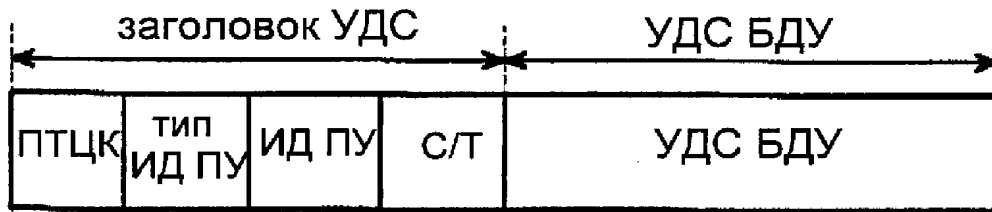
**фиг.8**

RU 2232477 C2

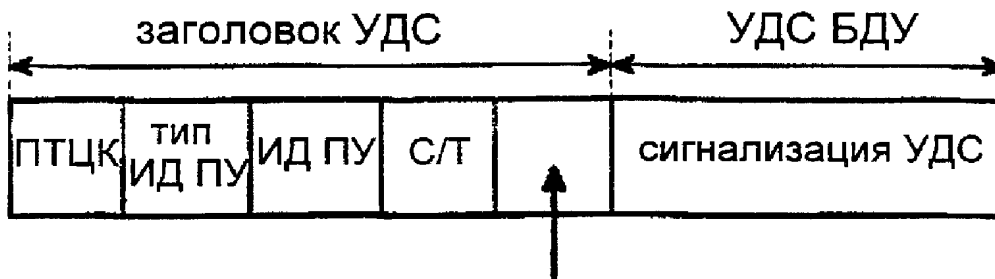
RU 2232477 C2



**фиг.9**



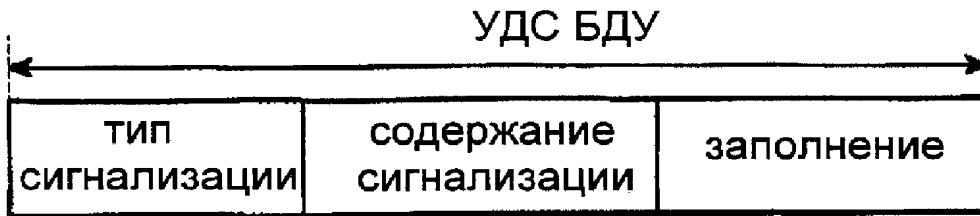
**фиг.10**



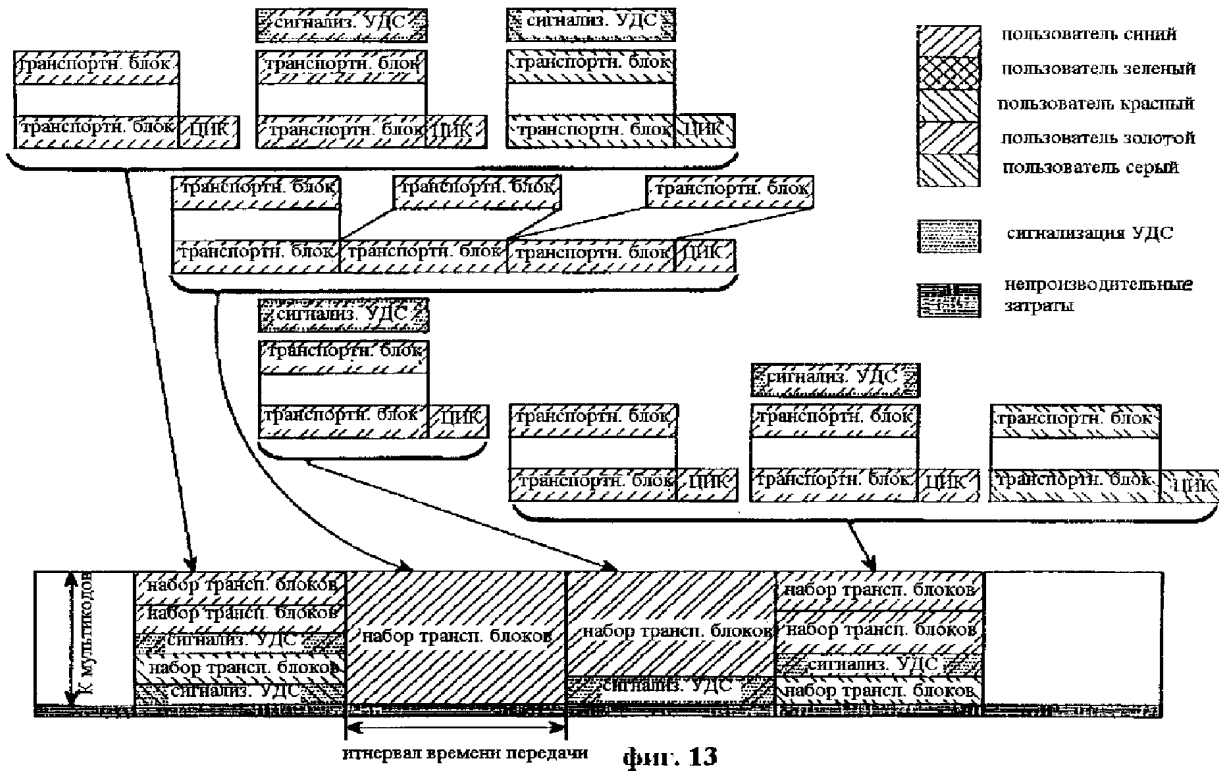
**фиг.11**

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



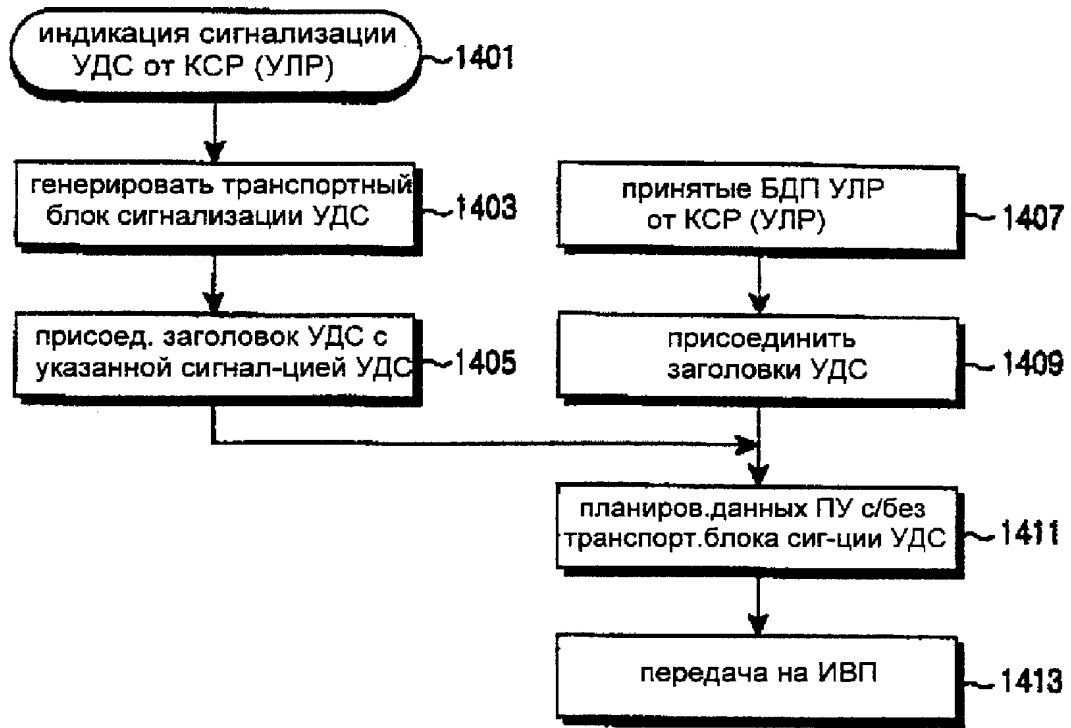
**фиг.12**



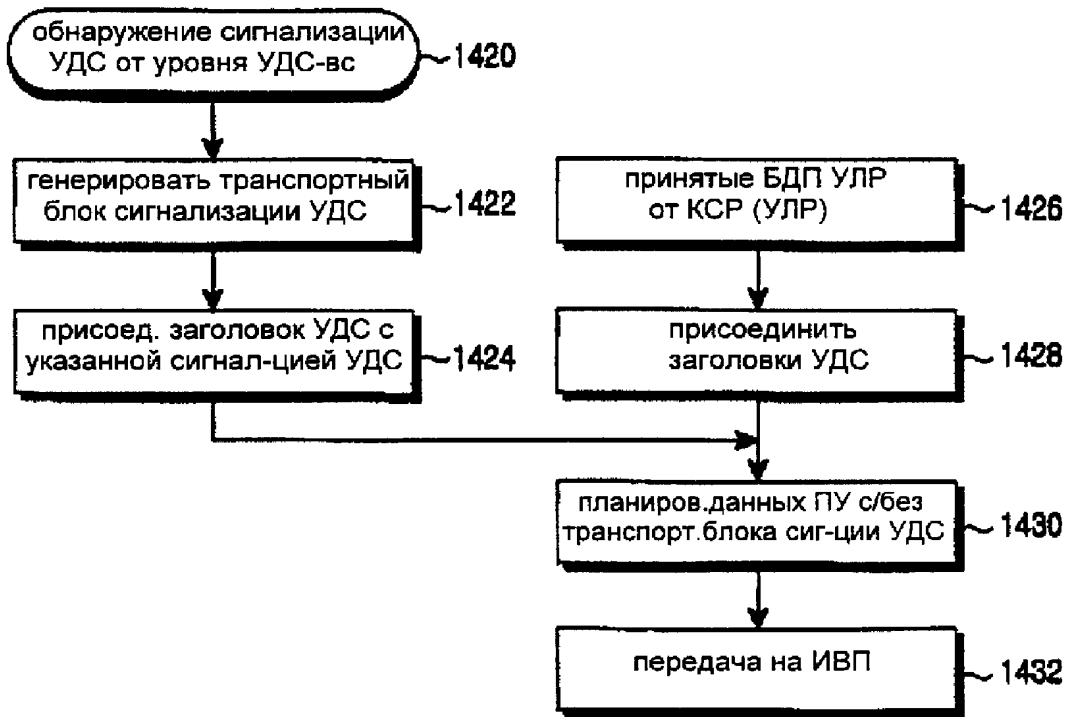
- пользователь синий
- пользователь зеленый
- пользователь красный
- пользователь золотой
- пользователь серый
- сигнализация УДС
- непроизводительные затраты

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



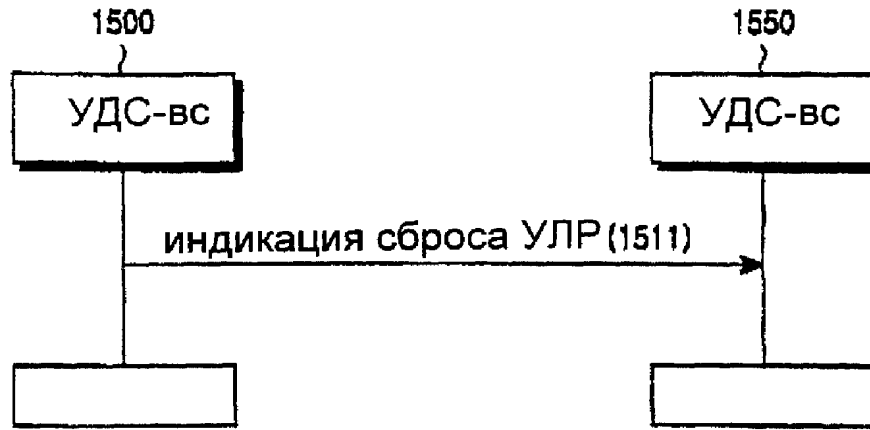
фиг.14А



фиг.14В

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



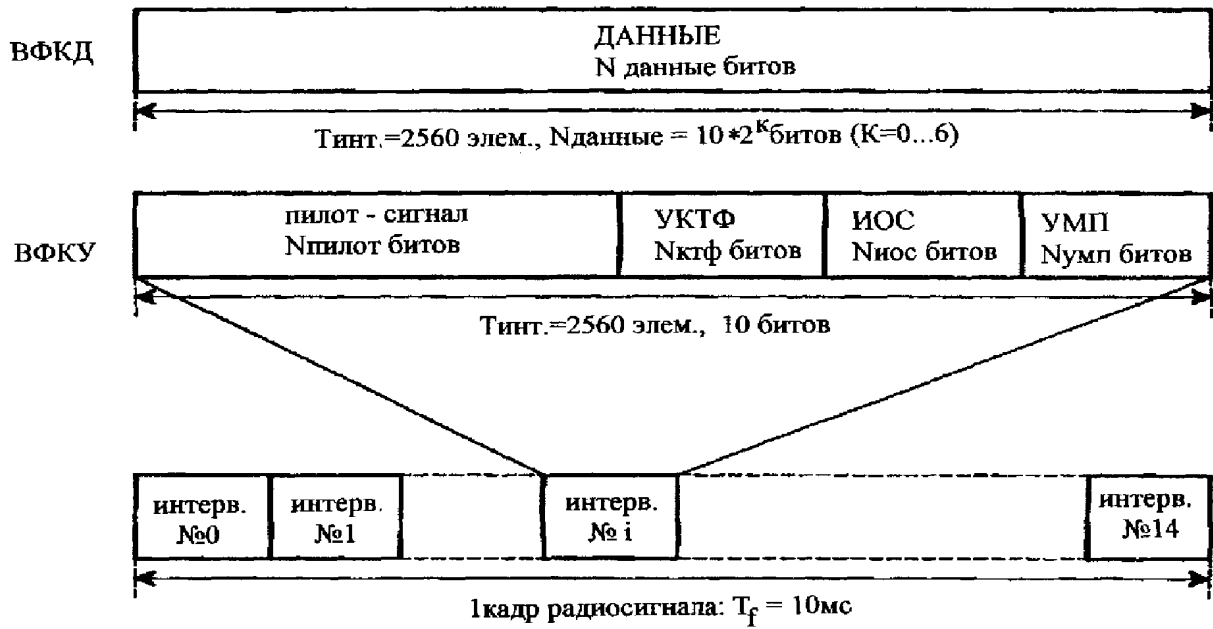
фиг.15



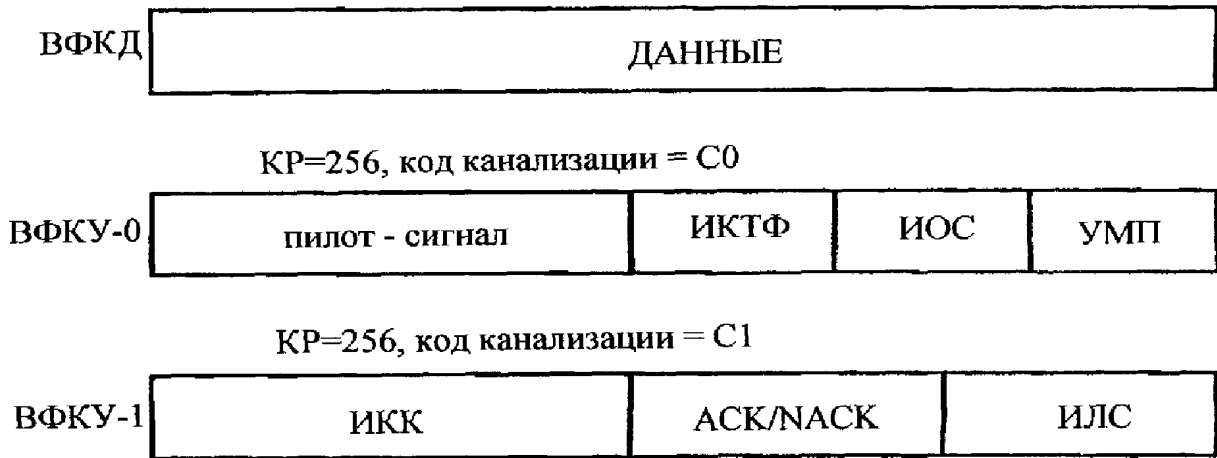
фиг.16

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



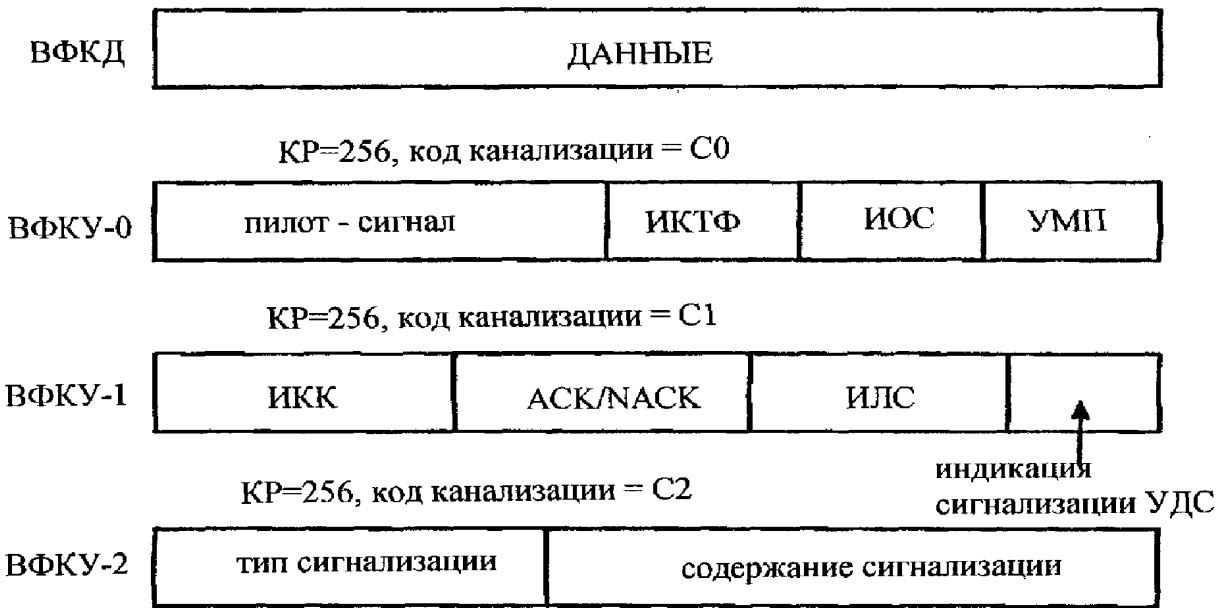
ФИГ. 17



фиг. 18

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



фиг. 19

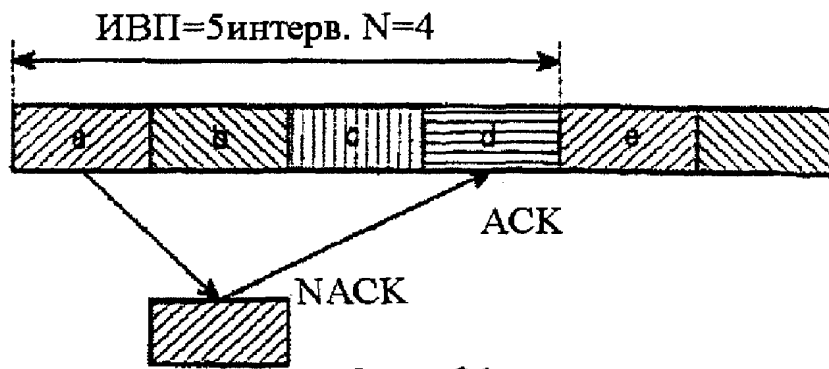


фиг. 20

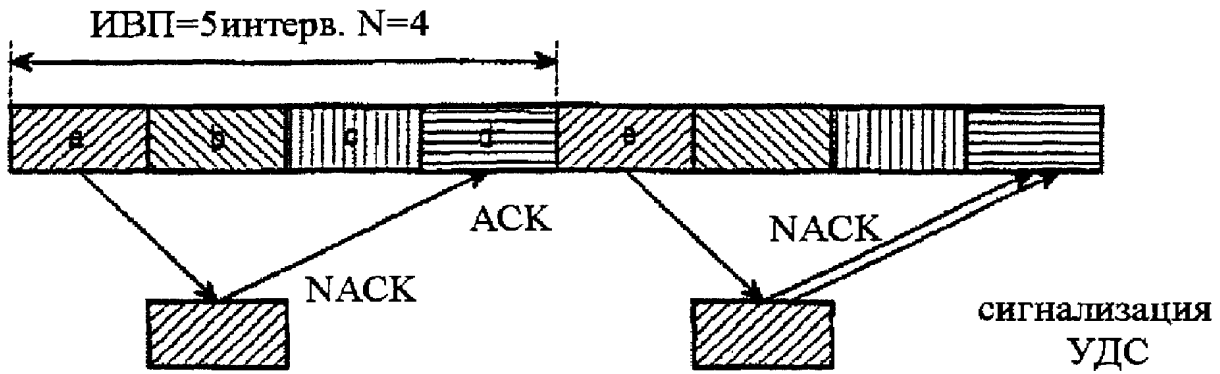
RU 2232477 C2

RU 2232477 C2





фиг. 21



фиг. 22

RU 2232477 C2

RU 2232477 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 237 380** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) МПК<sup>7</sup> **H 04 Q 7/38**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
 ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

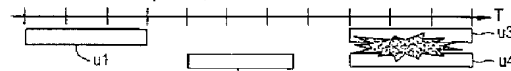
(21), (22) Заявка: 2001112114/09, 17.08.1999  
 (24) Дата начала действия патента: 17.08.1999  
 (30) Приоритет: 05.10.1998 US 09/166,679  
 (43) Дата публикации заявки: 27.05.2003  
 (45) Дата публикации: 27.09.2004  
 (56) Ссылки: US 5673259 A, 30.09.1997. WO 9818280 A, 30.04.1998. RU 2107994 C1, 27.03.1998. RU 940033103 A, 20.08.1996.  
 (85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 07.05.2001  
 (86) Заявка РСТ: SE 99/01387 (17.08.1999)  
 (87) Публикация РСТ: WO 00/21320 (13.04.2000)  
 (98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. Ю.Д. Кузнецову

(72) Изобретатель: ЭДВАРДСОН Мария (SE), ДАЛЬМАН Эрик (SE), БЕМИНГ Пер (SE)  
 (73) Патентообладатель: ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ ЭРИКССОН (публ) (SE)  
 (74) Патентный поверенный: Кузнецов Юрий Дмитриевич

**(54) СЛУЧАЙНЫЙ ДОСТУП В МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СВЯЗИ**

(57)  
 Заявлен способ обработки множества запросов случайного доступа, в котором базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает на то, что базовая станция обнаружила присутствие передачи случайного доступа. Указатель обнаружения может быть сформирован на основе величины энергии, принятой по каналу случайного доступа (например, в противоположность корректному или некорректному декодированию сообщения случайного доступа). Вследствие этого задержка между началом передачи случайного доступа и началом передач указателя обнаружения значительно меньше, чем задержка до начала передачи сигнала подтверждения приема на основе приема корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция

не принимает положительный указатель обнаружения, она должна прерывать передачу и начинать повторную передачу пакета случайного доступа в следующем временном интервале при соответствующем изменении уровня мощности передачи между последовательными повторными передачами. Технический результат состоит в том, что в системе случайного доступа быстрее реализуется цикл пилообразного изменения мощности; задержка случайного доступа значительно снижается, что улучшает характеристики системы; снижается риск избыточных помех для других пользователей. 4 н. и 28 з.п.ф-лы, 8 ил.



**фиг. 1**

RU 2 237 380 C2

RU 2 237 380 C2



(19) **RU** (11) **2 237 380** (13) **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 Q 7/38**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001112114/09, 17.08.1999  
 (24) Effective date for property rights: 17.08.1999  
 (30) Priority: 05.10.1998 US 09/166,679  
 (43) Application published: 27.05.2003  
 (45) Date of publication: 27.09.2004  
 (85) Commencement of national phase: 07.05.2001  
 (86) PCT application:  
 SE 99/01387 (17.08.1999)  
 (87) PCT publication:  
 WO 00/21320 (13.04.2000)  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,  
 OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i  
 Partnery", pat.pov. Ju.D. Kuznetsov

(72) Inventor: EhDVAROSSON Marija (SE),  
 DAL'MAN Ehrik (SE), BEMING Per (SE)  
 (73) Proprietor:  
 TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON  
 (publ) (SE)  
 (74) Representative:  
 Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **RANDOM ACCESS TO MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

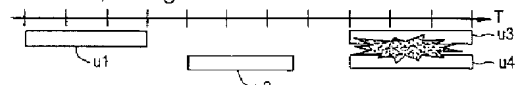
FIELD: methods for processing plurality of random access requests in mobile communication systems.

SUBSTANCE: base station transfers detection indicator signal that points to the fact that base station has detected random access transfer. Detection indicator can be formed around quantity of energy received over random access channel (for instance as opposed to correct or incorrect decoding of random access message). As a result, delay between initiation of random access transfer and start of detection indicator transmission is much lower than that before transmission of reception-acknowledgement signal basing on reception of correctly decoded random access message. If mobile station fails to receive

positive detection indicator, it should interrupt transmission and start retransmission of random access burst during next time interval correspondingly changing power level of transmission between sequential retransmissions. In this way random access system provides for high-speed sawtooth power variation cycle and reduced random access delay.

EFFECT: improved characteristics of system, reduced risk of redundant noise for other users.

32 cl, 8 dwg



фиг. 1

RU 2 237 380 C2

RU 2 237 380 C2

Ссылки на связанные заявки

Настоящая заявка на патент связана с заявками №08/733501, 08/847655 и 09/148224 на патент США, переуступленными тому же заявителю, поданными 18.10.1996, 30.04.1997 и 04.09.1998 соответственно, а также с предварительной заявкой №60/063024 от 23.10.1997. Указанные заявки полезны для иллюстрации некоторых важных предпосылок и состояния уровня техники для настоящей заявки и поэтому полностью включены в настоящее описание посредством ссылки.

Область техники

Настоящее изобретение относится к области мобильной связи, более конкретно к способу обработки инициируемого мобильными станциями множества вызовов случайного доступа.

Предшествующий уровень техники

Следующее (так называемое "третье") поколение мобильных систем связи должно обеспечивать широкий выбор услуг связи, включая цифровую передачу речи, видео и данных в пакетах, а также в режиме коммутации каналов. В результате число осуществляемых вызовов возрастет настолько значительно, что это приведет к намного более высокой плотности трафика в каналах случайного доступа (КСД). К сожалению, такая высокая плотность трафика также приведет к увеличению конфликтов и отказов доступа. Следовательно, возможность поддерживать более скоростной и более эффективный случайный доступ является ключевым требованием в разработке нового поколения мобильных систем связи. Иными словами, системы нового поколения должны будут использовать более быстродействующие и более гибкие процедуры случайного доступа, чтобы увеличить их частоты успешного доступа и снизить время обработки запроса доступа.

Мобильная система связи совместной европейской разработки называется "Испытательная модель с кодовым разделением каналов" (CODIT). В системе множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) на основе CODIT мобильная станция может получить доступ к базовой станции путем определения прежде всего, имеется ли доступный канал случайного доступа (КСД). Затем мобильная станция передает последовательность преамбул запроса (например, символы из 1023 элементов) с увеличивающимися уровнями мощности до тех пор, пока базовая станция не обнаружит запрос доступа. Мобильная станция использует процесс линейного нарастания уровня мощности, в соответствии с которым осуществляется увеличение уровня мощности каждого последовательно передаваемого символа преамбулы. Как только запрос доступа обнаружен, базовая станция активизирует цепь управления мощностью в замкнутом контуре, которая функционирует для управления уровнем передаваемой мощности мобильной станции для поддержания мощности сигнала, принимаемого от мобильной станции, на желательном уровне.

Мобильная станция затем передает свои конкретные данные запроса доступа. Приемник базовой станции осуществляет сжатие и обработку принятых с разнесением сигналов, используя многоотводный приемник

или иной сходный тип обработки.

Во многих мобильных системах связи используется сегментированная схема ALOHA (S-ALOHA) случайного доступа. Например, системы, работающие в соответствии со стандартом IS-95 (ANSI J-STD-008), используют схему случайного доступа S-ALOHA. Основное различие между процессами CODIT и IS-95 состоит в том, что процесс согласно стандарту CODIT не использует схему случайного доступа S-ALOHA. Кроме того, другое отличие состоит в том, что мобильная станция стандарта IS-95 передает полный пакет случайного доступа, а не только преамбулу. Если базовая станция не подтверждает прием запроса доступа, то мобильная станция стандарта IS-95 повторно передает полный пакет запроса доступа на более высоком уровне мощности. Этот процесс продолжается до тех пор, пока базовая станция не подтвердит прием запроса доступа.

В вышеупомянутых заявках и в технических условиях МДКР согласно стандарту IS-95 описаны различные методы случайного доступа, основанные на схемах случайного доступа S-ALOHA. По существу (как показано на фиг.1), при использовании базовой схемы S-ALOHA имеются хорошо определенные моменты времени (временные интервалы), в которые разрешено начать передачи случайного доступа. В типовом случае мобильная станция (пользователь) случайным образом выбирает временной интервал, в который должна начаться передача пакета случайного доступа (например, U1, U2). Однако временные интервалы не распределены конкретным пользователям. Следовательно, могут возникать конфликты между пакетами случайного доступа различных пользователей (например, между U3, U4).

В конкретной мобильной системе связи, использующей такую схему случайного доступа S-ALOHA, например, способ, раскрытый в вышеупомянутой заявке на патент США №08/733051 (далее "заявка '051"), мобильная станция генерирует и передает пакет случайного доступа. Диаграмма, иллюстрирующая структуру кадра для такого пакета случайного доступа, показана на фиг.2. Переданный пакет случайного доступа ("кадр данных случайного доступа") или "пакет" содержит преамбулу (10) и часть сообщения (12). В типовом случае преамбула не включает пользовательскую информацию и используется в приемнике базовой станции главным образом для облегчения обнаружения наличия пакета случайного доступа и выделения определенной информации хронирования (например, различные задержки в каналах распространения). Заметим, что, как показано на фиг.2, может иметься холостой период (4) между преамбулой и частью сообщения, в течение которого передача отсутствует. Однако при использовании другого способа, как описано в вышеупомянутой предварительной заявке №60/063024 (далее "заявка '024") и показано на фиг.3, пакет случайного доступа не включает в себя преамбулу. Следовательно, в этом случае обнаружение базовой станцией случайного доступа и оценка данных хронирования

должны базироваться только на части сообщения.

Для снижения риска конфликтов между пакетами случайного доступа двух мобильных станций, которые выбрали один и тот же временной интервал, введен принцип "сигнатур" пакетов. Например, как описано в заявке '501 (фиг.4), преамбула пакета случайного доступа модулируется уникальной сигнатурной комбинацией. Часть сообщения расширяется по спектру с помощью кода, связанного с используемой сигнатурной комбинацией. Сигнатурная комбинация случайным образом выбирается из набора комбинаций, которые могут быть ортогональными или неортогональными друг другу. Поскольку конфликт может возникнуть только между пакетами мобильных станций, которые используют одну и ту же сигнатуру, риск конфликта случайного доступа снижается по сравнению с другими существующими схемами. Использование такой уникальной сигнатурной комбинации, как описано и заявлено в заявке '501, обеспечивает существенно более высокую эффективность в аспекте пропускной способности, чем известные схемы случайного доступа.

В заявке '024 мобильная станция передает сигнатуру по квадратурному (Q) каналу в составе части сообщения, входящей в пакет. При подготовке к передаче мобильная станция случайным образом выбирает сигнатуру из набора предварительно определенных сигнатур. Вновь, поскольку конфликт может возникнуть только между пакетами мобильных станций, которые используют одинаковую сигнатуру (основное преимущество нового использования сигнатуры в принципе), риск конфликта случайного доступа снижается по сравнению с другими существующими схемами.

Примечательно, что хотя системы и способы случайного доступа, описанные в вышеупомянутых заявках, имеют множество преимуществ перед известными схемами случайного доступа, все равно еще остается ряд проблем, которые необходимо решить. Например, независимо от используемого метода множественного доступа, мобильная станция должна принять решение о том, какую передаваемую мощность случайного доступа следует использовать. В идеальном случае мобильная станция должна выбрать уровень передаваемой мощности так, чтобы пакет случайного доступа принимался в базовой станции именно с той мощностью, которая необходима для корректного декодирования сообщения случайного доступа. Однако по целому ряду причин очевидным образом невозможно гарантировать выполнение этого условия.

Например, мощность принимаемого пакета, как это требуется в базовой станции, не является постоянной, а может варьироваться (например, ввиду изменений в характеристиках канала радиосвязи и скорости мобильной станции). Эти вариации до некоторой степени непредсказуемы и поэтому неизвестны мобильной станции. Также могут иметь место значительные ошибки в оценке потерь в канале распространения обратной линии связи. Более того, если даже мобильная станция может определить корректный уровень

передаваемой мощности, который должен использоваться, ввиду имеющихся ограничений аппаратных средств, невозможно установить действительный уровень передаваемой мощности точно на требуемое корректное значение.

Следовательно, по вышеописанным причинам имеется значительный риск того, что пакет случайного доступа будет приниматься на базовой станции со слишком большой мощностью. Это условие вызывает избыточные взаимные помехи для других пользователей и, следовательно, снижает пропускную способность системы МДКР. По тем же причинам имеется также риск того, что пакет случайного доступа будет передан со слишком малой мощностью. Это условие делает невозможным для базовой станции обнаружение и декодирование пакета случайного доступа.

Чтобы снизить риск передачи со слишком высокой мощностью в вышеописанной системе МДКР стандарта IS-95 первоначальный запрос случайного доступа передается с дополнительным отрицательным смещением по мощности (т.е. с более низким уровнем мощности, чем требуемый ожидаемый уровень мощности передачи), как показано на фиг.5. Согласно фиг.5, мобильная станция затем повторно передает пакет случайного доступа со сниженным отрицательным смещением по мощности до тех пор, пока базовая станция не подтвердит (ПОДТВ), что она корректным образом декодировала сообщение случайного доступа (Н-ПОДТВ обозначает отсутствие переданного сообщения подтверждения приема). В типовом случае подтверждение приема базовой станцией основывается на вычислении по процедуре проверки циклического избыточного кода (ЦИК) для сообщения случайного доступа. Однако заметим, что новая оценка требуемой мощности передачи может быть вычислена, но может и не вычисляться для каждой повторной передачи. Следовательно, имеется только отрицательное смещение, которое уменьшается для каждой повторной передачи.

Значительная проблема, существующая для вышеописанных способов пилообразного изменения мощности, состоит в том, что имеется очевидный компромисс между временной задержкой, связанной с повторной передачей мобильной станцией пакетов случайного доступа до тех пор, пока не будет принято сообщение подтверждения приема от базовой станции, и величиной взаимных помех, обусловленных передачей случайного доступа. При большем отрицательном исходном смещении по мощности в среднем потребуются больше повторных передач, прежде чем пакет случайного доступа будет принят в базовой станции с достаточной мощностью. С другой стороны, при меньшем исходном отрицательном смещении по мощности имеется более высокий риск того, что пакет случайного доступа будет принят в базовой станции со слишком большой мощностью. В среднем это вызовет больше помех для других пользователей. Для приемлемых величин отрицательных смещений по мощности задержка передачи подтверждения корректного декодирования сообщения случайного доступа может

оказаться значительной, поскольку базовая станция должна принять весь пакет случайного доступа, прежде чем она сможет передать сообщение подтверждения приема. Как описано более детально ниже, настоящее изобретение успешно разрешает вышеописанные проблемы.

В патенте США №5673259 на имя Quick Jr. описан способ и система для переключения между выделенными каналами и каналами случайного доступа в соответствии с потребностью в полосе.

В заявке на Европейский патент №0633671 на имя Malkamaäki описана мобильная система связи, которая обеспечивает время, требуемое для установки запроса случайного вызова, с использованием массива согласованных фильтров, каждый из которых настроен на сигнатурную комбинацию.

В заявке WO 98/18280 на имя Esmailzadeh описан способ для мобильной системы связи МДВР, согласно которому мобильная станция осуществляет связь с базовой станцией с использованием битов, которые находятся в том же самом выделенном временном интервале и взаимно ортогональны. Это позволяет избежать конфликтов между передачами информации, содержащей различные биты.

Сущность изобретения

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения предложен способ обработки множества запросов случайного доступа, причем базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает, что базовая станция обнаружила наличие передачи случайного доступа. Для данного примера осуществляется указатель обнаружения генерируется на основе величины энергии, принятой в канале случайного доступа (например, в противоположность корректному/некорректному декодированию сообщения случайного доступа). Следовательно, задержка между началом передачи случайного доступа и началом передачи указателя обнаружения значительно короче, чем задержка начала передачи сообщения подтверждения на основе приема корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция не принимает положительный указатель обнаружения, то мобильная станция должна прервать текущую передачу и начать повторно передавать пакет случайного доступа в следующем временном интервале при изменении уровня мощности передачи соответствующим образом между последовательными повторными передачами.

Важное техническое преимущество настоящего изобретения состоит в том, что в системе случайного доступа S-ALOHA значительно быстрее реализуется цикл пилообразного изменения мощности.

Другим важным техническим преимуществом настоящего изобретения является то, что при неизменном начальном смещении по мощности в схеме случайного доступа S-ALOHA задержка случайного доступа может быть значительно снижена, что улучшает характеристики системы.

Еще одним важным техническим преимуществом настоящего изобретения является то, что при одинаковых

используемых ограничениях по времени для одного пользователя в системе случайного доступа S-ALOHA может быть использовано большее исходное смещение по мощности, что снижает риск избыточных взаимных помех для других пользователей.

Краткое описание чертежей

Способ и устройство, соответствующие изобретению, поясняются в последующем подробном описании, иллюстрируемом чертежами, на которых представлено следующее:

Фиг.1 - диаграмма, иллюстрирующая то, каким образом могут возникать конфликты между пакетами случайного доступа различных пользователей в схеме случайного доступа S-ALOHA.

Фиг.2 - диаграмма, иллюстрирующая структуру кадра для пакета случайного доступа в схеме случайного доступа S-ALOHA.

Фиг.3 - диаграмма, иллюстрирующая пакет случайного доступа, который не включает в себя преамбулу.

Фиг.4 - диаграмма, иллюстрирующая преамбулу пакета случайного доступа, модулированного уникальной сигнатурной комбинацией, и часть сообщения, расширенную по спектру с использованием кода, связанного с используемой сигнатурной комбинацией.

Фиг.5 - диаграмма, иллюстрирующая передачу случайного доступа с исходным отрицательным смещением по мощности.

Фиг.6 - блок-схема секции обнаружения (для одной антенны), которая может быть использована в приемнике базовой станции для обнаружения присутствия передачи случайного доступа от мобильной станции, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения.

Фиг.7 - диаграмма, иллюстрирующая прием мобильной станцией сигнала указателя обнаружения в течение периода ожидания в пакете случайного доступа, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Фиг.8 - диаграмма, иллюстрирующая прием мобильной станцией сигнала указателя обнаружения в системе, где пакет случайного доступа передается без преамбулы, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения.

Детальное описание чертежей

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения и его преимущества поясняются ниже со ссылками на фиг.1-8, на которых одинаковыми ссылочными позициями обозначены одинаковые элементы на всех чертежах.

По существу, в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, обеспечивается способ обработки множества запросов случайного доступа, при котором базовая станция передает сигнал указателя обнаружения, который указывает на то, что базовая станция обнаружила наличие передачи случайного доступа. Для этого варианта осуществления указатель обнаружения формируется на основе величины энергии (или, возможно, также энергии взаимной помехи), принятой по каналу случайного доступа (например, в противоположность

корректному/некорректному декодированию сообщения (случайного доступа). Следовательно, задержка между началом передачи случайного доступа и началом передачи указателя обнаружения значительно короче, чем задержка до начала передачи сигнала подтверждения приема, основанной на приеме корректно декодированного сообщения случайного доступа. Если мобильная станция не приняла положительный указатель обнаружения, то мобильная станция должна прервать текущую передачу и начать повторную передачу пакета случайного доступа в следующем временном интервале при соответствующем изменении уровня мощности между последовательными повторными передачами.

На фиг.6 представлена блок-схема возможного варианта осуществления секции обнаружения (для одной антенны), которая может быть использована в приемнике базовой станции (204) для обнаружения наличия передачи случайного доступа от мобильной станции (202) в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения. Приведенная для примера секция 200 обнаружения содержит согласованный фильтр 206 (например, используемый в течение периода преамбулы), который настроен (согласован) на код расширения спектра преамбулы. В данном примере согласованный фильтр используется для обнаружения наличия пакета случайного доступа, сжатия части преамбулы и подачи сжатого сигнала в соответствующую секцию накопителя 208. Поскольку каждая принятая преамбула может включать в себя уникальную сигнатурную комбинацию, накопитель 208 включает в себя блок, настроенный на одну из возможных сигнатурных комбинаций (1-1), которые могут приниматься. Выход каждого блока 208(1-1) накопителя связан с соответствующим блоком 210(1-1) порогового обнаружения. Блок 208 накопителя накапливает энергию, принятую в течение длительности преамбулы.

В течение периода преамбулы, если блок 210(1-1) порогового обнаружения обнаружил входной сигнал, который превышает предварительно определенный порог обнаружения, то этот блок порогового обнаружения выдает сигнал. Этот выходной сигнал (указывающий на обнаружение достаточной энергии принятого пакета случайного доступа) подается на соответствующую схему 212(1-1) формирования указателя обнаружения, которая выдает сигнал (Y) указателя обнаружения для передачи базовой станцией.

Для случая, когда пакет передается без преамбулы, согласованный фильтр 206 (фиг.6) согласован с кодом расширения спектра, используемым в части данных управления пакета (т.е. там, где находится сигнатурная комбинация). Однако в этом случае накопление, реализуемое накопителем 208(1-1), осуществляется в течение определенного периода времени (например, времени, достаточного для получения хорошей оценки, независимо от того, приняла базовая станция пакет случайного доступа или нет).

Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает решение, которое применимо для случаев, когда пакет случайного доступа

включает или не включает в себя преамбулу. Более конкретно, как показано на диаграмме передач обратной и прямой линии связи на фиг.7, в тех случаях, когда используется преамбула, если период ожидания в пакете между преамбулой (П) и частью сообщения достаточно велик, мобильная станция может принять указатель (Y) обнаружения, переданный базовой станцией в течение этого периода ожидания. Однако в соответствии с основополагающим принципом данного варианта осуществления мобильная станция не будет передавать часть сообщения (C<sub>1</sub>) пакета случайного доступа до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения (Y<sub>1</sub>). Состояние отсутствия передачи указателя обнаружения обозначено "Н-У". Вместо передачи части сообщения пакета, если не принят указатель обнаружения (например, состояния н-у<sub>1</sub>, Н-У<sub>2</sub>), мобильная станция будет продолжать передавать новую преамбулу (например, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub>).

Как показано диаграммой передачи обратной и прямой линии связи, представленной на фиг.8, в тех случаях, когда в пакете случайного доступа не используется преамбула (или, например, период ожидания между преамбулой и частью сообщения слишком мал по длительности), мобильная станция будет принимать указатель обнаружения (Y<sub>1</sub>), переданный базовой станцией, во время передачи мобильной станцией части сообщения (C<sub>3</sub>) пакета. Однако в соответствии с принципами данного варианта осуществления, если указатель обнаружения не принят (например, состояния н-у<sub>1</sub>, Н-У<sub>2</sub>) в предварительно определенный момент времени, мобильная станция будет прерывать свою передачу части сообщения (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) пакета случайного доступа и повторно передавать пакет случайного доступа в следующем временном интервале до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения (Y<sub>1</sub>).

В другом аспекте настоящего изобретения для тех случаев, когда в схеме случайного доступа используются сигнатуры, каждый указатель обнаружения, переданный базовой станцией, может указывать прием соответствующей сигнатуры (переданной от мобильной станции). Как вариант, множество сигнатур могут совместно использовать один указатель обнаружения. В этом случае передача базовой станцией указателя обнаружения показывает, что принята по меньшей мере одна из соответствующих сигнатур, переданных от мобильной станции. В другом аспекте настоящего изобретения мобильная станция также может выбирать (случайным или неслучайным образом) новую сигнатуру и/или новый канал случайного доступа (КСД) для каждой повторной передачи пакета (до тех пор, пока не будет принят указатель обнаружения).

Базовая станция может передавать сигнал указателя обнаружения по физическому каналу прямой линии связи. Такой физический канал может быть выделенным и использоваться только для передач сигналов указателя обнаружения, или, например, сигналы указателя обнаружения могут быть мультиплексированы по времени с другими сигналами в одном физическом канале или во

множестве различных физических каналов. Физический канал, используемый для передачи сигнала указателя обнаружения, может быть ортогональным или неортогональным по отношению к другим физическим каналам прямой линии связи, используемым в мобильной системе связи.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, базовая станция может передавать указатель обнаружения типа двухпозиционного сигнала

("включено-выключено"). Иными словами, базовая станция передает сигнал, только если базовая станция обнаружила пакет случайного вызова, и не передает сигнал, если пакет случайного вызова не обнаружен. Например, базовая станция может передавать сигналы указателя обнаружения как различные ортогональные кодовые слова для различных сигнатур. В этом случае передача базовой станцией конкретного кодового слова указывала бы на обнаружение базовой станцией сигнала случайного доступа с соответствующей сигнатурой. Альтернативно множество сигнатур могут совместно использовать один указатель обнаружения. В этом случае передача базовой станцией указателя обнаружения указывает на то, что принята по меньшей мере одна из соответствующих сигнатур.

Хотя предпочтительный вариант осуществления способа и устройства, соответствующих настоящему изобретению, проиллюстрирован на чертежах и раскрыт в приведенном выше описании, следует иметь в виду, что изобретение не ограничено раскрытым вариантом осуществления, но допускает различные конфигурации, модификации и подстановки без изменения сущности изобретения, как изложено и определено в пунктах формулы изобретения.

#### Формула изобретения:

1. Способ улучшения рабочих характеристик мобильной системы связи случайного доступа, содержащей мобильную станцию и базовую станцию, отличающийся тем, что включает этапы, при которых мобильная станция передает запрос случайного доступа, и базовая станция обнаруживает наличие упомянутого запроса случайного доступа, формирует сигнал указателя, указывающий на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передает сигнал указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что этап передачи включает в себя передачу преамбулы запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что дополнительно включает этапы, при которых если мобильная станция принимает упомянутый сигнал указателя, то мобильная станция продолжает передачу упомянутого запроса случайного доступа, и если мобильная станция не принимает сигнал указателя к предварительно определенному моменту времени, то упомянутая мобильная станция прерывает передачу запроса

случайного доступа.

4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый этап обнаружения наличия запроса случайного доступа включает в себя обнаружение уровня мощности, равного или большего, чем предварительно определенный пороговый уровень.

5. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутая мобильная система связи случайного доступа содержит мобильную систему связи с расширенным спектром.

6. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутая мобильная система связи случайного доступа содержит широкополосную систему множественного доступа с кодовым разделением каналов (Ш-МДКР).

7. Способ по п.3, отличающийся тем, что упомянутый этап прерывания передачи запроса случайного доступа дополнительно включает в себя этап повторной передачи запроса случайного доступа в последующем временном интервале.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что упомянутый этап повторной передачи запроса случайного доступа включает повторную передачу преамбулы.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что упомянутый этап повторной передачи включает повторную передачу преамбулы с отличающейся сигнатурой.

10. Способ по п.7, отличающийся тем, что дополнительно включает этап, при котором мобильная станция снижает отрицательное смещение по мощности для упомянутого запроса случайного доступа перед упомянутым этапом повторной передачи.

11. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

12. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

13. Система связи случайного доступа, имеющая мобильную станцию и базовую станцию, отличающаяся тем, что мобильная станция содержит средство для передачи запроса случайного доступа, и базовая станция связана с мобильной станцией через интерфейс радиосвязи, причем базовая станция содержит средство для обнаружения наличия упомянутого запроса случайного доступа, формирования сигнала указателя, указывающего на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передачи сигнала указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

14. Система по п.13, отличающаяся тем, что передача запроса случайного доступа включает в себя передачу преамбулы запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

15. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что мобильная станция дополнительно содержит средство для приема упомянутого сигнала указателя и определения того, приняла ли мобильная станция упомянутый сигнал указателя, и если это так, то мобильная станция продолжает передачу упомянутого запроса случайного



доступа, а если мобильная станция не принимает сигнал указателя к предварительно определенному моменту времени, то эта мобильная станция прерывает передачу запроса случайного доступа.

16. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутое средство для обнаружения наличия упомянутого запроса случайного доступа содержит средство для обнаружения уровня мощности, равного или большего, чем предварительно определенный пороговый уровень.

17. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутая система связи случайного доступа содержит мобильную систему связи с расширенным спектром.

18. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутая система связи случайного доступа содержит широкополосную систему множественного доступа с кодовым разделением каналов (Ш-МДКР).

19. Система по п.15, отличающаяся тем, что дополнительно содержит средство для повторной передачи запроса случайного доступа в последующем временном интервале.

20. Система по п.19, отличающаяся тем, что упомянутое средство для повторной передачи запроса случайного доступа содержит средство для повторной передачи преамбулы.

21. Система по п.20, отличающаяся тем, что упомянутое средство для повторной передачи содержит средство для повторной передачи преамбулы с отличающейся сигнатурой.

22. Система по п.19, отличающаяся тем, что дополнительно содержит средство для снижения отрицательного смещения по мощности для упомянутого запроса случайного доступа перед повторной передачей.

23. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

24. Система по любому из пп.13 и 14, отличающаяся тем, что упомянутый сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

25. Базовая станция для использования в мобильной системе связи, причем базовая станция содержит средство для обнаружения наличия запроса случайного доступа, переданного мобильной станцией, формирования сигнала указателя, указывающего на наличие упомянутого запроса случайного доступа, и передачи сигнала указателя перед завершением декодирования запроса случайного доступа.

26. Базовая станция по п.25, отличающаяся тем, что запрос случайного доступа включает в себя преамбулу, модулированную сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, при этом сигнал указателя содержит сигнал указателя обнаружения, связанный с выбранной сигнатурой.

27. Базовая станция по любому из пп.25 и 26, отличающаяся тем, что сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

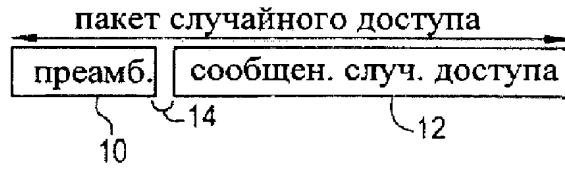
28. Базовая станция по любому из пп.25 и 26, отличающаяся тем, что сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

29. Способ, осуществляемый в мобильной станции, для выполнения случайного доступа в системе мобильной связи, отличающийся тем, что включает этапы, при которых передают преамбулу запроса случайного доступа, причем преамбула модулирована сигнатурной комбинацией, выбранной случайным образом из набора комбинаций, принимают сигнал указателя, связанный с выбранной сигнатурой и указывающий, что базовая станция обнаружила наличие упомянутого запроса случайного доступа перед декодированием запроса случайного доступа, и передают часть сообщения запроса случайного доступа в ответ на прием сигнала указателя.

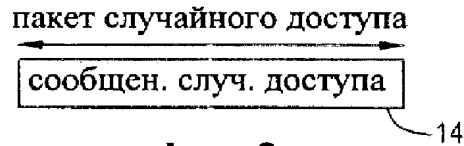
30. Способ по п.29, отличающийся тем, что сигнал указателя связан с однозначно определенной сигнатурой.

31. Способ по п.29, отличающийся тем, что сигнал указателя связан с набором однозначно определенных сигнатур.

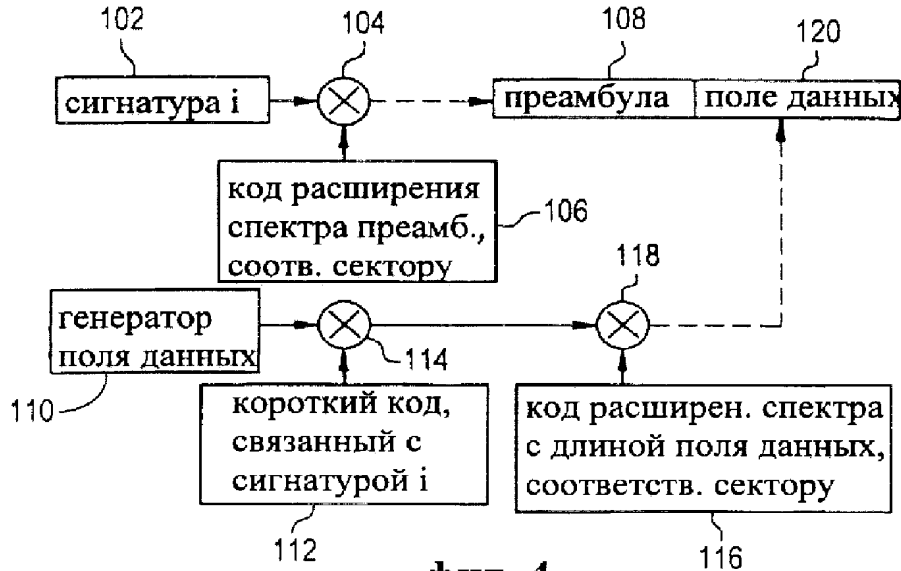
32. Способ по п.29, отличающийся тем, что включает в себя повторную передачу преамбулы, если сигнал указателя не принят к предварительно определенному моменту времени.



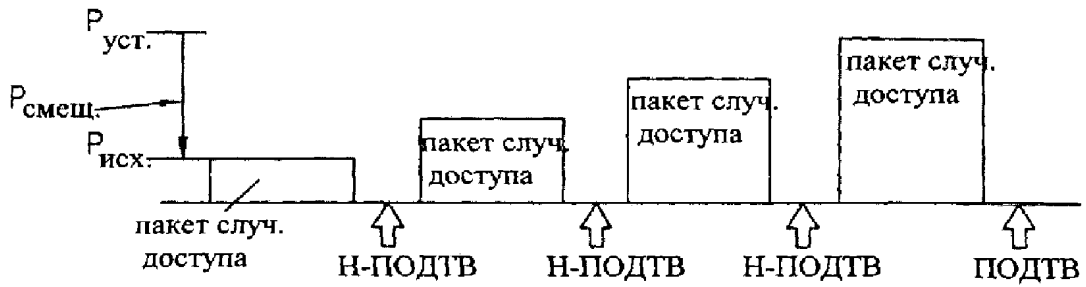
фиг. 2



фиг. 3



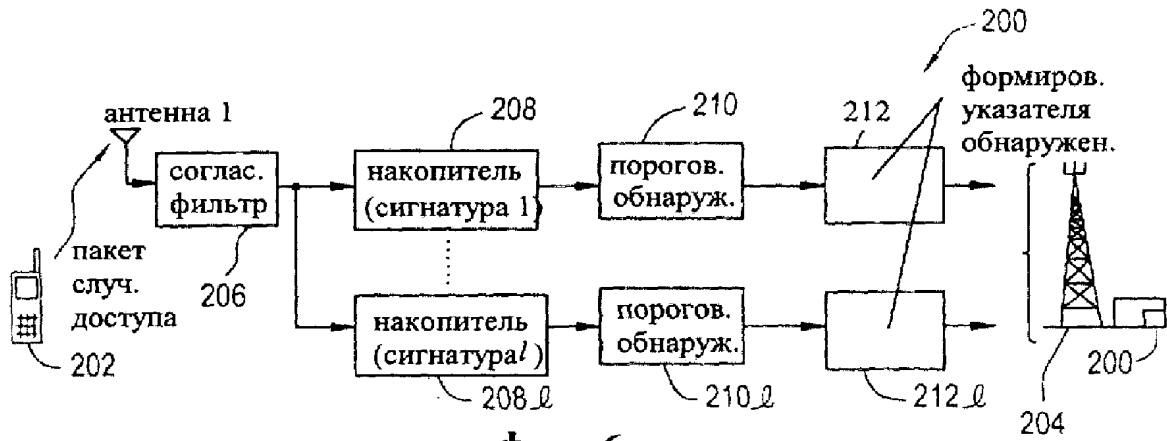
фиг. 4



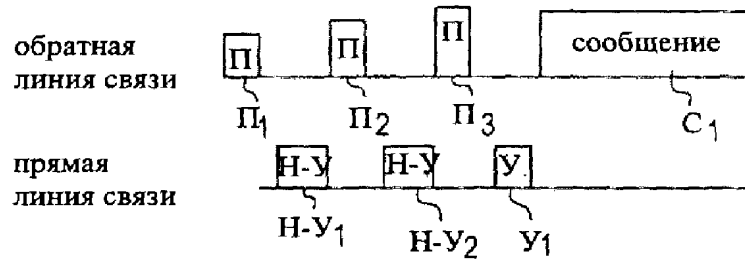
фиг. 5

RU 2237380 C2

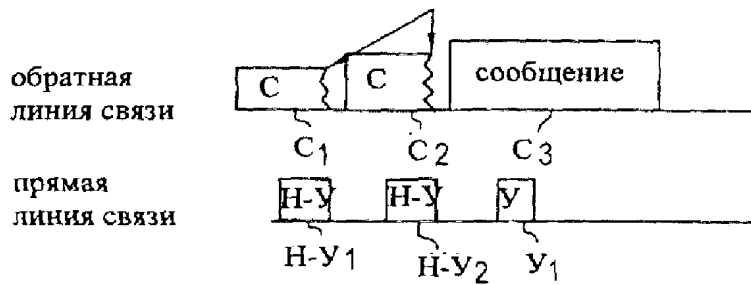
RU 2237380 C2



фиг. 6



фиг. 7



фиг. 8

RU 2237380 C2

RU 2237380 C2



(51) МПК  
*H04L 12/56* (2006.01)  
*H04B 7/26* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004111973/09, 17.06.2003

(24) Дата начала действия патента: 17.06.2003

(30) Приоритет: 05.07.2002 DE 10230400.9  
 05.07.2002 EP 02015083.5

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2005

(45) Опубликовано: 20.02.2006 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 10017062 A, 23.05.2001. EP 0777396 A, 04.06.1997. WO 0203626 A, 10.01.2002. EP 1124398 A, 16.08.2001.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 20.04.2004

(86) Заявка РСТ:  
 EP 03/06394 (17.06.2003)

(87) Публикация РСТ:  
 WO 2004/006515 (15.01.2004)

Адрес для переписки:  
 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
 ООО "Юридическая фирма Городисский и  
 Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):  
 РАДЖИ Фариба (АТ),  
 ВЕГНЕР Франк (DE)

(73) Патентообладатель(ли):  
 СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

## (54) СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТОВ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ И СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ

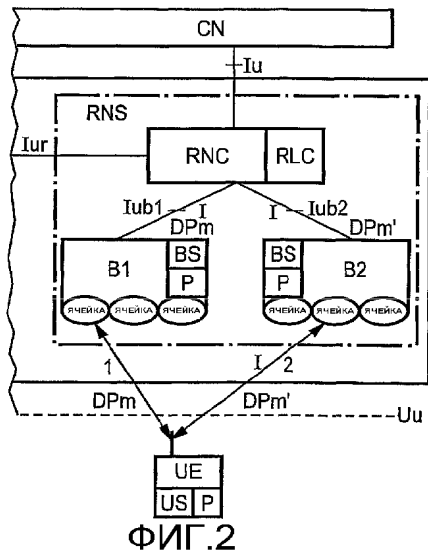
(57) Реферат:

Изобретение относится к области мобильной связи. Технический результат заключается в увеличении скорости передачи сигнала при жесткой передаче обслуживания. Сущность изобретения заключается в том, что после переключения соединения между первой передающей станцией и приемной станцией на

вторую передающую станцию немедленно передают пакеты (DPm') данных в приемную станцию через новый канал передачи. Вторая передающая станция при этом не располагает никакой информацией относительно статуса передачи пакетов (DPm) данных, которые передавались перед переключением соединения. 2 н. и 5 з.п. ф-лы, 8 ил.

RU 2 270 526 C2

RU 2 270 526 C2





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*H04L 12/56* (2006.01)  
*H04B 7/26* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2004111973/09, 17.06.2003

(24) Effective date for property rights: 17.06.2003

(30) Priority: 05.07.2002 DE 10230400.9  
05.07.2002 EP 02015083.5

(43) Application published: 20.10.2005

(45) Date of publication: 20.02.2006 Bull. 5

(85) Commencement of national phase: 20.04.2004

(86) PCT application:  
EP 03/06394 (17.06.2003)

(87) PCT publication:  
WO 2004/006515 (15.01.2004)

Mail address:  
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i  
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):  
RADZHI Fariba (AT),  
VEGNER Frank (DE)

(73) Proprietor(s):  
SIMENS AKTsiENGEZELL'ShAFT (DE)

(54) **METHOD FOR TRANSMITTING DATA PACKETS IN MOBILE RADIO-COMMUNICATION SYSTEM AND AN APPROPRIATE MOBILE RADIO-COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: mobile communications engineering.

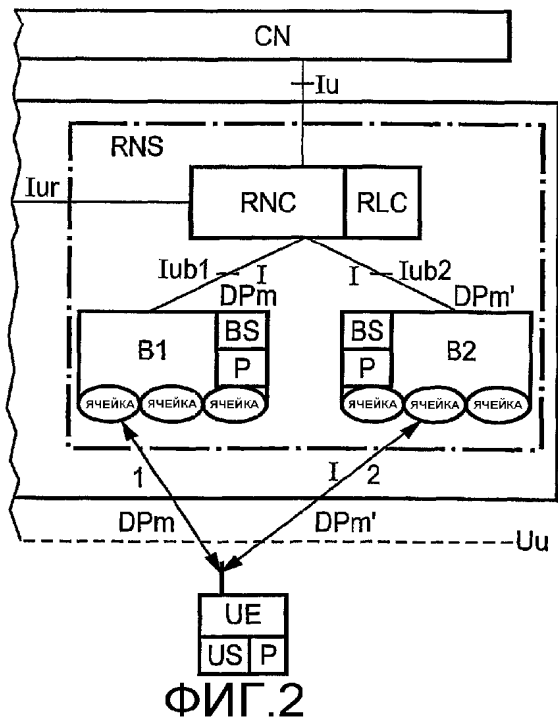
SUBSTANCE: after switching connection between first transmitting station and receiving station to second transmitting station packets (DPm') of data are transmitted to receiving station through new communication channel. Second transmitting station during the process has no information concerning status of transmission of packets (DPm) of data, which were sent prior to switching of connection.

EFFECT: increased signal transmission speed during rigid service transfer.

2 cl, 8 dwg

RU 2 270 526 C2

RU 2 270 526 C2



Изобретение относится к способу передачи пакетов данных в системе мобильной радиосвязи, а также к соответствующей системе мобильной радиосвязи.

В системах мобильной радиосвязи, таких как GSM (Глобальная система мобильной связи) и UMTS (Универсальная мобильная телекоммуникационная система) данные и пакеты данных передаются из стационарной сети посредством передающих станций через интерфейс радиосвязи к приемным станциям. На фиг.1 схематично и упрощенно представлена обычная система UMTS. Стационарная сеть CN посредством линий передачи данных Iu связана с UTRAN (Универсальная наземная сеть доступа к радиосвязи). Система UTRAN состоит из нескольких подсистем RNS (Подсистема сети радиосвязи), которые соответственно имеют линию передачи данных Iu к стационарной сети CN. С каждой из линий передачи данных Iu соединен контроллер RNC (контроллер сети радиосвязи), который вновь посредством соединений Iub соединен с множеством базовых станций B. С каждой станцией B могут быть соотнесены (например, посредством секторных антенн) несколько ячеек системы мобильной радиосвязи. Интерфейс между системой UTRAN и пользовательским устройством UE, которое в системе GSM называется мобильной станцией, реализуется посредством интерфейса Uu с помощью соединения радиосвязи. Контроллеры RNC различных подсистем RNS, как правило, связаны через дополнительный интерфейс Iur. Этот дополнительный интерфейс Iur необходим для так называемой передачи обслуживания (смены ячейки).

Во время гибкой смены ячейки пользовательское устройство UE одновременно связано, по меньшей мере, с двумя базовыми станциями B, которые могут быть подчинены соответственно различным контроллерам RNC. Так как для обмена данными между пользовательским устройством UE и стационарной сетью требуется только соединение Iu, поток данных контролируется только одним контроллером RNC, называемым обслуживающим RNC (SRNC). Если обе базовые станции B подчинены различным контроллерам RNC, то только один из контроллеров RNC является контроллером SRNC, в то время как второй контроллер определяется как "дрейфовый" RNC (DRNC). Контроллер, определяемый как DRNC, осуществляет свою передачу данных от стационарной сети CN через дополнительный интерфейс Iur и тем самым через контроллер SRNC.

В каждом контроллере RNC осуществляется управление соединением (RLC) с помощью запоминающего устройства (ЗУ) RS, в котором кроме пакетов данных запоминается, какие пакеты данных передавались, должны вновь передаваться или еще должны быть переданы. Однако при гибкой передаче обслуживания (смене ячейки) эта информация статуса передачи данных сохраняется только в контроллере SRNC. Посредством подобного ЗУ US для информации статуса и пакетов данных, пользовательское устройство UE также располагает сохраненной информацией о том, какие данные успешно декодированы, и для каких данных требуется повторная передача. При успешном декодировании данных пользовательское устройство UE посылает подтверждение ACK в процедуру управления соединением RLC соответствующего контроллера RNC. Если декодирование безуспешно, то вместо этого посылается сообщение неподтверждения NACK.

В то время как при гибкой передаче обслуживания одновременно существует соединение пользовательского устройства UE, по меньшей мере, с двумя базовыми станциями B, при жесткой передаче обслуживания соединение от одной базовой станции B передается на вторую базовую станцию B только тогда, когда соединение с первой базовой станцией B перед этим завершилось. Как и в случае гибкой передачи обслуживания, эта передача соединения может происходить как между базовыми станциями B одного и того же контроллера RNC, так и между базовыми станциями B разных контроллеров RNC. Во всяком случае, после жесткой передачи обслуживания должно происходить согласование сохраненной информации статуса передачи данных между пользовательским устройством UE и соответствующим контроллером RNC, и в необходимом случае содержимое ЗУ прежнего контроллера RNC должно передаваться к новому контроллеру RNC. Это согласование информации статуса передачи данных



требует времени и замедляет восстановление передачи данных после жесткой передачи обслуживания. Поэтому невозможно достичь высоких скоростей передачи данных.

5 То же самое справедливо в отношении скорости передачи данных при быстром выборе ячейки радиосвязи, с которой пользовательское устройство UE хотело бы установить  
соединение. Пользовательское устройство UE имеет набор возможных ячеек радиосвязи  
для выбора того, через какую из них может быть установлено соединение со стационарной  
сетью CN. Пользовательское устройство UE определяет теперь ячейку радиосвязи с  
наилучшими свойствами и сигнализирует по восходящей линии связи, в какой ячейке ему  
10 было бы желательно получить обслуживание. Этот принцип определяется как быстрый  
выбор ячейки (FCS). Если происходит смена выбранной ячейки при соединении, то в  
процедуре быстрого выбора ячейки FCS проявляется та же проблема, что и при жесткой  
передаче обслуживания. Согласование сохраненной информации статуса передачи данных  
должно и в процедуре FCS осуществляться так, как описано в предыдущем абзаце.  
Поэтому высокие скорости передачи данных невозможны и в процедуре FCS.

15 Перспективные мобильные системы связи будут требовать высоких скоростей передачи  
данных и должны их поддерживать. Примером может служить система HSDPA (Пакетный  
доступ по высокоскоростной прямой линии связи), которая в настоящее время обсуждается  
Исследовательской Группой 3GPP (Проект партнерства для создания систем 3-го  
поколения) для системы UTRA FDD и TDD (Универсальная наземная система  
20 радиодоступа дуплексного режима с временным разделением и с частотным разделением).  
Для достижения высоких скоростей передачи данных управление передачей данных  
переносится от контроллера RNC в базовые станции B, то есть в базовых станциях  
предусматривается дополнительное 3У BS, которое сохраняет пакеты данных и  
информацию статуса передачи данных. Таким путем экономится время, так как при  
25 управлении передачей данных исключается канал передачи между контроллером RNC и  
базовыми станциями B. Также с использованием этого нового 3У BS в базовых станциях B  
жесткая передача обслуживания осуществляется, как описано выше. Предложения для  
этого содержатся, например, в сообщении компании Моторола по случаю заседания #18/00  
Рабочей Группы TSG-RAN 2 в Эдинбурге, 15-19 января 2000, озаглавленном "Fast Cell  
30 Selection and Handovers in HSDPA" ("Быстрый выбор ячейки и смена ячеек в HSDPA") (R2-  
A010017). Как описано выше, передача данных возобновляется, когда новая базовая  
станция B проинформирована о статусе передачи данных, то есть когда содержимое 3У  
прежней базовой станции B перенесено в новую базовую станцию B. Эта синхронизация  
информации статуса между прежней и новой базовыми станциями B происходит по  
35 соединению Iub контроллера RNC, в необходимом случае еще и через дополнительный  
интерфейс Iug и/или посредством пользовательского устройства UE через интерфейс  
радиосвязи. Граничные условия для системы HSDPA определяются, таким образом,  
посредством конечного времени, которое требуется для передачи содержимого 3У прежней  
станции B (пакетов данных и состояния передачи пакетов данных) в 3У BS новой базовой  
40 станции B.

В EP 0695053 A описана передача обслуживания для сотового компьютерного  
устройства, осуществляемая от прежней базовой станции к новой базовой станции. Статус  
по протоколу передачи данных сообщается новой базовой станции либо посредством  
соответствующей информации сотового компьютерного устройства, либо информации от  
45 прежней базовой станции, либо комбинации обоих видов информации.

В DE 10017062 A1 описан способ функционирования сети мобильной радиосвязи, при  
котором при смене соединения мобильной станции от первой базовой станции ко второй  
базовой станции передается специфическая для соединения информация от первого  
вышестоящего сетевого узла ко второму вышестоящему сетевому узлу, чтобы после смены  
50 соединения продолжить передачу блоков данных к мобильной станции из текущего  
состояния.

В основе изобретения лежит задача создать способ, с помощью которого при изменении  
ячейки, соотнесенной с пользовательским устройством UE (жесткая передача

обслуживания или быстрый выбор ячейки), может быть обеспечена более высокая скорость передачи данных, по сравнению с тем, что обеспечивалось до сих пор.

Эта задача решается с помощью способа согласно пункту 1 и системы мобильной радиосвязи по пункту 7 формулы изобретения.

5 Предпочтительные варианты осуществления изобретения охарактеризованы в зависимых пунктах формулы изобретения.

В соответствующем изобретению способе для передачи пакетов данных от первой передающей станции к мобильной принимающей станции в системе мобильной радиосвязи, устанавливается соединение между первой передающей станцией и приемной станцией через вторую передающую станцию, и первые пакеты данных передаются от первой передающей станции ко второй передающей станции для передачи к приемной станции. Информация о тех первых пакетах данных, которые были безуспешно переданы через вторую передающую станцию к приемной станции, определяется во второй передающей станции и/или в приемной станции. Эта информация дает, таким образом, 15 информацию статуса передачи данных. Осуществляется переключение соединения на третью передающую станцию, и после переключения соединения вторые пакеты данных передаются от первой передающей станции к третьей передающей станции, и оттуда к приемной станции. Информация о тех первых пакетах, которые были безуспешно переданы через вторую передающую станцию к приемной станции, только после передачи вторых 20 пакетов данных передаются в первую передающую станцию и/или третью передающую станцию. Этот способ позволяет при смене соединения, как это происходит при передаче обслуживания (смене ячейки) или быстром выборе ячейки, сразу же передавать пакеты данных, без того, чтобы третья передающая станция и/или первая передающая станция имели сведения об успешной или безуспешной передаче перед этим пакетов данных, то 25 есть располагали информацией статуса передачи данных, определенной второй передающей станцией или приемной станцией. Соответствующий изобретению способ может обеспечить более высокие скорости передачи данных при смене соединения, по сравнению с тем, как это было возможным, когда перед продолжением передачи данных сначала передавалась информация статуса передачи данных от второй передающей 30 станции к третьей передающей станции и/или к первой передающей станции. Этот способ особенно пригоден для передачи данных с высокими скоростями передачи данных, такими как в системе пакетного доступа с высокоскоростной прямой линией связи (HSPDA).

В первом варианте осуществления изобретения способ реализуется в сотовой системе мобильной связи. Здесь первая передающая станция является контроллером, вторая и 35 третья передающие станции являются базовыми станциями, а приемная станция является пользовательским устройством.

Второй вариант осуществления изобретения реализует способ в специальной сети (также называемой самоорганизующейся сетью). В такой специальной сети, то есть в сети связи, которая может быть образована исключительно мобильными станциями, первая 40 передающая станция является мобильной станцией или станцией доступа. Под станцией доступа понимается стационарная станция, которая обеспечивает доступ к стационарной сети. Вторая и третья передающие станции, а также приемная станция являются мобильными станциями.

Предпочтительно вторые пакеты данных не совпадают ни с одним из первых пакетов 45 данных. Таким путем гарантируется то, что никакие пакеты данных не передаются несколько раз. Это дополнительно способствует повышению скорости передачи данных при смене соединения.

В альтернативном варианте осуществления изобретения вторые пакеты данных совпадают с теми из первых пакетов данных, которые хотя и передавались от первой 50 передающей станции ко второй передающей станции, но не до переключения соединения от второй передающей станции к приемной станции. За счет такого выполнения сразу же при переключении соединения передаются пакеты данных, которые пользовательское устройство должно было получить уже во время передачи данных посредством первой

передающей станции. Эти пакеты данных поступают в пользовательское устройство только однократно и еще перед тем, как третья передающая станция узнает статус передачи данных. При этом еще более повышается скорость передачи данных.

Целесообразными являются, те из первых пакетов данных, которые хотя и были переданы от первой передающей станции ко второй передающей станции, однако передавались не перед переключением соединения от второй станции к приемной станции, определять на основании предполагаемой длительности передачи от первой передающей станции к второй передающей станции или к приемной станции. На основании предполагаемой длительности передачи, то есть на основании времени, которое требуется пакету данных, чтобы после передачи посредством первой передающей станции быть принятым второй передающей станцией или приемной станцией, первая передающая станция может указать, какие пакеты данных не смогут никоим образом попасть в приемную станцию, хотя они были отосланы перед осуществлением смены соединения от первой передающей станции. Эти пакеты данных могут затем передаваться от третьей передающей станции, не требуя, чтобы эта передающая станция располагала информацией статуса передачи данных.

Система мобильной радиосвязи оснащена необходимыми компонентами для осуществления способа. Изобретение ниже описано на примерах выполнения, иллюстрируемых чертежами, на которых показано следующее:

фиг.1 - система UMTS, соответствующая предшествующему уровню техники;  
фиг.2 - фрагмент соответствующей изобретению сотовой системы мобильной радиосвязи;

фиг.3-7 - процесс передачи данных при смене соединения;

фиг.8 - другой вариант осуществления соответствующей изобретению системы мобильной радиосвязи в форме специальной (самоорганизующейся) сети.

Изобретение описывается ниже на примере системы UMTS. Разумеется, изобретение может применяться и для других систем Мобильной радиосвязи. В особенности это относится к системам GSM, самоорганизующимся сетям (см. фиг.8) и системам мобильной радиосвязи четвертого поколения.

На фиг.1-8 одинаковые элементы обозначены одинаковыми ссылочными позициями.

В показанном на фиг.2 фрагменте системы UMTS показаны первая, вторая и третья передающие станции показаны в виде контроллера RNC, первой базовой станции B1 и второй базовой станции B2. Имеется соединение между приемной станцией в форме пользовательского устройства UE и первой базовой станцией B1 посредством канала передачи 1. Посредством этого соединения первые пакеты DPm данных передаются из стационарной сети CN через интерфейсы Iu и Iub1 к пользовательскому устройству UE. Контроллер RNC имеет ЗУ, обозначенное как RS. Базовые станции B1, B2 с ЗУ, обозначенным как BS, и пользовательское устройство UE с ЗУ, обозначенным как US, содержат процессор P, с помощью которого может определяться описанная ниже информация I. Указанные ЗУ RS, BS и US служат для хранения пакетов данных и информации о статусе передачи данных для каждого пакета данных.

В первой базовой станции B1 переданные от контроллера RNC пакеты данных DPm сохраняются в ЗУ BS и оттуда передаются к пользовательскому устройству UE. В первой базовой станции B1 и в пользовательском устройстве UE при этом с помощью процессора P определяется информация I, которая указывает, какие из первых пакетов данных DPm были безуспешно переданы через первую базовую станцию B1 к пользовательскому устройству UE. Тем самым эта информация I указывает для каких из первых пакетов данных DPm от пользовательского устройства UE к первой базовой станции B1 был передан сигнал NACK (неподтверждение приема), и какие из первых пакетов DPm данных, хотя и были переданы от контроллера RNC к первой базовой станции B1, но еще не были переданы к пользовательскому устройству UE. Контроллер RNC может на основе содержания своего ЗУ RS установить, какие пакеты данных он уже передал к первой базовой станции B1, а какие пакеты данных еще не были переданы от него к первой

базовой станции В1.

Если качество соединения по каналу 1 передачи падает ниже минимального порогового значения, в то время как одновременно для потенциального канала 2 передачи через вторую базовую станцию В2 возможно лучшее качество соединения, то происходит изменение канала передачи, то есть переключение соединения с первой базовой станции В1 на вторую базовую станцию В2. Непосредственно после этого переключения соединения уже вторые пакеты DPm' данных от контроллера RNC передаются от второй базовой станции В2 и от нее к пользовательскому устройству UE. Эти вторые пакеты DPm' данных перед этим не передавались к первой базовой станции В1. Контроллер RNC может гарантировать это за счет того, что он на основе данных статуса передачи в своем ЗУ RS передает только вторые пакеты DPm' данных с идентификационными номерами m' из своего ЗУ RS, которые он перед этим не передавал к первой базовой станции В1. Таким способом непосредственно после смены соединения уже снова становится возможной передача данных к пользовательскому устройству UE. Только после или во время передачи этих вторых пакетов DPm' данных к пользовательскому устройству UE вторая базовая станция В2 информируется о тех из первых пакетов DPm данных, которые перед этим безуспешно передавались через первую базовую станцию В1 к пользовательскому устройству UE, то есть для которых пользовательское устройство UE послало сигнал NACK к первой базовой станции В1, или которые были сохранены в первой базовой станции В1, но еще не были переданы к пользовательскому устройству UE. Эта информация I передается от пользовательского устройства UE через интерфейс радиосвязи и от первой базовой станции В1 через интерфейсы lub1 и lub2 ко второй базовой станции В2. После передачи информации I и одновременной передачи обозначенных информацией I пакетов данных через интерфейсы lub1 и lub2 осуществляется передача данных для этих пакетов данных и система мобильной радиосвязи возобновляет регулярную передачу данных.

На фиг.3-7 показан временной процесс передачи данных перед и сразу после переключения соединения с первой базовой станции В1 на вторую базовую станцию В2. Таблицы показывают содержание ЗУ RS, BS, US соответствующих станций в различные моменты времени. В первом столбце ("новый") ЗУ RS контроллера RNC приведены идентификационные номера тех пакетов данных, которые контроллер RNC получил из стационарной сети CN, но еще не передал к ЗУ BS первой базовой станции В1 или второй базовой станции В2. В соответствующем первом столбце ("новый") ЗУ BS первой базовой станции В1 и второй базовой станции В2 приведены идентификационные номера тех пакетов данных, которые приняты от контроллера RNC, но еще не переданы к пользовательскому устройству UE. В соответствующем втором столбце ("переданный") ЗУ RS, BS приведены идентификационные номера уже переданных пакетов данных, в то время как в третьем столбце ("повторно переданный") приведены идентификационные номера тех пакетов данных, которые после приема сигнала NACK были повторно переданы. В ЗУ US пользовательского устройства UE первый столбец (ACK) указывает на то, какие пакеты данных были успешно декодированы, в то время как во втором столбце (NACK) находятся те идентификационные номера, соответствующие которым пакеты данных не были успешно декодированы и были затребованы для повторной передачи. В последующем описании обозначение "пакет данных n" означает пакет данных с идентификационным номером n.

Согласно фиг.3, контроллер RNC передает во время установления соединения по каналу 1 передачи сначала пакеты данных 1-4 ("переданный") в качестве первых пакетов DPm данных (см. фиг.2) к первой базовой станции В1. Следующие пакеты данных 5-9 ("новый") находятся еще в очереди ожидания и ожидают своей передачи. Первая базовая станция В1 уже имеет пакеты данных 1-3 в качестве переданных ("переданный"), в то время как пакет данных 4 хотя и принят, но еще не передан пользовательскому устройству UE. Пользовательское устройство UE имеет пакеты данных 1 и 3 (ACK) в качестве успешно декодированных, однако пакет данных 2 был принят с ошибками (NACK) и затребован для повторной передачи.

Для наглядности на последующих чертежах не показана еще дополнительная передача новых пакетов данных параллельно с актуализацией содержания ЗУ. Однако такая параллельная передача возможна.

5 На фиг.4 содержание ЗУ RS контроллера RNC осталось неизменным. После передачи сигналов ACK и сигналов NACK от пользовательского устройства UE к базовой станции B1 пакет данных 4 в первой базовой станции B1 готов к передаче, но еще не передан. Базовая станция B1 теперь информируется о том, что пакет данных 2 должен быть передан повторно ("повторно переданный"). Пользовательское устройство UE еще не приняло  
10 успешно этот пакет данных 2, так что для этого пакета вновь остается сохраненным статус "NACK". Информация о статусе "ACK" для пакетов данных 1 и 3 больше не требуется и поэтому была стерта.

Если в этом состоянии происходит передача обслуживания, то возникает ситуация, показанная на фиг.5. ЗУ первой базовой станции B1 и пользовательского устройства UE остаются неизменными. От контроллера RNC, однако, передаются новые пакеты данных 5-  
15 7 ("переданный") в качестве вторых пакетов DPm' данных (см. фиг.2) ко второй базовой станции B2 (см. там второй столбец). Вопросительные знаки в столбце второй базовой станции B2 указывают на то, что вторая базовая станция B2 к этому моменту времени не располагает информацией о процессе предшествующей передачи (канал 1 передачи на фиг.1 и 2).

20 Согласно фиг.6, теперь уже происходит передача пакетов данных 5-7 ("переданный") через вторую базовую станцию B2, в то время как одновременно или в продолжение этой передачи ЗУ первой базовой станции B1 и пользовательского устройства UE согласуются с второй базовой станцией B2 (синхронизация статуса). При синхронизации статуса происходит как согласование сохраненной в ЗУ BS первой базовой станции B1 информации  
25 статуса передачи данных в качестве информации I, так и передача необходимых пакетов данных. В этом примере передаются, таким образом, пакеты данных 2 и 4, а также соответствующая информация статуса (информация I) при синхронизации статуса. ЗУ пользовательского устройства UE получает при этом уже, естественно, информацию об успешной передаче пакетов данных 5 и 7, дополнительно к еще хранящейся в нем  
30 информации статуса пакета данных 2.

После актуализации ЗУ второй базовой станции B2, в нем находится соответственно состояние ЗУ первой базовой станции B1 (см. фиг.7), то есть пакет данных 4 в первом столбце и пакет данных 2 в третьем столбце. Также в третьем столбце находится пакет данных 6, для которого пользовательское устройство UE затребовало повторную передачу.  
35 Согласно изобретению, сначала через вторую базовую станцию B2 передаются первые пакеты данных 5-7, прежде чем произойдет синхронизация статуса. По сравнению с этим, согласно предшествующему уровню техники, передача пакетов данных 5-7 осуществлялась бы только после синхронизации статуса.

Первая базовая станция B1 и вторая базовая станция B2 в показанном примере  
40 осуществления подчинены только одному контроллеру RNC. Однако соответствующий изобретению способ может быть перенесен на ситуацию, когда первая базовая станция B1 и вторая базовая станция B2 принадлежат различным контроллерам RNC (см. фиг.2). В этом случае при синхронизации статуса дополнительно необходим интерфейс Iug.

В другом варианте осуществления контроллер RNC знает предполагаемое время  
45 передачи пакетов данных к первой базовой станции B1 или ко второй базовой станции B2 или к пользовательскому устройству UE. Так что он может рассчитать или оценить, можно ли передать к пользовательскому устройству UE пакет данных 4 перед передачей обслуживания. Если получается, что передача, как видно из фиг.5 для пакета данных 4, не может быть осуществлена перед передачей обслуживания, то контроллер RNC может,  
50 разумеется, передать пакет данных 4 уже вместе с пакетами данных 5-7 и таким образом дополнительно повышает скорость передачи данных во время смены соединения. Этот случай представлен указанной в скобках цифрой 4 в ЗУ BS второй базовой станции B2. Предполагаемое время передачи контроллер RNC может определить из максимальной

5 скорости передачи данных для первого пакета данных DPm от первой базовой станции B1 к пользовательскому устройству UE и из задержки в передаче первого пакета данных DPm от контроллера RNC к первой базовой станции B1. Задержка в передаче к первой базовой станции B1 известна контроллеру RNC из прежней передачи и может составлять примерно от 10 до 100 мс. Большие значения времени задержки достигаются при этом, в особенности, в том случае, когда для передачи пакетов данных требуется интерфейс Iur, то есть если в передаче данных принимают участие различные контроллеры RNC. Если, например, предполагаемое время передачи оказывается равным 100 мс, то контроллер RNC может исходить из того, что пакеты данных, которые он передал за 80 мс (100 мс за вычетом защитного интервала 20 мс в данном примере) перед передачей обслуживания к первой базовой станции B1, больше не смогут быть переданы к пользовательскому устройству UE. Эти пакеты данных контроллер RNC может сразу передать ко второй базовой станции B2 вместе с пакетами данных, еще не переданными к первой базовой станции B1.

15 Соответствующий изобретению способ также может применяться в специализированной (самоорганизующейся) сети, как показано на фиг.8. В этом случае первые пакеты данных DPm передаются либо от первой мобильной станции MS1, либо от станции доступа ZS к второй мобильной станции MS2 и оттуда к другой мобильной станции MS4 в качестве приемной станции. Вторые пакеты данных DPm' передаются к третьей мобильной станции MS3 и оттуда к другой мобильной станции MS4. В случае станции доступа речь идет о стационарной станции, которая (аналогично контроллеру RNC в системе UMTS) обеспечивает пользовательским станциям самоорганизующейся сети доступ к стационарной сети CN. Мобильные станции MSi имеют соответствующее ЗУ S для пакетов данных и информации статуса для передачи данных и процессор P для определения информации I. За исключением другого обозначения передающих станций и приемной станции, процесс выполнения соответствующего изобретению способа в самоорганизующейся сети, как показано на фиг.8, идентичен примеру осуществления, описанному выше для сотовой системы (фиг.2-7).

### 30 Формула изобретения

1. Способ передачи пакетов данных от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) к мобильной приемной станции (UE, MS4) в системе мобильной радиосвязи, при котором устанавливают соединение между первой передающей станцией (RNC, MS1, ZS) и приемной станцией (UE, MS4) через вторую передающую станцию (B1, MS2),  
 35 передают первые пакеты (DPm) данных от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) ко второй передающей станции (B1, MS2) для передачи к приемной станции (UE, MS4), определяют во второй передающей станции (B1, MS2) и/или в приемной станции (UE, MS4) информацию (I) о тех первых пакетах (DPm) данных, которые безуспешно передавались через вторую передающую станцию (B1, MS2) к приемной станции (UE, MS4),  
 40 осуществляют переключение соединения на третью передающую станцию (B2, MS3), после переключения соединения вторые пакеты (DPm') данных передают от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) к третьей передающей станции (B2, MS3) и передают их оттуда к приемной станции (UE, MS4),  
 45 и информацию (I) передают только после передачи вторых пакетов (DPm') данных к первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) и/или к третьей передающей станции (B2, MS3).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что упомянутый способ осуществляют в сотовой системе мобильной радиосвязи, первая передающая станция является контроллером (RNC), вторая и третья передающие станции являются базовыми станциями (B1, B2), и приемная станция является пользовательским устройством (UE).

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что упомянутый способ осуществляют в самоорганизующейся сети, первая передающая станция является мобильной станцией

(MS1) или станцией доступа (ZS), вторая и третья передающие станции и приемная станция являются мобильными станциями (MS2, MS3, MS4).

4. Способ по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что вторые пакеты (DPm') данных не совпадают ни с одним из первых пакетов (DPm) данных.

5 5. Способ по пп.1, 2 или 3, отличающийся тем, что вторые пакеты (DPm') данных совпадают с теми из первых пакетов (DPm) данных, которые хотя и были переданы от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) ко второй передающей станции (B1, MS2), но передавались от второй передающей станции (B1, MS2) к приемной станции (UE, MS4) уже не перед переключением соединения.

10 6. Способ по п.5, отличающийся тем, что вторые пакеты (DPm') данных на основе предполагаемой длительности передачи передают от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) ко второй передающей станции (B1, MS2) или к приемной станции (UE, MS4).

15 7. Система мобильной радиосвязи с первой, второй и третьей передающей станциями (RNC, B1, B2; MS1, MS2, MS3, ZS) и мобильной приемной станцией (UE, MS4), в которой первая передающая станция (RNC, MS1, ZS) и вторая передающая станция (B1, MS2) выполнены таким образом, что первые пакеты (DPm) данных могут передаваться по соединению от первой передающей станции (RNC, MS1) ко второй передающей станции (B2, MS2), вторая передающая станция (B1, MS2) и приемная станция (UE, MS4) выполнены таким образом, что информация (I) о тех первых пакетах (DPm) данных, 20 которые безуспешно передавались через вторую передающую станцию (B1, MS2) к приемной станции (UE, MS4), определяется во второй передающей станции (B2, MS2) и/или приемной станции (UE, MS4), и имеется средство для передачи информации (I) к первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) и/или к третьей передающей станции (B2, MS3) только после переключения соединения на третью передающую станцию (B2, MS3), и 25 вторые пакеты (DPm') данных передаются от первой передающей станции (RNC, MS1, ZS) к третьей передающей станции (B2, MS3) и оттуда к приемной станции (UE, MS4).

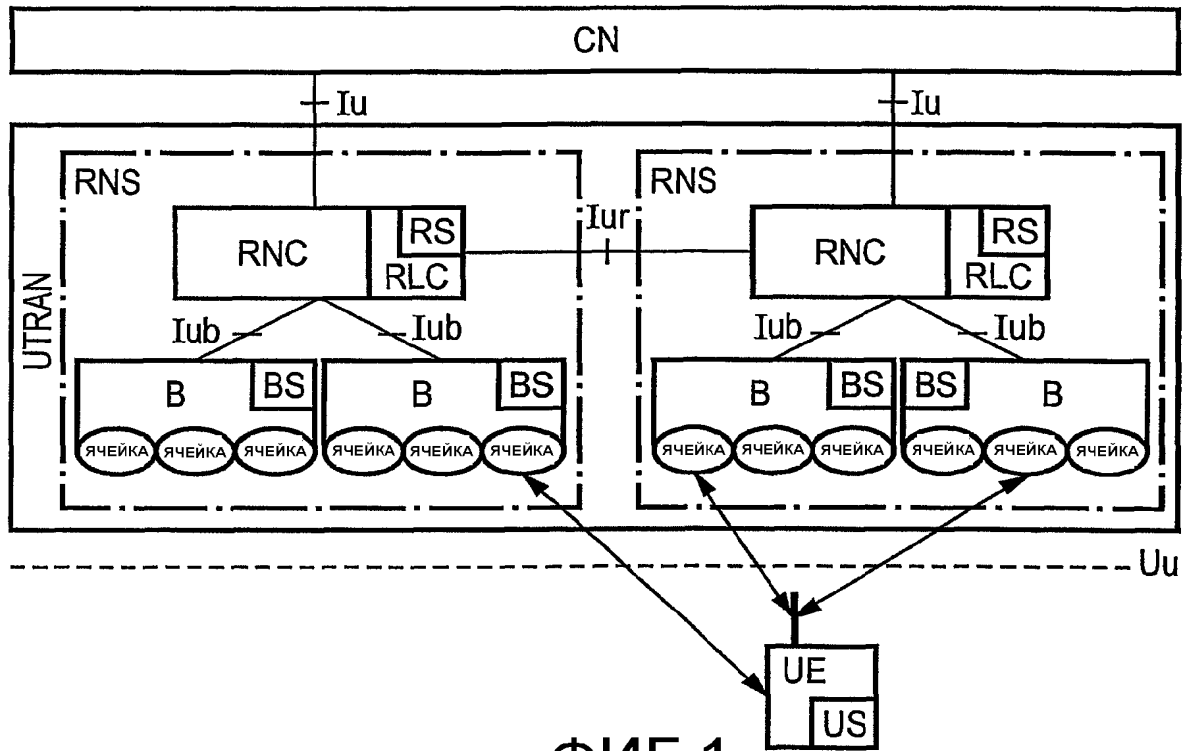
30

35

40

45

50



ФИГ.1



RNC	RS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	9		
	8	4	
	7	3	
6	2		
5	1		

B1	BS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
		3	
		2	
4	1		

UE	US	
	ACK	NACK
	3	
1	2	

ФИГ.3

RNC	RS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	9		
	8	4	
	7	3	
	6	2	
5	1		

B1	BS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
		4	2

UE	US	
	ACK	NACK
		2

ФИГ.4

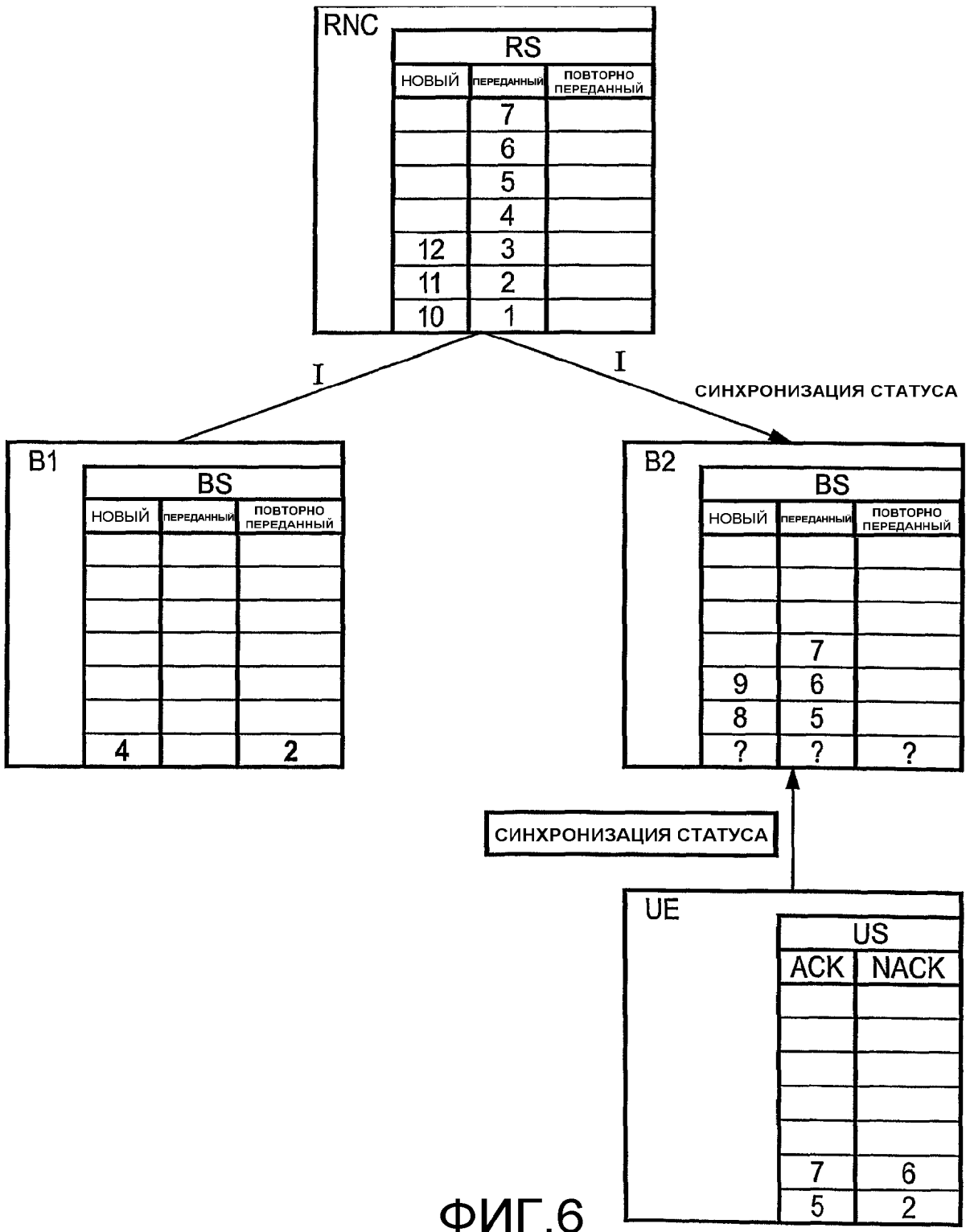
RNC	RS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
		7	
		6	
		5	
		4	
		3	
	9	2	
	8	1	

B1	BS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	4		2

B2	BS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	7		
	6		
	5		
? (4)	?	?	

UE	US	
	ACK	NACK
		2

ФИГ.5



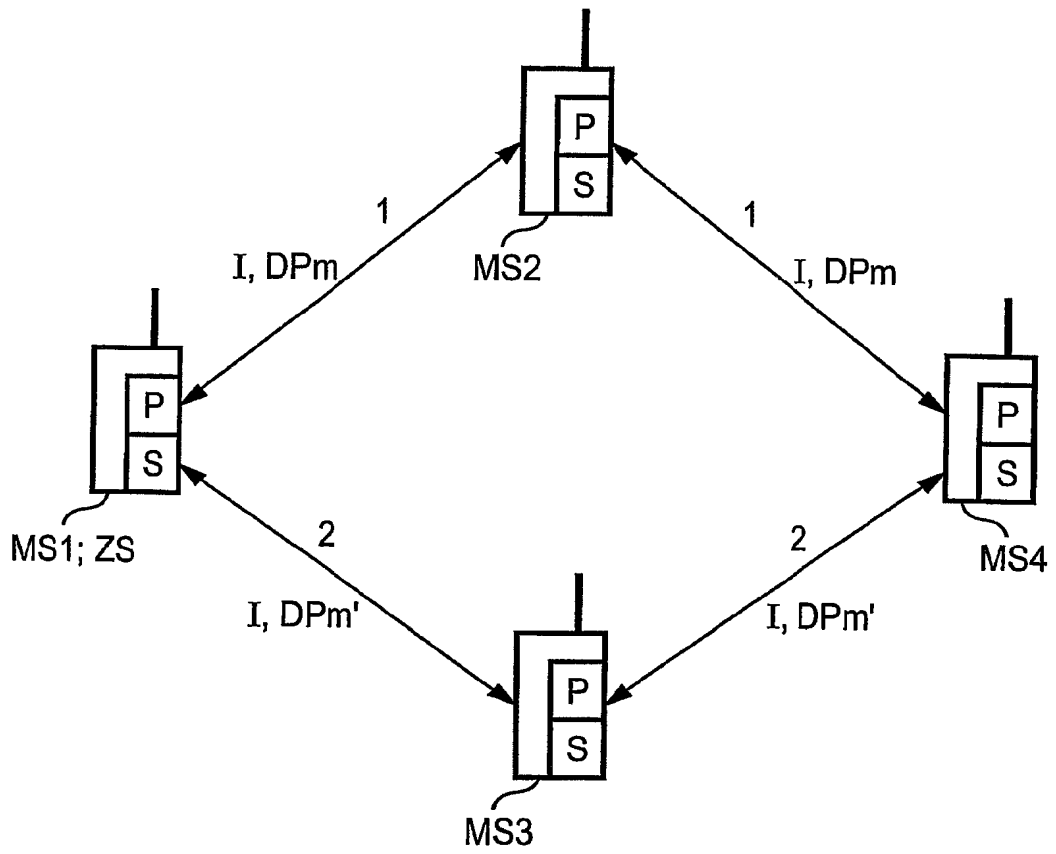
ФИГ.6

RNC	RS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	12	7	
	11	6	
10	5		

B2	BS		
	НОВЫЙ	ПЕРЕДАННЫЙ	ПОВТОРНО ПЕРЕДАННЫЙ
	9		
	8	7	6
4	5	2	

UE	US	
	ACK	NACK
		6
		2

ФИГ.7



ФИГ.8

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
20 November 2003 (20.11.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/096571 A1

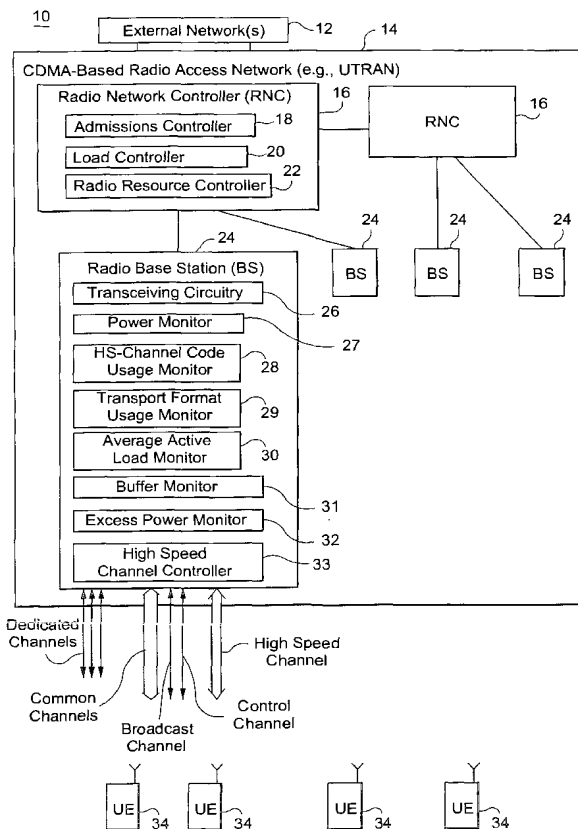
- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H04B 7/005**,  
H04Q 7/30
- (21) International Application Number: PCT/SE03/00694
- (22) International Filing Date: 29 April 2003 (29.04.2003)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
0201467-8 13 May 2002 (13.05.2002) SE  
0202845-4 23 September 2002 (23.09.2002) SE  
10/371,199 24 February 2003 (24.02.2003) US
- (71) Applicant: **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)** [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE).
- (72) Inventors: **ENGLUND, Eva**; Arbetaregatan 4A, S-582 52 Linköping (SE). **WIBERG, Niclas**; Sofielundsvägen 8, S-585 97 Linköping (SE). **AMIRIJOO, Sharokh**; Arkens

Gränd 5, S-192 78 Sollentuna (SE). **VAN LIESHOUT, Gert-Jan**; Soerensweg 40, NL-7314 CG Apeldoorn (NL). **BEMING, Per**; Frejgatan 58, S-113 26 Stockholm (SE). **PARKVALL, Stefan**; Sigtunagatan 18, S-113 22 Stockholm (SE). **KARLSSON, Patrik**; Hasselnötsvägen 59, S-138 34 Älta (SE).

- (74) Agent: **MAGNUSSON, Monica**; Ericsson AB, Patent Unit Radio Networks, S-164 80 Stockholm (SE).
- (81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Continued on next page]

(54) Title: RADIO RESOURCE MANAGEMENT FOR A HIGH SPEED SHARED CHANNEL



(57) Abstract: Radio resources like spreading codes and transmission power are optimally allocated to various different types of radio channels supported in the cell including a specialized channel like a high-speed shared channel. One or more measurements made at the base station are provided to the radio resource manager. Such measurements include other-channel power, high speed shared channel code usage, high speed shared channel transport format usage, average active load on the high speed shared channel, empty buffer, excess power, and similar parameters that relate to a high speed shared channel. One or more of these reported measurements may then be used to access, allocate, and/or regulate resources associated with the base station's cell.



WO 03/096571 A1



Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO,  
SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

**Published:**

— *with international search report*



## RADIO RESOURCE MANAGEMENT FOR A HIGH SPEED SHARED CHANNEL

### FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to radio communications, and more particularly, to radio resource management for a high speed shared channel.

### BACKGROUND AND SUMMARY OF THE INVENTION

Third generation (3G) Universal Mobile Telephone communications Systems (UMTS), based on Wideband Code Divisional Multiple Access (WCDMA) radio access, provide wireless access at high data rates and support enhanced bearer services not realistically attainable with first and second generation mobile communication systems. A WCDMA radio access network, like the UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN), also enhances quality of service by providing robust operation in fading environments and transparent (soft/softer) handover between base station/base station sectors. For example, deleterious multipath fading is used to improve received signal quality with RAKE receivers and improved signal processing techniques.

Demand continues for improved multimedia communications in the UTRAN including higher peak data rates, lower radio interface delay, and greater throughput. A High Speed-Downlink Shared Channel (HS-DSCH) is standardized for use in WCDMA UTRAN networks to support higher peak rates on the order of 8-14 megabits per second. One of the ways the HS-DSCH achieves higher data speeds is by shifting some of the radio resource coordination and management responsibilities to the base station from the radio network controller, including one or more of the following briefly described below: shared channel transmission, higher order modulation, link adaptation, radio channel dependent scheduling, and hybrid-ARQ with soft combining.

Shared channel transmission and higher order modulation: In shared channel transmission, radio resources, like spreading code space and transmission power in the case of CDMA-based transmission, are shared between users using time multiplexing. A high speed-downlink shared channel is one example of shared channel transmission.

One significant benefit of shared channel transmission is more efficient utilization of available code resources as compared to dedicated channels. Higher data rates may also be attained using higher order modulation, which is more bandwidth efficient than lower order modulation, when channel conditions are favorable.

5                    Link Adaptation and Rate Control: Radio channel conditions experienced on different communication links typically vary significantly, both in time and between different positions in the cell. In traditional CDMA systems, power control compensates for differences in variations in instantaneous radio channel conditions. With this type of power control a larger part of the total available cell power may be allocated to  
10 communication links with bad channel conditions to ensure quality of service to all communication links. But radio resources are more efficiently utilized when allocated to communication links with good channel conditions. For services that do not require a specific data rate, such as many best effort services, rate control or adjustment can be used to ensure there is sufficient energy received per information bit for all communication  
15 links as an alternative to power control. By adjusting the channel coding rate and/or adjusting the modulation scheme, the data rate can be adjusted to compensate for variations and differences in instantaneous channel conditions.

Channel Dependent Scheduling and Hybrid ARQ: For maximum cell throughput, radio resources may be scheduled to the communication link having the best  
20 instantaneous channel condition. Rapid channel dependent scheduling performed at the bases station allows for very high data rates at each scheduling instance and thus maximizes overall system throughput. Hybrid ARQ with soft combining increases the effective received signal-to-interference ratio for each transmission and thus increases the probability for correct decoding of retransmissions compared to conventional ARQ.  
25 Greater efficiency in ARQ increases the effective throughput over a shared channel.

Fig. 1 illustrates a high speed shared channel concept where multiple users 1, 2, and 3 provide data to a high speed channel (HSC) controller that functions as a high speed scheduler by multiplexing user information for transmission over the entire HS-DSCH bandwidth in time-multiplexed intervals. For example, during the first time

interval shown in Fig. 1, user 3 transmits over the HS-DSCH and may use all of the bandwidth allotted to the HS-DSCH. During the next time interval, user 1 transmits over the HS-DSCH, the next time interval user 2 transmits, the next time interval user 1 transmits, etc.

5 High-speed data transmission is achieved by allocating a significant number of spreading codes (i.e., radio resources in CDMA systems) to the HS-DSCH. Fig. 2 illustrates an example code tree with a fixed Spreading Factor (SF) of sixteen. A subset of those sixteen codes, e.g., twelve, is allocated to the high-speed shared channel. The remaining spreading codes, e.g., four are shown in the figure, are used for other radio  
10 channels like dedicated, common, and broadcast channels.

Although not necessarily preferred, it is also possible to use code multiplexing along with time multiplexing. Code multiplexing may be useful, for example, in low volume transmission situations. Fig. 3 illustrates allocating multiple spreading codes to users 1, 2, and 3 in code and time multiplexed fashion. During transmission time  
15 interval (TTI) 1, user 1 employs twelve codes. During transmission time interval 2, user 2 employs twelve spreading codes. However, in transmission time interval 3, user 1 uses two of the codes, and user 3 uses the remaining ten codes. The same code distribution occurs in TTI=4. In TTI=5, user 3 uses two of the codes while user 2 uses the remaining codes.

To achieve higher throughput and high peak data rates, a high speed shared  
20 channel may not use closed loop power control, (as dedicated channels do), but instead simply uses the remaining power in the base station cell up to a preset maximum. Because the high-speed shared channel is used along with other channels, radio resources must be allocated to the different channels efficiently and without overloading the cell with too high of a power level. The power level for channels other than the high-speed shared  
25 channel must be managed to leave sufficient power for the shared channel to have the desired, high throughput.

The code assignment affects the throughput on the high-speed shared channel as well as the available code space for other channels. An optimal code

assignment depends on several factors, such as traffic load, the type of traffic, and current radio conditions. If too many CDMA codes are assigned to the high-speed shared channel, some of those codes may be underutilized, which is a waste of radio resources. If too few codes are assigned, the channel throughput over the high-speed shared channel is too low.

The radio network controller (RNC) performs radio resource management. Radio resources like spreading codes are allocated using one or more resource management algorithms. Other examples of such resource management include power/interference control, admission control, congestion control, etc. The radio network controller can better perform its resource management tasks if it knows the current resource status or use in the cell. One measurement useful to the radio network controller is how often the codes currently allocated to the high-speed shared channel are being used. The present invention provides measurements from the base station to the radio network controller about the usage of the set of codes currently allocated to a particular channel, like a high speed shared channel. Based on those measurements, the RNC can adjust (if necessary) the code allocation to the high speed shared channel.

Another managed radio resource that needs judicious allocation to different radio channels in a base station cell is radio transmission power level. Fig. 4 shows a graph of base station cell power against time. The radio transmission power for one or more common channels, shown in the bottom graph, takes up a first portion of the allowed or maximum cell power. On top of the common channel power is the combined radio transmission power currently allocated to the dedicated channels. The hatched portion shows the radio transmission power that can be used by the high-speed shared channel. At time  $t_m$ , the combined common and dedicated channel power equals the maximum cell power. As a result, the high speed shared channel has no available power, and therefore no throughput, assuming the maximum cell power level is observed. On the other hand, if the high speed shared channel uses more than the maximum cell power, signals may be distorted leading to degraded quality of service.

On request from the RNC base stations may provide measurements to the RNC, e.g., channel quality estimates for rate selection. But such base station measurements do not take into account the special nature of a high-speed downlink shared channel (HS-DSCH). Indeed, one typical base station measurement provided to the RNC is total transmitted carrier power for all downlink channels. That measurement would include the transmission power for the high-speed shared channel. Including the high-speed downlink shared channel in the total transmitted carrier power measurement presents a problem. First, the HS-DSCH, by design, typically uses all of the remaining transmission power up to the cell maximum. Second, the RNC uses the total transmission power measurement to decide whether to set up new dedicated radio channels. Consequently, the RNC will always conclude that the cell is operating at full capacity as long as there is a moderate traffic demand on the high-speed downlink shared channel. For the same reason, channel requests will be denied as soon as there is even moderate traffic demand on the high-speed downlink shared channel. Nor is it possible in this situation to determine an accurate congestion level in the cell. Because the high speed shared channel uses the remaining cell power, the total carrier power measurement will always be equal or close to the cell maximum erroneously suggesting that the cell is always fully loaded.

The present invention provides a cell transmission power measurement to a radio resource manager that specifically takes into account a high-speed shared channel even where that channel is designed to use the remaining transmission power in a cell up to a cell maximum. The radio network controller is informed when a high speed shared channel has little or no power available because of increasing power demands required by channels other than the high speed shared channel. Other parameters may also be measured at the base station that may be useful to a radio resource controller.

One or more base station measurements provided to a radio resource manager allows it to optimally access, allocate, and/or regulate radio resources, like spreading codes and transmission power, to different types of radio channels supported in the cell, including a specialized channel like a high-speed shared channel. Such

measurements include one or more of the following: other-channel power, HS-DSCH code usage, transport format usage, average active load, empty buffer, excess power, and/or similar parameters.

In one example embodiment, transmission power is measured for signals transmitted over first radio channels that do not include measurement of a transmission power for signals transmitted over a second radio channel, e.g., a high speed shared channel. CDMA code usage may also be measured for the second channel during a predetermined time period. One or both of the measured transmission power and the measured CDMA code usage are reported to a radio resource controller which may take appropriate resource management action(s). In a preferred example, the first and second channels are downlink radio channels from the CDMA mobile communications network to one or more of the mobile radios. The first radio channels include one or more of the following: one or more dedicated channels, one or more common channels, one or more control channels, and one or more broadcast channels. The second channel is a high speed downlink shared channel.

The measured transmission power may be used to perform radio resource control such as power allocation to the second radio channel and/or the first radio channels, code allocation to the second radio channel and/or first radio channel, congestion control, and admission control. The measurement also alerts the radio resource controller to situations where the power being used by the other channels leaves insufficient or rapidly decreasing power for the HS-DSCH. The radio resource controller may take appropriate action to reallocate power resources to ensure there is sufficient power for the HS-DSCH to function.

Using the measured CDMA code usage information, a determination may be made whether CDMA codes currently allocated to the second radio channel are being efficiently used. If not, the current CDMA code allocation for the second radio channel is changed. In one implementation, the predetermined time period includes plural transmission time intervals (TTIs). The number of TTIs that a CDMA code is used for the second radio channel during the determined time period is measured. Alternatively, a

number of TTIs that a set of the CDMA codes is used for the second radio channel during the predetermined time period may be measured. The CDMA code usage measurement may be reported in any number of fashions. In one example, the code usage is reported to the resource manager as a histogram.

5 Other example base station measurements may be used alone or in combination with each other and/or those measurements described above. For example, a number of mobile radio users may be measured that currently have data to transmit over the high speed shared channel in a base station buffer at a data transmission scheduling time for the high speed shared channel. The measured number corresponds to an active load and is  
10 provided to a radio network controller for use in managing a load on the high speed shared channel. A buffer monitor may be used to measure an amount of data being buffered per high speed shared channel user. A number of high speed shared channel transmission time intervals (TTIs) is determined over a measurement period when the measured amount of buffered data reaches zero or is below a threshold. The measured number can  
15 be used to (re)configure the high speed shared channel. An excess power monitor may be used to measure a first power level actually used for transmission to a mobile radio user over the high speed shared channel and determine a second power level required for reliable transmission to the mobile radio user over the high speed shared channel. The difference between the first and second power levels is calculated and used in allocating  
20 resources associated with the high speed shared channel.

The present invention enables efficient radio resource management without excessive signaling. By accounting for the specific characteristics of a particular type of channel, like a high-speed shared channel, one or more measurements in accordance with the present invention permits an accurate estimate of current cell conditions. As a result, a  
25 radio resource manager can better control cell congestion, admit new users to the cell, block new users, or even drop existing users, if necessary. Actions can be taken to ensure that maximum power limitations are not exceeded before the maximum power is reached which would otherwise result in unpredictable signaling distortion and poor signal quality. Moreover, the invention allows the radio resource controller to ensure the high-speed  
30 shared channel has enough resources to fulfill its job as a high-speed shared channel. Since





Fig. 10 illustrates a code usage/transport format usage measurement;

Fig. 11 is a graph illustrating certain base station measurements;

Fig. 12 is a flowchart illustrating example average active load measurement procedures;

5 Fig. 13 is a flowchart illustrating example empty buffer measurement procedures; and

Fig. 14 is a flowchart illustrating example excess power measurement procedures.

### DETAILED DESCRIPTION

10 In the following description, for purposes of explanation and not limitation, specific details are set forth, such as particular embodiments, procedures, techniques, etc. in order to provide a thorough understanding of the present invention. However, it will be apparent to one skilled in the art that the present invention may be practiced in other embodiments that depart from these specific details. For example, while the present  
15 invention is described in an example application to a CDMA-based cellular system that uses a high-speed downlink shared channel, the present invention may be employed in any cellular system having different types of channels.

In some instances, detailed descriptions of well-known methods, interfaces, devices, and signaling techniques are omitted so as not to obscure the description of the  
20 present invention with unnecessary detail. Moreover, individual function blocks are shown in some of the figures. Those skilled in the art will appreciate that the functions may be implemented using individual hardware circuits, using software functioning in conjunction with a suitably programmed digital microprocessor or general purpose computer, using an application specific integrated circuit (ASIC), and/or using one or more digital signal  
25 processors (DSPs).

The present invention finds advantageous, but still example, application to a CDMA mobile communications network such as that shown at reference numeral 10 in Fig. 5. Plural external networks 12 are coupled to a CDMA-based radio access network 14 which, for example, may be a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN). The UTRAN 14 includes one or more radio network controllers (RNC) 16 which communicate over a suitable interface. Each RNC 16 may include, among other things, an admissions controller 18, a cell load controller 20, and radio resource controller 22. Each of the controller entities may be implemented in hardware, software, or a combination of both. Each RNC 16 is coupled to plural radio base stations (BS) 24. Each radio base station 24 includes, among other things, radio transceiving circuitry 26, one or more transmit power monitors 27, a high speed channel code usage monitor 28, a transport format usage monitor 29, average active load monitor 30, empty buffer monitor 31, excess power monitor 32, and a high speed channel controller 33. The radio base station 24 communicates over a radio interface with various mobile stations identified as user equipments (UE) 34. Communications over the radio interface are made using spreading codes, i.e., one or more spreading codes corresponds to a radio channel.

System 10 includes different types of radio channels: one or more dedicated channels, one or more common channels, one or more broadcast channels, and a high speed shared channel such as a high speed downlink shared channel (HS-DSCH). Although an HS-DSCH is used in the examples below, the invention is not limited to HS-DSCHs. Base station 24 has a particular number of spreading codes available for use. See the example code tree with a spreading factor of 16 shown in Fig. 2. A certain number of the available spreading codes will be allocated to the high speed downlink shared channel, and the remaining codes are allocated to the other channels. The present invention strives to allocate the optimal number of spreading codes to the high speed downlink shared channel and to the other channels. The optimal allocation ensures that a desired data rate, throughput, and/or quality of service is/are provided over the high speed downlink shared channel while efficiently using all of the codes allocated to the high speed downlink shared channel. The high speed channel code usage monitor 28 provides the RNC 16 with actual

spreading code usage for the high speed downlink shared channel over a predetermined period of time.

Similarly, each base station cell is assigned a maximum downlink radio transmission power level. Transmission power is distributed amongst the various channels  
5 in the cell. In the power distribution shown in Fig. 4, the common channels use a certain transmission power, the dedicated channels are allocated transmission power on top of the common channel power, and the high speed channel uses whatever transmission power remains up to the maximum power established or some other predefined limit for that cell.

The high speed channel controller 32 may perform the various functions  
10 described above for a high speed downlink shared channel such as shared channel transmission, higher order modulation, link adaptation, radio channel dependent scheduling, and hybrid-ARQ with soft combining. Particularly, the high speed channel controller 32 controls fast scheduling of transmissions (and retransmissions) over the high speed downlink shared channel in each transmission time interval (TTI). The high speed  
15 controller 32 preferably allocates all of the codes allocated to the high speed downlink channel, e.g., twelve codes in the code tree of Fig. 4, to a single mobile radio UE connection in one TTI. But if the payload is insufficient for a single UE connection, or if the UEs are low-end UEs, code division multiplexing may also be employed by the radio resource controller 22 as explained above with regard to Fig. 3. For the admissions  
20 controller 18 to perform admissions control, the load controller 20 to perform load control, and the radio resource controller 22 to optimally manage radio resources in each cell, the RNC 16 must receive relevant and accurate measurement information from the base station 24.

In a first general example embodiment, one or more measurements are  
25 made and reported by the base station and used by a resource controller, which in this non-limiting example, is located the RNC. Refer to the Radio Resource Management for a High Speed Downlink Shared Channel procedures shown in flowchart form in Fig. 6. In the first step (block 40), the base station measures one or more of the following parameters: "other" channel power (other than HS-DSCH channel power), a HS-DSCH

code usage, transport format usage, average active load, empty buffer, and excess power. Each of these example base station measurements is described below. However, it should be understood that these measurements are only examples, and that the present invention is not limited to any one or combination of these specific measurements.

5           The base station sends to the RNC one or more of the base station measurements, and the resource controller 22 in the RNC uses that measurement information to perform power allocation and perhaps power control on the dedicated channels based upon the reported measurements. It also adjusts spreading code allocation adjustments based upon the reported measurements. The admissions controller 18 uses  
10 these measurements as a factor in determining whether to admit new call requests. The load controller 20, with this same information, determines whether congestion/load control is required in this cell (block 42).

Other Channel Power: Other channel power is transmission power attributable to transmissions made over one or more channels other than the high speed  
15 downlink shared channel. In this example, it includes the power of all channels but the high speed downlink shared channel. These channels may include, for example, one or more dedicated channels dedicated to a connection between the UTRAN 14 and the UEs 34, one or more common channels shared by the mobile radios, one or more control channels, and one or more broadcast channels. Other channel power may be measured by  
20 the power monitor 27 in the example manner described in conjunction with Fig. 8.

Example Other Channel Power Measurement procedures are illustrated in flowchart form in Fig. 7. The total power of all (or only some) downlink channels from the base station is measured with the exception of the transmission power of the high speed downlink shared channel (block 50). The total power measurement(s) is(are)  
25 forwarded to the RNC and used by one or more resource controllers like the radio resource controller 22, the load controller 20, and the admission controller 18 (block 52). Based on the measurements, the RNC (or the base station) determines the total power for the downlink channels except the high-speed downlink shared channel (block 54). If this power exceeds the threshold where there is not sufficient with power remaining for the

high-speed downlink channel the RNC may take various actions to limit the power needed for other down link channels. Such actions could consist of switching dedicated channels to a lower rate, e.g., congestion control, and/or admission control.

The transmitted signal is the sum of the signals from all individual physical channels, including common physical channels, dedicated physical channels, and shared physical channels (in particular the high-speed shared physical channel). The preferred, example implementation is to sum all signals except from the high-speed shared physical channel(s). The other channel power is measured by taking the average of the squared chip magnitudes of the signal sum. The signal to be transmitted is formed by adding the HS-DSCH signal to that signal sum.

Alternatively, the power measurement can be formed as a sum of several individual power measurements made on individual channel signals, or on sums of subsets of non-shared channel signals. This can be advantageous if the summing of the signals in an implementation must be done in a certain order different from the one described above. Individual power measurements are made by averaging the squared chip magnitudes of the individual channel signals or of the subsets.

If the individual power measurements are performed on individual channel signals (and not on subsets), the power measurements may be generated more easily based on knowledge of the configured transmission power and the current usage of each channel. The measured power value of an individual channel signal is then formed as the product of the squared gain factor for that signal and the activity factor for that channel. The activity factor is the ratio of the number of actually transmitted symbols to the total number of symbols.

Fig. 8 shows one example way in which other channel power may be measured at the base station. In this case, the other channels include dedicated physical channels (DPCH) 1, 2, ..., N and a common channel (CC). Each other channel signal is multiplied in a corresponding multiplier 60, 62, 64, and 66 by an appropriate gain or power control (PC) value chosen according to the power control commands for that specific channel. The power control commands signaled from the UE to inform the base station

what power is needed for keeping specified signal quality for that specific channel. The power controlled and the common channel signals are summed together in summer 68, and the total power is determined in power detector 70 by taking the average of the squared chip magnitudes of the signal sum. Each chip in a spreading code has an  $I$  and a  
5 Q component so that its power =  $\sqrt{I^2 + Q^2}$ . The measured power of an individual channel signal may be determined as the product of the squared gain or power control (PC) factor for that signal and an activity factor for that channel, defined above. As an alternative mentioned above, subsets of the non-shared channel signals can be summed.

The total other channel power is provided to the RNC as indicated. The  
10 total other channel power is also summed in a summer 74 with the power of the high speed downlink shared channel. Although the HS-DSCH is not power controlled in the same manner as dedicated channels, the power must be set according to the power needed for other channels. Because the HS-DSCH uses the remaining power, which varies over time, the HS-DSCH power also varies. Thus, the PC factor for the HS-DSCH depends on  
15 the measured, non-HS-DSCH power. The sum of all downlink channels including the HS-DSCH is processed in the signal and radio processing block 76 and transmitted via antenna 78.

HS-DSCH Code Usage/Transport Format Usage: The high speed channel code usage monitor 28 measures the HS-DSCH code usage over a predetermined time  
20 period. A code resource/transport format usage measurement procedure is illustrated in flowchart form in Fig. 9. For each high speed downlink shared channel transmission time interval (TTI), e.g., two milliseconds, a transport format is selected by the high speed channel controller 33. The transport format specifies a particular number of spreading codes up to the allocated number of codes for use by the high speed downlink shared  
25 channel (block 80). The high speed channel controller 33 may also decide not to transmit over the high speed downlink shared channel during a TTI which would correspond to using zero spreading codes. Over a predetermined time period, such as 100 milliseconds, the high speed channel code usage monitor 28 measures a number of transmission time intervals (TTIs) that each spreading code is used by the high speed downlink shared

channel. Alternatively, the monitor 28 may measure a number of TTIs that each particular set of codes is used by the high speed downlink shared channel (block 82). An example of the latter might be that a set of codes including codes 1 through 6 is used in only two TTIs. A set of codes including just codes 1 and 2 is used in twenty-five TTIs. A transport  
5 format usage monitor 29 may additionally or alternatively measure a number TTI's that each transport format is used.

The code usage data detected by the monitor 28 and/or the transport format usage data detected by the monitor 29 for the predetermined time period is provided to the RNC. In one non-limiting example, the code usage information and/or  
10 the transport format usage data may be delivered in the form of a usage histogram. The radio resource controller (RRC) 22 in the RNC 16 determines whether to change the code allocation for the high speed downlink shared channel based on that code usage data or the transport format based on that transport format usage data (block 84).

Fig. 10 gives an example histogram mapping spreading codes 1 through 12  
15 allocated for each two millisecond TTI for the high speed downlink shared channel, the high speed channel controller 32 selects a transport format. Of course, the entire histogram need not be sent over the radio interface but some abbreviated form of the histogram information could be transmitted instead. The code usage measurement need not include all possible number of codes. Alternatively, the number of times any subset of  
20 codes is used, for example 0-3, 4-7, 8-11, 12-15, etc., may be measured. As another alternative, the proportion of HS-DSCH TTI's for each code subset may be measured, or the time or proportion of time that each code subset is used.

The HS-DSCH code usage measurement may be generalized and expressed statistically as a function of the transport formats used. Based on certain available  
25 information, such as buffer status, channel conditions, available power resources, etc., the high speed channel controller 33 selects one of the transport formats. During a defined time interval, the base station transport format usage monitor 29 counts the number of times each transport format is used for the HS-DSCH. The result is a two-dimensional histogram describing for each transport format the number of times this transport format

is used. The measurement can either be the two-dimensional histogram or a function thereof.

Figure 11 illustrates an example of forming statistics over the set of possible transport formats. The numbers shown in the graph represent the transport block size (payload). The x-axis is the number of spreading codes used for the HS-DSCH. The y-axis represents the signal-to-noise ratio required for transmission expressed as a carrier-to-interference (C/I) ratio. The dotted line exemplifies a group of transport formats and is described in the text.

In a preferred, example embodiment, groups of transport formats are defined and only the number of times any transport format within this group is used is reported. In Fig. 11, a dotted line illustrates an example of such a group of transport formats including for each number of spreading codes, the transport format with the largest payload. Frequent use of transport formats in this group indicates the HS-DSCH is limited in the number of spreading codes rather than in the available energy. If possible, the RNC should assign more spreading codes to the HS-DSCH in order to increase its capacity.

As an alternative to reporting the number of times each group is used, the fraction of TTIs in each transport format group can be measured or the proportion of time that each transport format group is used. A relative measurement, e.g., the number of times one transport format group is used in relation to another transport format group, may be used. Furthermore, the statistics may be collected and reported individually for several data streams with different priorities. Individual statistics for each priority level used for packet data streams for the HS-DSCH are reported. In this situation, the RNC may be configured to act only on measurements for streams for which it wants to guarantee a certain quality of service.

Average Active Load: The active load for the HS-DSCH at a certain time instant is the number of users the high speed channel controller 33 can select between at that time instant. As indicated in the average active load measurement flowchart shown in Figure 12, the average active load monitor 30 detects a number of users currently having



data to transmit over the HS-DSCH at the time of the scheduling decision (block 90). For example, if 20 users have data to transmit over the HS-DSCH in the base station buffers at the time when the high speed channel controller 33 makes a scheduling decision, i.e., selects to which user(s) to transmit to, the active load at this time is 20. There could be  
5 more users than the active load actually assigned to the HS-DSCH, but it is only those users currently having data in the base station buffers that are included in the active load. The detected numbers collected over a preset time interval are averaged (block 92) and provided to the RNC (block 94). The average active load can be used for admission control, for example, to block users requesting an HS-DSCH if the average active load  
10 exceeds a certain limit. Admitting them in this situation would excessively degrade the overall performance of the HS-DSCH. As the transport format measurements described above, the average active load can be defined per priority level.

Empty Buffer: At each scheduling instant, the high speed channel controller 33 selects a suitable transport format, including the payload size, for the user(s) assigned to  
15 the HS-DSCH for the upcoming TTI. The payload size depends on the radio channel quality, i.e., a higher (lower) channel quality supports a larger (smaller) payload, and on the amount of data available in the base station buffers. Referring to the flowchart of Figure 12, the buffer monitor 31 detects an amount of data being buffered per HS-DSCH user for transmission (block 100). The amount of buffered data awaiting transmission for a  
20 certain UE forms an upper limit for the payload size, and thus, for the transport format selected. If the transport format is dictated by the data in the buffers rather than by the radio channel conditions, the HS-DSCH is underutilized, and the system is *traffic-limited* rather than limited by the radio environment. This situation may also indicate a need for more code multiplexing, (e.g., configuration of additional HS-shared control channels),  
25 especially if the transport format statistics described above indicate that transport formats with small payloads are used frequently. The buffer monitor 31 determines the empty buffer measurement as the number of TTIs in a defined measurement interval where less data was transmitted than would have been transmitted if the user's data buffer had not  
30 been emptied of if the amount buffered is less than a threshold amount (block 102). The empty buffer measurement can either be defined for all traffic regardless of priority, or it

can be defined individually per priority level. The empty buffer measurement is provided to the RNC for use, for example, in reconfiguring transport format, code allocation, etc., for the HS-DSCH (block 104).

Excess Power: Excess power is the difference between the power actually  
5 used for a transmission to a user and the power required for sufficiently reliable  
transmission that user with the selected transport format. As shown in the flowchart in  
Figure 14, the excess power monitor 32 detects power actually used for transmission to a  
user over the HS-DSCH (block 110). The excess power monitor 32 detects the power  
required for reliable transmission to that user over the HS-DSCH (block 112) and  
10 determines the difference (block 114). If the difference is positive, the excess power  
monitor 32 sends the excess power to the RNC for possible allocation of more radio  
resources, e.g., spreading codes, to the HS-DSCH.

An excess power example is illustrated in the graph shown in Figure 11.  
The lower circle represents the transport format selected at a certain scheduling instant,  
15 and the upper circle represents the power actually used for the transmission with the  
selected transport format. In the example, the excess power is 4 dB. Preferably, the excess  
power measurement is the average excess power used during a defined measurement time  
interval, e.g., 100 ms. A high excess power measurement indicates that the HS-DSCH is  
not operating in the power-limited region. Power can be used more efficiently by  
20 assigning more spreading codes to the HS-DSCH.

As an alternative to specifying a single excess power measurement for the  
HS-DSCH, the excess power measurement may be defined per transport format or per  
transport format group. The transport format statistics described above can be used to  
generate "transport format and resource usage" statistics. So in addition to counting the  
25 number of times a certain transport format is used, the average excess power for this  
transport format is also recorded.

While the present invention has been described with respect to particular  
embodiments, those skilled in the art will recognize that the present invention is not  
limited to these specific exemplary embodiments. Different formats, embodiments, and

adaptations besides those shown and described as well as many variations, modifications, and equivalent arrangements may also be used to implement the invention. Therefore, while the present invention has been described in relation to its preferred embodiments, it is to be understood that this disclosure is only illustrative and exemplary of the present invention. Accordingly, it is intended that the invention be limited only by the scope of the claims appended hereto.

**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A method for a mobile communications network supporting mobile radio communication using plural radio channels associated with a radio base station including first radio channels and a high speed shared radio channel, characterized by:

5 the radio base station measuring one or more parameters that affect management of the radio channels;

the radio base station reporting one or more of the measured parameters to a radio resource controller; and

10 the radio resource controller using the measured parameters to efficiently use radio resources associated with the high speed shared radio channel or the first radio channels.

2. The method in claim 1, wherein the base station measures an other transmission power for signals transmitted over the first radio channels that do not include a measurement of a transmission power for signals transmitted over the high speed shared radio channel, and

15 wherein the radio resource controller uses the other transmission power measurement to regulate a power level associated with one or more of the first radio channels or the high speed shared radio channel.

3. The method in claim 2, further comprising:

20 the radio resource controller performing admission and congestion actions in order to limit the power consumed by other channels than the high speed shared radio channel based on the measured transmission power so that sufficient power remains for the high speed shared channel.

4. The method in claim 1, wherein the communications are code division multiple access (CDMA) based,

25 wherein the base station measures a CDMA code usage for the high speed shared radio channel during a predetermined time period, and

wherein the radio resource controller uses the CDMA code usage to regulate CDMA code allocation to one or both of the first radio channels and the high speed shared radio channel.

5        5.        The method in claim 4, wherein the predetermined time period includes plural transmission time intervals (TTIs), the method further comprising:

measuring a number of TTIs a CDMA code is used for the high speed shared radio channel during the predetermined time period or a number of TTIs a set of the CDMA codes is used for the high speed shared radio channel during the predetermined time period.

10        6.        The method in claim 5, wherein the CDMA code usage is reported by the base station as a histogram or by some triggering criterion.

7.        The method in claim 1, wherein the base station measures a transport format usage for the high speed shared radio channel during a predetermined time period, and

15        wherein the radio resource controller uses the transport format usage to regulate CDMA code allocation to one or both of the first radio channels and the high speed shared radio channel.

8.        The method in claim 1, wherein the base station measures a number of mobile radio users currently having data to transmit over the high speed shared channel in a base station buffer at a data transmission scheduling time for the high speed shared channel and provides the number as an active load measurement for the high speed shared channel to the radio network controller, and

wherein the radio resource controller uses the active load measurement in controlling the base station.

25        9.        The method in claim 1, wherein the base station measures an amount of data being buffered per high speed shared channel user, determines a number of high speed shared channel transmission time intervals (TTIs) over a measurement period when

the measured amount of data does not keep its corresponding buffer loaded with data, and provides the number of TTIs to the radio network controller, and

wherein the radio resource controller uses the number of TTIs in performing one or more radio resource operations.

5           10.     The method in claim 1, wherein the base station measures a first power level actually used for transmission to a mobile radio user over the high speed shared channel, determines a second power level for reliable transmission to the mobile radio user over the high speed shared channel, determines the difference between the first and second power levels, and provides the difference to the radio network controller, and

10           wherein the radio resource controller uses the difference in performing one or more radio resource operations.

11.     The method in claim 1, wherein the first radio channels and the high speed shared channel are downlink radio channels from the mobile communications network to one or more of the mobile radios,

15           wherein the first radio channels include one or more of the following: one or more dedicated channels dedicated to a connection between the mobile communications network and one of the mobile radios, one or more common channels shared by the mobile radios, one or more control channels, and one or more broadcast channels.

12.     The method in claim 1, further comprising:

20           the radio resource controller using the measured parameters to perform one or both of congestion control and admission control.

13.     A radio base station (24) for use in a mobile communications network (10) that supports radio communications with plural mobile radios (34), wherein first radio channels and a high speed shared radio channel are associated with the radio base station (24), characterized by:

25           one or more detectors (27-32) for measuring one or more parameters that affect management of the high speed shared radio channel, the radio base station (24) being

configured to report one or more of the measured parameters to a radio resource controller (22), and

a high speed shared channel controller (33) for using information from the radio resource controller (22) based on the measured one or more parameters to efficiently use radio resources associated with the high speed shared radio channel.

14. The radio base station in claim 13, wherein the one or more detectors (27-32) includes an other power detector for measuring an other transmission power for signals transmitted over first radio channels that do not include a measurement of a transmission power for signals transmitted over the high speed shared radio channel.

15. The radio base station in claim 14, wherein the high speed shared channel controller (33) is configured to allocate a power level for the high speed shared radio channel so that when the allocated power level is combined with the other power measured for the first radio channels, the combined power level does not exceed a predetermined maximum power level associated with the base station (24).

16. The radio base station in claim 13, wherein the communications are code division multiple access (CDMA) based, wherein the one or more detectors (27-32) includes a CDMA code usage detector (28) for measuring CDMA code usage for the high speed shared radio channel during a predetermined time period.

17. The radio base station in claim 16, wherein the predetermined time period includes plural transmission time intervals (TTIs), the CDMA code usage detector (28) being configured to measure a number of TTIs a CDMA code is used for the high speed shared radio channel during the predetermined time period or a number of TTIs a set of the CDMA codes is used for the high speed shared radio channel during the predetermined time period.

18. The radio base station in claim 16, wherein the base station (24) is configured to send the CDMA code usage as a histogram to a radio network controller (16) or by a triggering condition based on the measurement.

19. The radio base station in claim 13, wherein the one or more detectors (27-32) includes a transport format usage detector (29) for measuring transport format usage for the high speed shared radio channel during a predetermined time period.

20. The radio base station in claim 13, wherein the one or more detectors  
5 (27-32) includes an active load monitor (30) for measuring a number of mobile radio users currently having data to transmit over the high speed shared channel in a base station buffer at a data transmission scheduling time for the high speed shared channel.

21. The radio base station in claim 13, wherein the one or more detectors  
10 (27-32) includes a buffer monitor (31) for measuring an amount of data being buffered per high speed shared channel user and determining a number of high speed shared channel transmission time intervals (TTIs) over a measurement period when the measured amount of buffered data reaches zero or is below a threshold.

22. The radio base station in claim 13, wherein the one or more detectors  
15 (27-32) includes an excess power monitor (32) for measuring a first power level actually used for transmission to a mobile radio user over the high speed shared channel, determining a second power level required for reliable transmission to the mobile radio user over the high speed shared channel, and determining the difference between the first and second power levels.

23. The radio base station in claim 13, wherein the first channels and the high  
20 speed shared channel are downlink radio channels from the mobile communications network to one or more of the mobile radios,

wherein the first radio channels include one or more of the following: one or more dedicated channels dedicated to a connection between the mobile communications network and one of the mobile radios, one or more common channels shared by the  
25 mobile radios, one or more control channels, and one or more broadcast channels.

24. The radio base station in claim 13, wherein one of the detectors (27) is configured to measure a transmission power for signals transmitted over the first radio



channels that does not include a measurement of a transmission power for signals transmitted over the high speed shared channel, and

wherein the high speed channel controller is configured to receive a power level for transmitting signals over the high speed shared channel determined based on the measured transmission power and to transmit over the high speed shared channel at the determined power.

25. The radio base station in claim 24, wherein the first and the high speed shared channels are downlink radio channels from the mobile communications network to one or more of the mobile radios,

wherein the first radio channels include: one or more dedicated channels dedicated to a connection between the mobile communications network and one of the mobile radios, one or more common channels shared by the mobile radios, one or more control channels, one or more broadcast channels.

26. The radio base station in claim 24, wherein the power allocated to the high speed shared channel combined with the power measured for the first radio channels does not exceed a predetermined maximum power associated with the base station.

27. Apparatus for use in a code division multiple access (CDMA) mobile communications network including one or more radio base stations that support radio communications with plural mobile radios, comprising:

a detector for measuring a CDMA code usage for the second radio channel during a predetermined time period;

a controller for determining whether CDMA codes currently allocated to the second radio channel are being efficiently used based on the measured CDMA code usage and for changing a current CDMA code allocation for the second radio channel if the CDMA codes currently allocated to the second radio channel are not being efficiently used.

28. The apparatus in claim 27, wherein the predetermined time period includes plural transmission time intervals (TTIs), the further configured to measure a number of

TTIs a CDMA code is used for the second radio channel during the predetermined time period or a number of TTIs a set of the CDMA codes is used for the second radio channel during the predetermined time period.

29. The apparatus in claim 28, wherein the CDMA code usage is reported as a  
5 histogram or by a triggering condition.

30. The apparatus in claim 28, wherein the detector is in a radio base station and the controller is in a radio network controller coupled to the radio base station.

31. Apparatus for use in a mobile communications network including one or more radio base stations that support radio communications with plural mobile radios,  
10 comprising:

a detector for measuring a transport format usage for the second radio channel during a predetermined time period;

a controller for determining whether a transport format currently allocated to the second radio channel is inefficient based on the measured transport format usage and for  
15 changing a current transport format for the second radio channel if the current transport format for the second radio channel is inefficient.

32. A radio base station for use in a mobile communications network that supports radio communications with plural mobile radios, wherein first radio channels and a high speed shared radio channel are associated with the radio base station, comprising:

20 an active load monitor for measuring a number of mobile radio users currently having data to transmit over the high speed shared channel in a base station buffer at a data transmission scheduling time for the high speed shared channel, and

a controller for providing the measured number to a radio resource controller for use in managing a load on the high speed shared channel.

33. The radio base station in claim 32, wherein the active load monitor is  
25 configured to average the measured number over a predetermined time interval.

34. A radio base station for use in a mobile communications network that supports radio communications with plural mobile radios, wherein first radio channels and a high speed shared radio channel are associated with the radio base station, comprising:

5 a buffer monitor for measuring an amount of data being buffered per high speed shared channel user and determining a number of high speed shared channel transmission time intervals (TTIs) over a measurement period when the measured amount of buffered data reaches zero or is below a threshold, and

a controller for providing the measured number to a radio resource controller for use in configuring the high speed shared channel.

10 35. A radio base station for use in a mobile communications network that supports radio communications with plural mobile radios, wherein first radio channels and a high speed shared radio channel are associated with the radio base station, comprising:

15 an excess power monitor for measuring a first power level actually used for transmission to a mobile radio user over the high speed shared channel, determining a second power level required for reliable transmission to the mobile radio user over the high speed shared channel, and determining the difference between the first and second power levels, and

a controller for providing the difference to a radio resource controller for use in allocating resources associated with the high speed shared channel.

20

1/10

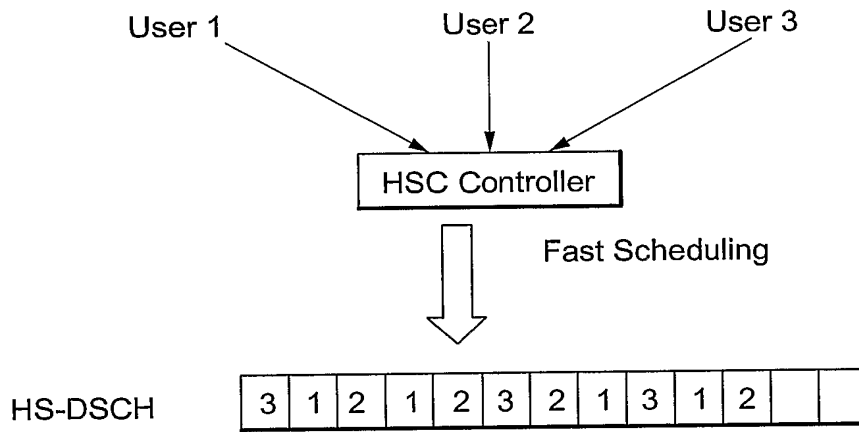


Fig. 1

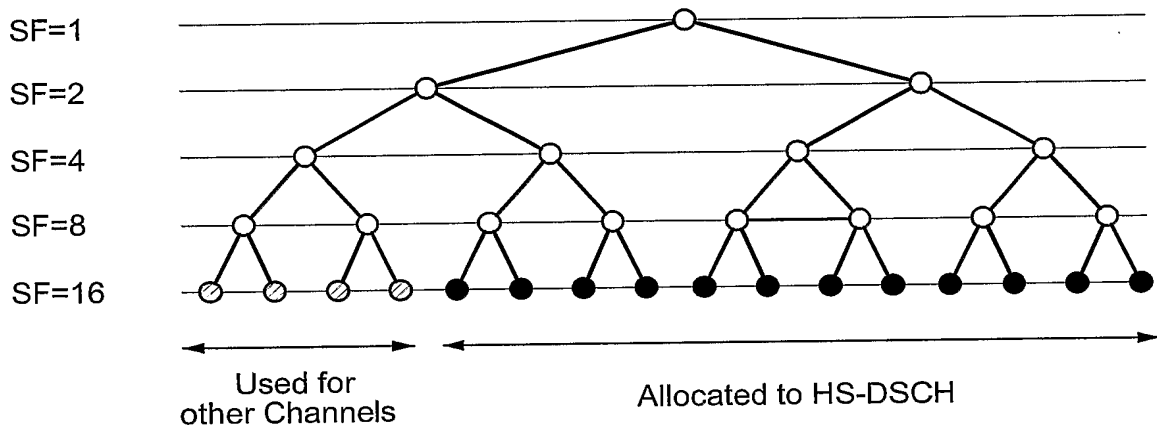


Fig. 2

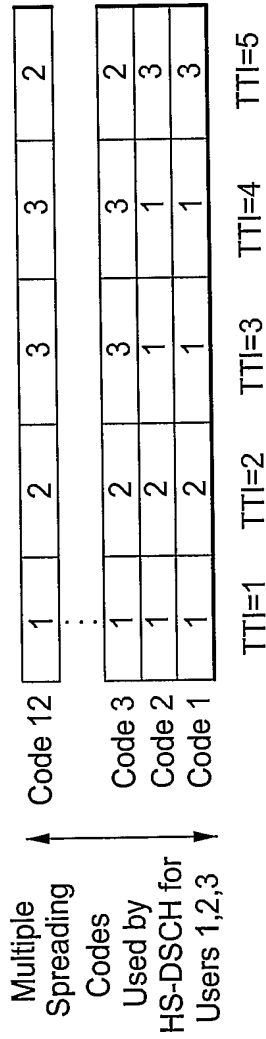


Fig. 3

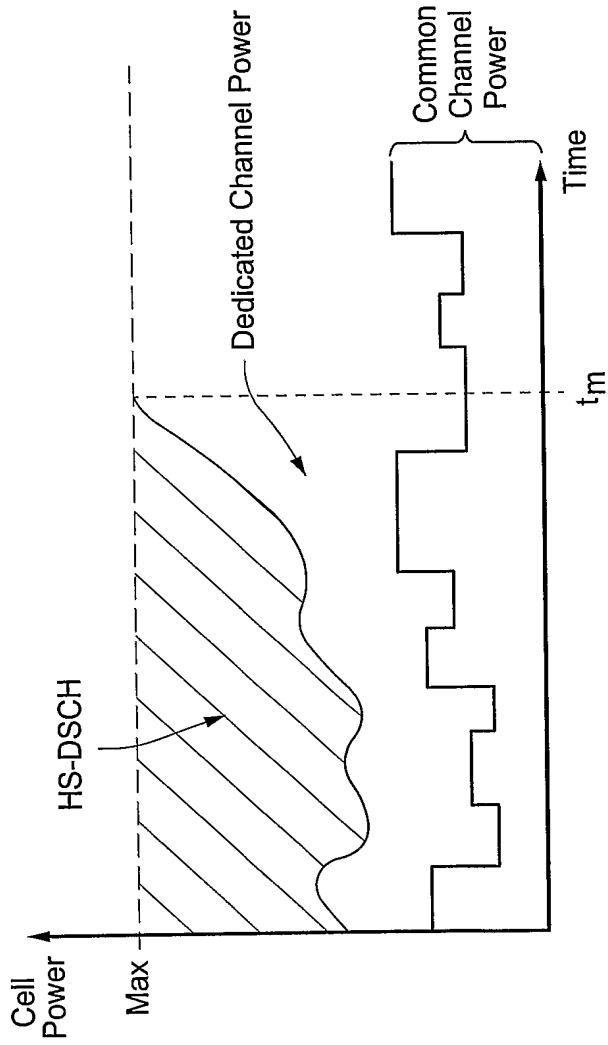


Fig. 4

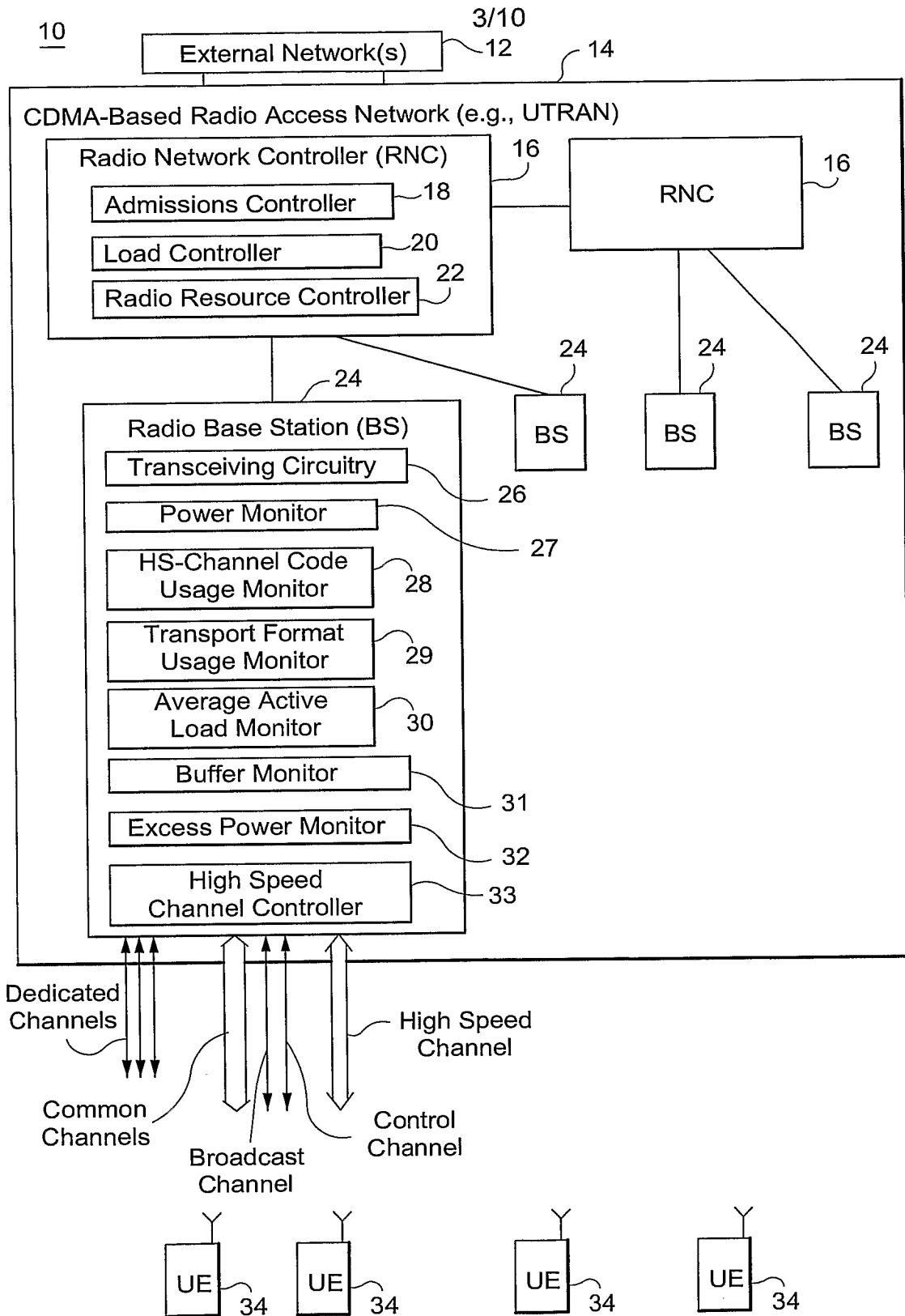


Fig. 5

4/10

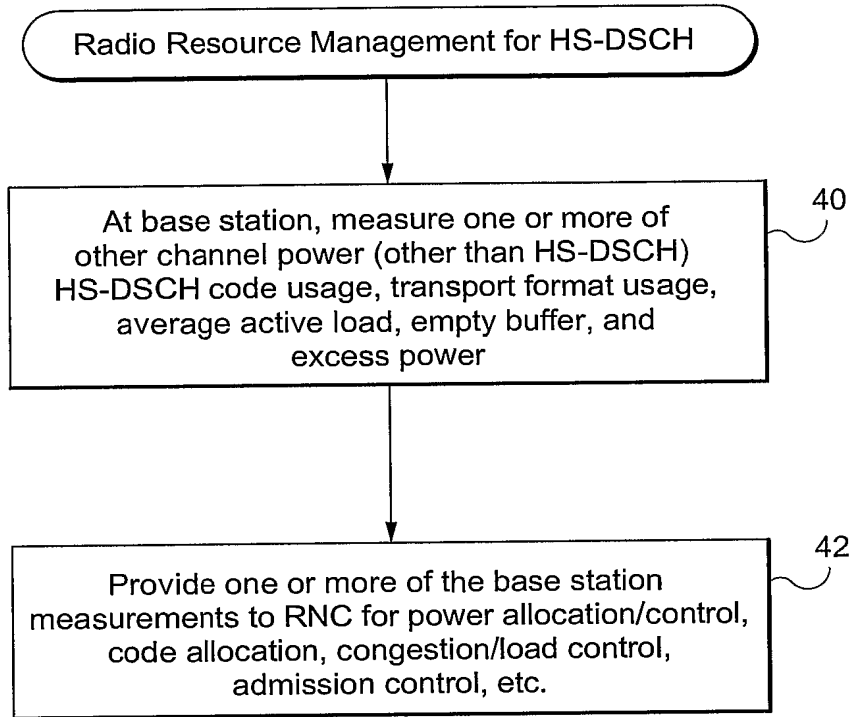


Fig. 6

5/10

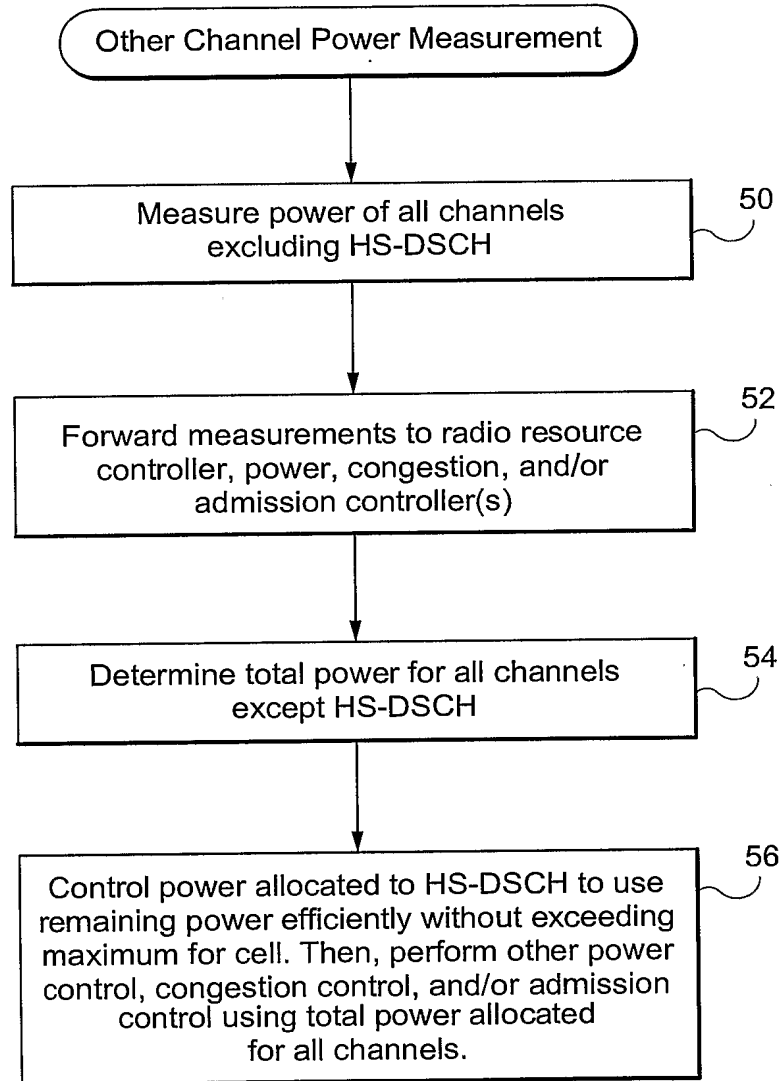


Fig. 7



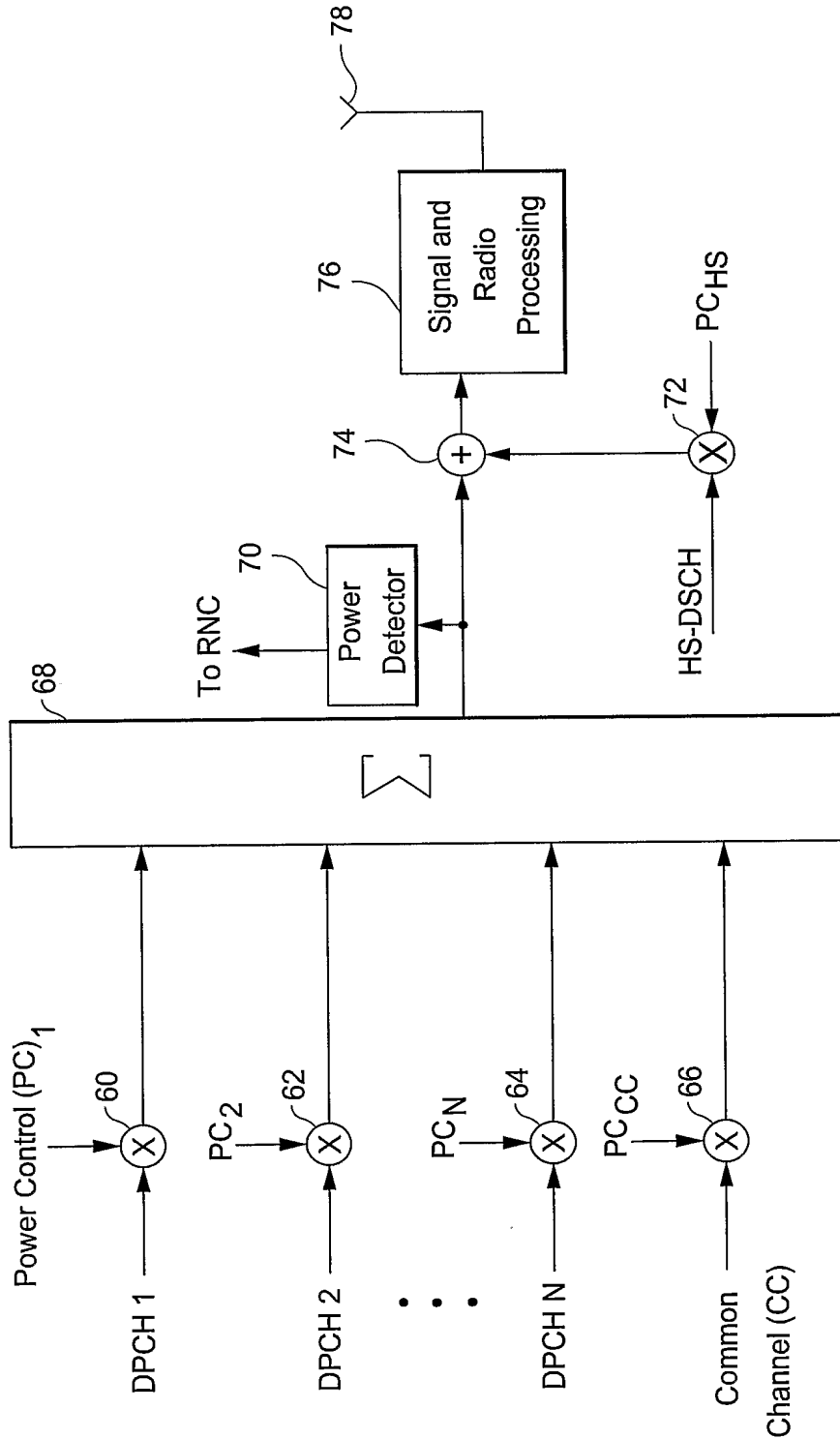


Fig. 8

7/10

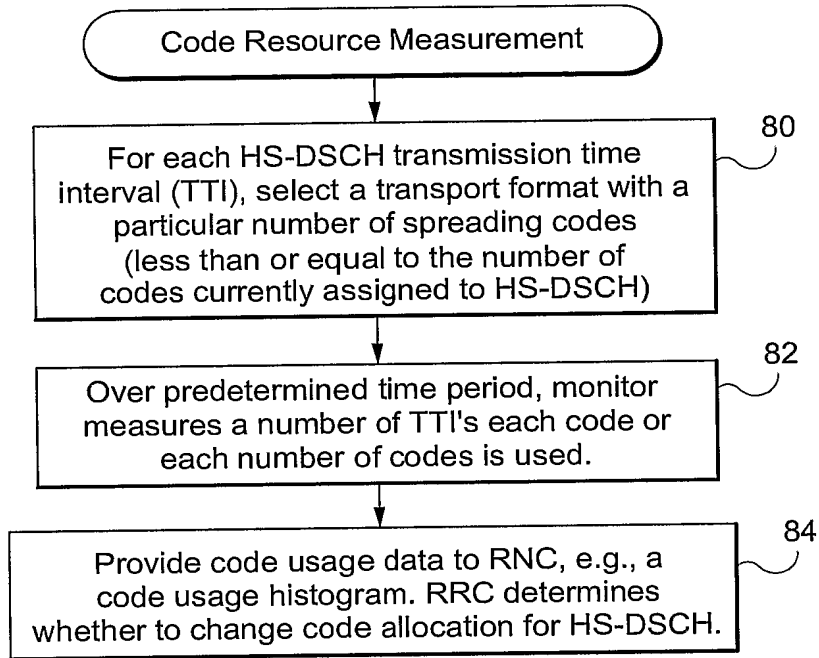


Fig. 9

		Code											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TTI	0	X	X	X	X	X	X						
	1	X	X			X	X	X	X	X	X		
	2					X	X	X	X	X	X		
	3	X	X			X	X						
	⋮												
	3	X	X	X									

Fig. 10

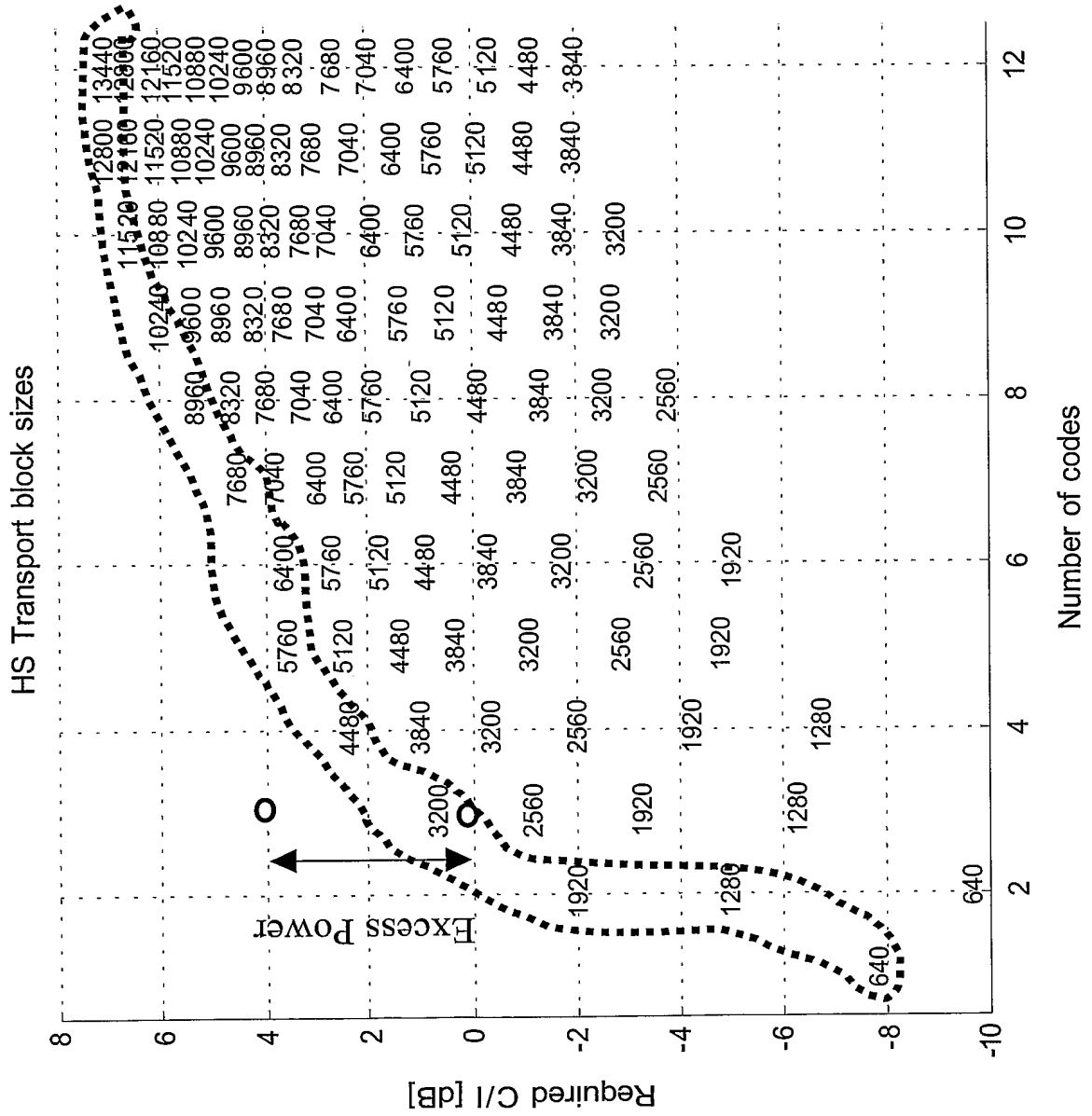


Fig. 11

9/10

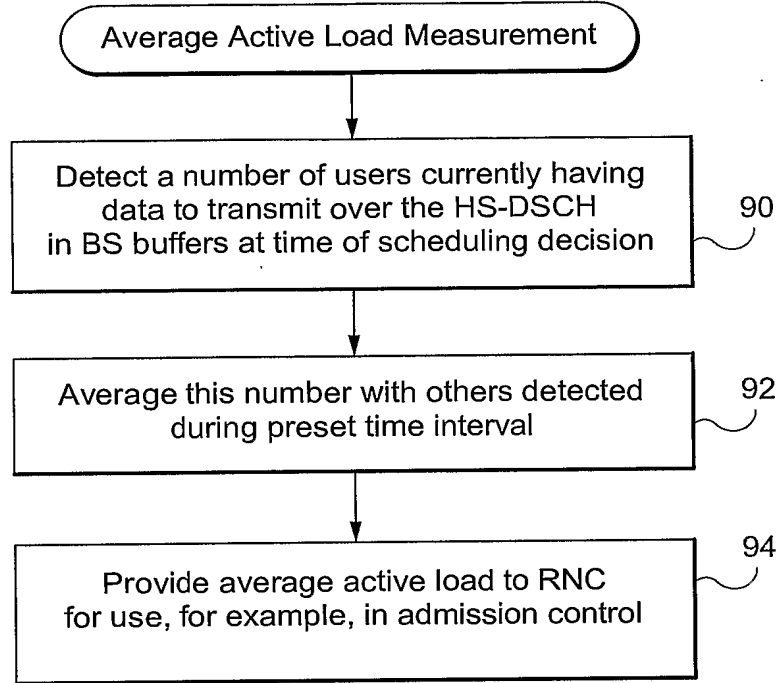


Fig. 12

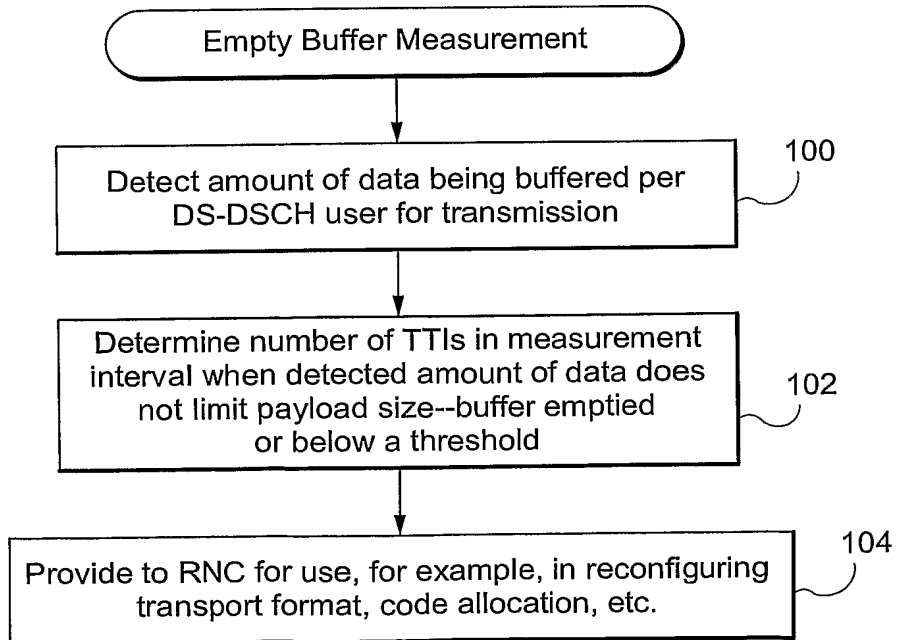


Fig. 13

10/10

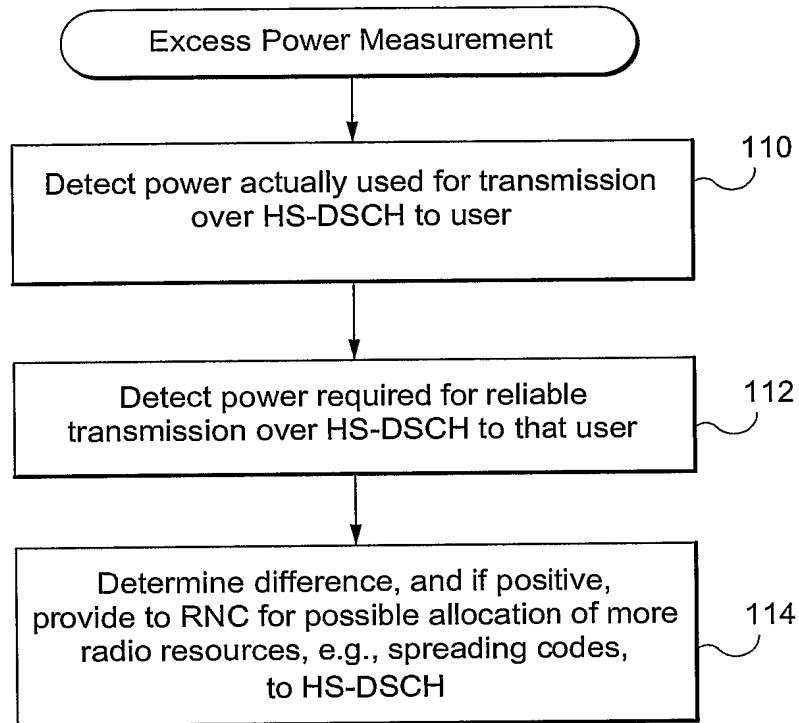


Fig. 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 03/00694

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H04B 7/005, H04B 7/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H04B, H04L, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MOULSLEY, T.J, et al. "Performance of UMTS high speed downlink packet access for data streaming applications" In: Third International Conference on 3G Mobile Mobile Communication Technologies, 2002. (Conf. Publ. No. 489), 8 - 10 May 2002, pages 302 - 307, INSPEC AN: 7625913, see abstract --	1-35
P,X	WO 2085059 A1 (NOKIA CORPORATION), 24 October 2002 (24.10.02), page 4, line 15 - page 5, line 11 --	1-35

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 2003

Date of mailing of the international search report

23 -07- 2003

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Markus Stålö /OGU

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 03/00694

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	<p>TSG RAN WG1, CHANGE REQUEST, 25.215            CR 134 V 5.2.0:            "Non-HSDPA power measurement"            In: 3GPP TSG-RAN meeting #31, Tokyo, Japan, 18 - 21            February 2003, pages 1 - 3 [on line], [retrieved on            2003-07-17] Retrieved from the Internet:            &lt;URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_19/Docs/PDF/RP-030081.pdf">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_19/Docs/PDF/RP-030081.pdf</a>&gt;, see page            1, sections "Reason for change" and "Consequences            if not approved"</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1-35
P,X	<p>RAN WG3, CHANGE REQUEST, 25.433 CR 801:            "HS-DSCH: Addition of non HS-DSCH power            measurement".            In: 3GPP TSG-RAN3 Meeting #34, Sophia Antipolis,            France, 17 - 21 February 2003, pages 1 - 18 [on            line], [retrieved on 2003-07-17] Retrieved from the            Internet: URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_19/Docs/PDF/RP-030081.pdf">http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_19/Docs/PDF/RP-030081.pdf</a>&gt;, see page            1, sections "Reason for change" and "Consequences            if not approved"</p> <p style="text-align: center;">--            -----</p>	1-35

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

29/06/03

International application No.

PCT/SE 03/00694

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2085059 A1	24/10/02	NONE	
<hr/>			



## ■ Biblio

【 Print 】

<b>Patent/Publication Number</b>	200536318
<b>Title</b>	Method and apparatus for identifying and reporting non-operational enhanced uplink signaling channels
<b>Issued/Publication Date</b>	2005/11/01
<b>Application Date</b>	2005/04/08
<b>Application Number</b>	094111242
<b>IPC</b>	H04L-029/00
<b>Inventor</b>	ZHANG, GUO-DONG CN; TERRY, STEPHEN E. US; DICK, STEPHEN G. US
<b>Applicant</b>	INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATIONUS
<b>Priority Number</b>	20040430US20040566700P
<b>Abstract</b>	A method and apparatus for identifying and reporting a non-operational enhanced uplink (EU) signaling channel. A wireless transmit/receive unit (WTRU) sends a channel allocation request for an enhanced dedicated channel (E-DCH) to a Node-B through an uplink (UL) EU signaling channel. In response to the request, the Node-B sends channel allocation information to the WTRU through one or more downlink (DL) EU signaling channels. If the WTRU does not receive the channel allocation information before a predetermined time period established by a request response timer expires, the WTRU reports a non-operational EU signaling channel to a radio network controller (RNC) via the Node-B. The Node-B reports a non-operational EU signaling channel when the Node-B does not receive E-DCH data transmissions after sending the channel allocation information, or receives subsequent E-DCH data transmissions which are inconsistent with the channel allocation information.
<b>Individual</b>	F

【19】中華民國

【12】發明公開公報 (A)

【11】公開編號：200536318

申請實體審查：有

【43】公開日：中華民國94(2005)年11月1日

【51】國際專利分類 Int. Cl.<sup>7</sup>：H04L29/00

【54】發明名稱：辨識及報告非操作性增強上鏈訊號頻道之方法及裝置

( METHOD AND APPARATUS FOR IDENTIFYING AND REPORTING NON-OPERATIONAL ENHANCED UPLINK SIGNALING CHANNELS )

【21】申請案號：094111242

【22】申請日：中華民國94(2005)年4月8日

【30】優先權主張：2004/04/30 美國 60/566,700

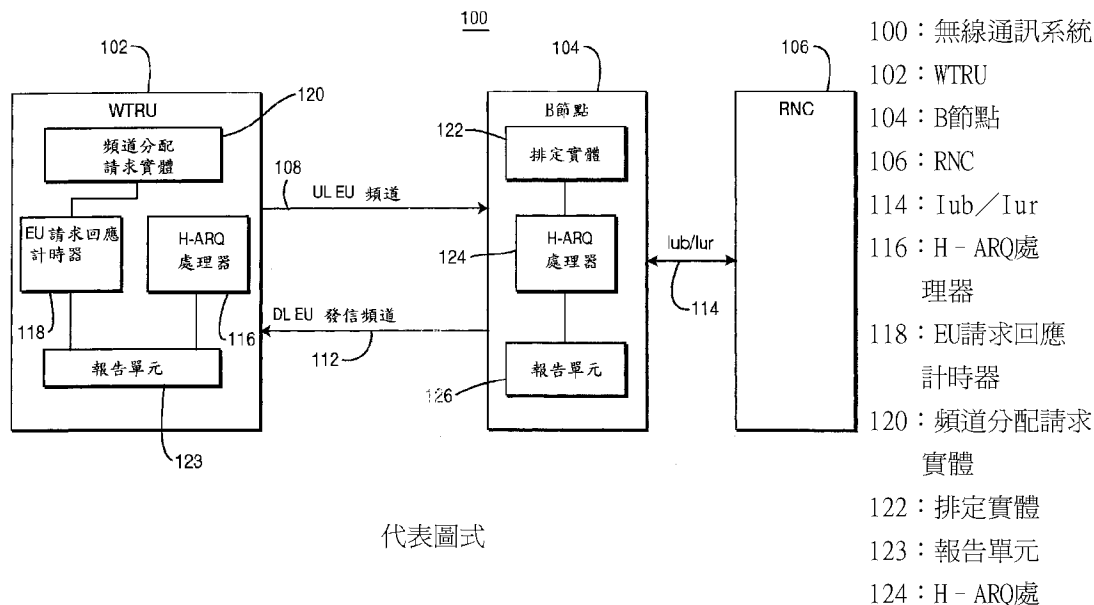
【72】發明人：國棟·張 GUODONG ZHANG；史蒂芬·泰利 STEPHEN E. TERRY；史蒂芬·迪克 STEPHEN G. DICK

【71】申請人：內數位科技公司 INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION  
美國

【74】代理人：蔡清福

【57】發明摘要

一種用於辨識及報告非操作性增強上鏈(EU)發信頻道的方法及裝置。一無線傳輸/接收單元(WTRU)透過一上鏈(UL)增強上鏈發信頻道傳送一增強專用頻道(E-DCH)的頻道分配請求至一B節點。為了回應該請求，該B節點透過一或多個下鏈(DL)增強上鏈發信頻道來傳送頻道分配資訊至該無線傳輸/接收單元。如果該無線傳輸/接收單元在由一請求回應計時器終止所建立的預定期間前，並未接收到該頻道分配資訊，該無線傳輸/接收單元透過該B節點，報告一非操作性增強上鏈發信頻道至一無線電網路控制器(RNC)。該B節點在傳送該頻道分配資訊後未接收到增強專用頻道資料傳輸，或是接收到與該頻道分配資訊不一致的後續增強專用頻道資料傳輸時，便報告一非操作性增強上鏈發信頻道。



代表圖式

理器

126：報告單元

## Biblio

[ Print ]

Patent/Publication Number	200605549	
Title	Communication method, packet radio system, controller and user terminal	
Issued/Publication Date	2006/02/01	
Application Date	2005/05/05	
Application Number	094114474	
IPC	H04L-001/00;H04L-012/56	
Inventor	XU, ZHAO-JI CN	
Applicant	NOKIA CORPORATIONFI	
Priority Number	20040507FI20040000652	
Abstract	<p>A communication method, a packet radio system, a controller and a user terminal. The packet radio system includes a controller (146), a user terminal (170) and more than one base stations (142, 144) communicating with the controller and a user terminal of the packet radio system. A processing unit (226) of the controller is further configured to define a subset of an active set of soft handover on the basis of performances of base stations in the active set, and to provide information on which base stations are included in the defined subset, and the processing unit (220) of the user terminal is further configured to monitor HARQ information only from the base stations that are included in the defined subset.</p>	
Individual	F	
Patent Right Change	Application Number	094114474
	Date of Update	
	Granting of a license	NO
	Registration of patent mortgage	NO
	Transfer of patent right	NO
	Succession of patent right	NO
	Registration of patent trust	NO
	Opposition filed	NO
	Request for Invalidation filed	NO
	Date of lapse	
	Patent revoked	
	Date of grant	20070121
	Scheduled expiry date	20250504
	Due date of annual fee	20110120
Years of annuities paid	004	

【19】中華民國                      【12】專利公報 (B)

【11】證書號數：I271955

【45】公告日：中華民國96(2007)年1月21日

【51】Int. Cl. :                      **H04L1/00 (2006.01)**                      **H04L12/56 (2006.01)**

發明                      全 6 頁

---

【54】名稱：通訊方法、封包無線電系統、控制器及用戶終端機

COMMUNICATION METHOD, PACKET RADIO SYSTEM, CONTROLLER AND USER  
TERMINAL

【21】申請案號：094114474

【22】申請日：中華民國94(2005)年5月5日

【11】公開編號：200605549

【43】公開日：中華民國95(2006)年2月1日

【30】優先權：2004/05/07                      芬蘭                      FI20040652

【72】發明人：許昭基 ZHAOJI XU

【71】申請人：諾基亞股份有限公司 NOKIA CORPORATION  
芬蘭

【74】代理人：杜漢淮

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種使用混合自動重傳要求(HARQ)封包無線電系統之通訊方法，其特徵包括：  
使用控制器，依主動組中基地台之效能定義軟式交遞主動組之子集之一定義步驟(302)；  
提供有關那些基地台包括於該子集之資訊之一資訊提供步驟(304)；及  
使用使用者終端機監控只接收自包括於該子集中之基地台之 HARQ 資

訊之監控步驟(308)。

2.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該定義子集之步驟(302)係進一步依據至少一個上鏈與下鏈測值報告。

3.如申請專利範圍第2項所述之通訊方法，其中該定義子集之步驟(302)係進一步依據主動組中基地台之上鏈效能層次。

10. 4.如申請專利範圍第2項所述之通訊方

(2)

3

法，其中該定義之步(302)係包含依據至少一個上鏈與下鏈測值報告進行子集定義，其中包括頻道品質標示(CQI)報告。

- 5.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
將來自軟式交遞主動組中基地台之 HARQ 資訊傳送至使用者終端機；  
且  
將那些基地台包括在子集中之資訊傳送至使用者終端機。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
將那些基地台包括於子集中之資訊傳送至主動組中之基地台；且  
終止對使用者終端機傳送被排除於子集外基地台之 HARQ 資訊。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
在偵測到軟式交遞主動組中之子集包括新基地台時進行子集更新。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該定義子集之步驟進一步依據至少一個訊號雜訊比與主動組中基地台其他閾值之測值結果。
- 9.如申請專利範圍第8項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
定義一特定基地台在其訊號雜訊比較主動組中最強基地台之訊號雜訊比低於一預定量時被排除於子集外。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
產生至少一額外子集更新命令以向使用者終端機指示主動組中之那些基地台包括於子集中。
- 11.如申請專利範圍第1項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
增加至少一額外位元至目前軟式交遞主動設定命令及軟式交遞主動更

4

新命令中以指示何特定基地台應包括於子集中。

- 12.如申請專利範圍第10項所述之通訊方法，其中該方法進一步包括：  
5. 在至少一主動組設定命令與一主動組更新命令之後傳送一子集更新命令。
- 13.一種使用混合自動重傳要求(HARQ)之封包無線電系統，該封包無線電系統包括：  
10. 一控制器(146)，其用以控制一封包無線電系統之無線電資源，該控制器包括一收發器(228)用以與使用者終端機及至少一個封包無線電系統之基地台進行通訊，及一第一處理單元(226)用以控制該控制器之功能；  
15. 一使用者終端機(170)，包括一收發器(222)用以與控制器及至少一個封包無線電系統基地台進行通訊，及一個第二處理單元(220)用以控制使用者終端機之功能；及  
20. 一個以上之基地台(142、144)與控制器及封包無線電系統之使用者終端機進行通訊；  
25. 其特徵包括：  
該第一處理單元(226)係進一步用以依據主動組中基地台之效能定義軟式交遞主動組之子集，並提供有關那些基地台包括於子集中之資訊；  
30. 而該第二處理單元(220)係進一步用以監控只接收自包括於子集中之基地台之 HARQ 資訊。
- 14.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以依據至少一個上鏈與下鏈測值報告定義子集。
- 15.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該軟式交遞主動組中之基地台係用以將 HARQ 資訊
- 40.

傳送至使用者終端機，而該第一處理單元係進一步用以將那些基地台包括於子集中之資訊傳送至使用者終端機。

- 16.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以將那些基地台包括於子集中之資訊傳送至基地台以與控制器及使用者終端機進行通訊，其中，排除於子集外之基地台其進一步功能係終止將 HARQ 資訊傳送至使用者終端機。
- 17.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以於偵測軟式交遞主動組中之子集包括新基地台時進行子集更新。
- 18.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以依據至少一個訊號雜訊比與主動組中之基地台之其他閾值定義子集。
- 19.如申請專利範圍第18項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以決定一特定基地台在其訊號雜訊比較主動組中最強基地台之訊號雜訊比低於一預定量時將該特定基地台排除於子集外。
- 20.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以產生至少一額外子集更新命令以指示使用者終端機主動組中之那些基地台被包括於子集中。
- 21.如申請專利範圍第13項所述之封包無線電系統，其中該第一處理單元係進一步用以增加至少一額外位元於目前軟式交遞主動設定命令及軟式交遞主動更新命令中以指示那些特定基地台應包括於子集中。

22.一種使用混合自動重傳要求(HARQ)封包無線電系統之控制器，該控制器包括：

- 一收發器(228)，用以與至少一個基地台與封包無線電系統之使用者終端機進行通訊；及
  - 一處理單元(226)，用以控制該控制器之功能；
- 其特徵包括：
10. 該控制器處理單元(226)係進一步用以依據主動組中基地台之效能定義軟式交遞主動組之子集，並提供有關那些基地台包括於子集中之資訊使使用者終端機能監控只接收自包括於子集中基地台之 HARQ 資訊。
  15. 23.如申請專利範圍第22項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以依據至少一個上鏈與下鏈測值報告進行子集定義。
  20. 24.如申請專利範圍第22項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以將有關那些基地台包含於子集中之資訊傳送至使用者終端機。
  25. 25.如申請專利範圍第22項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以將有關那些基地台包含於子集中之資訊傳送至封包無線電系統之基地台。
  30. 26.如申請專利範圍第22項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以偵測到軟式交遞主動組中之子集包括新基地台時進行子集更新。
  35. 27.如申請專利範圍第22項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以依據至少一個訊號雜訊比與主動組中之基地台之其他閾值定義子集。
  40. 28.如申請專利範圍第27項所述之控制器，其中該處理單元係進一步用以定義一特定基地台在其訊號雜訊比較主動組中最強基地台之訊號雜訊

比低於一預定量時將該特定基地台排除於子集外。

29. 一種使用混合自動重傳要求(HARQ)封包無線電系統之使用者終端機，該使用者終端機包括：  
 一收發器(222)用以與控制器及至少一個封包無線電系統基地台進行通訊；及  
 一處理單元(220)，用以控制該使用者終端機之功能；  
 其特徵包括：  
 該處理單元係進一步用以監控由控制器依據軟式交遞主動組中基地台效能定義之子集中所包括基地台之 HARQ 資訊。
30. 如申請專利範圍第 29 項所述之使用者終端機，其中該使用者終端機係進一步用以自控制器接收關於軟式交遞主動組中那些基地台包括於控制器所定義子集中之資訊。
31. 如申請專利範圍第 30 項所述之使用者終端機，其中該使用者終端機係進一步用以於接收來自控制器之資訊時，接收至少一額外子集更新命令以指示主動組中那些基地台包括於子集中。
32. 一種使用混合自動重傳要求(HARQ)之封包無線電系統，該封包無線電系統包括：  
 一控制器，用以控制封包無線電系統之至少一基地台，該控制器包括用以與封包無線電系統之使用者終端機至少一個基地台進行通訊之第一通訊手段；  
 一使用者終端機。包括用以與封包無線電系統之控制器及基地台進行通訊之第二通訊手段；及  
 一個以上之基地台，包括用以與封包無線電系統之控制器及使用者終端機進行通訊之第三通訊手段；

其中該控制器進一步包括：依據主動組中基地台之效能定義軟式交遞主動組之子集之定義手段，及用以提供那些基地台包括於子集之資訊之一指示手段；其中使用者終端機進一步包括監控手段，以監控只接收自包括於子集之基地台之 HARQ 資訊。

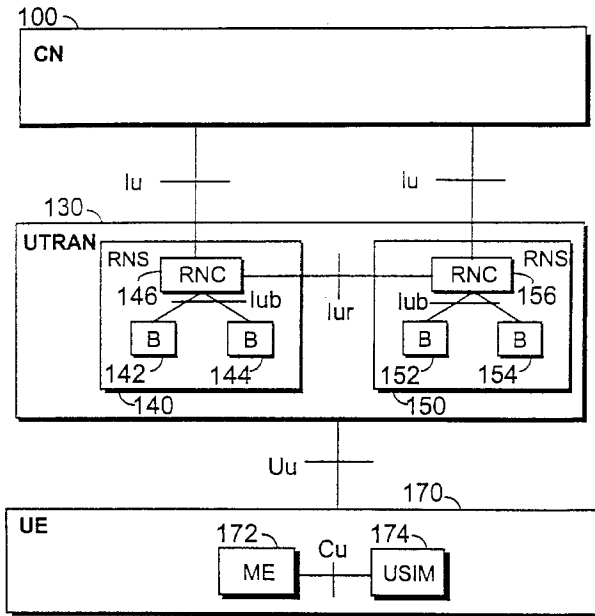
5. 33. 一種使用混合自動重傳要求(HARQ)封包無線電系統之控制器，該控制器包括：  
 一通訊手段，用以與封包無線電系統之至少一個基地台與使用者終端機進行通訊；及  
 一控制手段，用以控制該控制器之功能；  
 其中該控制手段進一步包括定義手段，用以依據主動組中基地台之效能軟式交遞主動集之進行子集定義，及一指示手段，用以提供那些基地台包括於子集中之資訊，使使用者終端機能監控只接收自包括於該定義子集中之基地台之 HARQ 資訊。
10. 34. 一種使用混合自動重傳要求(HARQ)封包無線電系統之使用者終端機，該使用者終端機包括：  
 一通訊手段，用以與封包無線電系統之控制器及至少一個基地台進行通訊；及  
 一控制手段，用以控制使用者終端機之功能；  
 其中該控制手段係進一步用以監控由控制器依據軟式交遞主動組中基地台效能定義之子集中只基地台之 HARQ 資訊。
15. 圖式簡單說明：  
 第 1 圖：係本發明封包無線電系統實施例之方塊圖。  
 第 2 圖：係另一封包無線電系統
20. 40.



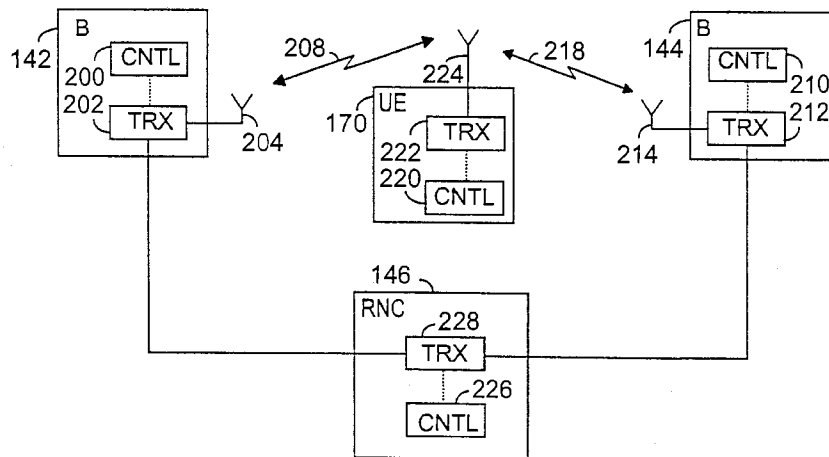
之方塊圖。

第3圖：係本發明封包無線電系統中之另一通訊方法之流程圖。

第4圖：係封包無線電系統中之另一通訊方法之流程圖。

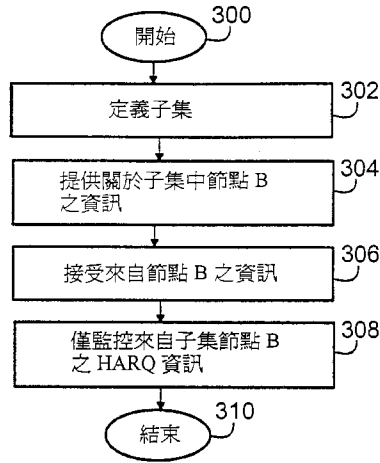


第1圖

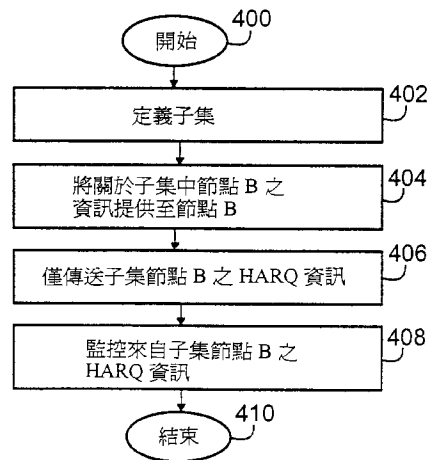


第2圖

(6)



第 3 圖



第 4 圖

## ■ Biblio

[ Print ]

Patent/Publication Number	407407	
Title	Packet data communications scheduling in a spread spectrum communications system	
Issued/Publication Date	2000/10/01	
Application Date	1998/08/19	
Application Number	087113670	
Certification Number	120877	
IPC	H04J-012/56	
Inventor	BEMING, PER SE; LUNDSJOE, JOHAN SE; JOHANSSON, MATHIAS SE; ROOBOL, CHRISTIAAN NL	
Applicant	TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSONSE	
Priority Number	19970909US19970926047	
Abstract	<p>In a spread spectrum communications system supporting bursty uplink and downlink data packet transmission telecommunications services, significant concerns exist as to the generation of unacceptable levels of interference resulting from plural and simultaneous data packet transmissions. To address this concern, the system selectively organizes an access schedule for mobile station uplink data packet transmissions and a delivery schedule for downlink data packet transmissions. For the uplink, the schedule is transmitted to plural mobile stations in a current frame, and identifies which one or ones of plural mobile stations are authorized to make an uplink data packet transmission in a next frame. Only those mobile stations scheduled with authorization to make an access in the next frame then transmit their data packets (or a portions thereof) to the base station during that next frame. On the downlink, a notification of intended delivery is communicated to destination mobile stations in a current frame. The system then makes downlink delivery in accordance with the schedule to the destination mobile stations in a next frame.</p>	
Individual	F	
Patent Right Change	Application Number	087113670
	Date of Update	
	Granting of a license	NO
	Registration of patent mortgage	NO
	Transfer of patent right	NO

Succession of patent right	NO
Registration of patent trust	NO
Opposition filed	NO
Request for Invalidation filed	NO
Date of lapse	
Patent revoked	
Date of grant	20001001
Scheduled expiry date	20180818
Due date of annual fee	20100930
Years of annuities paid	010

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：407407

[44]中華民國 89年(2000) 10月01日

發明

全 6 頁

[51] Int.Cl<sup>06</sup>: H04J12/56

[54]名稱：展頻通訊系統中封包資料通訊之排程

[21]申請案號：087113670

[22]申請日期：中華民國 87年(1998) 08月19日

[72]發明人：

皮爾班明	瑞典
喬漢陸德史橋	瑞典
瑪戴斯喬漢森	瑞典
克里絲丁羅伯	瑞典

[71]申請人：

L M艾瑞克生電話公司 瑞典

[74]代理人：陳長文 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種展頻通訊系統，包括：

多數個移動站台，其中某些特定的移動  
站台有資料封包用於上鏈通訊；及

一基地台，透過一展頻空氣界面，利用  
無線電頻率與該多數個移動站台通訊，  
該基地台，藉由替資料封包上鏈通訊排  
定信息框存取次序，回應來自某些特定  
移動站台之存取請求，該排程透過空氣  
界面傳達至移動站台，且該排程還在將  
至之一個或數個信息框中，確認一個或  
數個該等特定移動站台，何時被授權透  
過空氣界面，作擴展密碼、上鏈資料封  
包通訊。

2.如申請專利範圍第1項之系統，其中展  
頻通訊系統包含一密碼區分多重存取細  
胞式通訊系統。

3.如申請專利範圍第1項之系統，其中該  
排程透過空氣界面，於一控制頻道上通

訊。

- 4.如申請專利範圍第3項之系統，其中該  
控制頻道包含一共同下鏈控制頻道，讓  
各移動站台用於排程上鏈話務。
- 5.如申請專利範圍第3項之系統，其中該  
控制頻道包含一給移動站台專用的控制  
頻道。
- 6.如申請專利範圍第1項之系統，其中來  
自某些特定移動站台之存取請求，透過  
一用於存取系統的共同上鏈控制頻道被  
傳送。
- 7.如申請專利範圍第1項之系統，其中來  
自某些特定移動站台之存取請求，透  
過一移動站台專用的上鏈控制頻道被傳  
送。
- 8.如申請專利範圍第1項之系統，其中來  
自某些特定移動站台之存取請求，包含  
一用於上鏈通訊之資料封包長度指示。

(2)

- 3
9. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中來自某些特定移動站台之存取請求，包括資料封包本身，基地台以轉送所接收之該資料封包，回應來自該等包括資料封包本身的特定移動站台存取請求，以用於遞送。
10. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該排程在目前信息框中，透過空氣界面傳達至移動站台，該排程還在下一個信息框中，透過空氣界面，確認授權以作擴展密碼、上鏈資料封包通訊。
11. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該排程包括處理增益率（擴展係數）資訊讓某些特定之移動站台用以作其上鏈資料封包通訊。
12. 如申請專利範圍第 1 項之系統，且該排程還在將至之一個或數個信息框中，確認何時一個或數個該等特定移動站台有被授權透過空氣界面，作同時之擴展密碼、上鏈資料封包通訊。
13. 一種用於一展頻通訊系統中以排程上鏈通訊存取之方法，包括下述步驟：  
從多數個移動站台存取請求訊息，接收每一個企圖作上鏈資料封包通訊的指示；  
回應收到的存取請求訊息，為資料封包之上鏈通訊，排程信息框存取；  
在目前信息框期間，傳送一排程，在將至之一個或數個信息框中，確認一個或數個該等特定移動站台何時被授權透過空氣界面，作擴展密碼、上鏈資料封包通訊；及  
從被排程准許的移動站台，接收擴展密碼、上鏈資料封包通訊。
14. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該展頻通訊系統包括一密碼區分多重存取細胞式通訊系統。
15. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中傳送排程之步驟，包含一於展頻通訊系統控制頻道上傳送排程的步驟。
- 4
16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該控制頻道包含一共同下鏈控制頻道讓移動站台用以排程上鏈話務。
17. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該控制頻道包括一給移動站台專用之控制頻道。
18. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中接收存取請求訊息的步驟，包括一步驟，透過一用於存取系統的共同上鏈控制頻道，接收該存取請求訊息。
19. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中接收存取請求訊息的步驟，包括一步驟，透過一給移動站台專用之上鏈控制頻道，接收該存取請求訊息。
20. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中排程的步驟尚包括：  
決定一些讓每一個移動站台資料封包必須用以完成通訊的信息框；及  
在排程的信息框存取中，統計需要多重信息框 (multiple frames) 的資料封包通訊。
21. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該存取請求訊息包括一用於上鏈通訊之資料封包長度指示。
22. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該存取請求訊息包括資料封包本身，該方法尚包括如下步驟：轉送所接收之該資料封包，回應該等包括資料封包本身的存取請求訊息，以用於遞送。
23. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中傳送排程的步驟包含一於目前信息框傳送排程的步驟，該排程確認授權以在下一個信息框中，透過空氣界面作擴展密碼、上鏈資料封包通訊。
24. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該排程包括處理增益率（擴展係數）資訊讓某些特定移動站作其上鏈資料封包通訊。
25. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中傳送排程的步驟包含一步驟以傳送一

(3)

5

排程，該排程於將至之一個或數個信息框中確認多數個特定的移動站台何時被授權作同時擴展密碼、上鏈資料封包傳送。

26. 一種展頻通訊系統，包含：  
多數個移動站台，某些特定的該等移動站台包含用於下鏈資料封包通訊的目的地；及  
一基地台利用無線電頻率，透過一展頻空氣界面與多數個移動站台通訊，該基地台藉由替資料封包之下鏈通訊 (downlink communication) 排定信息框存取次序，回應資料封包之接收以作下鏈通訊，該排程於一個或數個將至的信息框中確認時間以作資料封包之下鏈遞送，該排程透過空氣界面，執行傳送一企圖遞送的指示至目的移動站台，並且於指示的時間，透過空氣界面作擴展密碼、下鏈資料封包通訊。
27. 如申請專利範圍第 26 項之系統，其中該展頻通訊系統包含一密碼區分多重存取細胞式通訊系統。
28. 如申請專利範圍第 26 項之系統，其中該指示於一控制頻道，透過空氣界面被傳送。
29. 如申請專利範圍第 28 項之系統，其中該控制頻道包含一共用下鏈控制頻道讓移動站台用以提供下鏈遞送指示。
30. 如申請專利範圍第 28 項之系統，其中該控制頻道包含一給移動站台專用之控制頻道。
31. 如申請專利範圍第 26 項之系統，其中該排程被執行以在企圖遞送之目前信息框期間，透過空氣界面，傳送一指示至目的移動站台，並且在下個信息框期間，透過空氣界面作擴展密碼、下鏈資料封包傳送。
32. 如申請專利範圍第 31 項之系統，其中該指示包括處理增益率 (擴展係數) 資訊讓某些特定移動站台用以接收下鏈資

6

料封包通訊。

33. 一種用於展頻通訊系統中以排程下鏈通訊遞送之方法，包含下述步驟：  
回應一收到的下鏈資料封包，在一個或數個將至的信息框中，於一定時間，為資料封包之下鏈通訊，排程信息框存取；  
關於一下鏈資料封包通訊之企圖遞送，傳送一指示至特定的一個或數個移動站台；及  
根據至某些特定移動站台之排程，傳送擴展密碼、下鏈資料封包通訊。
  34. 如申請專利範圍第 33 項之方法，其中該展頻通訊系統包含一密碼區分多重存取細胞式通訊系統。
  35. 如申請專利範圍第 33 項之方法，其中傳送指示的步驟，包含一在展頻通訊系統控制頻道上傳送該指示的步驟。
  36. 如申請專利範圍第 35 項之方法，其中該控制頻道包含一共用下鏈控制頻道，該移動站台用以提供下鏈遞送指示。
  37. 如申請專利範圍第 35 項之方法，其中該控制頻道包含一給移動站台專用的控制頻道。
  38. 如申請專利範圍第 33 項之方法：  
其中傳送指示的步驟包含一於目前信息框期間，傳送該指示至某些特定移動站台的步驟，於此步驟，一下鏈資料封包通訊將於下一個信息框中被遞送；及  
其中傳送指示的步驟包含下述步驟，即於下個信息框期間，根據至某些特定移動站台的排程，傳送擴展密碼、下鏈資料封包通訊。
  39. 如申請專利範圍第 33 項之方法，其中該指示包括處理增益率 (擴展係數) 資料讓某些特定移動站台用以接收下鏈資料封包通訊。
- 圖式簡單說明：  
第一圖為一細細胞式通訊系統之概要
40. 方塊圖：

(4)

7

第二圖為一流程圖，說明本發明之上鏈封包資料排程程序；

第三圖為信息框排程圖，說明第二圖所示程序之操作；

第四圖為另一可用具體實施例之信息

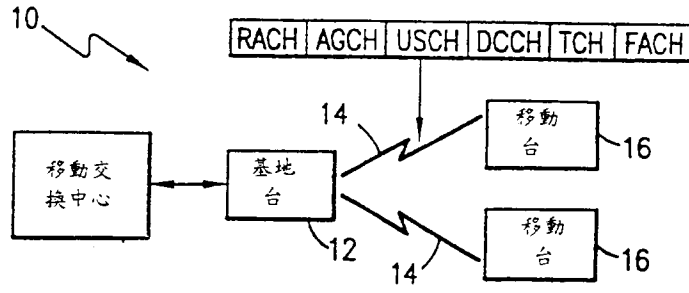
8

框排程圖，說明第二圖所示程序之操作；

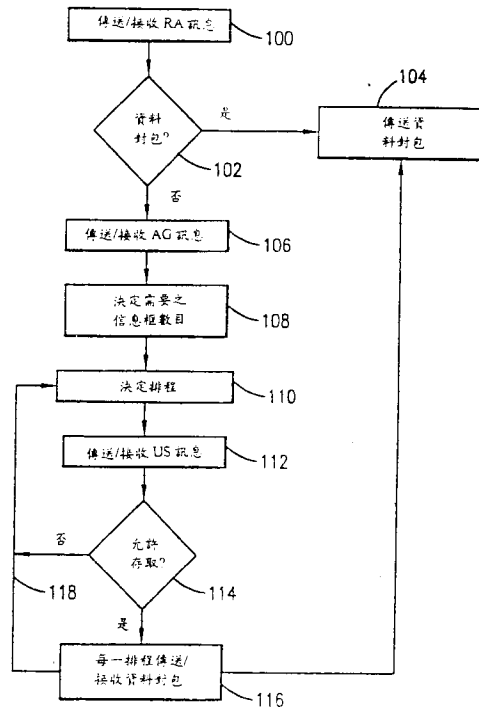
第五圖為一流程圖，說明本發明之下鏈封包資料排程程序；

第六圖為信息框排程圖，說明第五圖

5. 所示程序之操作；



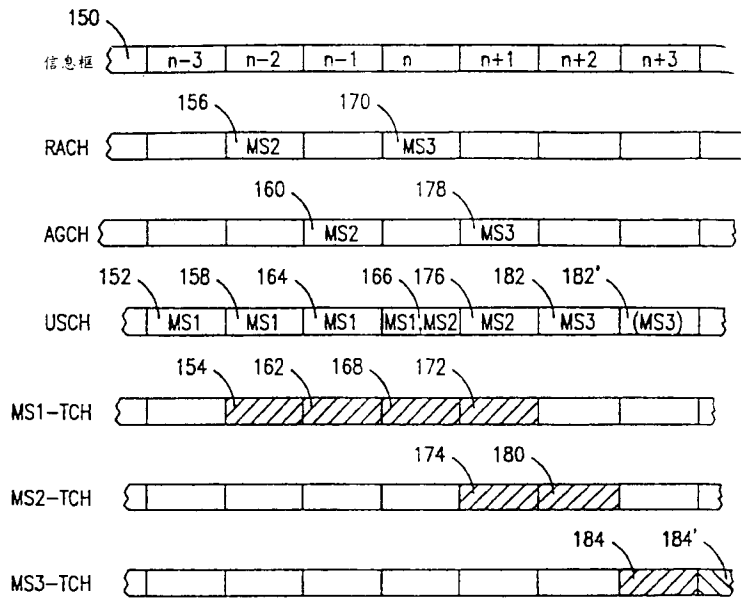
第一圖



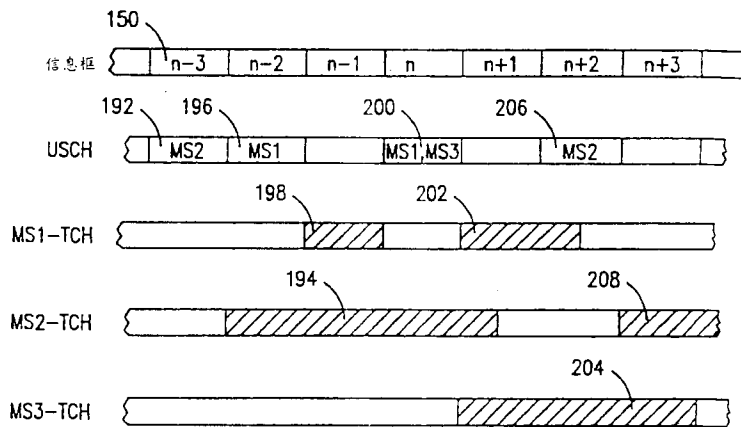
第二圖



(5)



第三圖



第四圖



## ■ Biblio

[\[ Print \]](#)

Patent/Publication Number	552815	
Title	Reallocation method for a distributed GGSN system	
Issued/Publication Date	2003/09/11	
Application Date	2002/03/05	
Application Number	091104075	
Certification Number	187511	
IPC	H04Q-007/00	
Inventor	TSAO, SHIAO-LI TW	
Applicant	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTETW	
Abstract	A resources allocation method used for distributed gateway GPRS support node (GGSN) system employs a GGSN controller to determine the GGSN reallocation of a mobile station (MS), goes through the GGSN of the MS or the serving GPRS support node (SGSN) in connection with the MS to execute the said reallocation so as to achieve the goal of dynamic adjustment of system load and improvement of system's scalability.	
Individual	F	
Patent Right Change	Application Number	091104075
	Date of Update	20100531
	Granting of a license	NO
	Registration of patent mortgage	NO
	Transfer of patent right	NO
	Succession of patent right	NO
	Registration of patent trust	NO
	Opposition filed	NO
	Request for Invalidation filed	NO
	Date of lapse	
	Patent revoked	
	Date of grant	20030911
	Scheduled expiry date	20220304
	Due date of annual fee	20110910
Years of annuities paid	8	

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：552815

[44]中華民國 92年(2003) 09月11日

發明

全16頁

[51] Int.Cl.<sup>7</sup> : H04Q7/00

---

[54]名稱：用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法

[21]申請案號：091104075

[22]申請日期：中華民國 91年(2002) 03月05日

[72]發明人：

曹孝樸

臺北市大安區金山南路二段一七五號三樓

[71]申請人：

財團法人工業技術研究院

新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號

[74]代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

- 1.一種用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，該方法至少包括使用一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器來決定一行動台(MS)的閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配(reallocation)。
- 2.如申請專利範圍第1項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器係配置在一獨立節點。
- 3.如申請專利範圍第1項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點
5. (GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器係整合於上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)內。
- 4.如申請專利範圍第1項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，進一步包括使用上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)來執行上述所決定之行動台(MS)的閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配。
- 10.
- 5.如申請專利範圍第1項之用於分散式
15. 閘道整合封包無線電服務支援節點

(2)

3

(GGSN)系統之資源重分配方法，進一步包括使用一與該行動台相連的服務封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行上述所決定之行動台(MS)的閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配。

- 6.如申請專利範圍第5項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述服務封包無線電服務支援節點(SGSN)不包括上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器整合於內。
- 7.如申請專利範圍第5項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述服務封包無線電服務支援節點(SGSN)包括上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器整合於內。
- 8.一種用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，上述分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統係整合於一整合封包無線電服務(GPRS)網路中，上述整合封包無線電服務(GPRS)網路具有一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器、複數個行動台(MSs)、一新的(new)及一原先(original)閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSNs)，以及一新的及一原先服務整合封包無線電服務支援節點(SGSNs)，該方法包括下列步驟：  
由上述閘道整合封包無線電服務支援節點控制器(GGSN controller)偵測一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)上之負載狀態(load state)；  
上述閘道整合封包無線電服務支援節點控制器(GGSN controller)根據上

4

述所偵測到之負載狀態來決定上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)之重分配(REALLOCATION)；  
執行上述所決定之重分配。

5. 9.如申請專利範圍第8項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述偵測到之負載及更新狀態包括一第一狀態為上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)超載(OVERLOAD)且上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)同時刻並無路由區(ROUTING AREA)更新動作，及一第二狀態為上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)超載且上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)同時刻發生路由區(ROUTING AREA)更新動作。
10. 10.如申請專利範圍第9項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，在該第一狀態下，上述執行上述所決定之重分配步驟包括一啟動(Initiate)行動台改向程序。
15. 11.如申請專利範圍第10項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，上述啟動行動台改向程序使用上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行(perform)。
20. 12.如申請專利範圍第11項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)系統之資源重分配方法，其中，使用上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行(perform)之啟動行動台改向程序包括下列步驟：  
第1步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器收集閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)
25. 30. 35. 40.

(3)

5

資訊並決定執行行動 100 改向 (redirect)；

第2步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器計算行動台清單及目標閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)，並傳送一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重配置請求信號至服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

第3步驟：服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)從閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號，並得到改向行動台所具有之封包資料協定(PDP)文件；

第4步驟：服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)傳送一產生封包資料協定(PDP)文件請求信號至新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)並等待新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)的回應；

第5步驟：新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述產生封包資料協定(PDP)文件請求信號並傳送一回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器以更新媒體存取控制位址(MAC address)與網際網路協定位址(IP Address)之映射表(mapping table)；

第6步驟：新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)回應一產生封包資料協定(PDP)文件回應信號至服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

第7步驟：服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)從新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述產生封包資料協定(PDP)文件回應信號並傳送一刪除對包資料協定

6

(PDP)文件請求信號至原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第8步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)刪除其封包資料協定(PDP)文件並回應一刪除對包資料協定(PDP)文件回應信號至服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；及

第9步驟：完成服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)啟動行動台改向程序。

5.

10.

15.

20.

25.

30.

35.

40.

13.如申請專利範圍第10項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，上述啟動行動台改向程序使用上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)來執行(perform)。

14.如申請專利範圍第13項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，使用上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)來執行(perform)之啟動行動台改向程序包括下列步驟：

第1步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器收集閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊並決定執行行動台改向；

第2步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器統計行動台清單及目標閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)，且傳送一行動台改向請求信號至原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第3步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)從閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器接收上述移動台改向請求信號並得到一行動台清單；

第4步驟：原閘道整合封包無線電服

(4)

7

務支援節點(GGSN)傳送一傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號至新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)並開始暫存來自服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)中之封包；

第5步驟：新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號並傳送一回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器，藉以更新媒體存取控制位址(MAC address)與網際網路協定位址(IP Address)之映射表(mapping table)；

第6步驟：斯闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)回應一傳送封包資料協定(PDP)文件回應信號至闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)並開始傳送封包至新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第7步驟：原闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)傳送一更新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊請求信號至服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

第8步驟：服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)更新在封包資料協定(PDP)文件中的闢道整合封包無線電服務支援節點使用中(GGSN-in-use)資料欄並回應一更新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊回應信號至原闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第9步驟：原闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述更新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊回應信號並刪除它的封包資料協定(PDP)文件；及

第10步驟：完成闢道整合封包無線

8

電服務支援節點(GGSN)啟動行動台改向程序。

15.如申請專利範圍第9項之用於分散式闢道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，在該第二狀態下，上述執行上述所決定之重分配步驟包括一含有一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之啟動(Initiate)行動台改向程序？

16.如申請專利範圍第15項之用於分散式闢道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，上述含有一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之啟動行動台改向程序使用上述闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)來執行(perform)。

17.如申請專利範圍第16項之用於分散式闢道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，上述使用闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)來執行上述含有一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之啟動(Initiate)行動台改向程序，包括下列步驟：

第1步驟：闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器收集闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊並決定執行行動台改向；

第2步驟：闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器統計行動台清單及目標闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)，且傳送一行動台改向請求信號至原闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第3步驟：原闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)從闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器

(5)

9

接收上述移動台改向請求信號並得到一行動台清單；

第4步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)傳送一傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號至新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)並開始暫存來自服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)中之封包；

第5步驟：一行動台向目前所在之新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一路由區更斯請求信號以啟動(initial)上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序；

第6步驟：上述新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)在接收上述路由區更新請求信號後，向原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件請求信號，用以取得上述行動台的所有資訊，並在接收一來自原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)之服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件回應信號及回應一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件確認信號後接管上述行動台的服務需求，完成上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序；

第7步驟：新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號並傳送一回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器，藉以更新媒體存取控制位址(MAC address)與網際網路協定位址(IP Address)之映射表(mapping table)；

第8步驟：新服務整合封包無線電服

10

務支援節點(SGSN)在接收上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件確認信號後發出一產生封包資料協定(PDP)文件請求信號至原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

5.

第9步驟：重複傳送上述傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號至新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)及回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器，直到新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)回應一傳送封包資料協定(PDP)文件回應信號至原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

10.

15.

第10步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)傳送一產生封包資料協定(PDP)文件回應信號至新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)並開始傳送封包至新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

20.

25.

第11步驟：新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)更新在封包資料協定(PDP)文件中的閘道整合封包無線電服務支援節點使用中(GGSN-in-use)資料欄；及

30.

第12步驟：完成閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)啟動行動台改向程序。

35.

18.如申請專利範圍第15項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，上述含有一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之啟動行動台改向程序使用上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行(perform)。

40.

19.如申請專利範圍第18項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節



(6)

11

點系統之資源重分配方法，其中，若在閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求(request)後接收到執行上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之請求(request)，上述使用服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行(perform)係包括下列步驟：

第1步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器收集閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊並決定執行行動台改向；

第2步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器統計行動台清單及目標閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)，且傳送一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號至原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

第3步驟：原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)從上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器接收上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號；

第4步驟：一行動台向目前所在之新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一路由區更新請求信號以啟動(initial)上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序；

第5步驟：上述新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)在接收上述路由區更新請求信號後，原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)向新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件請求

12

信號，用以取得上述行動台的所有資訊；

第6步驟：若原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)未向新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)發出一傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號，原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)須負責傳送最新封包資料協定(PDP)文件給新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)；

第7步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)傳送一傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號至新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)並開始暫存來自新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)中之封包；

第8步驟：傳送一回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器以更新媒體存取控制位址(MAC address)與網際網路協定位址(IP Address)之映射表(mapping table)；

第9步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收一來自新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)之服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件回應信號並回應一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件確認信號給新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

第10步驟：新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)向原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)發出一產生封包資料協定(PDP)文件請求信號並等待新聞道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)的回應；

第11步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收上述傳送

封包資料協定(PDP)文件回應信號後，傳送一產生封包資料協定(PDP)文件回應信號給新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)並開始傳送行動台資料封包；

第 12 步驟：完成服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)啟動行動台改向程序。

20.如申請專利範圍第 18 項之用於分散式閘道整合封包無線電服務支援節點系統之資源重分配方法，其中，若在閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求(request)前接收到執行上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序之請求(request)，上述使用服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)來執行(perform)係包括下列步驟：

第 1 步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器收集閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)資訊並決定執行行動台改向；

第 2 步驟：一行動台向目前所在之新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一路由區更新請求信號以啟動(initial)上述服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由區(RA)更新程序；

第 3 步驟：上述新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)在接收上述路由區更新請求信號後，原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)向新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)發出一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件請求信號，用以取得上述行動台的所有資訊；

第 4 步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)接收一來自新服

務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)之服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件回應信號並回應一服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)文件確認信號給新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

5.

第 5 步驟：閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器統計行動台清單及目標閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)，且傳送一閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號至原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

15.

第 6 步驟：原服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)從上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)控制器接收上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號並轉送至新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)；

20.

第 7 步驟：若新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)接收上述閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)重分配請求信號後發現新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)不具有最新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由資訊時，須先向新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)發出一產生封包資料協定(PDP)文件請求信號以將最新的服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)路由資訊告知新閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)及外部路由器；

25.

30.

35.

第 8 步驟：原閘道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)傳送一傳送封包資料協定(PDP)文件請求信號至新閘道整合封包無線電服務支援節點

40.

(GGSN)並開始暫存來自新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)中之封包；

第9步驟：傳送一回覆位址解析協定(ARP)信號至外部路由器以更新媒體存取控制位址(MAC address)與網際網路協定位址(IP Address)之映射表(mapping table)；

第10步驟：新闢道整合封包無線電服務支援節點(GGSN)回應一產生封包資料協定(PDP)文件信號給新服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)並開始傳送行動台資料封包；

第11步驟：完成服務整合封包無線電服務支援節點(SGSN)啟動行動台改向程序。

圖式簡單說明：

第1圖顯示一典型GPRS網路架構示意圖；

第2圖顯示一本發明分散式GGSN系統架構示意圖；

5. 第3圖顯示一包括第2圖之分散式GGSN系統之GPRS網路架構示意圖；

第4圖顯示一本發明第一實施例之流程圖；

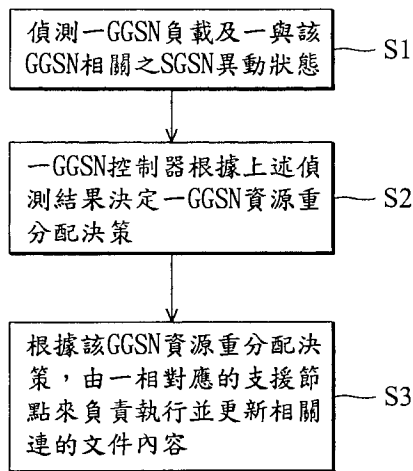
10. 第5圖顯示一本發明第二實施例之流程圖；

第6圖顯示一本發明第三實施例之流程圖；

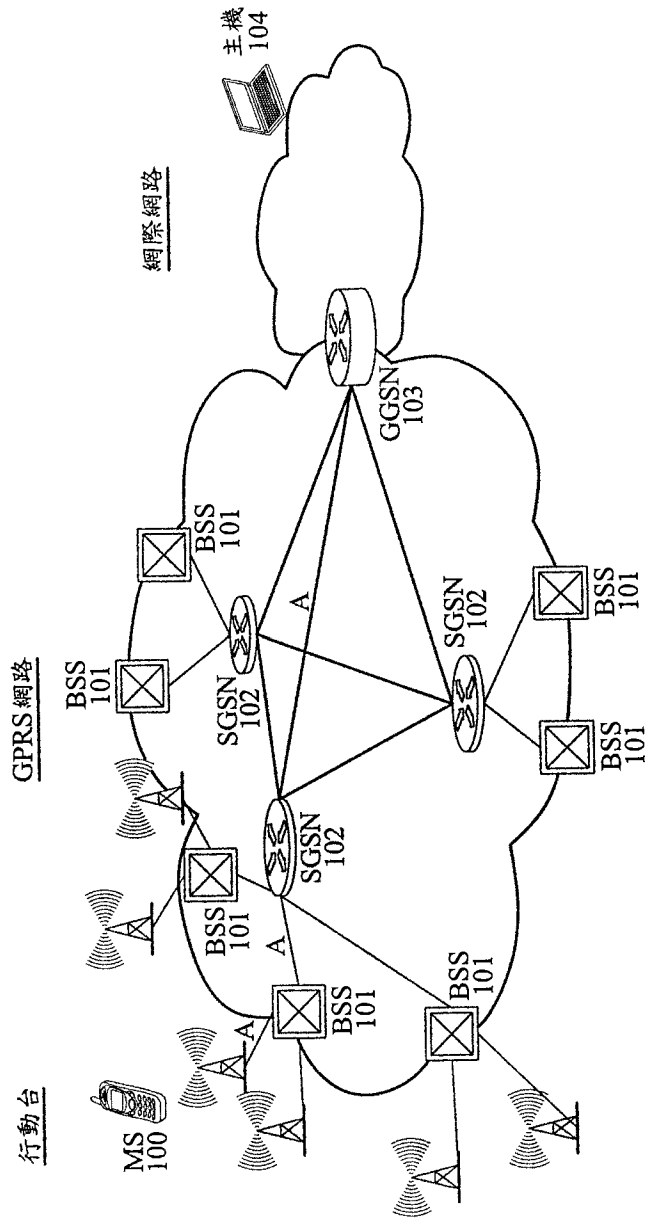
第7圖顯示一本發明第四實施例之流程圖；

15. 第8圖顯示一本發明第五實施例之流程圖；及

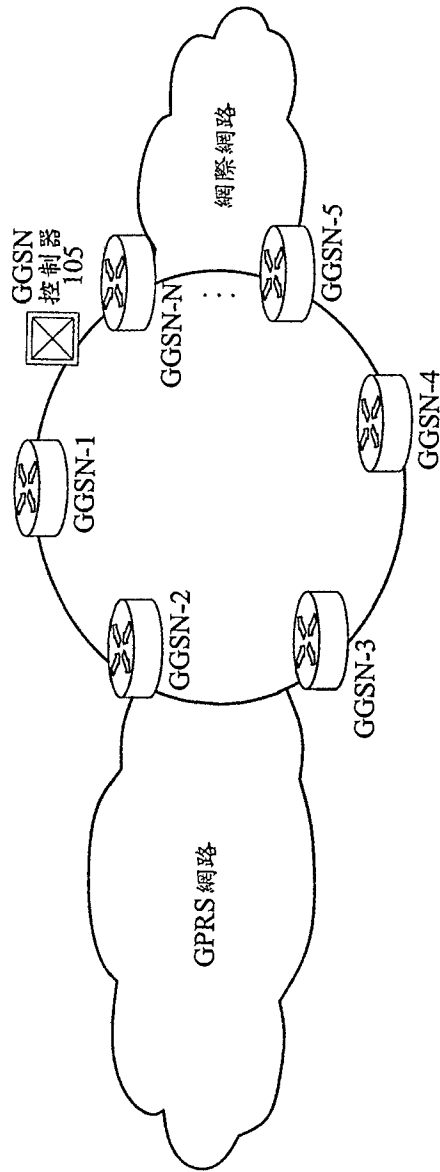
第9圖顯示一本發明綜合性流程圖。



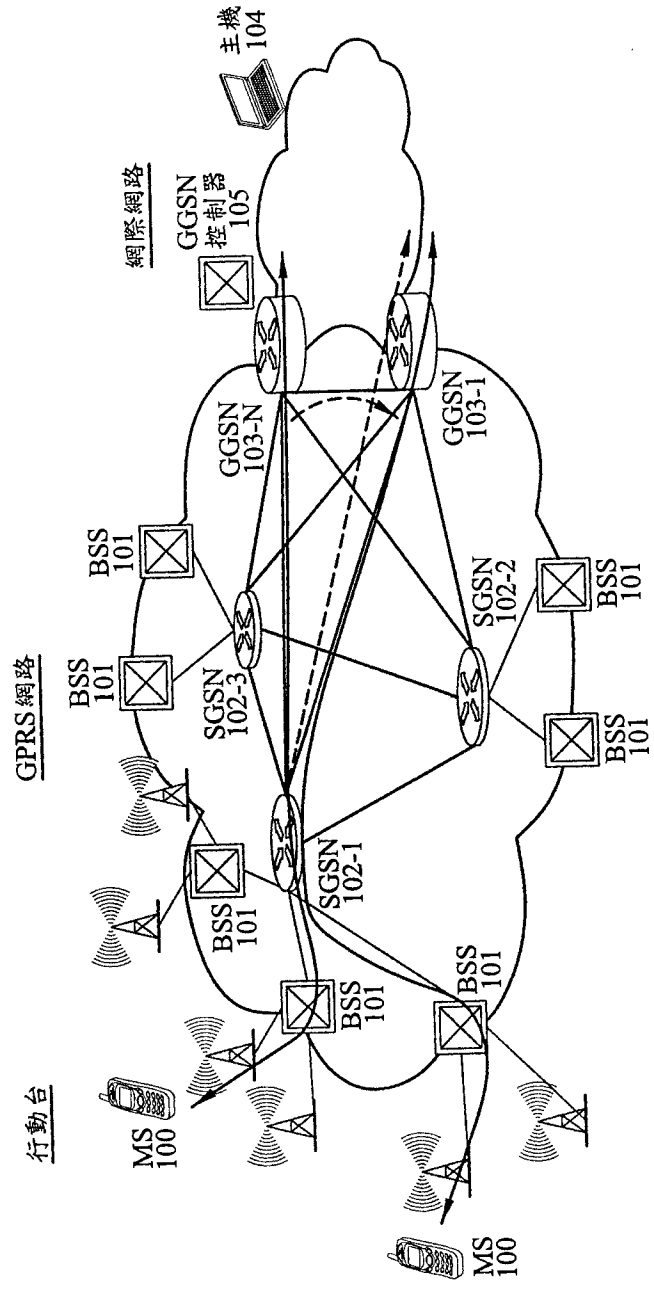
第9圖



第 1 圖

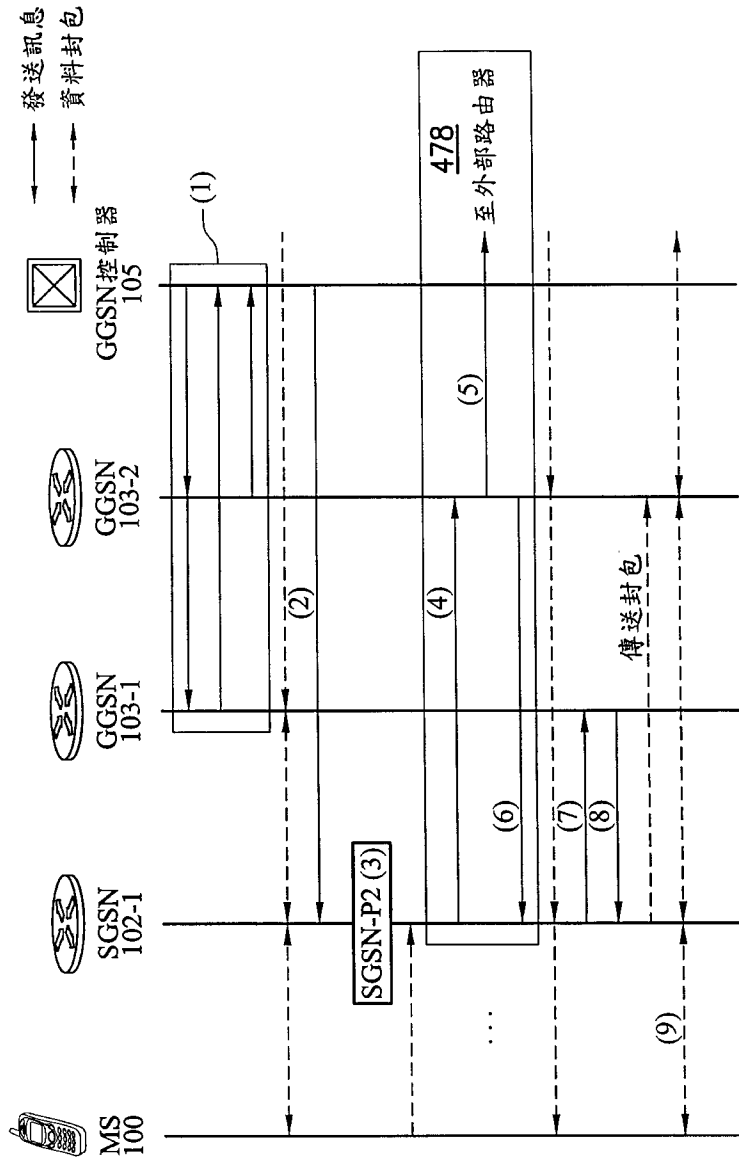


第 2 圖

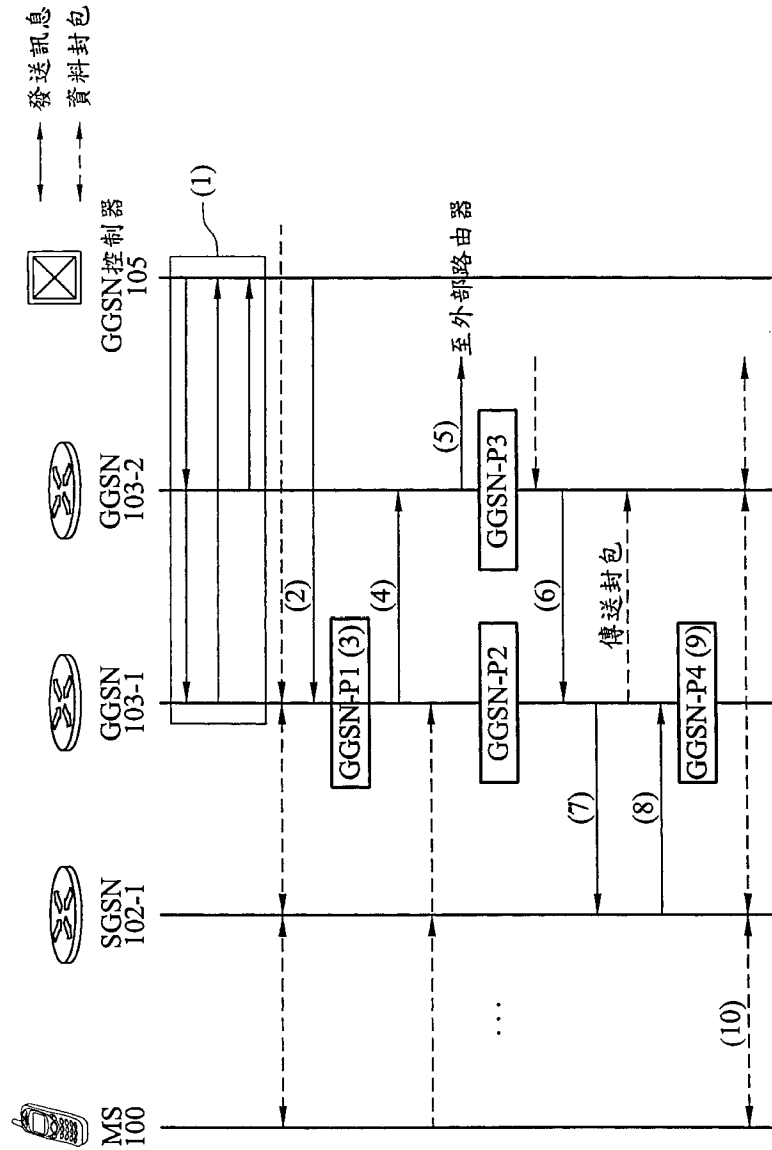


第 3 圖

(12)

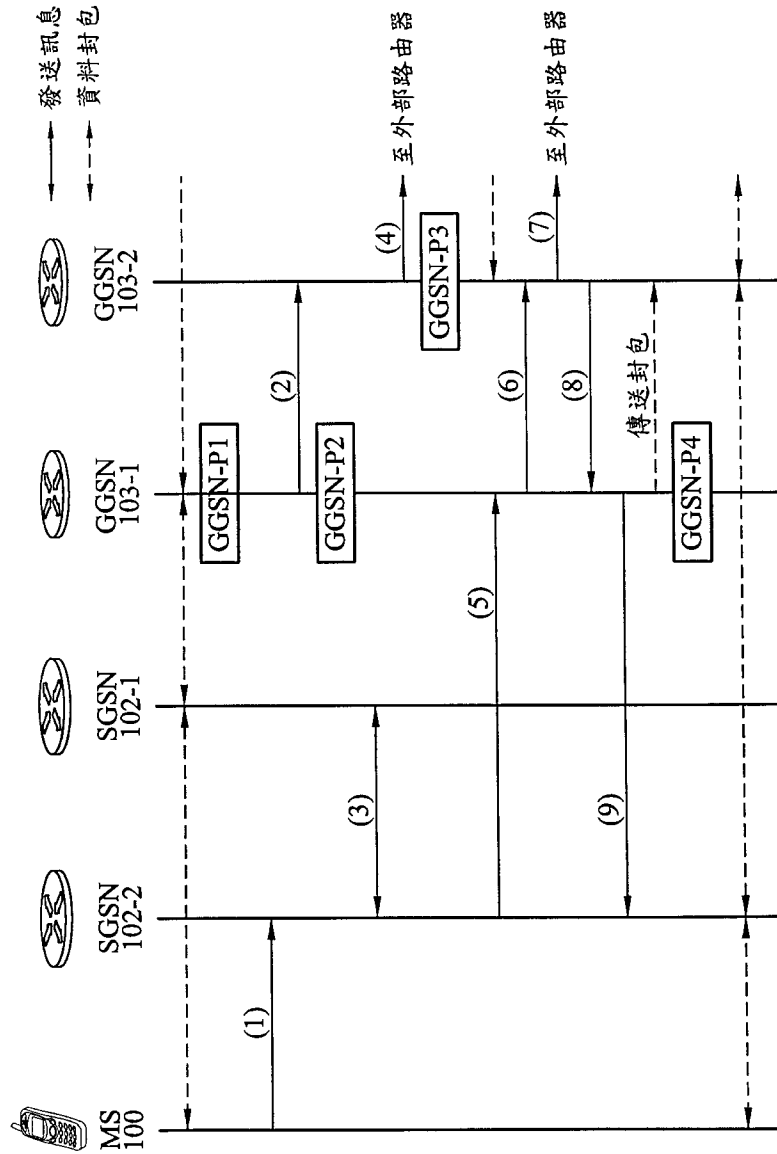


第 4 圖

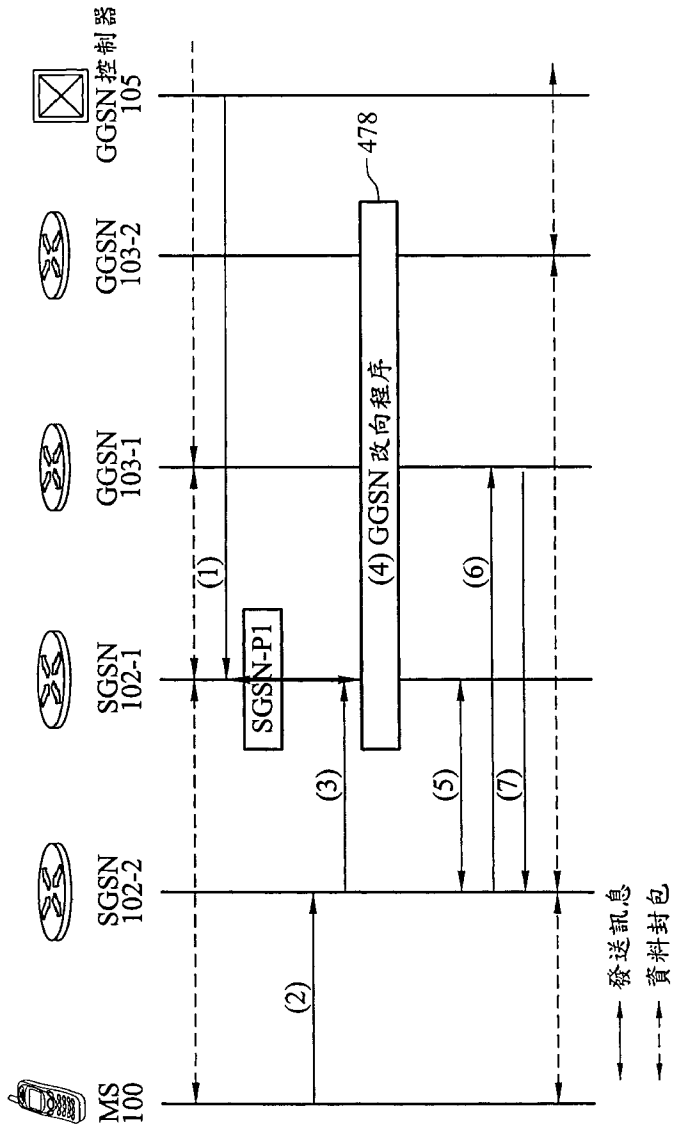


第 5 圖

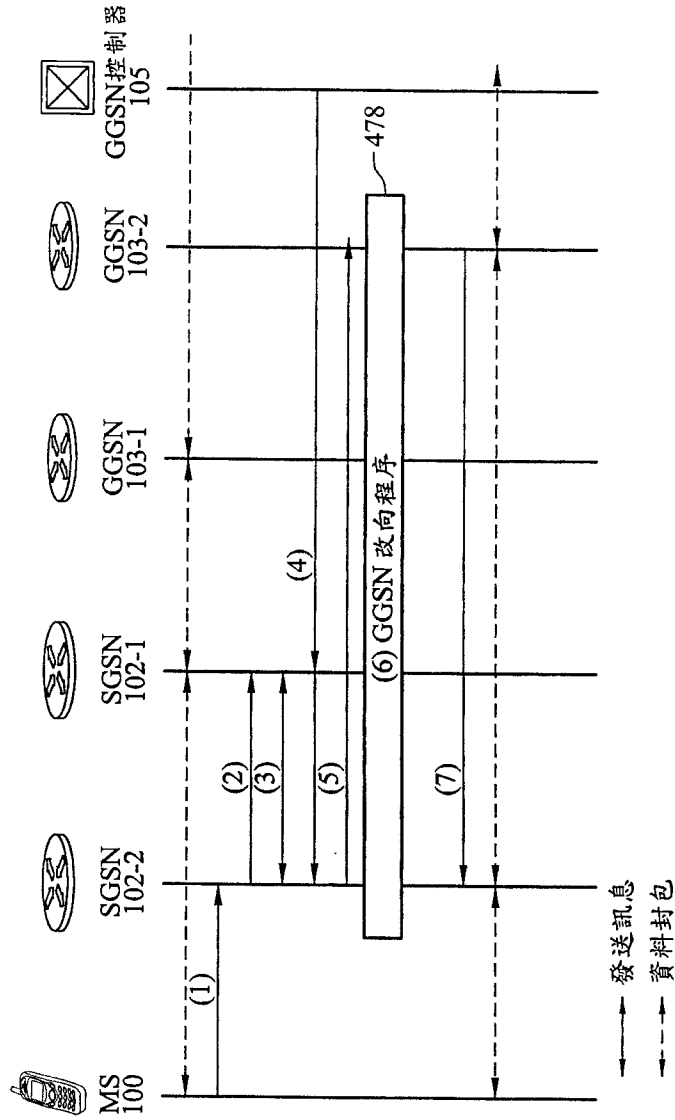




第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

## Biblio

[ Print ]

Patent/Publication Number	586283	
Title	Method and apparatus for performing reverse rate matching in a CDMA system	
Issued/Publication Date	2004/05/01	
Application Date	2001/11/06	
Application Number	090127529	
Certification Number	200625	
IPC	H04J-013/00;H04L-029/00	
Inventor	SHIU, DA-SHAN TW; AGRAWAL, AVNEESH IN	
Applicant	QUALCOMM INCORPORATEDUS	
Priority Number	20001106US20000707349	
Abstract	<p>Techniques for processing symbols received for a (transport) channel in a (W-CDMA) communication system. According to the W-CDMA standard, the coded bits of a transport channel are first rate-matched, then first de-interleaved, and then segmented to form X radio frames, where X is the transmission time interval (TTI) of the transport channel. The radio frames can be processed in various manners. In one aspect, the rate-matching and first interleaving can be applied to the coded bits of the transport channel X times to generate a radio frame with each application. In accordance with a method, the correspondence between the coded bit <math>x_m</math> and the rate-matched bits <math>y_n</math>, and between the rate-matched bits <math>y_n</math> and the interleaved bits <math>z_k</math>, can be computed based on direct or iterative computations. In another aspects, the first de-interleaving and inverse rate-matching can be applied onto each radio frame as it is received, without having to wait for the remaining radio frames in the TTI to be received. The correspondences between the received symbols <math>z_k'</math> de-interleaved symbols <math>y_n'</math> and de-rate-matched symbols <math>x_m'</math> can be computed. Reduced buffering requirement and reduced processing delays may be achieved based on the above.</p>	
Individual	F	
Patent Right Change	Application Number	090127529
	Date of Update	20100412
	Granting of a license	NO
	Registration of patent mortgage	NO
	Transfer of patent right	NO

Succession of patent right	NO
Registration of patent trust	NO
Opposition filed	NO
Request for Invalidation filed	NO
Date of lapse	
Patent revoked	
Date of grant	20040501
Scheduled expiry date	20211105
Due date of annual fee	20110430
Years of annuities paid	7

中華民國專利公報 【19】 【12】

【11】公告編號：586283

【44】中華民國 93 (2004) 年 05 月 01 日

【51】Int. Cl.<sup>7</sup>： H04J13/00  
H04L29/00

發明 全 16 頁

【54】名稱：用以在分碼多向近接系統中實施反向速率匹配之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING REVERSE RATE  
MATCHING IN A CDMA SYSTEM

【21】申請案號：090127529

【22】申請日期：中華民國 90 (2001) 年 11 月 06 日

【11】公開編號：

【43】公開日期：中華民國 年 月 日

【30】優先權：2000/11/06

美國 09/707,349

【72】發明人：

夏達生

DA-SHAN SHIU

亞維尼斯 亞格拉瓦

AVNEESH AGRAWAL

【71】申請人：

奎康公司  
美國

QUALCOMM INCORPORATED

【74】代理人：陳長文 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種用以在一通訊系統中處理自一通道所接收之符號之方法，該方法包含：  
接收關於一第一索引 k 之符號；  
基於該第一索引 k 來決定一第二索引 n；  
基於該第二索引 n 來決定一第三索引 m，其中該第三索引被選擇來倒轉先前對該接收符號所執行的一特殊處理；及

提供該接收符號到相關於該第三索引 m 的位置處的一緩衝器。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第二索引 n 被選擇來達到互補於由 W-CDMA 標準所定義的一第一交錯之解交錯。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第三索引 m 係選擇來倒轉由該 W-CDMA 標準所定義的一速率匹配。

10. 4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中

(2)

3

該接收符號係以先前儲存到關於該第三索引  $m$  的位置之數值來累積。

- 5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該接收符號係儲存到關於該第三索引  $m$  的該位置。
- 6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第三索引  $m$  係經由一直接運算來決定。
- 7.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該至少一抹除係要插入在該符號之間，且其中該直接運算可表示成：

$$m = \left\lfloor \frac{n \cdot e_{plus} - e_{mi}}{e_{plus} - e_{minus}} \right\rfloor$$

其中  $e_{mi}$ 、 $e_{plus}$  及  $e_{minus}$  為由 W-CDMA 標準所定義的速率匹配參數。

- 8.如申請專利範圍第 6 項之方法，其中至少該符號之一為一重複的傳輸，且其中該直接運算可表示成：

$$m = \left\lfloor \frac{e_{plus} \cdot (n-1) + e_{mi}}{e_{plus} + e_{minus}} \right\rfloor$$

其中  $e_{mi}$ 、 $e_{plus}$  及  $e_{minus}$  為由 W-CDMA 標準所定義的速率匹配參數。

- 9.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該第三索引  $m$  係經由遞迴運算來決定。
- 10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該正在處理的符號係相關於由 W-CDMA 標準所定義的一輸送通道之特殊傳輸時間區段(TTI)。
- 11.如申請專利範圍第 10 項之方法，進一步包含：  
重複該接收、決定該第二及第三索引、及儲存每個符號在該特殊 TTI 中。
- 12.如申請專利範圍第 10 項之方法，進一步包含：  
在儲存該特殊 TTI 的符號之前，初始化該緩衝器。

4

- 13.如申請專利範圍第 12 項之方法，其中該緩衝器當如果一或多個位元在一傳輸來源被擊穿時，即以抹除來初始化，當如果一或多個位元在該傳輸來源被重複時，即以零來初始化。
- 5.如申請專利範圍第 10 項之方法，進一步包含：  
在接收該特殊 TTI 的符號之前，初始化該索引  $k$ 。
- 10.一種用以在一通訊系統中處理自一通道所接收之符號之方法，該方法包含：  
接收關於一第一索引  $k$  之符號；  
部份基於該第一索引  $k$  來決定一第二索引  $m$ ，其中該第二索引  $m$  被選擇來倒轉先前對該接收符號所執行的一交錯及一速率匹配；及  
提供該接收符號到相關於該第二索引  $m$  的位置處的一緩衝器。
- 20.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該交錯及速率匹配係由 W-CDMA 標準所定義。
- 15.如申請專利範圍第 15 項之方法，進一步包含：  
對於在一傳輸來源處被擊穿的位元，在該緩衝器中的一或多個位置處插入一或多個抹除。
- 25.如申請專利範圍第 15 項之方法，進一步包含：  
如果該接收符號對應於在一資料傳輸中重複的位元，即以先前儲存到關於該第二索引  $m$  的位置之數值來累積。
- 30.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該第二索引  $m$  係基於一組直接運算而由該第一索引  $k$  來決定。
- 35.一種用以在一通訊系統中對接收符號執行倒轉速率匹配之方法，該方法包含：
- 40.

(3)

5

接收關於一第一索引  $n$  的一符號  $y_n$ ；決定一第二索引  $m$  來達到該接收符號  $y_n$  的該倒轉速率匹配，其中該第二索引  $m$  係根據以該索引  $n$  做為一輸入變數之直接運算來計算；及關連該接收符號  $y_n$  與該第二索引  $m$ 。

- 21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該關連包含提供該接收符號  $y_n$  到相關於該第二索引  $m$  的位置處之緩衝器。
- 22. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該至少一抹除係要插入在該接收符號之間，且其中該直接運算可表示成：

$$m = \left\lceil \frac{n \cdot e_{plus} - e_{mi}}{e_{plus} - e_{minus}} \right\rceil$$

其中  $e_{mi}$ 、 $e_{plus}$  及  $e_{minus}$  為由 W-CDMA 標準所定義的速率匹配參數。

- 23. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中至少該符號之一為一重複的傳輸，且其中該直接運算可表示成：

$$m = \left\lceil \frac{e_{plus} \cdot (n-1) + e_{mi}}{e_{plus} + e_{minus}} \right\rceil$$

其中  $e_{mi}$ 、 $e_{plus}$  及  $e_{minus}$  為由 W-CDMA 標準所定義的速率匹配參數。

- 24. 一種在一通訊系統中用於處理經由至少一通道所接收的符號之接收器單元，該接收器單元包含：
  - 一通道處理器，其用於處理該至少一通道接收的樣本，來提供關連於一第一索引  $k$  的符號；及
  - 一緩衝器，其用於耦合到該通道處理器，並設置來儲存來自該通道處理器之符號，其中該符號被儲存到相關於一第二索引  $m$  的位置，且其中該第二索引  $m$  被選擇來倒轉在一傳輸來源所執行的兩個處理運作。
- 25. 如申請專利範圍第 24 項之接收器單

6

元，其中該第二索引  $m$  係計算來達到互補於由 W-CDMA 標準所定義的一交錯及一速率匹配之該符號的一解交錯及一解速率匹配。

- 5. 26. 如申請專利範圍第 24 項之接收器單元，其中來自該通道處理器之符號被儲存到該緩衝器中的排列之位置，以倒轉對該接收符號所執行的一交錯及一速率匹配。
- 10. 27. 如申請專利範圍第 26 項之接收器單元，進一步包含：
  - 一位址產生器，其耦合到該緩衝器，並用於提供寫入符號到該排列位置之位址。
- 15. 28. 如申請專利範圍第 26 項之接收器單元，進一步包含：
  - 一控制器，其耦合到該通道處理器及該緩衝器，並用於直接寫入符號到該排列的位置。
- 20. 29. 如申請專利範圍第 24 項之接收器單元，進一步包含：
  - 一解碼器，其耦合到該緩衝器，並用於接收及解碼來自該緩衝器的符號。
- 25. 30. 一種接收器單元，其包含申請專利範圍第 24 項之通道處理器及緩衝器，且進一步用來根據 W-CDMA 標準來處理一下鏈資料傳輸。
- 31. 一種接收器單元，其包含申請專利範圍第 24 項之通道處理器及緩衝器，且進一步用來根據 W-CDMA 標準來處理一上鏈資料傳輸。
- 30. 圖式簡單說明：
  - 圖 1 所示為可實施本發明的通訊系統之簡化方塊圖；
  - 圖 2A 及 2B 所示為根據 W-CDMA 標準的下鏈資料傳輸中，分別在一傳送器單元及一接收器單元之信號處理；
  - 圖 3A 及 3B 所示分別為在該傳送
- 40.



(4)

7

器處執行的速率匹配及第一交錯，及在該接收器處執行的解交錯及解速率匹配之簡化方塊圖；

圖 4A 到 4E 所示分別為(1)提供給一速率匹配元件的位元  $x_m$  (2)由該速率匹配元件所提供的位元  $y_n$  (3)在該第一交錯期間的位元，(4)在該第一交錯之後提供的位元  $z_k$  及(5)儲存在該接收器單元的緩衝器中的符號  $x_m$ ，用以在執行位元重複時對一特定範例達到該第一解交錯及解速率匹配；

圖 5 所示為不同的方式來在該接收器單元達到該第一解交錯及解速率匹配(符號累積)；

圖 6 所示為根據本發明一具體實施例用以達到該第一解交錯及解速率匹配(符號累積)的處理之流程圖；

8

圖 7A 到 7D 所示分別為(1)提供給該速率匹配元件的位元  $x_m$  (2)由該速率匹配元件所提供的位元  $y_n$  (3)在該第一交錯期間的位元，及(4)在執行擊穿時對一特定範例於該第一交錯之後所提供的位元  $z_k$ ；

圖 8 所示為在該接收器單元處達到該第一解交錯及解速率匹配(抹除插入)之不同的方式；

圖 9 所示為根據本發明一具體實施例來達到該第一解交錯及解速率匹配(抹除插入)之處理的流程圖；

圖 10 所示為可用本發明達成的處理延遲降低；

圖 11 所示為一接收資料處理器的具體實施例之簡化方塊圖。

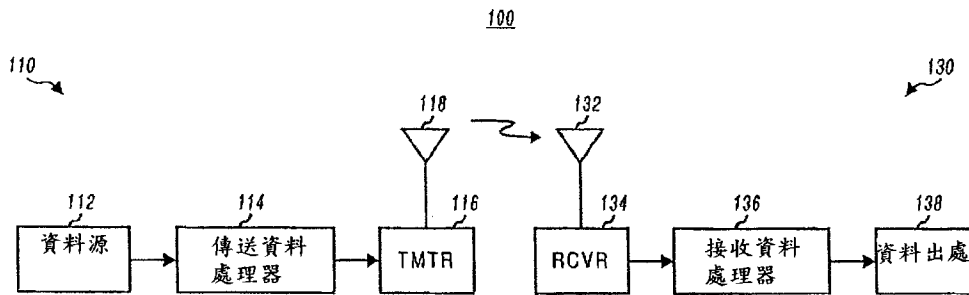


圖 1

(5)

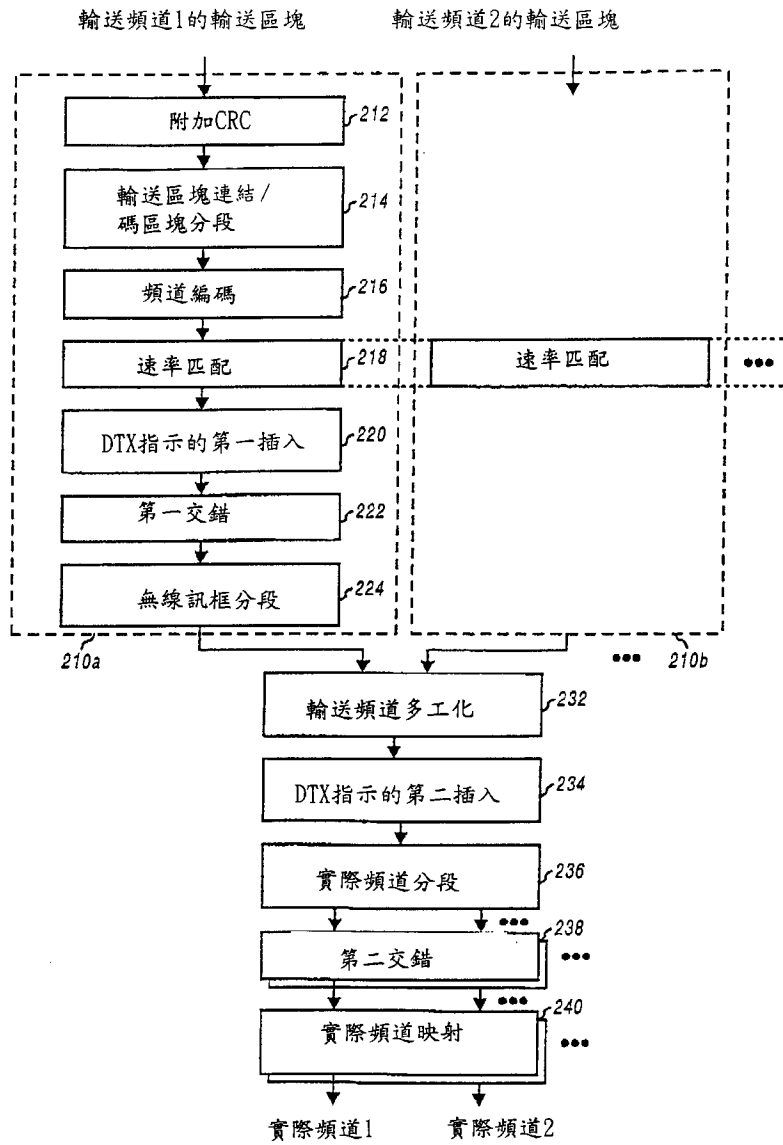


圖 2A

(6)

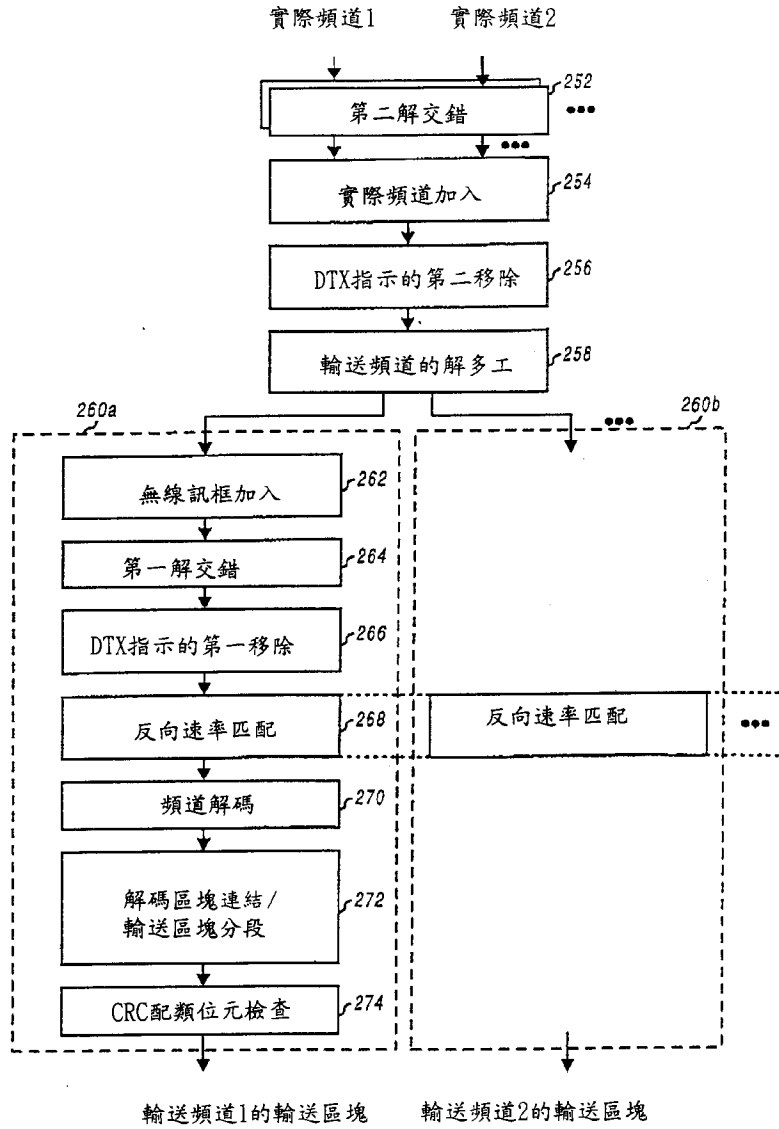


圖 2B

(7)

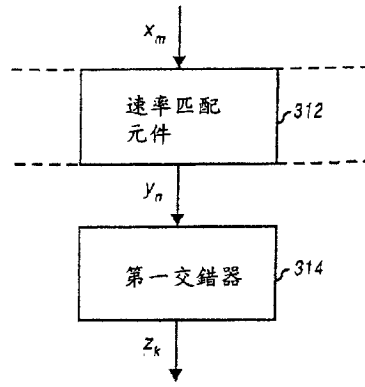


圖 3A

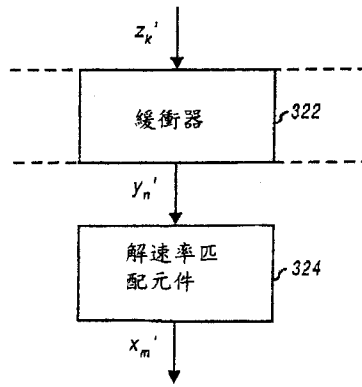


圖 3B

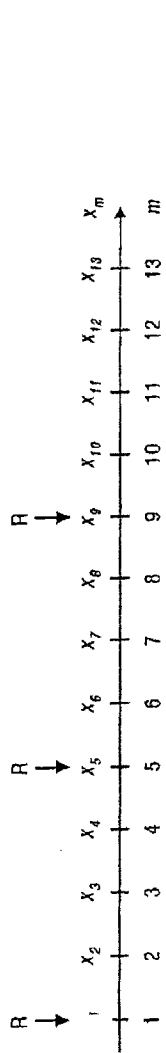


圖 4A

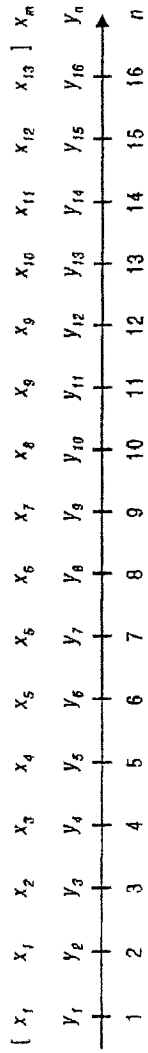


圖 4B

無線訊框

	1	2	3	4
$x_1$	$(y_1)$	$x_2$	$(y_2)$	$x_3$
$x_4$	$(y_5)$	$x_5$	$(y_6)$	$x_6$
$x_7$	$(y_9)$	$x_8$	$(y_{10})$	$x_9$
$x_{10}$	$(y_{13})$	$x_{12}$	$(y_{14})$	$x_{13}$

圖 4C

(9)

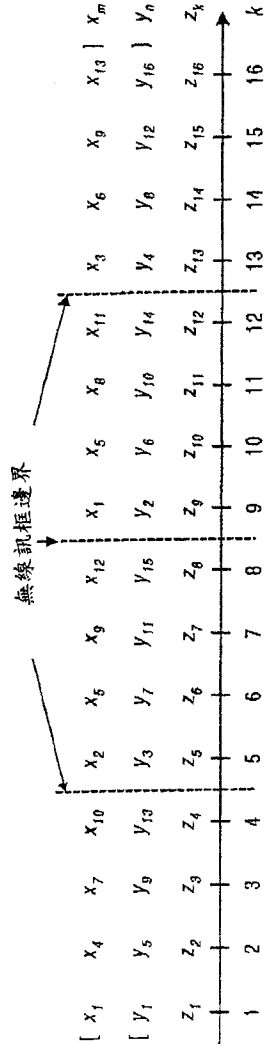


圖 4D

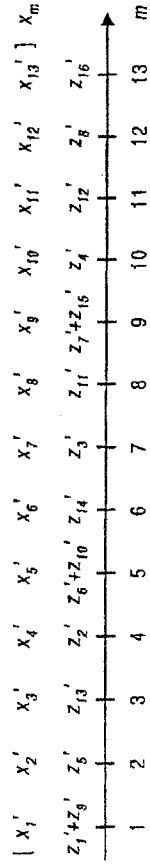


圖 4E

(10)

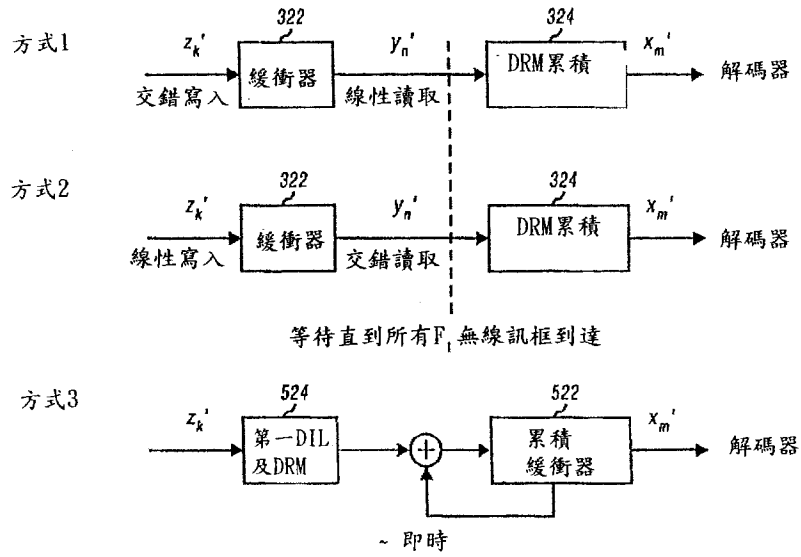


圖 5

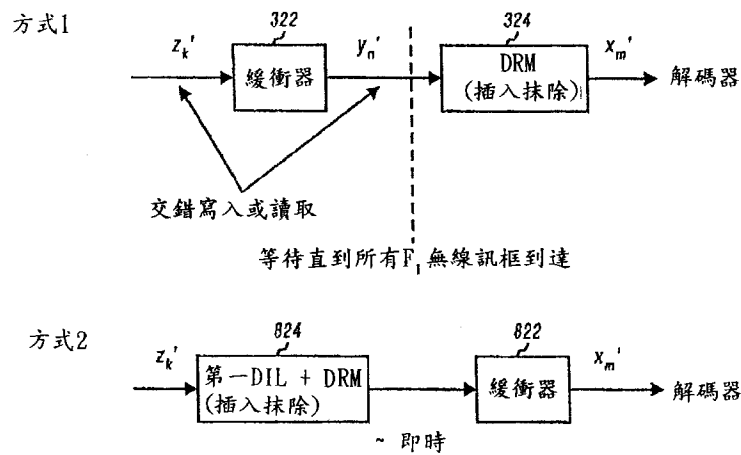


圖 8

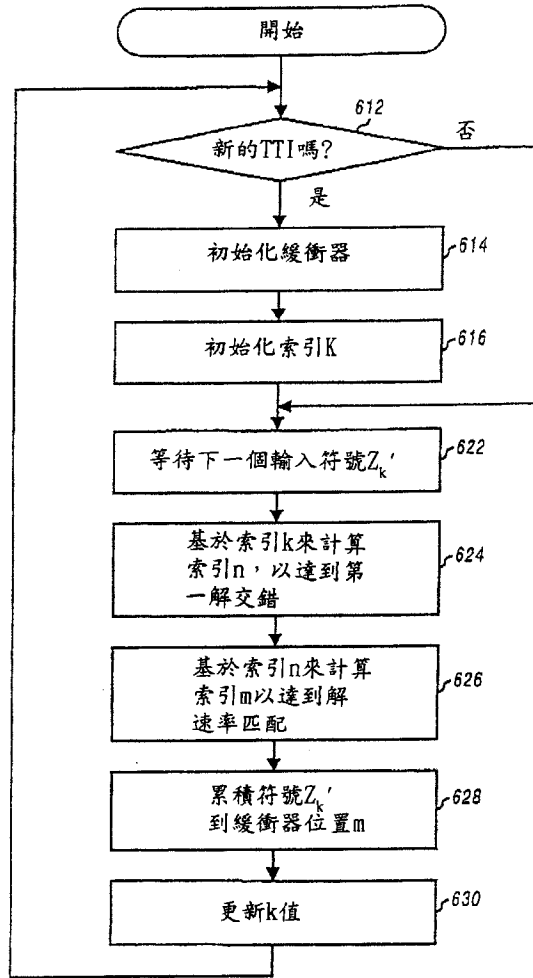


圖 6



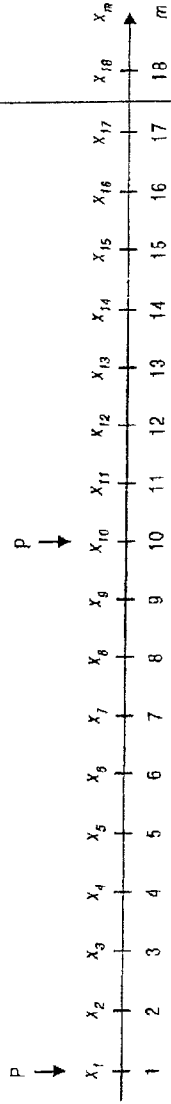


圖 7A

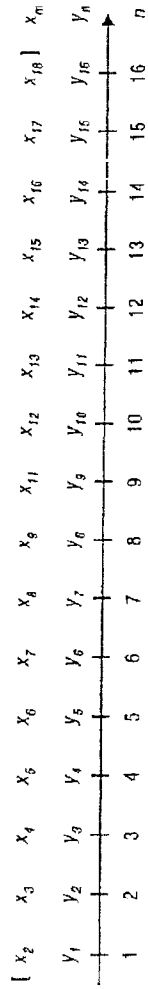


圖 7B

(13)

無線訊框

1	2	3	4
$x_2$ ( $y_1$ )	$x_4$ ( $y_3$ )	$x_3$ ( $y_2$ )	$x_5$ ( $y_4$ )
$x_6$ ( $y_5$ )	$x_8$ ( $y_7$ )	$x_7$ ( $y_6$ )	$x_9$ ( $y_8$ )
$x_{11}$ ( $y_9$ )	$x_{13}$ ( $y_{11}$ )	$x_{12}$ ( $y_{10}$ )	$x_{14}$ ( $y_{12}$ )
$x_{15}$ ( $y_{13}$ )	$x_{17}$ ( $y_{15}$ )	$x_{16}$ ( $y_{14}$ )	$x_{18}$ ( $y_{16}$ )

圖 7C

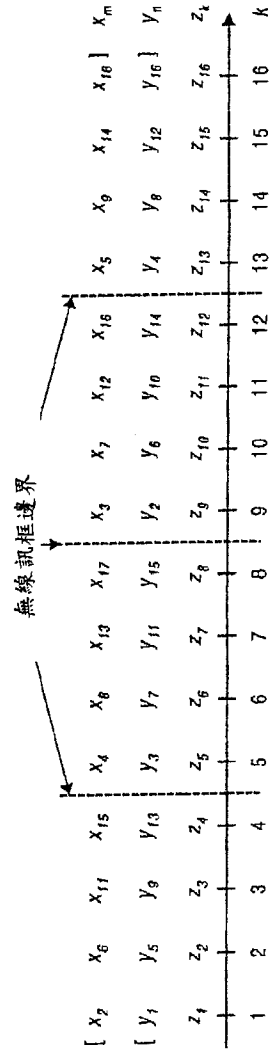


圖 7D

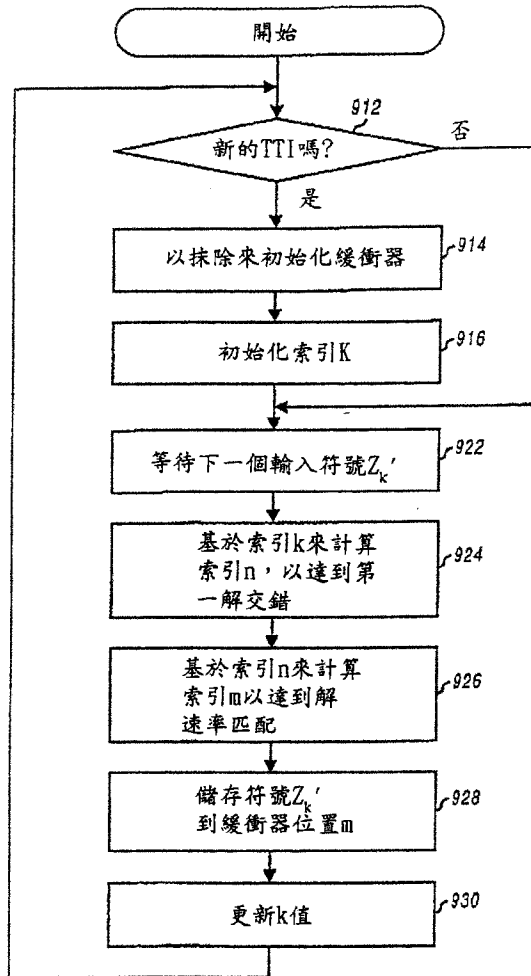


圖 9

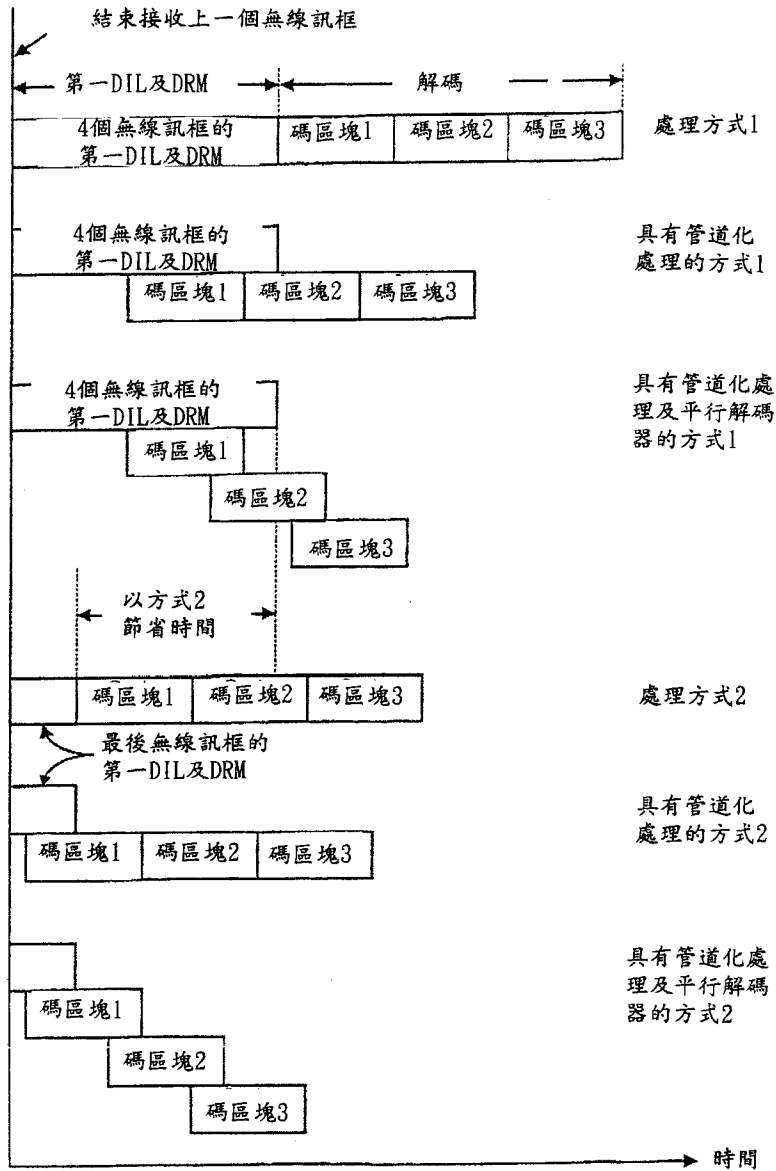


圖 10

(16)

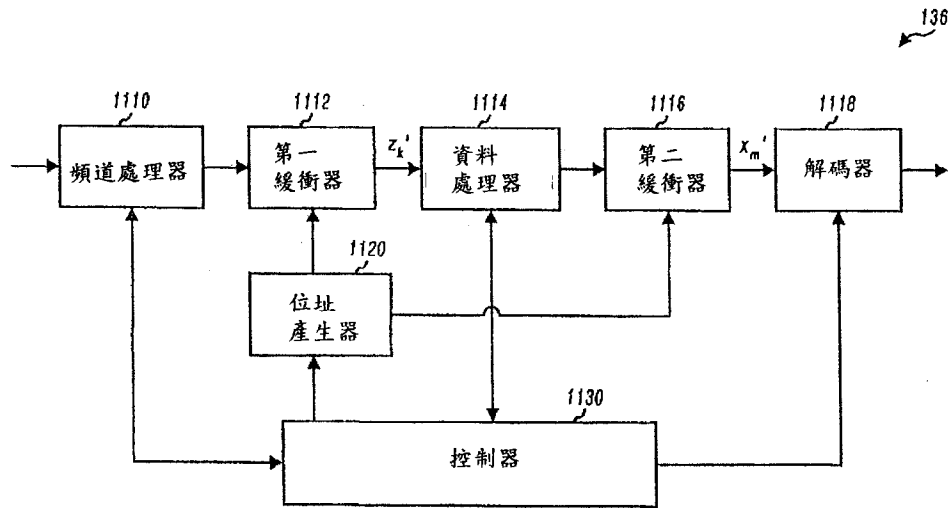


圖 11

## Biblio

[ Print ]

Patent/Publication Number	589818																													
Title	Method of transmit diversity using TDD wideband multi-carrier DS-CDMA system																													
Issued/Publication Date	2004/06/01																													
Application Date	2002/11/22																													
Application Number	091134104																													
Certification Number	207417																													
IPC	H04J-013/02																													
Inventor	DENG, JUINN-HORNG TW; LEE, TA-SUNG TW; LIAO, CHIEN-HSING TW																													
Applicant	CHUNG-SHAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY TW																													
Abstract	A method of transmit diversity using TDD wideband multi-carrier DS-CDMA system comprise using frequency domain and spacing domain for shooting signal to achieve high-speed-down-chain parallel transferring; channel gain using up-chain receiving on TDD, therefore, the invention showing down-chain sending by beforehand of frequency domain and spacing domain to achieve high capacity and speed; using many an orthogonal frequency generator for per carrier wave to transfer channel signal with IFFT and protecting channel processor, therefore, the invention to achieve high speed wide-band parallel data transferring for carrier waves; and collecting gain by many an antennas for receiver using FFT and frequency wave filter, therefore, the invention provides a shooting collecting gain.																													
Individual	F																													
Patent Right Change	<table border="1"> <tr> <td>Application Number</td> <td>091134104</td> </tr> <tr> <td>Date of Update</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Granting of a license</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Registration of patent mortgage</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Transfer of patent right</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Succession of patent right</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Registration of patent trust</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Opposition filed</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Request for Invalidation filed</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Date of lapse</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patent revoked</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Date of grant</td> <td>20040601</td> </tr> <tr> <td>Scheduled expiry date</td> <td>20221121</td> </tr> <tr> <td>Due date of annual fee</td> <td>20110531</td> </tr> </table>		Application Number	091134104	Date of Update		Granting of a license	NO	Registration of patent mortgage	NO	Transfer of patent right	NO	Succession of patent right	NO	Registration of patent trust	NO	Opposition filed	NO	Request for Invalidation filed	NO	Date of lapse		Patent revoked		Date of grant	20040601	Scheduled expiry date	20221121	Due date of annual fee	20110531
Application Number	091134104																													
Date of Update																														
Granting of a license	NO																													
Registration of patent mortgage	NO																													
Transfer of patent right	NO																													
Succession of patent right	NO																													
Registration of patent trust	NO																													
Opposition filed	NO																													
Request for Invalidation filed	NO																													
Date of lapse																														
Patent revoked																														
Date of grant	20040601																													
Scheduled expiry date	20221121																													
Due date of annual fee	20110531																													

	Years of annuities paid	007
--	-------------------------	-----

中華民國專利公報 【19】 【12】

【11】公告編號：589818

【44】中華民國 93 (2004) 年 06 月 01 日

【51】Int. Cl.<sup>7</sup>：H04J13/02

發明 全 6 頁

【54】名稱：用於分時雙工寬頻多載波直接序列分碼多重進接系統之發射分送方法  
METHOD OF TRANSMIT DIVERSITY USING TDD WIDEBAND  
MULTI-CARRIER DS-CDMA SYSTEM

【21】申請案號：091134104

【22】申請日期：中華民國 91 (2002) 年 11 月 22 日

【11】公開編號：200409480

【43】公開日期：中華民國 93 (2004) 年 06 月 01 日

【72】發明人：

鄧俊宏

DENG, JUINN HORNG

李大嵩

LEE, TA SUNG

廖建興

LIAO, CHIEN HSING

【71】申請人：

國防部中山科學研究院

CHUNG-SHAN INSTITUTE OF  
SCIENCE AND TECHNOLOGY

桃園縣龍潭鄉中正路佳安段  
四八一號

【74】代理人：歐奉璋 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種用於分時雙工寬頻多載波直接序列分碼多重進接系統之發射分送方法，係包含空-頻通道預先處理器、展頻碼產生器、反快速傅利葉轉換器(IFFT)與保護區間處理器，係使用戶台藉以快速傅利葉轉換器(FFT)與展頻碼匹配濾波器之接收機即可接收。

2.一種用於分時雙工寬頻多載波直接序列分碼多重進接系統之發射分送方

法，於基地台發射端係包含在每個天線將上鏈接收時獲得之通道增益，運用於頻域上之通道預先處理器，進行預先補償通道增益；於同一載波上，運用多個展頻碼產生器同時傳送多個訊號，達到下鏈的目的；

5. 運用反快速傅利葉轉換器，達成多載波訊號平行傳送，並且彼此正交不重疊干擾；

10.



(2)

3

不同天線傳送相同訊號，但不同天線具有不同的通道增益，每個天線每個載波上同時進行通道預先處理器之功能；

同一載波同時傳送多個訊號，並且不同載波傳送不同的訊號，達到下鏈之目的。

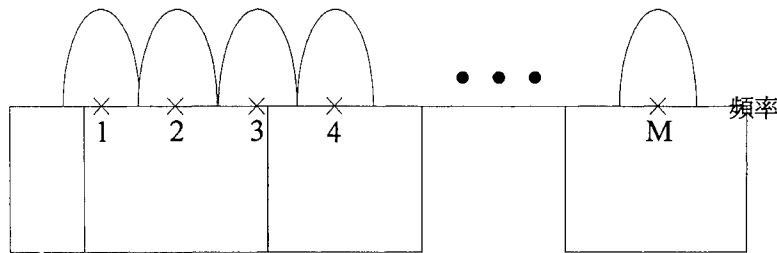
3. 一種用於分時雙工寬頻多載波直接序列分碼多重進接系統之發射分送方法，於用戶台接收端係包含：
- 每個載波上具有不同的展頻匹配濾波器同時決策出多個訊號，每個訊號皆具有分集增益之能量；不同載波上，皆運用相同的多個展頻碼匹配濾波器，即可同時決策出不同於其它載波上之多個訊號；所有載波

4

上之所有同時存在的決策資料，經由並列轉串列轉換器達成資料輸出的目的。

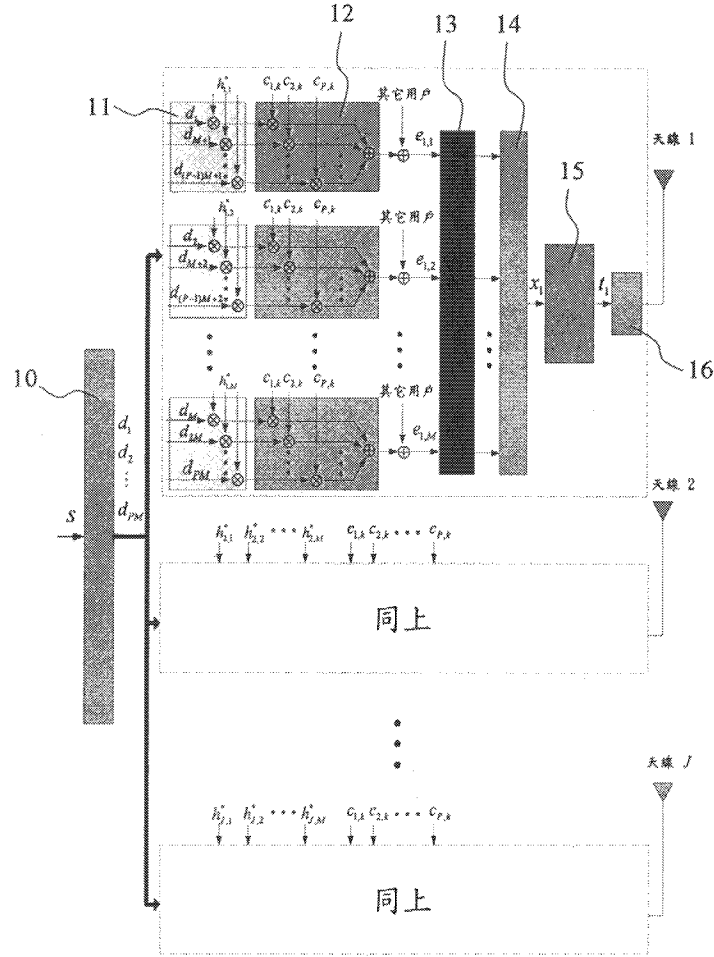
圖式簡單說明：

5. 第一圖係為係為本發明之基地台發射機之架構示意圖。
- 第二圖係為係為本發明之  $M$  個載波頻譜分布圖。
- 第三圖係為本發明保護區間處理器複製訊號之示意圖。
10. 第四圖係為本發明之用戶台接收器機構示意圖。
- 第五圖係為本發明之保護區間去除器去除訊號之示意圖。
15. 第六圖係為本發明之模擬結果。



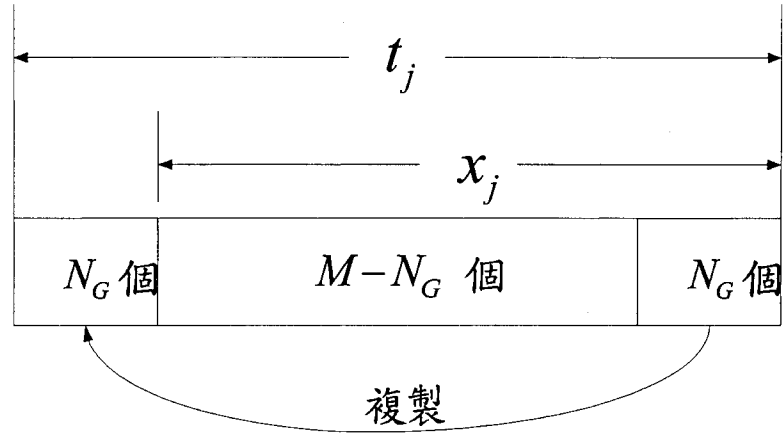
第二圖

(3)

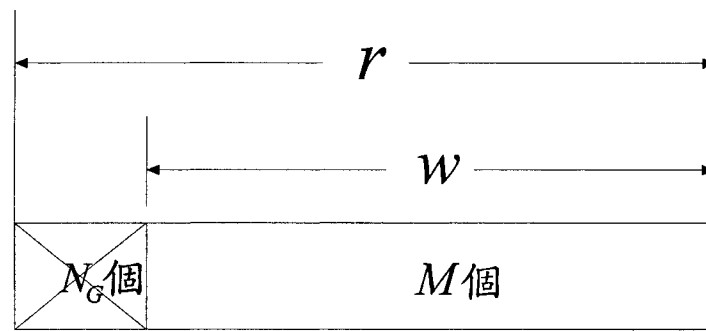


第一圖

(4)



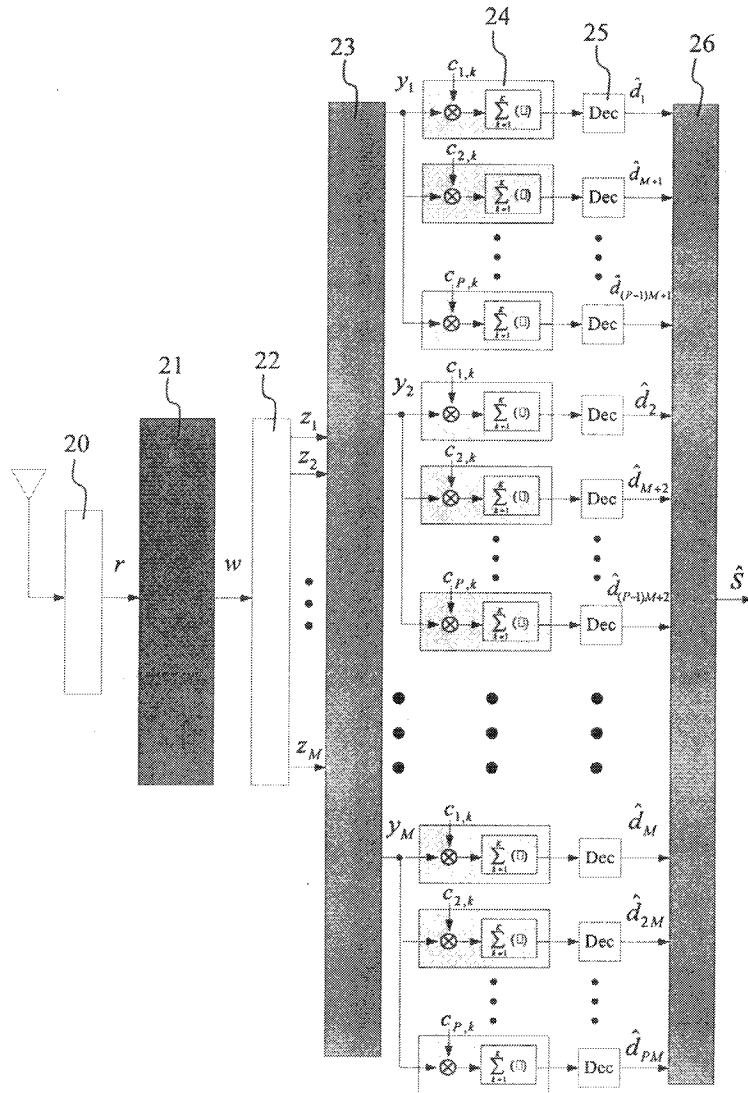
第三圖



去除

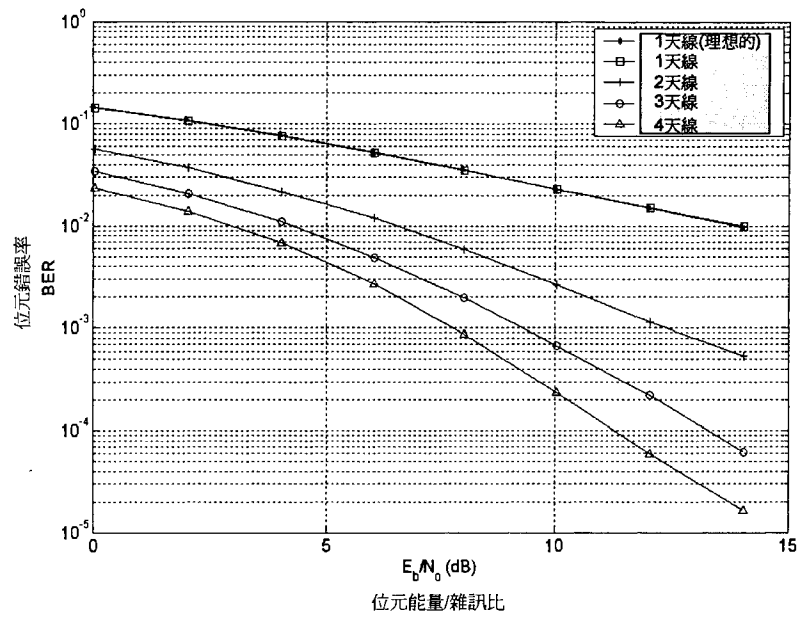
第五圖

(5)



第四圖

(6)



第六圖

## ■ Biblio

[\[ Print \]](#)

Patent/Publication Number	590340	
Title	User equipment capable of operating in both time division duplex and frequency division modes of wideband code division multiple access	
Issued/Publication Date	2004/06/01	
Application Date	2003/04/14	
Application Number	092205813	
Certification Number	224448	
IPC	H04J-004/00	
Inventor	HEPLER, EDWARD L. US; STARSINIC, MICHAEL F. US; BASS, DAVID S. US; DESAI, BINISH P. IN; LEVI, ALAN M. US; GEORGE W. MCCLELLAN US ; DOUGLAS R. CASTOR US	
Applicant	INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATIONUS	
Priority Number	20020415US20020372763P	
Abstract	<p>A wireless user equipment is capable of operating in both a time division duplex (TDD) and a frequency division duplex (FDD) mode of wideband code division multiple access. The user equipment comprises a transmit transport channel processor for receiving network data and processing transport channels of the received network data. A transmit composite channel processor receives the processed transport channels and produces either resource units or physical channel. A FDD transmit chip rate processor formats the produced physical channels for transfer over a wireless interface. A FDD receive chip rate processor formats signals received in a FDD format into physical channels. A TDD receive chip rate processor formats signals received in a TDD format into resource units. A receive composite channel processor receives wither resource units when operating in TDD mode and physical channels when operating in FDD mode and produces transport channels. A receive transport channel processor produces transport channels received when operating in either a TDD or FDD mode and processes the received transport channels to produce network data.</p>	
Individual	F	
Patent Right Change	Application Number	092205813

Date of Update	20100601
Granting of a license	NO
Registration of patent mortgage	NO
Transfer of patent right	NO
Succession of patent right	NO
Registration of patent trust	NO
Opposition filed	NO
Request for Invalidation filed	NO
Date of lapse	
Patent revoked	
Date of grant	20040601
Scheduled expiry date	20150413
Due date of annual fee	20110531
Years of annuities paid	7

【11】公告編號：590340

【44】中華民國 93 (2004) 年 06 月 01 日

【51】Int. Cl.<sup>7</sup>：H04J4/00

新型 全 13 頁

【54】名稱：寬頻分碼多重存取之分時雙工及分類模式皆可操作之使用者設備  
USER EQUIPMENT CAPABLE OF OPERATING IN BOTH TIME  
DIVISION DUPLEX AND FREQUENCY DIVISION MODES OF  
WIDEBAND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS

【21】申請案號：092205813

【22】申請日期：中華民國 92 (2003) 年 04 月 14 日

【30】優先權：2002/04/15

美國

60/372,763

【72】創作人：

愛德華·海普樂  
麥可·星西尼克  
大衛·貝斯  
賓尼希·迪塞  
艾倫·李維  
喬治·麥克列倫  
道格拉斯·卡斯特

EDWARD L. HEPLER  
MICHAEL F. STARSINIC  
DAVID BASS  
BINISH P. DESAI  
ALAN M. LEVI  
GEORGE W. MCCLELLAN  
DOUGLAS R. CASTOR

【71】申請人：

內數位科技公司  
美國

INTERDIGITAL TECHNOLOGY  
CORPORATION

【74】代理人：蔡清福 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種於寬頻分碼多重存取之分時雙工 (TDD) 及分類雙工模式中皆能操作之無線使用者設備，該使用者設備包括：  
一發射傳輸頻道處理器，用以接收於該 TDD 或該 FDD 模式中傳輸之網路資料，並處理該被接收網路資料之傳輸頻道；  
一傳輸合成頻道處理器，用以接收該被處理之傳輸頻道，並於該 TDD

模式之操作時產生資源單元，或於一 FDD 模式之操作時產生實體頻道；  
一 FDD 傳輸晶片(chip) 速率處理器，用以格式化該傳輸用之被產生的實體頻道；  
一 TDD 傳輸晶片速率處理器，用以使該被產生之資源單元格式化；  
一射頻發射器，用以發射在該無線介面上所產生的實體頻道及資源單



(2)

3

元；

一射頻接收器，用以接收來自無線介面之信號；

一 FDD 接收晶片速率處理器，用以形成於一 FDD 格式中接收之被接收信號之格式至實體頻道中；

一 TDD 接收晶片速率處理器，用以形成於一 TDD 格式中接收之被接收信號之格式至資源單元中；

一接收合成頻道處理器，用以於 TDD 模式之操作時接收資源單元，或於一 FDD 模式之操作時接收實體頻道並產生傳輸頻道；以及

一接收傳輸頻道處理器，用以產生當於一 TDD 或 FDD 模式中操作所接收之傳輸頻道，並處理該接收之傳輸頻道以產生網路資料；

一通用資料讀取、資料寫入及控制匯流排耦合至該發射傳輸頻道處理器、該發射合成頻道處理器、該 FDD 發射晶片速率處理器、該 TDD 發射晶片速率處理器、該 FDD 接收晶片速率處理器、該 TDD 發射晶片速率處理器、該接收合成頻道處理器及該接收合成頻道處理器。

圖式簡單說明：

第一圖係第三代合作計劃(3GPP)之寬頻分碼多重存取(W-CDMA)之標準分時雙工(TDD)及分頻雙工(FDD)模

4

式用之實體層處理的說明。

第二圖係一實體層處理器之一簡化圖式。

5. 第三圖係共用記憶體裁決器(shared memory arbitrator, SMA)之高階方塊圖。

第四圖係實體層能 FDD 及 TDD 模式中執行功能的簡化圖式。

10. 第五圖係 FDD 使用者設備或點 B/基地台之簡化圖式。

第六圖說明資料如何從共用記憶體移動至傳輸處理器。

第七圖說明 10 毫秒時間間隔配置限制之時間表。

15. 第八圖係傳輸訊框軟體架構之穩定圖式。

第九圖係共用記憶體裁決器(SMA)硬體暫存器及典型控制方塊之虛擬記憶體地圖的圖式。

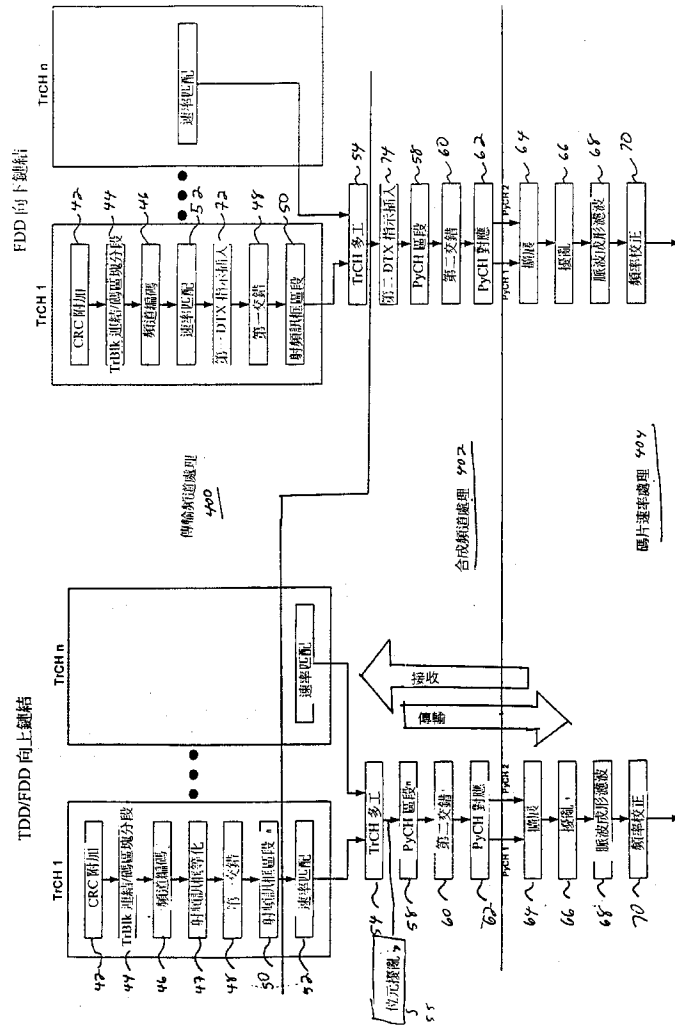
20. 第十圖係從控制記憶體至共用記憶體之區塊負載處理之流程圖。

第十一圖係傳輸配置時間表之時間圖。

25. 第十二圖係傳輸頻道處理，合成頻道處理與晶片速率處理之間的資料流。

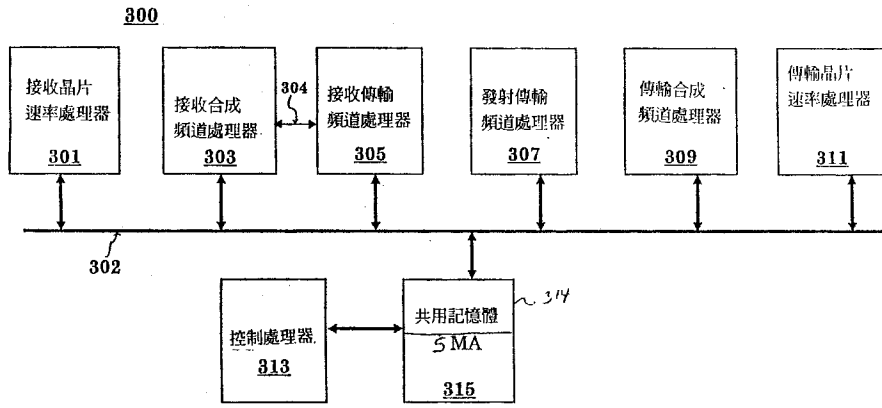
第十三圖係接收配置時間表之時間圖。

(3)

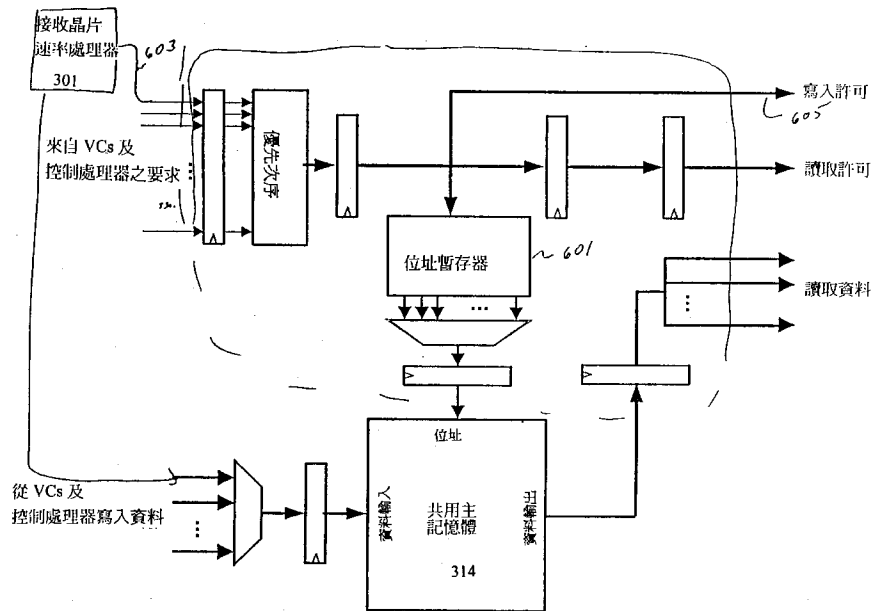


第 1 圖

(4)

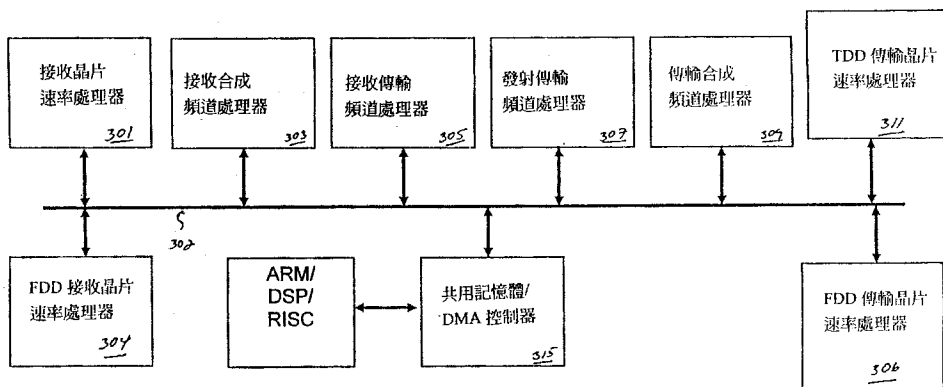


第 2 圖

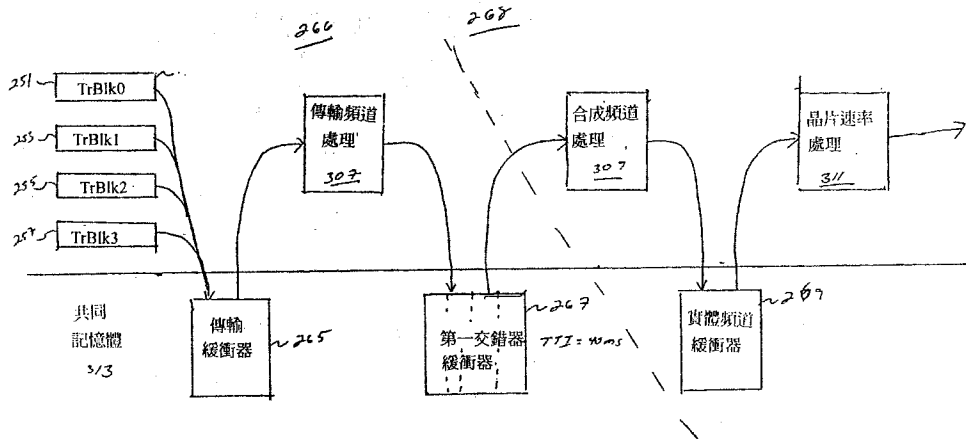


第 3 圖

(5)

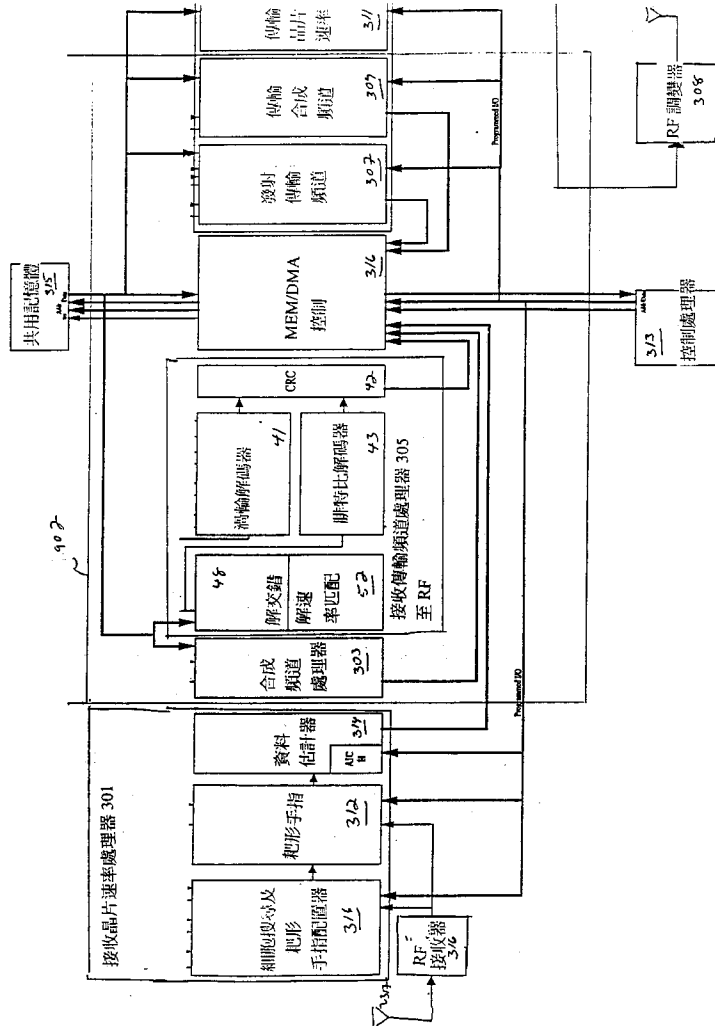


第 4 圖



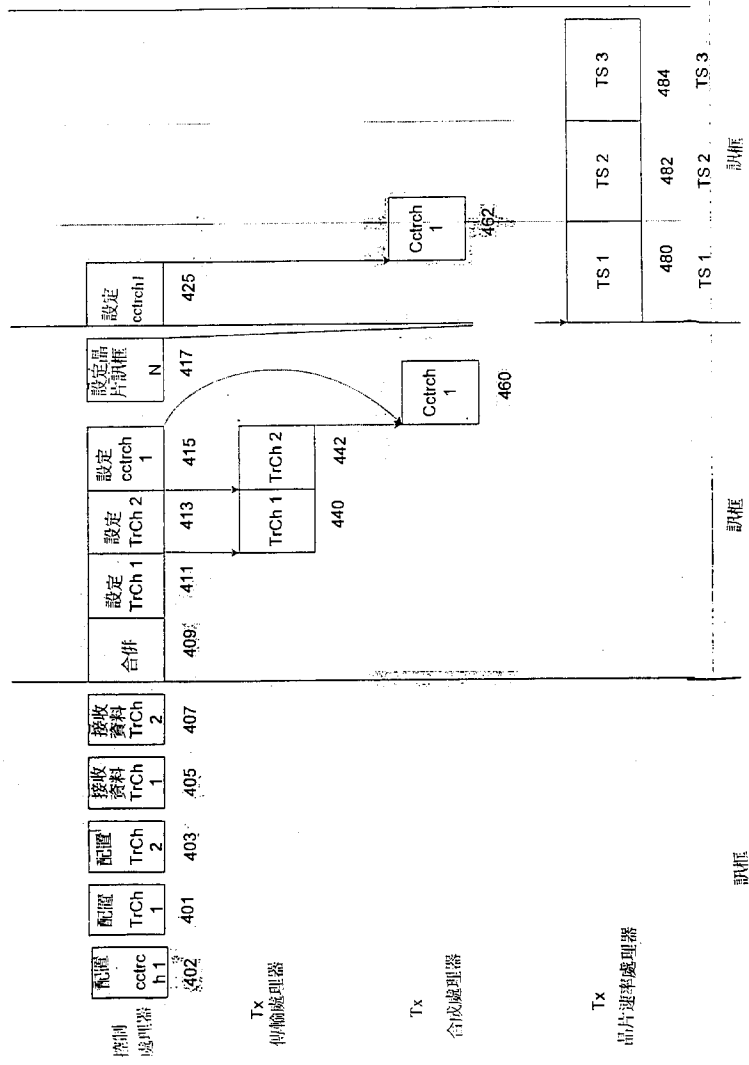
第 6 圖

(6)



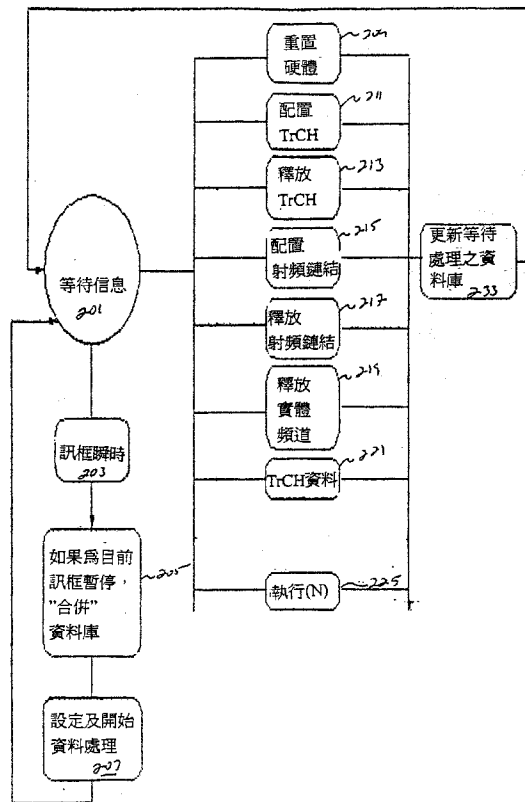
第 5 圖

(7)



第7圖

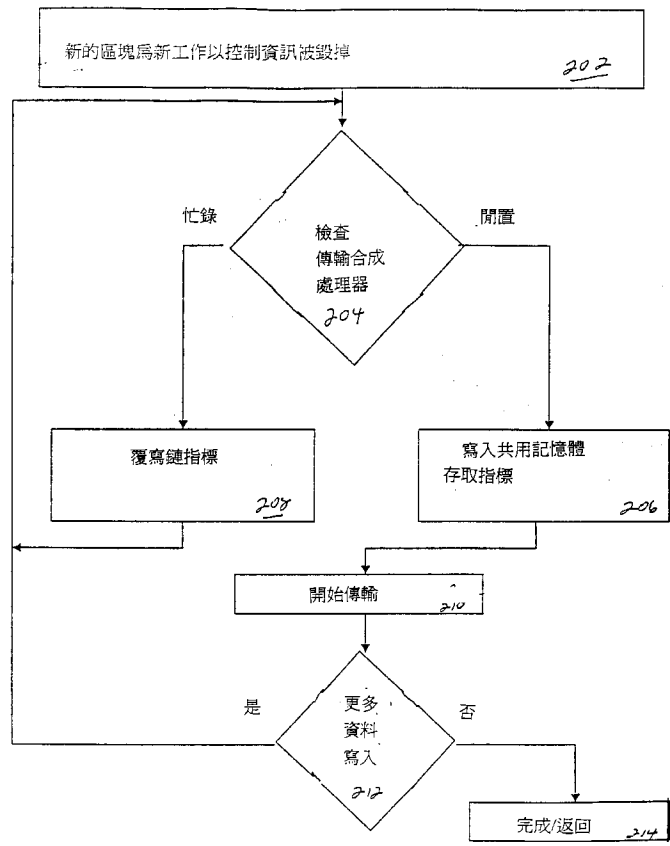
(8)



第 8 圖

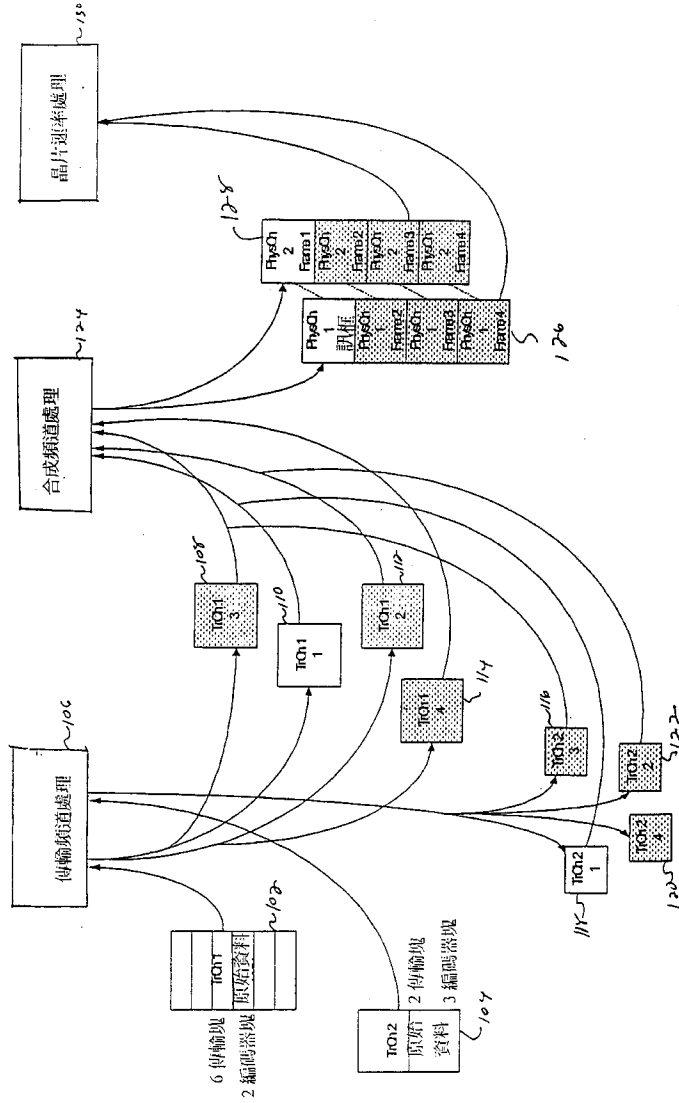




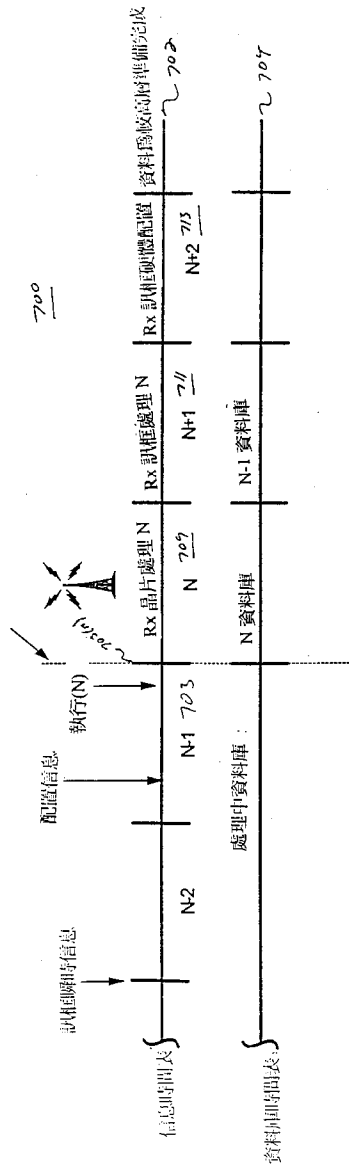


第 10 圖





第 12 圖



第 13 圖



## ■ Biblio

[\[ Print \]](#)

<b>Patent/Publication Number</b>	592412																					
<b>Title</b>	A network device for establishing communication with a user equipment employing time division synchronous code division multiple access																					
<b>Issued/Publication Date</b>	2004/06/11																					
<b>Application Date</b>	2002/08/15																					
<b>Application Number</b>	091212698																					
<b>Certification Number</b>	224678																					
<b>IPC</b>	H04J-013/00;H04Q-007/28																					
<b>Inventor</b>	SHAHEEN, KAMEL M. EG; KIERNAN, BRIAN G. US																					
<b>Applicant</b>	INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATIONUS																					
<b>Priority Number</b>	20010816US20010312918P 20010816US20010312920P 20020813US20020217692																					
<b>Abstract</b>	<p>A gateway general packet radio system (GGRS) support node (GGSN) communicates with a mobile unit (UE). Resource reservations setup protocol (RSVP) capabilities are shared by a session setup mechanism, session initiation protocol (SIP) in which RSVP capabilities of UE and GGSN are defined and exchanged. Message exchanges employ TD-SCDMA. The SIP identifies preferred RSVP mode of operation by negotiations. The SIP indicates: UE is RSVP capable; media flows based on RSVP; preferred mode of operation, i.e. UE based RSVP or GGSN proxy based RSVP signaling and communicates final setup mode for RSVP signaling from policy control function (PCF). The SIP may enable UE and network to indicate intended quality of service (QoS) protocol during setup procedure. The SIP enables terminating UE and/or network to indicate capability of supporting a particular QoS.</p>																					
<b>Individual</b>	F																					
<b>Patent Right Change</b>	<table border="1"> <tr> <td>Application Number</td> <td>091212698</td> </tr> <tr> <td>Date of Update</td> <td>20100601</td> </tr> <tr> <td>Granting of a license</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Registration of patent mortgage</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Transfer of patent right</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Succession of patent right</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Registration of patent trust</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Opposition filed</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Request for Invalidation filed</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Date of lapse</td> <td></td> </tr> </table>		Application Number	091212698	Date of Update	20100601	Granting of a license	NO	Registration of patent mortgage	NO	Transfer of patent right	NO	Succession of patent right	NO	Registration of patent trust	NO	Opposition filed	NO	Request for Invalidation filed	NO	Date of lapse	
Application Number	091212698																					
Date of Update	20100601																					
Granting of a license	NO																					
Registration of patent mortgage	NO																					
Transfer of patent right	NO																					
Succession of patent right	NO																					
Registration of patent trust	NO																					
Opposition filed	NO																					
Request for Invalidation filed	NO																					
Date of lapse																						

Patent revoked	
Date of grant	20040611
Scheduled expiry date	20140814
Due date of annual fee	20110610
Years of annuities paid	7

【11】公告編號：592412

【44】中華民國 93 (2004) 年 06 月 11 日

【51】Int. Cl.<sup>7</sup>： H04J13/00  
H04Q7/28

新型 全 22 頁

【54】名稱：一種與使用分時同步分碼多重存取的使用者設備建立通信之網路裝置  
A NETWORK DEVICE FOR ESTABLISHING COMMUNICATION  
WITH A USER EQUIPMENT EMPLOYING TIME DIVISION  
SYNCHRONIOUS CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS

【21】申請案號：091212698

【22】申請日期：中華民國 91 (2002) 年 08 月 15 日

【30】優先權：	2001/08/16	美國	60/312,918
	2001/08/16	美國	60/312,920
	2002/08/13	美國	10/217,692

【72】創作人：

卡莫爾·沙賀因  
布萊恩·柯南

KAMEL M. SHAHEEN  
BRIAN G. KIERNAN

【71】申請人：

內數位科技公司  
美國

INTERDIGITAL TECHNOLOGY  
CORPORATION

【74】代理人：蔡清福 先生

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種用以與一行動單元(UE)建立通信的網路裝置，該通信使用傳送給該 UE 之資源保留協定(resource reservation protocol；RSVP)，以及該 UE 使用分時同步分碼多重存取(time division-synchronous code division multiple access；TD-SCDMA)，包括：  
該網路裝置具有一單元用以接收一通話起動協定(SIP)訊息以便：指示該 UE 之 RSVP 能力，將被傳輸之媒

體型態，能力以及一較佳之操作模式；

該網路裝置，更包括一代理呼叫狀態控制功能單元，其回應該 SIP，做出是否該網路裝置或該 UE 應該起動 RSVP 信號之決定，以及該網路裝置包括一單元用以傳送該網路裝置之決定至該 UE。

5. 2. 如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括一單元，用以於該 UE 不具



(2)

3

- RSVP 能力而該網路裝置具有 RSVP 能力時，決定該 UE 不應起動 RSVP 信號；以及  
一單元，用以傳送該 UE 不應起動 RSVP 信號之一訊息至該 UE。
- 3.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括一單元，用以於該 UE 具有 RSVP 能力且該網路裝置具有 RSVP 能力時，決定該 UE 應起動 RSVP 信號；以及  
一單元，用以傳送該 UE 應該起動 RSVP 信號之一訊息至該 UE。
- 4.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括一單元，用以於該 UE 與該網路裝置二者具有 RSVP 能力時，決定該 UE 不應起動 RSVP 信號；以及  
一單元，用以傳送該 UE 不應起動 RSVP 信號之訊息至該 UE。
- 5.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括一單元，用以於該 UE 與該網路裝置二者具有 RSVP 能力時，決定該 UE 應起動 RSVP 信號；以及  
一單元，用以傳送該 UE 應起動 RSVP 信號之訊息至該 UE。
- 6.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括用以從一記憶體獲得網路裝置之 RSVP 能力之裝置。
- 7.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，更包括一閘道通用封包無線電服務 (GPRS) 支援點 (GGSN)，該代理呼叫狀態控制功能獲得之該 GGSN 能力以指派 RSVP 信號之起動。
- 8.如申請專利範圍第 1 項之網路裝置，其中該傳送用之單元包括用以於該網路裝置不要起動 RSVP 信號時，要求該 UE 起動 RSVP 信號之裝置。
- 9.如申請專利範圍第 8 項之網路裝置，其中該用以傳送之單元包括使用共同開放政策伺服器 (COPS) 協定傳送

4

- 一決定至該 GGSN 以便起動 RSVP 運作之單元。
- 10.一種具有與一原始使用者設備 (UE) 通信之一原始網路裝置以及與一終點 UE 通信之一終點網路裝置的網路裝置組合，該通信使用分時同步分碼多重存取 (time division-synchronous code division multiple access ; TD-SCDMA) 並使用通信實體服務品質 (QoS) 能力以決定一成功呼叫 / 通話設置的可能性，包括：  
該原始網路裝置具有一單元，用以使用一通話起動協定回應一呼叫設置程序以指示一所欲 QoS 協定；  
該終點網路裝置具有一單元，用以於其能夠支援該所欲之 QoS 時，回應該 SIP；以及  
一單元，用以於該終點 UE / 網路裝置無能力時，拒絕該呼叫。
- 11.如申請專利範圍第 10 項之網路裝置組合，其中該拒絕之單元更包括：  
一單元，用以提供拒絕該呼叫之理由的清楚指示之一訊息。
- 12.一種用以促進一起動行動單元 (起動 UE) 與一終點行動單元 (終點 UE) 間之呼叫 / 通話起動設置時間的網路裝置組合，每一者分別與一起動及終點家庭網路裝置相關，其可為相同網路裝置或不同網路裝置，該網路裝置與 UE 之間的通信使用分時同步分碼多重存取 (time division-synchronous code division multiple access ; TD-SCDMA)，包括：  
該起動網路裝置具有一單元，用以從該起動 UE 傳輸一通話起動協定 (SIP) 訊息至該終點 UE，陳述：一將被傳輸之媒體表，一較佳之操作模式，一 RSVP 能力以及支援一預定服務能力品質之能力，並傳送該 SIP 訊息至該終點網路裝置；以及

該終點網路裝置具有一單元，用以回應所接收之 SIP 訊息做出關於一 RSVP 代理功能之決定。

13. 如申請專利範圍第 12 項之網路裝置組合，其中該終點網路裝置包括一單元，傳送從該終點 UE 所接收之一 SIP 至該起動網路裝置，並要求一 RSVP 能力之另一種選擇。
14. 如申請專利範圍第 13 項之網路裝置組合，其中該終點網路裝置更包括一單元，用以傳送做為一 RSVP 能力之另一選擇之 Diff Serv 至該起動網路裝置。

圖式簡單說明：

圖一係表示網路架構之簡化圖式及使用 SIP 之基本的通話建立程序；

圖二表示在圖一所示之型態之原始 UTMS 架構之資訊交換用之通話建立程序，其中該程序被表示出較多之細節；

圖三表示目前使用中之通話起動協定(SIP)請求訊息格式；

圖四表示本創作合併 UE 能力之通話描述協定(session description；SDP)，由 UE 所獲得之代理結構以及關於 P-CSCF(PCF)所設置之配置的決定；

圖五表示本創作從一 UE 傳遞至一 P-CSCF 之通話起動協定(SIP)請求訊息格式，以及合併保留協定及較佳配置之指示；

圖六表示本創作從一終點 UE 至終點網路之 P-CSCF 之通話起動協定(SIP)183 訊息格式，以及合併保留協定及較佳配置；

圖七表示本創作從原始網路之一 P-CSCF 至原始網路之一使用者設備 UE 之 P-CSCF 之通話起動協定(SIP)183 訊息格式，以及合併保留協定及較佳配置；

圖八係一通話建立程序，說明於依據目前標準之一起動通話設置期間執行之媒體協調程序；

5. 圖九表示依據本創作之類似圖八之通話建立程序，以及使用 SIP 之合併呼叫 / 通話建立能力；

圖十表示本創作合併保留協定能力之通話描述協定(SDP)以及較佳之配置要求及決定；

10. 圖十一表示依據本創作之如圖八所示之從 UE(A) 至 P-CSCF(A) 之 SIP 請求訊息格式及合併保留協定能力及較佳配置；

15. 圖十二表示本創作從 UE(A) 至 P-CSCF(A) 之 SIP 請求訊息格式，如圖八所示之例，以及合併所提出之 QoS 保留協定；

20. 圖十三表示本創作回應來自原始 UE(A) 之請求之如圖八所示之從一終點 UE(B) 至一終點 P-CSCF(B) 之 SIP 訊息格式，其中 UE(A) 係具有 RSVP 能力；

25. 圖十四表示圖八所示之從一終點 P-CSCF(B) 至一終點 S-CSCF(B) 之 SIP 183 訊息格式，其中 UE(B) 具有 RSVP 能力；

30. 圖十五表示圖八所示之從一終點 P-CSCF(B) 至一終點 S-CSCF(B) 之 SIP 183 訊息格式，其中 UE(B) 不具有 RSVP 能力並要求一 RSVP 代理功能；

35. 圖十六表示依據本創作之如圖八所示於朝向原始 UE(A) 方向之從一終點 P-CSCF(B) 至一終點 S-CSCF(B) 之 SIP 183 訊息格式，其中 UE(B) 不具有 RSVP 能力而網路如同 RSVP 代理般地動作；

40. 圖十七表示依據本創作之如圖八所示於朝向原始 UE(A) 方向之從一終點 P-CSCF(B) 至一終點 S-CSCF(B) 之 SIP 183 訊息格式，其中 UE 及網路皆不具有 RSVP 能力；

(4)

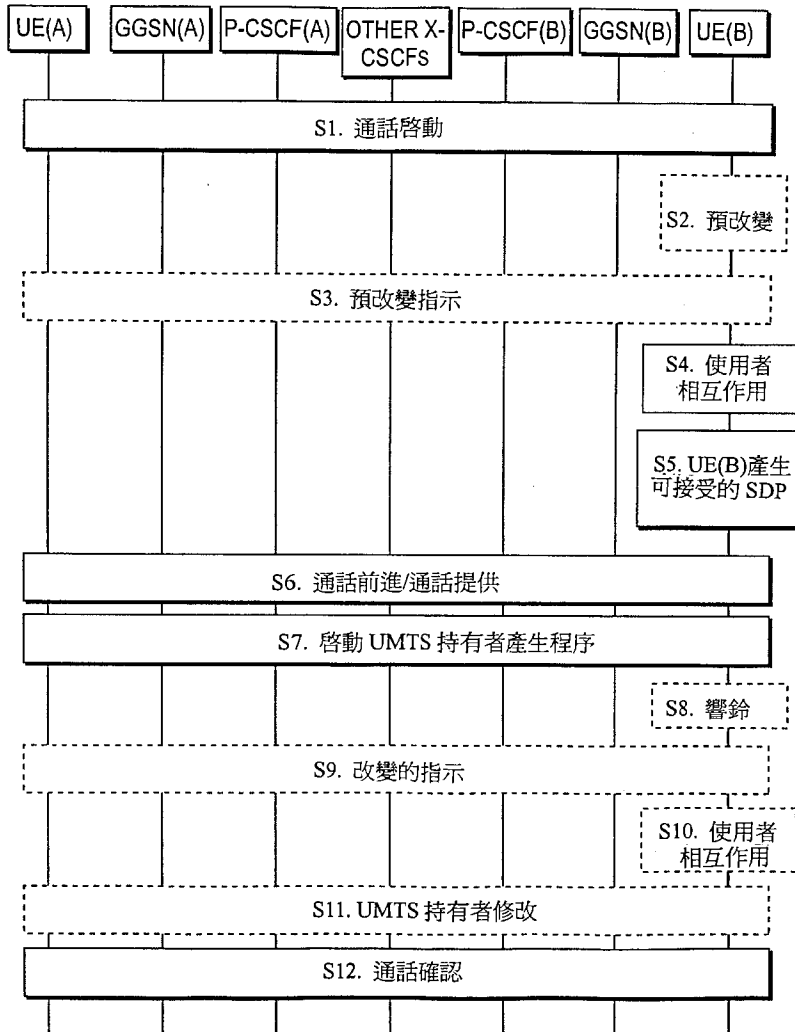
7

圖十八表示依據本創作之如圖八所示從原始P-CSCF(A)至原始UE(A)之SIP 183 訊息格式，且其中要求通話之二側可以支援RSVP，且GGSN代理已被設置；以及

8

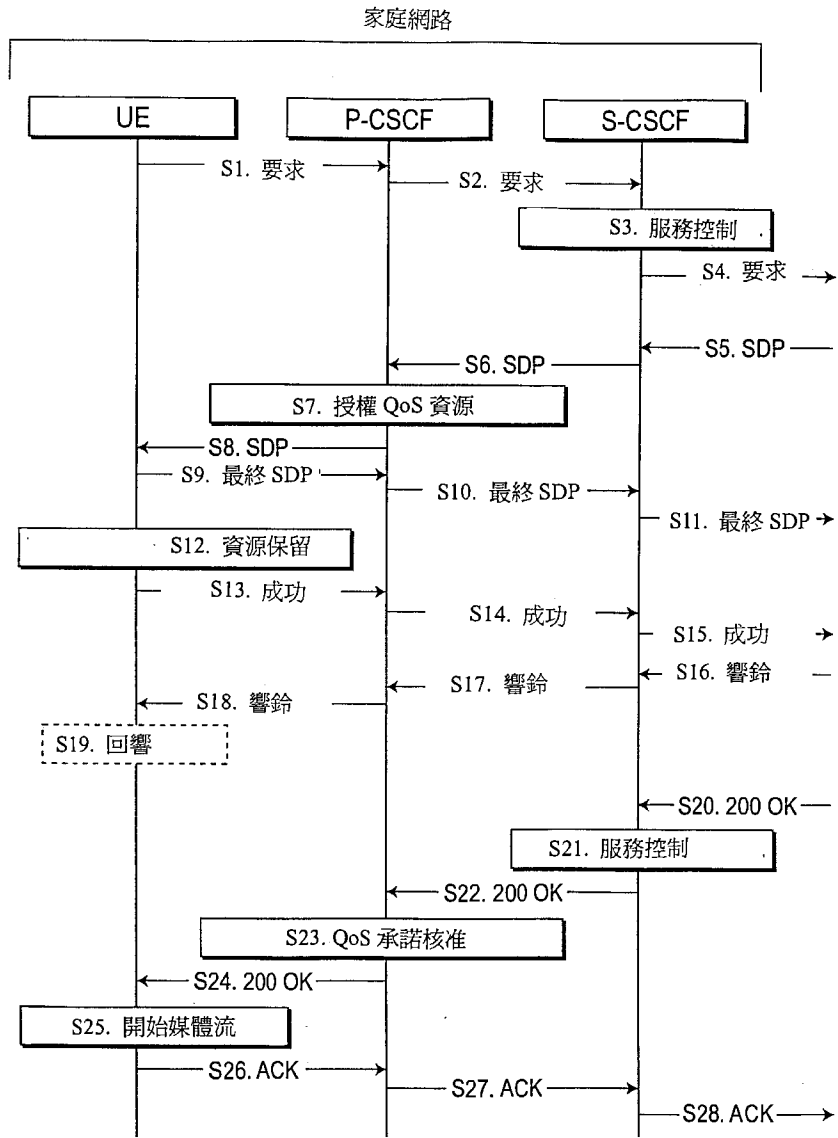
圖十九表示本創作之從原始 P-CSCF(A)至原始 UE(A)之 SIP 183 訊息格式，其中沒有任一側支援 RSVP，且 Diff Serv 協定是可被接受的。

5.



第 1 圖

(5)



第 2 圖

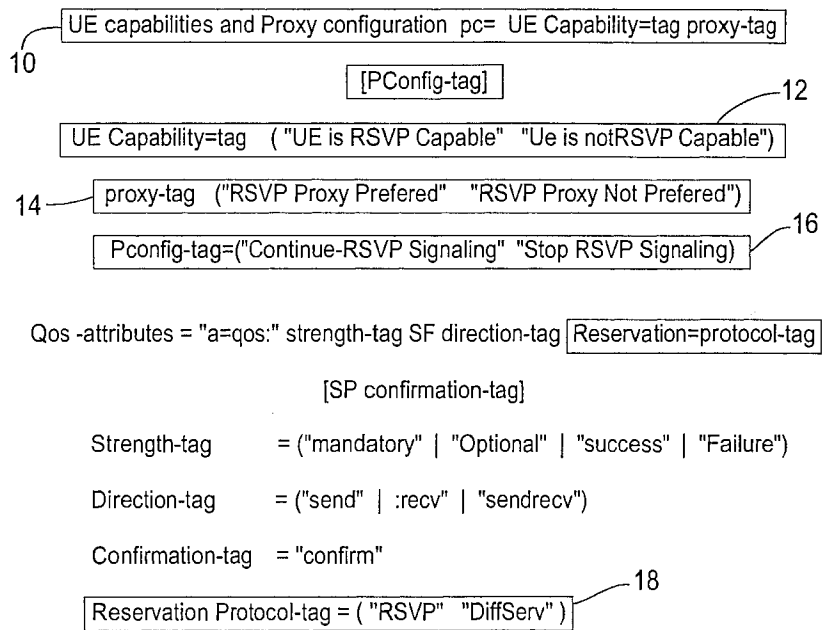
(6)

```
INVITE sip:+1-212-555-2222@home.net;user=phone SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Supported: 100rel
Remote-Party-ID: "John Doe" <tel:+1-212-555-1111>;privacy=off
Proxy-Require; privacy
Anonymity: Off
From: "Alien Blaster" <sip:B36(SHA-1(+1-212-555-1111; time=36123E5B;
seq=72))@localhost>; tag=171828
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@localhost
Call-ID: B36(SHA-1(555-1111;time=36123E5B;seq=72))@localhost
Cseq: 127 INVITE
Contact: sip: [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Content-Type: application/sdp
Content-length: (...)
```

```
v=0
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
s=-
c= IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
b=AS:64
t=907165275 0
m=video 3400 RTP/AVP 98 99
a=qos:mandatory sendrecv
a=rtpmap:98 H261
a=rtpmap:99:MPV
m=video 3402 RTP/AVP 98 99
a=rtpmap: 98 H261
a=rtpmap: 99:MPV
a=qos:mandatory sendrecv
m=audio 3458 RTP/AVP 97 96 0 15
a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
a=qos:mandatory sendrecv
m=audio 3458 RTP/AVP 97 96 0 15
a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp:97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
a=qos:mandatory sendrecv
```

第 3 圖

(7)



第四圖

```

INVITE sip:+1-212-555-2222@home.net;user=phone SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Supported: 100rel
Remote-Party-ID: "John Doe" <tel:+1-212-555-1111>;privacy=off
Proxy-Require; privacy
Anonymity: Off
From: "Alien Blaster" <sip:B36(SHA-1(+1-212-555-1111; time=36123E5B;
seq=72))@localhost>; tag=171828
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@localhost
Call-ID: B36(SHA-1(555-1111;time=36123E5B;seq=72))@localhost
Cseq: 127 INVITE
Contact: sip: [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Content-Type: application/sdp
Content-length: (...)

v=0
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
s=-
c= IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
b=AS:64
t=907165275 0
pc=RSVP capable RSVP Proxy Preferred
m=video 3400 RTP/AVP 98 99
I a=qos:mandatory sendrecv; RSVP
a=rtpmap:98 H261
a=rtpmap:99:MPV
m=video 3402 RTP/AVP 98 99
a=rtpmap: 98 H261
a=rtpmap: 99:MPV
II a=qos:mandatory sendrecv; RSVP
m=audio 3456 RTP/AVP 97 96 0 15
a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
III a=qos:mandatory sendrecv; RSVP
m=audio 3458 RTP/AVP 97 96 0 15
IV a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp:97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
a=qos:mandatory sendrecv DiffServ

```

第五圖

(9)

```
SIP/2.0 183 Session Progress
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;
screen=yes
Anonymity: Off
Require: 100rel
From:
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@
localhost; tag=314159
Call-ID:
Cseq:
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@
pcscf2.home.net
RSeq: 9021
Content-Disposition: precondition
Content-Type: application/sdp
Content-length: (...)

v=0
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
s=-
30 c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb
   b=AS:64
   t=907165275 0
   pc=RSVP capable RSVP Proxy Not Preferred
   m=video 0 RTP/AVP 99
   m=video 0 RTP/AVP 99
   m=audio 6544 RTP/AVP 97 96
   a=rtpmap: 97 AMR
   a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
   a=rtpmap: 96 G726-32/8000
   a=qos:mandatory sendrecv confirm RSVP
   m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15
```

第 6 圖



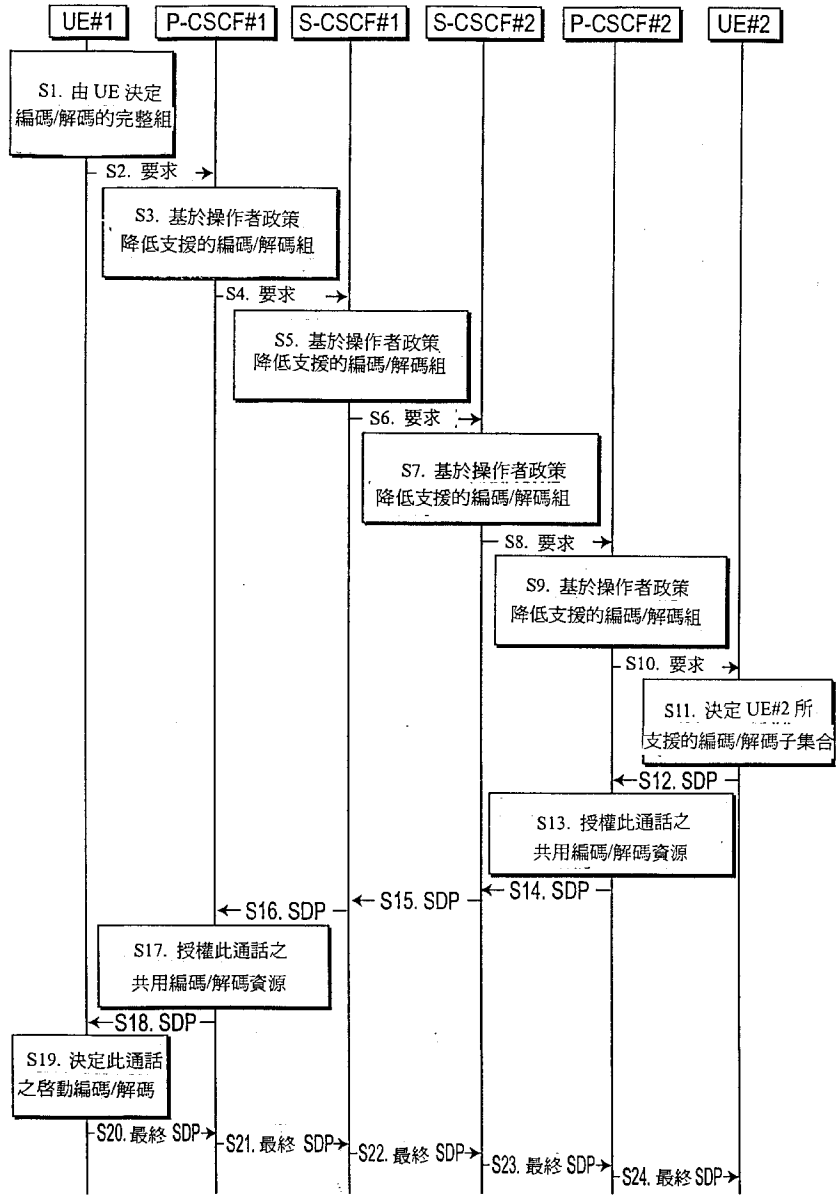
SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
pc=Stop-RSVP: RSVP Signaling  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm **RSVP**  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

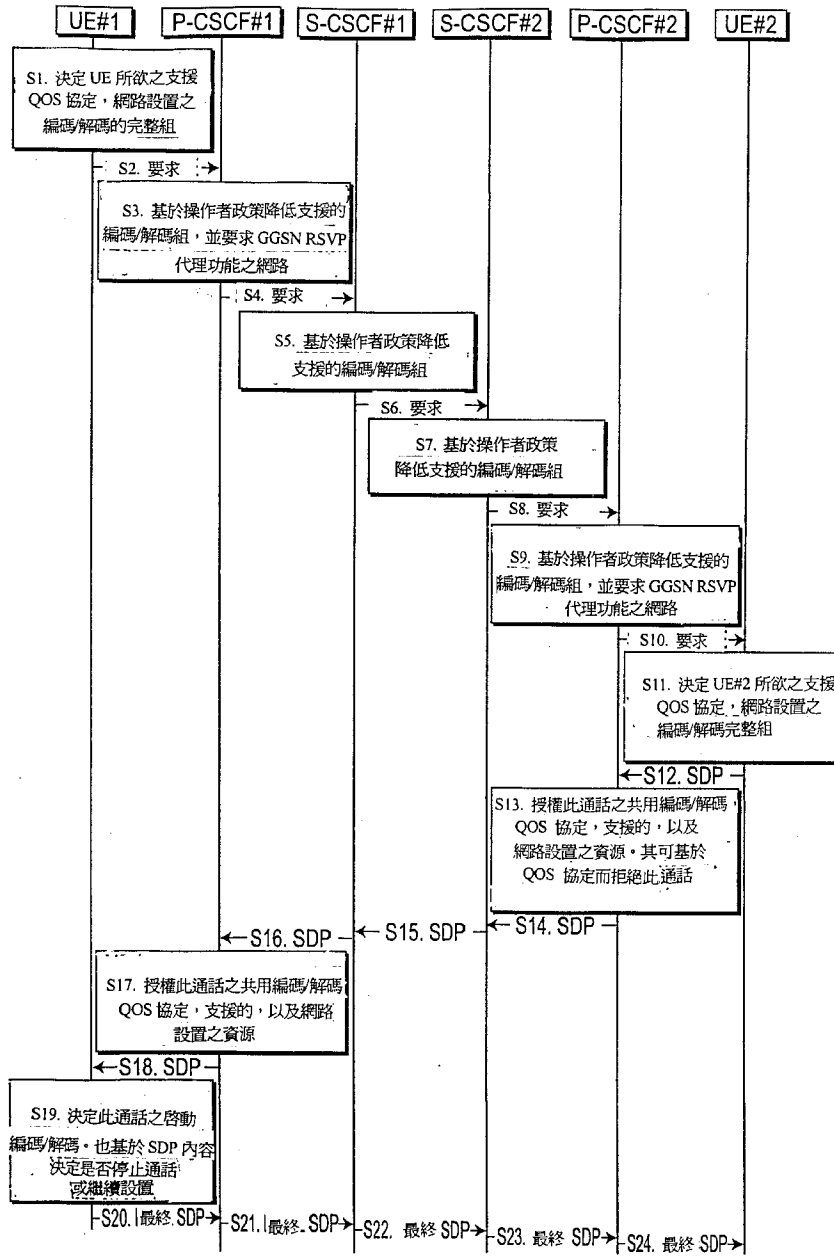
36

38

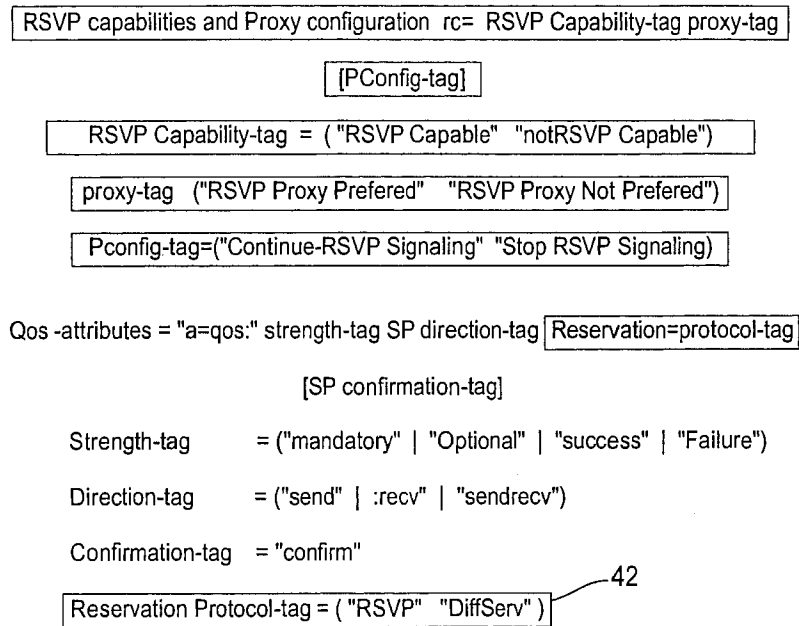
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

INVITE sip:+1-212-555-2222@home.net;user=phone SIP/2.0  
Via: SIP/2.0/UDP [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Supported: 100rel  
Remote-Party-ID: "John Doe" <tel:+1-212-555-1111>;privacy=off  
Proxy-Require; privacy  
Anonymity: Off  
From: "Alien Blaster" <sip:B36(SHA-1(+1-212-555-1111; time=36123E5B; seq=72))@localhost>; tag=171828  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@localhost  
Call-ID: B36(SHA-1(555-1111;time=36123E5B;seq=72))@localhost  
Cseq: 127 INVITE  
Contact: sip: [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
b=AS:64  
t=907165275 0  
rc=RSVP capable RSVP Proxy Preferred 48  
m=video 3400 RTP/AVP 98 99  
a=qos:mandatory sendrcv; RSVP 44  
a=rtpmap:98 H261  
a=rtpmap:99:MPV  
m=video 3402 RTP/AVP 98 99  
a=rtpmap: 98 H261  
a=rtpmap: 99:MPV  
a=qos:mandatory sendrcv RSVP  
m=audio 3456 RTP/AVP 97 96 0 15  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrcv RSVP 46  
m=audio 3458 RTP/AVP 97 96 0 15  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp:97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrcv DiffServ

第 11 圖

(15)

INVITE sip:+1-212-555-2222@home.net;user=phone SIP/2.0  
Via: SIP/2.0/UDP [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Supported: 100rel  
Remote-Party-ID: "John Doe" <tel:+1-212-555-1111>;privacy=off  
Proxy-Require; privacy  
Anonymity: Off  
From: "Alien Blaster" <sip:B36(SHA-1(+1-212-555-1111; time=36123E5B; seq=72))@localhost>; tag=171828  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@localhost  
Call-ID: B36(SHA-1(555-1111;time=36123E5B;seq=72))@localhost  
Cseq: 127 INVITE  
Contact: sip: [5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
b=AS:64  
t=907165275 0  
m=video 3400 RTP/AVP 98 99  
a=qos:mandatory sendrecv; **RSVP**  
a=rtpmap:98 H261  
a=rtpmap:99:MPV  
m=video 3402 RTP/AVP 98 99  
a=rtpmap: 98 H261  
a=rtpmap: 99:MPV  
a=qos:mandatory sendrecv **RSVP**  
m=audio 3456 RTP/AVP 97 96 0 15  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv **RSVP**  
m=audio 3458 RTP/AVP 97 96 0 15  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp:97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv **DiffServ**

第 12 圖

SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeee%3afff%3aaaa%3abbb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
rc=RSVP capable RSVP Proxy Not Preferred 50  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm RSVP  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

第 13 圖

(17)

SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
rc=RSVP capable  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm RSVP  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

第 14 圖



SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
rc= Not RSVP capable - RSVP Proxy Preferred 50  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm **RSVP**  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

第 15 圖

```
SIP/2.0 183 Session Progress
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;
screen=yes
Anonymity: Off
Require: 100rel
From:
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@
localhost; tag=314159
Call-ID:
Cseq:
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@
pcscf2.home.net
RSeq: 9021
Content-Disposition: precondition
Content-Type: application/sdp
Content-length: (...)

v=0
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
s=-
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb
b=AS:64
t=907165275 0
rc= RSVP capable 52
m=video 0 RTP/AVP 99
m=video 0 RTP/AVP 99
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96
a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
a=qos:mandatory sendrecv confirm RSVP
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15
```

第 16 圖

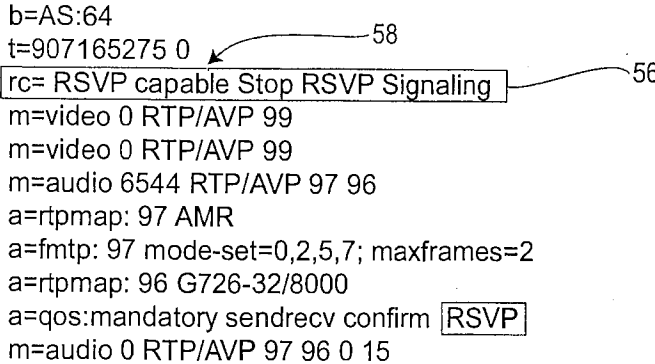
SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3ae%3aff%3aaa%3abb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)  
rc= Not RSVP capable 54  
v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm DiffServ  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

第 17 圖

(21)

```
SIP/2.0 183 Session Progress
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;
screen=yes
Anonymity: Off
Require: 100rel
From:
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@
localhost; tag=314159
Call-ID:
Cseq:
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3afff%3aaaa%3abbb%5d@
pcscf2.home.net
RSeq: 9021
Content-Disposition: precondition
Content-Type: application/sdp
Content-length: (...)

v=0
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd
s=-
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb
b=AS:64
t=907165275 0
rc= RSVP capable Stop RSVP Signaling
m=video 0 RTP/AVP 99
m=video 0 RTP/AVP 99
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96
a=rtpmap: 97 AMR
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2
a=rtpmap: 96 G726-32/8000
a=qos:mandatory sendrecv confirm RSVP
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15
```



第十八圖

(22)

SIP/2.0 183 Session Progress  
Via: SIP/2.0/UDP scscf.home.net, SIP/2.0/UDP pcscf1.visited.net, SIP/2.0/UDP  
[5555::aaa:bbb:ccc:ddd]  
Record-Route: sip:scscf2.home.net, sip:scscf.home.net  
Remote-Party-ID: "John Smith" <tel:+1-212-555-2222>; privacy=off;  
screen=yes  
Anonymity: Off  
Require: 100rel  
From:  
To: sip:B36(SHA-1(+1-212-555-2222; time=36123E5B; seq=73))@  
localhost; tag=314159  
Call-ID:  
Cseq:  
Contact: sip: %5b5555%3a%3aeeee%3aff%3aaaa%3abbb%5d@  
pcscf2.home.net  
RSeq: 9021  
Content-Disposition: precondition  
Content-Type: application/sdp  
Content-length: (...)

v=0  
o=- 2987933615 2987933615 IN IP6 5555::aaa:bbb:ccc:ddd  
s=-  
c= IN IP6 5555::eee:fff:aaa:bbb  
b=AS:64  
t=907165275 0  
rc= Not RSVP capable Stop RSVP Signaling  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=video 0 RTP/AVP 99  
m=audio 6544 RTP/AVP 97 96  
a=rtpmap: 97 AMR  
a=fmtp: 97 mode-set=0,2,5,7; maxframes=2  
a=rtpmap: 96 G726-32/8000  
a=qos:mandatory sendrecv confirm DiffServ  
m=audio 0 RTP/AVP 97 96 0 15

第 19 圖

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	8282318
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	24-AUG-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	17:06:45
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_082010_IDSform. pdf	613577 <small>61b73151ed0e19c4d65489d74334690511790cc1</small>	no	6

### Warnings:

### Information:

2	NPL Documents	NPL_XU.pdf	389956	no	5
			16b108413f056b79b7d2a74b5e653e6742d06c72		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Foreign Reference	RU2168278.pdf	3482673	no	13
			059133cf3c6327fc9a83e905c86a41d8a8a9457b		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	RU2191479C2.pdf	706720	no	13
			67afa007d5e10c9d3e689303be2fa8bb2e32a8f		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	Foreign Reference	RU2232469C2.pdf	722192	no	14
			ba883bb55f0dcc75a320bf0493c58da301d5c78		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
6	Foreign Reference	RU2232477C2.pdf	999302	no	24
			1363f16f503a6a20ef72949c1294b87965266b37		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
7	Foreign Reference	RU2237380C2.pdf	567446	no	10
			b0660cd50c9e8553321b961063334ee6282c4704		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
8	Foreign Reference	RU2270526C2.pdf	845456	no	19
			f6e40d34d07c40a0f6088cef2eba86c44b30cb1b		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
9	Foreign Reference	WO2003-096571.pdf	1816844	no	42
			61fa429879799edd15aa345936f135aa7d76279e		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
10		TW_refs.pdf	10511735	yes	101
			4fbfe52e443a8038e31171c14fe737a579449f1a		

<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>			
<b>Document Description</b>	<b>Start</b>	<b>End</b>	
Foreign Reference	1	3	
Foreign Reference	4	10	
Foreign Reference	11	18	
Foreign Reference	19	35	
Foreign Reference	36	53	
Foreign Reference	54	61	
Foreign Reference	62	77	
Foreign Reference	78	101	

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	20655901
-------------------------------------	----------

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841
	Filing Date		2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee	
	Art Unit		2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.	
	Attorney Docket Number		2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	5828677		1998-10-27	Sayeed et al.		
	2	6088342		2000-07-11	Cheng et al.		
	3	6571102		2003-05-27	Hogberg et al.		
	4	6597675		2003-07-22	Esmailzadeh et al.		
	5	6728225		2004-04-27	Ozluturk		
	6	6907015		2005-06-14	Moulsley et al.		
	7	6947394		2005-09-20	Johansson et al.		
	8	6950420		2005-09-27	Sarkkinen et al.		

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

9	7430206		2008-09-30	Terry et al.	
10	7664059		2010-02-16	Jiang	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

**U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS**

Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20040114606		2004-06-17	Haddad	
	2	20050025039		2005-02-03	Hwang et al.	
	3	20050281212		2005-12-22	Jeong et al.	
	4	20050020260		2005-01-27	Jeong et al.	
	5	20050249141		2005-11-10	Lee et al.	
	6	20040202140		2004-10-14	Kim et al.	
	7	20020181436		2002-12-05	Mueckenheim et al.	

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number		12159841
Filing Date		2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee	
Art Unit		2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.	
Attorney Docket Number		2101-3515

8	20050260997		2005-11-24	Korale et al.	
9	20040185860		2004-09-23	Marjelund et al.	
10	20020191559		2002-12-19	Chen et al.	
11	20020044527		2002-04-18	Jiang et al.	
12	20050041573		2005-02-24	Eom et al.	
13	20020187789		2002-12-12	Diachina et al.	
14	20050014508		2005-01-20	Moulsley et al.	
15	20020090004		2002-07-11	Rinchiuso	
16	20020093940		2002-07-18	Toskala et al.	
17	20020021698		2002-02-21	Lee et al.	
18	20100105334		2010-04-29	Terry et al.	

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

19	20100034095		2010-02-11	Ho et al.	
20	20090175241		2009-07-09	Ohta et al.	
21	20040028078		2004-02-12	Beckmann et al.	
22	20030147371		2003-08-07	Choi et al.	
23	20050026623		2005-02-03	Fisher	
24	20030223393		2003-12-04	Lee	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> i	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	94/09597	WO		1994-04-28	Nokia Telecommunications OY		<input type="checkbox"/>
	2	2002-102110	WO		2002-12-19	Telefonaktiebolaget LM Ericsson		<input type="checkbox"/>
	3	2004-089030	WO		2004-10-14	LG Electronics Inc.		<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

	4	2005-125125	WO		2005-12-29	LG Electronics Inc.	<input type="checkbox"/>
	5	1041850	EP		2000-10-04	Nortel Matra Cellular	<input type="checkbox"/>
	6	1392074	EP		2004-02-25	Samsung Electronics Co., Ltd.	<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-06-29
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

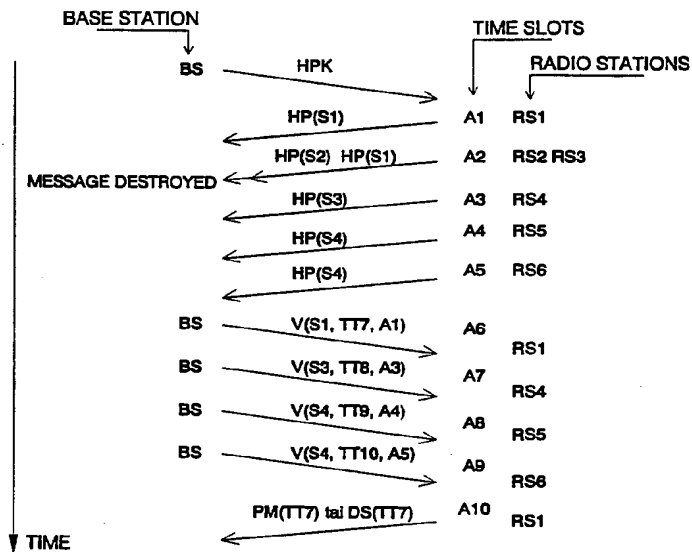
1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification 5 : <b>H04Q 7/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) International Publication Number: <b>WO 94/09597</b> (43) International Publication Date: 28 April 1994 (28.04.94)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/FI93/00420 (22) International Filing Date: 14 October 1993 (14.10.93) (30) Priority data: 924728 19 October 1992 (19.10.92) FI (71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Mäkkylän puistotie 1, FIN-02600 Espoo (FI). (72) Inventor; and (75) Inventor/Applicant (for US only) : TALARMO, Reino [FI/FI]; Uramontie 22, FIN-11100 Riihimäki (FI). (74) Agent: OY KOLSTER AB; Stora Robertsgatan 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).</p>		<p>(81) Designated States: AU, JP, NO, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Published</b> With international search report.</p>

(54) Title: A RANDOM ACCESS METHOD IN A RADIO SYSTEM



(57) Abstract

The invention relates to a random access method in a radio system comprising a plurality of radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) and at least one base station (BS) serving said radio stations, in which method the base station (BS) transmits an invoking message (HPK) to the radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) in a first time slot to grant the radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) the right to send a random access message (HP) to the base station (BS), one of the radio stations (RS1) transmits a random access message HP(S1) containing a random identifier (S1) to the base station (BS) in a second time slot (A1) subsequent to the first time slot, the base station (BS) transmits a response message V(S1, TT7, A1) containing the random identifier (S1) to said radio station (RS1) in a third time slot (A6) subsequent to the second time slot. In order that the problem which is caused if the same telecommunications resource is allocated to several radio stations could be avoided, the response message V(S1, TT7, A1) sent by the base station (BS) to said radio station (RS1) in the third time slot contains the identifier (A1) of said second time slot (A1).



**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AT	Austria	FR	France	MR	Mauritania
AU	Australia	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	United Kingdom	NE	Niger
BE	Belgium	GN	Guinea	NL	Netherlands
BF	Burkina Faso	GR	Greece	NO	Norway
BG	Bulgaria	HU	Hungary	NZ	New Zealand
BJ	Benin	IE	Ireland	PL	Poland
BR	Brazil	IT	Italy	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Romania
CA	Canada	KP	Democratic People's Republic of Korea	RU	Russian Federation
CF	Central African Republic	KR	Republic of Korea	SD	Sudan
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SE	Sweden
CH	Switzerland	LI	Liechtenstein	SI	Slovenia
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovak Republic
CM	Cameroon	LU	Luxembourg	SN	Senegal
CN	China	LV	Latvia	TD	Chad
CS	Czechoslovakia	MC	Monaco	TG	Togo
CZ	Czech Republic	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DE	Germany	ML	Mali	US	United States of America
DK	Denmark	MN	Mongolia	UZ	Uzbekistan
ES	Spain			VN	Viet Nam
FI	Finland				

## A random access method in a radio system

The invention relates to a random access method in a radio system comprising a plurality of radio stations and at least one base station serving said radio stations, in which method the base station transmits an invoking message to the radio stations in a first time slot to grant the radio stations the right to send a random access message to the base station, one of the radio stations transmits a random access message containing a random identifier to the base station in a second time slot subsequent to the first time slot, the base station transmits a response message containing the random identifier to said radio station in a third time slot subsequent to the second time slot.

It is generally known to use a random access method in the implementation of control channel operation, in connection with the registration of a radio telephone in a network, and in call establishment. By means of the random access method a radio telephone, typically a mobile radio, connected via a radio path to a base station and thus to a radio telephone network, informs the base station that it wishes to use the signalling capacity of the system. A radio telephone needs signalling capacity in order to be able to use a speech channel or to send for instance messages, such as short messages.

A typical random access method currently used is the so-called slotted Aloha method, which is described in Computer Networks by A. S. Tanenbaum, 1981, Prentice Hall, Englewood Cliffs, pp. 249-323, particularly pp. 253-257. The use of the slotted Aloha method in connection with modern radio systems is described more closely in the standard MPT 1327, 1991, "A Signalling Standard for Trunked Land Mobile Radio Systems",

Radiocommunications Agency, London, Chapter 1.3.3 and particularly Chapter 7. The slotted Aloha method is a random access method in which a radio telephone can attempt access to the control channel only within accurately defined time slots. The control channel is a radio channel or a time divided part of a radio channel used by a base station for call establishment in radio communication between it and mobile stations, i.e. radio telephones and other radio equipment. Typically, a base station transmits repeatedly - although at intervals it has defined, and irregularly if necessary - call attempt invocations, i.e. invoking messages, to radio telephones within the coverage area of its own transmitter. By means of the invoking message it has sent, the base station defines one or typically several time slots for all or a given part of the radios for random access, i.e. for the transmission of the first communication message. The radio which attempts access, i.e. which tries to establish a radio connection with the base station, selects at least one time slot for its random access message according to a rule, and transmits a random access message in that time slot, i.e. random access time slot. The random access message contains at least data for the identification of the radio which attempts access or its user. This identification data may be an address which uniquely identifies either the radio equipment or its user.

Modern radio systems must, however, be prepared for a large number of radio telephones within the area of one base station, and thereby for an extremely high load in the system. The aim is therefore to increase the random access signalling capacity between the base station and the radio equipment. The latest advance in this respect is to shorten the random access message by deleting the address which uniquely identifies the user.

Even in this case, however, it is advantageous to distinguish the radio telephones attempting access in some way from each other. The address uniquely identifying the user has therefore been replaced by a random number, a random audio frequency AF, or by sending a random access message on a discrete frequency other than the nominal radio frequency. In cases like this, the (real) address data uniquely identifying the radio telephone is not sent to the base station until during subsequent signalling.

It is also known to use a short call-specific identifier on a radio path during signalling traffic used for establishing call connection and during call connection. The base station gives the identifier to the radio telephone for the establishment of a certain call and for the identification of the signalling traffic relating to the call.

If the address uniquely identifying the user, i.e. the radio telephone, is replaced in a random access message by a random number, a random frequency or by sending the random access message on a discrete frequency other than the nominal radio frequency, it may cause the following problem. As the identification of radio telephones is effected by means of a random identifier, there is always the risk that two or more radios use the same random identifier, random number or some other corresponding signal in their access attempts, and the base station does not observe this; the call-specific identifier is then allocated to more than one radio telephones. This results at least in collisions between messages sent by the radios, and the transmitted messages are thus destroyed, especially if digital messages are concerned. The signalling traffic is disturbed and becomes more complicated; it is even possible that more than one radio telephone starts to

operate on the same voice channel, whereby calls are cross-connected. One method of solving the problem described above is to lengthen the random word or increase the number of audio frequencies used, but this means that the benefits of the shortness of random access messages are mostly lost.

The object of the invention is to obviate the problem which is caused when radio telephones accidentally use the same random identifier in their random access messages, which involves the risk that the base station allocates the same logical channel to several radio telephones, wherefore calls or at least the signalling traffic is cross-connected.

The invention provides a new type of random access method in a radio system, said method being characterized in that the response message sent by the base station to said radio station in the third time slot contains the identifier of said second time slot.

The invention is based on the idea that the base station adds the identifier of the time slot during which the radio telephone has sent a random access message to the base station to the response message which it sends to the radio telephone in a time slot subsequent to the transmission of the random access message. In other words, the identification data, e.g. the number, of the random access time slot during which the random access message was sent is added to the response message sent by the base station.

An advantage of the method of the invention is that it reduces the probability that the same telecommunications resource - e.g. a radio channel or a time divided part of it, such as a TDM time slot (TDM = Time Division Multiplexing) - is allocated to several (mobile) radio stations. According to the Applicant's calculations, this probability decreases with a coeffi-

cient of 0.3 to 0.1, depending on the number of radio stations attempting access simultaneously, the number of possible random identifiers, and the number of (allocated) random access time slots.

5           In the following, the invention will be described in greater detail with reference to the accompanying drawings, in which

Figure 1 is a schematic view of a radio system to which the invention is applicable,

10           Figure 2 is a message sequence chart of prior art communication between a base station and a plurality of radio telephones, a random access method being employed in said communication,

15           Figure 3 is a message sequence chart of communication according to the invention between a base station and a plurality of radio telephones, a random access method being employed in said communication,

Figure 4 shows a random access message sent by a radio telephone to a base station,

20           Figure 5 shows a response message according to the invention, sent by a base station to a radio telephone, and

Figure 6 shows a message sent by a radio telephone to a base station.

25           Figure 1 is a schematic view of a radio system to which the invention is applicable. The figure shows a base station BS, which is typically part of a larger cellular radio system or mobile phone network. The base station has a radio link over a radio path 10 to a  
30           plurality of radio stations RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6, located within the coverage area CA of the base station BS.

35           Figure 2 is a message sequence chart of prior art communication between a base station BS and a plurality of radio telephones RS1, RS2, RS3, RS4, RS5,

RS6, a random access method being employed in said communication. The base station BS transmits a random access invoking message HPK to radio stations RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6, which may be radio telephones or other mobile stations, in a time slot of the radio telephone system. With the random access invoking message HPK the base station BS invokes the radio stations RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6 to transmit a random access message HP to the base station BS in a subsequent random access time slot, e.g. A1, A2, A3, A4, A5.

After the radio stations have received the invoking message, one of them - in this case RS1 - transmits a random access message HP(S1) to the base station BS in a time slot A1 allowed by the base station BS. The random access message comprises a random identifier S1 selected by the radio station RS1. The random identifier S1 can be, for example, a random number or an audio frequency randomly selected from a certain group; the entire random access message may also function as the random identifier if it is sent on a frequency other than the nominal radio frequency. By means of the random access message the radio station RS1 requests a telecommunications resource, typically a signalling or speech channel, for subsequent commercial communication.

In one of the following time slots (in this case e.g. time slot A2) the radio station RS2 sends a random access message HP(S2) comprising the random identifier S2, and the radio station RS3 sends a random access message HP(S1) comprising the random identifier S1. As both of the radio stations RS2 and RS3 transmit in the same time slot, the messages sent by them are destroyed.

In one of the following time slots (in this case e.g. time slot A3) the radio station RS4 sends a

random access message HP(S3) comprising the random identifier S3.

5 Further, in one of the following time slots (e.g. time slot A4) the radio station RS5 sends a random access message HP(S4) comprising the random identifier S4. Then again in one of the following time slots (e.g. time slot A5) the radio station RS6 sends a random access message HP(S4) comprising the random identifier S4. As can be seen, the random access messages sent by the radio stations RS5 and RS6 have the same random identifier S4.

10 After the random access time slots A1, A2, A3, A4, A5, the numbers of which are defined by the base station BS, (or if it so wishes, even earlier) the BS sends a response message V(S1, TT7) in one of the following time slots (in this case e.g. time slot A6) to the radio station RS1. In fact, the response message is also sent to the radio station RS3 - although the BS does not observe this - as the response message contains the random identifier S1, which was also in the destroyed random access message HP(S1) transmitted by RS3. In the response message the base station BS also transmits an event label TT7, by means of which the BS informs the radio station RS1 of the identifier that the RS1 should use in the communication between the RS1 and the BS from that moment onwards.

20 In one of the following time slots, e.g. time slot A7, the base station BS transmits a response message V(S3, TT8) comprising the random identifier S3 and the event label TT8 to the radio station RS3.

30 As the random access messages sent by the radio stations RS5 and RS6 contained the same random identifier S4, and the messages were sent in different time slots, which the base station BS observed, the BS does not send a response message to the radio stations RS5



and RS6. If the BS did send an imaginary response message V(S4, TT9), the radio stations RS5 and RS6 would receive identical response messages, and the same telecommunications resource (e.g. a signalling or speech channel) would thus be allocated to both of them; this would lead to calls being cross-connected.

Finally, in the time slot A8 the radio stations RS1 and RS3 respond to the response message V(S1, TT7) sent by the base station BS by sending, for example, either a call set-up message PM(TT7) or a data message DS(TT7). The messages sent by both RS1 and RS3 contain thus the same event label TT7, given by the BS.

In a typical random access method of the invention, as shown in Figure 3, the invoking message HPK transmitted by the base station BS, and the random access messages HP(S1), HP(S2), HP(S3), HP(S4) transmitted by the radio stations RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6 are identical with those of the prior art solution illustrated in Figure 2. However, in the solution of the invention the base station BS adds to each response message it transmits the number of the time slot in which that random access message was sent to which the BS sends the response concerned. Thus the response message V(S1, TT7, A1), transmitted by the base station BS as a response to the random access message HP(S1) sent by RS1 in the time slot A1, contains the identifier A1 of the time slot A1. The identifier of a time slot may be, for instance, the consecutive number of this time slot, calculated from the time slot following the invoking message HPK transmitted by the base station, i.e. A1. The identifier may also be, for example, the identifier of the consecutive number of the time slot in accordance with the frame structure of the entire radio system. The base station may transmit the time slot identifier either in an invoking message or when

transmitting synchronization messages to radio stations. In the same way as above, the response message V(S3, TT8, A3), sent by the base station to the radio station RS4, contains the number of the time slot in which that random access message HP(S3) was sent to which the BS sends the response concerned, i.e. the identifier A3. An advantage of the solution according to the invention is that the base station BS does not send any message to the radio station RS3, as the messages transmitted in the time slot A2 are destroyed; the radio station RS3 cannot observe that it has been granted the right to transmit merely on the basis of the random number S1. The risk that the same telecommunications resource (e.g. a signalling or speech channel) would be allocated to both of the radio stations RS1 and RS3 can thus be avoided.

The advantage of the solution according to the invention can be seen in a situation where the radio stations RS5 and RS6 have accidentally selected the same random identifier S4 as the contents of a random access message HP(S4). As stated above, in the solution of the prior art the base station had to ignore such random access messages or the same signalling or speech channel was allocated to several radio stations RS5 and RS6. In the solution of the invention, the base station BS adds to the response messages V(S4, TT9, A4) and V(S4, TT10, A5) sent to the radio stations RS5 and RS6 the identifiers of the time slots A4 and A5, respectively, during which RS5 and RS6 transmitted their random access messages HP(S4); therefore the BS can respond to the random access messages sent by both RS5 and RS6 with response messages, and allocate a telecommunications resource (e.g. a signalling or speech channel) to each of the radio stations.

Figure 4 illustrates a random access message sent by a radio telephone to a base station. The random access message contains a random identifier  $S_n$ , which may be a random number, a randomly selected audio frequency, or the entire random access message if it is transmitted on a discrete frequency other than the nominal radio frequency. The random access message may also contain other information in a field possibly reserved for this purpose.

Figure 5 illustrates a response message of the invention, transmitted by a base station to a radio telephone. The response message contains a random identifier  $S_n$ , which is described in more detail in connection with Figure 4, and an event label ( $TT_n$ ), by means of which the base station informs the radio station of the identifier it should use from that moment onwards in the communication between the radio station and the base station. In addition, the response message contains a time slot identifier  $A_n$ , which informs the radio station of the time slot during which that random access message was sent to which the BS sends the response concerned. The response message may also contain other information in a field reserved for this purpose. It will be understood by a person skilled in the art that the order of the identifiers or fields can be selected freely in a response message.

Figure 6 illustrates a message sent by a radio telephone to a base station. The message contains an event label  $TT_n$  intended for the communication between the radio telephone and the base station, and a field or fields for other information.

The drawings and the associated description are merely intended to illustrate the idea of the invention. In its details the random access method of the invention may vary within the scope of the appended claims.

Although the invention has been described above mainly in connection with radio telephone systems, the random access method of the invention can also be utilized in other telecommunication systems.

## Claims:

1. A random access method in a radio system comprising a plurality of radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) and at least one base station (BS) serving said radio stations, in which method
- 5 the base station (BS) transmits an invoking message (HPK) to the radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) in a first time slot to grant the radio stations (RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) the right to
- 10 send a random access message (HP) to the base station (BS),
- one of the radio stations (RS1) transmits a random access message HP(S1) containing a random
- 15 identifier (S1) to the base station (BS) in a second time slot (A1) subsequent to the first time slot,
- the base station (BS) transmits a response message V(S1, TT7, A1) containing the random identifier (S1) to said radio station (RS1) in a third time slot
- 20 (A6) subsequent to the second time slot,
- the method being c h a r a c t e r i z e d in that
- the response message V(S1, TT7, A1) sent by the base station (BS) to said radio station (RS1) in the
- 25 third time slot (A6) contains the identifier (A1) of said second time slot (A1).
2. A method according to claim 1, c h a r a c - t e r i z e d in that said identifier (A1) of the second time slot is the consecutive number of said
- 30 second time slot calculated from the time slot (A1) following said invoking message (HPK).
3. A method according to claim 1, c h a r a c - t e r i z e d in that said identifier (A1) of the second time slot is the identifier of the consecutive

number of the time slot in accordance with the frame structure of the radio system.

5 4. A method according to claim 1, c h a r a c -  
t e r i z e d in that the base station (BS) sends the  
identifiers of the time slots to the radio stations  
(RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6).

10 5. A method according to claim 4, c h a r a c -  
t e r i z e d in that the base station (BS) sends the  
identifiers of the time slots to the radio stations  
(RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) as part of said invoking  
message.

15 6. A method according to claim 4, c h a r a c -  
t e r i z e d in that the base station (BS) sends the  
identifiers of the time slots to the radio stations  
(RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6) as part of a synchroniza-  
tion message.

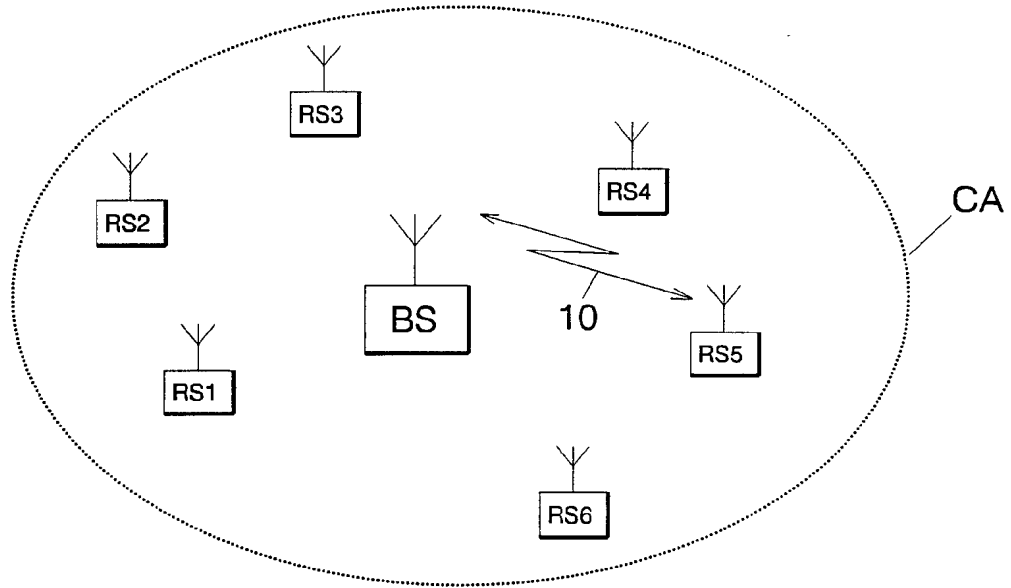


FIG. 1

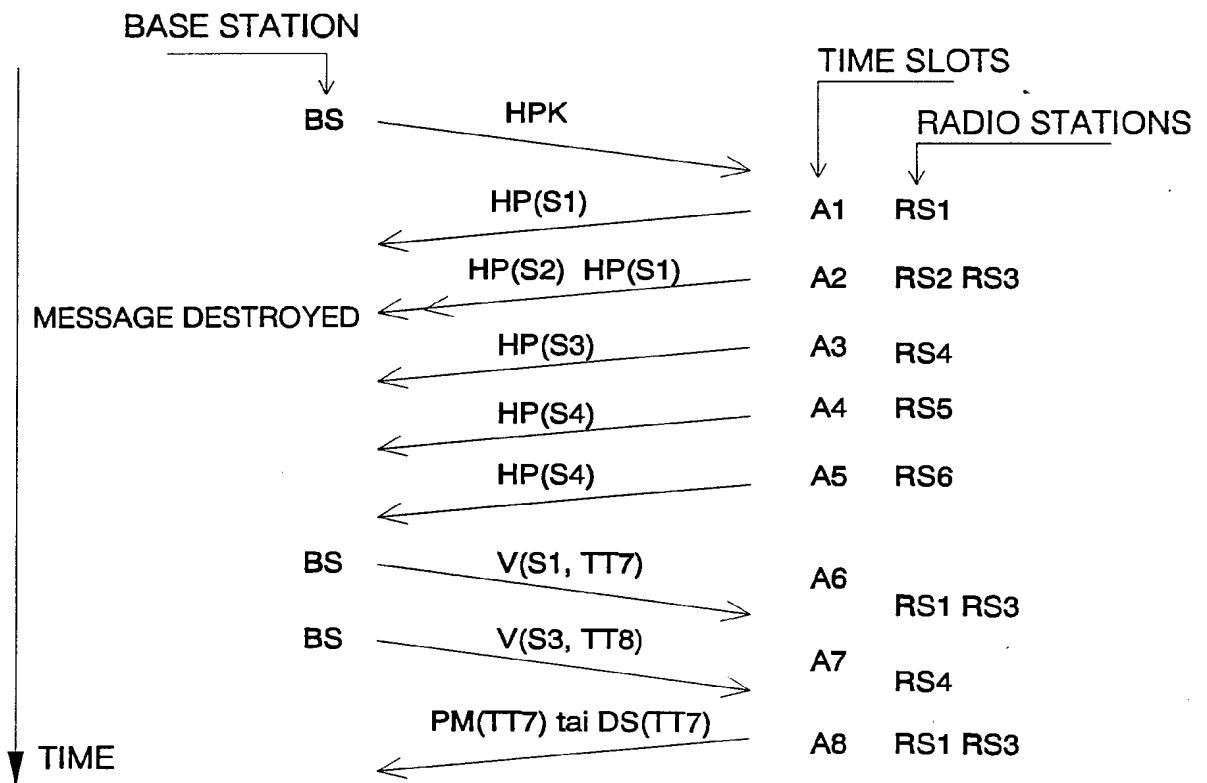


FIG. 2

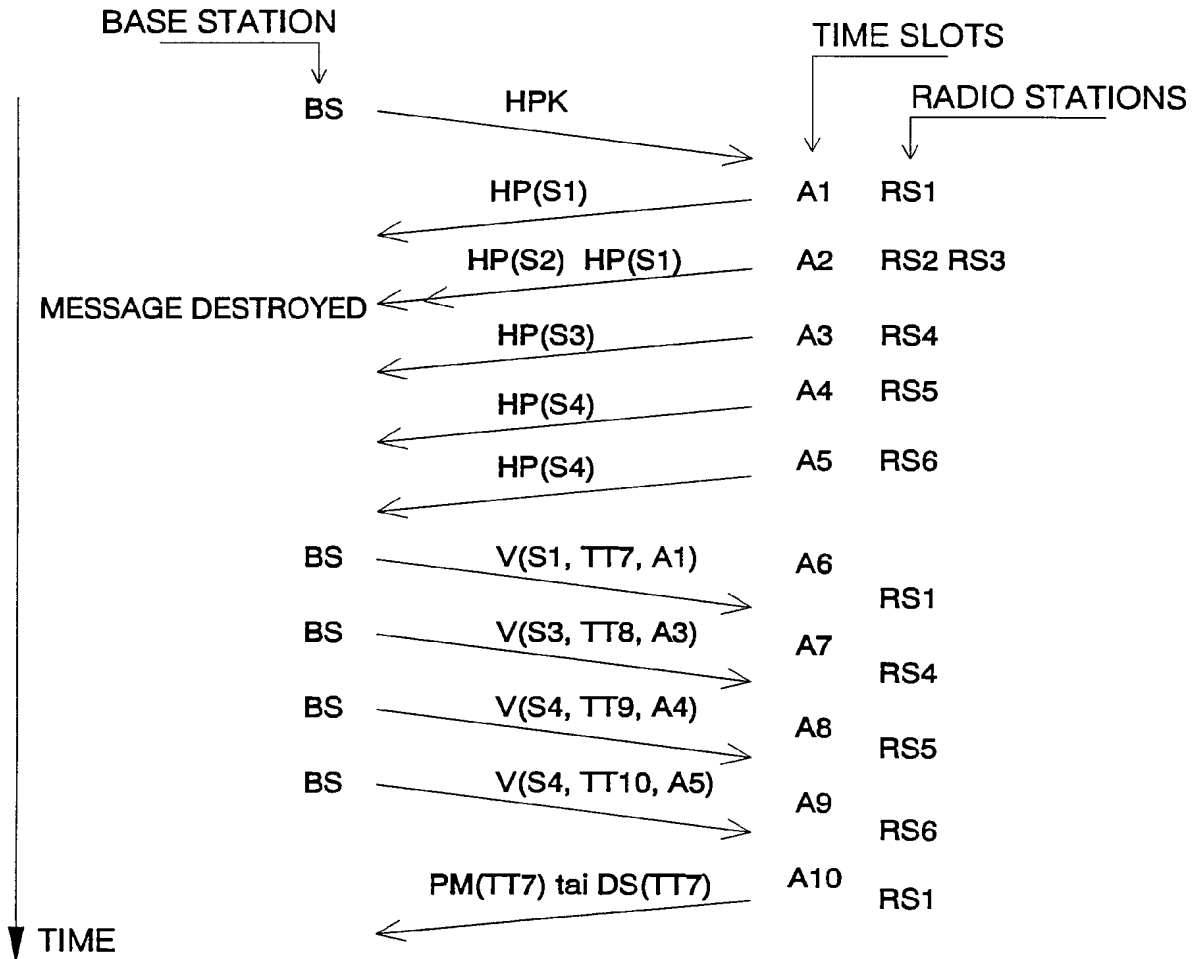


FIG. 3





FIG. 4



FIG. 5

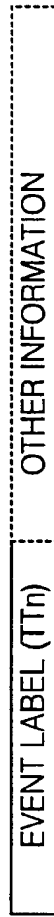


FIG. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 93/00420

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC5: H04Q 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC5: H04B, H04Q, H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## WPI, CLAIMS, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MPT 1327 "A Signalling Standard for Trunked Land Mobile Radio Systems" Chapter 7 (pp. 7-1 to 7-10) 1991 Radiocommunications Agency, London --	1-10
P,A	GB, A, 2260877 (MOTOROLA LIMITED), 28 April 1993 (28.04.93), see the whole document --	1-6
P,A	US, A, 5166929 (WING F. LO), 24 November 1992 (24.11.92), see the whole document --	1-6
A	US, A, 5012469 (KARAMVIR SARDANA), 30 April 1991 (30.04.91), see the whole document --	1-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 1994

Date of mailing of the international search report

24-01-1994

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Bo Gustavsson  
Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 93/00420

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>Communication Systems: Towards Global Integration  Singapore ICCS '90. Conference Proceedings  p. 9-3/1-5 vol. 1. Performance improvements in  R-ALOHA protocol with *signature*  Qing Guo; Godlewski, P. 1990</p> <p style="text-align: center;">--  -----</p>	1-6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

27/11/93

International application No.

PCT/FI 93/00420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 2260877	28/04/93	DE-A- 4235719 FR-A- 2684508	29/04/93 04/06/93
US-A- 5166929	24/11/92	CA-A- 2043705 EP-A- 0462572	19/12/91 27/12/91
US-A- 5012469	30/04/91	NONE	

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



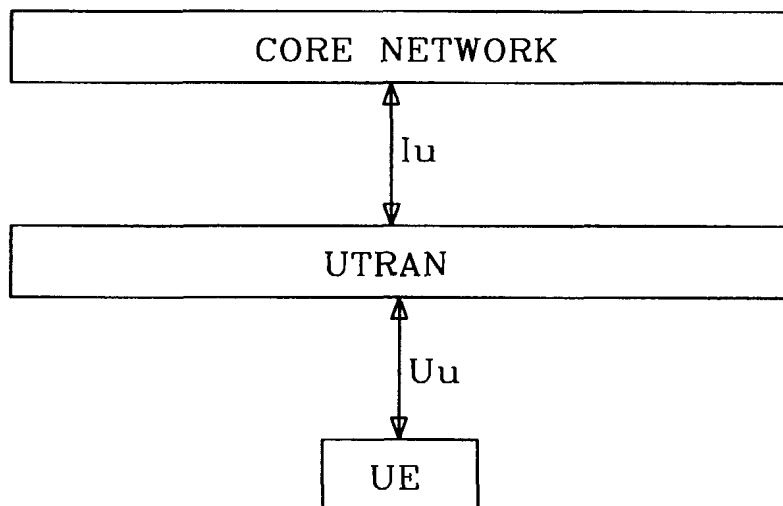
(43) International Publication Date  
19 December 2002 (19.12.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 02/102110 A1**

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H04Q 7/38**, H04L 29/06
- (21) International Application Number: PCT/SE01/01326
- (22) International Filing Date: 12 June 2001 (12.06.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (71) Applicant (for all designated States except US): **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)** [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): **BERGSTRÖM, Anders** [SE/SE]; Knarrhögsgatan 10 A, S-431 60 Mölndal (SE).
- (74) Agent: **MAGNUSSON, Monica**; Ericsson Radio Systems AB, Patent Unit Radio Access, S-164 80 Stockholm (SE).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:  
— with international search report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: SYNCHRONISATION IN A UMTS TERRESTRIAL RADIO ACCESS NETWORK (UTRAN)



(57) Abstract: The present invention relates to a method for synchronisation of real-time signals between core network and air interface in a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN). The synchronisation of the signals is needed to make a feasible connection between user equipment and a core network. This is achieved by using the timing knowledge from the protocols that are to be synchronised, and recalculating synchronisation parameters for both uplink and downlink transmission. By using frame numbers instead of time of arrivals of frames, the present invention gives better control of timing and avoids long delays, and handles the problems with time alignments.



WO 02/102110 A1

Synchronisation in a UMTS Terrestrial Radio  
Access Network (UTRAN)

**TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION**

5 The present invention relates in general to the field of radio telecommunications and more particularly to a method for synchronisation of real-time signals between core network and air interface in a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN).

10 **DESCRIPTION OF RELATED ART**

The Third Generation Partnership Project (3GPP) is currently in the process of standardising a new set of protocols for mobile telecommunications systems. The set of protocols is known collectively as Universal Mobile  
15 Telecommunications System (UMTS).

In Figure 1 a part of a UMTS network is illustrated schematically. The network includes a core network, which may be a network handling circuit switched voice calls using UMTS Mobile-services Switching Centres (UMSCs) or may  
20 be a data network (SGSNs). A subscriber or User Equipment UE is coupled to the core network via an access network referred to as a Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN). More particularly, the UMSCs are connected to Radio Network Controllers (RNCs) of the UTRAN over an  
25 interface referred to as the Iu interface.

As shown in Figure 2, each RNC forms part of a Radio Network Subsystem which also comprises a set of Base Transceiver Stations referred to in UMTS terminology as Node B's. The interface between a RNC and a Node B is known  
30 as the Iub interface. Node B provides connection points for a UE to the UTRAN, and the interface between Node B and the

UE is known as the Uu interface. The RNC which holds the connection for the UE at any given time is referred to as the Serving RNC (SRNC).

5 When a user plane connection establishment is required the responsible UMSC/SGSN instructs the UTRAN to establish a logical connection between the UMSC/SGSN and the UE. This logical connection is referred to as a Radio Access Bearer (RAB). The connection between the SRNC and the core network is referred to as the Iu bearer whilst the connection  
10 between the SRNC and the UE is referred to as the Radio Bearer. Both of these bearers represent further logical channels, with the SRNC performing a mapping between them. The bearers themselves are mapped onto appropriate traffic channels for transmission over the respective interfaces Iu  
15 and Uu.

The interface Uu, shown in Figures 1 and 2, is as mentioned above, the radio interface between UTRAN and the user equipment UE, for example a mobile phone. Timing over Uu is controlled by connection frame numbers CFN.

20 CFN is the frame counter used between user equipment and UTRAN. A CFN value is associated to each Transport Block Set (TBS) and it is passed together with it through the MAC-Layer1 Service Access Point (SAP). CFN provides a common frame reference to be used for ciphering and synchronised  
25 transport channel reconfiguration.

For the interface Uu, CFN is increased by 1 for each frame of 10ms, and the range of CFN is from 0 to 255 for all channels except PCH, in which the range is from 0 to 4095. Either a RNC or a SRNC controls the CFN. The nodes RNC, SRNC  
30 also handle the downlink transmission and acts as a final point in uplink.

Transmission over Uu is allowed at certain specified intervals TTI (Transmission Time Interval) for the specific

channel, concerning both uplink and downlink. Between the TTI and CFN is a relationship, for example if TTI is 20 ms, the CFN must be even each time the transmission starts. From this follows that every transmission over Uu consists of two  
5 CFN frames, for example M and M+1 as shown in Figure 3. Next transmission over Uu will then be M+2 and M+3, i.e. two-by-two continuously until all data is sent.

The interface Iu, shown in Figures 2 and 3, handles the interconnection between the core network and one or more  
10 Radio Network Controllers in the UTRAN.

If Radio Access Bearers have been set up with certain parameters, time related parameters are used over Iu, otherwise sequential numbers are used. In the case that RAB's are set up with traffic class either conversational or  
15 streaming and support mode is used for the Iu user plane, time related frame numbers will be used.

The support modes are intended for those RAB's that do require particular features from the Iu user plane protocol in addition to transfer of user data. When support mode of  
20 the Iu user plane protocol is used, frame numbers are used over Iu.

Time related frame number means that the frame number is increased by 1 for each ITI (Iu Timing Interval), and the range of Iu frame numbers are from 0 to 15.

25 Within the standardisation discussions in 3GPP there is no specified connection between these numbers, Iu frame number and connection frame number CFN, since each protocol keeps track of its own timing.



**SUMMARY OF THE INVENTION**

A problem with the existing solutions today is that each protocol has its own timing. If using bad solutions this can cause long delays and problems with time alignment, and also  
5 cause shifting in timing between the core network and the UE. Furthermore the standardisation discussions do not cover solutions for synchronisation of these protocols, since that is considered to be implementation details that each manufacturer could implement their way and use as means for  
10 competition.

The object of the present invention is thus to alleviate the problems above by providing a feasible method to synchronise the above-mentioned protocols and keep a constant timing in-between them.

15 Using the timing knowledge from each of the related protocols, and recalculating synchronisation parameters for both uplink and downlink solves the above problem.

An important technical advantage of the present invention is that a method is provided for synchronisation of two  
20 different protocols and by that keeping a constant timing between them.

Another advantage with the present invention is that it gives a better control of timing, when using frame numbers instead of time of arrivals, and by that avoids long delays  
25 and handles time alignments.

The present invention also gives the advantage of avoiding ATM cell delay variation (jitters).

**DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

Figure 1 illustrates parts of the UMTS architecture.

Figure 2 illustrates a more detailed part of an UMTS network.

5 Figure 3 illustrates a timing diagram for downlink transmission.

**DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS**

10 Since the CFN and Iu frame number are not connected the present invention solves this by calculating a new CFN and Iu frame number using the known timing information within the Iu and Uu protocols.

These calculations are done separately on uplink and downlink.

15 When transmitting on uplink, there is a need to synchronise between the Uu interface that is originated from the user equipment UE and the Iu interface which connects to the core network. This synchronisation is done by using the connection frame number CFN from Uu and calculating a  
20 corresponding Iu frame number  $FN_{Iu}$ . The Iu interface timing interval ITI is also used in these calculations. The following described embodiments are exemplified with an ITI of 20ms, however ITI can take other values, depending on different circumstances. It also assumes a TTI value of  
25 20ms, however that value can change.

The new Iu frame number is given by dividing the Uu connection frame number CFN with  $ITI/10ms$  and then modulating with 16 to get a frame number between 0 and 15 that matches the scope of  $FN_{Iu}$ . The reason to divide with

ITI/10ms is that CFN is 10ms oriented and ITI needs to be compensated for that.

This compensation can take different forms since the values for TTI and ITI can be different. The first case is when  
5 ITI is smaller than TTI, which implies that several Iu frames can be sent together at the same time over Uu.

The second case is the opposite, when ITI is larger than TTI, which implies that the Iu frame has to be divided up into smaller fragments to be able to be transmitted over  
10 Uu.

Consequently, these two cases have its opposites in uplink transmission.

In the third case where ITI equals TTI, the synchronisation is done according to the following described embodiments and formulas.  
15

If needed, it can also come into question to change the latest time of arrival ToAwE to wait for several frames to arrive at Node B.

The synchronisation calculation for uplink transmission when ITI and TTI are equal can be described according to  
20 the following formula:

$$FN_{in} = \left\lfloor \left( \frac{CFN}{ITI/10ms} \right) \right\rfloor \text{mod} 16$$

When transmitting in the opposite direction, downlink, there  
25 is a need to synchronise the Uu interface, which connects to the user equipment UE, with the Iu interface that connects UTRAN with the core network. This is done when all the data, sufficient to form a TTI over the Uu, has arrived initially from the core network.

The new connection frame number  $CFN_{pres}$  for Uu to be sent is given by adding the previous connection frame number  $CFN_{prev}$  with the difference between the two most recent frame numbers  $FN_{Iu,pres}$  and  $FN_{Iu,prev}$  for Iu, where the difference is first added to the number of wraps of timing there has been on the Iu interface and then multiplied with  $ITI/10ms$  to get correct timing information. This sum is then modulated with 256 to get a frame number between 0 and 255 that matches the scope of Uu.

10

The difference between the Iu data is used to set the CFN according to the following formula:

$$CFN_{pres} = \left[ CFN_{prev} + \left[ \frac{ITI}{10ms} (FN_{Iu,pres} - FN_{Iu,prev} + 16N_{16}) \right] \right] \bmod 256$$

The  $CFN_{pres}$  is the CFN to be set to the frame that is next to be transmitted over Uu and the  $CFN_{prev}$  is the CFN for the most recently transmitted frame over Uu. The same applies for the frame numbers over Iu  $FN_{In,pres}$ ,  $FN_{Iu,prev}$ .  $N_{16}$  denotes the number of wraps of timing there has been on the Iu interface due to the fact that the frame numbers over Iu have wrapped around.

If there is no previous frame number  $FN_{Iu,prev}$  for Iu, i.e. the RNC is awaiting the first frame, there is needed a guard time  $GT1$  shown in figure 3. This guard time is needed to wait and collect the first frame before the latest time  $LAT$  for the frame from Iu is available for processing during  $T_{proc,RNC}$  in RNC before sending it to Node B.

Figure 3 shows a timing diagram for downlink transmission, assuming a TTI of 20ms and that M is even. The timing diagram shows how the initial determination for Iu frame number  $FN=N$  is mapped to the Uu connection frame number  $CFN=M$  in downlink.

The First frame M is sent over Iu, arrives within a certain time AT to be stamped as connection frame number CFN=M. This means that the frame must arrive within this time period AT to be valid for further processing. There is also a guard  
5 time GT1 for the first frame, which determines the latest time LAT for the frame from Iu to be available.

After that follows a processing time Tproc,RNC within the RNC before the frame M can be sent to Node B over Iub.

At Node B there is also a limited time for the frame to  
10 arrive, to be in time for transmission over Uu to the user equipment UE. The earliest time of arrival ToAWS and the latest time of arrival ToAWE define this time. The Node B also has a processing time Tproc,NodeB before the frame can be sent.

15 Node B then transmits the frames over Uu to the user equipment UE. Since the length of CFN is 10ms and the transmission timing interval TTI is 20ms, each transmission will consist of two frames, for example M and M+1 the first time, and then M+2 and M+3 in next transmission.

20 The above-described embodiments assume that the transmission timing interval TTI is the same as the Iu interface timing interval ITI. This is however not always the case. For the first frame in downlink transmission this could be the case, since that frame number is only allowed certain  
25 values. Other cases in downlink transmission are that the Iu frame is divided up in several pieces, the case when ITI is larger than TTI, or you have to await several Iu frames before you can send on Uu, another case is when ITI is smaller than TTI.

30 When the above mentioned first case occurs, where ITI is smaller than TTI, the formula for the frame number  $FN_{Iu,f}$  of

first frame on Iu in uplink synchronization can be described as the following:

$$FN_{Iu,f} = \left\lfloor \left( \frac{CFN_{first}}{ITI/10ms} \right) \right\rfloor \text{mod} 16$$

5 where  $CFN_{first}$  is CFN of first frame of all frames over Uu needed to form a frame over Iu in this case. After the first frame has been decided, the frame number  $FN_{Iu}$  can repeatedly be described with the following formula:

$$FN_{Iu} = (FN_{Iu} + k) \text{mod} 16$$

10 where k is a number increased stepwise between 1 and  $(ITI/TTI) - 1$ .

The formula for downlink synchronization in the first case can be described as the following:

$$CFN_{pres,f} = \left( CFN_{prev,f} + \left\lfloor \left( \frac{ITI}{10ms} (FN_{Iu,pres,f} - FN_{Iu,prev,f} + 16N_{16}) \right) \right\rfloor \right) \text{mod} 256$$

15 where  $FN_{Iu,pres,f}$  is the first frame over Iu used to form this frame over Uu. Care must however be taken not to cause slips.

Second case when ITI is larger than TTI and synchronization in uplink, the frame number can be described according to the following formula:

20 
$$FN_{Iu,f} = \left\lfloor \left( \frac{CFN_{first}}{ITI/10ms} \right) \right\rfloor \text{mod} 16$$

where  $CFN_{first}$  is the CFN of the first frame of all needed frames to form a frame over Iu. In this case  $ITI/TTI$  frames over Uu are needed. However the frame number may be picked arbitrarily among the frames over Iu.

For downlink synchronization in this the second case, the formula can be described as the following:

$$CFN_{pres,f} = \left( CFN_{prev,f} + \left\lfloor \frac{ITI}{10ms} (FN_{lu,pres,f} - FN_{lu,prev,f} + 16N_{16}) \right\rfloor \right) \bmod 256$$

5 where  $CFN_{pres,f}$  is first frame in downlink for the frames to be transmitted over  $Uu$  due to the arrival of the frame over  $Iu$ .  $CFN_{prev,f}$  is the first frame in the previous transmission interval. Repeatedly after that the frame number  $CFN_{pres}$  can be described as the following formula:

$$CFN_{pres} = \left( CFN_{pres,f} + k * \frac{TTI}{10ms} \right) \bmod 256$$

10 where  $k$  is a number increased stepwise between 1 and  $(ITI/TTI)$ .

The invention is not intended to be limited only to the embodiments described in detail above. Changes and modifications may be made without departing from the invention;  
 15 for example changes in the environment can cause changes to the above-described structure, and the need of tuning of the formulas. The invention covers all modifications within the scope of the following claims.

## CLAIMS

1. A method for uplink synchronisation between different protocols within a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN), where timing over the first protocol (Uu) is controlled by the connection frame number (CFN), and timing  
 5 controlled by the connection frame number (CFN), and timing over the second protocol (Iu) is controlled by frame numbers ( $FN_{Iu}$ ),

the method comprising giving said second protocol a frame number based on the frame number of said first protocol.

10 2. A method according to claim 1, wherein the method comprises:

determining received frame number (CFN) from said first protocol (Uu);

15 dividing received frame number with a denominator, to achieve correct timing;

modifying above quotient to a correct frame number for scope of said second protocol.

20 3. A method according to claim 2, wherein said denominator corresponds to the timing interval (ITI) of said second protocol (Iu) divided by a time value to achieve correct timing information.

4. A method according to any of the claims 1-3, wherein the frame number  $FN_{Iu}$  for said second protocol (Iu) can be described as:

25 
$$FN_{Iu} = \left\lfloor \left( \frac{CFN}{ITI/10ms} \right) \right\rfloor \text{mod} 16$$



5. A method for downlink synchronisation between different protocols within a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN), where timing over the first protocol (Uu) is controlled by the connection frame number (CFN), and timing  
 5 over the second protocol (Iu) is controlled by frame numbers ( $FN_{Iu}$ ),

the method comprising giving said first protocol (Uu) a frame number based on the frame number of said second protocol (Iu).

10 6. A method according to claim 5, wherein said basis of the second protocol corresponds to a difference between several received frame numbers ( $FN_{Iu,pres}$ ,  $FN_{Iu,prev}$ ).

7. A method according to any of the claims 5-6, wherein said basis further comprises a timing factor of the timing  
 15 interval (ITI) of said second protocol (Iu) divided by a time value to achieve the correct timing information.

8. A method according to any of the claims 5-7, wherein the next frame number ( $CFN_{pres}$ ) to be sent furthermore is based on the previous sent frame number ( $CFN_{prev}$ ).

20 9. A method according to any of the claims 5-8, wherein the frame number  $CFN_{pres}$  for said first protocol (Uu) can be described as:

$$CFN_{pres} = \left[ CFN_{prev} + \left\lfloor \frac{ITI}{10ms} (FN_{Iu,pres} - FN_{Iu,prev} + 16N_{16}) \right\rfloor \right] \bmod 256$$

where  $CFN_{pres}$  is the CFN to be set to the frame that is next  
 25 to be transmitted over Uu and the  $CFN_{prev}$  is the CFN for the most recently transmitted frame over Uu. The same applies for the frame numbers over Iu ( $FN_{Iu,pres}$ ,  $FN_{Iu,prev}$ ).  $N_{16}$  denotes the number of wraps of timing there has been on the Iu interface due to the fact that the frame numbers over Iu  
 30 have wrapped around.

10. A method according to any of the claims 5-9, wherein a guard period (GT1) defines a safety margin for the first Iu frame (FN) to arrive.
11. A method according to any of the claims 5-10, wherein a latest arrival time (LAT) is defined as the latest time an Iu frame (FN) can arrive to be handled.
12. A method according to any of the claims 5-11, wherein an arrival time (AT) is defined as the time wherein the Iu frame (FN) is expected to arrive.
13. A method according to any of the claims 5-12, wherein said guard period (GT1) is defined as the difference between latest arrival time (LAT) and the end point of arrival time (AT).
14. An UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) system where timing over the first protocol (Uu) is controlled by connection frame number (CFN) and timing over the second protocol (Iu) is controlled by frame numbers (FN<sub>Iu</sub>), comprising means for giving said second protocol a frame number based on frame number of said first protocol to achieve uplink synchronisation between said protocols.
15. A system according to claim 14, wherein the system further comprises means to determining the received frame number (CFN) from said first protocol (Uu), dividing received frame number with a denominator to achieve correct timing and modifying above quotient to a correct frame number for the scope of said second protocol.
16. A system according to any of the claims 14-15, wherein said denominator corresponds to the timing interval (ITI) of said second protocol (Iu) divided by a time value to achieve correct timing information.

17. A system according to any of the claims 14-16, wherein the frame number  $FN_{Iu}$  for said second protocol (Iu) is described as:

$$FN_{Iu} = \left\lfloor \left( \frac{CFN}{ITI/10ms} \right) \right\rfloor \text{mod} 16$$

5 18. An UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) system, where timing over the first protocol (Uu) is controlled by connection frame number (CFN), and timing over the second protocol (Iu) is controlled by frame numbers ( $FN_{Iu}$ ), comprising means for giving said first protocol (Uu) a frame  
10 number based on frame number of said second protocol (Iu) to achieve downlink synchronisation between said protocols.

19. A system according to claim 18, wherein said basis of the second protocol corresponds to a difference between several received frame numbers ( $FN_{Iu,pres}$ ,  $FN_{Iu,prev}$ ).

15 20. A system according to any of the claims 18-19, wherein said basis further comprises a timing factor of the timing interval (ITI) of said second protocol (Iu) divided by a time value to achieve correct timing information.

21. A system according to any of the claims 18-20, wherein  
20 next frame number ( $CFN_{pres}$ ) to be sent is furthermore based on previous sent frame number ( $CFN_{prev}$ ).

22. A system according to any of the claims 18-21, wherein the frame number  $CFN_{pres}$  for said first protocol (Uu) is described as:

$$25 \quad CFN_{pres} = \left\lfloor CFN_{prev} + \left\lfloor \frac{ITI}{10ms} (FN_{Iu,pres} - FN_{Iu,prev} + 16N_{16}) \right\rfloor \right\rfloor \text{mod} 256$$

where  $CFN_{pres}$  is the CFN to be set to the frame that is next to be transmitted over Uu and the  $CFN_{prev}$  is the CFN for the most recently transmitted frame over Uu. The same applies

for the frame numbers over Iu ( $FN_{In,pres}$ ,  $FN_{Iu,prev}$ ).  $N_{16}$  denotes the number of wraps of timing there has been on the Iu interface due to the fact that the frame numbers over Iu have wrapped around.

- 5 23. A system according to any of the claims 18-22, wherein a guard period (GT1) defines a safety margin for the first Iu frame (FN) to arrive.
24. A system according to any of the claims 18-23, wherein a latest arrival time (LAT) is defined as the latest time an  
10 Iu frame (FN) can arrive to be handled.
25. A system according to any of the claims 18-24, wherein an arrival time (AT) is defined as the time wherein the Iu frame (FN) is expected to arrive.
26. A system according to any of the claims 18-25, wherein  
15 said guard period (GT1) is defined as the difference between latest arrival time (LAT) and the end point of arrival time (AT).

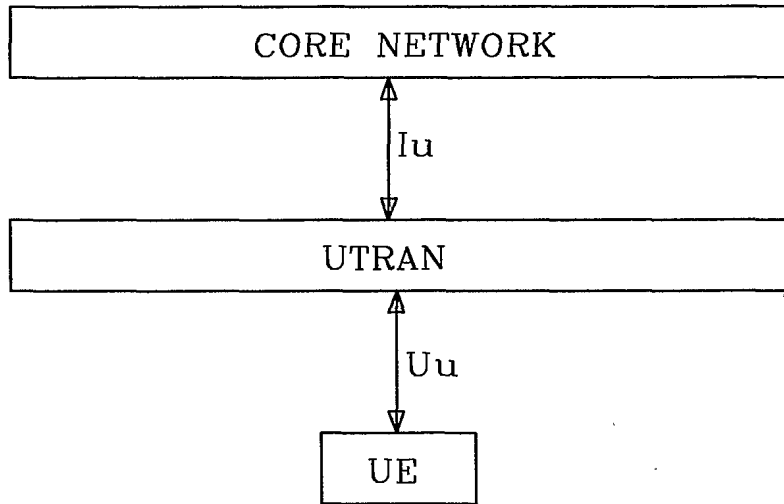


Fig.1

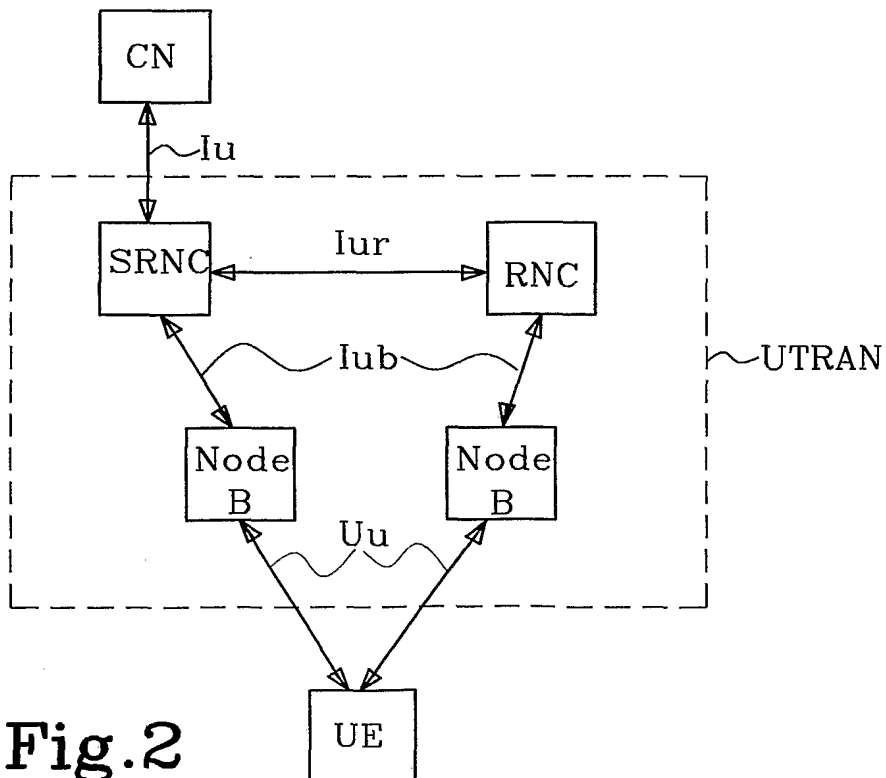


Fig.2

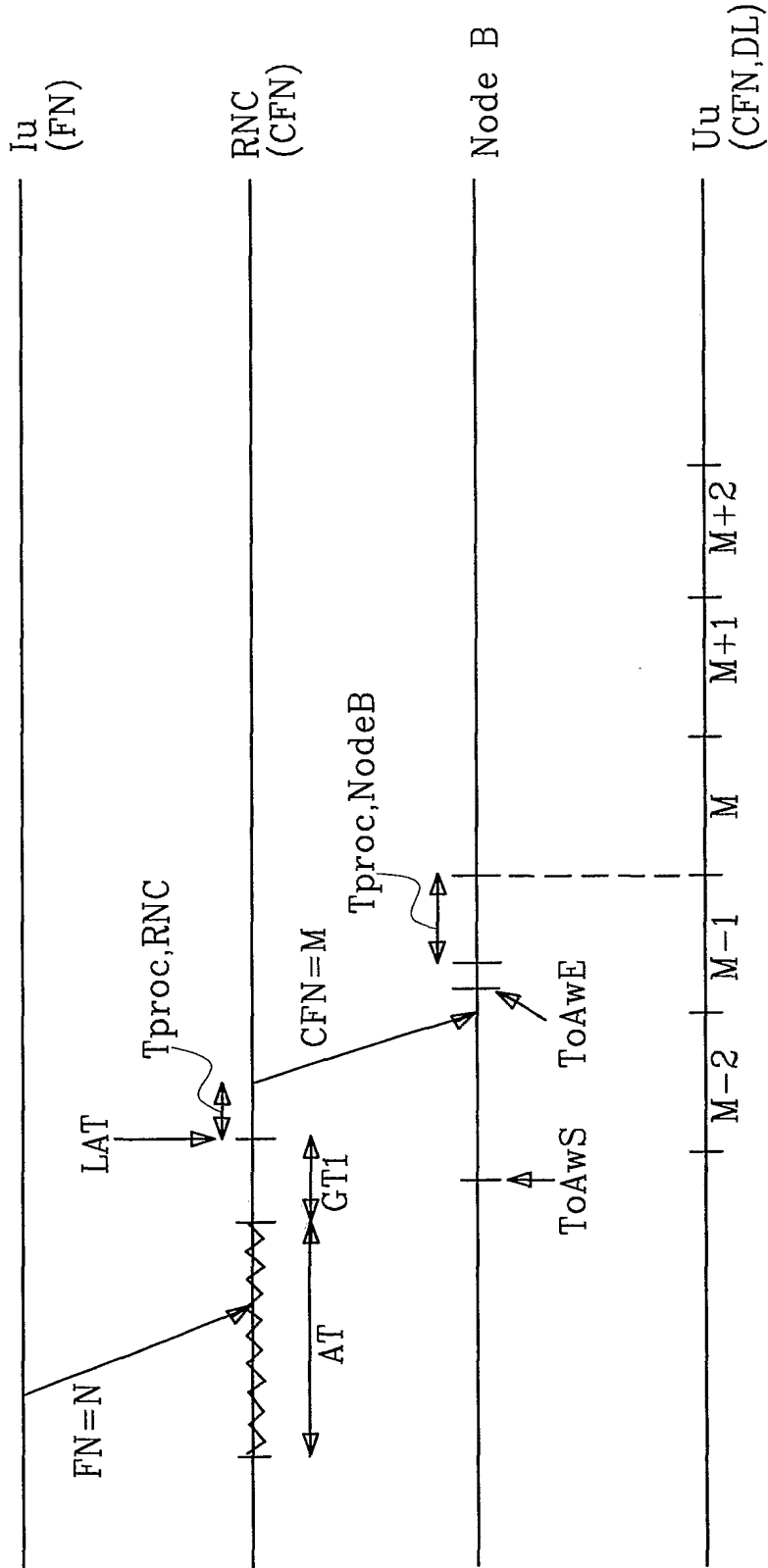


Fig 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 01/01326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H04Q 7/38, H04L 29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H04L, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 0101596 A1 (QUALCOMM INCORPORATED), 4 January 2001 (04.01.01), page 7, line 24 - page 8, line 27, abstract  --	1-26
A	WO 0130103 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)), 26 April 2001 (26.04.01), page 4 - page 5, abstract  -----	1-26

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>11 February 2002</b>	Date of mailing of the international search report <b>12-02-2002</b>
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer  <b>Thomas Tholin/JAn</b> Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/SE 01/01326

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO	0101596	A1	04/01/01	AU	6058100 A		31/01/01
WO	0130103	A1	26/04/01	AU	1022001 A		30/04/01
				GB	2355623 A		25/04/01
				GB	9924764 D		00/00/00



(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
14 October 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2004/089030 A1

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: H04Q 7/38

Hanam, Gyeonggi-Do 465-711 (KR). **YI, Seung-June** [KR/KR]; Daecheong Apt. 303-403, Gaepo-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-240 (KR). **CHUN, Sung-Duck** [KR/KR]; 202, 1430-17, Sillim 5-Dong, Gwanak-Gu, Seoul 151-891 (KR).

(21) International Application Number:  
PCT/KR2004/000782

(22) International Filing Date: 3 April 2004 (03.04.2004)

(74) Agent: **PARK, Jang-Won**; Jewoo Bldg. 5th Floor, 200, Nonhyun-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-010 (KR).

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(30) Priority Data:  
10-2003-0021143 3 April 2003 (03.04.2003) KR

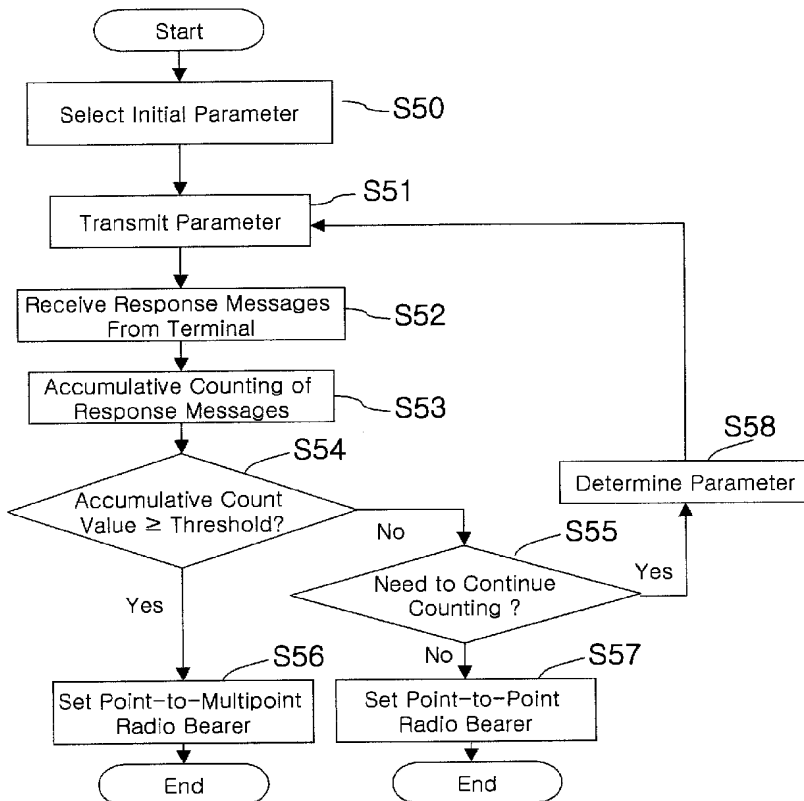
(71) Applicant (for all designated States except US): **LG ELECTRONICS INC.** [KR/KR]; 20 Yoido-Dong, Yongsungpo-Gu, Seoul 150-010 (KR).

(72) Inventors; and

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, [Continued on next page]

(75) Inventors/Applicants (for US only): **LEE, Young-Dae** [KR/KR]; Sinan Apt. 419-1501, Changwoo-Dong,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING ACCESS TO NETWORK IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: In a wireless communication system, an apparatus and method for managing an uplink communication between a network and a plurality of terminals is achieved by transmitting a response condition parameter from the network to the plurality of terminals subscribing to a multicast service. The parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals. The terminal then applies the response control parameter to a predetermined test and responds to the network if the terminal determines that it is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test. The network evaluates whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

WO 2004/089030 A1



GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Published:**

— with international search report

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

## Description

# APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING ACCESS TO NETWORK IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

### Technical Field

- [1] The present invention relates to communicating in a wireless communication system and, more particularly, to an apparatus and method for controlling access to a network by mobile terminals.

### Background Art

- [2] A universal mobile telecommunication system (UMTS) is a European-type, third generation IMT-2000 mobile communication system that has evolved from a European standard known as Global System for Mobile communications (GSM). UMTS is intended to provide an improved mobile communication service based upon a GSM core network and wideband code division multiple access (W-CDMA) wireless connection technology.
- [3] In December 1998, a Third Generation Partnership Project (3GPP) was formed by the ETSI of Europe, the ARIB/TTC of Japan, the T1 of the United States, and the TTA of Korea. The 3GPP creates detailed specifications of UMTS technology. In order to achieve rapid and efficient technical development of the UMTS, five technical specification groups (TSG) have been created within the 3GPP for standardizing the UMTS by considering the independent nature of the network elements and their operations.
- [4] Each TSG develops, approves, and manages the standard specification within a related region. Among these groups, the radio access network (RAN) group (TSG-RAN) develops the standards for the functions, requirements, and interface of the UMTS terrestrial radio access network (UTRAN 20), which is a new radio access network for supporting W-CDMA access technology in the UMTS.
- [5] Figure 1 illustrates an exemplary basic structure of a general UMTS network. As shown in Figure 1, the UMTS is roughly divided into a terminal or user equipment (UE) 10, a UTRAN 20, and a core network (CN) 30.
- [6] The UTRAN 20 includes one or more radio network sub-systems (RNS) 25. Each RNS 25 includes a radio network controller (RNC) 23 and a plurality of Node-Bs (base stations) 21 managed by the RNC 23. The RNC 23 handles the assignment and management of radio resources and operates as an access point with respect to the core network 30.

- [7] The Node-Bs 21 receive information sent by the physical layer of the terminal 10 through an uplink, and transmit data to the terminal 10 through a downlink. The Node-Bs 21 operate as access points of the UTRAN 20 for the terminal 10.
- [8] The UTRAN 20 constructs and maintains a radio access bearer (RAB) for communication between the terminal 10 and the core network 30. The core network 30 requests end-to-end quality of service (QoS) requirements from the RAB, and the RAB supports the QoS requirements the core network 30 has set. Accordingly, by constructing and maintaining the RAB, the UTRAN 20 can satisfy the end-to-end QoS requirements.
- [9] The services provided to a specific terminal 10 are roughly divided into the circuit switched (CS) services and the packet switched (PS) services. For example, a general voice conversation service is a circuit switched service, while a Web browsing service via an Internet connection is classified as a packet switched (PS) service.
- [10] For supporting circuit switched services, the RNCs 23 are connected to the MSC 31 of the core network 30 and the MSC 31 is connected to the GMSC 220 that manages the connection with other networks. For supporting packet switched services, the RNCs 23 are connected to the SGSN 35 and the GGSN 37 of the core network 30. The SGSN 35 supports the packet communications with the RNCs 23 and the GGSN 37 manages the connection with other packet switched networks, such as the Internet.
- [11] The 3GPP system can provide multimedia broadcast multicast service (MBMS). The 3GPP TSG SA (Service and System Aspect) defines various network elements and their functions required for supporting MBMS services. A cell broadcast service provided by the conventional system is limited to a service in which text type short messages are broadcast to a certain area. The MBMS service is a more advanced service that multicasts multimedia data to terminals (UEs) 10 that have subscribed to the corresponding service in addition to broadcasting multimedia data. An example of MBMS service includes news channels, music channels, movie channels, etc.
- [12] The MBMS service is a downward-dedicated service that provides a streaming or background service to a plurality of terminals 10 by using a common or dedicated downward channel. The MBMS service is divided into a broadcast mode and a multicast mode.
- [13] The MBMS broadcast mode facilitates transmitting multimedia data to every user located in a broadcast area, whereas the MBMS multicast mode facilitates transmitting multimedia data to a specific user group located in a multicast area. The broadcast area signifies a broadcast service available area and the multicast area signifies a multicast

service available area.

- [14] Users who desire to receive the MBMS service first receive a service announcement provided by a network. The service announcement provides the terminal 10 with a list of services to be provided and related information. In addition, the users must receive a service notification provided by the network. The service notification provides the terminal 10 with information related to the broadcast data to be transmitted.
- [15] If the user intends to receive the multicast mode MBMS service, the user subscribes to a multicast subscription group. A multicast subscription group is a group of users who have completed a subscription procedure. Once a user has subscribed to the multicast subscription group, the user can join a multicast group to receive a specific multicast service. A multicast group is a group of users that receive a specific multicast service. Joining a multicast group, also referred to as MBMS multicast activation, means merging with the multicast group that has users who wish to receive the specific multicast service. Accordingly, the user can receive the specific multicast data by joining a multicast group (i.e., MBMS multicast activation).
- [16] The RNC 23 transfers the MBMS user data to the terminal 10 through the base station (Node-B) 21 via the user plane of the UTRAN protocol. The UTRAN 20 transfers the MBMS user data by constructing and maintaining a radio access bearer (RAB) for a call communication between the terminal 10 and the core network 30. The MBMS user data is transferred only by downlink. The MBMS radio bearer facilitates transferring, only to a specific terminal 10, the user data of a specific MBMS service transferred by the core network 30 to the UTRAN 20.
- [17] The MBMS radio bearer is divided into a point-to-multipoint type and a point-to-point type. The UTRAN 20 selects one of the two types of MBMS radio bearers to provide the MBMS service. To select one of the two MBMS radio bearers, the UTRAN 20 should recognize the number of users (terminals 10) of a specific MBMS service existing in one cell.
- [18] The UTRAN 20 may count the number of terminals to determine the type of MBMS radio bearer. The UTRAN 20 informs the terminals that it is counting the number of terminals when it provides information about the MBMS service via a MBMS common control channel or performs paging for a specific MBMS service group.
- [19] When a terminal 10 receives a service notification of an MBMS service indicating that counting is being performed on the corresponding service, the terminal establishes

a connection between an RRC entity of the terminal 10 and an RRC entity of the UTRAN 20 by transferring an RRC connection request message to the UTRAN through an uplink common channel. The RRC connection request message informs the UTRAN that the terminal desires to receive the corresponding MBMS service.

[20] By counting the number of terminals 10 that have transferred an RRC connection request message, the UTRAN 20 can recognize users who desire to receive the specific MBMS service in one cell. The UTRAN 20 then sets up an MBMS radio bearer on the basis of the count.

[21] If the number of users existing in a corresponding cell is smaller than a certain threshold value, the UTRAN 20 sets a point-to-point MBMS radio bearer. If the number of users existing in a corresponding cell is greater than or equal to a certain threshold value, the UTRAN sets a point-to-multipoint MBMS radio bearer. However, the conventional paging method through which the UTRAN 20 recognizes the number of terminals 10 that desire to receive an MBMS service has the shortcomings.

[22] When the UTRAN 20 performs the MBMS service notification, response messages, such as RRC response messages, are sent from terminals 10 that desire to receive the MBMS service. The response messages are simultaneously concentrated at uplink channel, resulting in an increase in interference and load on the uplink. Because the UTRAN 20 performs the MBMS service notification to the plurality of terminals 10 using the MBMS common control channel and the corresponding terminals 10 simultaneously inform the UTRAN 20 that they want to receive the corresponding MBMS service through the uplink common channel both the interference and load on the uplink increases.

[23] Because the interference and load increases, an undesirably long period of time may be required for the terminals 10 to send response messages. For this reason, some terminals may fail to transmit the response message by the time when then UTRAN 20 should set up the MBMS radio bearer.

[24] Once the UTRAN 20 receives a number of response messages from the terminals 10 that is above the threshold for setting up the MBMS point-to-multipoint radio bearer up to, the UTRAN does not need to receive any additional response messages because all requirements for selecting the radio bearer have been met. However, in the conventional art, even if the UTRAN 20 has already received above a threshold number of response messages, the UTRAN continues to receive response messages up until the MBMS radio bearer is set. Therefore, uplink radio resources are undesirably wasted.

### Disclosure

[25] An object of the present invention is to provide an uplink communication management apparatus and method in a mobile communication system capable of alleviating uplink congestion that wastes radio resources during a multicast/broadcast service.

[26] According to a method for managing an uplink communication between a network and a plurality of terminals in a wireless communication system, the method comprising the steps of: transmitting a parameter (such as access information or response condition) from the network to the plurality of terminals subscribing to, for example, a multicast service. The parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals. The method further comprises applying the parameter to a predetermined test in at least one of the plurality of terminals and responds to the network if the at least one of the plurality of terminals determines that the at least one of the plurality of terminals is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test. The network then evaluates whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

[27] According to one aspect of the invention, preferably, the step of evaluating whether the parameter needs to be transmitted comprises determining whether a sufficient number of terminals has responded. If the sufficient number of terminals has responded then the network setups a point-to-multipoint radio bearer for the service. If the sufficient number of terminals has not responded then the network setups a point-to-point radio bearer for the service. Preferably, the step of evaluating whether the parameter needs to be updated is based on total responses from terminals in a cell serviced by the network.

[28] According to another aspect of the invention, the parameter is selected by the network so that the total number of responses is less than the plurality of terminals subscribing to the service. Also, in response to the evaluation step, the network updates the parameter from the network in response to a total number of responses received. Alternatively, the network halts the updating of the parameter when the total number of responses satisfies a predetermined condition defined in the network.

[29] According to another embodiment of the present invention, a method for managing an uplink communication comprises decoding a radio channel to check presence of a parameter from the network for use in a particular process in the terminal, wherein the

parameter is associated with controlling the uplink communication from the terminal that is subscribing to an MBMS service provided by the network; receiving the parameter from the radio channel; applying the parameter to a predetermined test in the terminal; determining whether the terminal is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test; responding to the network by sending a response message if the terminal is qualified to respond to the network; and repeating the above steps if the terminal is not qualified to respond to the network. Preferably, the step of repeating comprises using an updated parameter from the network. Also, the step of repeating is performed for the particular process in the terminal.

[30] According to one aspect of the invention, the parameter from the network is associated with selectively controlling whether the terminal needs to send the response message to the network.

[31] According to yet another embodiment of the present invention, a method for managing an uplink communication between a network and a plurality of terminals in a wireless communication system comprises transmitting a parameter from the network to the plurality of terminals subscribing to, for example, a multicast service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals; receiving response signals from a selected group of the plurality of terminals, wherein the response signals are in response to the parameter transmitted from the network; and evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

[32] According to another embodiment, a wireless communication system comprises a plurality of terminals being serviced in a cell; and a network for transmitting a parameter to the plurality of terminals subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals, wherein at least one of the plurality of terminals applying the parameter to a predetermined test, and responding to the network if the at least one of the plurality of terminals determines that the at least one of the plurality of terminals is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test, and the network evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

[33] According to another embodiment of the invention, a wireless terminal for managing an uplink communication in a wireless communication system comprises a



decoding means for decoding a radio channel to check presence of a parameter from the network for use in a particular process in the terminal, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication from the terminal that is subscribing to a service provided by the network; and a processor for receiving the parameter from the radio channel and applying the parameter to a predetermined test in the terminal and determining whether the terminal is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test and responding to the network by sending a response message if the terminal is qualified to respond to the network, wherein if the terminal is not qualified to respond to the network then the decoding means rechecks the presence of the parameter and the processor applies the parameter to the predetermined test to determine whether the terminal is qualified to respond to the network. Preferably, the processor is adapted to use an updated parameter from the network.

[34] According to one embodiment of the invention, a network for managing an uplink communication in a wireless communication system comprises means for transmitting a parameter from the network to the plurality of terminals subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals; means for receiving response signals from a selected group of the plurality of terminals, wherein the response signals are in response to the parameter transmitted from the network; and means for evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

[35] Additional advantages, objects, and features of the invention will be set forth in part in the description which follows and in part will become apparent to those having ordinary skill in the art upon examination of the following or may be learned from practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and attained as particularly pointed out in the appended claims.

### **Description of Drawings**

[36] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and together with the description serve to explain the principles of the invention. Features, elements, and aspects of the invention that are referenced by the same numerals in different figures represent the same, equivalent, or similar features, elements, or aspects in accordance with one or more embodiments.

- [37] Figure 1 illustrates a network structure of a general 3GPP UMTS system.
- [38] Figure 2 illustrates a signal flow chart of an upward response message distributing method of a mobile communication system in accordance with a first embodiment of the present invention.
- [39] Figure 3 illustrates a signal flow chart of an upward response message distributing method of a mobile communication system in accordance with a second embodiment of the present invention.
- [40] Figure 4 is a flow chart illustrating an access controlling method in a network according to an embodiment of the present invention.
- [41] Figure 5 is a flow chart illustrating an access controlling method in a network according to another embodiment of the present invention.
- [42] Figure 6 illustrates a block diagram of mobile terminal according to the preferred embodiment of the present invention.

### **Mode for Invention**

- [43] The present invention relates to a method for reducing congestion of an uplink by controlling how the terminals transmit their response messages to the network. Although the present invention is illustrated with respect to a mobile communication system such as UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) developed by the 3GPP, it may also be applied to other communication systems operating under similar or different standards that utilize different air interfaces, such as CDMA based systems. In addition, although the term "UTRAN" is described in the embodiments of the present invention, such term may be substituted with "network" without deviating from the gist of the invention.
- [44] In one embodiment of the present invention, a method for reducing congestion of an uplink controls how the terminals transmit their response messages to the network. When responses are received from some terminals after access information is sent that allows some terminals to respond, it is determined whether subsequent access information needs to be sent to some terminals based on the received responses.
- [45] Access information, also referred to as response condition information, may include various types of uplink control parameters such as terminal grouping information, response timing information, and response probability factors. Initial access information and subsequent access information may be the same or may be different.
- [46] For example, access information may pertain to an uplink load condition or a response condition for the terminal, while the response condition may include group identification information or time information. Although methods employing terminal

grouping information are illustrated, it can be understood by those skilled in the art that other types of access information may also be easily applicable to the techniques of the present invention.

[47] The methods of the present invention may be performed during an access procedure for a particular terminal. The access procedure for a particular terminal may begin when the terminal correctly receives one downlink (DL) message and end when the terminal sends one uplink (UL) message. Alternately, the access procedure for a particular terminal may begin when the terminal correctly receives one downlink (DL) message and end when the terminal recognizes that no more downlink messages for that particular procedure will be transmitted.

[48] A paging procedure may be performed for groups of terminals in order to distribute the transmission of response messages. Unlike the conventional art, where the UTRAN simultaneously informs a plurality of terminals about an MBMS service by using the MBMS common control channel, the UTRAN may distributively transfer an MBMS service notification to groups of terminals so that response message transmissions via the uplink common channel for each terminal group are performed at different times rather than simultaneously.

[49] In another embodiment of the present invention, a method for minimizing the waste of radio resources controls the number of response messages transmitted from the terminals for an MBMS service. Response messages from the terminals, required for setting up an MBMS radio bearer, are distributively counted.

[50] Distributive counting may be performed by discriminating and sampling the response messages several times instead of performing the count all at once. The number of sampled response messages may be arbitrarily set. Instead of simultaneously receiving and counting the response messages from terminals, the response messages are initially received and counted from only a limited number of terminals. Response messages are received and counted from other terminals only if the number of terminals initially providing responses does not exceed a threshold value. The limited number of terminals may be based on how the terminals are grouped together.

[51] In order to implement the present invention, terminals that desire to receive a specific MBMS service are preferably classified into one or more groups. The classification may be performed by the UTRAN, preferably by a radio network controller (RNC) of the UTRAN.

[52] Group classification may be performed whenever a user subscribes to the MBMS service. Alternatively, group classification may be performed whenever a paging

message, or response request message, is transmitted to a terminal by using information about past service access frequency by each terminal or performance information of each terminal. Classification whenever a user subscribes to the MBMS service is hereafter, referred to as a first classification method. Classification whenever a paging message, or response request message, is transmitted to a terminal is hereafter referred to as a second classification method.

[53] Various types of classifications may be applied to the present invention. For example, the UTRAN may classify those terminals that frequently use a specific service into one group. Alternatively, the UTRAN can randomly classify all the terminals in order to evenly distribute the terminals into different groups.

[54] When the terminals are classified into one or more groups, the terminals must be informed of which group they belong to. The UTRAN transmits information to the terminal indicating to which group it belongs. This information may be response condition information added to a response request message and transmitted.

[55] The response condition information may include identification information of a group that needs to transfer a response message or identification information of one or more terminals belonging to the group. In addition, the response condition information may include information required for determining to which group the terminal having received a response request belongs.

[56] The response condition information indicates which terminal should respond to a response request message and may also include time information indicating when the terminal can transfer a response message. For example, the time information may include frame information for transferring a response message, a timer value to be used for transmission or a transmission limit time of a response message.

[57] In another embodiment of the present invention, a method for counting the number of terminals in one cell that desire to receive a specific MBMS service transmits a response request message, or paging message, to each terminal group on the basis of the two types of group classifications.

[58] Referring to Figure 2, a signal flow chart of an uplink response message distributing method of a mobile communication system in accordance with a first embodiment of the present invention. The first embodiment is based on the first group classification method, whereby terminal classification is performed whenever a user subscribes to, for example, an MBMS service. Although the method is illustrated using two terminals, UE 1 and UE 2, which are assumed to belong to both a first group and a second group, the method is applicable to any terminal groups containing at least one

terminal.

[59] As illustrated in Figure 2, when a user terminal subscribes to an MBMS service, the UTRAN informs the user terminals to which group each terminal belongs by transferring group information to the terminals (step S10). The group information may include a group identifier.

[60] Thereafter, the UTRAN sets up an MBMS radio bearer to provide the MBMS service. In order to set up the radio bearer, the UTRAN must recognize how many users desire to receive a specific MBMS service. In order to count the number of users for the specific service, the UTRAN selects one group, for example a first group, from previously classified terminal groups and configures the response condition information for the selected first group (step S11).

[61] Once the group is selected and the response condition information is configured, the UTRAN transmits a response request message to the first group. As illustrated in Figure 2, the first group includes UE 1 and UE 2 (step S12). The response request message includes the response condition information previously configured in step S11.

[62] When the response request message is transferred from the UTRAN through an MBMS common control channel, the information that a count is being performed for a corresponding MBMS service is received by the terminals, including UE 1 and UE 2, of the first group. The terminals of the first group determine whether to transfer a response message to the UTRAN on the basis of the response condition information contained in the received response request message (step S13).

[63] Each of the terminals, including UE 1 and UE 2, in the first group checks whether response condition information is contained in the corresponding response request message. If there is no response condition information in the response request message, the terminals each transmit a response message to the UTRAN for the specific MBMS service. If there is response condition information in the response request message, each terminal determines whether they can satisfy the response condition by using the received response condition information. If a terminal can satisfy the response condition, it transmits a response message to the UTRAN. If a terminal cannot satisfy the response condition, it does not transfer a response message to the UTRAN.

[64] As illustrated in Figure 2, if UE 1 qualifies to transmit a response message, then such message is transmitted to the UTRAN. Similarly, if UE 2 does not qualify to transmit a response message, no such message is transmitted to the UTRAN.

Therefore, UE 1 transmits a response message to the response request message to the UTRAN (step S14), while UE 2 does not. In addition to UE 1, other terminals of the first group may transmit a response message to the UTRAN as long as they are allowed to do so. The UTRAN determines the number of response messages received from terminals of the first group, and compares the total number of received responses with a threshold value (step S15).

[65] If the total number of response messages is greater than, or equal to, the threshold value, the UTRAN stops transmission of the response request message, sets up point-to-multipoint radio bearer for the MBMS service, and transfers MBMS data to the terminals in the first group (steps S22 and S23). Therefore, if the number of received response messages is greater than, or equal to, the threshold value required for setting up the MBMS point-to-multipoint radio bearer, the UTRAN does not receive any additional response messages from the terminals because the requirements for selecting a radio bearer has been achieved.

[66] If the total number of response messages is smaller than the threshold value in step S15, the UTRAN selects another group, for example a second group including UE 1 and UE 2, from the groups to which the response request message has not yet been transferred, and configures new response condition information for the selected second group (step S16). When the selection of the second group and the configuration of the response condition information are completed, the UTRAN transfers a response request message to the terminals, including UE 1 and UE 2, of the second group (step S17). The response request message preferably includes the new response condition information configured in step S16.

[67] Each of the terminals, including UE 1 and UE 2, in the second group determine whether to transmit a response message on the basis of the received response condition (step S18). As illustrated in Figure 2, UE 1 cannot transfer a response message, while UE 2 can transfer a response message. Therefore, UE 2 transmits a response message to the response request message to the UTRAN (step S19), while UE 1 does not. Other terminals of the second group may transfer a response message to the UTRAN as they are allowed to do so.

[68] The UTRAN again determines the number of response messages received from the terminals of the second group, including the response from UE 2, and adds that number to the number of previously received response messages, including the response from UE 1. The UTRAN compares the total number of responses with the threshold value (step S20).

- [69] If the total number of responses is greater than, or equal to, the threshold value, steps S22 and S23 are performed, whereby the UTRAN stops transmission of the response request message, sets up point-to-multipoint radio bearer for the MBMS service, and transfers MBMS data to the terminals in the first group and second group. If the total number of responses is still smaller than the threshold value, the UTRAN either sets up a radio bearer according to the existence of a group to which the UTRAN can transfer a response request message or selects a new group and configures response condition information (step S21).
- [70] If the total number of responses is still smaller than the threshold value and there are no other groups to which the UTRAN can transmit a response request message, the UTRAN determines that a point-to-point MBMS radio bearer is to be set. If the total number of responses is still smaller than the threshold value and there is another group to which the UTRAN can transmit a response request message, the UTRAN selects a new group, for example a third group, among those groups to which the UTRAN has not yet transmitted a response request message. The UTRAN configures response condition information for the third group and repeats steps S17 through step S20 until either the total number of responses is greater, or equal to, the threshold or there are no other groups to which the UTRAN can transmit a response request message.
- [71] Referring to Figure 3, a signal flow chart of an uplink response message distributing method of a mobile communication system in accordance with a second embodiment of the present invention is illustrated. The second embodiment is based on the second group classification method, whereby terminal classification is performed whenever a paging message, or response request message, is transmitted to a plurality of terminals. Although the method is illustrated using two terminals, UE 3 and UE 4, which are assumed to belong to both a first group and a second group, the method is applicable to any terminal groups or a cell containing at least one terminal.
- [72] As illustrated in Figure 3, the UTRAN determines, or forms, a first group from which a response is to be requested in order to count the total number of terminals that desire to receive a specific MBMS service and configures response condition information for the group (step S30). The response condition information may be formed by using mobile terminal identifiers (for example, using last digit of the terminal identification number), or a number that can be used by the terminal to determine whether the terminal is a candidate terminal to respond to the UTRAN. Alternatively, any other parameters that can be used to distinguish and thus control access to the network may be used. The UTRAN forms the group by selecting at least one terminal to which the

specific MBMS service is to be transmitted. As illustrated in Figure 3, the first group includes, for example, UE 3 and UE 4.

[73] Once the group is formed and the response condition information is configured, the UTRAN transmits a first paging message, or response request message, to the first group that includes UE 3 and UE 4 (step S31). The response request message includes the response condition information previously configured in step S30.

[74] Each of the terminals in the first group, including UE 3 and UE 4, determine whether to transfer a response message to the UTRAN on the basis of the response condition information contained in the received response request message (step S32). If a terminal can satisfy the response condition, it transmits a response message to the UTRAN. If a terminal cannot satisfy the response condition, it does not transfer a response message to the UTRAN.

[75] As illustrated in Figure 3, UE 3 qualifies to transfer a response message while UE 4 does not qualify to transfer a response message. Therefore, UE 3 transmits a response message to the response request message to the UTRAN (step S33), while UE 4 does not. In addition to UE 3, other terminals of the first group may transmit a response message to the UTRAN as long as they are allowed to do so. The UTRAN determines the number of response messages received from terminals of the first group, and compares the total number of received responses with a threshold value (step S34).

[76] If the total number of response messages is greater than, or equal to, the threshold value, the UTRAN stops transmission of the response request message, sets up point-to-multipoint radio bearer for the MBMS service, and transfers MBMS data to the terminals in the first group (steps S41 and S42). Therefore, if the number of received response messages is greater than, or equal to, the threshold value required for setting up the MBMS point-to-multipoint radio bearer, the UTRAN does not receive any additional response messages from the terminals because the requirements for selecting a radio bearer has been achieved.

[77] If the total number of response messages is smaller than the threshold value in step S34, the UTRAN selects one or more terminals to which no response request message has been transmitted, forms a new group, for example a second group including UE 3 and UE 4, and configures new response condition information for the new group (step S36). When the second group is formed and the configuration of the response condition information is completed, the UTRAN transfers a response request message to the second group (step S36). The response request message preferably includes the new response condition information configured in step S35.



- [78] The terminals, including UE 3 and UE 4, of the second group determine whether to transmit a response message on the basis of the received response condition (step S37). As illustrated in Figure 3, UE 3 cannot transfer a response message, while UE 4 can transfer a response message. Therefore, UE 4 transmits a response message to the response request message to the UTRAN (step S38), while UE 3 does not. Other terminals of the second group may transfer a response message to the UTRAN as they are allowed to do so.
- [79] The UTRAN again determines the number of response messages received from the terminals of the second group, including the response from UE 4, and adds that number to the number of previously received response messages, including the response from UE 3. The UTRAN compares the total number of responses with the threshold value (step S39).
- [80] If the total number of responses is greater than, or equal to, the threshold value, steps S41 and S42 are performed, whereby the UTRAN stops transmission of the response request message, sets up point-to-multipoint radio bearer for the MBMS service, and transfers MBMS data to the terminals in the first group and new group. If the total number of responses is still smaller than the threshold value, the UTRAN either sets up a radio bearer according to the existence of a group to which the UTRAN can transfer a response request message or determines a new group and configures response condition information (step S40).
- [81] If the total number of responses is still smaller than the threshold value and there are no other terminals to which the UTRAN can transmit a response request message, the UTRAN determines that a point-to-point MBMS radio bearer is to be set. If the total number of responses is still smaller than the threshold value and there is at least one other terminal to which the UTRAN can transmit a response request message, the UTRAN forms a new group, for example a third group, from terminals to which the UTRAN has not yet transmitted a response request message. The UTRAN configures response condition information for the third group and repeats steps S36 through S39 until either the total number of responses is greater than, or equal to, the threshold or there are no other terminals to which the UTRAN can transmit a response request message.
- [82] Meanwhile, if the total number of the added response messages is smaller than the threshold value, and there are no more groups to receive the response request message, the UTRAN selects a new group from the groups that have not yet received a response request message. The UTRAN configures response condition information for the

selected new group, and then the step S36 is performed again (step S40). Thereafter, the UTRAN sets up a radio bearer determined in step S40, and transfers MBMS data to the terminals through the radio bearer (steps S41 and S42).

[83] Each terminal determines whether to transmit a response message after receiving the response condition information. The following equation (1) shows an example of response condition information:

[84] (1)  $(UE\ Id\ \text{mod}\ M) = R$ , wherein 'mod' signifies a UE Id/M calculation.

[85] In equation (1), 'UE Id' indicates a terminal identifier used for identifying a specific terminal. The terminal identifier may include an IMSI (Internal Mobile Subscriber Identity), a TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity), or an RNTI (Radio Network Temporary Identity). The value 'M' indicates the maximum number of response messages transmittable by the UTRAN, for example a number corresponding to the total number of groups. There are two types of 'R' values; an 'Rn' value that the UTRAN transfers and an 'Ru' value that the terminal calculates.

[86] The UTRAN can add one 'M' and one or more 'Rn's in the response request message as response condition information for receiving a specific MBMS service. The terminals obtain the values 'M' and 'Rn' from the received response request message. The response request messages that are continuously repeated for the same MBMS message have the same 'M' but may have different 'Rn's. Obtaining the values 'M' and 'Rn' from the response condition information included in the response request message can determine whether a terminal transfers a response message.

[87] After the terminals calculate their 'Ru' value according to equation (1) by using the obtained value 'M' and their own 'UE Id', the calculated 'Ru' value is compared with one or more 'Rn's values received from the UTRAN. If an 'Rn' value exists that equals the 'Ru' value, the response condition information is satisfied and the terminal transmits a response message to the UTRAN. If there is no Rn value that equals the Ru value, the terminal does not satisfy the response condition and no response message is sent to the UTRAN.

[88] For example, if the UE Id is '8' and M=4 and Rn=0 is received from the UTRAN, the remaining portions of equation (1) is '0'. Therefore, the 'Ru' value of the terminal is '0'. Since Rn = Ru, the corresponding terminal transmits a response message to the UTRAN.

[89] In addition, the number of response messages can be controlled by controlling the Rn value. The UTRAN can control the Rn value such that the number of response messages to be sampled is set.

[90] For example, the UTRAN may set the response condition information to  $M=4$  and  $R_n=0,1$  in a first transmitted response request message and may set the response condition information to  $M=4$  and  $R_n=3$  in a second transmitted response request message. The terminals satisfying the response condition information included in the first response request message corresponds to a first group and the terminals satisfying the response condition information included in the second response request message corresponds to a second group. The terminals belonging to the first group would most likely transfer more response messages than the terminals belonging to the second group because the number of terminals having  $R_n=0$  or  $1$  would be greater than the number of terminals having  $R_n=3$ .

[91] Alternately, the UTRAN may set the response condition information as  $M=4$  and  $R_n=3$  in the first transmitted response request message and set the response condition information as  $M=4$  and  $R_n=0,2$  in the second transmitted response request message. The total number of response messages transmitted by terminals belonging to the second group would most likely be greater than the total number of response messages transmitted by terminals belonging to the first group. Therefore, the UTRAN has not yet received enough response messages from the terminals and the uplink can accommodate more response messages from additional terminals. The UTRAN then controls the  $R_n$  value to suitably control the number of response messages.

[92] Figure 4 is a flow chart illustrating an access control by a network (for example, UTRAN) according to an embodiment of the present invention. The first and second embodiments of the present invention preferably have the same operations except for the terminal group classification method (S10 in Figure 2).

[93] As illustrated in Figure 4, the UTRAN classifies a plurality of terminals that are to receive MBMS service into at least one or more terminal groups (step S40). The UTRAN then selects one of the terminal groups, transfers common information such as response request messages thereto, and receives response messages from the corresponding terminal groups (steps S41 and S42).

[94] The UTRAN forms an accumulated count of the number of received response messages and compares the accumulated response message count with a threshold value (step S43 and S44). If the accumulative count is greater than, or equal to, the threshold value, the UTRAN sets a point-to-multipoint radio bearer (step S45). If the accumulative count is smaller than the threshold value, the UTRAN checks whether there are any additional terminal groups to be selected (step S46).

[95] If there is at least one other terminal group to be selected, the UTRAN selects a new

terminal group and repeats steps S41 through step S44. If there is no additional terminal group to be selected, the UTRAN sets up a point-to-point MBMS radio bearer (step S48).

[96] Through the above process, the UTRAN can recognize whether terminals exist in a specific group, or recognize the number of terminals that exist in a specific group, in order to set up the MBMS radio bearer. In the present invention, the existence of terminals in a specific group or the number of terminals that exist in a specific group for setting up the MBMS radio bearer is recognized when response messages are received from terminal groups. Therefore, uplink signal congestion can be minimized and, specifically, transmission of unnecessary response messages from the terminals can be prevented.

[97] The message transfer method in a mobile communication system of the present invention has several advantages.

[98] Unlike the conventional art, in which response messages are concentrated to the MBMS common control channel, the response messages from the terminals can be effectively dispersed because the paging message is distributively transferred in accordance with terminal groups. Therefore, uplink signal congestion can be minimized because the MBMS service notification is not made simultaneously to a plurality of terminals, but rather made distributively according to terminal groups such that different transmission time points are set for transferring the response messages from the terminals through the uplink common channel.

[99] Furthermore, the total number of response messages from the terminals can be controlled. Response messages are not simultaneously received from numerous terminals and then counted, but rather received first from the terminals of a certain group. If the number of response messages from the first terminal group is greater than, or equal to, a threshold value, no more response messages need be received from other terminal groups. Because the number of response messages transmitted by the terminals is controlled, undesirable waste of radio resources can be reduced in providing MBMS services.

[100] Figure 5 is a flow chart illustrating an access controlling method in a network according to another embodiment of the present invention.

[101] Referring to Figure 5, the UTRAN selects an initial parameter (for example, response condition information) in step S50 and transmits such parameter to one or more terminals subscribing to a particular MBMS service, such as a news channel (step S51). The UTRAN then receives responses from one or more terminals that

qualifies to respond in response to the initial parameter (step S52).

[102] The UTRAN forms an accumulated count of the number of received responses and compares the accumulated response message count with a threshold value (step S54). If the accumulative count is greater than, or equal to, the threshold value, the UTRAN sets a point-to-multipoint radio bearer (step S56). If the accumulative count is smaller than the threshold value, the UTRAN checks whether there is a need to continue counting the terminals to decide point-to-point or point-to-multipoint transmission (step S55).

[103] If there is a need for continued counting, the UTRAN updates (or sometimes uses the same parameter) the parameter and repeats steps S51 through step S54. If there is no need for continue counting, the UTRAN sets up a point-to-point MBMS radio bearer (step S57).

[104] Through the above process and device, the UTRAN controls the uplink congestion caused by all terminals that subscribe to a particular service in a cell from responding to the UTRAN. By controlling the selection or sampling of a subset of such terminals for setting up an MBMS radio bearer, the UTRAN minimizes the uplink traffic congestion. Such selective response control of the terminals may be carried out by transmitting a parameter from the UTRAN which will be used by each terminal in a group (for example, subscribing to a particular MBMS service) to determine whether such terminal qualifies to respond to the response request message. If the responses from the terminals are insufficient (for example, the responses are below a certain threshold value) then the UTRAN decides whether to update the parameter and also whether to retransmit such parameter to the terminals in the group. Because the number of response messages transmitted by the terminals is controlled, undesirable waste of radio resources can be reduced in providing MBMS services.

[105] Figure 6 illustrates a block diagram of mobile terminal according to the preferred embodiment of the present invention. Both the mobile station and the network system may utilize the present invention. Referring to Figure 9, the mobile station 700 comprises a processor (or digital signal processor) 710, RF module 735, power management module 705, antenna 740, battery 755, display 715, keypad 720, memory 730, SIM card 725 (which may be optional), speaker 745 and microphone 750.

[106] A user enters instructional information, such as a telephone number, for example, by pushing the buttons of a keypad 720 or by voice activation using the microphone 750. The microprocessor 710 receives and processes the instructional information to perform the appropriate function, such as to dial the telephone number. Operational

data may be retrieved from the Subscriber Identity Module (SIM) card 725 or the memory module 730 to perform the function. Furthermore, the processor 710 may display the instructional and operational information on the display 715 for the user's reference and convenience.

[107] The processor 710 issues instructional information to the RF section 735, to initiate communication, for example, transmit radio signals comprising voice communication data. The RF section 735 comprises a receiver and a transmitter to receive and transmit radio signals. An antenna 740 facilitates the transmission and reception of radio signals. Upon receiving radio signals, the RF module 735 may forward and convert the signals to baseband frequency for processing by the processor 710. The processed signals would be transformed into audible or readable information outputted via the speaker 745, for example.

[108] It will be apparent to one skilled in the art that the preferred embodiments of the present invention can be readily implemented using, for example, the processor 710 or other data or digital processing device, either alone or in combination with external support logic.

[109] Although the present invention is described in the context of mobile communication, the present invention may also be used in any wireless communication systems using mobile devices, such as PDAs and laptop computers equipped with wireless communication capabilities. Moreover, the use of certain terms to describe the present invention should not limit the scope of the present invention to certain type of wireless communication system, such as UMTS. The present invention is also applicable to other wireless communication systems using different air interfaces and/ or physical layers, for example, TDMA, CDMA, FDMA, WCDMA, etc.

[110] The preferred embodiments may be implemented as a method, apparatus or article of manufacture using standard programming and/or engineering techniques to produce software, firmware, hardware, or any combination thereof. The term "article of manufacture" as used herein refers to code or logic implemented in hardware logic (e.g., an integrated circuit chip, Field Programmable Gate Array (FPGA), Application Specific Integrated Circuit (ASIC), etc.) or a computer readable medium (e.g., magnetic storage medium (e.g., hard disk drives, floppy disks, tape, etc.), optical storage (CD-ROMs, optical disks, etc.), volatile and non-volatile memory devices (e.g., EEPROMs, ROMs, PROMs, RAMs, DRAMs, SRAMs, firmware, programmable logic, etc.). Code in the computer readable medium is accessed and executed by a processor. The code in which preferred embodiments are implemented may further be

accessible through a transmission media or from a file server over a network. In such cases, the article of manufacture in which the code is implemented may comprise a transmission media, such as a network transmission line, wireless transmission media, signals propagating through space, radio waves, infrared signals, etc. Of course, those skilled in the art will recognize that many modifications may be made to this configuration without departing from the scope of the present invention, and that the article of manufacture may comprise any information bearing medium known in the art.

[111] The logic implementation shown in the figures described specific operations as occurring in a particular order. In alternative implementations, certain of the logic operations may be performed in a different order, modified or removed and still implement preferred embodiments of the present invention. Moreover, steps may be added to the above described logic and still conform to implementations of the invention.

[112] The foregoing embodiments and advantages are merely exemplary and are not to be construed as limiting the present invention. The present teachings can be readily applied to other types of methods and systems. The description of the present invention is intended to be illustrative, and not to limit the scope of the claims. Many alternatives, modifications, and variations will be apparent to those skilled in the art. In the claims, means-plus-function clauses are intended to cover the structure described herein as performing the recited function and not only structural equivalents but also equivalent structures.

## Claims

- [1] A method for managing an uplink communication between a network and a plurality of terminals in a wireless communication system, the method comprising the steps of:  
transmitting a parameter from the network to the plurality of terminals  
subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals;  
applying the parameter to a predetermined test in at least one of the plurality of terminals;  
responding to the network if the at least one of the plurality of terminals determines that the at least one of the plurality of terminals is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test; and  
evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.
- [2] The method of claim 1, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be transmitted comprises:  
determining whether a sufficient number of terminals has responded.
- [3] The method of claim 2, wherein if the sufficient number of terminals has responded then the network setups a point-to-multipoint radio bearer for the service.
- [4] The method of claim 2, wherein if the sufficient number of terminals has not responded then the network setups a point-to-point radio bearer for the service.
- [5] The method of claim 1, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be updated is based on total responses from terminals in a cell serviced by the network.
- [6] The method of claim 1, wherein the parameter is selected by the network so that the total number of responses is less than the plurality of terminals subscribing to the service.
- [7] The method of claim 1, wherein in response to the evaluation step, updating the parameter from the network in response to a total number of responses received.
- [8] The method of claim 1, wherein in response to the evaluation step, halting the updating of the parameter when the total number of responses satisfies a predetermined condition defined in the network.



- [9] A method for managing an uplink communication between a network and a terminal in a wireless communication system, the method comprising the steps of:
- decoding a radio channel to check presence of a parameter from the network for use in a particular process in the terminal, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication from the terminal that is subscribing to a service provided by the network;
  - receiving the parameter from the radio channel;
  - applying the parameter to a predetermined test in the terminal;
  - determining whether the terminal is qualified to respond to the network in respond to a result of the predetermined test;
  - responding to the network by sending a response message if the terminal is qualified to respond to the network; and
  - repeating the above steps if the terminal is not qualified to respond to the network.
- [10] The method of claim 9, wherein the step of repeating comprises using an updated parameter from the network.
- [11] The method of claim 9, wherein the step of repeating is performed for the particular process in the terminal.
- [12] The method of claim 9, wherein the service is associated with an MBMS service.
- [13] The method of claim 9, wherein the parameter from the network is associated with selectively controlling whether the terminal needs to send the response message to the network.
- [14] The method of claim 9, wherein the parameter is associated with a terminal identifier.
- [15] The method of claim 9, wherein the predetermined test comprises using a formula:  $UE\ id\ mod\ M=R$ .
- [16] A method for managing an uplink communication between a network and a plurality of terminals in a wireless communication system, the method comprising the steps of:
- transmitting a parameter from the network to the plurality of terminals subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals;
  - receiving response signals from a selected group of the plurality of terminals, wherein the response signals are in response to the parameter transmitted from

the network; and

evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

[17] The method of claim 16, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be transmitted comprises:

determining whether a sufficient number of terminals has responded.

[18] The method of claim 17, wherein if the sufficient number of terminals has responded then the network setups a point-to-multipoint radio bearer for the service.

[19] The method of claim 17, wherein if the sufficient number of terminals has not responded then the network setups a point-to-point radio bearer for the service.

[20] The method of claim 16, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be updated is based on total responses from terminals in a cell serviced by the network.

[21] The method of claim 16, wherein the parameter is selected by the network so that the total number of responses is less than the plurality of terminals subscribing to the service.

[22] The method of claim 16, wherein in response to the evaluation step, updating the parameter from the network in response to a total number of responses received.

[23] The method of claim 16, wherein in response to the evaluation step, halting the updating of the parameter when the total number of responses satisfies a predetermined condition defined in the network.

[24] The method of claim 16, wherein the service comprises an MBMS service.

[25] A wireless communication system for managing an uplink communication, the wireless communication system comprising:

a plurality of terminals being serviced in a cell;

a network for transmitting a parameter to the plurality of terminals subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals, wherein at least one of the plurality of terminals applying the parameter to a predetermined test, and responding to the network if the at least one of the plurality of terminals determines that the at least one of the plurality of terminals is qualified to respond to the network in response to a result of the predetermined test, and the network evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and

whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.

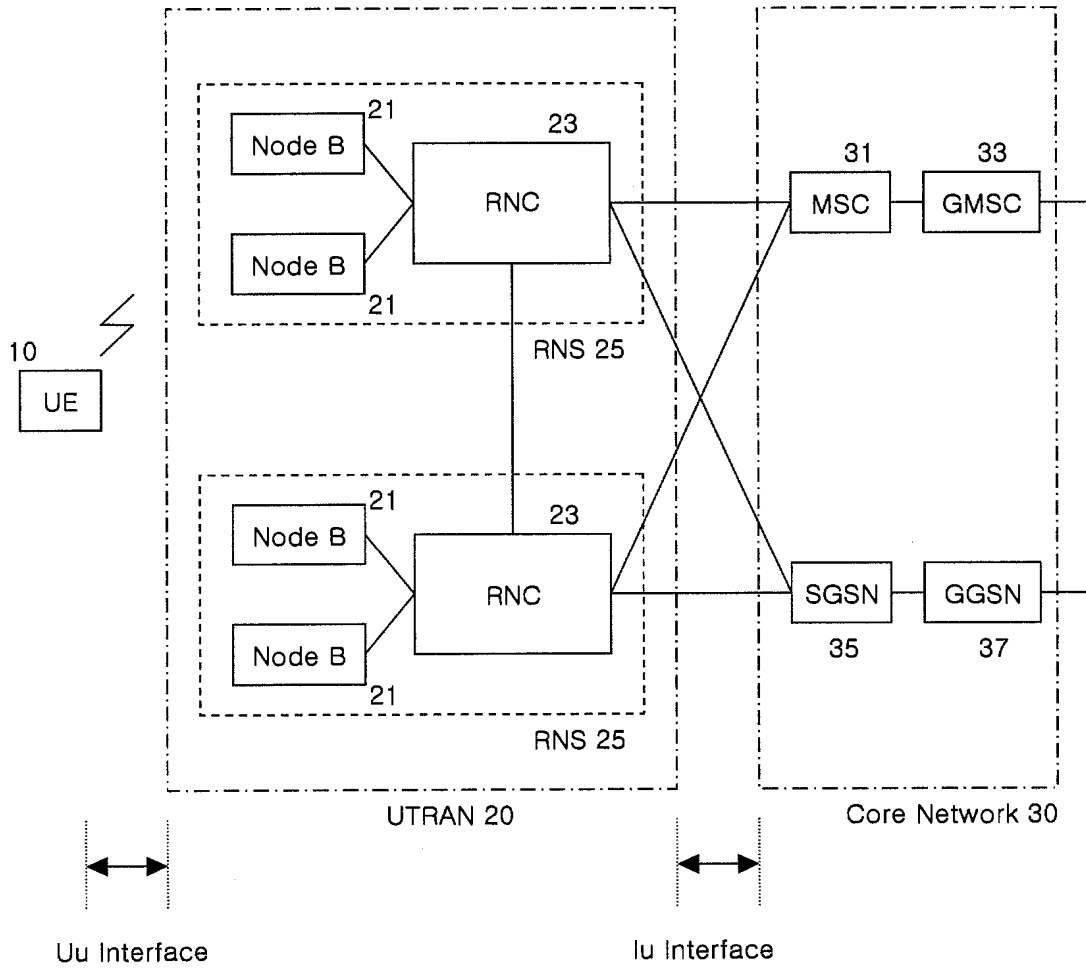
- [26] The wireless communication system of claim 25, wherein the network evaluates whether the parameter needs to be transmitted by determining whether a sufficient number of terminals has responded.
- [27] The wireless communication system of claim 26, wherein if the sufficient number of terminals has responded then the network setups a point-to-multipoint radio bearer for the service.
- [28] The wireless communication system of claim 26, wherein if the sufficient number of terminals has not responded then the network setups a point-to-point radio bearer for the service.
- [29] The wireless communication system of claim 25, wherein the network evaluates whether the parameter needs to be updated by basing on total responses from terminals in the cell serviced by the network.
- [30] The wireless communication system of claim 25, wherein the parameter is selected by the network so that the total number of responses is less than the plurality of terminals subscribing to the service.
- [31] The wireless communication system of claim 25, wherein in response to the evaluation step, updating the parameter from the network in response to a total number of responses received.
- [32] The wireless communication system of claim 25, wherein in response to the evaluation step, halting the updating of the parameter when the total number of responses satisfies a predetermined condition defined in the network.
- [33] A wireless terminal for managing an uplink communication in a wireless communication system having a network, the wireless terminal comprising:  
a decoding means for decoding a radio channel to check presence of a parameter from the network for use in a particular process in the terminal, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication from the terminal that is subscribing to a service provided by the network; and  
a processor for receiving the parameter from the radio channel and applying the parameter to a predetermined test in the terminal and determining whether the terminal is qualified to respond to the network in respond to a result of the predetermined test and responding to the network by sending a response message if the terminal is qualified to respond to the network, wherein if the terminal is not qualified to respond to the network then the decoding means rechecks the

presence of the parameter and the processor applies the parameter to the pre-determined test to determine whether the terminal is qualified to respond to the network.

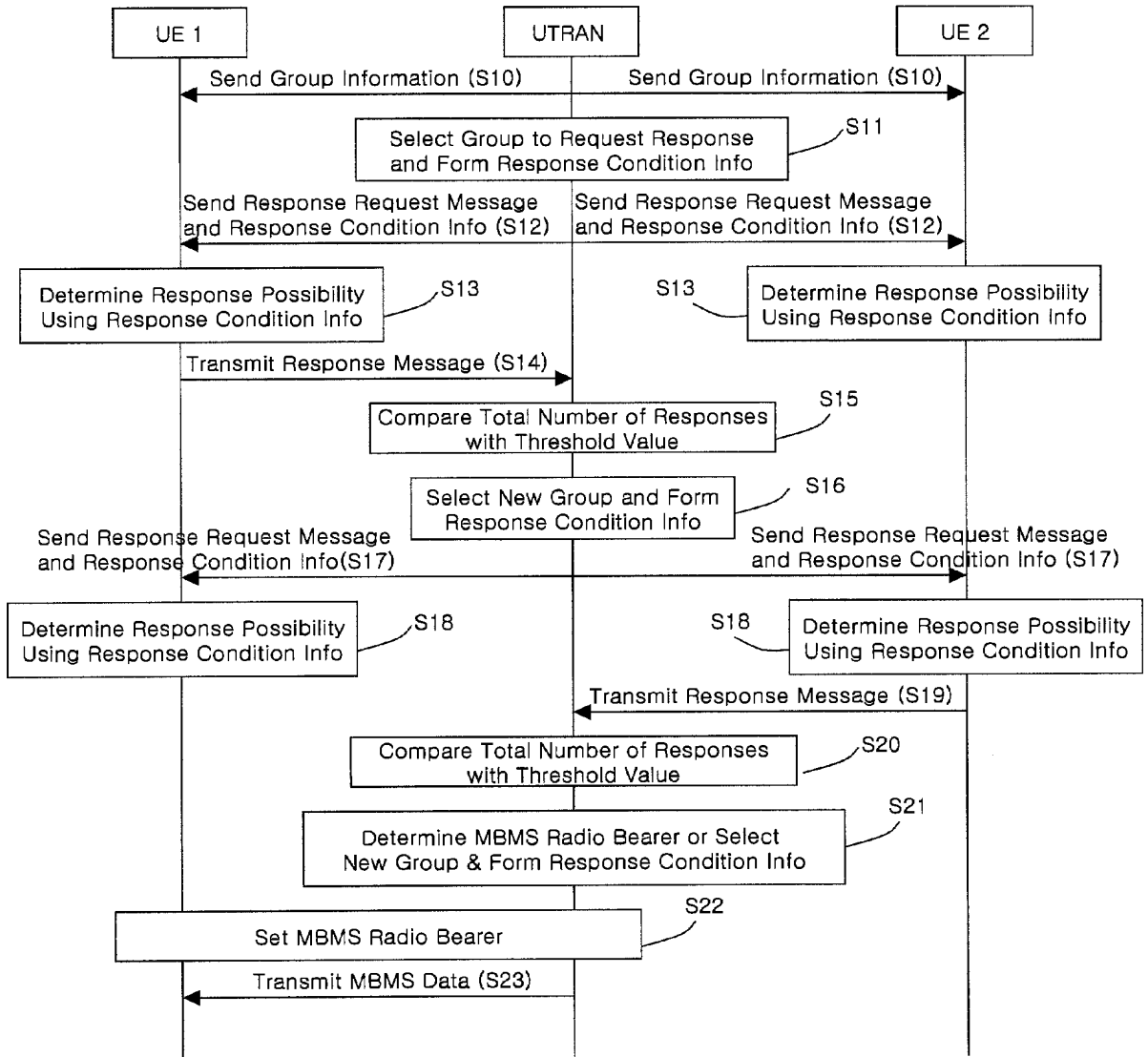
- [34] The wireless terminal of claim 33, wherein the processor is adapted to use an updated parameter from the network.
- [35] The wireless terminal of claim 33, wherein the terminal applies the parameter to the particular process.
- [36] The wireless terminal of claim 33, wherein the service is associated with an MBMS service.
- [37] The wireless terminal of claim 33, wherein the parameter from the network is associated with selectively controlling whether the terminal needs to send the response message to the network.
- [38] A network for managing an uplink communication in a wireless communication system, the network comprising:  
means for transmitting a parameter from the network to the plurality of terminals subscribing to a service, wherein the parameter is associated with controlling the uplink communication of the plurality of terminals;  
means for receiving response signals from a selected group of the plurality of terminals, wherein the response signals are in response to the parameter transmitted from the network; and  
means for evaluating whether the parameter needs to be transmitted to the plurality of terminals and whether the parameter needs to be updated based on at least part of responses received by the network.
- [39] The network of claim 38, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be transmitted comprises:  
determining whether a sufficient number of terminals has responded.
- [40] The network of claim 39, wherein if the sufficient number of terminals has responded then the network setups a point-to-multipoint radio bearer for the service.
- [41] The wireless terminal of claim 39, wherein if the sufficient number of terminals has not responded then the network setups a point-to-point radio bearer for the service.
- [42] The wireless terminal of claim 38, wherein the step of evaluating whether the parameter needs to be updated is based on total responses from terminals in a cell serviced by the network.

- [43] The wireless terminal of claim 38, wherein the parameter is selected by the network so that the total number of responses is less than the plurality of terminals subscribing to the service.
- [44] The method of claim 38, wherein in response to the evaluation step, the network updates the parameter from the network in response to a total number of responses received.
- [45] The method of claim 38, wherein in response to the evaluation step, the network halts the updating of the parameter when the total number of responses satisfies a predetermined condition defined in the network.

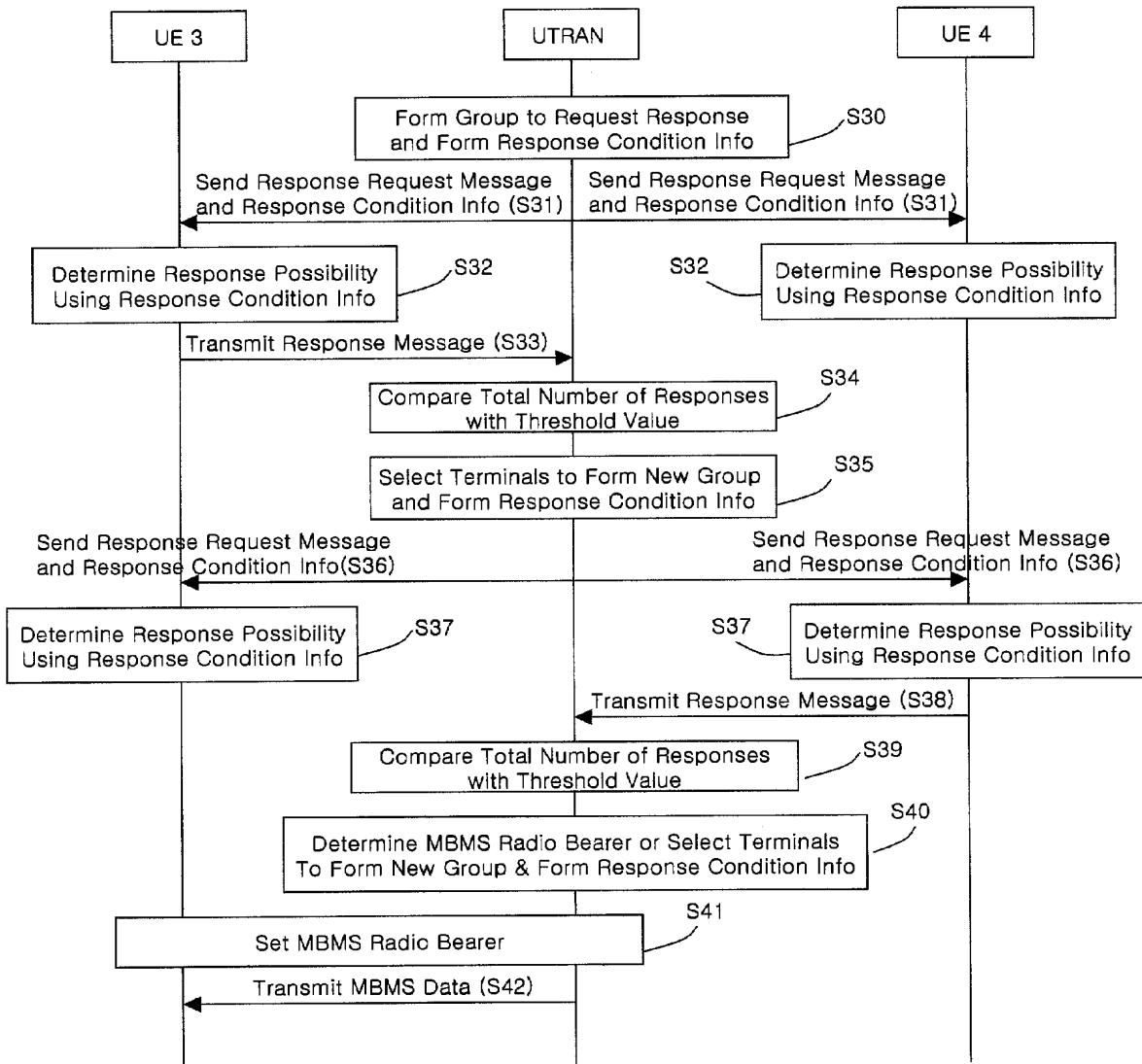
[Fig. 1]



[Fig. 2]

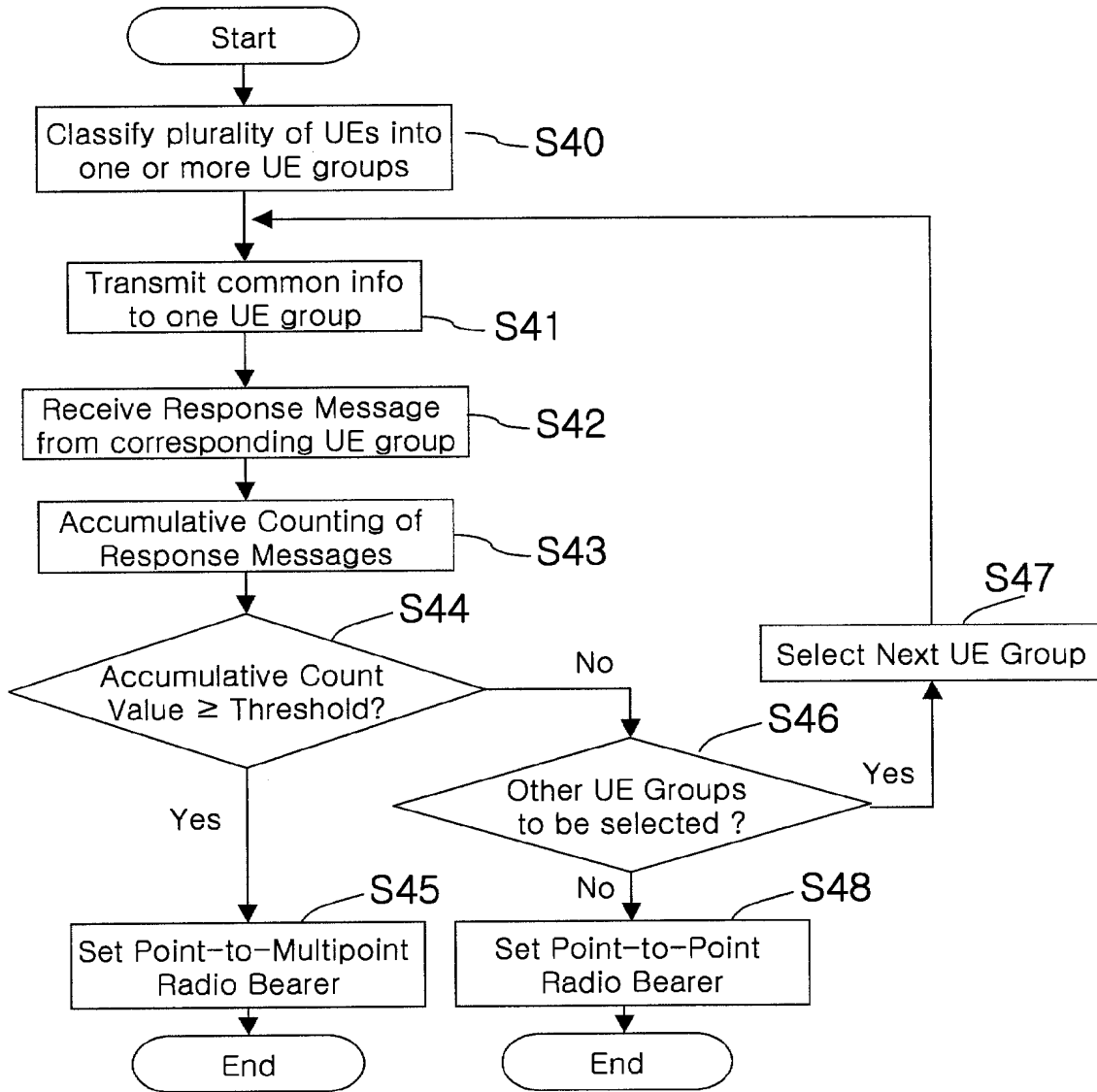


[Fig. 3]

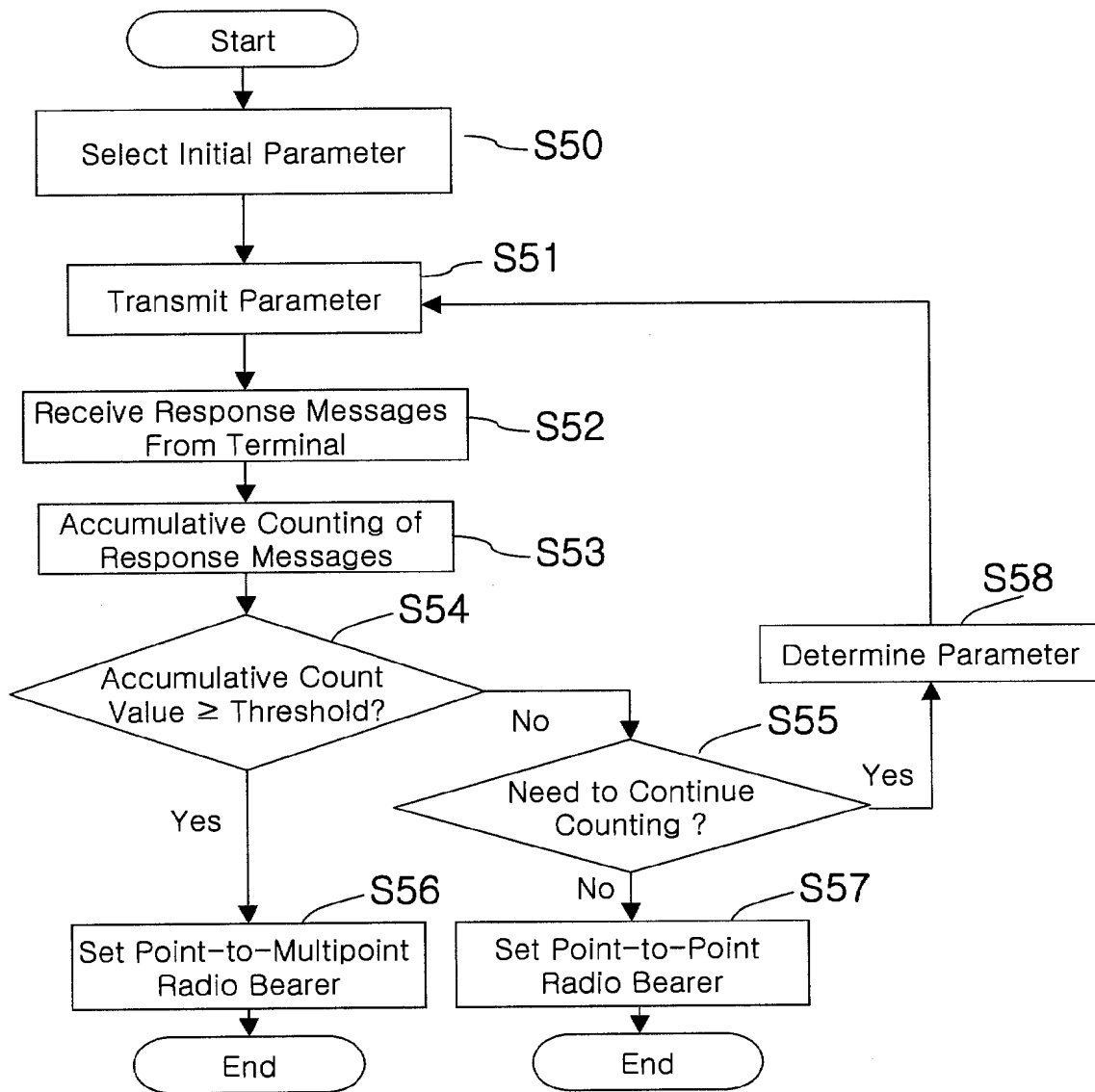




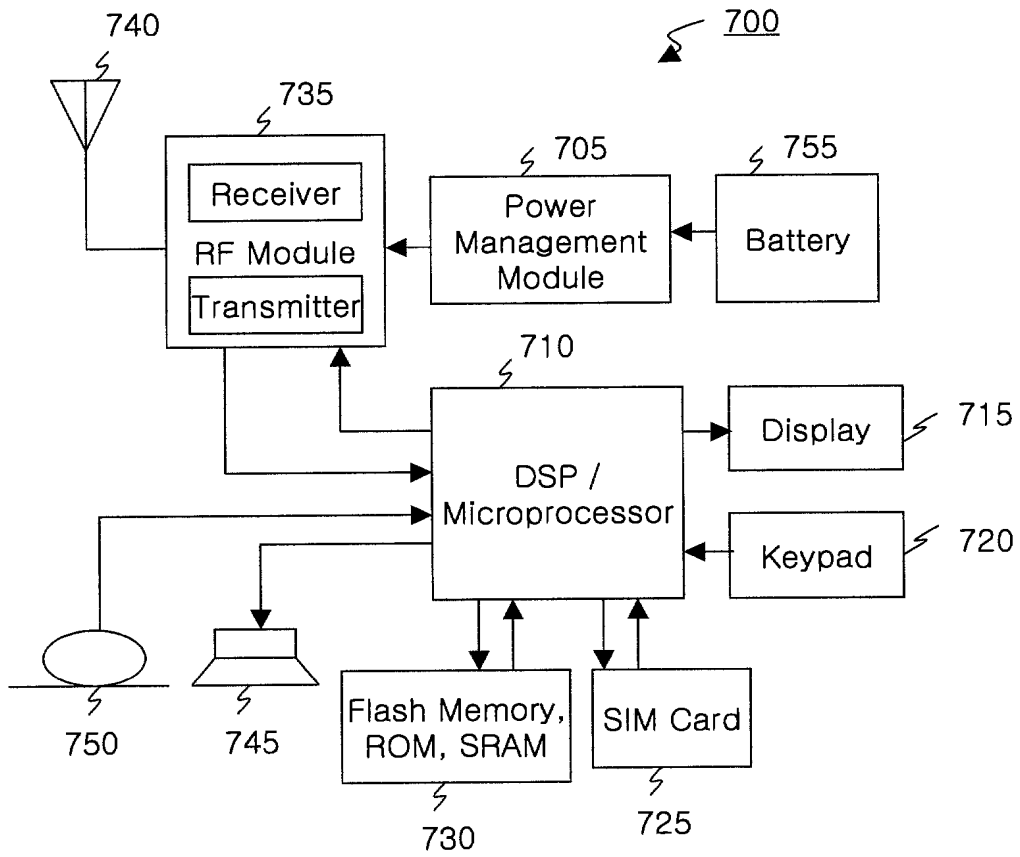
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/KR2004/000782

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**IPC7 H04Q 7/38**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H04Q 7/38, H04Q 7/22, H04B 15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Patents and application for inventions since 1975  
Korean Utility Models and applications for Utility Models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

KIPASS

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/52307 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 14 October 1999 Abstract, Fig. 1, Fig. 4, and Claim 21	1, 9, 16, 38
A	JP 2002-21 8531 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.) 2 August 2002 Abstract, Fig. 3, Fig. 4, Claim 1, and paragraph [18]-[22]	1, 9, 16, 38
A	US 6456826 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 24 September 2002 Column1 Line41 - Column3 Line56, and Fig. 9	1, 9, 16, 38

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

22 JULY 2004 (22.07.2004)

Date of mailing of the international search report

23 JULY 2004 (23.07.2004)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

KANG, Seong Kyoon

Telephone No. 82-42-481-5752



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2004/000782

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 99/52307	14 October 1999	None	
JP 2002-218531	2 August 2002	EP 1217854 A1	26 June 2002
US 6456826	24 September 2002	None	

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
29 December 2005 (29.12.2005)

PCT

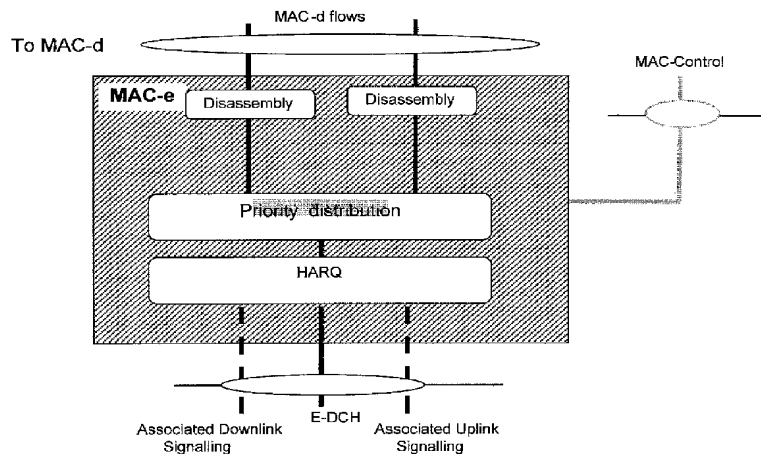
(10) International Publication Number  
WO 2005/125125 A1

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H04L 12/56**
- (74) Agent: **PARK, Jang-Won**; Jewoo Bldg., 5th Floor, 200, Nonhyun-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-010 (KR).
- (21) International Application Number: PCT/KR2005/001812
- (81) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) International Filing Date: 14 June 2005 (14.06.2005)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 10-2004-0044712 16 June 2004 (16.06.2004) KR
- (84) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Applicant (*for all designated States except US*): **LG ELECTRONICS INC.** [KR/KR]; 20, Yoido-Dong, Yongsungpo-Gu, Seoul 150-010 (KR).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (*for US only*): **YI, Seung-June** [KR/KR]; Daeseong Youneed 101-1203, 1641-3 Seocho 1-Dong, Seocho-Gu, Seoul 137-880 (KR). **CHUN, Sung-Duck** [KR/KR]; Satbyul Hanyang Apt. 601-1007, Dalan-Dong, Dongan-Gu, Anyang, Gyeonggi-Do 431-719 (KR). **LEE, Young-Dae** [KR/KR]; 370-43 Duckpoong 2-Dong, Hanam, Gyeonggi-Do 465-711 (KR).

**Published:**  
— with international search report

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

(54) Title: SYSTEM FOR PROCESSING DATA UNIT OF RADIO PROTOCOL LAYER



(57) Abstract: The present invention relates to a system for processing data units of a radio protocol layer. A reordering buffer for reordering data blocks is provided for each logical channel. Unnecessary data transmission delay is prevented and transmission efficiency at a radio interface is enhanced because the present invention is directed to reordering data units of a MAC-d SDU or MAC-d PDU, compared to the conventional art in which the reordering operation is performed according to the units of a MAC-e PDU.



WO 2005/125125 A1

# **Description**

## **SYSTEM FOR PROCESSING DATA UNIT OF RADIO PROTOCOL LAYER**

### **Technical Field**

- [1] The present invention relates to a medium access control (MAC) layer of a mobile communication system and, more particularly to a system for processing data units of a radio protocol layer.

### **Background Art**

- [2] Although mobile communication systems have developed remarkably, for high capacity data communication services, the performance of mobile communication systems cannot match that of existing wired communication systems. Accordingly, technical developments for IMT-2000, which is a communication system allowing high capacity data communications, are being made and standardization of such technology is being actively pursued among various companies and organizations.
- [3] A universal mobile telecommunication system (UMTS), which is a European-type IMT-2000 system, is a third generation mobile communication system that has evolved from a European standard known as Global System for Mobile communications (GSM) that aims to provide an improved mobile communication service based upon a GSM core network and wideband code division multiple access (W-CDMA) wireless connection technology.
- [4] In December 1998, the ETSI of Europe, the ARIB/TTC of Japan, the T1 of the United States, and the TTA of Korea formed a Third Generation Partnership Project (3GPP), which is creating the detailed specifications of the UMTS technology.
- [5] Within the 3GPP, in order to achieve rapid and efficient technical development of the UMTS, five technical specification groups (TSG) have been created for performing the standardization of the UMTS by considering the independent nature of the network elements and their operations.
- [6] Each TSG develops, approves, and manages the standard specification within a related region. Among these groups, the radio access network (RAN) group (TSG-RAN) develops the standards for the functions, requirements, and interface of the UMTS terrestrial radio access network (UTRAN), which is a new radio access network for supporting W-CDMA access technology in the UMTS.
- [7] Figure 1 illustrates an exemplary basic structure of a general UMTS network. As shown in Figure 1, the UMTS is roughly divided into a terminal, or user equipment (UE), a UTRAN, and a core network (CN).
- [8] The UTRAN includes one or more radio network sub-systems (RNSs) and each

RNS includes one radio network controller (RNC) and a plurality of base stations (referred to as hereinafter 'Node B'). Each Node B includes one or more cells.

[9] Figure 2 illustrates a structure of a radio interface protocol used in the UMTS. In the radio protocol layer, a terminal and a UTRAN exist as a pair and handle data transmission of the radio interface. The protocol layers in Figure 2 can be divided into a first layer (L1), a second layer (L2), and a third layer (L3) based on the three lower layers of an open system interconnection (OSI) standard model. Each radio protocol layer of Figure 2 will be described as follows.

[10] First, the first layer (L1), namely, the physical layer, provides data to the radio interface by using various radio transmission techniques. The physical layer is connected to an upper layer, called a medium access control (MAC) layer, via a transport channel. The transport channel is divided into a dedicated transport channel and a common transport channel depending on whether the channel is shared.

[11] The second layer (L2) includes a MAC layer, a radio link control (RLC) layer, a broadcast/multicast control (BMC) layer, and a packet data convergence protocol (PDCP) layer.

[12] The MAC layer maps various logical channels to various transport channels and also performs logical channel multiplexing for mapping several logical channels to one transport channel. The MAC layer is connected to an upper layer, called the radio link control (RLC) layer, via a logical channel. The logical channel is divided into a control channel for transmitting information of a control plane and a traffic channel for transmitting information of a user plane depending on a type of transmitted information.

[13] The MAC layer can be divided into a MAC-b sub-layer, a MAC-d sub-layer, a MAC-c/sh sub-layer, a MAC-hs sub-layer and a MAC-e sub-layer according to the type of transport channel to be managed.

[14] The MAC-b sub-layer manages a BCH (Broadcast Channel), which is a transport channel handling the broadcasting of system information.

[15] The MAC-c/sh sub-layer manages a common transport channel, such as a forward access channel (FACH) or a downlink shared channel (DSCH), which is shared by a plurality of terminals.

[16] The MAC-d sub-layer manages a dedicated channel (DCH), which is a dedicated transport channel for a specific terminal.

[17] In order to support high speed data transmission through uplink and downlink, the MAC-hs sub-layer manages a HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel), which is a transport channel for high-speed downlink data transmissions, and the MAC-e sub-layer manages an E-DCH (Enhanced Dedicated Channel), which is a transport channel for high speed uplink data transmissions



- [18] A basic function of the RLC layer is to guarantee the quality of service (QoS) of each RB (Radio Bearer) and their corresponding data transmissions. The RLC layer provides an independent RLC entity for each RB in order to guarantee the particular QoS of the RB, and provides three RLC modes, namely, a transparent mode (TM), an unacknowledged mode (UM), and an acknowledged mode (AM) to support various types of QoS.
- [19] The RLC also controls a size of data to be suitable for being transmitted to the radio interface, for which the RLC performs a segmentation and concatenation function on data delivered from an upper layer.
- [20] The PDCP (Packet Data Convergence Protocol) layer, as a higher layer than the RLC layer, allows the data transmitted through an IP packet such as an IPv4 or IPv6 to be effectively transmitted on a radio interface with a relatively small bandwidth. To achieve this, the PDCP layer performs a header compression function such that only necessary information is transmitted as a header part of data in order to increase a transmission efficiency of the radio interface. Header compression is the basic function of the PDCP layer, so the PDCP layer exists only in the PS domain. In order to facilitate an effective header compression function with respect to each PS service, one PDCP entity exists per RB.
- [21] Furthermore, the BMC layer is positioned at an upper portion of the RLC layer, which schedules a cell broadcast message and broadcasts to terminals positioned in a specific cell.
- [22] There is a radio resource control (RRC) layer at a lowermost portion of the L3 layer. The RRC layer is defined only in the control plane, and controls parameters of the first and second layers with respect to establishment, reconfiguration and release of radio bearers, and also controls logical channels, transport channels, and physical channels. The RB refers to a logical path provided by the first and second layers of the radio protocol for data transmission between the terminal and the UTRAN. In general, the establishment of the RB refers to stipulating the characteristics of a protocol layer and a channel required for providing a specific data service, and setting the respective detailed parameters and operation methods.
- [23] An HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) will now be described in detail. The HSUPA is a system allowing a terminal (UE) to transmit data to the UTRAN via the uplink at a high speed. The HSUPA employs an enhanced dedicated channel (E-DCH) instead of the related art dedicated channel (DCH) and also uses an HARQ (Hybrid ARQ) and AMC (Adaptive Modulation and Coding) required for high speed transmissions and a technique such as a Node B-controlled scheduling.
- [24] For the HSUPA, the Node B transmits to the terminal downlink control information for controlling the E-DCH transmission of the terminal. The downlink control in-

formation includes response information (ACK/NACK) for the HARQ, channel quality information for the AMC, E-DCH transmission rate allocation information for the Node B-controlled scheduling, E-DCH transmission start time and transmission time interval allocation information, and transport block size information.

[25] The terminal transmits uplink control information to the Node B. The uplink control information includes E-DCH transmission rate request information for Node B-controlled scheduling, UE buffer status information, and UE power status information. The uplink and downlink control information for the HSUPA is transmitted via a physical control channel such as an E-DPCCH (Enhanced Dedicated Physical Control Channel).

[26] For the HSUPA, a MAC-d flow is defined between the MAC-d and MAC-e. In this case, a dedicated logical channel such as the DCCH (Dedicated Control Channel) or a DTCH (Dedicated Traffic Channel) is mapped to the MAC-d flow, the MAC-d flow is mapped to the transport channel E-DCH, and the transport channel E-DCH is mapped to the physical channel E-DPDCH (Enhanced Dedicated Physical Data Channel). The dedicated logical channel can be directly mapped to the transport channel DCH and, in this case, the DCH is mapped to the physical channel DPDCH (Dedicated Physical Data Channel). Such inter-channel mapping relationships are shown in Figure 3.

[27] The MAC-d sublayer will be described in detail as follows. A transmitting side MAC-d sublayer forms a MAC-d PDU (Protocol Data Unit) from a MAC-d SDU received from the upper layer (namely, the RLC layer) and a receiving side MAC-d sublayer restores the MAC-d SDU from the MAC-d PDU received from the lower layer and delivers it to the RLC layer (namely, the upper layer). The MAC-d sublayer exchanges the MAC-d PDU with the MAC-e sublayer through the MAC-d flow or exchanges the MAC-d PDU with the physical layer via the DCH. The MAC-d sublayer performs a function, such as transport channel type switching, for selectively switching a transport channel according to an amount of data, ciphering or deciphering of the MAC-d PDU, selecting a transport format combination (TFC) suitable for a channel condition, and a C/T Mux for managing a logical channel identifier (C/T) for identifying each dedicated logical channel when several dedicated logical channels are multiplexed and mapped to one DCH or to one MAC-d flow. A C/T field, such as, a logical channel identifier, is used only when a logical channel is multiplexed, and added to a header of each MAC-d SDU to form the MAC-d PDU. Presently, the C/T field is defined to have 4 bits, and therefore, the maximum number of logical channels that can be multiplexed to one DCH or one MAC-d flow is 16. The structure of the terminal, specifically, the transmitting side of the MAC-d sublayer for the HSUPA, is shown in Figure 4 and a MAC-d format when the logical channels are multiplexed is shown in Figure 5.

- [28] The transmitting side MAC-e sublayer forms the MAC-e PDU from the MAC-d PDU, specifically, the MAC-e SDU, which is received through the MAC-d flow from the MAC-d sublayer, and a receiving side MAC-e sublayer restores the MAC-e SDU from the MAC-e PDU received from the lower layer, specifically, the physical layer and delivers it to the upper layer. The MAC-e sublayer exchanges the MAC-e PDU with the physical layer via the transport channel E-DCH.
- [29] The MAC-e sublayer performs a different function depending on whether it belongs to the transmitting side or to the receiving side. First, the transmitting side MAC-e sublayer performs a function of scheduling data transmission according to uplink/downlink control information and processing it according to a priority level of data, a function of hybrid ARQ in order to reliably transmit data at a high speed, and a function of TFRC (Transport Format and Resource Combination) selection in order to select a transport format suitable for a channel condition and resource combination selection.
- [30] In particular, the scheduling/priority handling block also serves to form the MAC-e PDU to be transmitted to the physical channel. Specifically the scheduling/priority handling block concatenates MAC-d PDUs or MAC-e SDUs received during a certain transmission time interval (TTI) through one MAC-d flow from the MAC-d sublayer according to their lengths, adds the length information to the MAC-e header, adds a 6-bit transmission sequence number (TSN) of the transport block to be transmitted to the header, and adds a 3-bit PID (Priority ID) for identifying a priority level of the MAC-d flow and a logical channel to the header. Furthermore, the scheduling/priority handling block adds a 1-bit version flag (VF) to the header to form the MAC-e PDU in order to later support a different MAC-e PDU format.
- [31] The structure of the transmitting side MAC-e sublayer and the MAC-e PDU format are shown in Figures 6 and 7.
- [32] In general, the reason for using a certain type of PDU format is that the receiving side receives data as a series of bit streams (e.g., 0, 1, 0, 1), so without determining a format, the receiving side cannot interpret what each bit represents. In the HSUPA, the MAC-e PDU format shown in Figure 7 is used for which there are some restrictions as explained below.
- [33] First, only one MAC-e PDU is transmitted during one TTI. Thus, a TSN is added to every MAC-e PDU.
- [34] Second, one MAC-e PDU includes only the data of logical channels which belong to the same MAC-d flow and have the same priority level. Therefore, the PID is interpreted as a MAC-d flow ID and logical channel priority.
- [35] Third, the data of several logical channels are multiplexed to one MAC-e PDU in order to obtain multiplexing gain. In general, the length of the SDU can be different for

each logical channel, so information indicating the length of each SDU is added to the header.

[36] Of the above conditions, the length of the header of the MAC-e PDU varies according to the third condition. The length information of the SDU includes three fields: a 3-bit SID (Size Index) field for indicating a length of each SDU, a 7-bit N field for indicating the number of SDUs having the length of the SID, and a 1-bit F (Flag) field for indicating whether the next field is the SID length information or a MAC-e SDU. Specifically, the length information of the SDU includes the three fields of SID, N and F, and its size (length) increases to correspond with the number of length types of the SDU.

[37] In order to wirelessly transmit a certain PDU via the physical channel, the PDU must have a determined length for coding, such as modulation and spreading performed in the physical channel. Therefore, the MAC-e sublayer generates a PDU suitable for a size required by the physical channel by padding an end portion of the PDU. Such padding portion serves to adjust the size of the PDU and does not contain any information, so when the receiving side receives the PDU, it discards the padding portion.

[38] The receiving side interprets the received bit streams according to the format shown in Figure 7. Specifically, the receiving side interprets the bit streams starting from the VF (1 bit), PID (3 bits), TSN (6 bits), SID (3 bits), N (7 bits), F (1 bit), and interprets the header until the F field indicates that the next portion is the SDU. When the F field indicates that the next portion is the SDU, the receiving side disassembles the SDU, beginning with the next bit, according to the length information of the SDU, specifically, according to the length and the number of SDUs from the combination of SID, N and F. After extracting the SDU, a remaining portion is discarded as a padding portion.

[39] If the MAC-e SDU has the same length, the length information of one SDU can be used to indicate the lengths of other SDUs, despite the use of several logical channels for transmitting data. With reference to Figure 7, the first SDU length information, specifically, the combination of SID1, N1 and F1, indicates the data length of both a first logical channel ( $C/T=1$ ) and a second logical channel ( $C/T=2$ ), and Kth SDU length information, specifically, the combination of SIDK, NK and FK indicates the data length of the fourth logical channel ( $C/T=4$ ) to the kth logical channel ( $C/T=k$ ). Specifically, the MAC-e sublayer does not process the data by logical channel, but rather processes the data according to the size of the MAC-e SDU.

[40] The structure of the receiving side MAC-e sublayer is shown in Figure 8. The HARQ block of the receiving side corresponds to the HARQ block of the transmitting side, and each HARQ process of the HARQ block performs an SAW (Stop And Wait)

ARQ function with the transmitting side. When the receiving side receives one MAC-e PDU through the HARQ process, it reads the VF of the header of the MAC-e PDU to check the version and checks the next PID field to recognize which MAC-d flow and which priority level the received PDU corresponds to. This operation is performed in a re-ordering queue distribution block and then the PDU is delivered to a reordering block that is indicated by the PID.

- [41] The reordering function of the receiving side is notable compared with the transmitting side in that the MAC-e sublayer receives the MAC-e PDUs through the HARQ out-of-sequence, but the RLC layer, specifically, the upper layer following the MAC-d sublayer requires in-sequence delivery. Therefore, the MAC-e sublayer reorders the non-sequentially received PDUs and sequentially delivers them to the upper layer. To perform the reordering, each PID has a reordering buffer and, although a certain PDU may be successfully received, if the TSN is not in sequence, the PDU is temporarily stored in a buffer, and when in-sequence delivery of the PDU is possible, it is delivered to the upper layer. A portion of the TSN, except the VF and the PID of the header of the PDU, is stored in the reordering buffer and when the PDU is delivered to a disassembly block, the SDU is disassembled upon checking SDU length information of the SID, N and F, and then delivered to the upper MAC-d sublayer. Specifically, only the MAC-e SDU or the MAC-d PDU is delivered through the MAC-d flow.
- [42] In the HSUPA, the structure of the MAC-d sublayer of the UTRAN of the receiving side is similar to the MAC-d sublayer of the terminal of the transmitting side. Specifically, portions related to the HSUPA perform the functions of the transmitting side, but in opposite order. As for the operations related to the DCH, the only difference is that the terminal performs the TFC selection, while the UTRAN performs the scheduling/priority handling.
- [43] In the HSUPA, the C/T Mux block reads the C/T field of the MAC-d PDUs received through the MAC-d flow from the MAC-e sublayer to detect which logical channel the data (i.e., MAC-d PDUs) belongs to, removes the C/T field, extracts the MAC-d SDU and delivers it via a channel indicated by the C/T field to the upper RLC layer. However, the C/T field exists only when logical channels are multiplexed. If logical channels are not multiplexed, the received MAC-d PDU is the MAC-d SDU, so the C/T Mux block delivers it directly to the RLC layer.
- [44] Figure 9 shows the structure of the MAC-d sub-layer of the UTRAN in the HSUPA. The receiving side MAC-e has a reordering buffer for each PID. When the MAC-e PDU is received, the MAC-e selects a reordering buffer for delivering the received data by using the PID information included in the received MAC-e PDU, determines at which portion in the selected reordering buffer the MAC-e PDU must be positioned by using the TSN information included in the received MAC-e PDU, and aligns the data.

In the reordering buffer, all of the MAC-e PDUs having a smaller TSN value than the TSN value of the received MAC-e PDUs are transferred to an upper stage and the received MAC-e PDU is transferred to the upper stage.

[45] However, in the conventional art, the efficiency of data transmission is degraded and unnecessary memory is required in the receiving side. For example, it is assumed that there are MAC-e PDUs transmitted from the transmitting side and MAC-e PDUs accumulated in the reordering buffer of the receiving side after arrival as shown in Figure 10. For the sake of explanation, only a TSN is shown with respect to content of MAC-e PDU headers and it is assumed that the MAC-e PDUs have the same PID. Furthermore, it is also assumed that MAC-e PDUs up to the MAC-e PDU with a TSN=3 have been normally received and processed.

[46] Figure 10 illustrates the construction of the MAC-e PDUs transmitted and received between the transmitting side and the receiving side. The transmitting side has transmitted MAC-e PDUs from TSN=5 to TSN=7 and the receiving side has received MAC-e PDUs from TSN=5 to TSN=7. Even though the MAC-e PDUs corresponding to TSN=5 to TSN=7 have already been received, because the MAC-e PDU with a TSN=4 has not yet been received at the receiving side, the MAC-e PDUs from TSN=4 to TSN=7 are in standby in the reordering buffer without being processed.

[47] As noted in Figure 10, the MAC-e PDU with the TSN=4 that has not yet been received at the reordering buffer includes only MAC-d SDUs corresponding to logical channel 1. Specifically, the MAC-e PDU with the TSN=4 does not include a MAC-d SDU corresponding to logical channel 2. Therefore, MAC-d SDUs corresponding to logical channel 2 included in the MAC-e PDUs from the TSN=5 to TSN=7 could be immediately transmitted to the upper stage.

[48] However, in the conventional art, the MAC-d SDUs corresponding to logical channel 2 included in the MAC-e PDUs from the TSN=5 to TSN=7 remain in the reordering buffer without being separated from the MAC-e PDU and are not transmitted to the upper stage, thereby causing an unnecessary transmission delay. Specifically, if the data corresponding to logical channel 2 are used for a streaming or a voice service, which is to be transmitted in real time, the problem is more severe.

## **Disclosure of Invention**

### **Technical Problem**

[49] The present invention is directed to a system for processing data units of a radio protocol layer.

### **Technical Solution**

[50] Additional features and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be apparent from the description, or may be

learned by practice of the invention. The objectives and other advantages of the invention will be realized and attained by the structure particularly pointed out in the written description and claims hereof as well as the appended drawings.

- [51] To achieve these and other advantages and in accordance with the purpose of the present invention, as embodied and broadly described, the present invention is embodied in a method for processing packet data in a communications system, the method comprising receiving at least one data unit from each of a plurality of logical channels, constructing a data block comprising the at least one data unit from each of the plurality of logical channels and assigning a sequence number to the data block, transmitting the data block, receiving and processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels, and delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.
- [52] Preferably, the step of processing comprises disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels. The step of delivering comprises determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [53] In one aspect of the present invention, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel. If it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.
- [54] In another aspect of the present invention, the steps of receiving and delivering are performed in a medium access control (MAC) layer.
- [55] In another embodiment of the present invention, a method for processing packet data in a communications system comprises receiving a data block comprising at least one data unit from each of a plurality of logical channels and having an assigned sequence number, processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels, and delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.
- [56] Preferably, the step of processing comprises disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels. The step of delivering comprises determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [57] In one aspect of the present invention, if it is determined that the least one data unit

from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel. If it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.

[58] In another aspect of the present invention, the steps of receiving and delivering are performed in a medium access control (MAC) layer.

[59] In another embodiment of the present invention, a system for processing packet data in a communications system comprises a mobile terminal for receiving at least one data unit from each of a plurality of logical channels, constructing a data block comprising the at least one data unit from each of the plurality of logical channels and assigning a sequence number to the data block, and transmitting the data block.

[60] The system further comprises a network for receiving and processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels, and delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.

[61] Preferably, the network is adapted to process the data block by disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels. The network is adapted to deliver the at least one data unit by determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.

[62] In one aspect of the present invention, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel. If it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.

[63] In another aspect of the present invention, the receiving and delivering functions of the network are performed in a medium access control (MAC) layer.

[64] In another embodiment of the present invention, a network for processing packet data in a communications system comprises a transmitter adapted to transmit data via a first channel and to transmit control information to a mobile terminal via a second channel, a receiver adapted to receive information from the mobile terminal, and a controller. The controller is adapted to receive a data block comprising at least one data unit from each of a plurality of logical channels and having an assigned sequence number, process the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality



of logical channels, and deliver the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.

[65] Preferably, the controller is adapted to process the data block by disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels. The controller is adapted to deliver the at least one data unit by determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.

[66] In one aspect of the invention, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel. If it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.

[67] In another aspect of the invention, the controller is adapted in a medium access control (MAC) layer.

[68] It is to be understood that both the foregoing general description and the following detailed description of the present invention are exemplary and explanatory and are intended to provide further explanation of the invention as claimed.

### **Description of Drawings**

[69] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and together with the description serve to explain the principles of the invention. Features, elements, and aspects of the invention that are referenced by the same numerals in different figures represent the same, equivalent, or similar features, elements, or aspects in accordance with one or more embodiments.

[70] Figure 1 illustrates a conventional network structure of a UMTS.

[71] Figure 2 illustrates the structure of a conventional radio protocol used in the UMTS.

[72] Figure 3 illustrates a conventional MAC layer of an HSUPA.

[73] Figure 4 illustrates the structure of a conventional MAC-d sublayer of a terminal.

[74] Figure 5 illustrates a format of a conventional MAC-d PDU for logical channel multiplexing.

[75] Figure 6 illustrates the structure of a conventional MAC-e sublayer of a transmitting side.

[76] Figure 7 illustrates a format of a conventional MAC-e PDU.

[77] Figure 8 illustrates the structure of a conventional MAC-e sublayer of a receiving side.

[78] Figure 9 illustrates the structure of a conventional MAC-d sublayer of a UTRAN.

- [79] Figure 10 illustrates an example of conventional MAC-e PDUs and reordering buffers.
- [80] Figure 11 illustrates a first embodiment of a conventional MAC-e structure of a receiving side in accordance with the present invention.
- [81] Figure 12 illustrates a first embodiment of a MAC-d structure of the receiving side in accordance with the present invention.
- [82] Figure 13 illustrates a first embodiment of a MAC-e structure of a transmitting side in accordance with the present invention.
- [83] Figure 14 illustrates a second embodiment of a MAC-e structure of the transmitting side in accordance with the present invention.
- [84] Figure 15 illustrates a first embodiment of a MAC-d structure of the transmitting side in accordance with the present invention.
- [85] Figure 16 illustrates a third embodiment of a MAC-e structure of the transmitting side in accordance with the present invention.
- [86] Figure 17 illustrates a second embodiment of a MAC-e structure of the receiving side in accordance with the present invention.
- [87] Figure 18 illustrates a second embodiment of a MAC-d structure of the receiving side in accordance with the present invention.
- [88] Figure 19 illustrates a fourth embodiment of a MAC-e structure of the transmitting side in accordance with the present invention.
- [89] Figure 20 illustrates a third embodiment of a MAC-e structure of the receiving side in accordance with the present invention.
- [90] Figure 21 illustrates a first embodiment of a MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [91] Figure 22 illustrates a second embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [92] Figure 23 illustrates a third embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [93] Figure 24 illustrates a fourth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [94] Figure 25 illustrates a fifth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [95] Figure 26 illustrates a sixth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [96] Figure 27 illustrates a seventh embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [97] Figure 28 illustrates an eighth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.

[98] Figure 29 illustrates a ninth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.

[99] Figure 30 illustrates a network for processing packet data in a communications system in accordance with one embodiment of the present invention.

### **Mode for Invention**

[100] The preferred embodiment of the present invention will now be described with reference to the accompanying drawings.

[101] The present invention relates to a system for processing data units of a MAC layer and is directed to reordering data units of a MAC-d SDU or MAC-d PDU, specifically, a construction unit of a MAC-d SDU, compared to the conventional art in which the reordering operation is performed according to the units of a MAC-e PDU.

[102] A basic concept of the present invention is that one reordering buffer is provided per logical channel set in a receiving side so that each logical channel reordering buffer performs reordering on a MAC-d SDU, compared with the conventional art in which one priority buffer is provided per PID in the receiving side and the priority buffer performs the reordering operation on the MAC-e PDU.

[103] Preferably, a sequence number used for the reordering process of the logical channel reordering buffer is included in the MAC-d SDU.

[104] Preferably, the sequence number used for the reordering process of the logical channel reordering buffer is a sequence number used for an RLC layer or a sequence number included in a MAC-d SDU.

[105] The reordering process or operation refers to reordering received data blocks (MAC-d SDUs) in sequence by using information such as a sequence number if the data blocks are out of sequence, and then transferring them to an upper stage.

[106] For example, it is assumed that five data blocks are created and numbered by sequence numbers of 0, 1, 2, 3, 4, respectively, according to the order of creation. In this respect, it is assumed that the data blocks are received at a receiving side in order of 0,3,1,2,4. Because the data block numbered '0' has been received in order, the receiving side immediately transmits it to the upper stage. When the data block 3 is received, it is kept in the reordering buffer because data blocks 1 and 2 have not been received yet. Thereafter, when the data block 1 is received, because the data block 1 is the block in sequence after data block 0, it is immediately transferred to the upper stage. Furthermore, when the data block 2 is received, it is immediately transferred to the upper stage and data block 3, which has been kept in the reordering buffer, is also transferred because data blocks 0, 1 and 2 have been all transferred. In this manner, the reordering operation is performed such that data blocks which have been received out of sequence are transferred to the upper stage in sequence.

[107] Figure 11 shows a first embodiment of a MAC-e structure of a receiving side in

accordance with the present invention and Figure 12 shows a first embodiment of a MAC-d structure of the receiving side in accordance with the present invention.

[108] The MAC-e includes the reordering buffers according to logical channels as shown in Figure 12, unlike the conventional art in which the reordering buffer is provided according to priority of the MAC-e to perform the reordering operation.

[109] The operations of the MAC-d and the MAC-e will now be described with reference to Figures 11 and 12.

[110] When the MAC-e of the receiving side receives the MAC-e PDU, it transfers the MAC-e PDU to a disassembly block corresponding to a priority level of the PID included in the MAC-e PDU. The disassembly block disassembles the received MAC-e PDU to reconfigure it into MAC-d PDUs and transfers the reconfigured MAC-d PDUs to the MAC-d. Upon receiving the MAC-d PDUs, the MAC-d transfers MAC-d SDUs included in each of the MAC-d PDUs to each corresponding logical channel indicated by a C/T field included in each of the MAC-d PDUs. Thereafter, each logical channel reordering buffer existing in each logical channel reorders the MAC-d SDUs in sequence according to their sequence number.

[111] As stated above, in the present invention, the reordering operation is performed in the logical channel reordering buffer existing for each logical channel. Although the logical channel reordering buffers are located in the MAC-d as illustrated in Figure 12, they may be located between the MAC-d and the RLC or in the RLC. Also, in the MAC-d, the reordering buffers may be located between a transport channel type multiplexing block and the upper stage to perform the reordering process as illustrated or they may be located between a C/T Mux block and the transport channel type multiplexing block in the MAC-d to perform the reordering process.

[112] Referring back to the structure of the MAC-e PDUs shown in Figure 10, all the MAC-e PDUs have a TSN field. The TSN field is a value required for performing the reordering operation in the reordering buffer according to priority. Specifically, in the conventional art, the order of MAC-e PDUs is recognized according to the TSN value and the reordering process is performed based on the recognized order. In the present invention, since the reordering operation is performed using the logical channel reordering buffers, the reordering buffers according to priority in the MAC-e are not required and information related to the transmission order among MAC-e PDUs is not necessary.

[113] Inclusion of the TSN whenever the MAC-e PDU is transmitted in the radio interface increases the overhead of the MAC-e PDU and degrades transmission efficiency of the radio interface. Therefore, the present invention additionally proposes a MAC-e structure which does not use the TSN.

[114] In the structure without the TSN, when the MAC-e receives new MAC-e PDUs, the

MAC-e transfers the MAC-d PDUs to a disassembly block corresponding to the priority level of each PID included in the MAC-e PDUs. Then, the disassembly block reconfigures the MAC-d PDUs from the MAC-e PDUs and transfers them to the MAC-d. Upon receiving the MAC-d PDUs, the MAC-d transfers the MAC-d SDUs included in each of the MAC-d PDUs to each logical channel indicated by each C/T field included in the MAC-d PDUs. Then, the logical channel reordering buffer existing for each logical channel reorders the MAC-d SDUs based on the sequence number included in the received MAC-d SDUs.

- [115] Figure 13 shows a first embodiment of a MAC-e structure of a transmitting side which does not use the TSN in accordance with the present invention. The MAC-e of Figure 13 is different from that of the conventional art in that it does not use a priority queue. Specifically, the TSN in the conventional art is used to determine a priority level of MAC-e PDUs in one priority queue. Therefore, in the present invention, not using the TSN precludes having to determine the order of the MAC-e PDUs, which results in the MAC-e not requiring a priority queue.
- [116] Therefore, with reference to Figure 13, the MAC-e determines the MAC-d PDUs received from the MAC-d according to their priority level to deliver them to an HARQ entity. The HARQ entity then constructs the MAC-e PDUs without TSN information by using the MAC-d PDUs with the same priority level and transmits them to the radio interface.
- [117] The present invention also proposes a structure for optimizing the structures of the MAC-e and the MAC-d as well as the reordering operation according to each logical channel. For example, with reference to Figure 7, the value of PID of the MAC-E PDU is used in the conventional art to discriminate between MAC-d SDUs transferred from the upper stage to the MAC layer according to priority level, construct each MAC-e PDU with MAC-d SDUs with the same priority level when each MAC-e PDU is transmitted to the radio interface, and inform the receiving side regarding a priority level of a corresponding MAC-e PDU so that MAC-e PDUs with the same PID can be processed in each corresponding reordering buffer at the receiving side. In this respect, MAC-d PDUs, having a C/T field, with the same C/T value corresponding to the same logical channel, therefore have the same priority level. Accordingly, in the related art, a priority level of a corresponding MAC-d SDU can be recognized by using the C/T field, but the transmitting side and the receiving side discriminate and process MAC-e PDUs once again according to the PID, thereby unnecessarily wasting process resources. Additionally, the PID, which occupies up to 3 bits in the MAC-e PDU, generates additional overhead thereby degrading data transmission efficiency over the radio interface.
- [118] As proposed in the present invention, since logical channel reordering buffers

existing according to logical channels perform the reordering operation, the reordering buffer for each priority level is not necessary. It is also not necessary for the transmitting side to discriminately process the MAC-d PDUs according to priority level. This means that the MAC-e of the transmitting side does not require the priority distribution function.

- [119] The present invention additionally proposes a structure of the MAC-e and the MAC-d which operate without the PID. Specifically, the present invention proposes that when the MAC-e generates the MAC-e PDUs, the MAC-e processes MAC-d PDUs received from the MAC-d without discriminating between them. Specifically, the MAC-e constructs the MAC-d PDU without classifying the MAC-d PDUs received from the MAC-d and transmits it.
- [120] Preferably, before receiving the MAC-d PDUs from the MAC-d, the MAC-e can inform the MAC-d regarding a priority level of each MAC-d PDU to be received or logical channels. In addition, the MAC-e can additionally inform the MAC-d about the number of MAC-d PDUs to be received.
- [121] Figure 14 shows a second embodiment of a MAC-e structure of the transmitting side which does not discriminate according to a PID or a priority level in accordance with the present invention.
- [122] The operation of the MAC-e illustrated in Figure 14 is different from that of the conventional art in that, when the MAC-e generates a MAC-e PDU, it requests data from the MAC-d and the MAC-d transfers MAC-d PDUs in standby in each logical channel to the MAC-e according to the request of the MAC-e.
- [123] In addition, the MAC-e can check the amount of data accumulated in each logical channel, a priority level of each logical channel, the amount of data that the MAC-e can transmit or combination of data that the MAC-e can use in order to determine a combination of data to be used and inform the MAC-d regarding the amount of data to be received by each logical channel. Then, the MAC-d receives data from each logical channel according to the request of the MAC-e and transfers it to the MAC-e. Accordingly, the MAC-e generates the MAC-e PDU by using the data received from the MAC-d.
- [124] The MAC-e does not manage a priority queue or a PID since the PID is not used in the MAC-e PDU. If the MAC-e desires to know the amount of data accumulated in each logical channel, it can directly request the information from the upper stage or from the MAC-d.
- [125] The data combination refers to combination of MAC-e PDUs that the MAC-e can generate. The data combination is indicated by each size of different types of MAC-d PDUs and the number of MAC-d PDUs corresponding to each size of the MAC-d PDUs. The data combination that can be used by the transmitting side is variable

depending on a channel condition and establishment of a network and the transmitting side can select one of allowed combinations and transmit it.

[126] The structure of the MAC-e illustrated in Figure 14 has flexibility, which means the MAC-e may or may not use the TSN. Specifically, in the structure of the MAC-e, when the HARQ entity generates a MAC-e PDU with MAC-d PDUs transferred through a MAC-d flow, it may or may not add a TSN value sequentially, since addition of the TSN is ineffective as mentioned above.

[127] In addition, as illustrated in Figures 15 and 16, a simpler structure may be devised in which only one connection passage is provided between the MAC-d and the MAC-e, rather than using several MAC-d flows.

[128] Figure 17 shows a second embodiment of a MAC-e structure of the receiving side in accordance with the present invention and Figure 18 shows a second embodiment of a MAC-d structure of the receiving side in accordance with the present invention.

[129] The operations of the MAC-e and the MAC-d are different from those of the conventional art as follows.

[130] An HARQ entity transfers a successfully received MAC-e PDU immediately to a disassembly entity and the disassembly entity immediately disassembles the received MAC-e PDU to reconfigure it into MAC-d PDUs and transfers the reconfigured MAC-d PDUs to the MAC-d. Then, the MAC-d disassembles each of the received MAC-d PDUs to extract MAC-d SDUs and transfers the extracted MAC-d SDUs to the reordering buffer of each corresponding logical channel by using each C/T field included in the MAC-d PDUs.

[131] The reordering buffer existing for each logical channel reorders the MAC-d SDUs by using a sequence number included in each MAC-d SDU and transfers them to the upper stage.

[132] Figure 19 shows a fourth embodiment of a MAC-e structure of the transmitting side, in which the MAC-e can operate more simply, in accordance with the present invention.

[133] In the MAC-e structure of the transmitting side as illustrated in Figure 19, the MAC-e does not receive data of each logical channel through the MAC-d but receives data directly from each logical channel.

[134] Specifically, the MAC-e directly checks the amount of data in standby in each logical channel and determines a combination of data that the MAC-e may transmit based on information on a combination of data that the MAC-e may use or the amount of data that the MAC-e may transmit. The MAC-e then receives MAC-d SDUs fitting the determined data combination from each logical channel to generate a MAC-e PDU. In order to discriminate between each logical channel, the MAC-e forms MAC-d PDUs by adding each MAC-d SDU C/T value received from each logical channel to

generate the MAC-e PDU. A C/T MUX block can be positioned in the MAC-e sublayer or between the MAC-e and an upper stage of the MAC-e.

[135] Figure 20 shows a third embodiment of the MAC-e structure of the receiving side in accordance with the present invention.

[136] In the MAC-e structure illustrated in Figure 20, MAC-d SDUs of the MAC-e are directly transferred to each logical channel, not via the MAC-d. Specifically, a HARQ entity transfers successfully received MAC-e PDUs directly to a disassembly entity and the disassembly entity disassembles the received MAC-e PDUs to reconfigure each of them into MAC-d PDUs and transfer them to a C/T MUX entity. The C/T MUX entity then disassembles each of the MAC-d PDUs to extract MAC-d SDUs and transfers the extracted MAC-d SDUs to the reordering buffer of each logical channel by using the C/T field included in each MAC-d PDU.

[137] Upon receiving the MAC-d SDUs, the reordering buffer for each logical channel reorders the MAC-d SDUs in sequence based on each sequence number and transfers them to the upper stage. The C/T MUX entity can be positioned outside the MAC-e or can be added as a new entity in an RLC entity.

[138] Figures 21 to 29 illustrate various embodiments of structures of the MAC-e PDU. New MAC-e PDU structures which can be used for the MAC-e and the MAC-d in the present invention will now be described with reference to Figures 21 to 29.

[139] Figure 21 shows a first embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.

[140] The MAC-d PDU structure illustrated in Figure 21 is different from that of the conventional art in that it does not have the PID and the TSN. Since the reordering buffers are set by logical channels and the reordering operation is performed by the logical channels, the TSN and the PID value are not necessary.

[141] Figure 22 shows a second embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention and Figure 23 shows a third embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.

[142] The second and third embodiments of the MAC-e PDU structure are proposed to reduce the number of C/T fields which are included in every MAC-d PDU in the MAC-e PDU structure of Figure 21.

[143] The first to third embodiments of the MAC-e PDU structure can be used for the MAC-e and the MAC-d, which do not use the TSN and the PID information.

[144] Figure 24 shows a fourth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.

[145] The MAC-e PDU structure of Figure 24 is different from that of the conventional art in that it does not have the TSN. Since in the present invention, the reordering buffers are set according to logical channels and the reordering operation is performed



by the logical channels, the TSN value is not necessary.

- [146] Figure 25 shows a fifth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention and Figure 26 shows a sixth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [147] The fifth and sixth embodiments of the MAC-e PDU structure are proposed to reduce the number of C/T fields which are included in every MAC-d PDU in the MAC-e PDU structure of Figure 24.
- [148] The fourth to sixth embodiments of the MAC-e PDU structure can be used for the MAC-e and the MAC-d which do not use the TSN information.
- [149] Figure 27 shows a seventh embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [150] The MAC-e PDU structure of Figure 27 is different from that of the conventional art in that it does not have the PID. Since in the present invention, the reordering buffers are set according to logical channels and the reordering operation is performed by the logical channels, the PID value is not necessary.
- [151] Figure 28 shows an eighth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention and Figure 29 shows a ninth embodiment of the MAC-e PDU in accordance with the present invention.
- [152] The eighth and ninth embodiments of the MAC-e PDU structure are proposed to reduce the number of C/T fields which are included in every MAC-d PDU in the MAC-e PDU structure of Figure 27.
- [153] The seventh to ninth embodiments of the MAC-e PDU structure can be used for the MAC-e and the MAC-d which do not use the PID information.
- [154] As so far described, the system for processing data unit of the radio protocol layer in accordance with the present invention has the following advantages.
- [155] Because a logical channel reordering buffer for each logical channel reorders the MAC-d SDUs, unnecessary data transmission delay is prevented and, since the MAC-e PDU does not use the header, the transmission efficiency at the radio interface can be enhanced.
- [156] FIG. 30 illustrates a block diagram of a UTRAN 520 according to the preferred embodiment of the present invention. The UTRAN 520 includes one or more radio network sub-systems (RNS) 525. Each RNS 525 includes a radio network controller (RNC) 523 and a plurality of Node-Bs (base stations) 521 managed by the RNC. The RNC 523 handles the assignment and management of radio resources and operates as an access point with respect to the core network. Furthermore, the RNC 523 is adapted to perform the methods of the present invention.
- [157] The Node-Bs 521 receive information sent by the physical layer of the terminal 400 through an uplink, and transmit data to the terminal through a downlink. The Node-Bs

521 operate as access points, or as a transmitter and receiver, of the UTRAN 520 for the terminal 400. It will be apparent to one skilled in the art that the mobile communication device 400 may be readily implemented using, for example, the processing unit 410 or other data or digital processing device, either alone or in combination with external support logic.

[158] By utilizing the UTRAN described above, the present invention may receive at least one data unit from each of a plurality of logical channels, construct a data block comprising the at least one data unit from each of the plurality of logical channels and assign a sequence number to the data block, transmit the data block, receive and process the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels, and deliver the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.

[159] Although the present invention is described in the context of mobile communication, the present invention may also be used in any wireless communication systems using mobile devices, such as PDAs and laptop computers equipped with wireless communication capabilities. Moreover, the use of certain terms to describe the present invention should not limit the scope of the present invention to certain type of wireless communication system, such as UMTS. The present invention is also applicable to other wireless communication systems using different air interfaces and/or physical layers, for example, TDMA, CDMA, FDMA, WCDMA, etc.

[160] The preferred embodiments may be implemented as a method, apparatus or article of manufacture using standard programming and/or engineering techniques to produce software, firmware, hardware, or any combination thereof. The term "article of manufacture" as used herein refers to code or logic implemented in hardware logic (e.g., an integrated circuit chip, Field Programmable Gate Array (FPGA), Application Specific Integrated Circuit (ASIC), etc.) or a computer readable medium (e.g., magnetic storage medium (e.g., hard disk drives, floppy disks, tape, etc.), optical storage (CD-ROMs, optical disks, etc.), volatile and non-volatile memory devices (e.g., EEPROMs, ROMs, PROMs, RAMs, DRAMs, SRAMs, firmware, programmable logic, etc.).

[161] Code in the computer readable medium is accessed and executed by a processor. The code in which preferred embodiments are implemented may further be accessible through a transmission media or from a file server over a network. In such cases, the article of manufacture in which the code is implemented may comprise a transmission media, such as a network transmission line, wireless transmission media, signals propagating through space, radio waves, infrared signals, etc. Of course, those skilled in the art will recognize that many modifications may be made to this configuration

without departing from the scope of the present invention, and that the article of manufacture may comprise any information bearing medium known in the art.

[162] The logic implementation shown in the figures described specific operations as occurring in a particular order. In alternative implementations, certain of the logic operations may be performed in a different order, modified or removed and still implement preferred embodiments of the present invention. Moreover, steps may be added to the above described logic and still conform to implementations of the invention.

[163] The foregoing embodiments and advantages are merely exemplary and are not to be construed as limiting the present invention. The present teaching can be readily applied to other types of apparatuses. The description of the present invention is intended to be illustrative, and not to limit the scope of the claims. Many alternatives, modifications, and variations will be apparent to those skilled in the art. In the claims, means-plus-function clauses are intended to cover the structure described herein as performing the recited function and not only structural equivalents but also equivalent structures.

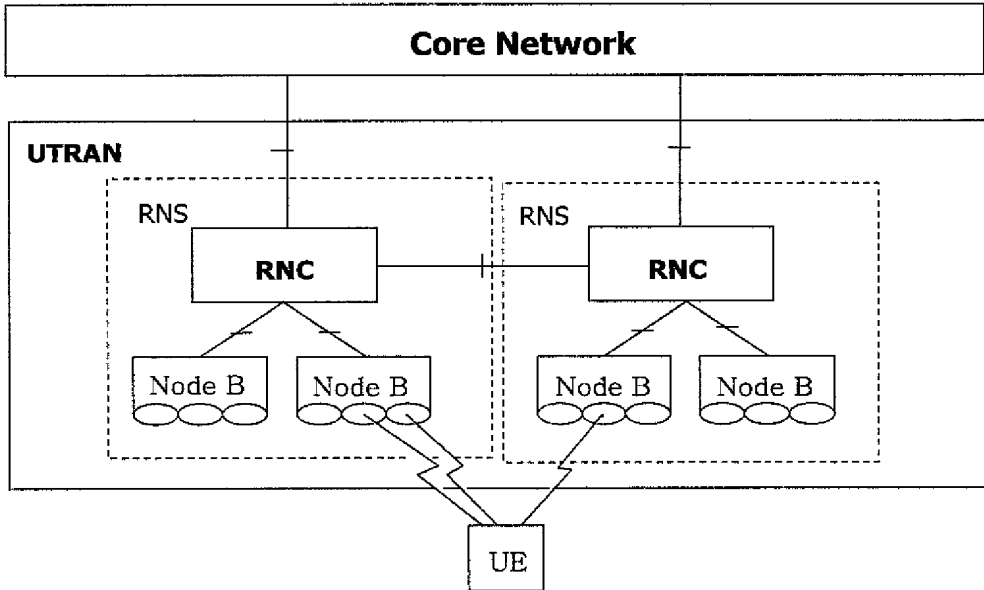
## Claims

- [1] A method for processing packet data in a communications system, the method comprising:  
receiving at least one data unit from each of a plurality of logical channels;  
constructing a data block comprising the at least one data unit from each of the plurality of logical channels and assigning a sequence number to the data block;  
transmitting the data block;  
receiving and processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels; and  
delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.
- [2] The method of claim 1, wherein the step of processing comprises disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels.
- [3] The method of claim 1, wherein the step of delivering comprises determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [4] The method of claim 3, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel.
- [5] The method of claim 3, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.
- [6] The method of claim 1, wherein the steps of receiving and delivering are performed in a medium access control (MAC) layer.
- [7] A method for processing packet data in a communications system, the method comprising:  
receiving a data block comprising at least one data unit from each of a plurality of logical channels and having an assigned sequence number;  
processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels; and  
delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.

- [8] The method of claim 7, wherein the step of processing comprises disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels.
- [9] The method of claim 7, wherein the step of delivering comprises determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [10] The method of claim 7, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel.
- [11] The method of claim 10, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.
- [12] The method of claim 7, wherein the steps of receiving and delivering are performed in a medium access control (MAC) layer.
- [13] A system for processing packet data in a communications system, the system comprising:  
a mobile terminal for receiving at least one data unit from each of a plurality of logical channels, constructing a data block comprising the at least one data unit from each of the plurality of logical channels and assigning a sequence number to the data block and transmitting the data block; and  
a network for receiving and processing the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels and delivering the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.
- [14] The system of claim 13, wherein the network is adapted to process the data block by disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels.
- [15] The system of claim 1, wherein the network is adapted to deliver the at least one data unit by determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [16] The system of claim 15, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel.
- [17] The system of claim 15, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is

- reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.
- [18] The system of claim 13, wherein the receiving and delivering functions of the network are performed in a medium access control (MAC) layer.
- [19] A network for processing packet data in a communications system, the network comprising:  
a transmitter adapted to transmit data via a first channel and to transmit control information to a mobile terminal via a second channel;  
a receiver adapted to receive information from the mobile terminal; and  
a controller adapted to:  
receive a data block comprising at least one data unit from each of a plurality of logical channels and having an assigned sequence number;  
process the data block such that the at least one data unit from each of the plurality of logical channels is forwarded to a reordering buffer for each of the plurality of logical channels; and  
deliver the at least one data unit to each of the plurality of logical channels according to the sequence number.
- [20] The system of claim 19, wherein the controller is adapted to process the data block by disassembling the data block into the at least one data unit from each of the plurality of logical channels.
- [21] The system of claim 19, wherein the controller is adapted to deliver the at least one data unit by determining whether the at least one data unit from each of the plurality of logical channels was received in sequence.
- [22] The system of claim 21, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received in sequence, the data unit is delivered to the corresponding logical channel.
- [23] The system of claim 21, wherein, if it is determined that the least one data unit from a specific logical channel was received out of sequence, the data unit is reordered with any other data units stored in the reordering buffer and it is determined if the reordered data units are in the proper sequence for delivery to the corresponding logical channel.
- [24] The system of claim 19, wherein the controller is adapted in a medium access control (MAC) layer.

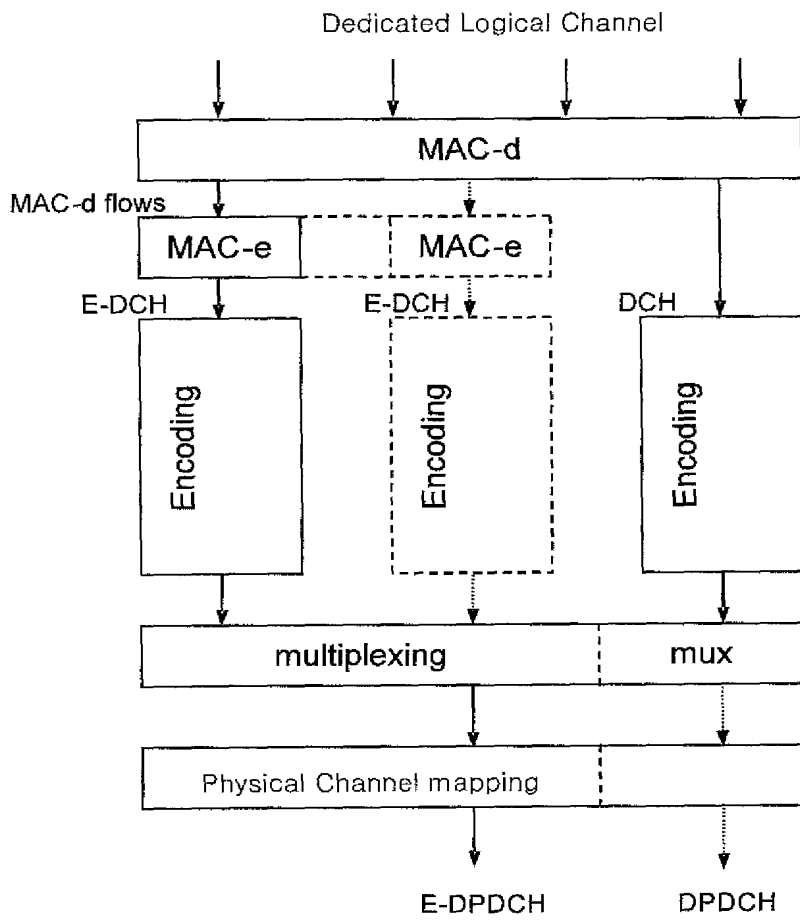
[Fig. 1]



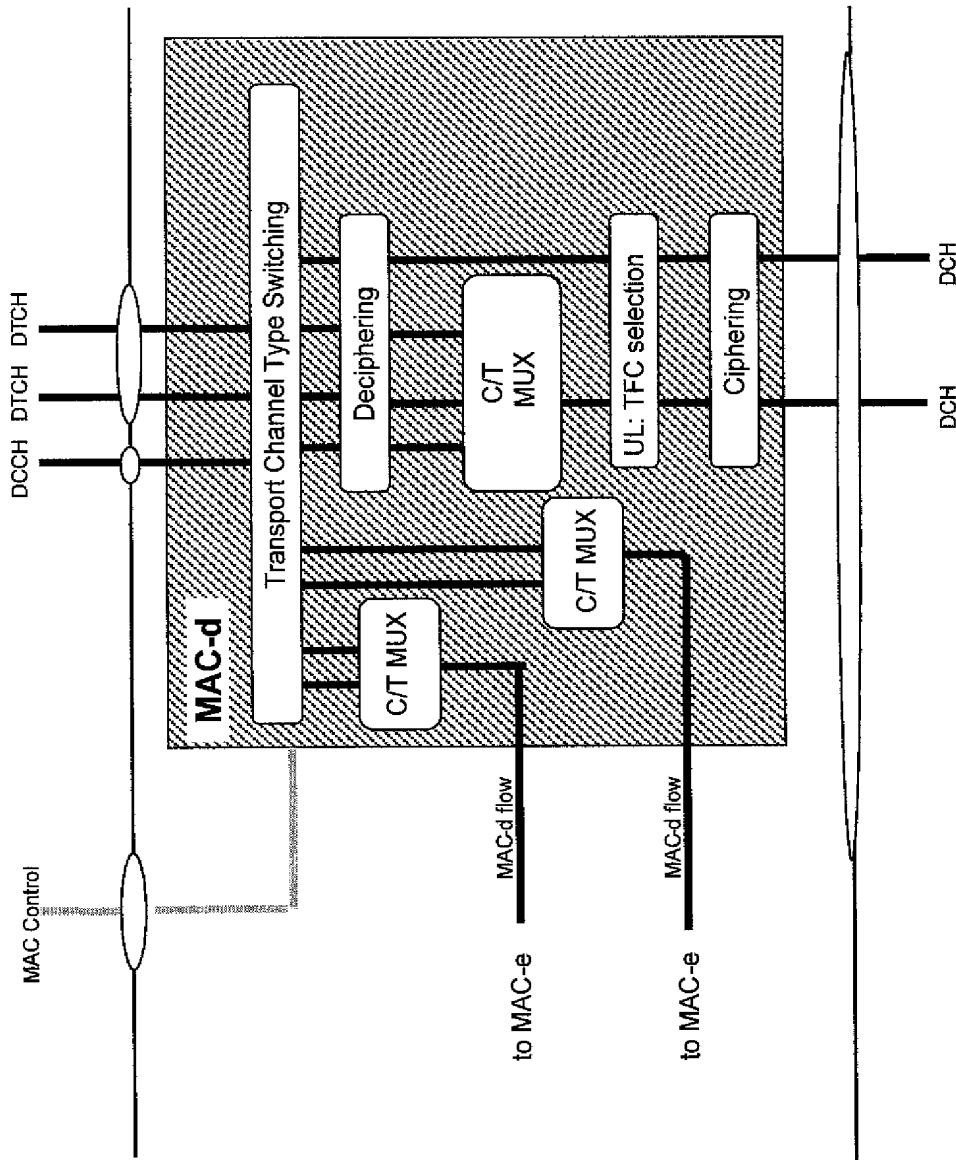




[Fig. 3]



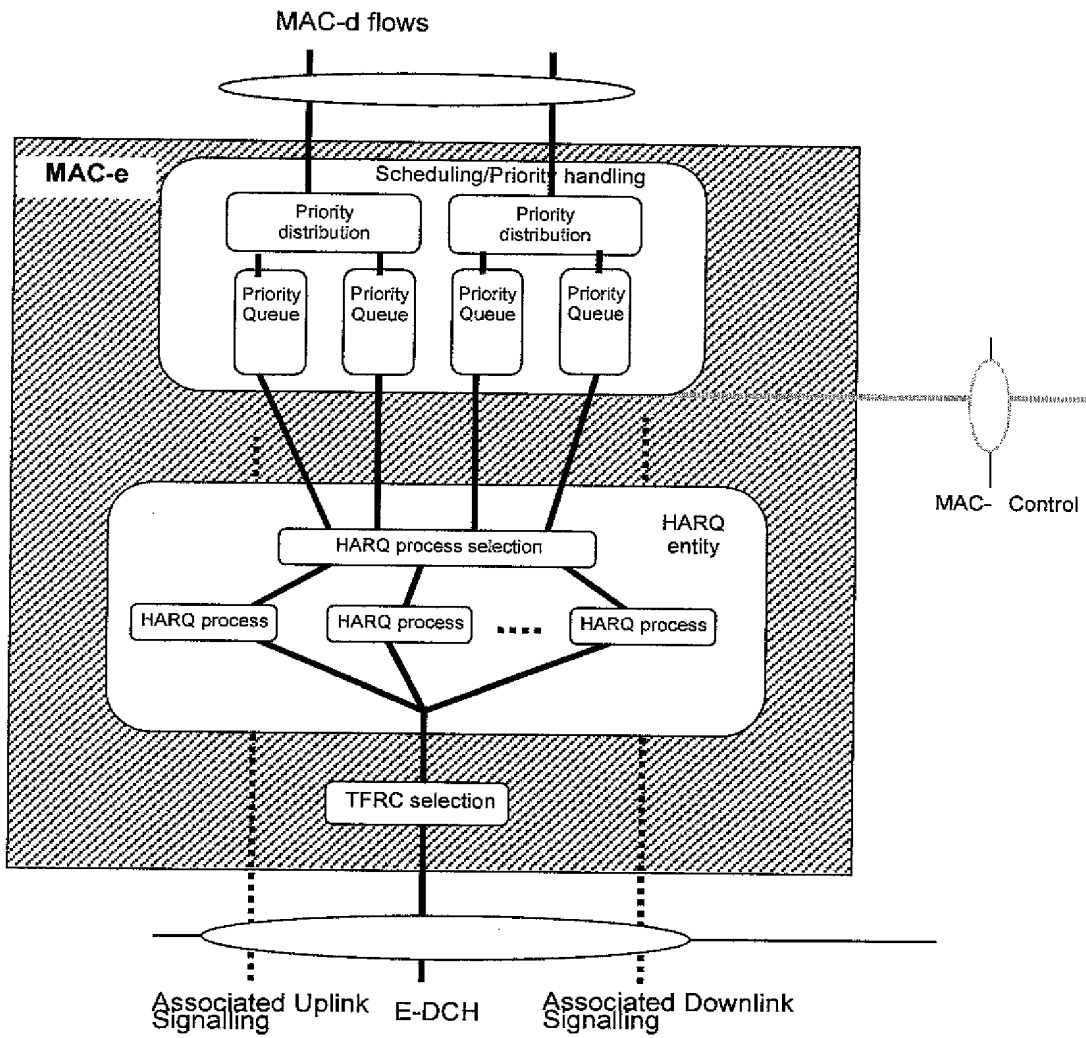
[Fig. 4]



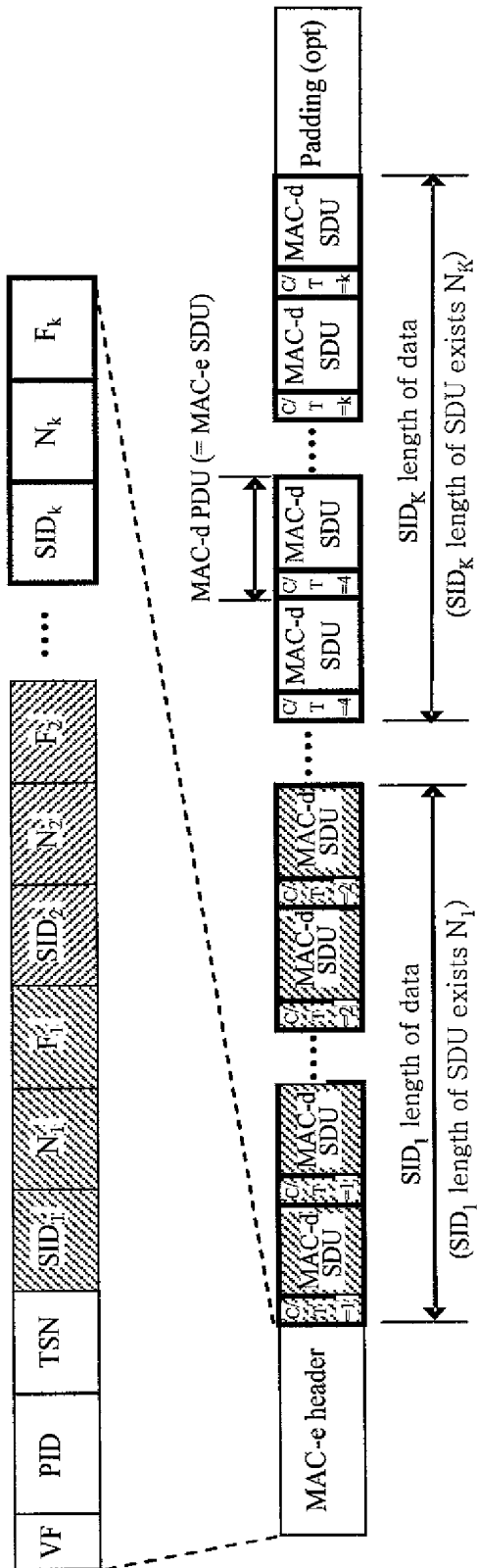
[Fig. 5]






[Fig. 6]

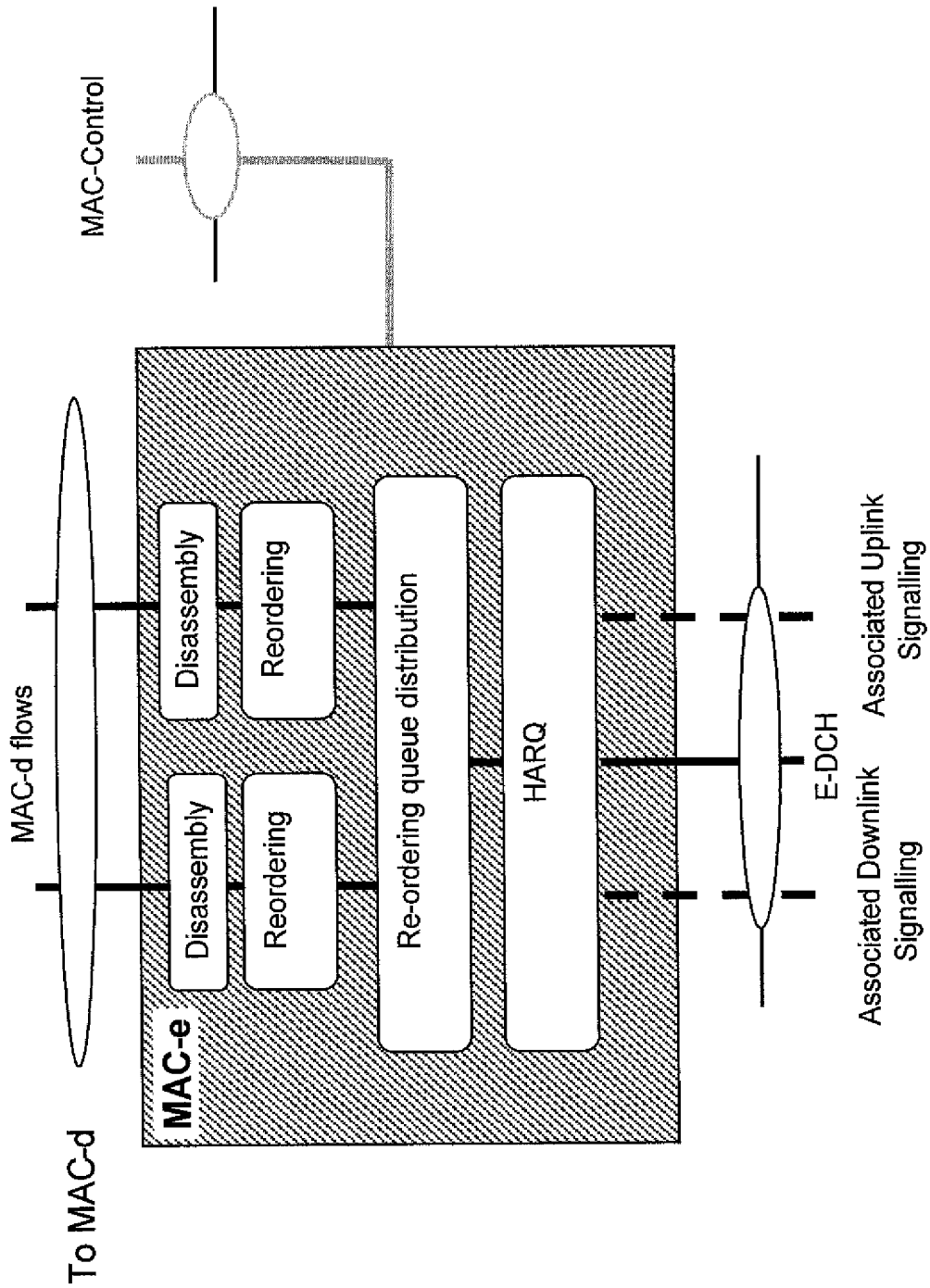


[Fig. 7]

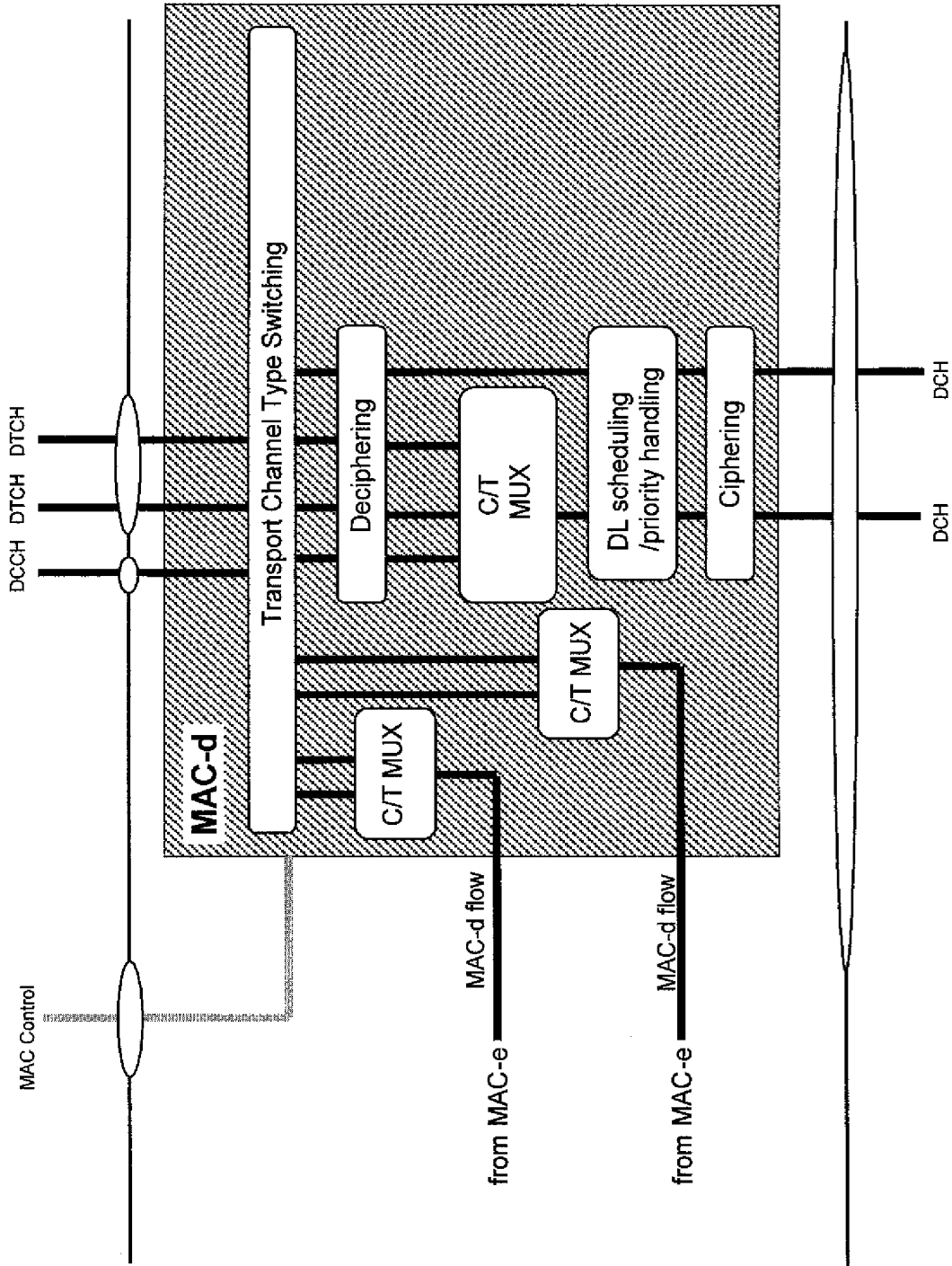


-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=1
-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=2
-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=k

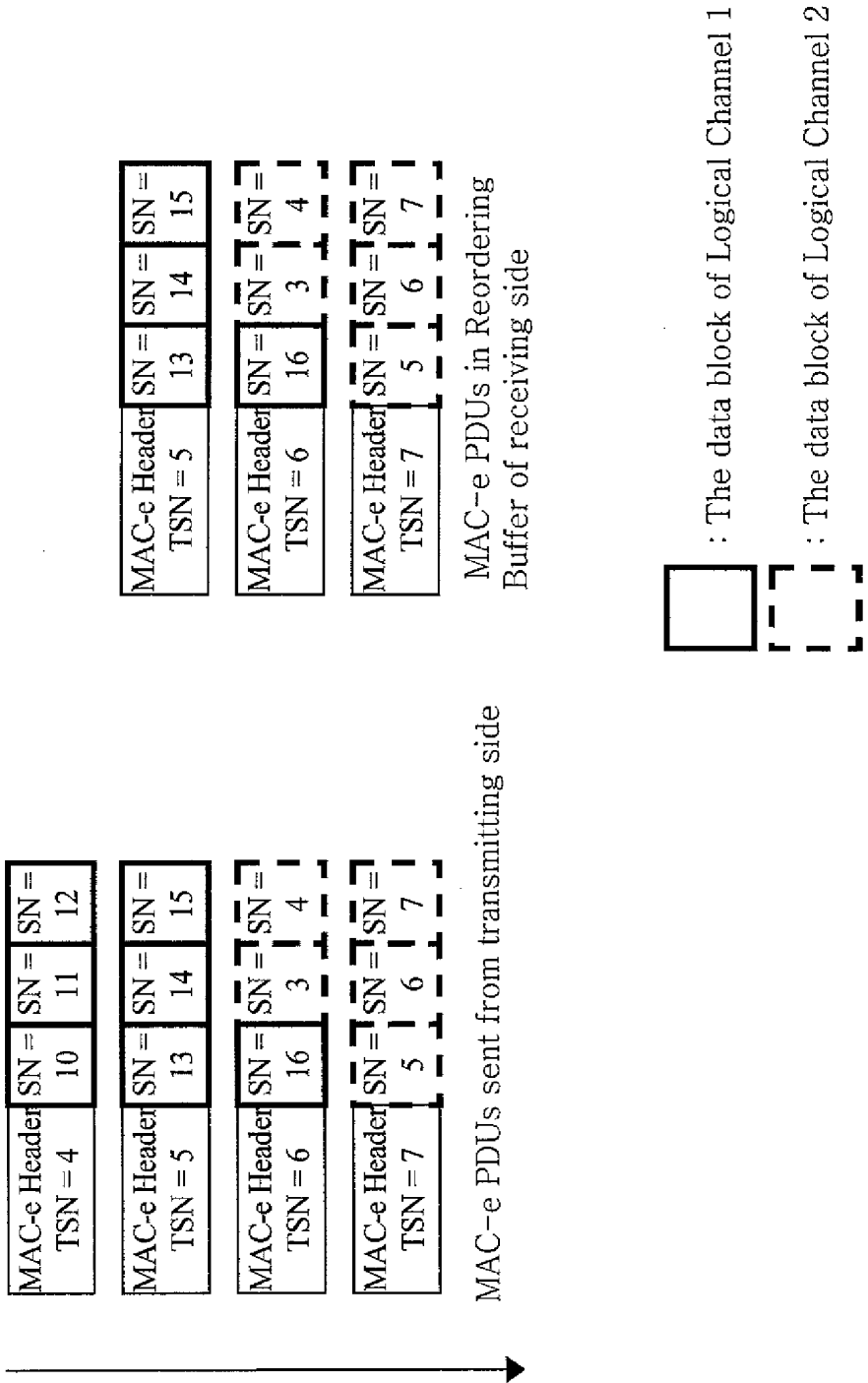
[Fig. 8]



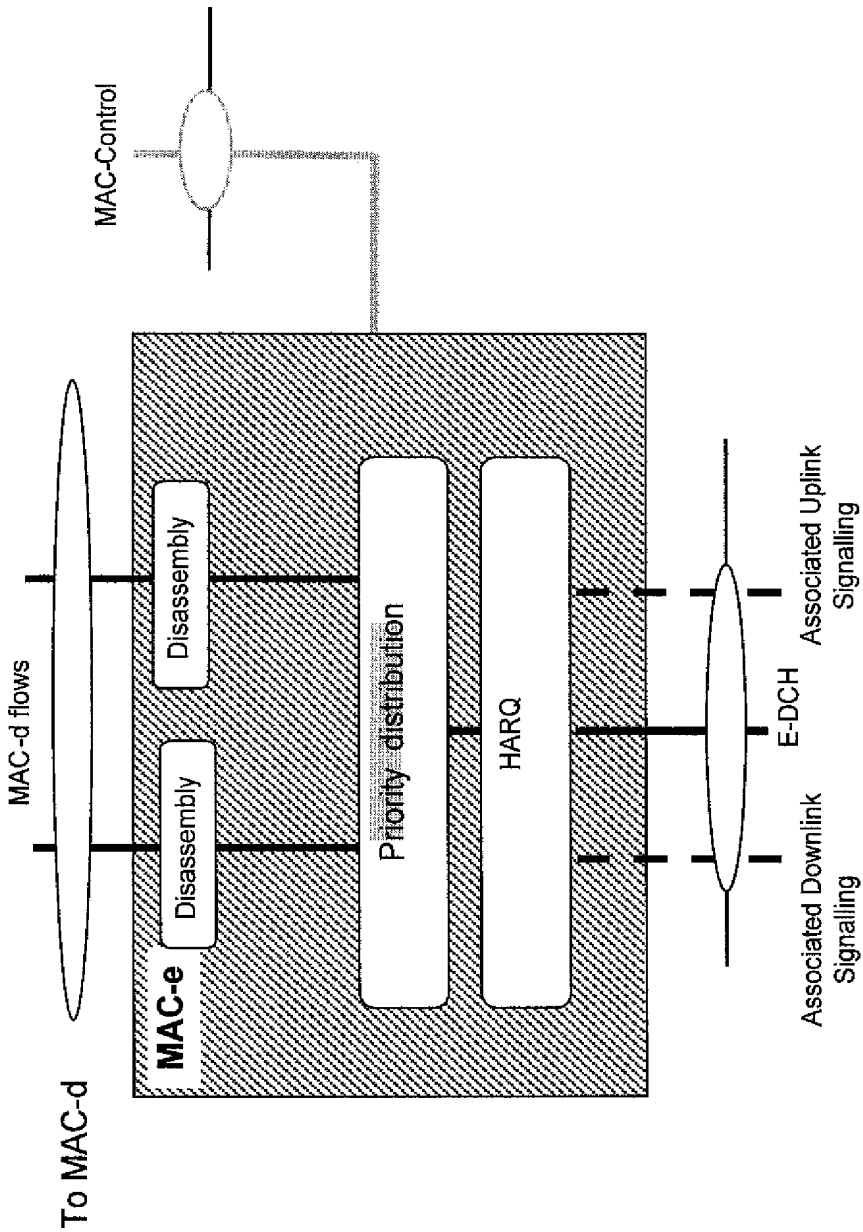
[Fig. 9]



[Fig. 10]

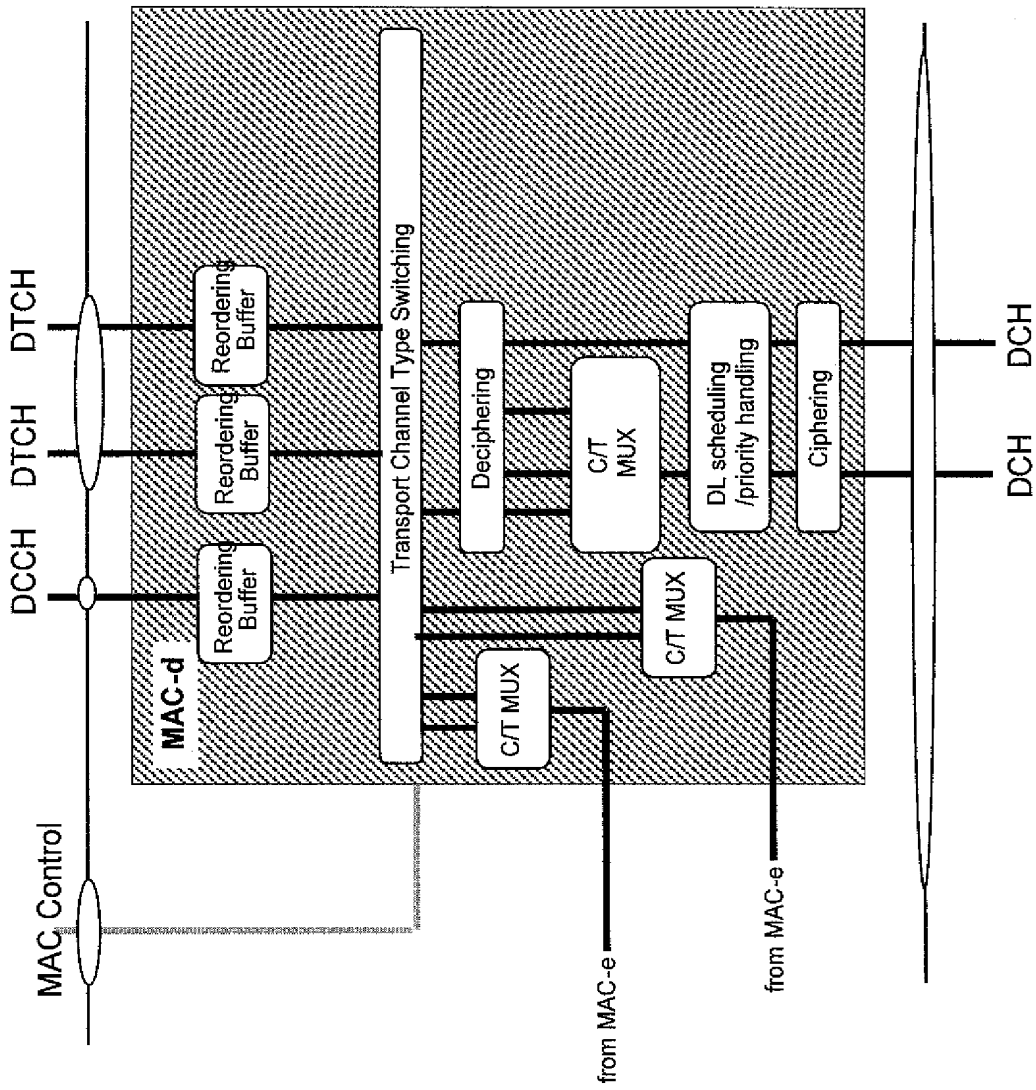


[Fig. 11]

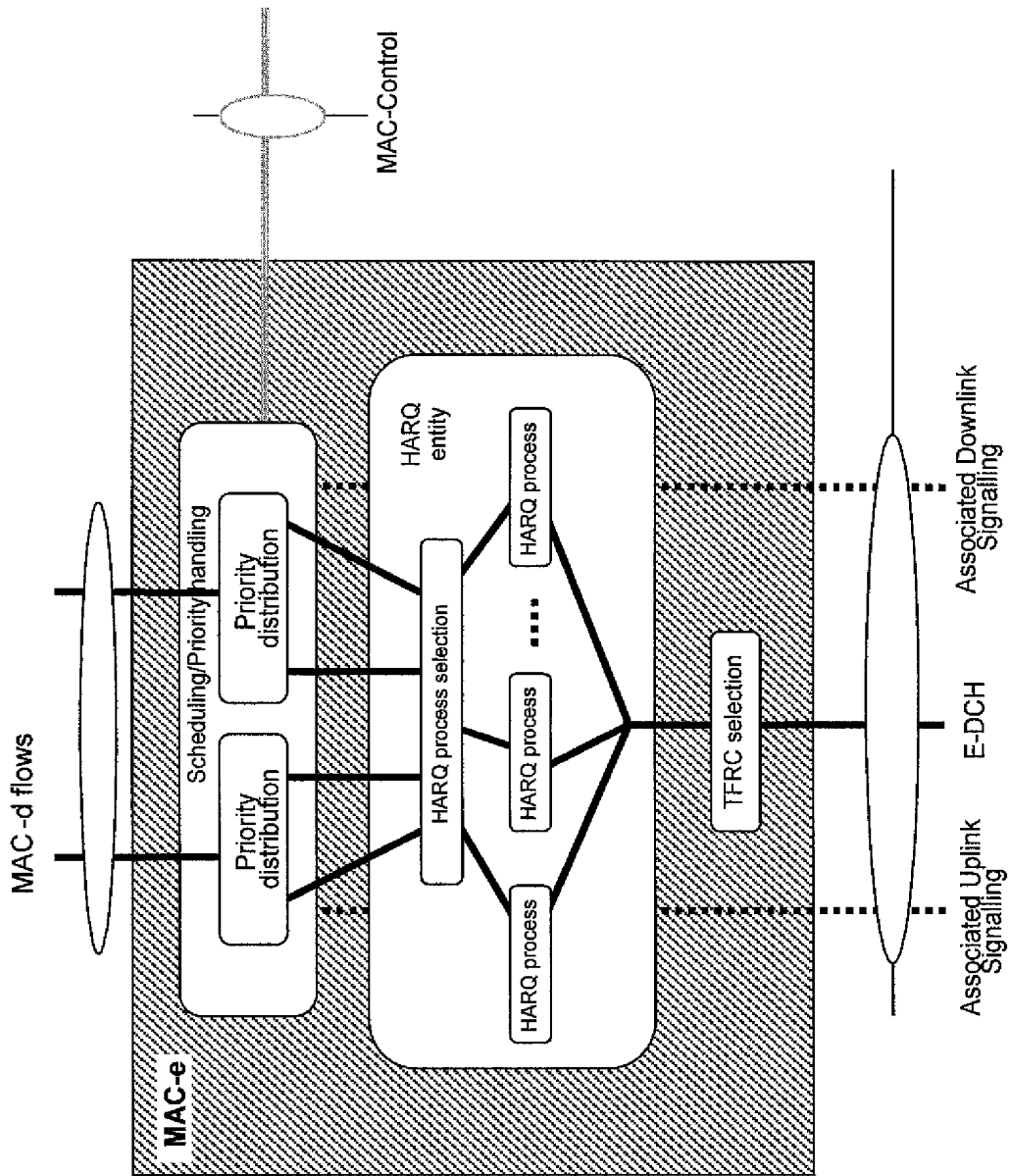




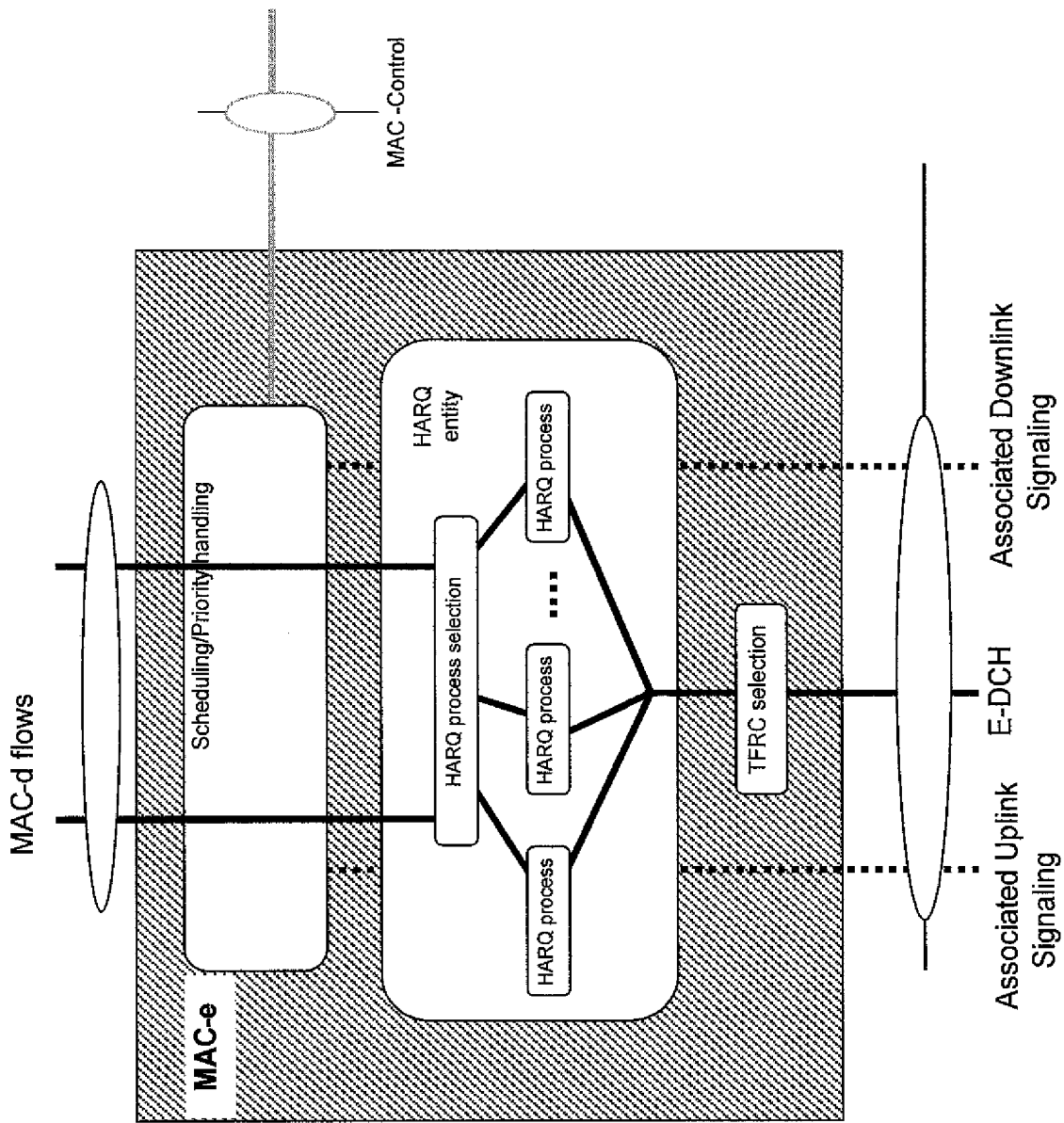
[Fig. 12]



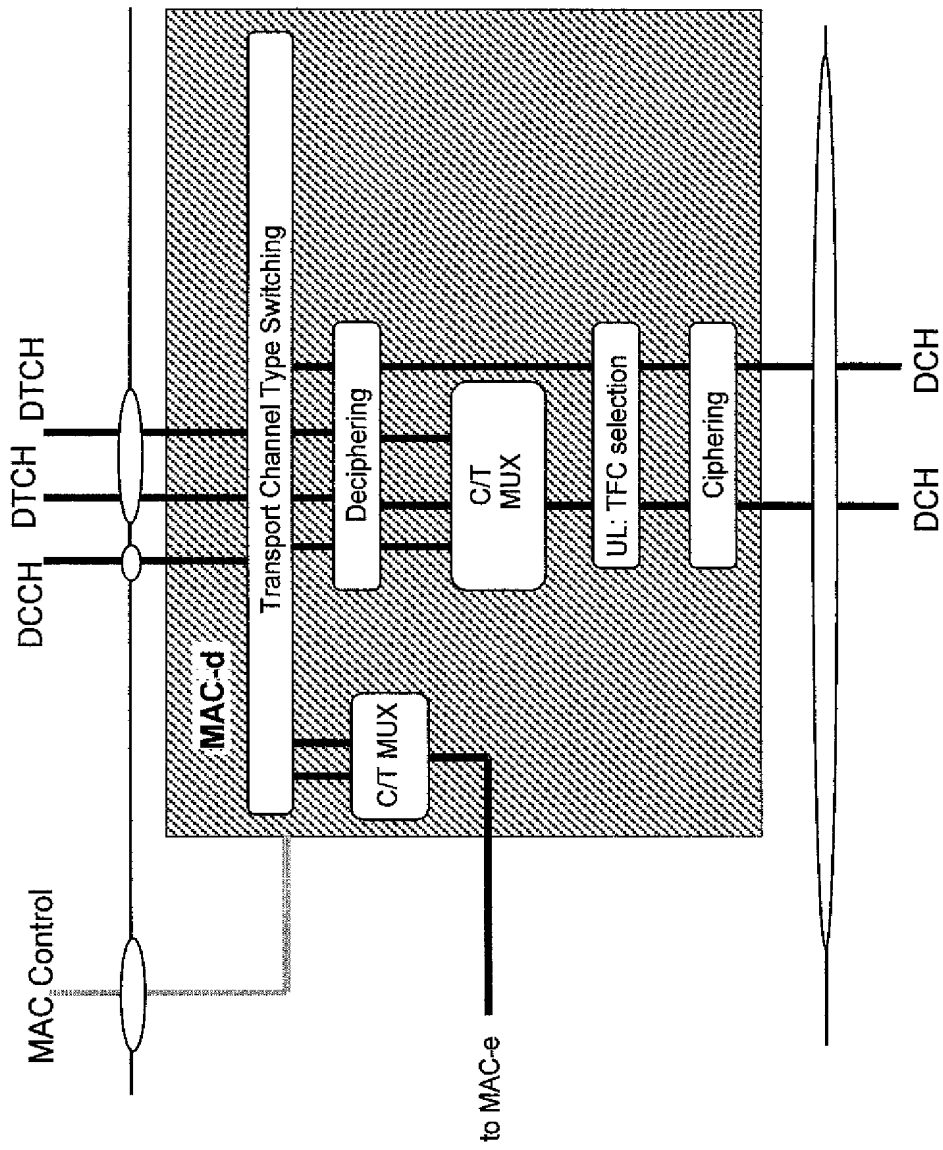
[Fig. 13]



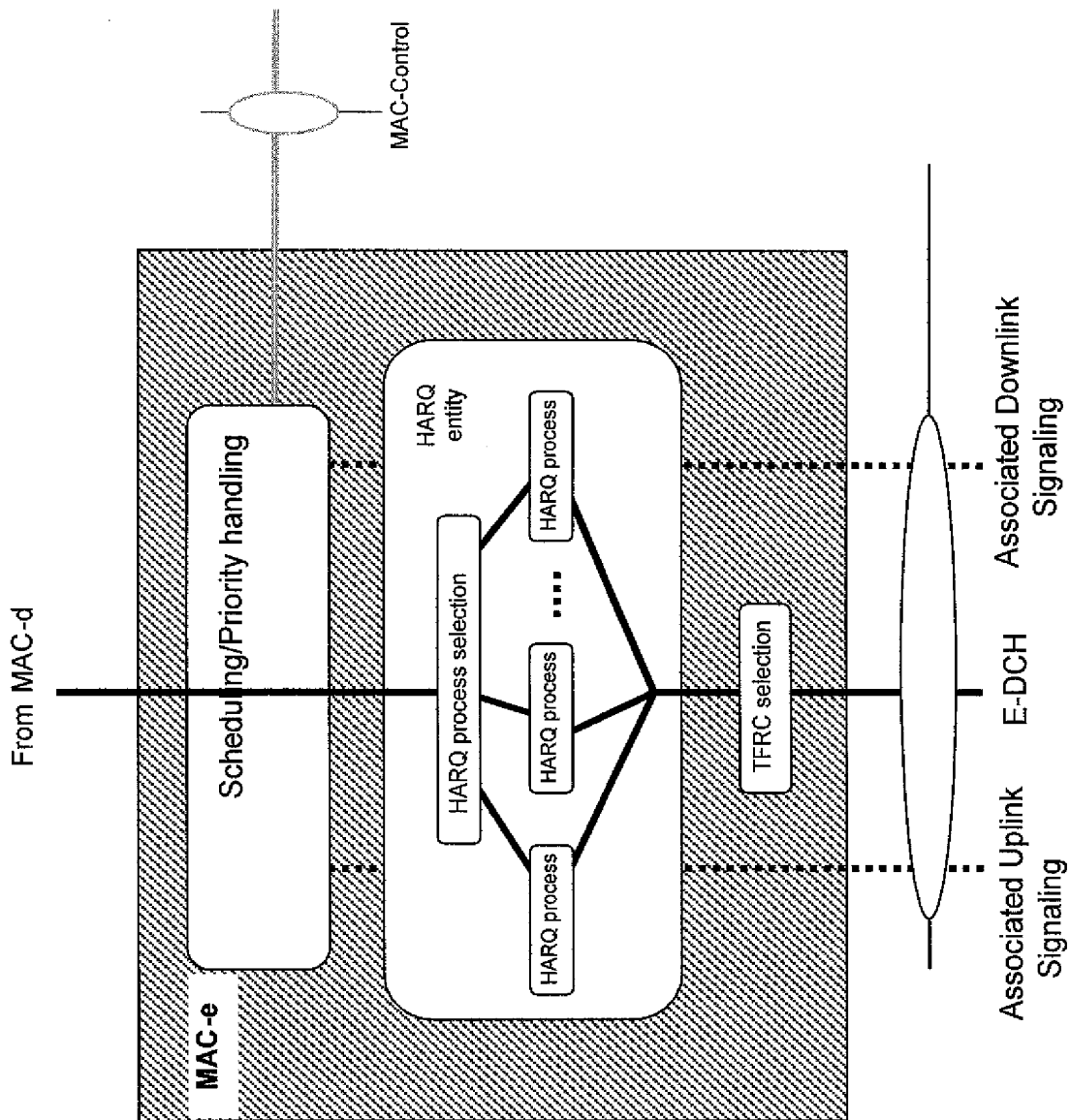
[Fig. 14]



[Fig. 15]

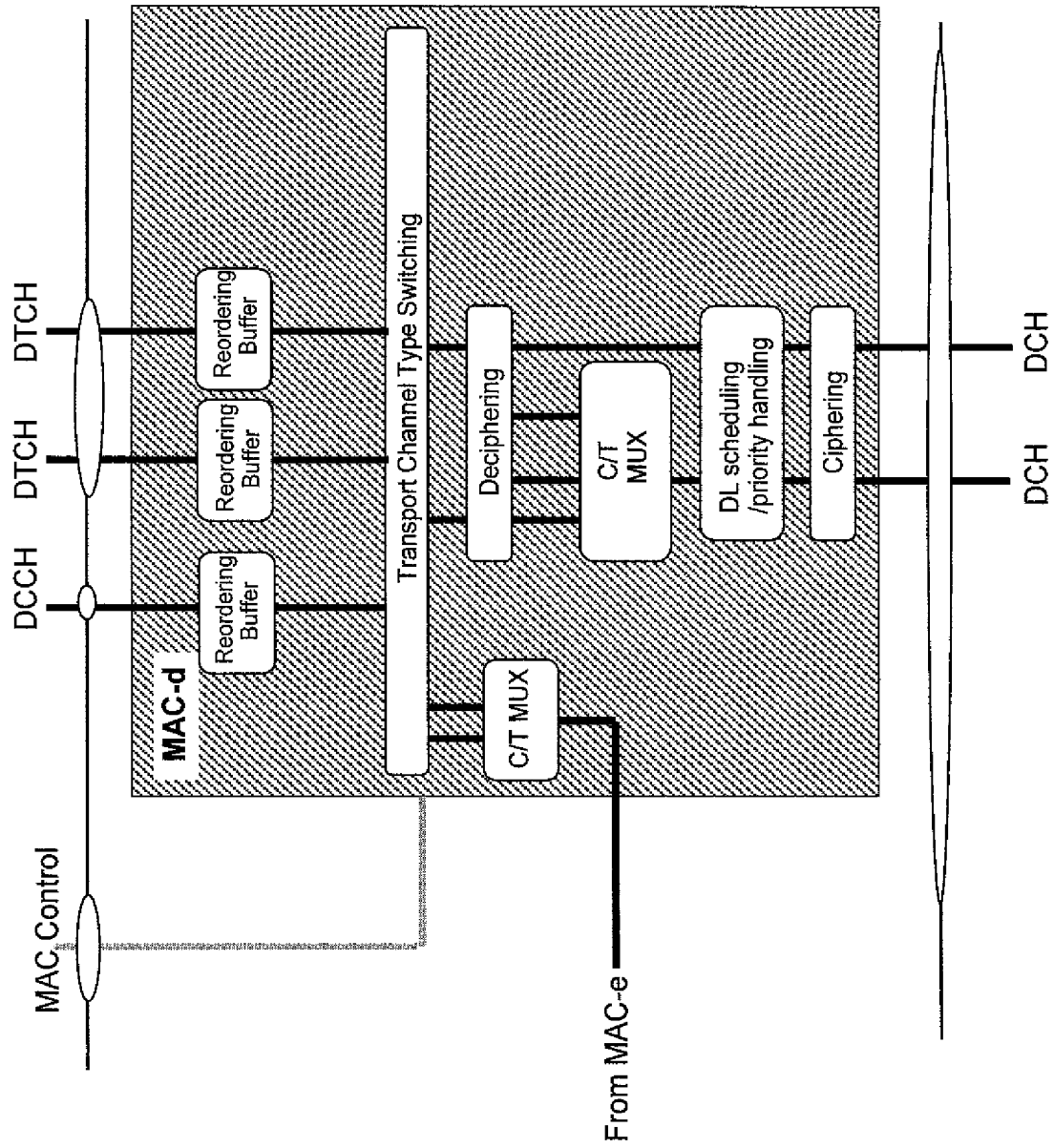


[Fig. 16]

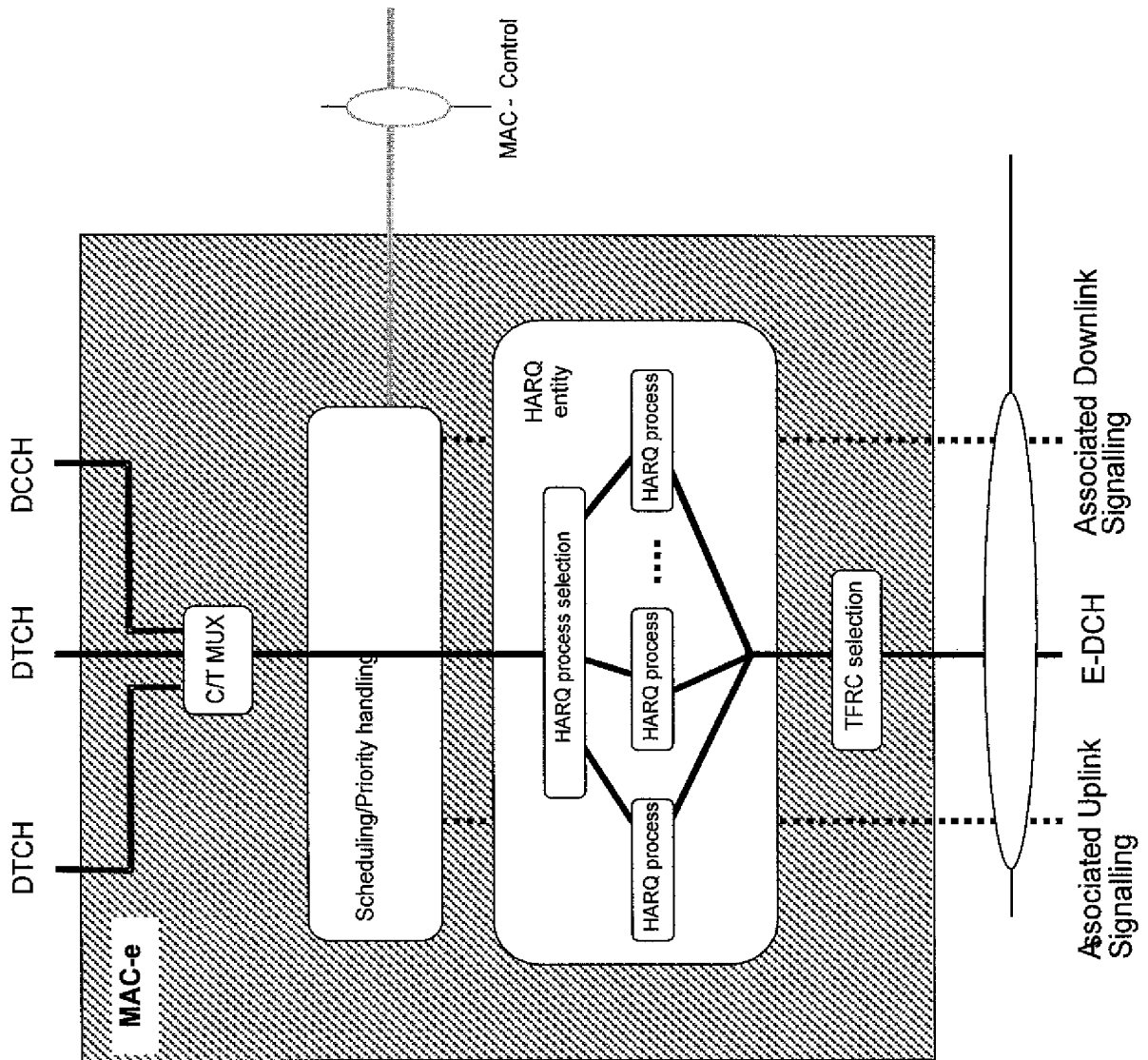




[Fig. 18]

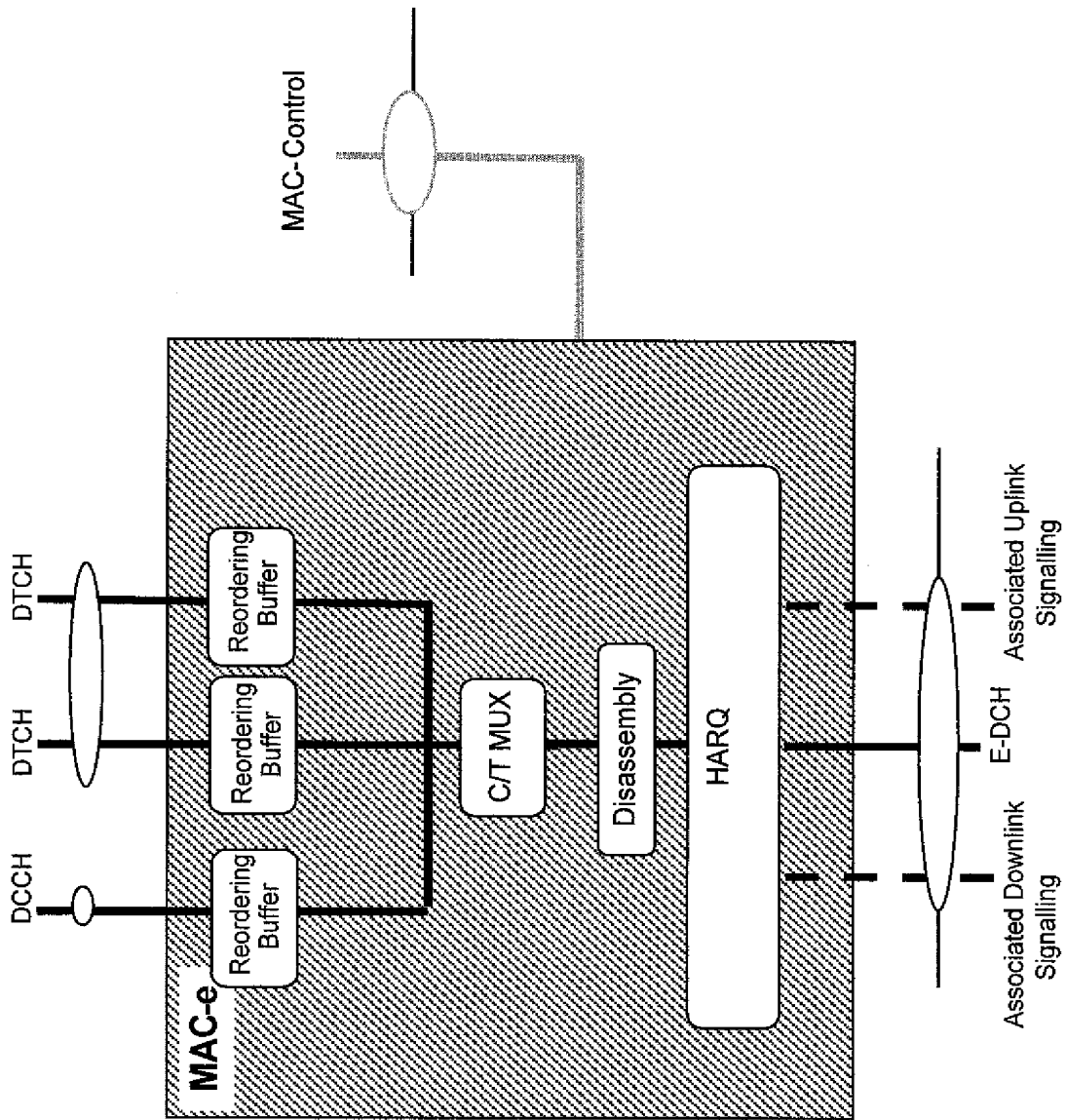


[Fig. 19]

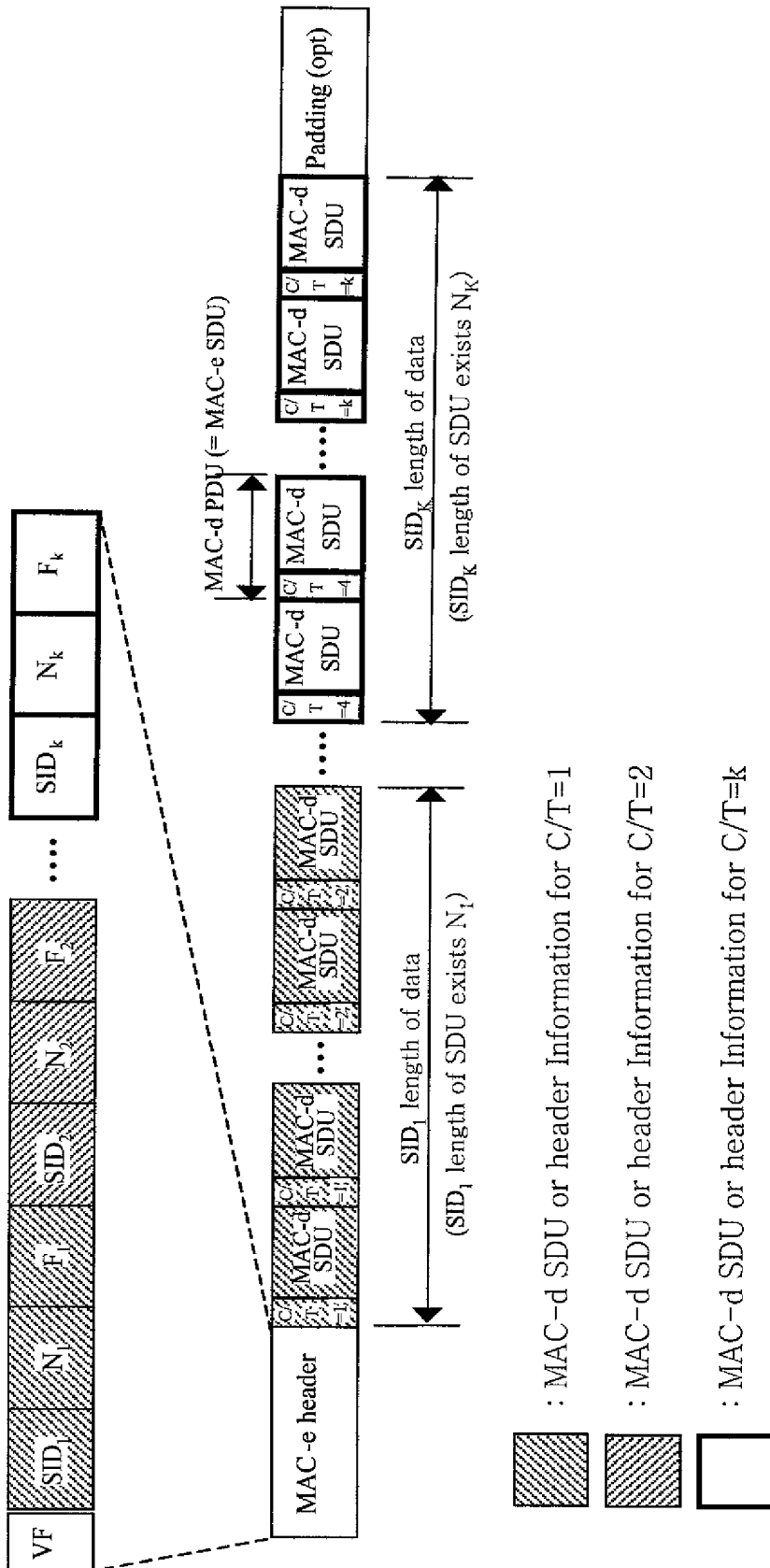




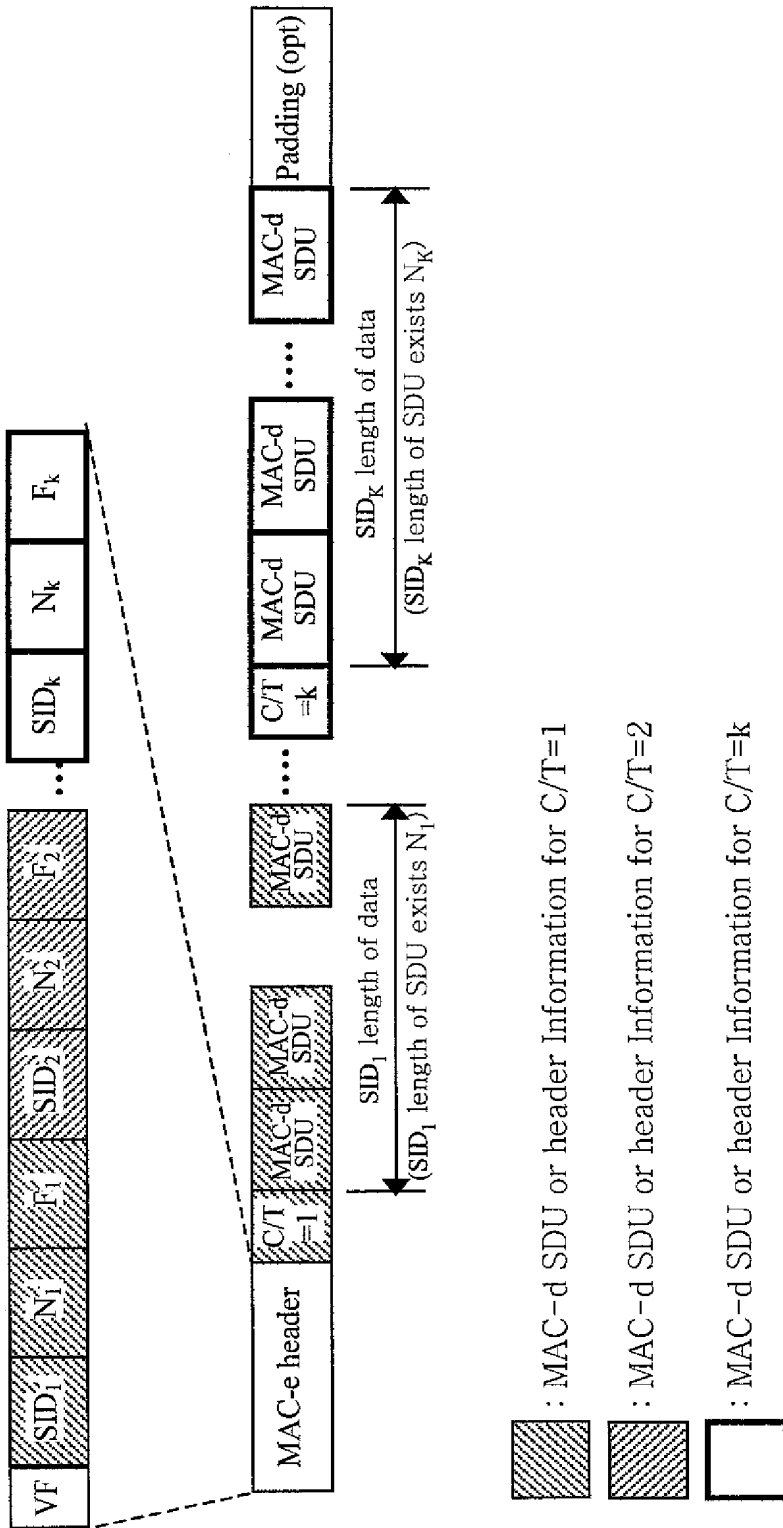
[Fig. 20]



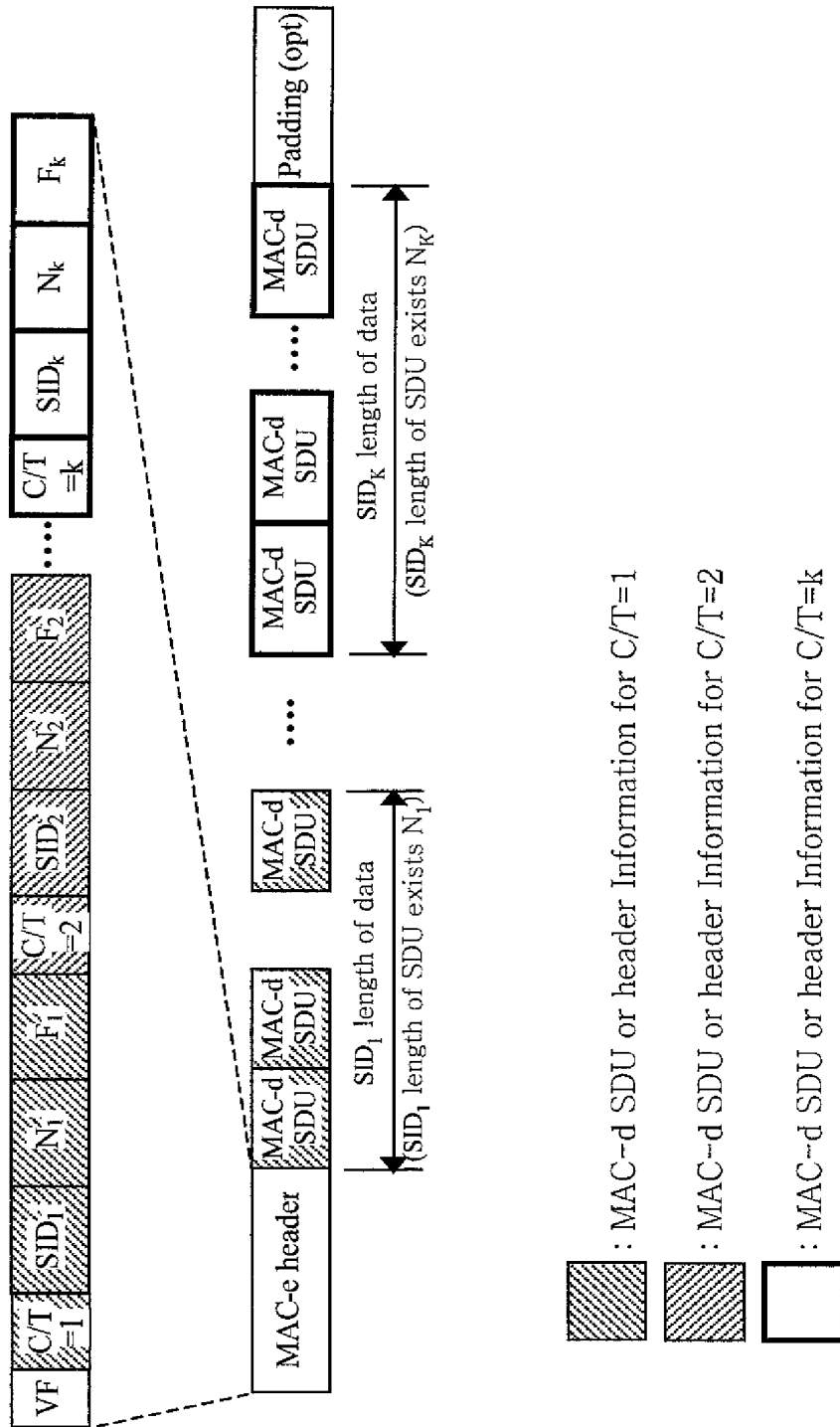
[Fig. 21]



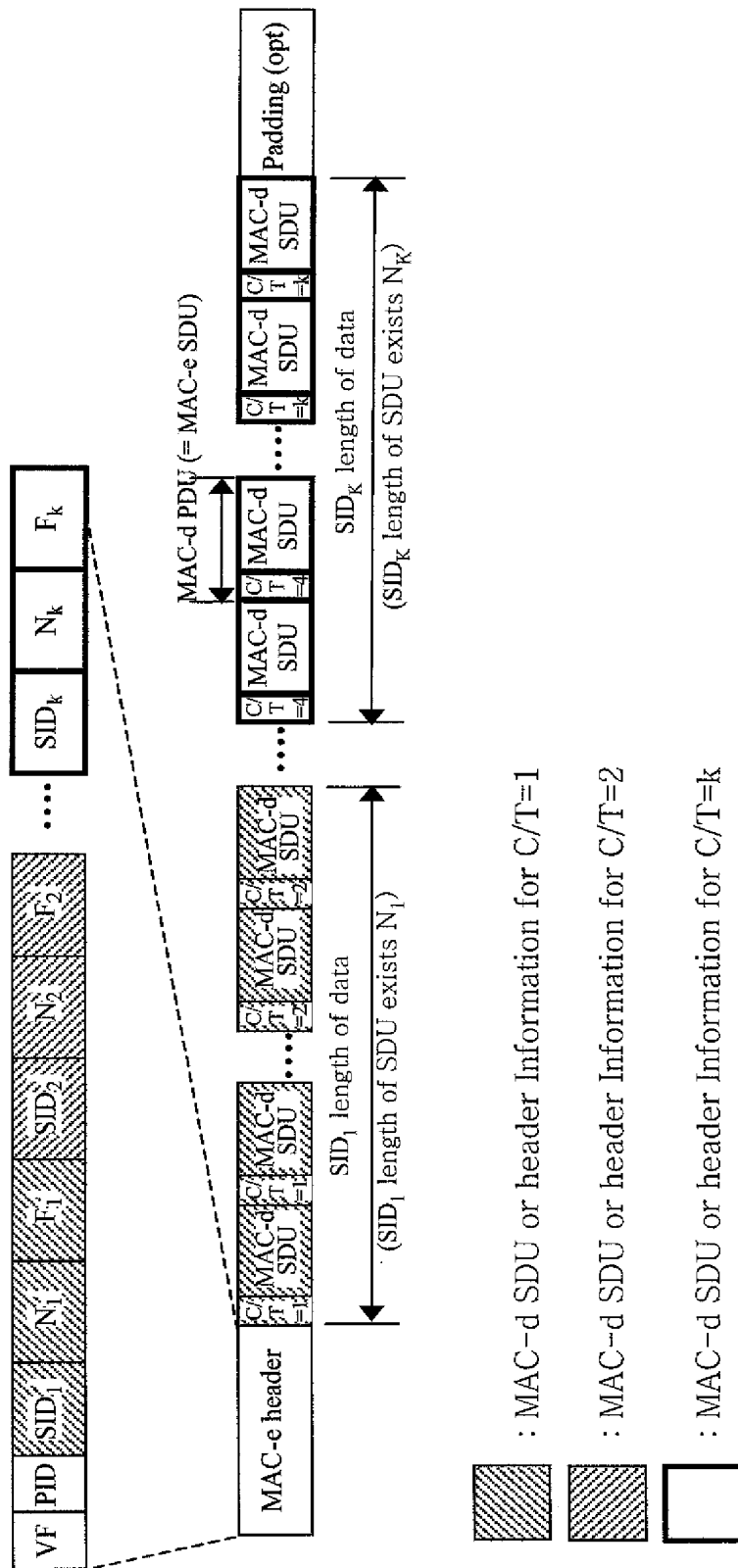
[Fig. 22]



[Fig. 23]



[Fig. 24]

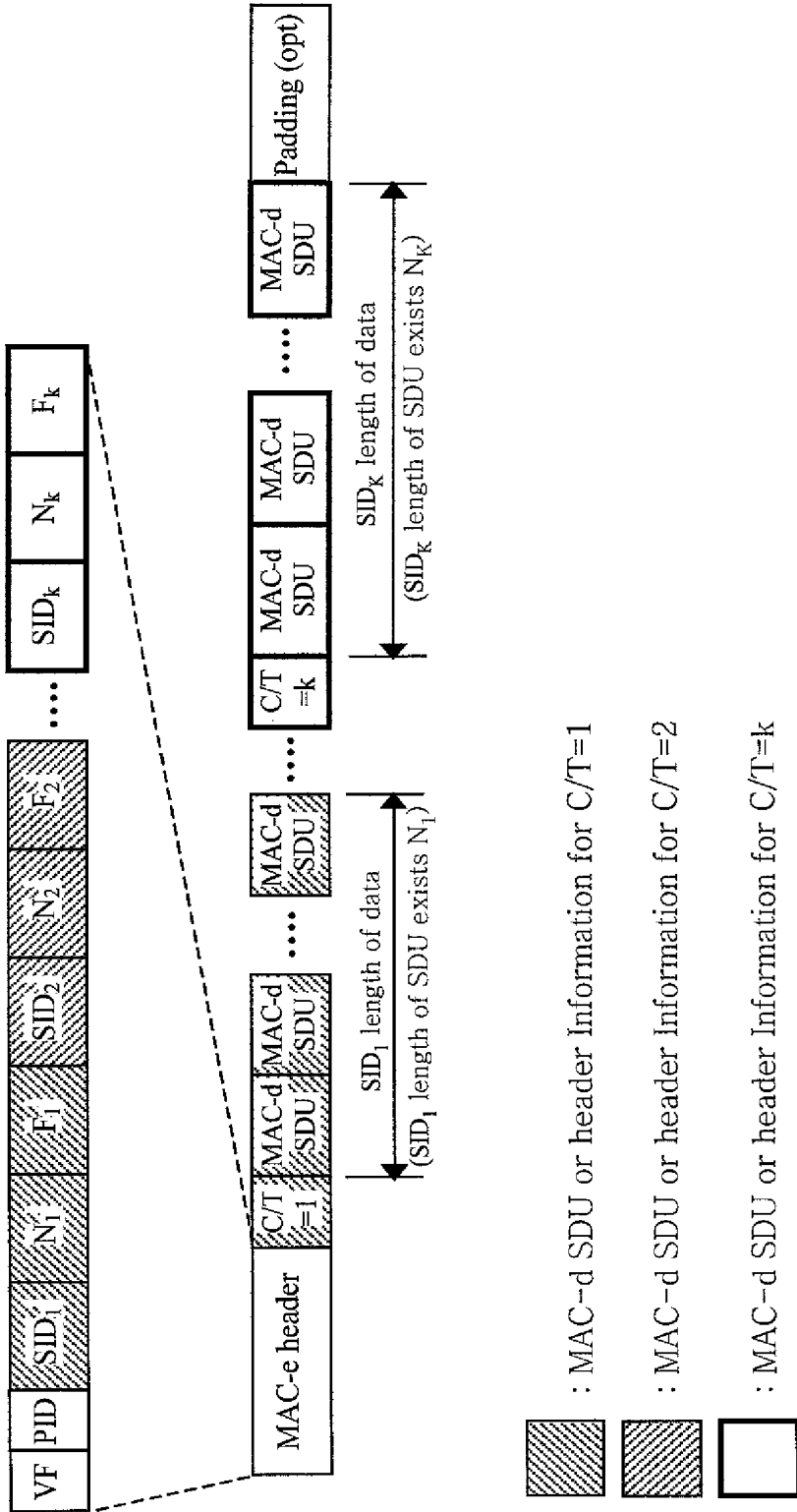





: MAC-d SDU or header Information for C/T=1

: MAC-d SDU or header Information for C/T=2

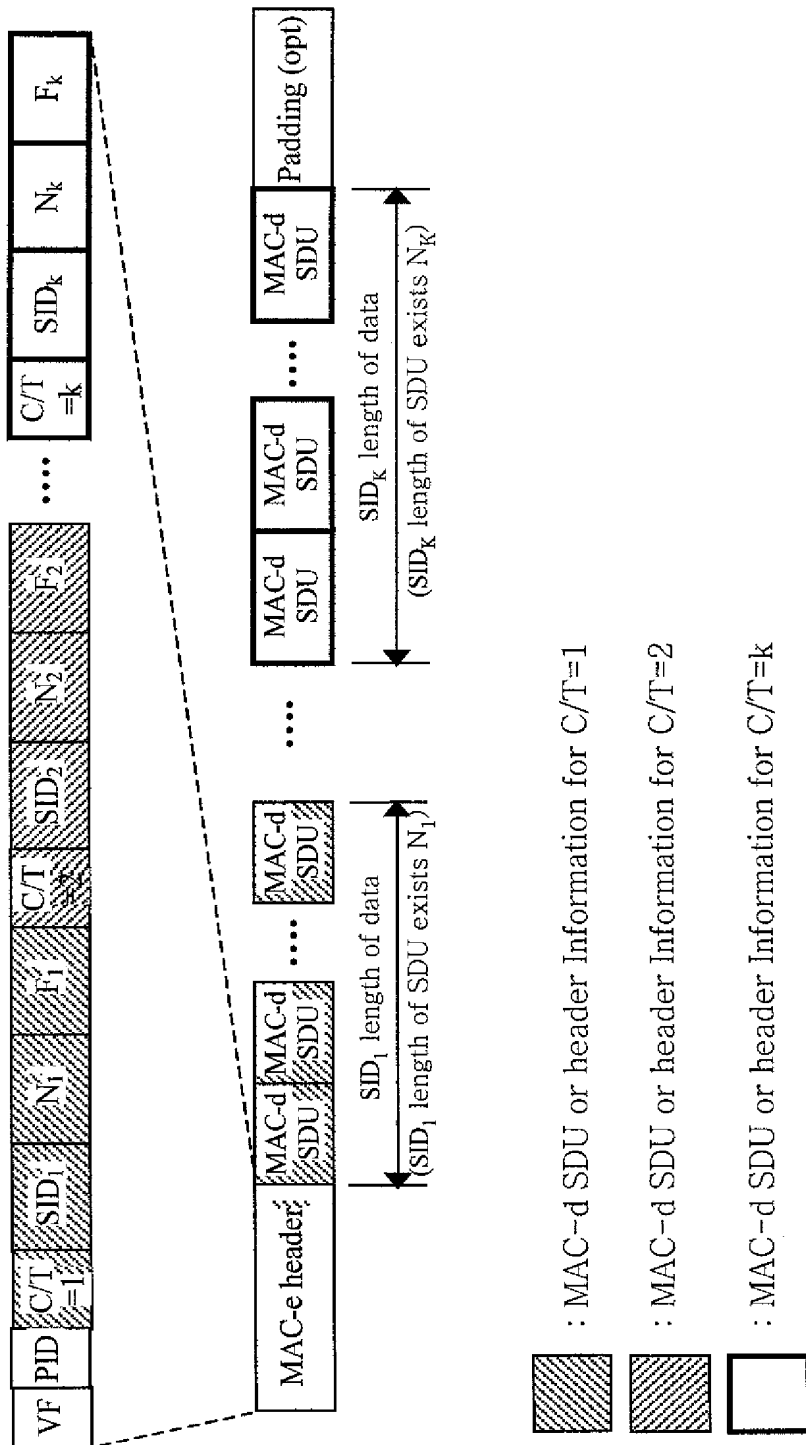
: MAC-d SDU or header Information for C/T=k

[Fig. 25]

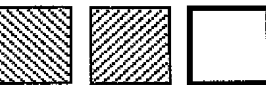


-  : MAC-d SDU or header information for C/T=1
-  : MAC-d SDU or header information for C/T=2
-  : MAC-d SDU or header information for C/T=k

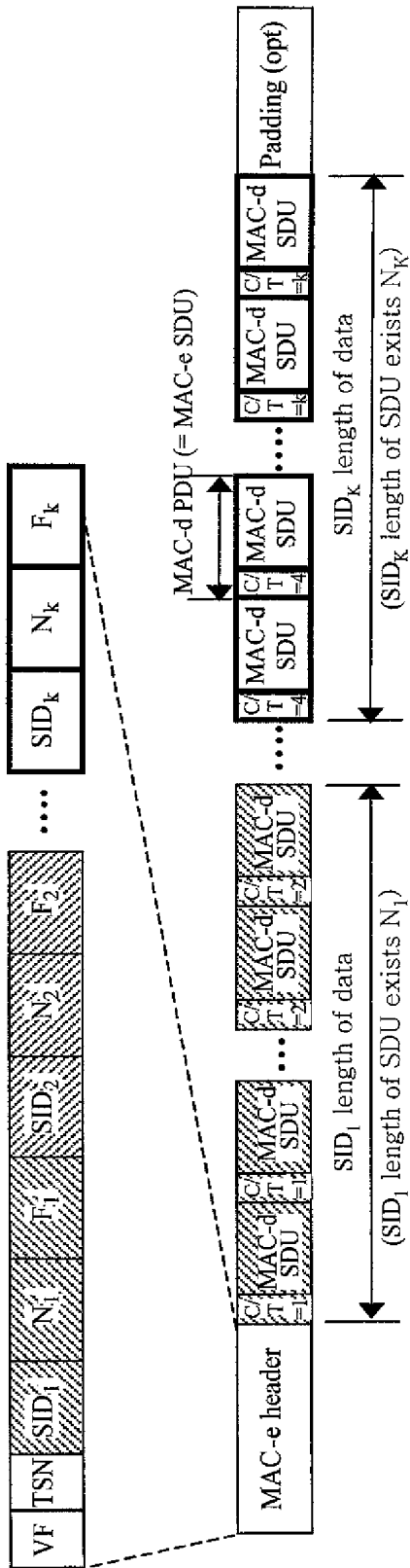
[Fig. 26]






- : MAC-d SDU or header information for C/T=1
- : MAC-d SDU or header information for C/T=2
- : MAC-d SDU or header information for C/T=k



[Fig. 27]

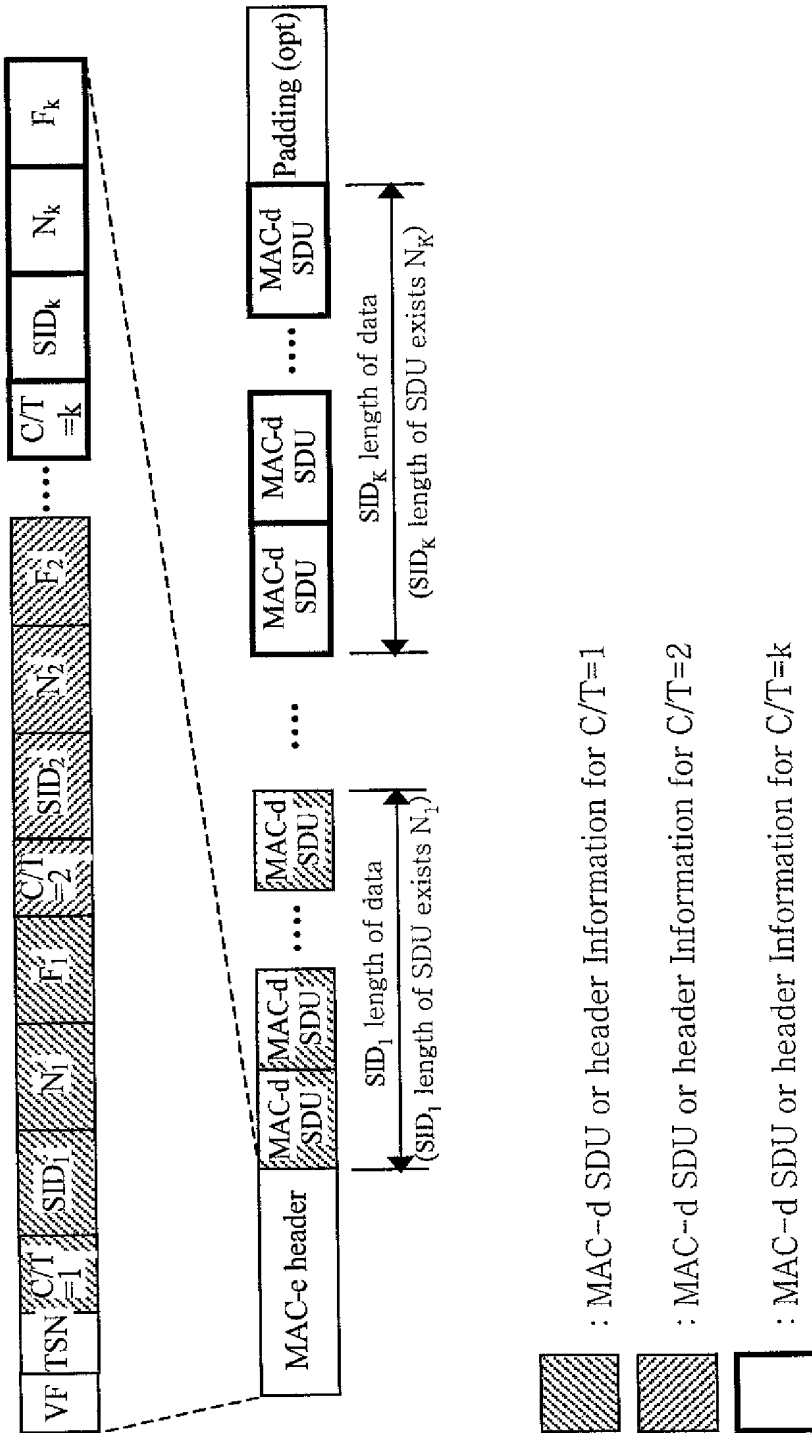


-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=1
-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=2
-  : MAC-d SDU or header Information for C/T=k

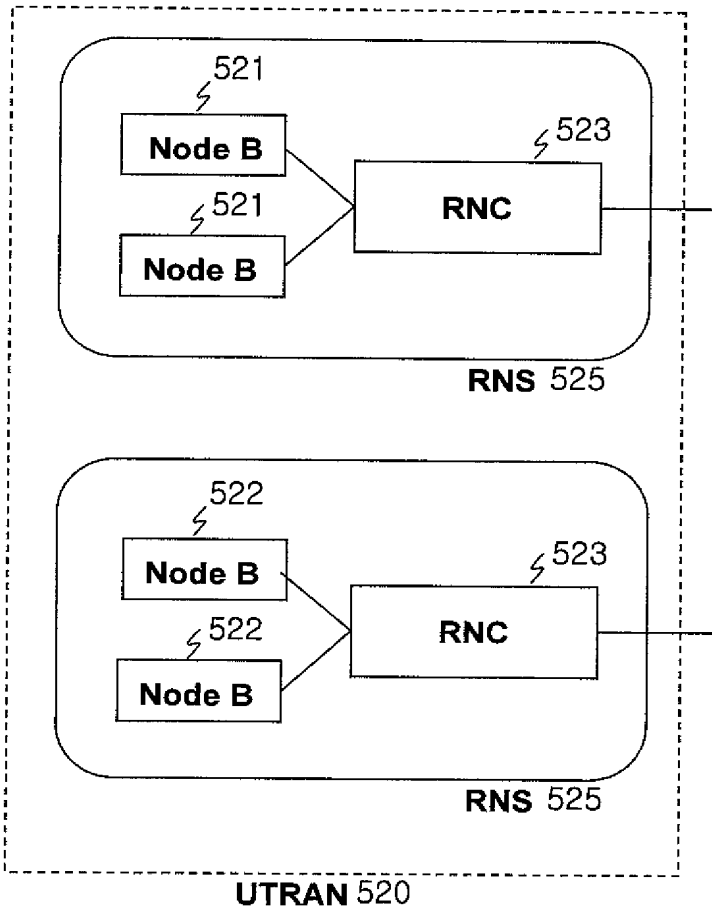




[Fig. 29]





[Fig. 30]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/KR2005/001812

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>IPC7 H04L 12/56</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 G06F, H04B, L, M, N, P, Q  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Patents and Applications for Inventions since 1975 Korean Utility Models and Applications for Utility Models since 1975  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 04/42993 A1 (PHILIPS ) 21 MAY 2004 see the whole documents	1 - 24
A	WO 02/89376 A1 ( NOKIA Corp.) 07 NOV 2002 see the whole documents	1 - 24
A	WO 03/58852 A1( LG Electronics ) 17 JUN 2003 see the whole documents	1,7, 13, 19
A	US 2003/169771 A1 (SANSUNG Electronics ) 11 SEP 2003 see the whole documents	1, 7, 13, 19
A	WO 00/62467 A1 ( NOKIA Corp.) 19 OCT 2000 see the whole documents	1, 7, 13, 19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 30 AUGUST 2005 (30.08.2005)		Date of mailing of the international search report <b>31 AUGUST 2005 (31.08.2005)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer SHIN, Sung Kil  Telephone No. 82-42-481-5688

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2005/001812

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
W02004042993A1	21.05.2004	AU2003278438A1	07.06.2004
		DE10252536A1	27.05.2004
		EP1563635A1	17.08.2005
		W02004042993A1	21.05.2004
W002039376A1	07.11.2002	CA2443989AA	07.11.2002
		CN1505876A	16.06.2004
		EP01384342A1	28.01.2004
		JP17509326	07.04.2005
		JP2005509326T2	07.04.2005
		KR1020040015196	18.02.2004
		US20020194566A1	19.12.2002
W02003058852A1	17.07.2003	AU2002359085A1	24.07.2003
		CN1620768A	25.05.2005
		EP1326388A3	13.07.2005
		JP15283596	03.10.2003
		KR2003060028A	12.07.2003
		US20030128705A1	10.07.2003
US20030169771A1	11.09.2003	CN1437421A	20.08.2003
		DE10302788A1	11.09.2003
		FR2835135A1	25.07.2003
		GB200301479A0	19.02.2003
		JP2003273921A2	26.09.2003
		JP3642778B2	27.04.2005
		KR1020030063799	31.07.2003
		KR2003063799A	31.07.2003
		W00062467A1	19.10.2000
AU200039682A5	14.11.2000		
CN1304603	18.07.2001		
CN1304603A	18.07.2001		
CN1304603T	. . .T		
EP01088418A1	04.04.2001		
EP1088418A1	04.04.2001		
FI108823B1	28.03.2002		
FI109252B1	14.06.2002		
FI990812A0	13.04.1999		
FI990812A	14.10.2000		
FI991106A0	14.05.1999		
FI991106A	14.10.2000		
US06842445	11.01.2005		
US20040013105A1	22.01.2004		
US2004013105A1	22.01.2004		
US2004013105AA	22.01.2004		
US6842445BB	11.01.2005		
W0200062467A1	19.10.2000		

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 041 850 A1

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
04.10.2000 Bulletin 2000/40

(51) Int Cl.7: H04Q 7/38

(21) Application number: 99400807.6

(22) Date of filing: 01.04.1999

(84) Designated Contracting States:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Designated Extension States:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventor: Fauconnier, Denis  
78470 Saint-Remy Lès Chevreuse (FR)

(74) Representative: Bird, William Edward et al  
Bird Goen & Co.,  
Vilvoordsebaan 92  
3020 Winksele (BE)

(71) Applicant: Nortel Matra Cellular  
78928 Guyancourt Cédex 9 (FR)

(54) **Method and apparatus for changing radio link configurations in a mobile telecommunications system with soft handover**

(57) A telecommunications system and a method of operating the same are described in which mobile terminals may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and a mobile terminal. The radio links in macrodiversity have a set of common radio link configuration parameters. When a change in the common configuration is neces-

sary, the system transmits a radio link configuration change message to each of the base station transceivers and the mobile terminal and waits before implementation of the radio link configuration change until an acknowledgement has been received from at least one base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

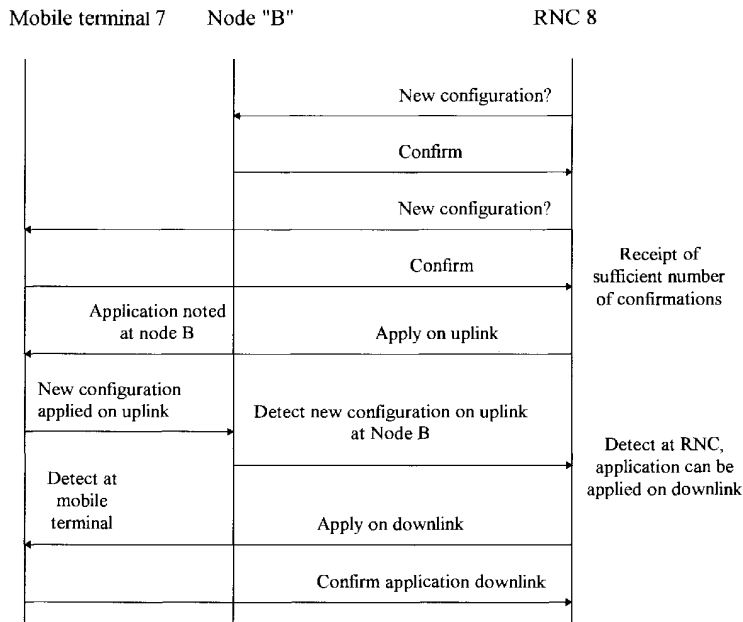


Fig. 4

EP 1 041 850 A1

## Description

**[0001]** The present invention relates to a method of operating soft handover (sometimes known as "hand off") or macro-diversity in a cellular or cordless mobile telecommunications system. The present invention also relates to a mobile telecommunications network and a method of operating the same including macrodiversity.

## TECHNICAL BACKGROUND

**[0002]** Cellular mobile telephone systems rely on the reuse of radio frequencies in different cells or radio coverage areas. When a mobile terminal moves from communication with a base station in one cell (original base station) to another it is necessary to "handover" the mobile terminal to the base station (target base station) of the new cell. Handovers may be passive or active, i.e. a handover may be necessary when there is no active communication and the mobile terminal is "camped" on the current cell and must be transferred to the new cell (passive handover) or when there is an active communication which must be transferred from the current to the target base station (active handover). In a "soft handover" the mobile terminal communicates with both the old base station and the target base station at the same time and the network may decide, based on certain communication qualities or other criteria, when the signals arriving via the target base station are acceptable and the link to the original base station may be broken.

**[0003]** A method and a system for providing a communication with the mobile terminal through more than one base station during the handover process are disclosed in U.S. 5,625,876. Using this system, a communication between the mobile terminal and the end user is not interrupted by a handoff from the original base station to a target base station. The communication with the target base station is established before communication with the original base station is terminated. When the mobile terminal is in communication with two base stations, a single signal for the end user may be created from the signals from each base station by a cellular or personal communication system controller.

**[0004]** In systems in which a mobile terminal may communicate with several base stations at the same time, e.g. CDMA systems, mobile terminal assisted handoff may operate based on the signal strength of beacon or pilot signals from several sets of base stations as measured by the mobile terminal. An Active Set is the set of base stations through which active communication is established. The Neighbour Set is a set of base stations surrounding an active base station comprising base stations that have a high probability of having a pilot or beacon signal strength of sufficient level to support communication of adequate quality. The Candidate Set is a set of base stations having a pilot or beacon signal strength of sufficient level to establish communi-

cation.

**[0005]** When communications are initially established, a mobile terminal communicates through a first base station and the Active Set contains only the first base station. The mobile terminal monitors the pilot or beacon signal strength of the base stations surrounding at and each of these is allocated to the Active Set, the Candidate Set, or the Neighbour Set. When a pilot or beacon signal of a base station in the Neighbour Set exceeds a predetermined threshold level, the base station is added to the Candidate Set and removed from the Neighbour Set of the mobile terminal. The mobile terminal communicates a message to the original base station identifying the new base station. A cellular or personal communication system controller decides whether to establish communication between the new base station and the mobile terminal. Should the cellular or personal communication system controller decide to do so, the cellular or personal communication system controller sends a message to the new base station with identifying information about the mobile terminal and a command to establish communications therewith. A message is also transmitted to the mobile terminal through the original base station. The message identifies a new Active Set that includes the original and the new base stations. The mobile terminal searches for the new base station transmitted information signal and communication is established with the new base station without termination of communication through the original base station. This process can continue with additional base stations.

**[0006]** When the mobile terminal is communicating through multiple base stations, it continues to monitor the signal strength of the base stations of the Active Set, the Candidate Set, and the Neighbour Set. Should the signal strength corresponding to a base station of the Active Set drop below a predetermined period of time, the mobile terminal generates and transmits a message to report the event. The cellular or personal communication system controller receives this message through at least one of the base stations with which the mobile terminal is communicating. The cellular or personal communication system controller may decide to terminate communications through the base station having a weak pilot or beacon signal strength.

**[0007]** The cellular or personal communication system controller upon deciding to terminate communications through a base station generates a message identifying a new Active Set of base stations. The base station through which communication is established sends a message to the mobile terminal. The cellular or personal communication system controller also communicates information to the relevant base station to terminate communications with the mobile terminal. The mobile terminal communications are thus routed only through base stations identified in the new Active Set. In a cellular or personal communication telephone system, maximising the capacity of the system in terms of

the number of simultaneous telephone calls that can be handled is also extremely important.

**[0008]** All messaging across the air interface between a mobile terminal and a base station involves complex digital signal processing and certain parameters of the messaging, e.g. types of spreading codes or forward error coding, data rate, bandwidth, frequency, must be known in advance by the mobile terminals and the base stations before successful communication can take place. Hence, the digital transmissions across the radio link have a certain configuration. Any change of the parameters of this radio link configuration must be communicated to the respective transmitters and receivers before the change may be implemented. When a mobile terminal is in soft handover, the radio links to the plurality of base stations have a common configuration. It is necessary to communicate a change of radio link configuration to the mobile terminal and all the base stations involved in the current communication with the mobile terminal. In particular, when the configuration is changed then there is the danger that any network element which does not recognise the change will no longer be able to decode signals after the change. If this network element is the mobile terminal then connection to the mobile is lost and cannot be recovered other than by rapidly reverting to the old configuration. To maintain synchronisation a radio link configuration change message may be sent from the network to each of the current base stations and the mobile terminal giving details of the changes. The new radio link configuration is not applied immediately but after a certain predetermined time. The delay is chosen so that the on average the mobile terminal and the base stations will have sufficient time to reconfigure. Using a fixed delay time has the disadvantage that this time will normally be set conservatively so that reconfiguration will take longer than necessary on average.

**[0009]** It is an object of the present invention is to provide a method and a telecommunications system implementing the method which reduces the time required to reconfigure transmissions across the air interface.

### SUMMARY OF THE PRESENT INVENTION

**[0010]** The present invention includes a method of operating a telecommunications system in which mobile terminals may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and a mobile terminal, the radio links having a common configuration of transmission parameters, the method comprising the steps of: transmitting a radio link configuration change message to each of the base station transceivers and the mobile terminal; and waiting before implementation of the radio link configuration change until an acknowledgement has been received from at least one base station transceiver in transmitting communi-

cation with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

**[0011]** The present invention also includes a telecommunication system in which mobile terminals communicate with base station transceivers over an air interface, a communication between a mobile terminal in macrodiversity and another user terminal being connected by radio links to a plurality of base station transceivers, the radio links having a common configuration of transmission parameters, the system comprising:

a network element adapted for transmitting a change in radio link configuration message to the plurality of base station transceivers and the mobile terminal, and for waiting before application of the change in configuration for an acknowledgement of the receipt of the change message from at least one the base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

**[0012]** The present invention also includes a network element for use in a telecommunication system in which mobile terminals communicate with base station transceivers over an air interface, a communication between a mobile terminal in macrodiversity and another user terminal being connected by radio links to a plurality of base station transceivers, the radio links having a common configuration of transmission parameters, the network element being adapted for transmitting a change in radio link configuration message to the plurality of base station transceivers and the mobile terminal, and for waiting before application of the change in configuration for an acknowledgement of the receipt of the change message from at least one the base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

**[0013]** The present invention includes a method of operating network element in a telecommunications system in which mobile terminals may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and a mobile terminal, the radio links having a common configuration of transmission parameters, the method comprising the steps of transmitting from the network element a radio link configuration change message to each of the base station transceivers and the mobile terminal; and waiting before applying the radio link configuration change until an acknowledgement has been received from at least one base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

**[0014]** The present invention includes waiting until



confirmations have been received from only those base stations which provide a minimum quality of service, e.g. bit error rate, signal strength, frame error rate.

**[0015]** Macro-diversity includes soft handover. Soft handover also includes so-called softer handover in which the transmitters are at one site. The common radio link configuration is particularly related to the configuration of dedicated transport channels, i.e. those channels in the downlink and uplink directions used to carry user information or control information related to the transport of this information between the base stations and the mobile terminal on channels which have been dedicated to that link. Dedicated channels should be differentiated from common transport channels such as required for paging, common random access, broadcasting information to mobiles in general, e.g. pilot signals.

**[0016]** The dependent claims define individual further embodiments of the present invention.

**[0017]** The present invention will now be described with reference to the following drawings.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[0018]** Fig. 1 is a schematic representation of a telecommunications network in accordance with a first embodiment of the present invention.

**[0019]** Fig. 2 is a protocol layer structure for the system of Fig. 1.

Fig. 3A is a representation of separate dedicated channels for traffic data and control data in accordance with an embodiment of the present invention.

**[0020]** Fig. 3B is a representation of a dedicated channel with multiplexed traffic data and control data in accordance with an embodiment of the present invention.

**[0021]** Fig. 3C is a representation of control data channels and traffic data channels in the case when a plurality of dedicated traffic channels are used in accordance with an embodiment of the present invention.

**[0022]** Fig. 4 is a message sequence in accordance with the first embodiment of the present invention.

**[0023]** Fig. 5 is a schematic representation of an error detection circuit in accordance with an embodiment of the present invention.

**[0024]** Fig. 6 is a schematic representation of a network in accordance with a second embodiment of the present invention.

**[0025]** Fig. 7 is a message sequence in accordance with the second embodiment of the present invention.

#### DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATIVE EMBODIMENTS

**[0026]** The present invention will be described with a reference to certain embodiments and drawings but it is not limited thereto but only by the claims. Further, the present invention will mainly be described with reference to cellular mobile telecommunication systems, but the present invention is not limited thereto and may be

applied to any mobile telecommunication system, e.g. a cordless telecommunication system such as DECT, which routes messages through a network to base stations transceivers and allows communication between a single mobile terminal and several base station transceivers simultaneously. In addition, the term soft handover is intended to describe a situation where one mobile terminal may communicate simultaneously with several base station transceivers for the same communication - often called downlink macro-diversity. The present invention is not limited to all the base stations of the system being synchronised. Also asynchronous operation is included. Where base stations in soft handover are not synchronised the mobile terminal receiver determines the time difference for each base station and decodes each transmission in accordance with this time difference.

**[0027]** A first embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 1 and includes a mobile telecommunications network 10 in which a mobile terminal 7 may communicate with one or more base stations 13 to 18 simultaneously via radio links on a radio air interface. As an example, the communication system 10 may use a spread spectrum access method for the mobile terminals 7, e.g. a CDMA, an FDMA/CDMA, a TDMA/CDMA, or an FDMA/TDMA/CDMA system or similar, in particular, any system using direct sequence spread spectrum techniques. In particular, the network may be a wide-band spread spectrum system. A wide band system typically has a channel bandwidth of 5 MHz or above. Further, network 10 may be part of a Generic Radio Access Network (GRAN), i.e. network 10 may be linked to one or more core networks which may include alternative mobile telephone networks and/or landline networks. Hence, network 10 may provide an access network for mobile telecommunication as well as a standardised interface  $I_U$  to other core networks which need not be defined at the time of implementation of the GRAN. CDMA, GRAN and wide-band mobile telecommunications systems are described in the book "Wide band CDMA for third generation mobile communications", editors Tero Ojanperä and Ramjee Prasad, Artech House Publishers, 1998 which is incorporated herein by reference.

**[0028]** Typically, each base station 13-18 will transmit a beacon or pilot signal which can be processed by any mobile terminal 7. In an exemplary CDMA system, each base station 13-18 transmits a pilot signal having a common PN spreading code that is offset in code phase from the pilot signal of other base stations. During system operation, a mobile terminal 7 is provided with a list of code phase offsets corresponding to neighbouring base stations 13-16, 18 surrounding the base station 17 through which a communication is currently established. The mobile terminal 7 is equipped with a searching element that allows the mobile terminal 7 to track the signal strength of the pilot signal from a group of base stations 13-18 including the neighbouring base stations. The pi-

lot signal will be typically used by a mobile terminal 7 for initial synchronisation.

**[0029]** Each group of base stations 13-15; 16-18 may be controlled by a site controller 11; 12. Each triplet of base stations 13-15; 16-18 may serve the three sectors of one radio site. Each site controller 11, 12 communicates with a network controller RNC 8 which in turn may be connected to other RNC's and other switches within the network as well as to other networks such as a public telephone network (PSTN). The protocols used for communicating between the RNC 8, the site controllers 11, 12 and other switches in the networks are not considered to be a limitation on the present invention and may be, for example, an IP, and IP/TCP, an ATM protocol or any other suitable protocol. A softer handover controller (SHC) 9 which is associated with one or more site controllers 11, 12 may be provided for combining signals from several base stations 13-18 to improve overall reception. Alternatively, soft handover control may be carried out by other network elements. Preferably, handover procedures are not carried out by core networks communicating with network 10 via the interface  $I_U$  so that all handovers are controlled within the network 10. The functions of locally controlling the base stations 13-18 will be described as being located within a network component "node B" without specifying exactly how these functions are mapped to individual elements thereof.

**[0030]** As shown in Fig. 2 the functions of the radio air interface between mobile terminal 7 and a base station 13-15; 16-18 of a mobile radio telecommunications system such as 10 may be structured in protocol layers. The physical layer 1 is the lowest layer and supports all functions required for bit streams of data transmitted over the physical air medium. The physical layer 1 provides data transport services to higher layers 2, 3 and should not restrict the operation of these layers. The link layer 2 may be divided into two sub-layers, the medium access control 4 (MAC) and the link access layer (LAC) 5. The MAC 4 co-ordinates the resources offered by the physical layer 1. The LAC 5 performs functions required for set-up, maintenance and release of a communication link connection. The network layer 3 includes call control, mobility management and radio resource management functions. In particular, the network layer 3 controls the configuration of the physical layer 1 by means of signalling sent to those network elements such as mobile terminals, site controllers and base stations which are involved in transmitting and receiving the bit stream..

**[0031]** The logical channels used for transmission across the air interface may be divided into control channels and transport channels. Control channels may be common channels which are point-to-multi-point channels or dedicated control channels which are usually point-to-point bi-directional channels. Transport channels are usually dedicated point-to-point channels. In cases of soft handover or macro-diversity, both dedicat-

ed control and transport channels may also be point-to-multi-point whereby the numbers of base stations involved in the communication is that sub-set of the base stations of the system which is in communication with a single mobile terminal. Logical channels are mapped into physical channels whereby a specific function of a logical channel may be mapped into several physical channels or several logical channels may be mapped into a single physical channel. Within the physical layer 1, forward error coding/decoding and error detection, measurements, multiplexing and demultiplexing of traffic channels, macrodiversity distribution/combining and soft handover execution, mapping of coded traffic channels on physical channels, modulation and spectrum spreading/demodulation and despreading of physical channels, frequency and timing (chip, bit, slot, frame) synchronisation, closed-loop power control, power weighting and combining of physical channels, radio frequency processing may be performed on the data transmitted on a physical radio channel.

**[0032]** User messages are transmitted on dedicated transport channels across the air interface, i.e. on channels dedicated for transmissions between a particular mobile terminal and one or more base stations 17, 18 (soft handover, often called macro-diversity). Dedicated channels should be distinguished from common channels used for general communication purposes with a plurality of mobile terminals, e.g. paging channels, common random access channels, broadcasting channels. Messaging across the air interface on dedicated channels involves complex digital signal processing which is defined by certain parameters, e.g. types of spreading codes or forward error coding, data rate, bandwidth, frequency, encryption method and/or change of encryption keys, and these must be known to the mobile terminal 7 and the base stations 17, 18 in advance before successful communication can take place. Hence, the digital transmissions across the air interface on dedicated channels have a certain common radio link configuration which is a complete specification of these parameters. Note that power control is performed between each base station and the mobile terminal independently so that power control does not belong to a common configuration of all base stations involved in the macro-diversity. Any change of the parameters of this common configuration must be communicated to the respective transmitters and receivers involved in the communication before the change may be implemented. When a mobile terminal 7 is in soft handover there is a common radio configuration of the radio links between the different base station 17, 18 and the mobile terminal 7. Hence, it is preferably to communicate a change of configuration to the mobile terminal 7 and all the base stations 17, 18 involved in the current communication with the mobile terminal 7 before a configuration change can take place.

**[0033]** There are many ways of specifying the configuration of a radio link all of which are included within the

scope of the present invention. In the following one non-limiting way will be described in order to illustrate the present invention. The MAC 4 (of layer 2) is responsible for mapping data onto the physical layer 1. A transport block is the basic unit which is exchanged between the physical layer 1 and the MAC 4. For transmission on the physical layer 1 cyclic redundancy check bits and/or parity bits may be added to a transport block. The transport block size is defined by the number of bits in that block. A transport block set is a set of transport blocks which are exchanged between the physical layer 1 and the MAC 4 at the same time using the same traffic channel. The transmission time interval for is the inter-arrival time of transport block set, i.e. the periodicity at which a transport block set is transferred by the physical layer 1. The transport format is the format offered by the physical layer 1 for the delivery of a transport block, during the transmission time interval on a traffic channel. The transport format may include two parts: the dynamic part and the semi-static part. The dynamic part may include, for instance, information defining transport block size, transport block set size and transmission time interval. The semi-static part may include information defining transmission time interval, type of channel coding, e.g. type and/or use/non-use of outer coding, outer interleaving (depth of the outer interleaving in radio frames), type and/or use of inner coding, inner interleaving (depth of the inner interleaving in radio frames), rate matching. A transport channel may support several formats, e.g. for voice, for voice and data, for data alone, for video, etc. A transport format set is the set of transport formats which are associated with a transport channel. The semi-static parts of all transport formats are preferably the same within a transport format set. Physical layer 1 multiplexes one or more transport channels and for each transport channel there exists a list of currently applicable transport formats which form the transport format set. However, at any one moment in time not all of these possible formats will be used. Instead a current sub-set of these will be used which form the transport format combination, i.e. the authorised combination of currently valid transport formats which can be submitted simultaneously to the physical layer 1.

**[0034]** In order to reduce the amount of signalling information which has to be transmitted it is preferable to refer to transport formats and transport format combinations by abbreviations or indicators. An indicator is a label which corresponds to an agreed format. For instance, a transport format indicator TFI is a label for a specific transport format within a transport format set. It may be used in inter-layer signalling between the MAC 4 and the physical layer 1 each time a transport block set is exchanged between the two layers on a transport channel. The TFI provides the information to a receiver of which format should be used for processing the attached transport block. A transport format combination indicator TFCI is a representation of the combination of currently valid transport formats. There is a one-to-one

correspondence between a certain value of the TFCI and a certain transport format combination. The TFCI is used in order to inform a receiver of the currently valid transport formats which the receiver may expect to receive and hence provides information of how to interpret the TFI's in received data so that it can be decoded, demultiplexed and delivered on the appropriate transport channels. The MAC 4 indicates the TFI to the physical layer 1 at each delivery of transport blocks sets on each transport channel. The network-side of layer 1 then builds the TFCI from all the TFI's of all parallel transport channels to the mobile terminal, processes the blocks accordingly and appends the TFCI to the physical layer control signalling. The receiver obtains details of the transport format combination from the TFCI so as to be able to process the data using the relevant TFI supplied with each block (set).

**[0035]** Occasionally it is necessary to reconfigure the meaning of the TFCI. At initialisation of the system the values of the TFCI are set. Once operating, any reconfiguration of the meaning of the TFCI which involves replacement of one meaning with another, e.g. the TFI presently used for video is to represent half-rate voice transmissions in the future, requires synchronisation between the network 10 and the mobile terminals regarding when the new configuration comes into effect. In particular, when the meanings of the TFCI are changed by replacement then there is the danger that any network element which does not recognise the change will no longer be able to decode certain signals correctly after the change. If this network element is the mobile terminal then connection to the mobile may be lost and cannot be recovered other than by rapidly reverting to the old configuration. To carry out the format change procedure, the relevant elements of the network (in accordance with the present invention mobile terminals are considered to be network elements) must be able to change configuration at the right moment.

**[0036]** One suitable method of providing this co-ordination of the network elements will be described with reference to Figs. 3A, B and C, 4 and 5. In accordance with a first embodiment of the present invention when a radio link configuration is to be changed a radio link configuration change message (RLCCM) is sent from the network 10 giving details of the changes in meanings of the TFCI to each of the base stations 17, 18 and the mobile terminal 7 involved in a current communication with macrodiversity, e.g. soft handover. In accordance with the present invention, the new configuration is not applied until at least one of the base stations 17, 18 involved in transmission to mobile terminal 7 in the current communication and at least one of the base stations 17, 18 involved in reception in the current communication as well as the mobile terminal 7 have each acknowledged readiness to implement the new configuration. Generally, the base stations which provide confirmations will be listed in the Active Set. However, of these base stations one or more may have inferior transmis-

sion or reception properties. In accordance with one embodiment of the present invention the requirement for the sufficient receipt of confirmations before application of the new configuration includes accepting confirmations from only those base stations of the Active Set which provide a minimum quality of service (QOS). The level of QOS may be determined by a variety of tests on the transmissions over the radio interface, e.g. bit error rate, received signal strength, frame error rate.

**[0037]** Fig. 3A is a schematic representation of an uplink dedicated physical control channel 42 (DPCCH) and a dedicated data (traffic channel) 41 (DPDCH). The DPDCH 41 is used to carry user information whereas the DPCCH 42 carries control information between the network 10 and a mobile terminal 7. In a CDMA-TDMA system, each slot 43 of DPCCH 42 includes the TFCI 44 which defines the currently valid combination of parameters of the dedicated radio link for the receiving mobile 7. A plurality of slots may be included in a frame 45. Alternatively, in a conventional CDMA system, the DPCCH channel is sub-divided into frames (not shown). Before receipt of the first frame from the RNC 8 which includes a TFCI 44 having amended meanings, the receiver of the mobile terminal 7 must have been previously configured to accept the new TFCI meanings and must also be aware when this change takes place. Only then can the mobile terminal 7 decode subsequent transmissions from the base stations 17, 18 correctly. Methods of achieving this will be described below. The DPCCH 42 may include other optional control information such as transmit power control (TPC) commands 46 and dedicated pilot bits 47 for use with adaptive antennae.

**[0038]** In accordance with the present invention the network 20, e.g. the RNC 8 waits until confirmations of readiness to apply the new configuration have been received from a sufficient number of network elements before applying the change in configuration. A sufficient number of network elements includes the mobile terminal 7, a base station involved in transmission to the mobile terminal 7 and a base station involved in reception from the mobile terminal 7. The base for transmission may be the same as the base station for reception. Generally, the base stations involved will be in the Active Set for the mobile terminal 7. The present invention also includes waiting until confirmations from those base stations which provide a minimum QOS have been received. By waiting until all these network elements have confirmed, loss of contact with the mobile terminal 7 either in transmission or reception after a configuration change is avoided. If no or too few confirmations are received by the RNC 8, an alternative procedure may be carried out, e.g. a further RLCCM is transmitted, or the procedure may be aborted or the configuration change may be implemented after awaiting a specified time independent of receipt of confirmations.

**[0039]** Once a sufficient number of confirmations have been received, the network, e.g. RNC 8, transmits

a configuration apply message. When the mobile terminal 7 receives the configuration apply message from the network, e.g. RNC 8, it begins operating to the revised TFCI 44 in a subsequent transmit slot 43. This change of TFCI 44 is detected by the base stations 17, 18, site controller 11 and softer handover controller 9 by a method as described below and these network elements process the attached data channel 41 with the new configuration. Detection of a change to a new TFCI 44 at RNC 8 triggers the transmission of the downlink apply message. This is detected by the network elements base stations 17, 18, site controller 11, softer handover controller 9 and mobile terminal 7 by a method as described below and these network elements change their configurations accordingly.

**[0040]** The present invention is not limited to separate dedicated traffic data and control data channels as described above. The traffic data may be multiplexed with the control data on a single physical channel. An example of multiplexed transmission is shown schematically in Fig. 3B for a downlink dedicated channel. In this case each slot includes the DPCCH control information multiplexed with the traffic data DPDCH. If the receiver is to process the DPDCH data using the new configuration parameters, then the DPCCH information is preferably placed before the traffic data DPDCH. The present invention includes using multiplexed control and traffic data on a dedicated channel in one direction, e.g. downlink, with separate traffic data and control data dedicated channels in the uplink. Further, the present invention also includes transmitting the control and/or traffic data over several parallel dedicated channels. Ideally these parallel channels should be multicoded, i.e. distinguished by spreading codes, but using one spreading factor. In order to make sure that in this case the TFI 44 reaches the receiver before any data which has to be processed in accordance with the revised format, the TFI may be sent in a separate transmission before parallel transmission begins. This is shown schematically in Fig. 3C.

**[0041]** A message sequence in accordance with the first embodiment is shown schematically in Fig. 4. A network element transmits the RLCCM to each of the base stations 17, 18 via "node B". The network element in this case is the RNC 8 and the RLCCM is transmitted via the optional softer handover controller 9 and site controller 12. After one or more of the base stations 17, 18 has acknowledged confirmation of the new configuration to node B, a confirmation is sent to the RNC 8 from node B confirming readiness to make the configuration change. The confirmation from node B may be delayed until confirmations have been received from base stations with an adequate QOS. RNC 8 also sends an RLCCM to mobile terminal 7 via node B, i.e. via softer handover controller 9, site controller 12 and base stations 17, 18. This RLCCM may be sent on common signalling channels or may be sent on the dedicated channels to the mobile terminal 7 by combining downlink

messages with the RLCCM. Methods of combining signalling with traffic messages are described in US 5,550,773. Alternatively, the RLCCM may be punctured into the dedicated channel. The confirmation message from the mobile terminal 7 may be combined, for example, with uplink user traffic on the dedicated channel, punctured into the dedicated channel or sent via common signalling channels. On receipt of a confirmation messages from the mobile terminal 7 and one or more of the base stations 17, 18 the RNC 8 initiates the change of configuration on the uplink. The RNC 8 transmits an uplink new configuration apply message to the mobile terminal 7 via node B, i.e. the network elements softer handover controller 9, site controller 12 and base stations 17, 18. These elements of node B note the implementation of the change of configuration. This first noting of the change is important as these network components are advised in advance of the change and can prepare themselves for the change. The nature of the radio interface is such that high error rates may be expected from time-to-time. For further steps in the procedure in accordance with the present invention protocols are preferably implemented which allow for the fact that a mobile terminal 7 may not always receive a command correctly. Hence, the protocols should be designed so that they accommodate receipt of faulty commands or of failing to receive a command without catastrophic loss of the communication.

**[0042]** On receipt of the uplink apply message from the network 10, the mobile terminal 7 changes its transmit parameters to transmit the user messages on the dedicated channel with the new configuration and begins transmissions on the dedicated uplink channel with the new configuration. In accordance with one embodiment of the present invention this change may be detected by the network elements, e.g. base stations 17, 18, site controller 12, softer handover controller 9 and the RNC 8 by a specific message or indication in transmissions from the mobile terminal 7, however, the present invention is not limited thereto. The relevant network elements 9, 12, 17, 18 involved in the current communication may implement the change based on the first noting mentioned above. For instance, each relevant network element 9, 12, 17, 18 may implement the change in transport format a certain time after the first noting with respect to data received from the mobile terminal 7, e.g. after a predetermined delay. If the result of using the new format for decoding the received data is meaningless, for instance, has a very high number of errors whereas the decoding with the old format is better, the format may be automatically changed back to the old format based on the assumption that the mobile terminal 7 has not reacted to the apply message for some reason. As an alternative, the relevant network elements 9, 12, 17, 18 may perform dual decoding, i.e. they may for a predetermined time decode according to the old format and in accordance with the new format and compare the results of the two decodings, e.g. with

respect to error rates. Due to the fact that dual decoding takes up additional resources it is preferable if the decoding phase is limited in time after which a decision is made as to which transport format will be used.

**[0043]** In accordance with the embodiment of the present invention in which the application of the uplink change in transport format is detected by the relevant network elements 9, 12, 17, 18 from the transmission from the mobile terminal 7, the detection may be direct or indirect. By direct is meant that a specific symbol or data sequence is used in messaging from the mobile terminal 7 to identify when a change has occurred. This is preferably placed in a portion of a message which precedes data coded in accordance with the changed format. Preferably, the change indicator can be decoded by any of the network elements 9, 12, 17, 18 without knowing the currently correct transport format, i.e. the change indication must be neutral.

**[0044]** By indirect detection is meant some change in the signals received from the mobile terminal 7 from which it can be deduced that a change has occurred. An indirect detection may be a layer 1 detection, i.e. the detection is based on measurements of the layer 1 transmission without requiring analysis of the layer 2 messaging. Hence, in indirect detection, there is no requirement that a specific sequence of bits is transmitted, detection may be by amendment of a property of the transmissions from the mobile terminal 7. In accordance with one embodiment of the present invention a binary property of the transmission is used to signal the change, e.g. the polarity of error detection coding may be used to signal or indicate the change. The principles of error detection coding will be described with reference to Fig. 5. To each byte and/or frame of a transmission a number of extra bits are added whose values are determined from the data to be transmitted in accordance with an algorithm. Various algorithms are known to the skilled person such as check-sum or cyclic redundancy coding, the exact algorithm used is not expected to limit the present invention in any way. In the decoder in the receiver, these extra bits are stripped off and forwarded to two comparators 21 and 23. The remaining part of the bit stream is sent to a decoder 25 which performs the same error detection coding algorithm. The output from the decoder 25 is a bit or a set of bits whose values should match the transmitted error detection bits, i.e. the result of the comparison in the comparators 21 and 23 should indicate coincidence between the error detection bits calculated from the received data and the bits transmitted with the message. The decoder 25 is configured to provide two outputs 27, 29, the output 29 being the binary inverse of the output 27. Similarly, the encoder in mobile terminal 7 is configured to provide one of two outputs, either normal or inverse. To signal a change in format, the encoder in the mobile terminal 7 changes from normal or inverse operation or vice versa. This will be detected in the receiver of the base station by the coincidence between received bits and decoded bits trans-

ferring from one comparator 21 to the other comparator 23 or vice versa. This change may be detected in a detector 31 which detects the change of polarity in the outputs from the comparators 21, 23 and the output 33 from the detector may be used to signal the change of transport format to the receiver.

**[0045]** On receipt of one or more indications of the change of uplink configuration from mobile terminal 7, which may be detected by one of the methods described above, that is either by direct or indirect indication of the change, the RNC 8 applies the new configuration in the downlink. The change in the downlink transport format can be detected by the relevant network elements 7, 9, 12, 17, 18 by one of the methods described above, that is either by direct or indirect indication of the change. On detection of this message by the mobile terminal 7, the mobile terminal 7 changes its receiver parameters to the new configuration and sends an apply confirm message to the RNC 8.

**[0046]** A mobile terminal 7 may be communicating simultaneously in soft handover with two base stations 18, 55 which are served by different RNC's 8, 51 as shown schematically in Fig. 6. For instance, one node of the network 10 may be designated as an anchor node during all handovers and remains as the anchor node of the communication path both before and after the (soft) handover. Typically, one type of node, for example, an RNC 8 will be assigned the duties of the anchor node for handovers. Whichever network element is chosen for this role, it is preferable if each such element can communicate with each other element within the network. For instance, as shown in Fig. 6, the anchor node may be the anchor RNC 8. Let us assume that the mobile terminal 7 is currently in communication with base stations 17, 18 and has decided to create a new radio link to base station 55 while keeping the existing communication links (soft handover). The RNC 8 being the anchor RNC sets up a communication between itself and the RNC 51 (a drift RNC or DRNC) along a communication path 61 which directly connects the two RNC's 8, 51 while maintaining the existing communications to base stations 17, 18. A new link is then set up with the target base station 55 using a new path via the RNC 51, soft handover controller 52, site controller 53 to the target base station 55. The RNC 51 acts as a slave node of RNC 8 as far as communications with respect to and from mobile terminal 7 are concerned. This means that for these transmissions RNC 51 receives commands from RNC 8.

**[0047]** A message sequence in accordance with a second embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 7. A network element transmits the RLCCM to each of the base stations 17, 18, 55. The network element in this case is the RNC 8. The RLCCM to base stations 17, 18 is transmitted via node B, i.e. softer handover controller 9 and site controller 12 as has been described for the first embodiment. For base station 55, the RLCCM is passed via

slave RNC 51 and node B', i.e. softer handover controller 52 and site controller 53. After one or more base stations 17, 18, 55 has acknowledged confirmation of the new configuration to node B and/or node B' respectively, a confirmation is sent to the RNC 8 from node B and/or node B' confirming readiness to make the configuration change. RNC 8 also sends an RLCCM to mobile terminal 7 via the two routes, for example via Node B, i.e. softer handover controller 9, site controller 12 and base stations 17, 18; and via RNC 51 and Node B', i.e. softer handover controller 52, site controller 53 and base station 55. This RLCCM may be sent on common signalling channels or may be sent on the dedicated channels to the mobile terminal 7 by combining downlink messages with the RLCCM. Alternatively, the RLCCM may be punctured into the dedicated channel. The confirmation message from the mobile terminal 7 may be combined with uplink user traffic on the dedicated channel, punctured into the dedicated channel or sent via common signalling channels. On receipt of confirmation messages from at least the minimum number of network elements, e.g. from the mobile terminal 7 and at least one of the base stations 17, 18, 55 which is in receiving and transmitting communication with the mobile terminal 7, the RNC initiates the change of configuration on the uplink. The present invention includes waiting before application of the new configuration until confirmations have been received from base stations which provide at least a minimum quality of service, e.g. bit error rate, signal strength. The RNC 8 then transmits an uplink new configuration apply message to the mobile terminal 7. This message may be transmitted via node B and/or node B', i.e. the network elements softer handover controller 9, site controller 12 and base stations 17, 18, RNC 51, softer handover controller 52, site controller 53 and base station 55 which all note the implementation of the change of configuration by one of the detection methods described above, i.e. either a direct or indirect method. The mobile terminal 7 may detect the change in configuration by one of the methods described above, i.e. either indirect or direct. On receipt of the uplink apply message, the mobile terminal 7 changes its transmit parameters to transmit future user messages on the dedicated channels with the new configuration and begins transmissions on the dedicated uplink channels with the new configuration. This is detected by node B and/or node B', i.e. the network elements, base stations 17, 18, 55, site controllers 12, 53 and softer handover controllers 9, 52 as well as RNC's 8, 55, all of which detect the change to the new TFCI for the uplink by one of the methods described above, i.e. indirect or direct. On receipt of one or more indications of the change of uplink configuration, the RNC 8 applies the new configuration in the downlink. On detection of these downlink messages by the mobile terminal 7 by one of the methods described above, i.e. indirect or direct, the mobile terminal 7 changes its receiver parameters to the new configuration and sends an apply confirm message to the RNC 8.

**[0048]** While the invention has been shown and described with reference to preferred embodiments, it will be understood by those skilled in the art that various changes or modifications in form and detail may be made without departing from the scope and spirit of this invention as defined in the attached claims.

### Claims

1. A method of operating a telecommunications system in which mobile terminals may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and a mobile terminal, the radio links in macrodiversity having a set of common radio link configuration parameters, the method comprising the steps of:

transmitting a radio link configuration change message to each of the base station transceivers and the mobile terminal; and waiting before implementation of the radio link configuration change until an acknowledgement has been received from at least one base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

2. The method according to claim 1, wherein the waiting step includes waiting for confirmation from a base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal which provides a minimum quality of service.
3. The method according to claims 1 or 2, further comprising the step of transmitting a radio link configuration apply message after receipt of the confirmation messages.
4. The method according to claim 3, wherein the apply message is transmitted first to the mobile terminal for application of the new configuration to uplink messages from the mobile terminal, and the apply message is transmitted to the base station transceivers for application of the new configuration to transmissions in the downlink only after receipt of uplink transmissions in accordance with the new configuration.
5. The method according to any one of the previous claims, wherein a change in common configuration is detected by a change in a property of received signals.

6. The method according to claim 5, wherein the property is the polarity of error detection data.

7. The method according to any previous claim, wherein the radio links include dedicated channels for the transmission of control data and user data between the mobile terminal and the plurality of base station transceivers, and transmissions on the dedicated channels include a transmit format combination indicator for indicating the currently valid combination of common transmission parameters of the radio links.

8. The method according to any previous claim, wherein the common radio link configuration includes at least one of transport block size, transport block set size, transmission time interval, type of channel coding, type of channel interleaving, rate matching or a combination of these.

9. A telecommunication system in which mobile terminals communicate with base station transceivers over an air interface, a communication between a mobile terminal in macrodiversity and another user terminal being connected by radio links to a plurality of base station transceivers, the radio links having a set of common radio link configuration parameters, the system comprising:

a network element adapted for transmitting a change in radio link configuration message to the plurality of base station transceivers and the mobile terminal, and for waiting before application of the change in configuration for an acknowledgement of the receipt of the change message from at least one the base station transceiver in transmitting communication with the mobile terminal, at least one base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal and the mobile terminal.

10. The system according to claim 9, wherein the system is adapted to wait for confirmation from a base station transceiver in receiving communication with the mobile terminal which provides a minimum quality of service.

11. The system according to claim 9 or 10, wherein the mobile terminal is adapted to change a property of transmissions on change of the uplink configuration.

12. The system according to claim 11, wherein the change in property is the polarity of error detection data.

13. The system according to any of claims 9 to 12, wherein the network element is also adapted to transmit a radio link configuration apply message after receipt of the confirmation messages.

14. The system according to claim 13, wherein the network element is adapted to transmit the apply message first to the mobile terminal for application of the new configuration to uplink messages from the mobile terminal, and to transmit the apply message to the base station transceivers for application of the new configuration to transmissions in the downlink only after receipt of uplink transmissions in accordance with the new configuration.

5

10

15. A network element for use in a telecommunication system in which mobile terminals communicate with base station transceivers over an air interface, a communication between a mobile terminal in macrodiversity and another user terminal being connected by radio links to a plurality of base station transceivers, the radio links having a set of common radio link configuration parameters, the network element being adapted for transmitting a change in radio link configuration message to the plurality of base station transceivers and the mobile terminal, and for waiting before application of the change in configuration for an acknowledgement of the receipt of the change message from at least one the base station transceiver transmitting messages to the mobile terminal, at least one base station transceiver receiving messages from the mobile terminal and the mobile terminal.

15

20

25

16. A method of operating network element in a telecommunications system in which mobile terminals may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and a mobile terminal, the radio links having a set of common radio link configuration parameters, the method comprising the steps of:

30

35

transmitting from the network element a radio link configuration change message to each of the base station transceivers and the mobile terminal; and

40

waiting before applying the radio link configuration change until an acknowledgement has been received from at least one base station transceiver transmitting messages to the mobile terminal, at least one base station transceiver receiving messages from the mobile terminal and the mobile terminal.

45

50

17. A mobile terminal for use in a telecommunications system in which the mobile terminal may communicate with base station transceivers over an air interface, a communication to another user terminal being supported in macrodiversity by radio links between a plurality of base station transceivers and the mobile terminal, the radio links having a set of

55

common radio link configuration parameters, the mobile terminal being adapted to receive a common configuration confirmation message and to transmit a confirmation of receipt of this message and to apply the new common configuration on uplink transmissions after receipt of a configuration apply message.



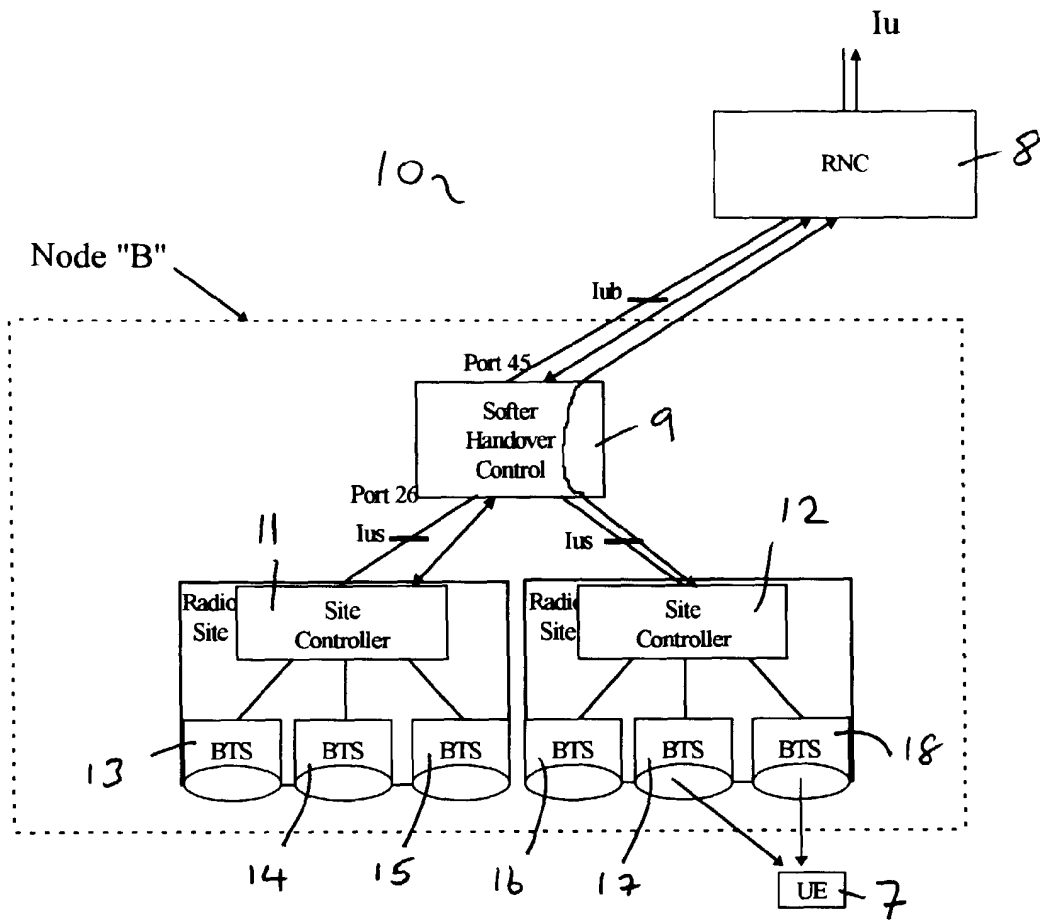


Fig. 1

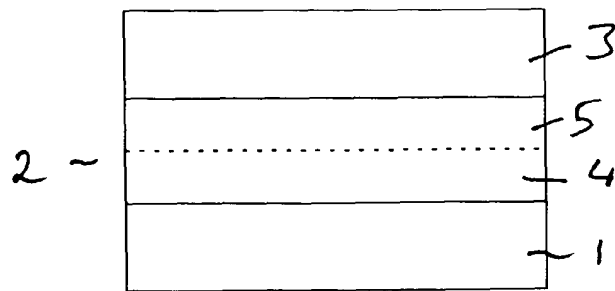


Fig. 2

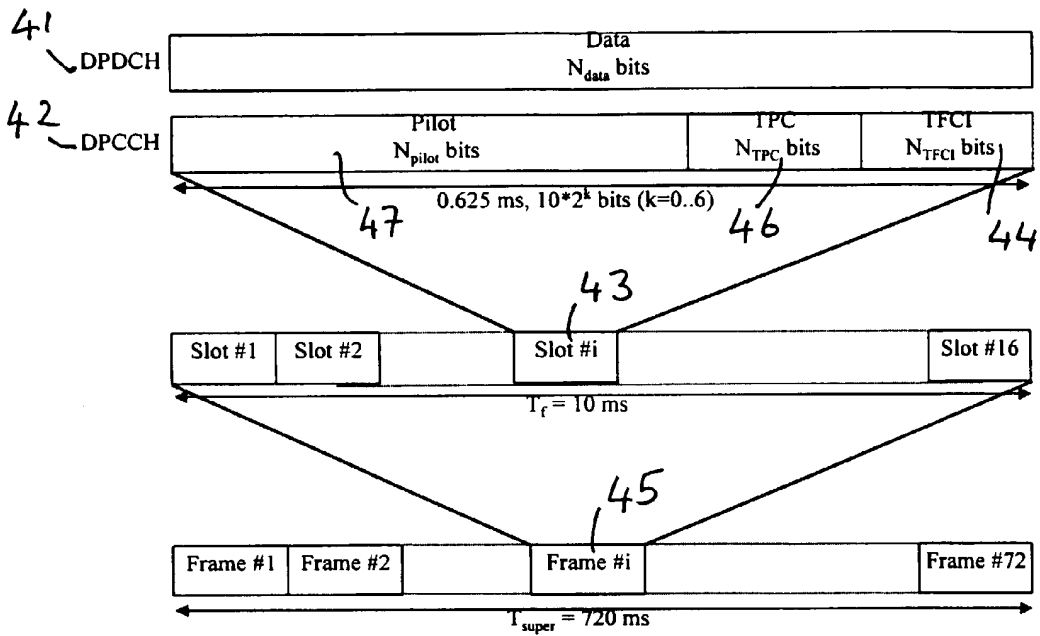


Fig. 3A

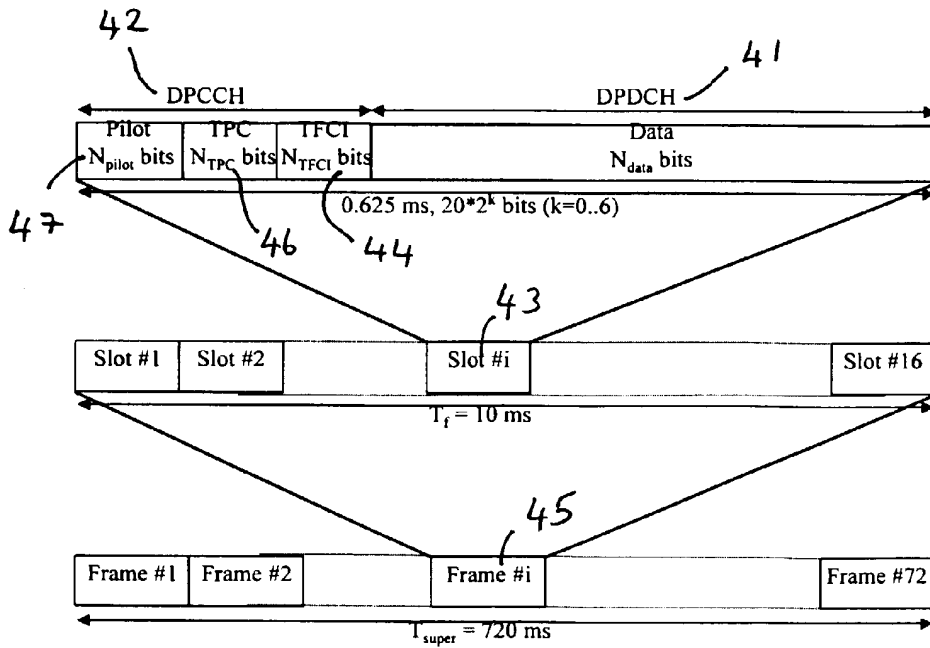


Fig. 3B

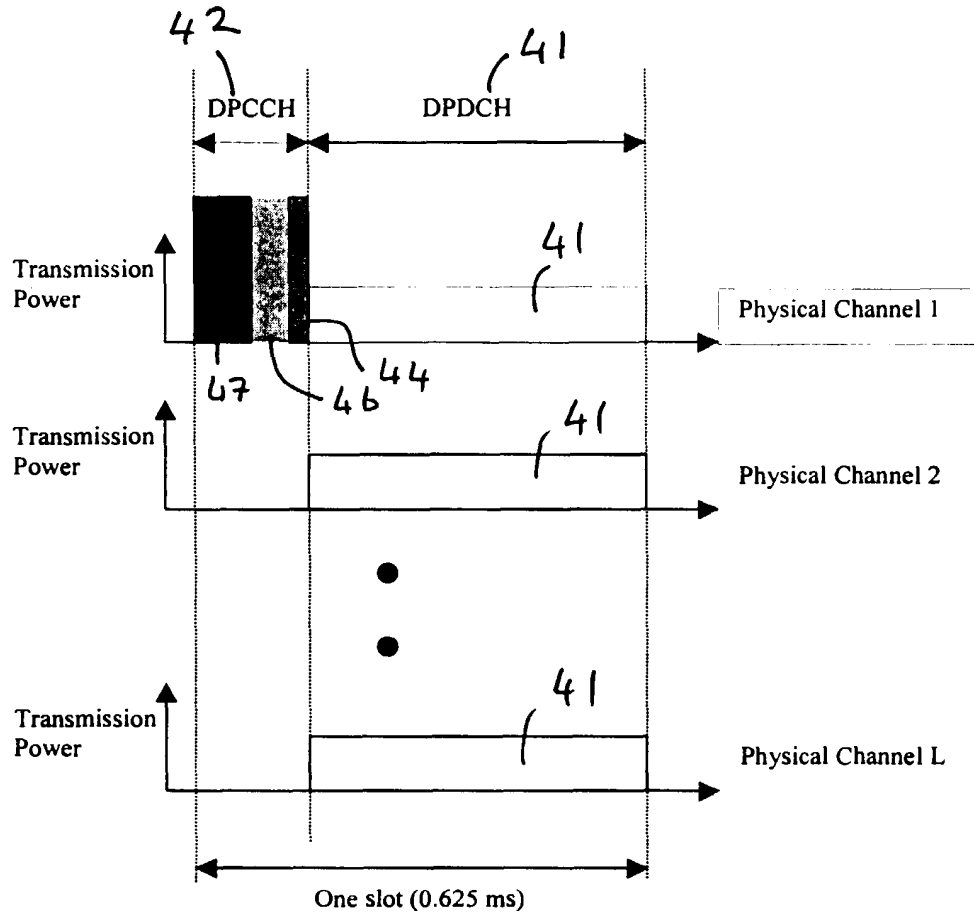


Fig. 3C

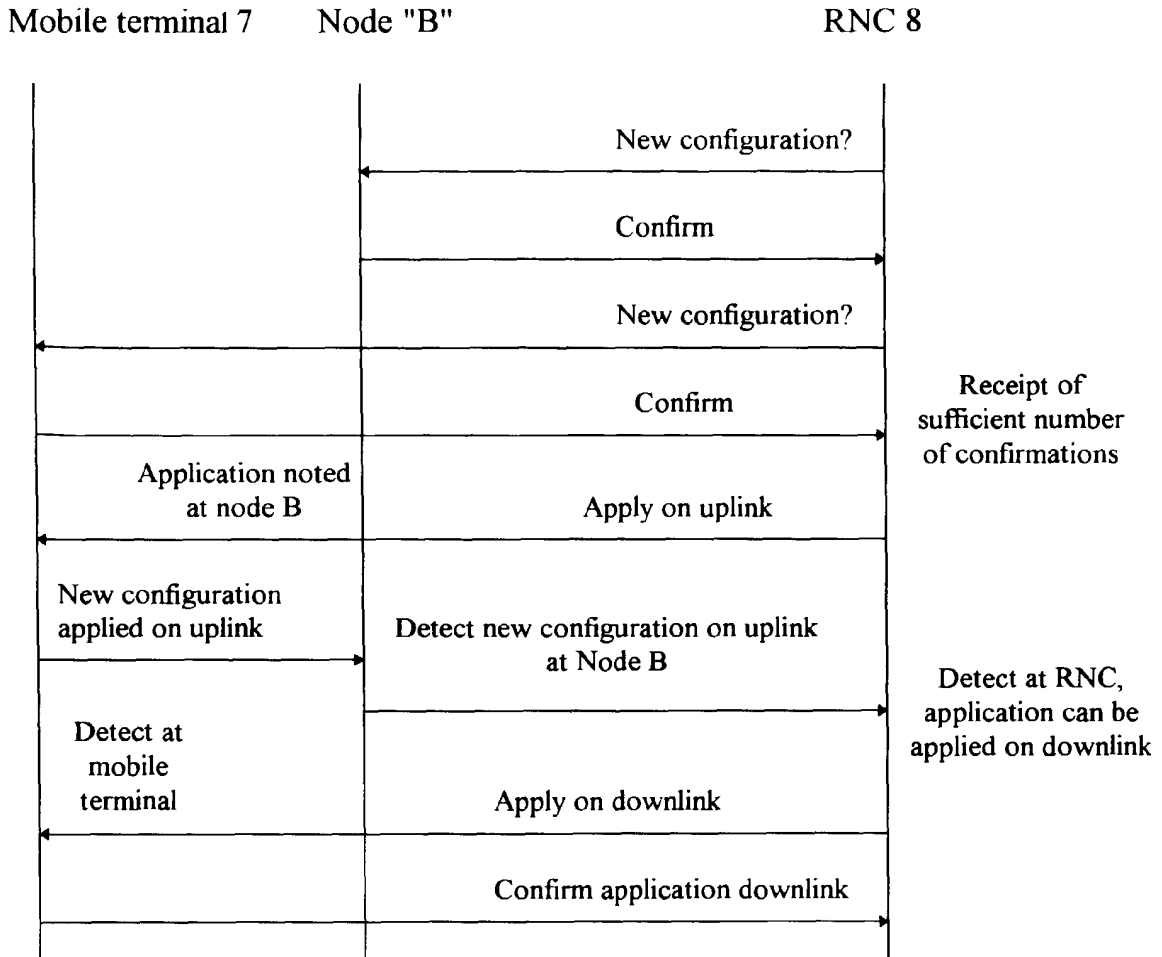


Fig. 4

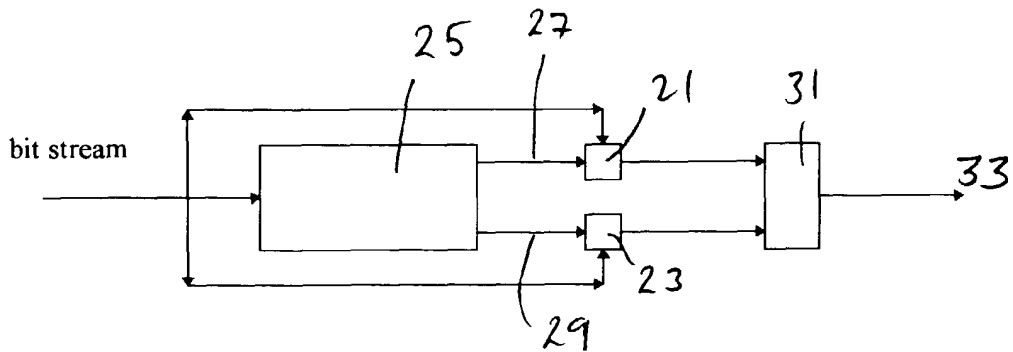


Fig. 5

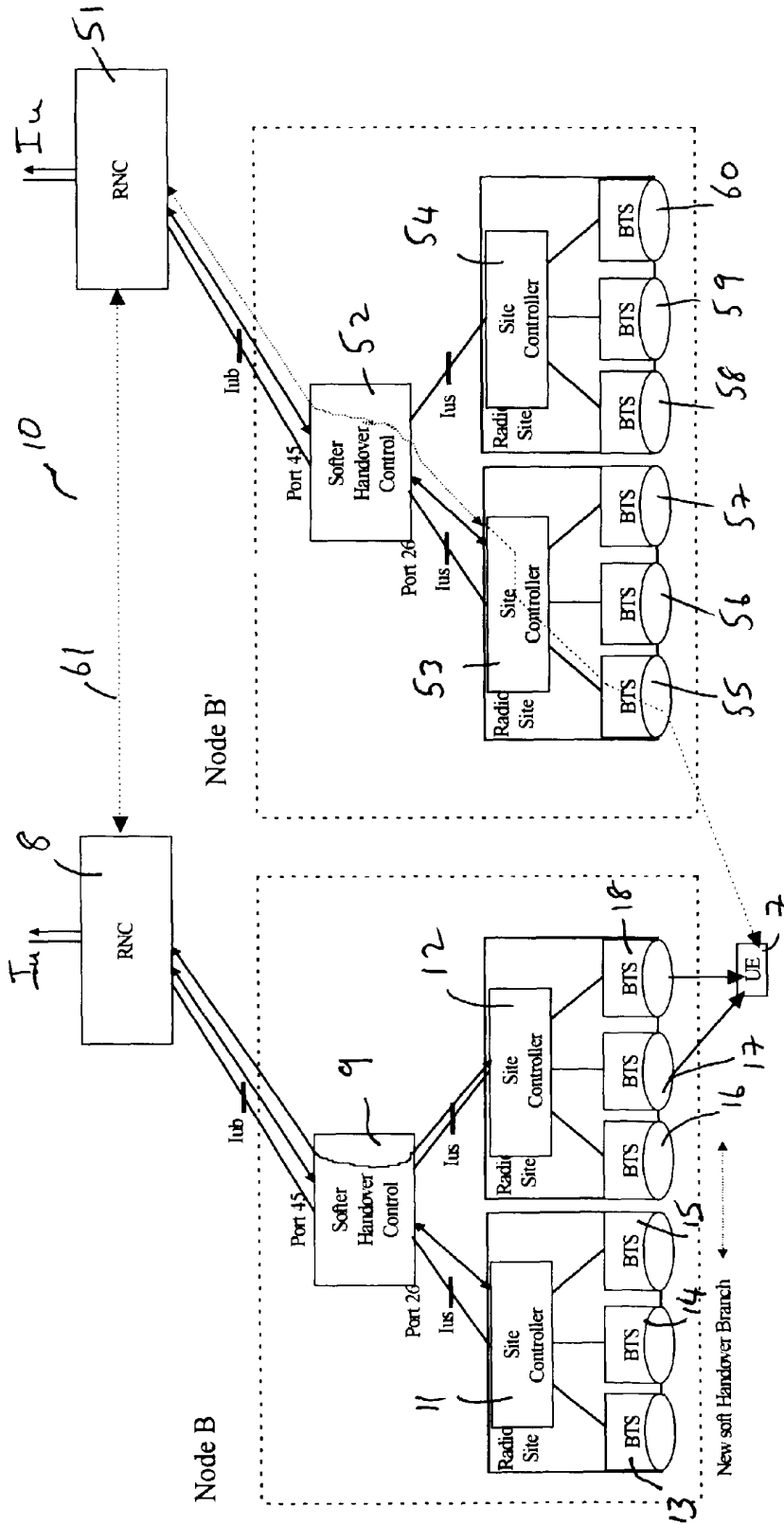


Fig. 6

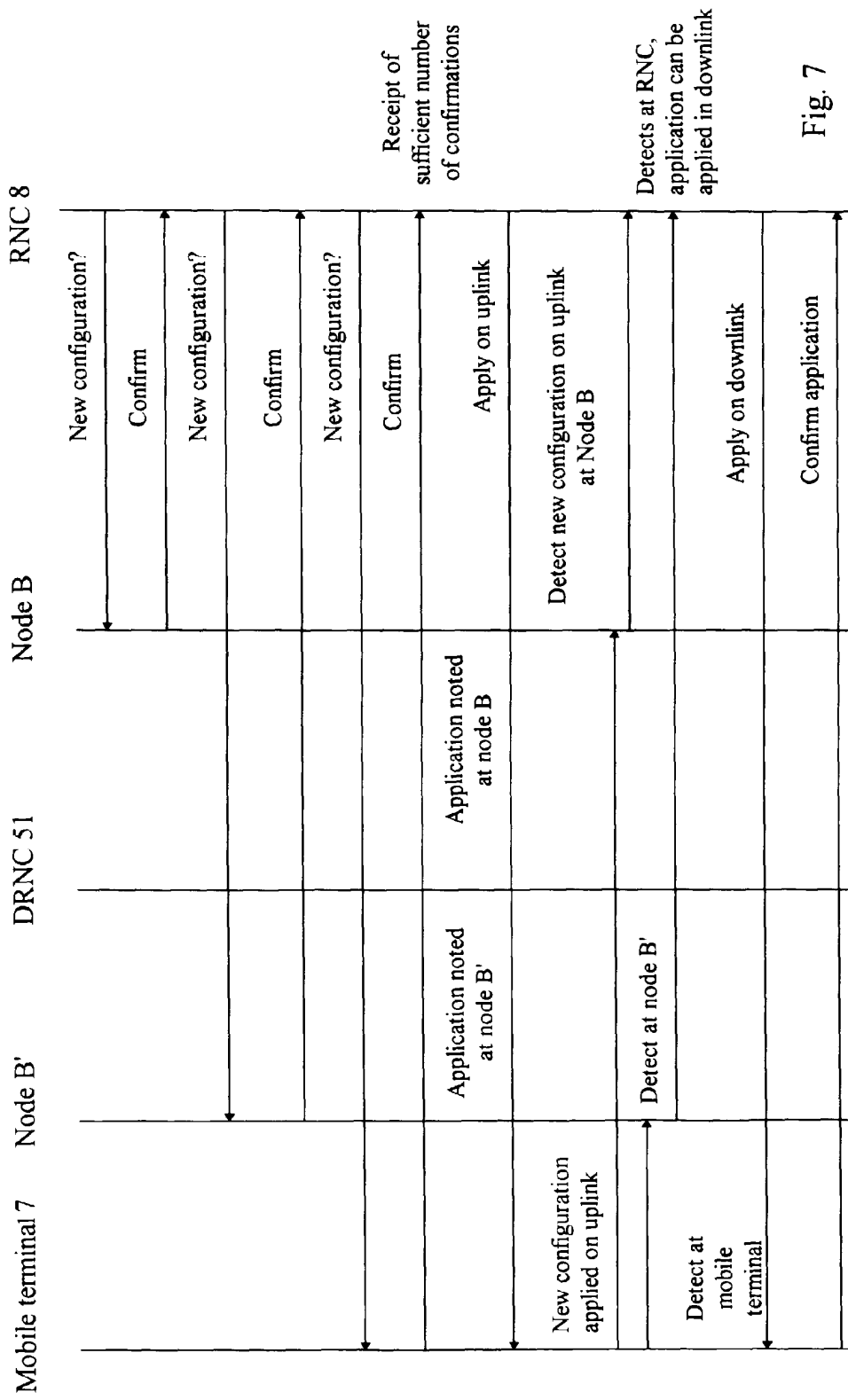


Fig. 7



European Patent Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 99 40 0807

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
A	WO 99 09779 A (QUALCOMM INC) 25 February 1999 (1999-02-25) * page 12, line 4 - line 22 * * page 13, line 5 - line 30 * * page 21, line 1 - page 24, line 12 * * page 30, line 9 - line 31 * -----	1,9, 15-17	H04Q7/38
A	WO 95 22857 A (MOTOROLA INC) 24 August 1995 (1995-08-24) * page 8, line 20 - page 10, line 2 * * page 11, line 1 - line 8 * -----	1,9, 15-17	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
			H04Q H04B H04L
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search <b>THE HAGUE</b>		Date of completion of the search <b>10 September 1999</b>	Examiner <b>Baas, G</b>
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ..... & : member of the same patent family, corresponding document	
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document			

EPO FORM 1503 03 82 (F04C01)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 99 40 0807

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

10-09-1999

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9909779 A	25-02-1999	US 5923650 A	13-07-1999
		AU 9201398 A	08-03-1999
WO 9522857 A	24-08-1995	CA 2158270 A	24-08-1995
		EP 0702863 A	27-03-1996
		FI 954623 A	29-09-1995
		IL 112334 A	16-08-1998
		JP 8509349 T	01-10-1996
		PL 311158 A	05-02-1996
		US 5734967 A	31-03-1998

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82





(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:  
25.02.2004 Bulletin 2004/09

(51) Int Cl.7: H04Q 7/38, H04Q 7/22

(21) Application number: 03018454.3

(22) Date of filing: 14.08.2003

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR  
Designated Extension States:  
AL LT LV MK

- Lee, Kook-Heui  
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do (KR)
- Choi, Sung-Ho  
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do (KR)
- Han, Il  
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do (KR)

(30) Priority: 16.08.2002 KR 2002048610

(71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
Suwon-City, Kyungki-do (KR)

(74) Representative: Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)

(72) Inventors:  
• Kim, Soeng-Hun  
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do (KR)

(54) Method of transmitting/receiving control message in a mobile communication system providing multimedia broadcast/multicast service

(57) A control message transmitting/receiving method in an MBMS-supporting mobile communication system. In the present invention, an RNC periodically transmits control messages related to MBMS RB setup to UEs. Thus, although a UE initially fails to receive an intended MBMS service, it can set up an MBMS RB by

receiving a related retransmitted control message. Also, the RNC periodically provides information about ongoing MBMS services on a cell basis so that a UE can decide whether its requested MBMS service is in progress and request information required to set up an MBMS RB for the MBMS service to the RNC by individual signaling.

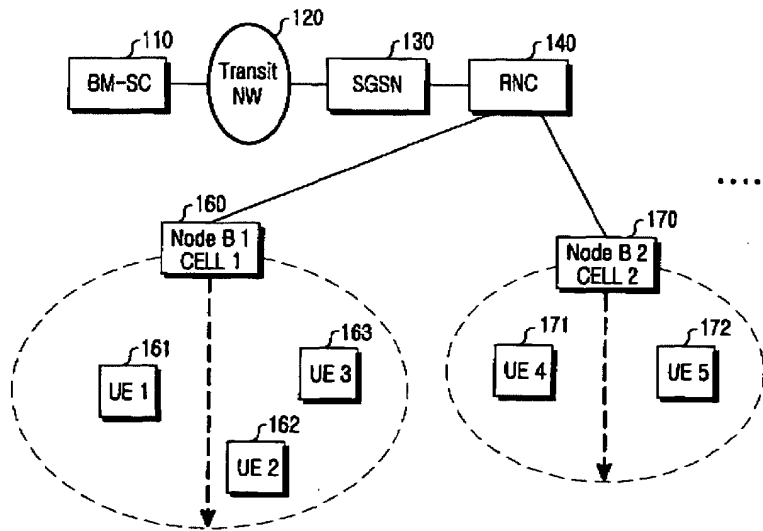


FIG.1

## Description

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### 1. Field of the Invention

**[0001]** The present invention relates generally to a control message transmitting/receiving method in a mobile communication system, and in particular, to a method of transmitting/receiving a control message between a radio network controller (RNC) and a user equipment (UE) in a mobile communication system providing multimedia broadcast/multicast service (MBMS).

#### 2. Description of the Related Art

**[0002]** Owing to today's development in the telecommunications industry, CDMA (Code Division Multiple Access) mobile communication systems have evolved from voice service to multicast multimedia communications which enable transmission of a large volume of data such as packet data and circuit data. Hence broadcast/multicast service is being actively developed in which one data source serves a plurality of UEs to support the multicast multimedia communications. The broadcast/multicast service is categorized into cell broadcast service (CBS) being a message-centered service and MBMS supporting multimedia data such as real-time pictures and voice, still images, text, etc.

**[0003]** A network configuration for providing the MBMS in a mobile communication system will be described with reference to FIG. 1.

**[0004]** FIG. 1 is a schematic view illustrating the configuration of a network for providing an MBMS service in a mobile communication system.

**[0005]** Referring to FIG. 1, a multicast/broadcast-service center (MB-SC) 110 serves as an MBMS stream source. It schedules MBMS streams and transmits the streams to a transit network (NW) 120. The transit NW 120, located between the MB-SC 110 and an SGSN (Serving GPRS Support Node) 130, transfers the received MBMS streams to the SGSN 130. The SGSN 130 can be configured with a GGSN (Gateway GPRS Support Node) and an external network. It is assumed here that a plurality of UEs, UE 1 161, UE 2 162, UE 3 163 within Node B 1 (i.e. cell 1) 160, and UE 4 171 and UE 5 172 within Node B 2 (i.e. cell 2) 170 are to receive the MBMS service. The SGSN 130 controls MBMS-related services for the UEs, such as management of MBMS-related billing data and selective transmission of MSMS service data to a particular RNC 140. For simplicity, Node B is used herein to describe the cell itself. Obviously, a Node B manages one or more cells.

**[0006]** The SGSN 130 selectively transmits MBMS service data to the RNC 140 and the RNC 140 selectively transmits the MBMS service data to cells. For the selective transmission, the SGSN 130 must know which RNCs are to receive the MBMS service data, including

RNC 140, as well as which cells are to receive the MBMS service data. Thus, the RNC 140 can provide the MBMS service to the cells. The RNC 140 controls a plurality of cells, transmits MBMS service data to cells having UEs requesting the MBMS service, controls radio channels established for providing the MBMS service, and manages MBMS-related information using MBMS streams received from the SGSN 130. As illustrated in FIG. 1, one radio channel is established for the MBMS service between a Node B and UEs within the coverage area of the Node B, for example, between cell 2 170 and UEs 171 and 172. An HLR (Home Location Register; not shown) is connected to the SGSN 130 and authenticates MBMS subscribers.

**[0007]** To provide a specific MBMS service, basic information about the MBMS service is provided to UEs. If the UEs want to receive the MBMS service, a list of the UEs is transmitted to a network. The network then pages the UEs and establishes radio bearers (RBs) for the MBMS service. Thus, the MBMS service is provided to the UEs through the RBs. If the MBMS service is terminated, the UEs are informed of the MBMS service termination and release all resources assigned for the MBMS service. This is a normal MBMS service procedure.

**[0008]** FIG. 2 is a diagram illustrating a signal flow for providing an MBMS service between a UE and a network in the mobile communication system

**[0009]** Referring to FIG. 2, the UE subscribes to the MBMS service through a core network (CN) in step 201 (subscription). The CN includes an MB-SC, a transit NW, and an SGSN as illustrated in FIG. 1. The subscription is a process of exchanging basic information related to MBMS billing or MBMS reception between a service provider and a user. When the subscription is completed, the CN notifies UEs of current available MBMS services along with their basic information by, for example, menu information, in step 202 (announcement). The menu information contains the times and durations of the MBMS services. The CN broadcasts the menu information as a general announcement, for example, by CBS, or transmits it only to UEs requesting MBMS services. The CN also notifies the UEs of service IDs identifying the respective MBMS services by the menu information.

**[0010]** Upon receipt of the menu information in step 202, the UE selects an intended MBMS service from the menu information and transmits a service request message to the CN in step 203 (joining). The service request message includes the ID of the selected MBMS service and the ID of the UE. The CN then identifies the requested MBMS service and establishes a multicast mode bearer for the UE in step 204 (multicast mode bearer setup). During the multicast mode bearer setup, transport bearers can be set up beforehand over the CN, that is, between the SGSN and the transit NW. For example, a GTP-U/UDP/IP/L2/L1 bearer (refer to 3GPP TS 23.060) can be established ahead of time between the

SGSN and a GGSN. The CN then notifies the UE that the requested MBMS service will start soon, through a paging type notification, in step 205 (notification). The paging can be carried out conventionally or in an optimized paging method for MBMS as disclosed in Korea Patent Application No. 2002-34704 filed by the same applicant. The UE is then actually assigned the radio resources necessary for the MBMS service in a radio resource allocation procedure with the CN, and implements the assigned radio resources in hardware in step 206 (radio resource allocation). The radio resource allocation occurs in two steps, a step for the RNC notifying UEs within an arbitrary cell of information about an RB established for the MBMS service in the cell (hereinafter, referred to as radio bearer setup), and a step for the RNC transmitting to cells having UEs requesting the MBMS service information about transport bearers and radio bears to be set up on lub interfaces (hereinafter referred to as radio link setup). The RB setup will be described later with reference to FIG. 4. When the radio resource allocation is completed, all UEs that have requested the MBMS service are informed of the radio links on which the MBMS service is provided, and of higher layers in which the MBMS service is processed. The cells of the UEs completely establish the radio links and lub interfaces. With the preparation for the MBMS service completed between the RNC and the UEs, the CN transmits MBMS service data to the UEs through the RNC in step 207 (data transfer). In step 208, the radio resources, that is, the transport bearers and radio bearers are released between the UEs and the CN when the MBMS data transmission is completed (radio resource release).

**[0011]** Steps 203 to 206 illustrated in FIG. 2 will be described in more detail with reference to FIG. 3. Although the CN generically refers to the SGSN 130, the transit NW 120, and the MB-SC 110, only the SGSN 130 will be considered below in connection with the operation of the RNC 140.

**[0012]** FIG. 3 is a diagram illustrating a detailed signal flow for steps 203 to 206 depicted in FIG. 2

**[0013]** Referring to FIG. 3, the UE 161, after receiving basic information about a specific MBMS service, in step 202, transmits an ACTIVATE MBMS PDP (Packet Data Protocol) CONTEXT REQUEST message to the SGSN 130 in a CELL\_FACH state in step 301. Here, a PDP context includes a primary PDP context and a secondary PDP context. The second PDP context exists only if the primary PDP context exists. It has the same information as the primary PDP context, but utilizes a different GPRS (General Packet Radio Service) GTP (GPRS Tunneling Protocol) tunnel. The GPRS is a packet data service deployed in a UMTS network. The ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST message includes the parameters of NSAPI (Network layer Service Access Point Identifier), TI, PDP type, PDP address, access point network, and QoS (Quality of Service). The mobile communication system creates a GTP tunnel to

the SGSN 130 in the case where the LIE 161 requests it (i.e. UE-initiated activate), or it to the CN in the case where an external network requests (i.e. network-requested activate).

**[0014]** Upon receipt of the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST message, the SGSN 130 creates an MBMS PDP context for the MBMS service if the UE 161 is the first one to request the MBMS service, stores information about the UE 161 in the MBMS PDP context, and performs a predetermined operation in conjunction with a GGSN connected to the SGSN 130. This operation is about GTP tunneling. When the SGSN 130 notifies the GGSN of the parameters set in the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST message, the GGSN sets up a GTP tunnel based on the parameters. The MBMS PDP context is a set of variables containing information about the MBMS service. It includes a list of UEs that have transmitted the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST message, the locations of the UEs, and transport bearers by which the MBMS service data is transmitted. The SGSN 130 then transmits to the UE 161 an ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST ACCEPT message in step 302. This message contains TMGI (Temporary Multicast Group Identity) for group paging in connection with the MBMS service, and DRX (Discontinuous Reception). The DRX is related to a cycle in which the UE 161 monitors a PICH (Paging Indicator Channel). The DRX contains a DRX CL (Cycle Length) coefficient and an Np. The Np represents the number of paging instances (PIs) in one system frame and is given as system information (SI). Its value is one of [18, 36, 72, 144]. The uses of the TMGI and DRX are disclosed in Korea Patent Application No. 2002-34704 filed by the same applicant. Upon receipt of the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT ACCEPT message, the UE 161 transitions to an idle state. Meanwhile, the SGSN 130 transmits a NOTIFICATION message to the RNC 140 to which the UE 161 belongs when the MBMS service is about to start or when the SGSN 130 receives first MBMS service data from the MB-SC 110, in step 303. Since the SGSN 130 stores a list of UEs requesting the MBMS service, and the RNCs to which they belong, the SGSN 130 transmits the NOTIFICATION message to the RNCs when the MBMS service is initiated. The NOTIFICATION message contains the TMGI and DRX.

**[0015]** Upon receipt of the NOTIFICATION message, the RNC 140 performs step 304. Specifically, the RNC 140 calculates a paging occasion (PO) and a PI using the TMGI and DRX. In the same manner, the UE 161 calculates the PO and PI using the TMGI and DRX contained in the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST ACCEPT message. The RNC 140 informs the UE 161 of whether it will receive a PCH (Paging Channel) by setting the PICH to on or off state at a time point indicated by the PI and PO. If the PICH is on in the PI of the PO, the UE 161 receives the PCH signal and recognizes that it is paged. On the contrary, if the PICH is off, the UE 161 does not receive the PCH. Meanwhile,

if the UE 161 is paged, the RNC 140 transmits to the UE 161 the NOTIFICATION message or a paging message on a PCH associated with the PICH a predetermined time after the transmission of the PICH, so that the UE 161 can be informed that the MBS service will start soon or it will receive the NOTIFICATION message or the paging message. The NOTIFICATION message is a type of paging message, containing information about message type, paging cause, and TMGI. The paging cause indicates the reason for the paging. In the current W-CDMA mobile communication system, "terminating streaming call" is defined as a paging cause for MBMS. Aside from the existing paging cause, a novel paging cause can be defined for MBMS. For simplicity, the NOTIFICATION message or paging message will be hereinafter referred to as "an MBMS paging message."

**[0016]** In the mean time, the UE 161 monitors the PICH at the PI of the PO. It receives an MBMS paging message on an associated PCH if the PICH is on, and does not receive it if the PICH is off. When '1' is coded in the PI of the PO, it means that the PICH is on. On the other hand, when '0' is coded in the PI of the PO, it means that the PICH is off. Upon receipt of the MBMS paging message, the UE 161 determines which MBMS service will be initiated based on the TMGI contained in the MBMS paging message. If the TMGI indicates the MBMS service that the UE 161 has requested, the UE 161 awaits for receipt of corresponding MBMS service data.

**[0017]** After receiving the MBMS paging message, the UE 161 transitions to the CELL\_FACH state and transmits to the SGSN 130 a NOTIFICATION RESPONSE message indicating normal reception of the NOTIFICATION message in step 305. The SGSN 130 transmits to the RNC 140 an MBMS RAB (Radio Access Bearer) ASSIGNMENT REQUEST message in step 306. The MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message may contain QoS and a list of UEs for which an MBMS RAB is to be set. While the description centers on the UE 161, if a plurality of UEs request the MBMS service, the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message, including a list of the UEs, is delivered to the RNC 140. The RNC 140 then performs a preset operation required to provide the MBMS service to the UEs. RAB is a set of transmission resources configured in an RNC to provide the MBMS service. Specifically, the RAB includes a transport bearer on the lub interface between the SGSN 130 and the RNC 140, a transport bearer on the lub interface between the RNC 140 and the Node B 160, and radio channels.

**[0018]** The RNC 140 determines MBMS RB information (MBMS RB info) about the MBMS service in relation to the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message. The MBMS RB info covers layer 2 (L2) information and layer 1 (L1) information. The L2 information can be RLC (Radio Link Control)/PDCP (Packet Data Convergence Protocol)-related information. The L1 information may include information about TFS (Transport Format Set),

TFCS (Transport Format Combination Set), channelization code, and transmit power. The RNC 140 determines cells for which the MBMS RAB is established according to the list of UEs. Since it perceives the locations of UEs in the CELL\_FACH state by cells, the RNC 140 can translate the UE list into a list of cells. Thus, the RNC 140 transmits the MBMS RB SETUP message to the individual cells as many times as the number of the cells.

**[0019]** In step 307, the RNC 140 transmits to the UE 161 the MBMS RB SETUP message. The UE 161 then sets up an MBMS RB according to the MB RB info and transmits an MBMS RB SETUP COMPLETE message to the RNC 140 in step 308. The RNC 140 transmits an MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message to the SGSN 130 in step 309. The SGSN 130 then starts to transmit MBMS service data to the UE 161 in step 207.

**[0020]** The messages NOTIFICATION and MBMS RB SETUP illustrated in FIG. 3 are group messages. A group message is defined as a message transmitted commonly to a plurality of UEs. That is, the UEs decide whether they are to receive the NOTIFICATION message on the PICH, referring to the same PI of the same PO in step 304. Since the TMGI indicates the UEs to receive the NOTIFICATION message, they can receive this message. Also, the MBMS RB SETUP message with the TMGI inserted therein is transmitted commonly to the UEs on an FACH (Forward Access Channel).

**[0021]** FIG. 4 illustrates steps 307 and 308 depicted in FIG. 3 in more detail. Before describing FIG. 4, it is to be appreciated that the RNC 140 manages cells 160 and 170 and it is assumed that n UEs including the UEs 161 and 162 within cell 160 request the same MBMS service. It is also to be noted that like reference numerals denote the same steps shown in FIG. 3.

**[0022]** Referring to FIG. 4, the RNC 140 receives the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message from the SGSN 130 in step 306. The RNC 140 then broadcasts the MBMS RB SETUP message to the n UEs in step 401. The MBMS RB SETUP message contains the MBMS RB info and an RRC state indicator. The RRC state indicator is set to indicate transition to a CELL\_PCH state in the case of complete transmission of control messages between the RNC 140 and the n UEs (RRC state indicator=CELL\_PCH). The MBMS RB SETUP message is transmitted to cells on an FACH and thus the UEs in the CELL\_FACH can receive the MBMS RB SETUP message. Hence, the MBMS RB SETUP message functions to provide common MBMS RB info within one cell. Therefore, common transmission of the MBMS RB SETUP message to the UEs by their cell is preferred to 5 transmission of the MBMS RB SETUP message to the individual UEs. Therefore, the use of a broadcasting channel defined as the FACH enables broadcasting of the MBMS RB SETUP message.

**[0023]** Each of the n UEs transmits the MBMS RB SETUP COMPLETE message to the RNC 140 and transitions to the CELL\_PCH state because RRC state in-

indicator=CELL\_PCH in steps 402-1 to 402-n.

**[0024]** Meanwhile, the RNC 140 transmits to the SGSN 130 the MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message in response to the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message in step 309.

**[0025]** In the above procedure, each of the UEs can transmit the MBMS RB SETUP COMPLETE message on a RACH (Random Access Channel). However, due to the limited capacity of the RACH, if a plurality of UEs attempt to transmit the MBMS RB SETUP COMPLETE message at the same time, system performance may be severely degraded. As illustrated in FIG. 4, since the UEs each transmit the MBMS RB SETUP COMPLETE message when step 401 is almost completed, it can be said that the UEs transmit the MBMS RB SETUP COMPLETE message simultaneously. The resulting congestion of the MBMS RB SETUP COMPLETE message traffic leads to degraded system performance.

### SUMMARY OF THE INVENTION

**[0026]** It is, therefore, an object of the present invention to provide a method of transmitting/receiving a control message without affecting system performance in an MBMS-providing mobile communication system.

**[0027]** It is another object of the present invention to provide a method of transmitting/receiving a control message without message congestion in an MBMS-providing mobile communication system.

**[0028]** It is a further object of the present invention to provide a method of transmitting/receiving a control message so that an MBMS service procedure can be performed with no response messages being transmitted for a group control message in an MBMS-providing mobile communication system.

**[0029]** It is still another object of the present invention to provide a method of transmitting/receiving a control message, in which MBMS RB information is transmitted periodically to allow a UE failing to receive an MBMS RB SETUP message to receive an intended MBMS service according to the MBMS RB information in an MBMS-providing mobile communication system.

**[0030]** It is yet another object of the present invention to provide a method of transmitting/receiving a control message, in which MBMS RB information about ongoing MBMS services provided on a cell basis is transmitted periodically to allow a UE failing to receive an MBMS RB SETUP message to request MBMS RB information about an intended ongoing MBMS service in an MBMS-providing mobile communication system.

**[0031]** The above objects are achieved by a method of transmitting/receiving a control message in an MBMS-supporting mobile communication system where broadcasting services requested by UEs within a cell are provided to the UEs through an RNC. According to one aspect of the present invention, to successfully receive a broadcasting service from the RNC, a UE determines whether the broadcasting service is included

in a broadcasting status message containing information about the types of ongoing broadcasting services for the cell, if the UE fails to receive control information about the broadcasting service from the RNC. The UE requests the broadcasting service control information from the RNC if the broadcasting service is included in the broadcasting status message. The UE receives the broadcasting service control information from the RNC, and then receives the broadcasting service according to the broadcasting service control information.

**[0032]** According to another aspect of the present invention, to successfully provide a broadcasting service to each UE, the RNC transmits to the UE a broadcasting status message containing information about the types of ongoing broadcasting services for the cell. In the case where the UE finds the broadcasting service in the broadcasting status message and recognizes that the UE failed to receive the broadcasting service control information, the RNC receives a request for control information about the broadcasting service from the UE. The RNC transmits the broadcasting service control information to the UE and confirms that the UE received the broadcasting service control information.

**[0033]** According to a further aspect of the present invention, to successfully provide a packet data service to at least one UE upon request from the at least one UE, the RNC transmits to the at least one UE a paging indicator indicating that the at least one UE will be paged, paging information paging the at least one UE in correspondence with the paging indicator, and radio bearer information for the packet data service. The RNC retransmits the paging indicator, the paging information, and the radio bearer information in every predetermined period until the packet data service is terminated.

**[0034]** According to still another aspect of the present invention, to successfully receive a packet data service, the UE receives from the RNC a paging indicator that the UE will be paged in connection with the packet data service, paging information according to the paging indicator, and then radio bearer information for the packet data service. The UE then receives packet data for the packet data service from the RNC without transmitting a response control message for the radio bearer information to the RNC.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[0035]** The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a schematic view illustrating the configuration of a network for providing MBMS in a mobile communication system;

FIG. 2 is a diagram illustrating a signal flow for providing an MBMS service in the mobile communication system.

tion system;

FIG. 3 is a diagram illustrating a detailed signal flow for steps 203 to 206 depicted in FIG. 2;

FIG. 4 is a diagram illustrating a detailed signal flow for steps 307 and 308 depicted in FIG. 3;

FIG. 5 is a diagram illustrating a signal flow for an RB setup procedure to provide an MBMS service according to an embodiment of the present invention;

FIG. 6 is a flowchart illustrating the control operation of a UE according to the embodiment of the present invention;

FIG. 7 is a flowchart illustrating the control operation of an RNC according to the embodiment of the present invention;

FIG. 8 is a diagram illustrating a signal flow for an RB setup procedure to provide an MBMS service according to another embodiment of the present invention;

FIG. 9 illustrates the structure of a schedule message required for implementation of the second embodiment of the present invention;

FIG. 10 illustrates the structure of an MBMS Status CBS message required for implementation of the second embodiment of the present invention;

FIG. 11 illustrates an example of CTCH (Common Transport CHannel) transmission according to the second embodiment of the present invention;

FIG. 12 is a flowchart illustrating the control operation of the UE according to the second embodiment of the present invention; and

FIG. 13 is a flowchart illustrating the control operation of the RNC according to the second embodiment of the present invention.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

**[0036]** Preferred embodiments of the present invention will be described herein below with reference to the accompanying drawings. In the following description, well-known functions or constructions are not described in detail since they would obscure the invention in unnecessary detail.

**[0037]** The present invention provides methods of allowing UEs that have received a group control message (e.g. MBMS RB SETUP) required for providing an MBMS service not to transmit a response message (e.g. MBMS RB SETUP COMPLETE) for the received message, solving problems arising from the non-receipt of the response message. These methods aim to prevent system performance degradation which may occur when a plurality of UEs simultaneously transmit a response message for a group control message, as described before. In fact, congestion resulting from the concurrent transmission of the response message makes it difficult to assess the states of the UEs to receive the MBMS service. Moreover, if UEs receiving the

MBMS service cannot be discriminated from UEs failing to receive the MBMS service, serious problems can be generated when billing is performed at the same time as the initiation of the MBMS service. Hence, the present invention seeks to combat the problems arising from response message congestion from a plurality of UEs.

**[0038]** A group message is defined as a single RRC message that a network transmits commonly to a plurality of UEs. An RNC provides MBMS RB information (MBMS RB info) to UEs that request receipt of a particular MBMS service by a group message, MBMS RB SETUP. Another example of a group message is MBMS RB SETUP COMPLETE. This message is used by the RNC to confirm that the UEs have normally received the MBMS RB info. In general, if a UE does not transmit the response message, the RNC takes a necessary measure such as retransmission of the MBMS RB SETUP COMPLETE message to the UE, considering that the UE failed to receive the MBMS RB info. However, in accordance with an embodiment of the present invention, the MBMS RB info is transmitted periodically so that UEs, though they have failed to receive the MBMS RB SETUP message, can receive the MBMS RB info. In accordance with another embodiment of the present invention, the RNC transmits information about ongoing MBMS services provided on a cell basis to the UEs of a specific cell, so that the UEs, though they fail to receive MBMS RB SETUP messages, can request MBMS RB info about their intended MBMS services currently in progress to the RNC.

**[0039]** The embodiments of the present invention will be described in the context of the MBMS. Yet, the MBMS is used in a broad sense that covers all packet data services. Therefore, the embodiments of the present invention are applicable to packet data services other than the MBMS in its narrow sense.

### I. First Embodiment

**[0040]** An RNC periodically provides MBMS RB info about ongoing MBMS services, so that a UE can receive intended MBMS RB info a later time even though it fails to receive the MBMS RB info at an initial transmission.

#### 1.1 Signaling

**[0041]** FIG. 5 is a diagram illustrating a signal flow for an MBMS RB setup procedure according to the first embodiment of the present invention. In FIG. 5, all messages directed from the RNC 140 to the UEs are delivered by group signaling. Group signaling refers to a signal transmission scheme in which the RNC 140 transmits information commonly to a plurality of UEs or cells by a single message, as described before.

**[0042]** Referring to FIG. 5, the RNC 140 receives an MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message from the SGSN 130 in step 501. The MBMS RAB ASSIGN-

MENT REQUEST message contains repetition time (R\_T) in addition to TMGI, DRX, QoS, and a list of UEs for a particular MBMS service. The RNC 140 then calculates a PO and PI from the TMGI and DRX, determines cells for which MBMS RBs are to be established according to the UE list, and determines MBMS RB parameters according to the QoS. In other words, the RNC 140 determines cells for receiving the MBMS service according to the locations of the UEs requesting the MBMS service and determines MBMS RB info correspondingly. In steps 503, 504 and 505, the RNC 140 transmits the MBMS RB info to the UEs.

**[0043]** The RNC 140 sets a PICH to on or off at a time indicated by the PI and PO in order to indicate whether the UEs are to receive a PCH, that is, a paging message. After transmitting the PICH, the RNC 140 activates a repetition timer to check repetition time set in the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message. The timer activation can occur before or after the PICH transmission.

**[0044]** The UEs also calculate the PO and PI from TMGI and DRX set in an ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT ACCEPT message. In step 503, the UEs receive the PICH and checks whether the PICH is on or off at a time point indicated by the PI of the PO. The UEs determine whether they will receive a paging message on the PCH according to the check result. That is, if the PICH is on in the PI of the PO, a UE corresponding to the PI of the PO recognizes that it will receive a paging message. On the contrary, a UE corresponding to an off-PI of a PO does not receive the PCH.

**[0045]** Meanwhile, if particular UEs are to be paged, the RNC 140 transmits to the UEs a paging message on an associated PCH a predetermined time after the transmission of the PICH, to notify the UEs that they will receive the MBMS service soon in step 504. The paging message contains a group ID such as TMGI or service ID, instead of the IDs of the UEs.

**[0046]** Knowing that they will receive the paging message, the UEs receive it in step 504. They determine whether they are paged for a particular MBMS service. If the TMGI or service ID is identical to the ID of an intended MBMS service, the UEs transition to the CELL\_FACH state to receive MBMS service data on the FACH.

**[0047]** In step 505, the RNC 140 transmits an MBMS RB SETUP message to the UEs on the FACH. Here, the determined MBMS RB parameters are inserted into the MBMS RB SETUP message. The UEs then establish RBs required for the MBMS service. Specifically, the UEs establish L2/L1 according to MBMS RB info included in the MBMS RB SETUP message and receive MBMS service data later via the MBMS RBs.

**[0048]** It may occur that some of the UEs fail to receive the MBMS RB SETUP message on the FACH. The cause is a failure in recognizing that the PI is on, or a bad radio link condition. The UEs transmit no messages indicating the reception failure. Yet, they await receipt of the MBMS RB SETUP message, continuously mon-

itoring the PI of the PO on the PICH which is retransmitted periodically. Though later, they can receive the MBMS service.

**[0049]** The RNC 140 can transmit an MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message to the SGSN 130 during steps 503, 504, and 505, or after transmitting the MBMS RB SETUP message on the FACH. The MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message notifies the SGSN 130 of the successful setup of a requested MBMS RAB. In the present invention, since the UEs transmit no response messages for the MBMS RB SETUP message, the RNC 140 cannot determine whether the MBMS RAB has been successfully established. Yet, the RNC 140 considers the MBMS RAB successful when it completely transmits the MBMS RB SETUP message, and transmits the MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message to the SGSN 130 in step 502.

**[0050]** The RNC 140 then checks the repetition timer to determine whether the repetition time has elapsed. The time expiration is declared when the repetition timer is zero. Upon the time expiration, the RNC 140 reactivates the repetition timer and retransmits the FACH to deliver the PICH, PCH, and MBMS RB SETUP message in steps 506, 507 and 508 in the same manner as steps 503, 504 and 505. In relation to steps 506, 507 and 508, the UEs operate in the same manner as described above. Upon each expiration of the timer, the RNC 140 reactivates the timer and retransmits the FACH, as shown again in steps 509, 510 and 511.

## 1.2 UE Operation

**[0051]** FIG. 6 is a flowchart illustrating the control operation of a UE according to the first embodiment of the present invention. It is assumed that the UE has requested a particular MBMS service.

**[0052]** Before describing FIG. 6, state transitions for the UE will first be described. CELL\_PCH is a state where the UE sets up only a PICH with no dedicated channels set up and receives a PICH signal. If the PICH signal indicates that the UE will receive a paging message on a PCH in the CELL\_PCH state, the UE receives the PCH signal. CELL\_FACH is a state where the UE sets up an FACH with no dedicated channels established, receives control messages on the FACH, and operates correspondingly. Upon receipt of the PCH in the CELL\_PCH state, the UE transitions to the CELL\_FACH state.

**[0053]** Referring to FIG. 6, after receiving a TMGI and a DRX by the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT ACCEPT message, the UE calculates a PO and a PI using the TMGI and DRX in step 601. The UE then continuously monitors the PI within the PO on a PICH received from the RNC 140 in step 602 and determines whether the PI is on in step 603. If the PI is off, the UE returns to step 602. On the contrary, if the PI is on, the UE goes to step 604.

**[0054]** In step 604, the UE receives an associated PCH from the RNC 140. The PCH is transmitted from

the RNC 140 a predetermined time after the transmission of the PI set to "on". The UE then determines whether a TMGI or service ID set in the paging message matches to a TMGI or service ID indicating an intended MBMS service in step 605. If they are different, the UE continuously monitors the PICH which is retransmitted from the RNC 140 periodically. If they are identical, the UE goes to step 606.

**[0055]** In step 606, the UE transitions to the CELL\_FACH state and receives data on an FACH from the RNC 140. The UE then establishes L2 and L1 according to MBMS RB info included in an MBMS RB SETUP message received on the FACH in step 607 and receives MBMS service data via the MBMS RB from the RNC 140 in step 608.

**[0056]** Although FIG. 6 does not depict the operation of the UE in the case of failed reception of the MBMS RB SETUP message on the FACH, in that case, the UE returns to step 603. After receiving the retransmitted PICH from the RNC 140, the UE repeats the above procedure.

### 1.3 RNC Operation

**[0057]** FIG. 7 is a flowchart illustrating the control operation of the RNC 140 according to the first embodiment of the present invention.

**[0058]** Referring to FIG. 7, upon receipt of the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message in step 701, the RNC 140 calculates a PO and a PI using a TMGI and a DRX set in the received message in step 702. In step 703, the RNC 140 determines cells for which MBMS RBs are to be established according to QoS and a UE list included in the message and sets MBMS RB info for the individual cells.

**[0059]** The RNC 140 activates a repetition timer to check a repetition time set in the MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST message by the SGSN 130 in step 704. The repetition time is checked to periodically carry out group signaling for MBMS RB setup, instead of receiving a response message from UEs.

**[0060]** In step 705, the RNC 140 performs a series of operations to transmit a PICH, a PCH, and an MBMS RB SETUP message on an FACH. The PICH is set to "on" in the PI of the PO, and a paging message including the TMGI is delivered on the PCH. The MBMS RB SETUP message on the FACH includes the determined MBMS RB info.

**[0061]** In step 706, the RNC 140 checks whether the retransmission time has elapsed. This implies that the repetition timer is zero. Or the repetition timer can be set to indicate a predetermined value upon time expiration. Upon the time expiration, the RNC 140 returns to step 704 for reactivation of the repetition timer and proceeds to step 705 for retransmission of the PICH, PCH and MBMS RB SETUP message. The SGSN 130 determines the repetition according to the type of the MBMS service. Since the repetition time is variable de-

pending on situations, it is not explicitly set in the present invention. Nevertheless, the repetition time must be longer than the time between the transmission of the PICH and the transmission of the FACH for the MBMS RB SETUP message, and shorter than the duration of the MBMS service. While not shown in FIG. 7, the RNC 140 transmits MBMS service data to UEs with MBMS RBs successfully established, retransmitting the PICH, PCH and FACH. Meanwhile, the RNC 140 continuously determines whether the MBMS service is terminated in step 707. If the MBMS service is terminated, retransmission in steps 704, 705 and 706 is not needed.

**[0062]** As described above, the PICH, PCH and FACH are transmitted periodically according to a predetermined repetition time in steps 704 to 707 in accordance with the first embodiment of the present invention.

## 2. Second Embodiment

**[0063]** The RNC 140 periodically transmits to the UEs of a cell by the CBS information indicating whether their requested individual MBMS services are in progress or not. If a UE finds in the information an ongoing MBMS service which it has requested but fails to receive, it individually requests MBMS RB info about the MBMS service from the RNC 140. Hence, MBMS services can be provided without the need for transmitting a response message for an MBMS RB SETUP message from UEs requesting the MBMS services.

### 2.1 Signaling

**[0064]** FIG. 8 is a diagram illustrating a signal flow for an MBMS RB setup procedure to provide an MBMS service according to the second embodiment of the present invention. In FIG. 8, RB setup-related initial messages directed from the RNC 140 to UEs are delivered by group signaling. Group signaling refers to transmission of a single message commonly from the RNC 140 to a plurality of objects (e.g., UEs or cells). However, retransmitted RB setup-related messages are delivered to UEs by individual signaling. Individual signaling refers to signaling between the RNC 140 and an individual UE. Here, "UEs" denote the UEs requesting an MBMS service within the same cell. The UEs have already completed the MBMS service request procedure of transmitting the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST message and receiving the ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST ACCEPT message.

**[0065]** Referring to FIG. 8, steps 501 to 505 are performed in the same manner as depicted in FIG. 5 to set up MBMS RBs. Therefore, their description is not provided here.

**[0066]** After setup of MBMS RBs, UEs and the SGSN 130 transmit/receive MBMS service data via the MBMS RBs in step 207.

**[0067]** On the other hand, a different signaling is proposed for UEs that failed in the MBMS RB setup. Aside



from the MBMS data transfer, the RNC 140 first broadcasts an MBMS STATUS message by the CBS in steps 801, 805 and 806. The MBMS STATUS message is delivered on a cell basis. This message indicates ongoing MBMS services to the UEs of the same cell.

**[0068]** Upon receipt of the MBMS STATUS message, each of the UEs determines whether its intended MBMS service is in progress within the cell. If the intended MBMS service is not provided, the UE performs the typical procedure for receiving MBMS RB info. On the contrary, if the intended MBMS service is already in progress, the UE recognizes that it failed to receive an intended MBMS RB SETUP message.

**[0069]** To describe the operation of the UE in more detail, the UE stores the service ID of its requested MBMS service in a variable MBMS\_SERVICE\_JOINED. If the UE normally receives the MBMS RB SETUP message in step 505 and starts to receive the MBMS service, it deletes the service ID from the variable and instead, stores the service ID in a variable MBMS\_SERVICE\_ONGOING. With one or more service IDs stored in MBMS\_SERVICE\_ONGOING, the UE receives the MBMS STATUS message by the CBS and compares the service ID stored in MBMS\_SERVICE\_JOINED with service IDs set in the received message. If the service ID as MBMS\_SERVICE\_JOINED is found in the message, the UE transmits an MBMS radio bearer information retransmission request (MBMS RB info RTX REQ) message to the RNC 140 by individual signaling in step 802. The MBMS RB info RTX REQ message contains a message type, the UE ID, and the service ID.

**[0070]** Upon receipt of the MBMS RB info RTX REQ message, the RNC 140 checks the service ID in the message and creates an MBMS RB SETUP message containing MBMS RB info about an MBMS service corresponding to the service ID. The RNC 140 transmits the MBMS RB SETUP message to the UE on the FACH in step 803. Since the MBMS RB SETUP message is transmitted to the UE by individual signaling, it does not reach other UEs. For the individual signaling, the RNC 140 sets an ID unique for the UE, RNTI (Radio Network Temporary Identity) in the MBMS RB SETUP message. In accordance with the second embodiment of the present invention, the RNC 140 receives no response messages for MBMS RB info from UEs. Instead, it continuously provides information about ongoing MBMS services and determines from CBS messages received from UEs whether they have received current MBMS RB info. If a UE failed to receive the MBMS RB info, it requests the MBMS RB info from the RNC 140. The RNC 140 then transmits the MBMS RB info only to the requesting UE. Though a UE finds out whether it failed to receive MBMS RB info by information about ongoing MBMS services in the embodiment of the present invention, obviously other methods can be contemplated.

**[0071]** Upon receipt of the MBMS RB SETUP message from the RNC 140, the UE transmits an MBMS RB

SETUP COMPLETE message to the RNC in response for the received message. Since the MBMS RB SETUP COMPLETE message is delivered on an RACH, it contains the RNTI of the UE. The individual signaling is the opposite of the group signaling. It is implemented between a single transmitter and a single receiver. The MBMS RB SETUP message is an example of group signaling because one transmitter corresponds to a plurality of UEs.

**[0072]** The novel message proposed in the second embodiment, MBMS STATUS is repeatedly transmitted according to CBS scheduling in steps 801, 805 and 806. The CBS scheduling is known to the UEs by a CBS schedule message to allow the UEs to receive the MBMS STATUS message based on information in the CBS schedule message.

**[0073]** Meanwhile, if an arbitrary MBMS service is terminated, radio resources assigned for the MBMS service are released. The RNC 140 provides information about ongoing MBMS services except the terminated MBMS service by the MBMS STATUS message in step 806.

**[0074]** in accordance with the second embodiment of the present invention as described above, the RNC provides information about MBMS services which are in progress on a cell basis, so that UEs which failed in receiving initial MBMS RB SETUP messages can receive intended MBMS RB info later by individual signaling. Therefore, although the UEs do not transmit a response message for the MBMS RB SETUP message, MBMS services are normally provided.

## 2.2 Definition of Novel Messages

### 2.2.1 Schedule Message

**[0075]** FIG. 9 illustrates the structure of a schedule message required for implementation of the second embodiment of the present invention.

**[0076]** Referring to FIG. 9, the schedule message provides information about transmission scheduling of the MBMS STATUS message on a cell basis. The schedule message is delivered to the UEs of each cell. That is, the RNC creates the schedule message for each cell and broadcasts it to the cell. The schedule message contains information about data to be transmitted for one scheduling period. The scheduling period is comprised of a plurality of CTCH BSs (Common Transport Channel Block Sets). A CTCH BS size is defined in the number of radio frames. The schedule message is a high-layer signal and thus shared between UEs and the RNC.

**[0077]** FIG. 11 illustrates an example of transmitting CTCH BSs for one scheduling period along with the schedule message.

**[0078]** Referring to FIG. 11, one scheduling period 1106 is comprised of as many CTCH BSs as Length of CBS Scheduling Period 904 set in a schedule message

1101. The start point of the scheduling period 1106 is apart from the schedule message 1101 by Offset to Begin CTCH BS Index 903. Message Descriptions 906 to 907 in FIG. 9 describe the CTCH BSs. Message Descriptions match to the CTCH BSs in a one-to-one correspondence. The Message Descriptions include information about the message description types of the CTCH BSs. The message description types are defined by preset values. In the present invention, the message description type of MBMS STATUS is defined as an unused number, '9'. Offset to Begin CTCH BS Index 903 is 8 bits, indicating a value between 1 and 255. Length of CBS Scheduling Period 904 is also 8 bits, indicating a value between 1 and 255.

**[0079]** Upon receipt of the schedule message 1101, UEs supporting the second embodiment of the present invention detect the start and end points of the scheduling period using the offset 903 and the CBS scheduling period length 904, and locate a CTCH BS with a message description type set to 9 using the message descriptions 906 to 907. Thus, the UEs can selectively receive the CTCH BS with a message description type set to 9.

**[0080]** To describe the structure of the schedule message 1101 in brief, its message type is defined as 2. New Message Bitmap 905 indicates whether each CTCH BS is a new or old message. The size of New Message Bitmap 905 is variable depending on the number of CTCH BSs in one scheduling period. For example, if a CTCH BS is set to 0 in the bitmap, the CTCH BS delivers an old message and if it is set to 1, it delivers a new message. As illustrated in FIG. 11, the UEs detect a CTCH BS that delivers the MBMS STATUS message from the schedule message 1101 and selectively receive the CTCH BS.

### 2.2.2 MBMS STATUS Message

**[0081]** FIG. 10 illustrates the structure of the MBMS STATUS message required for implementation of the second embodiment of the present invention. The shown message is of the same structure as a typical CBS message.

**[0082]** Referring to FIG. 10, Message Type 1051 can be set to an unused value, 4. Message ID 1052 identifies a specific CBS message. In general, a UE identifies the CBS message by Message ID 1052. However, since the UE identifies the MBMS STATUS message by Message Type 1051, Message ID 1052 is actually not effective in the present invention. The RNC sets Message ID 1052 to an unused value prior to transmitting the MBMS STATUS message and the UE stores the message ID value.

**[0083]** Serial Number 1053 is 16 bits, indicating whether the message is an updated version or not. Here, the same message means a CBS message having the same message ID. In the present invention, Serial Number 1053 is changed when the contents of the MBMS STATUS message is modified as an MBMS serv-

ice is added to or released from a corresponding cell as in steps 805 and 806 in FIG. 8.

**[0084]** Data Coding Scheme 1054 indicates a language applied to the payload of the CBS message, as defined in 3GPP TS 23.081. In the present invention, Data Coding Scheme 1054 has no significance. However, for compatibility with the existing technology, Data Coding Scheme 1054 is set to a value which is not used in 3GPP TS 23.081.

**[0085]** MBMS STATUS Data 1055 is the payload of the MBMS STATUS message. It contains SERVICE IDs 1056 to 1058 in current use for the cell. If IPv6 addresses are used as the SERVICE IDs, the size of the fields is 128 bits.

### 2.3 UE Operation

**[0086]** FIG. 12 is a flowchart illustrating the control operation of a UE according to the second embodiment of the present invention. It is assumed that the UE has requested an MBMS service.

**[0087]** Referring to FIG. 12, after requesting the MBMS service, the UE empties the variable MBMS\_SERVICE\_JOINED in step 1201. If at least one SERVICE ID is stored in the variable by updating it in step 1202, the UE monitors an S-CCPCH (Secondary-Common Control Physical Channel) servicing the CBS using system information provided on a cell basis in step 1203. Upon receipt of CBS messages on the channel, the UE checks the Message Types of the CBS messages. If a CBS message with Message Type set to 2 is found, the UE evaluates in step 1204 a scheduling period as depicted in FIGs 8 and 9 and determines in step 1205 whether an MBMS STATUS message exists in the scheduling period. The decision depends on whether the schedule message has Message Description with a message description type set to 9. In the presence of the MBMS STATUS message, the UE receives the MBMS STATUS message in a CTCH BS corresponding to the Message Description in step 1206. In the absence of the MBMS STATUS message, the UE returns to step 1203 and awaits receipt of the next schedule message.

**[0088]** Meanwhile, the UE determines whether the MBMS STATUS message has a service ID stored in MBMS\_SERVICE\_JOINED in step 1207. If it does, the UE recognizes that it failed to receive an MBMS RB SETUP message for its requested MBMS service from the RNC 140. The UE then transmits an MBMS RB info RTX REQ message to the RNC 140, requesting the MBMS RB SETUP message in step 1208. The MBMS RB info RTX REQ message may be delivered on a DCCH and contains the service ID of the intended MBMS service and the RNTI of the UE. In step 1209, the UE receives the retransmitted MBMS RB SETUP message from the RNC 140. The UE establishes layers according to MBMS RB info set in the received message in step 1210. After preparing for receiving MBMS serv-

ice data, the UE starts to receive the MBMS service data. The MBMS RB SETUP message is delivered by individual signaling in step 1209.

**[0089]** Once the MBMS service is initiated, the UE deletes the service ID of the MBMS service from MBMS\_SERVICE\_JOINED and determines whether MBMS\_SERVICE\_JOINED is empty in step 1211. If it is not empty, the UE returns to step 1203 and repeats the above procedure. On the contrary, if MBMS\_SERVICE\_JOINED is empty, the UE returns to step 1201 and waits until a new SERVICE ID is added to MBMS\_SERVICE\_JOINED.

#### 4. RNC Operation

**[0090]** FIG. 13 is a flowchart illustrating the control operation of the RNC according to the second embodiment of the present invention.

**[0091]** Referring to FIG. 13, the RNC stores the service IDs of ongoing MBMS services within a cell in a variable MBMS\_STATUS\_DATA. If the RNC transmits an MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE message for a new MBMS service in step 1301 or an MBMS RAB RELEASE message indicating termination of a specific ongoing MBMS service in step 1302, it updates MBMS\_STATUS\_DATA with the service IDs of the initiated or terminated MBMS services in step 1303.

**[0092]** The RNC then schedules CBS messages to be transmitted for the next scheduling period on a cell by cell basis in step 1304 and determines whether to transmit an MBMS STATUS message for the scheduling period in step 1305. If the MBMS STATUS message is to be transmitted, the RNC proceeds to step 1306. Otherwise, it returns to step 1304. In step 1304, the RNC waits until scheduling for the next scheduling period.

**[0093]** On the other hand, the RNC sets the message description type of Message Description corresponding to a CTCH BS delivering the MBMS STATUS message to 9 in step 1306 and transmits a schedule message in step 1307.

**[0094]** The RNC sets Message Type to 4 for the MBMS STATUS message in step 1308 and sets Message ID to a predetermined value for the message in step 1309. The RNC sets Serial Number appropriately in step 1310 and inserts service IDs stored in MBMS\_STATUS\_DATA in MBMS STATUS Data in step 1311. If MBMS STATUS data is different from the previous transmitted one in step 1311, the RNC sets Serial Number to a different value from the previous Serial Number and if they are identical, the RNC sets Serial Number to the same value as the previous Serial Number in step 1310.

**[0095]** The RNC 140 transmits the MBMS STATUS message in step 1312 and returns to step 1304.

**[0096]** In accordance with the present invention as described above, UEs need not transmit a response message for an MBMS RB SETUP message requesting setup of MBMS RBs for provisioning of a particular

MBMS service in an MBMS-providing mobile communication system. Therefore, the use efficiency of radio resources is increased and system performance degradation, which might otherwise occur due to simultaneous transmission of response messages, can be prevented.

**[0097]** While the invention has been shown and described with reference to certain preferred embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

#### Claims

1. A method for receiving a broadcasting service in a user equipment (UE) in a mobile communication system where requested broadcasting services are provided to a plurality of UEs within a cell through a radio network controller (RNC), the method comprising the steps of:

determining whether the broadcasting service is included in a broadcasting status message containing information about the types of ongoing broadcasting services for the cell, if the UE fails to receive control information about the broadcasting service from the RNC;  
requesting the broadcasting service control information from the RNC if the broadcasting service is included in the broadcasting status message;  
receiving the broadcasting service control information from the RNC; and  
receiving the broadcasting service according to the broadcasting service control information.

2. The method of claim 1, wherein the broadcasting status message is transmitted repeatedly on a scheduled cycle.

3. The method of claim 2, wherein UEs in a cell are notified of the scheduled cycle by a cell broadcasting service (CBS) on a cell by cell basis.

4. The method of claim 1, wherein the broadcasting status message is transmitted by the cell broadcasting service (CBS) on a cell by cell basis.

5. The method of claim 1, wherein the broadcasting service control information is requested by a radio bearer information retransmission request message containing a message type, the ID (identification) of the UE, and the ID of the broadcasting service.

6. The method of claim 1, wherein only the requesting UE receives the broadcasting service control infor-

mation.

7. The method of claim 6, wherein the broadcasting service control information contains a radio network temporary ID (RNTI) identifying the UE.
8. The method of claim 1, wherein a terminated broadcasting service is excluded from the broadcasting status message.
9. A method for providing a broadcasting service to a user equipment (UE) in a radio network controller (RNC) in a mobile communication system where requested broadcasting services are provided to a plurality of UEs within a cell through the RNC, the method comprising the steps of:
- transmitting to the UE a broadcasting status message containing information about the types of ongoing broadcasting services for the cell;
- receiving a request for control information about the broadcasting service from the UE, if the UE finds the broadcasting service in the broadcasting status message and recognizes that the UE failed to receive the broadcasting service control information;
- transmitting the broadcasting service control information to the UE; and
- confirming that the UE received the broadcasting service control information.
10. The method of claim 9, wherein the broadcasting status message is transmitted repeatedly on a scheduled cycle.
11. The method of claim 10, wherein the UEs are notified of the scheduled cycle by a cell broadcasting service (CBS) on a cell by cell basis.
12. The method of claim 9, wherein the broadcasting status message is transmitted by the CBS on a cell by cell basis.
13. The method of claim 9, wherein the broadcasting service control information is requested by a radio bearer information retransmission request message containing a message type, the ID (Identification) of the UE, and the ID of the broadcasting service.
14. The method of claim 9, wherein only the requesting UE receives the broadcasting service control information.
15. The method of claim 14, wherein the broadcasting service control information contains a radio network temporary ID (RNTI) identifying the UE.

16. The method of claim 9, wherein a terminated broadcasting service is excluded from the broadcasting status message.

17. A method for providing a packet data service to at least one user equipment (UE) in a radio network controller (RNC) in a mobile communication system where the packet data service is provided to the at least one UE upon request from the at least one UE, the method comprising the steps of:

transmitting to the at least one UE a paging indicator indicating that the at least one UE will be paged, paging information paging the at least one UE in correspondence with the paging indicator, and radio bear information for the packet data service; and

retransmitting the paging indicator, the paging information, and the radio bearer information in every predetermined period until the packet data service is terminated.

18. The method of claim 17, wherein the paging indicator is transmitted in a position of a paging indicator channel (PICH), the position being calculated using a temporary multicast group identity (TMGI) for group paging and a discontinuous reception (DRX) associated with a monitoring period.

19. The method of claim 18, wherein the paging information is transmitted on a paging channel indicated by the PICH.

20. The method of claim 19, wherein the radio bearer information is transmitted to a plurality of UEs on a forward access channel (FACH) by group signaling.

21. The method of claim 17, wherein the predetermined period is longer than time required to transmit the paging indicator, the paging information, and the radio bearer information once, and shorter than the duration time of the packet data service.

22. A method for receiving a packet data service in a user equipment (UE) in a mobile communication system where requested packet data services are provided to a plurality of UEs within a cell through a radio network controller (RNC), the method comprising the steps of:

receiving from the RNC a paging indicator that the UE will be paged in connection with the packet data service, paging information according to the paging indicator, and radio bear information for the packet data service; and

receiving packet data for the packet data service from the RNC without transmitting a response control message for the radio bearer in-

formation to the RNC.

- 23. The method of claim 22, wherein if the UE fails to receive any of the paging indicator, the paging information, and the radio bearer information, the paging indicator, the paging information, and the radio bearer information is repeatedly transmitted in every predetermined period until the packet data service is terminated.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

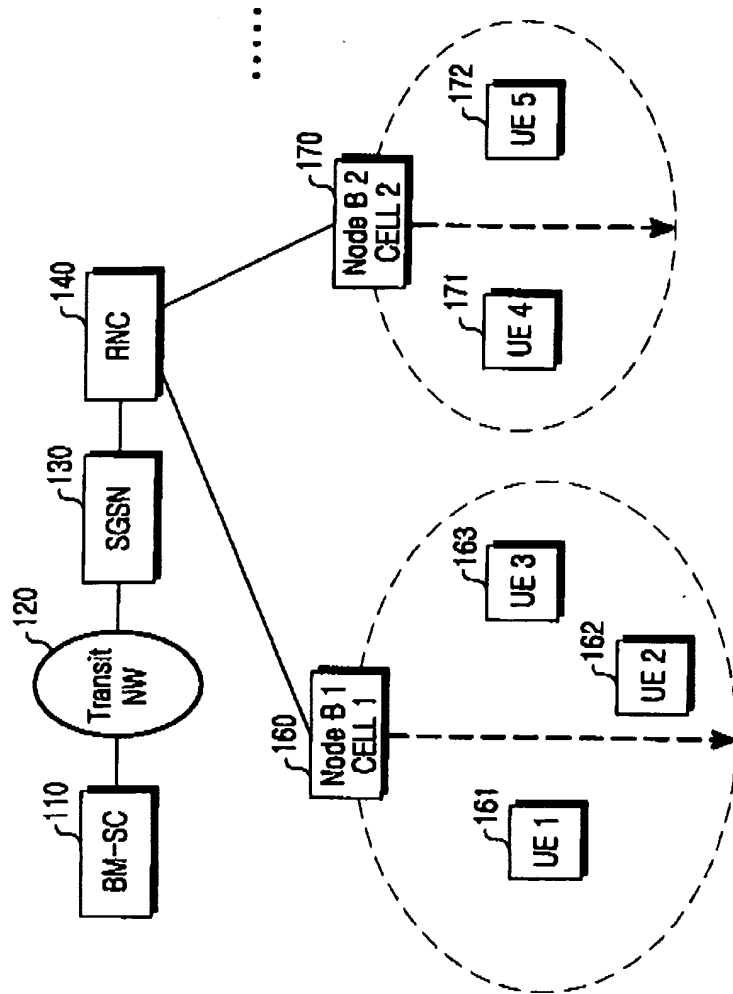


FIG.1

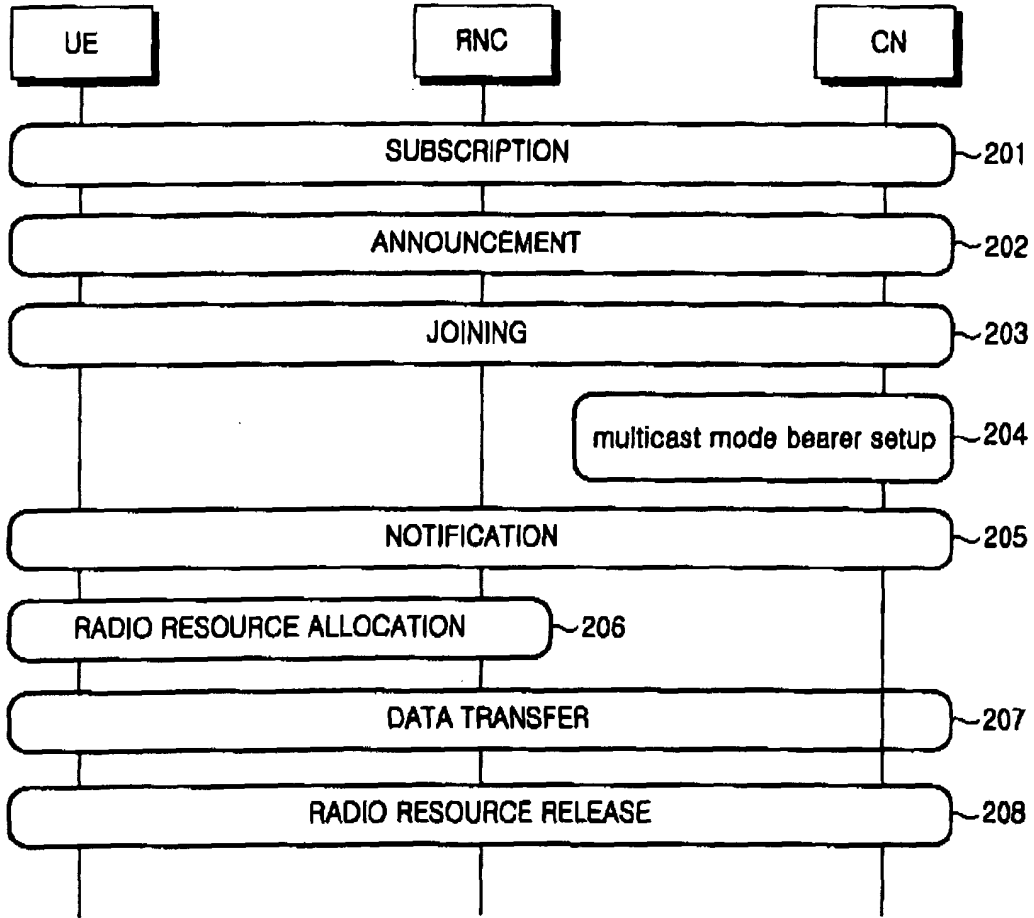


FIG. 2

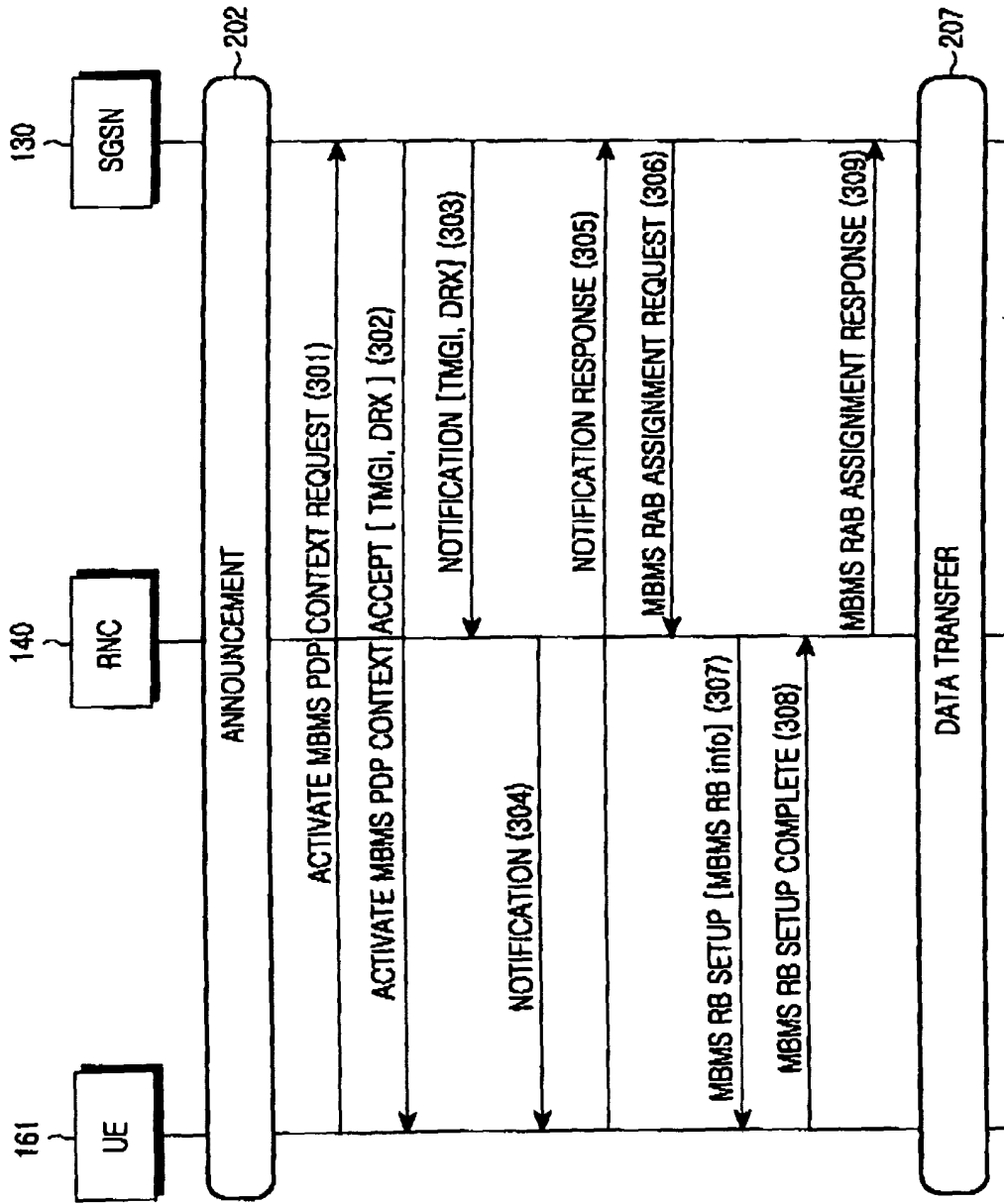


FIG.3



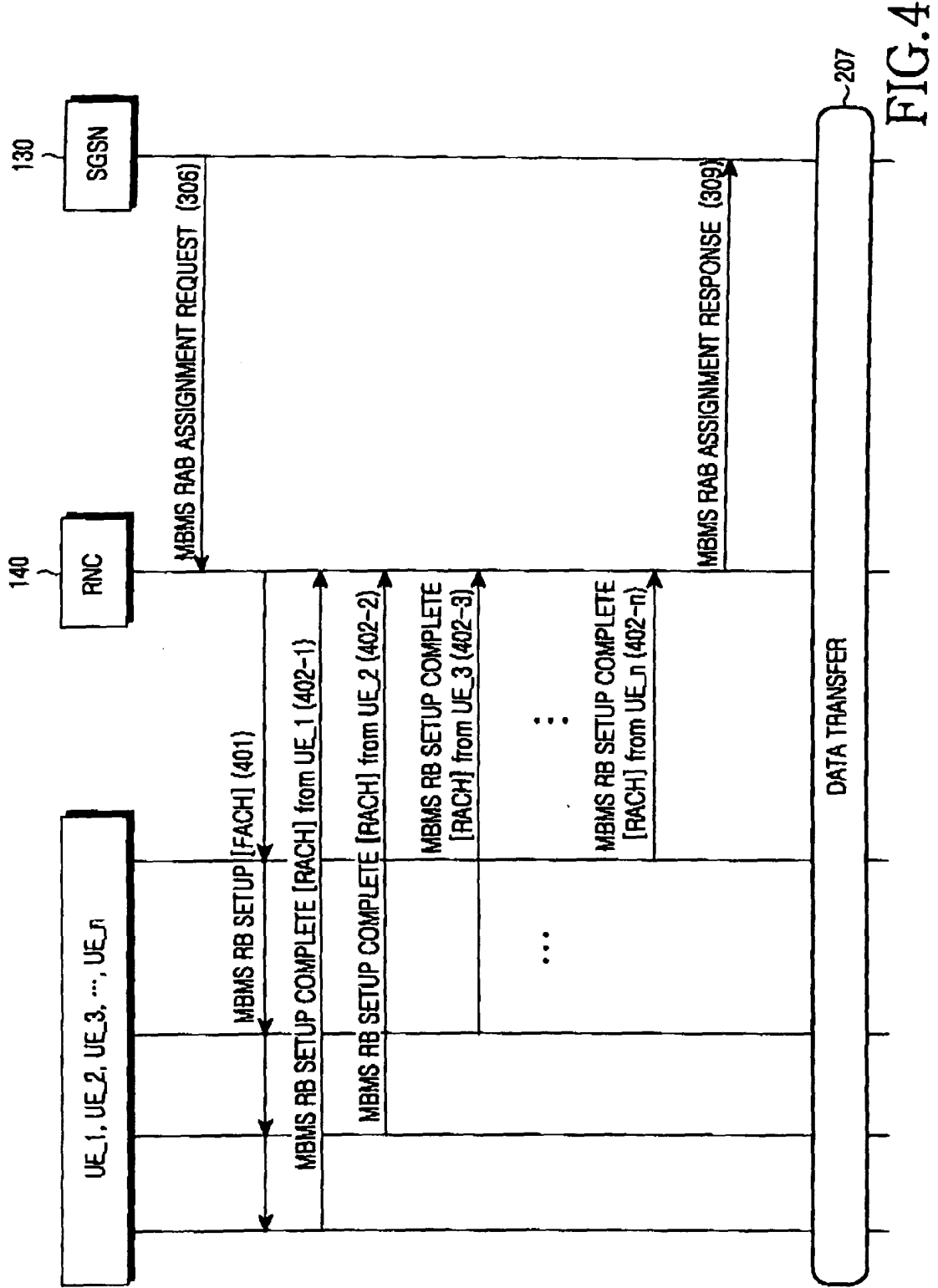


FIG.4

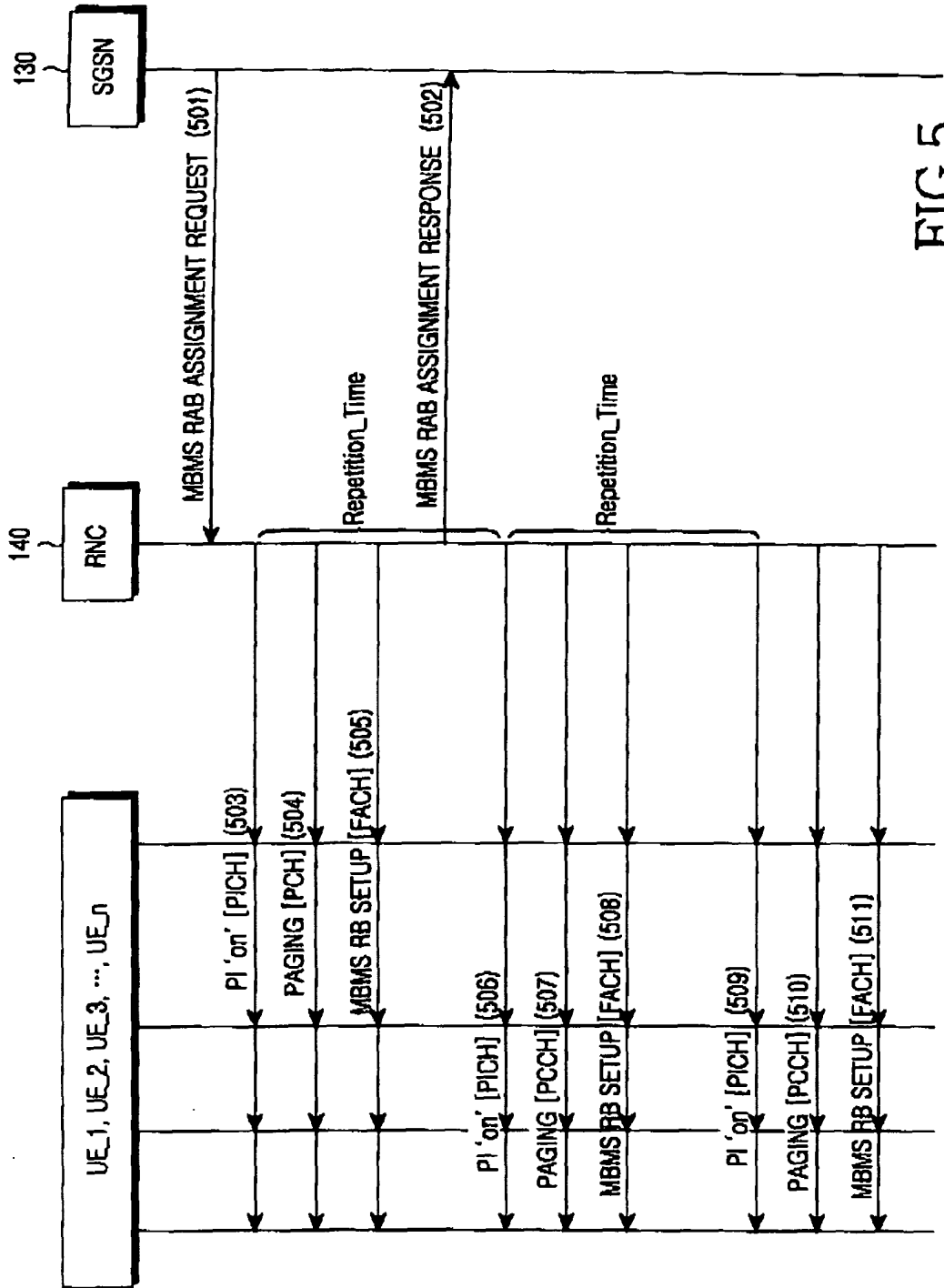


FIG.5

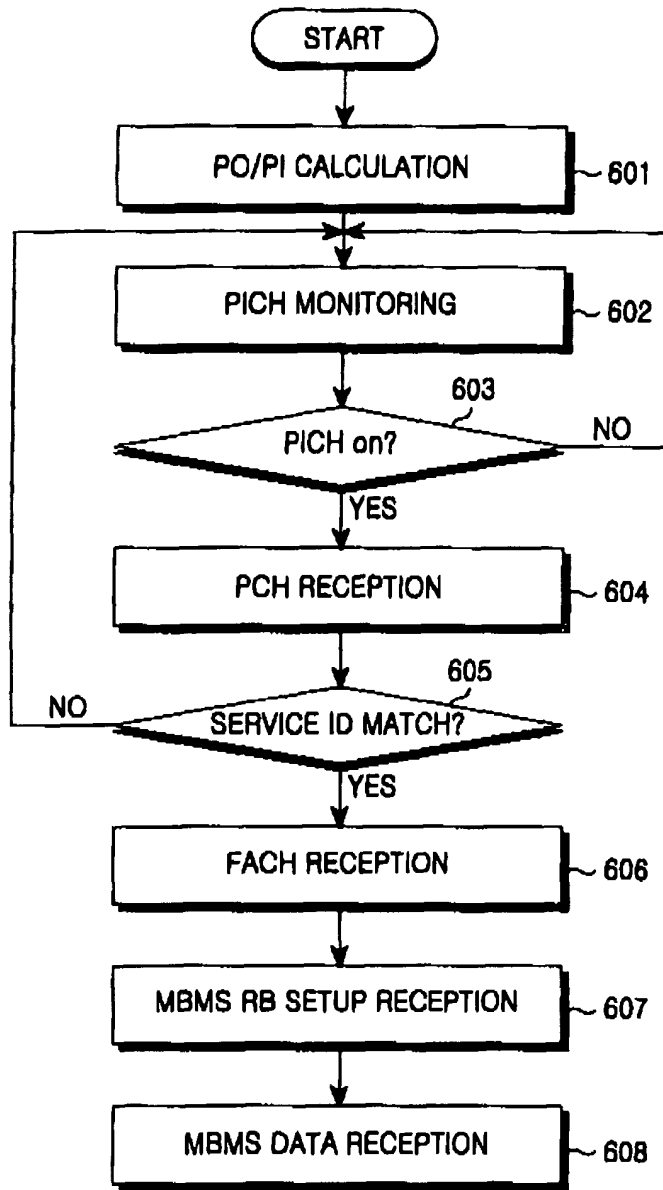


FIG.6

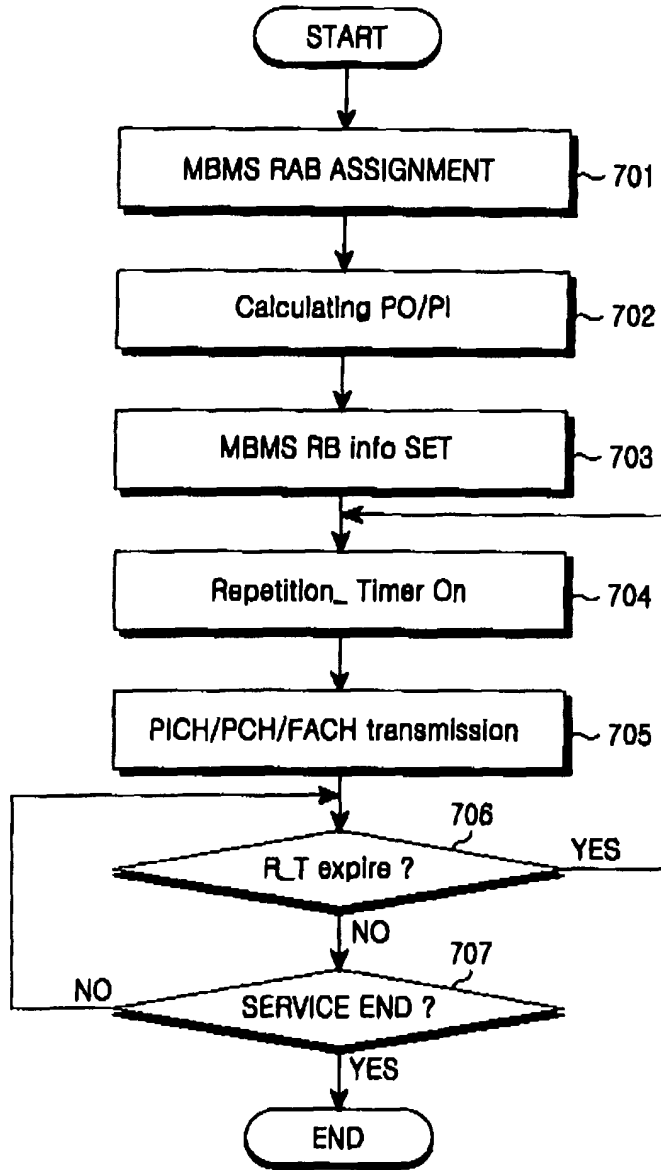


FIG.7

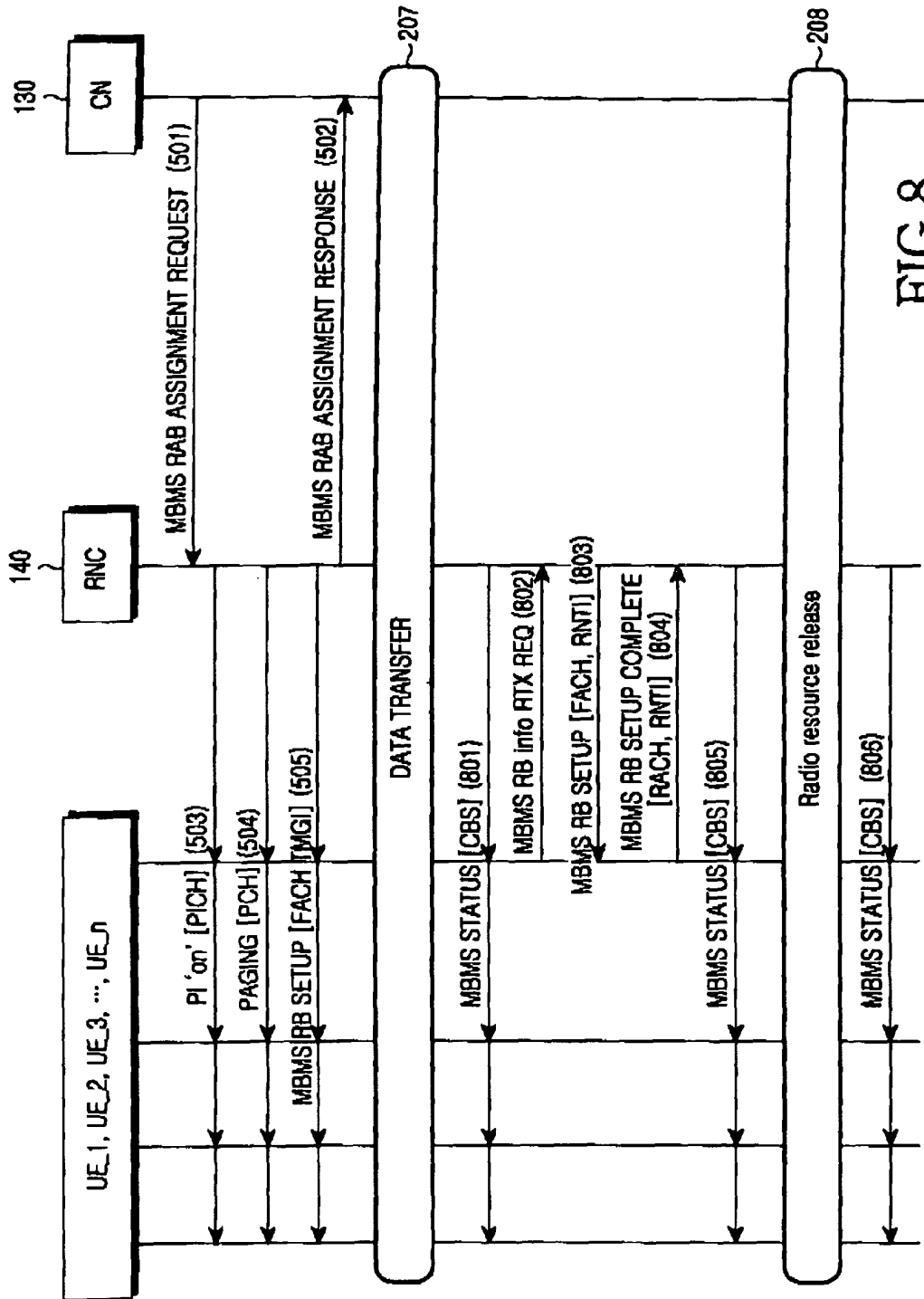


FIG.8

Schedule Message (900)

Message Description Type = 9 (901)

	Information Element	size(bit)
902	Message Type (2)	8
903	Offset to Begin CTCH BS Index	8
904	Length of CBS Scheduling Period	8
905	New Message Bitmap	variable
906	Message Description for the first CTCH BS	variable
	...	
907	Message Description for the last CTCH BS	variable

FIG.9

MBMS STATUS CBS Message (1050)

	Information Element	size(bit)
1051~	Message Type (4)	8
1052~	Message ID	16
1053~	Serial Number	16
1054~	Data Coding Scheme	8
1055~	MBMS STATUS DATA	128 * n
1056~	SERVICE ID 1	
1057~	SERVICE ID 2	
	...	
1058~	SERVICE ID n	

FIG. 10

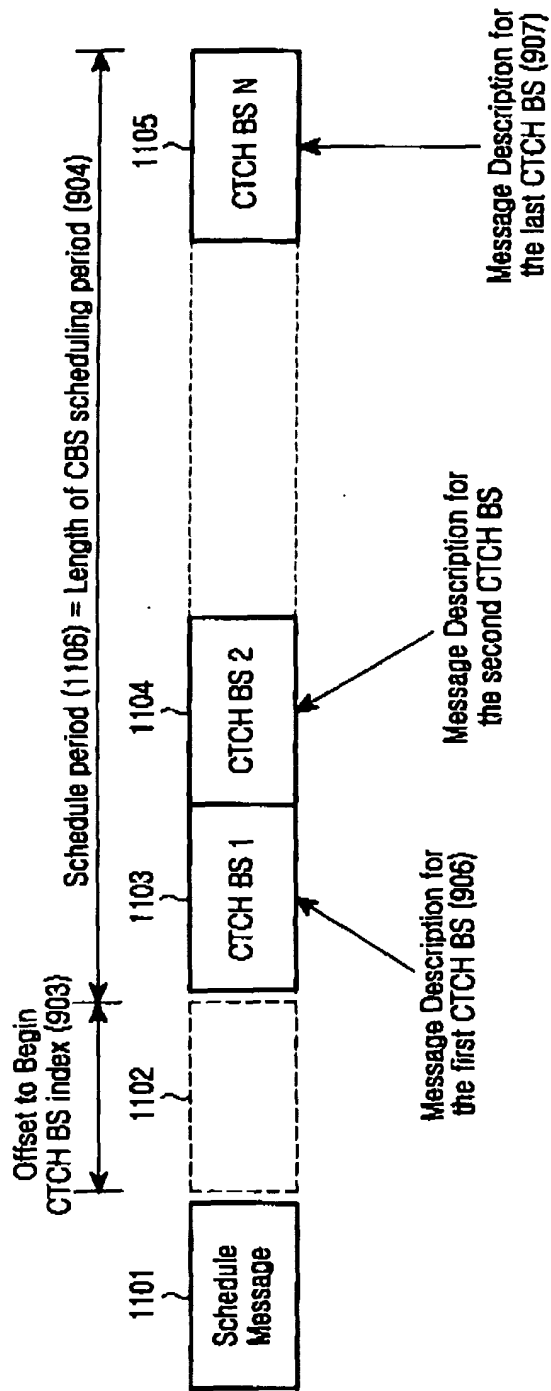


FIG.11



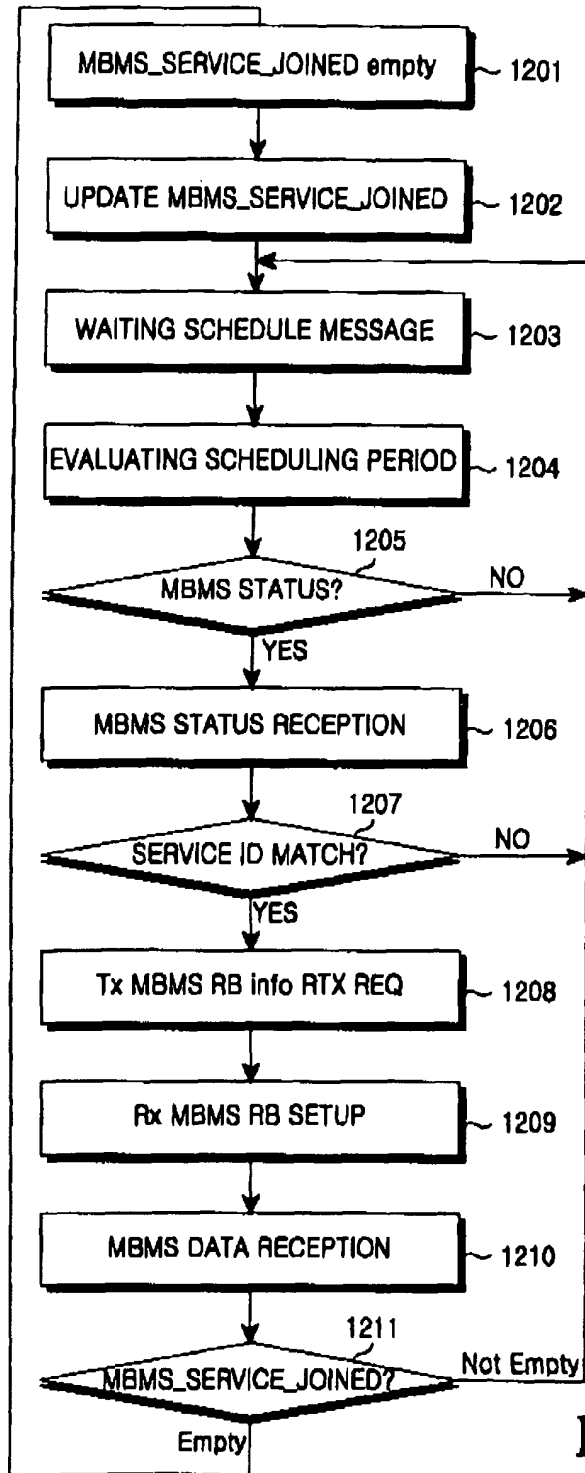


FIG.12

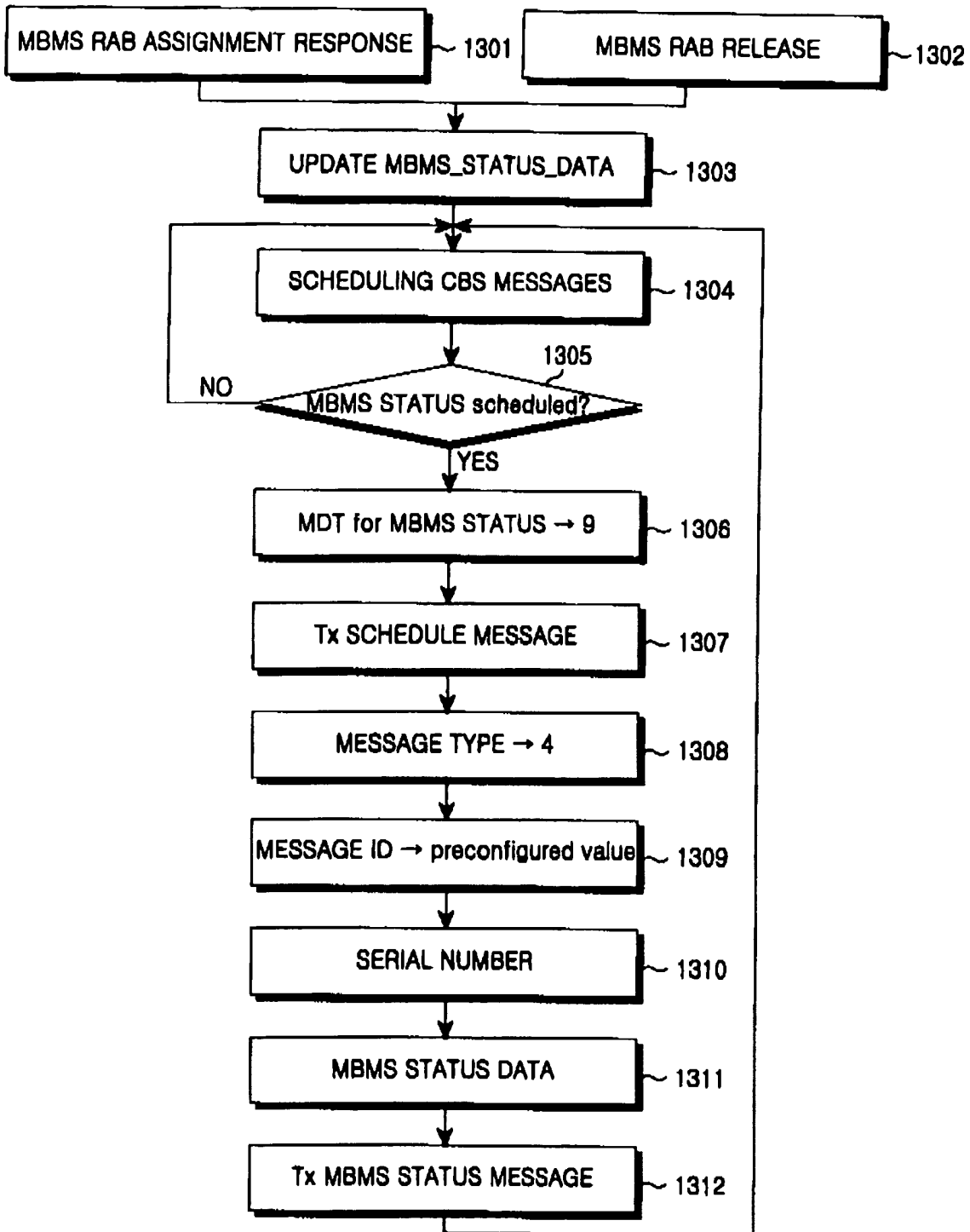


FIG.13

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7920935
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Neeti Rajput
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	29-JUN-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	20:11:21
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDS1449.pdf	612996 <small>03ea9684d77e783d746b71680129352b4c beed3f</small>	no	7

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	F1_WO94-09597.pdf	7722070	no	21
			c67f7d988e7ba8f0569bbe5d8c6fa3b57afa671f		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Foreign Reference	F2_WO2002-102110.pdf	723201	no	20
			a9750bcd6d6b690dae78765594238ed6e9ecb043		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	F3_WO2004-089030.pdf	1768021	no	37
			ce923f4fe054c7554b8516ff1dbb0d2e2744e0f8		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	Foreign Reference	F4_WO2005-125125.pdf	2734382	no	56
			b6c7913eb3365156ac164c08ddb02f0778d188f3		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
6	Foreign Reference	F5_EP1041850.pdf	220554	no	19
			6fa1181cc70676024bf6c51810b52a354772eaff		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
7	Foreign Reference	F6_EP1392074.pdf	278053	no	26
			d12aff574b06de8c4ea6c91e10ca57fe5cabelca		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			14059277		

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	BOST, DWAYNE D
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	6965580		2005-11-15	Takagi, et al.		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button. Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS				Remove
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.		T <sup>5</sup>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	BOST, DWAYNE D
	Attorney Docket Number	2101-3515

	1		<input type="checkbox"/>
--	---	--	--------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	BOST, DWAYNE D
	Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

- See attached certification statement.
- Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.
- None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-06-25
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**



## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7899704
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	25-JUN-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	21:32:24
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_061810_IDSform. pdf	620826 <small>49fc4452bdbce809a71a854f9fb7267c63ceb 299b</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	7496113		2009-02-24	Cai, et al.		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS				Remove
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>	

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

	1		<input type="checkbox"/>
--	---	--	--------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

**\*EXAMINER:** Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-05-06
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7565004
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	06-MAY-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	15:48:46
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_042810_IDSform. pdf	612086 <small>f05d7234df3e690cc062e70c336336bc0611 ef2e</small>	no	4

### Warnings:

### Information:



**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	7426175		2008-09-16	Zhuang, et al.		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20030156624		2003-08-21	Null		
	2	20020160744		2002-10-31	Choi, et al.		
	3	20020009129		2002-01-24	Choi, et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

- See attached certification statement.
- Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.
- None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-05-04
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7550969
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	04-MAY-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	18:57:43
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_041510_IDSform. pdf	612277 <small>5d5a67b44d96c9d357e0439976fd8a93420 bc167</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Young Dae Lee		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name	Bost, Dwayne D		
	Attorney Docket Number		2101-3515	

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	6597668		2003-07-22	Schafer et al		
	2	6795412		2004-09-21	Lee		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20020071480		2002-06-13	Marjelund et al.		
	2	20040014452		2004-01-22	Lim et al.		
	3	20040198369		2004-10-07	Kwak et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D
	Attorney Docket Number	2101-3515

	1	10337828	DE		2005-04-21	Siemens AG		<input type="checkbox"/>
--	---	----------	----	--	------------	------------	--	--------------------------

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/ROLANDO GONZALEZ/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-04-14
Name/Print	ROLANDO GONZALEZ	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

**METHOD FOR SELECTION OF AN AVAILABLE TRANSMISSION CHANNEL BY SENDING A NEGATIVE DECISION VALUE AND AN ADDITIONAL POSITIVE DECISION VALUE AND CORRESPONDING BASE STATION MOBILE TERMINAL AND MOBILE RADIO NETWORK**

**Publication number:** DE10337828 (A1)

**Publication date:** 2005-04-21

**Inventor(s):** BIENAS MAIK [DE]; GOTTSCHALK THOMAS [DE]; SCHWAGMANN NORBERT [DE] +

**Applicant(s):** SIEMENS AG [DE] +

**Classification:**


- **international:** **H04W72/14; H04W72/00;** (IPC1-7): H04Q7/38


- **European:** H04W72/14; H04Q7/38C2J


**Application number:** DE20031037828 20030818


**Priority number(s):** DE20031037828 20030818


**Also published as:**

 WO2005020616 (A1)

 US2007140115 (A1)

 KR20060064655 (A)

 EP1656809 (A1)

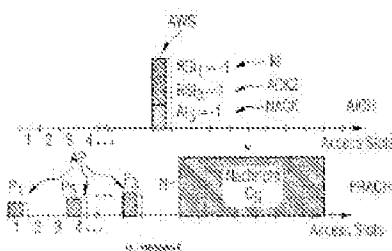
 CN1836461 (A)

[more >>](#)

Abstract not available for DE 10337828 (A1)

Abstract of corresponding document: **WO 2005020616 (A1)**

A method for selection of a transmission channel, for the transmission of messages (N) from a mobile terminal to a base station, is disclosed, whereby the terminal sends a send authorisation request signal (AP), for a particular transmission channel, to the base station and the base station sends a reply signal (AWS) with a first decision value (ACK, NACK). The terminal is thus signaled whether or not said terminal is authorised to send a message (N) on the requested transmission channel. On sending a first negative decision value (NACK), the base station sends a second positive decision value (ACK2) with the reply signal (AWS), when the terminal is authorised to send a message (N) on another transmission channel. On detection of a first negative decision value (NACK), the terminal analyses the reply signal (AWS) further for whether a second positive decision value (ACK2) is contained therein and which other transmission channels are available and hence sends the message (N) on one of the available transmission channels.



.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 37 828 A1 2005.04.21

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 37 828.6

(22) Anmeldetag: 18.08.2003

(43) Offenlegungstag: 21.04.2005

(51) Int. Cl. 7: H04Q 7/38

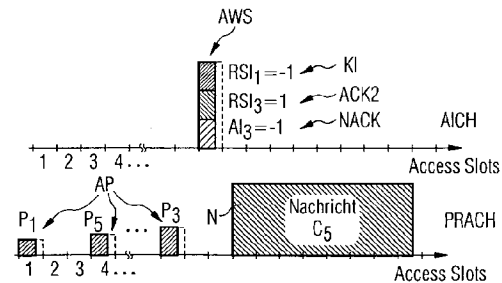
(71) Anmelder:  
 Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:  
 Bienas, Maik, 30519 Hannover, DE; Gottschalk,  
 Thomas, 12524 Berlin, DE; Schwagmann, Norbert,  
 38102 Braunschweig, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) von einem mobilen Endgerät an eine Basisstation beschrieben, bei dem das Endgerät ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal an die Basisstation sendet und die Basisstation ein Antwortsignal (AWS) mit einem ersten Entscheidungswert (ACK, NACK). Damit wird dem Endgerät signalisiert, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht. Die Basisstation sendet bei Übermittlung eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK) mit dem Antwortsignal (AWS) einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2), wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal berechtigt ist. Das Endgerät analysiert bei einer Detektion eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK) das Antwortsignal (AWS) dahingehend weiter, ob es den zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) enthält und welche anderen Übertragungskanäle zur Verfügung stehen und sendet dann die Nachricht (N) auf einem der zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten von einem mobilen Endgerät an eine Basisstation, bei dem das Endgerät zunächst ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal für einen bestimmten Übertragungskanal an die Basisstation sendet und die Basisstation dann ein Antwortsignal an das Endgerät aussendet, welches einen ersten Entscheidungswert enthält, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein entsprechendes Endgerät und eine Basisstation, welche zur Durchführung eines solchen Verfahrens benutzt werden können.

**[0002]** In zellularen Mobilfunkssystemen wird eine Kommunikationsverbindung zwischen einem mobilen Endgerät, im Folgenden auch Terminal, Mobilfunkgerät oder „User Equipment“ (UE) genannt, und dem Mobilfunknetz über eine sog. Basisstation hergestellt, welche die Mobilfunkteilnehmer in einem bestimmten Umkreis – in einer sog. Zelle – über einen oder mehrere Funkkanäle bedient. Eine solche Basisstation – im UMTS-Standard (UMTS = Universal Mobile Telecommunication System, Universelles Mobiles Telekommunikationssystem) auch als „Node B“ bezeichnet – stellt die eigentliche Funkschnittstelle zwischen dem Mobilfunknetz und dem mobilen Endgerät bereit. Sie übernimmt die Abwicklung des Funkbetriebs mit den verschiedenen mobilen Teilnehmern innerhalb ihrer Zelle und überwacht die physikalischen Funkverbindungen. Darüber hinaus überträgt sie Netz- und Statusnachrichten an die Endgeräte.

**[0003]** Eine solche Basisstation muss zumindest eine Sende-/Empfangseinheit mit einer geeigneten Antennenvorrichtung sowie eine Prozessoreinrichtung aufweisen, welche die verschiedenen Prozesse innerhalb der Basisstation steuert. Ebenso müssen die einzelnen Endgeräte jeweils entsprechend Sende-/Empfangseinheiten mit geeigneten Antennenvorrichtungen und jeweils entsprechende Prozessoreinrichtungen aufweisen, welche die verschiedenen Prozesse im jeweiligen Endgerät steuern.

**[0004]** Im Mobilfunk wird zwischen zwei Verbindungsrichtungen unterschieden. Die Vorwärtsrichtung (Downlink, DL) beschreibt die Richtung von der Basisstation zum Endgerät, die Rückwärtsrichtung (Uplink, UL) die Richtung vom Endgerät zur Basisstation. Dabei existieren in der Regel in jeder Richtung mehrere verschiedene Übertragungskanäle. Bei moderneren Mobilfunkstandards, wie dem UMTS-Standard, gibt es für die Übertragung von Daten zwei Arten von sogenannten Transportkanälen: zum einen die sog. „Dedicated Channels“ (zugewiesene Kanäle) und zum anderen die sog. „Common Channels“

(gemeinsame Kanäle). Ein Dedicated Channel wird nur für die Übertragung von Informationen für bzw. von einem bestimmten Endgerät reserviert. Eine solche Ressource kann beispielsweise durch eine bestimmte Frequenz oder bei Systemen, die mit dem sog. CDMA-Verfahren (CDMA = Code Division Multiple Access; Codeaufgeteilter Mehrfachzugriff) arbeiten, durch Verwendung unterschiedlicher Spreizungs-codes auf der gleichen Frequenz realisiert werden. Auf den Common Channels können von der Basisstation Informationen übertragen werden, die für alle Terminals gedacht sind bzw. diese Channels können sich die verschiedenen Endgeräte teilen, wobei jedes Endgerät den Kanal nur kurzzeitig nutzt.

**[0005]** Sinnvollerweise muss der Funkverkehr innerhalb einer solchen Zelle zwischen den verschiedenen Endgeräten und der Basisstation so organisiert werden, dass die Basisstation bezüglich ihrer Auslastung in der Lage ist, alle Daten zu verarbeiten und/oder dass so weit wie möglich vermieden wird, dass verschiedene Endgeräte gleichzeitig auf denselben Kanälen an die Basisstation senden und es dabei zu Kollisionen kommt. Hierzu sollte auf irgendeine Weise festgelegt werden, welches Endgerät wann auf welchem Übertragungskanal eine Nachricht an die Basisstation senden darf. Hierzu wird z. B. die eingangs genannte Prozedur durchgeführt.

**[0006]** Ein typisches Beispiel für eine solche Auswahlprozedur eines Übertragungskanals ist das sog. Zufallszugriffsverfahren (Random Access Procedure) im UMTS-Standard. Mit Hilfe dieses Verfahrens wird festgelegt, welches Endgerät auf welchem logischen Übertragungskanal eine kurze Nachricht an die Basisstation senden darf, um z.B. anzufragen, ob über die betreffende Basisstation ein Gesprächsaufbau erfolgen kann oder um beispielsweise eine kurze Statusinformation an die Basisstation zu senden. Der Begriff „logischer Übertragungskanal“ ist hierbei so zu verstehen, dass die Endgeräte an sich ein- und denselben physikalischen gemeinsamen Uplink-Kanal verwenden, wobei die Endgeräte unterschiedliche Kanalisierungs-codes (sogenannte „Channelization Codes“) nutzen. Die Basisstation kann die von den verschiedenen Endgeräten auf diesem physikalischen gemeinsamen Kanal gesendeten Nachrichten und Signale anhand der Kanalisierungs-codes so unterscheiden, wie wenn sie auf verschiedenen Kanälen gesendet worden wären. Bei dem genutzten Common Channel handelt es sich konkret um den sogenannten „PRACH“ (Physical Random Access Channel, physikalischer Zufallszugriffskanal). Bei dem derzeitigen UMTS-Standard stehen im PRACH derzeit 16 verschiedene Channelization Codes zur Verfügung, d.h. auf dem PRACH sind 16 verschiedene logische Übertragungskanäle realisiert.

**[0007]** Bevor ein mobiles Endgerät beispielsweise beim Eintritt in eine bestimmte Zelle den PRACH be-

nutzt, ist dem Endgerät nicht bekannt, welche Channelization Codes zur Zeit von anderen mobilen Endgeräten in dieser Zelle verwendet werden und welche frei sind. Daher sendet es wie eingangs beschrieben zunächst ein Sendeberechtigungsanfragesignal – im UMTS-Standard „Access Preamble“ (Zugriffspräambel) genannt – an die Basisstation. Diese Access Preamble ist eindeutig einem bestimmten Channelization Code bzw. einem bestimmten logischen Übertragungskanal zugeordnet. Die Basisstation sendet dann ein Antwortsignal, welches entweder eine Bestätigung enthält, dass das Gerät mit diesem Channelization Code die Nachricht senden darf oder mit dem das Senden der Nachricht mit diesem Channelization Code verweigert wird. Die Signalisierung erfolgt hierbei mit einem einzelnen Entscheidungswert – im UMTS-Standard in Form eines „Acquisition Indicator“ (Akquisitionsanzeiger). Dieser Acquisition Indicator wird auf einem speziellen Downlink-Kanal, dem sog. AICH (Acquisition Indicator Channel, Akquisitionsanzeigekanal) von der Basisstation an die Endgeräte gesendet. Bei dem AICH handelt es sich – wie beim PRACH – um einen Common Channel, der von allen Endgeräten zu empfangen ist. Der Acquisition Indicator wird bei der Übertragung mit einer bestimmten Signaturzeichenfolge multipliziert, welche wiederum eindeutig dem betreffenden Channelization Code zugeordnet ist, für den das Endgerät zuvor das Sendeberechtigungsanfragesignal gesendet hat, so dass das betreffende Endgerät weiß, dass ihm das Senden der Nachricht mit diesem Channelization Code erlaubt oder verweigert wird.

**[0008]** Bei dem derzeitigen Standard zur Durchführung des Zufallszugriffsverfahrens erhält das Endgerät über den allgemeinen gemeinsamen Kanal BCH (Broadcast Channel, Rundfunkkanal), der von der Basisstation einer bestimmten Zelle permanent ausgesendet wird, Informationen über die zur Verfügung stehenden Channelization Codes sowie die notwendigen Informationen, wann und wie überhaupt ein Sendeberechtigungsanfragesignal an die Basisstation gesendet werden kann. Aus den für dieses Mobilfunkgerät zur Verfügung stehenden potentiellen Channelization Codes bzw. logischen Übertragungskanälen wählt das Mobilfunkgerät dann einen beliebigen aus und sendet das Sendeberechtigungsanfragesignal für diesen bestimmten Übertragungskanal mit einer bestimmten Sendeleistung. Kommt nach einer bestimmten Zeit kein Antwortsignal, so sendet es erneut ein Sendeberechtigungsanfragesignal mit einer erhöhten Leistung und für einen anderen Übertragungskanal. Erhält es dann ein Antwortsignal mit einem positiven ersten Entscheidungswert, so sendet es schließlich die Nachricht auf dem angefragten Übertragungskanal – d. h. mit dem bestimmten Channelization Code auf dem PRACH – an die Basisstation. Bei einem negativen Entscheidungswert beginnt die Prozedur von vorn, d.h. das Endgerät sendet eine weitere Sendeberechtigungsanfrage für einen ande-

ren Übertragungskanal an die Basisstation.

**[0009]** Dieses Verfahren ist akzeptabel, sofern es nur relativ selten dazu kommt, dass die Basisstation auf ein Sendeberechtigungsanfragesignal hin einen negativen Entscheidungswert sendet, d.h. die Übertragung auf dem betreffenden Übertragungskanal verweigert. Dies ist beispielsweise bei Verfahren der Fall, bei denen ein negativer Entscheidungswert nur dann gesendet wird, wenn die Basisstation überlastet ist und keine weiteren Daten verarbeiten kann. Sofern aber die Auslastung der Basisstation weiter ansteigt oder wenn ein Verfahren genutzt wird, bei dem auch bestimmte Übertragungskanäle zur Verhinderung von Kollisionen eine bestimmte Zeit für bestimmte Endgeräte freigehalten werden, erhöht sich die Anzahl der negativen Entscheidungswerte erheblich. In diesem Fall wird das Verfahren ineffektiv, da das Endgerät jeden einzelnen möglichen Übertragungskanal einzeln durch Aussendung eines passenden Sendeberechtigungsanfragesignals abfragen muss.

**[0010]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass den mobilen Endgeräten mit möglichst geringem Signalisierungsaufwand schneller und effektiver ein Übertragungskanal zum Senden einer Nachricht an die Basisstation zur Verfügung gestellt wird, sowie eine entsprechende Basisstationen und Mobilfunkgeräte zur Durchführung eines solchen effektiveren Übertragungskanal-Auswahlverfahrens anzugeben.

**[0011]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Basisstation bei Übermittlung eines ersten negativen Entscheidungswerts, mit welchem dem Endgerät das Senden einer Nachricht auf dem angefragten Übertragungskanal verweigert wird, mit dem Antwortsignal einen zweiten positiven Entscheidungswert an das Endgerät sendet, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht auf einem anderen Kanal berechtigt ist. Das Endgerät analysiert dann bei einer Detektion eines ersten negativen Entscheidungswerts im Antwortsignal das Antwortsignal dahingehend weiter, ob es einen solchen zweiten positiven Entscheidungswert enthält und welche anderen Übertragungskanäle aktuell zur Verfügung stehen, d. h. nicht belegt sind. Anschließend sendet das Endgerät dann die Nachricht auf einem der zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle an die Basisstation.

**[0012]** Dieses Verfahren hat den großen Vorteil, dass – sofern noch andere Übertragungskanäle für eine aktuelle Übersendung von Nachrichten an die Basisstation zur Verfügung stehen, für die das betreffende Endgerät aber nicht gerade das Sendeberechtigungsanfragesignal gesendet hat – es nicht einfach zu einer bloßen Zurückweisung der Sendeberechtigungsanfrage kommt. Statt dessen wird dem Endge-

rät die Möglichkeit gegeben, auf einem anderen freien Übertragungskanal zu senden, ohne erneut ein Sendeberechtigungsanfragesignal zu senden. Hierdurch wird das Auswahlverfahren schneller. Außerdem wird unnötiger Datenverkehr für vermehrte Anfragen der Mobilfunkgeräte vermieden.

**[0013]** Von Seiten der Basisstation sieht das Verfahren so aus, dass die Basisstation vom Endgerät zunächst ein Sendeberechtigungsanfragesignal für einen bestimmten Übertragungskanal empfängt und dann ein Antwortsignal an das Endgerät aussendet, welches den betreffenden Entscheidungswert enthält. Dabei sendet die Basisstation bei Übermittlung eines ersten negativen Entscheidungswertes mit dem Antwortsignal einen zweiten positiven Entscheidungswert an das Endgerät, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht auf einem anderen Kanal berechtigt ist. Eine erfindungsgemäße Basisstation muss hierzu eine Prozessoreinrichtung mit entsprechenden Mitteln zur Auswahl eines Übertragungskanals aufweisen. Hierzu gehören eine Decodiereinrichtung, die zur Erkennung eines von einem Endgerät übersendeten Sendeberechtigungsanfragesignals für einen bestimmten Übertragungskanal dient, und eine Kanalfreigabeeinrichtung zur Ermittlung derjenigen Übertragungskanäle, die aktuell für eine Übersendung einer Nachricht zur Verfügung stehen. Außerdem wird eine Codiereinrichtung benötigt, um ein Antwortsignal an das Endgerät auszusenden, welches den betreffenden ersten Entscheidungswert enthält. Dabei muss die Prozessoreinrichtung derart ausgebildet sein, dass bei Übermittlung des ersten negativen Entscheidungswertes entsprechend mit dem Antwortsignal ein zweiter positiver Entscheidungswert an das Endgerät gesendet wird, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht auf einem anderen Kanal berechtigt ist. Die Mittel zur Auswahl eines Übertragungskanals, insbesondere die Decodiereinrichtung, die Kanalfreigabeeinrichtung sowie die Codiereinrichtung sind vorzugsweise in Form von Software in der Prozessoreinrichtung der Basisstation realisiert.

**[0014]** Von Seiten des Mobilfunkgeräts sieht das Verfahren so aus, dass das Gerät zunächst ein Sendeberechtigungsanfragesignal in der herkömmlichen Weise an die Basisstation sendet und dann von der Basisstation ein Antwortsignal empfängt, in welchem es schließlich einen ersten Entscheidungswert detektiert. Sofern das Endgerät einen ersten negativen Entscheidungswert detektiert, wird das Antwortsignal dahingehend weiter analysiert, ob es einen zweiten positiven Entscheidungswert enthält, mit dem dem Endgerät die Erlaubnis zum Senden einer Nachricht auf einem anderen Kanal signalisiert wird und welche anderen Übertragungskanäle zur Verfügung stehen. Anschließend wird vom Endgerät die Nachricht auf einem der anderen zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle gesendet. Hierzu muss das Mobil-

funkgerät eine Prozessoreinrichtung mit einer Einrichtung zur Auswahl eines Übertragungskanals aufweisen, welche eine Berechtigungsanfrageeinrichtung zur Generierung des Sendeberechtigungsanfragesignals und eine Decodiereinrichtung umfasst, die das von der Basisstation übersendete Antwortsignal decodiert. Dabei muss die Decodiereinrichtung derart ausgebildet sein, dass bei einer Detektion des ersten negativen Entscheidungswertes das Antwortsignal entsprechend weiter analysiert wird, um einen eventuellen zweiten positiven Entscheidungswert zu finden und zu prüfen, welche anderen Übertragungskanäle hierfür zur Verfügung stehen. Die Prozessoreinrichtung muss derart ausgebildet sein, dass die Nachricht dann auf einem der zur Verfügung stehenden anderen Übertragungskanäle gesendet wird. Die Einrichtung zur Auswahl eines Übertragungskanals im Mobilfunkgerät, insbesondere die Berechtigungsanfrageeinrichtung und die Decodiereinrichtung sind vorzugsweise in Form von Software in der Prozessoreinrichtung des Mobilfunkgeräts realisiert.

**[0015]** Das Verfahren ist grundsätzlich für jede Art von Übertragungskanälen einsetzbar. Das heißt, das Verfahren kann beispielsweise zur Auswahl eines von mehreren physikalischen Übertragungskanälen genutzt werden. Eine wesentliche Anwendung besteht aber darin, einen von mehreren logischen Übertragungskanälen auszuwählen, welche durch Verwendung unterschiedlicher Kanalisierungscodes auf einem physikalischen Übertragungskanal realisiert werden, der von mehreren Endgeräten gemeinsam zur Übermittlung von Nachrichten an eine Basisstation genutzt wird. Insbesondere ist dieses Verfahren zur Verbesserung des eingangs beschriebenen Zufallszugriffsverfahrens nach dem derzeitigen UMTS-Standard geeignet.

**[0016]** Die abhängigen Ansprüche enthalten jeweils besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Vorrichtungsansprüche betreffend ein mobiles Endgerät, eine Basisstation und ein Mobilfunknetz entsprechend den Verfahrensansprüchen weitergebildet sein können.

**[0017]** Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält das Antwortsignal explizite Kanalstatusinformationen, mit denen dem betreffenden Endgerät signalisiert wird, welche anderen Übertragungskanäle zum Senden einer Nachricht zur Verfügung stehen. Alternativ oder zusätzlich kann das Endgerät auch das Antwortsignal dahingehend decodieren, ob es weitere positive oder negative Entscheidungswerte für andere Endgeräte enthält, die sich auf andere Übertragungskanäle beziehen. Dies setzt voraus, dass das Antwortsignal auf einem Common Downlink-Kanal gesendet wird, der von allen Endgeräten decodierbar ist, und gleichzeitig Entschei-



dungswerte für die Sendeberechtigungsanfragesignal verschiedener Endgeräte enthalten kann, wie dies z. B. beim AICH der Fall ist.

**[0018]** Besonders bevorzugt werden ein eventuell gesendeter zweiter Entscheidungswert und/oder die Kanalstatusinformation innerhalb des Antwortsignals derart codiert, dass unabhängig davon, ob ein bestimmtes Antwortsignal überhaupt einen zweiten Entscheidungswert und/oder explizite Kanalstatusinformationen enthält, der erste Entscheidungswert unverändert vom Endgerät im Antwortsignal decodierbar ist. D. h. die Codierung der zusätzlich übermittelten Informationen erfolgt in einer Weise, dass die Codierung des bisher gesendeten Antwortsignals nicht geändert wird. Bezüglich des bereits mehrfach genannten Zufallszugriffsverfahrens im UMTS-Standard bedeutet dies, dass beispielsweise der Acquisition Indicator wie bisher gemäß der üblichen UMTS-Spezifikation (3GPP TS 25.211 oder TS 25.213 Release 99) gesendet wird. Dies hat den Vorteil, dass das gesamte Verfahren abwärts kompatibel ist, so dass auch Endgeräte, die nicht zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgestattet sind, nach wie vor das Antwortsignal in der üblichen Weise decodieren und den ersten Entscheidungswert detektieren können. Umgekehrt können auch mit Endgeräten, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeiten, die Antwortsignale von Basisstationen empfangen werden, welche keinen zweiten Entscheidungswert senden, da sie nicht entsprechend ausgestattet sind.

**[0019]** Wie bereits eingangs beschrieben, erfolgt z. B. beim UMTS-Verfahren die Übersendung des als Entscheidungswert dienenden Acquisition Indicator auf dem AICH, wobei zur Codierung des Acquisition Indicator dieser mit einer Signatur-Zeichenfolge multipliziert wird, welche dem Sendeberechtigungs-Anfragesignal bzw. dem gewünschten Channelization Code zugeordnet ist. Das heißt, es existiert ein bestimmtes Set von Signatur-Zeichenfolgen, welche zur Codierung der ersten Entscheidungswerte im Antwortsignal genutzt werden. Die einzelnen Signatur-Zeichenfolgen dieses Sets sind jeweils orthogonal zueinander. Um den zweiten Entscheidungswert und/oder die Kanalstatusinformationen so zu codieren, dass der erste Entscheidungswert unabhängig davon decodierbar ist, werden vorzugsweise der zweite positive Entscheidungswert und/oder die Kanalstatusinformationen mittels einer Signatur-Zeichenfolge im Antwortsignal codiert, die orthogonal zu dem genannten ersten Set von Signatur-Zeichenfolgen ist, das zur Codierung des ersten Entscheidungswerts genutzt wird.

**[0020]** Eine solche Signatur-Zeichenfolge zur Codierung des zweiten positiven Entscheidungswerts und/oder der Kanalstatusinformation kann vorzugsweise dadurch erzeugt werden, indem jedes zweite

Zeichen einer Signatur-Zeichenfolge des ersten Signatur-Zeichenfolgen-Sets mit „-1“ multipliziert wird. Somit wird automatisch eine zum ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set orthogonale neue Signatur-Zeichenfolge erzeugt.

**[0021]** Prinzipiell ist es möglich, dass die Basisstation jeweils erst dann eine zum ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set orthogonale Signatur-Zeichenfolge erzeugt, wenn diese zur Codierung des zweiten Entscheidungswerts bzw. von Kanalstatusinformationen benötigt wird. Hierzu muss die Basisstation bzw. deren Codiereinrichtung eine entsprechende Zeichenfolgen-Generierungseinheit aufweisen, um den zweiten Entscheidungswert und/oder die Kanalstatusinformation entsprechend zu codieren. Ebenso müsste das Endgerät zur Codierung eine entsprechende Zeichenfolgen-Generierungseinheit aufweisen.

**[0022]** Bevorzugt wird jedoch in entsprechenden Speichereinrichtungen der Basisstation bzw. des Endgeräts jeweils bereits ein komplettes zweites Set von Signatur-Zeichenfolgen hinterlegt, wobei die Signatur-Zeichenfolgen dieses zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Sets untereinander und zu allen Signatur-Zeichenfolgen des ersten Signatur-Zeichenfolgen-Sets orthogonal sind. Hierbei können die entsprechenden Signatur-Zeichenfolgen des zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Sets jeweils aus den Signatur-Zeichenfolgen des ersten Signatur-Zeichenfolgen-Sets durch Multiplikation jedes zweiten Zeichens mit „-1“ erzeugt werden.

**[0023]** Für die Übertragung des zweiten positiven Entscheidungswerts sowie der Kanalstatusinformationen gibt es verschiedenste Möglichkeiten.

**[0024]** Bei einer ersten Methode wird der zweite positive Entscheidungswert gemeinsam mit den Kanalstatusinformationen in einer Zeichenkette übermittelt, welche mit einer bestimmten, zum ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set orthogonalen Signatur-Zeichenfolge codiert wird, beispielsweise mit einer Signatur-Zeichenfolge aus dem zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Set.

**[0025]** Hierbei wird besonders bevorzugt eine Signatur-Zeichenfolge verwendet, welche der jeweiligen Basisstation fest zugeordnet ist, wobei darauf geachtet wird, dass benachbarte Basisstationen unterschiedliche zweite Signatur-Zeichenfolgen verwenden.

**[0026]** Bei einer alternativen Methode wird der zweite positive Entscheidungswert für ein bestimmtes Endgerät separat mit einer bestimmten, zum ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set orthogonalen Signatur-Zeichenfolge codiert, welche dem Übertragungskanal zugeordnet ist, für den das betreffende Endgerät zuvor ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal an

die Basisstation gesandt hat.

**[0027]** Zusätzlich kann das Antwortsignal dann als Kanalstatusinformationen für jeden zum betreffenden Zeitpunkt belegten Übertragungskanal einen zweiten negativen Entscheidungswert enthalten. Hierbei werden gemäß einer ersten Variante die zweiten negativen Entscheidungswerte jeweils mit den den betreffenden belegten Übertragungskanälen zugeordneten Signatur-Zeichenfolgen aus dem ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set codiert. Bei einer zweiten Variante werden die zweiten negativen Entscheidungswerte dagegen jeweils mit Signatur-Zeichenfolgen aus dem zweiten Set von Signatur-Zeichenfolgen codiert, welche wieder den betreffenden belegten Übertragungskanälen zugeordnet sind.

**[0028]** Die Erfindung wird im Folgenden unter Hinweis auf die beigefügten Figuren anhand von Ausführungsbeispielen noch einmal näher erläutert. Es zeigen:

**[0029]** Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus des AICH-Kanals im UMTS-Standard nach dem Stand der Technik,

**[0030]** Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ablaufs des Zufallszugriffsverfahrens nach dem Stand der Technik, wenn ein negativer Entscheidungswert zurückgesendet wird,

**[0031]** Fig. 3 eine schematische Darstellung des Ablaufs des Zufallszugriffsverfahrens nach dem Stand der Technik, wenn ein positiver Entscheidungswert zurückgesendet wird,

**[0032]** Fig. 4 eine Tabelle mit 16 verschiedenen, zueinander orthogonalen Präambel-Signatur-Zeichenfolgen  $P_s$  zur Codierung der Access Preamble im UMTS-Verfahren,

**[0033]** Fig. 5 eine Tabelle mit 16 zueinander orthogonalen AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_s$  zur Codierung des Acquisition Indicator im UMTS-Verfahren,

**[0034]** Fig. 6 eine schematische Darstellung der Bildung eines Antwortsignals beim Zufallszugriffverfahren im derzeitigen UMTS-Standard,

**[0035]** Fig. 7 eine schematische Darstellung der Übersendung von Nachrichten verschiedener Länge auf dem PRACH-Kanal im UMTS-Verfahren,

**[0036]** Fig. 8 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Zufallszugriffsverfahrens gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**[0037]** Fig. 9 eine Tabelle mit 16 zueinander orthogonalen AICH-Signatur-Zeichenfolgen eines zweiten AICH-Signatur-Zeichenfolgen-Sets,

**[0038]** Fig. 10 eine schematische Darstellung der Bildung eines Antwortsignals in einem Zufallszugriffsverfahrens gemäß Fig. 8,

**[0039]** Fig. 11 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Zufallszugriffsverfahrens gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

**[0040]** Fig. 12 eine schematische Darstellung einer ersten Variante zur Bildung eines Antwortsignals bei einem Zufallszugriffsverfahren gemäß Fig. 11,

**[0041]** Fig. 13 eine schematische Darstellung einer zweiten Variante zur Bildung eines Antwortsignals bei einem Zufallszugriffsverfahren gemäß Fig. 11.

**[0042]** Sämtliche in den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf eine erfindungsgemäße Verbesserung des Zufallszugriffsverfahrens im FDD-Mode (Frequency Division Duplex-Mode, Frequenzteilungs-Duplex-Verfahren) des UMTS-Standards. Die Erfindung ist aber nicht auf diesen Einsatz beschränkt.

**[0043]** In einem UMTS-Mobilfunknetz können mehrere Mobilfunkgeräte gleichzeitig auf einer Frequenz im Uplink senden bzw. von einer Basisstation im Downlink bedient werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dass durch Verwendung unterschiedlicher Spreizungscodes, welche orthogonal zueinander sind, die Bandbreite eines Signals gespreizt wird und somit unterschiedliche physikalische Kanäle auf einer Frequenz erzeugt werden.

**[0044]** Wie bereits eingangs erwähnt, gibt es beim UMTS-Standard sogenannte „Dedicated Channels“, welche den einzelnen Geräten fest zugeordnet sind, und sogenannte „Common Channels“, die von mehreren Endgeräten benutzt werden. Ein solcher Common Channel im Uplink-Bereich ist der sogenannte PRACH, den die einzelnen Endgeräte kurzzeitig nutzen, um Nachrichten an die Basisstation zu übersenden, beispielsweise Anfragen für einen Gesprächsaufbau. Auf dem physikalischen Kanal PRACH wird der Transportkanal RACH (Random Access Channel; Zufallszugriffskanal) abgebildet. Innerhalb einer bestimmten Zelle, d.h. einer bestimmten Basisstation, ist diesem PRACH ein ganz bestimmter Scrambling-Code zugeordnet. Ebenso besitzt jeder Dedicated Channel im Uplink seinen eigenen Scrambling-Code.

**[0045]** Auf der Downlink-Seite gibt es ebenfalls verschiedene Common Channels, beispielsweise den bereits eingangs genannten BCH und den AICH.

**[0046]** Der AICH ist in sogenannte „Radio Frames“ (Funk-Fenster) RF von 20 ms Länge aufgeteilt. Ein Radio Frame enthält wiederum 15 sogenannte Access Slots (Zeitschlitze) AS. Dies ist für den AICH in

**Fig. 1** dargestellt. Jeder Access Slot AS enthält 5.120 Chips, wobei derzeit lediglich 4.096 Chips bei der Übertragung genutzt werden und 1.024 Chips nicht belegt sind. In diesen 4.096 Chips sind insgesamt 32 reellwertige Symbole  $a_0, \dots, a_{31}$  untergebracht. In entsprechender Weise ist auch der Teil des PRACHs aufgebaut, in dem die Zugriffspräambeln gesendet werden. Eine Zugriffspräambel enthält ebenfalls 4.096 Chips, die durch Spreizung einer Signatur der Länge 16 um den Faktor 256 entsteht. Der PRACH-Nachrichtenteil ist in Radio Frames der Länge 10 ms aufgeteilt, wobei ein Radio Frame aus 15 Slots (Zeitschlitz) besteht. Ein Slot ist demnach halb so lang wie ein Access Slot und enthält 2.560 Chips. Eine PRACH-Nachricht kann nach dem bisherigen Stand der Technik 10 oder 20 ms lang sein.

**[0047]** In den **Fig. 2** und **3** wird nun noch einmal detaillierter das bisher im UMTS-Standard verwendete Zufallszugriffsverfahren beschrieben, wobei in **Fig. 2** der Fall dargestellt ist, dass dem Endgerät das Senden auf einem angefragten Kanal verweigert wird und in **Fig. 3** der Fall, dass eine positive Sendebestätigung erfolgt.

**[0048]** Das Verfahren beginnt damit, dass ein Endgerät den BCH, der von einer Basisstation permanent ausgesendet wird, dahingehend analysiert, welcher Spreizungscode auf dem PRACH für diese Basisstation benutzt wird, welche Channelization Codes  $C_s$  grundsätzlich von dem betreffenden Endgerät in dieser Zelle verwendet werden könnten und welche Access Slots AS auf dem PRACH für das betreffende Endgerät zur Verfügung stehen. In dem in **Fig. 2** und **3** dargestellten Ausführungsbeispiel stehen dem Endgerät grundsätzlich die Channelization Codes  $C_1$ ,  $C_3$  und  $C_5$  zur Verfügung. Das Endgerät wählt dann willkürlich einen aus den zur Verfügung stehenden Channelization Codes  $C_1$ ,  $C_3$ ,  $C_5$  aus und sendet für diesen ein Sendeberechtigungsanfrage-Signal AP in einem bestimmten für das Endgerät zugelassenen Access Slot AS an die Basisstation. Das Sendeberechtigungsanfrage-Signal, im Folgenden auch Access Preamble AP genannt, besteht aus dem Scrambling Code des PRACH der Basisstation und einer Präambel-Signatur  $P_0, \dots, P_{15}$ , welche den verschiedenen 16 möglichen Channelization Codes  $C_0, \dots, C_{15}$  zugeordnet sind.

**[0049]** Die 16 verschiedenen Präambel-Signaturen  $P_0, \dots, P_{15}$  sind in **Fig. 4** dargestellt. Durch Multiplikation einer zu einem bestimmten Channelization Code  $C_s$  gehörigen Präambel-Signatur  $P_s$  mit dem Scrambling Code des PRACH, wobei die Präambel-Signatur  $P_s$  256-mal wiederholt wird, entsteht die Access Preamble AP.

**[0050]** Bei dem in den **Fig. 2** und **3** dargestellten Ausführungsbeispiel sendet das Endgerät mit einer bestimmten Leistung zunächst eine Access

Preamble AP mit dem Präambel Signatur  $P_1$  für den Kanalisierungscode  $C_1$ . Erhält das Endgerät daraufhin kein Antwortsignal auf dem AICH, so wird eine neue Access Preamble AP mit gesteigerter Leistung im nächsten verfügbaren Access Slot AS gesendet. Dabei wird eine neue Präambel-Signatur  $P_s$  wiederum zufällig ausgewählt. In den gezeigten Ausführungsbeispielen ist das die Präambel-Signatur  $P_5$ , d.h. es wird ein Sendeberechtigungsanfragesignal AP bezüglich des Kanalisierungscode  $C_5$  gesendet.

**[0051]** Dies erfolgt so lange, bis schließlich auf dem AICH ein Antwortsignal AWS empfangen wird. In diesem Antwortsignal ist als Entscheidungswert ACK, NACK ein sog. Acquisition Indicator  $AI_s$  (mit  $S=0, \dots, 15$ ) enthalten. Dieser Acquisition Indicator  $AI_s$  hat entweder den Wert „1“ oder „-1“, je nachdem, ob es sich um einen positiven Entscheidungswert ACK handelt, durch den das Endgerät zum Senden auf dem angefragten Kanal bzw. mit dem angefragten Channelization Code  $C_s$  berechtigt wird oder ob es sich um einen negativen Entscheidungswert NACK handelt, mit dem das Senden mit diesem Channelization Code  $C_s$  verweigert wird.

**[0052]** Das Antwortsignal wird hierbei so gebildet, dass der jeweilige Acquisition Indicator  $AI_s$  mit einer sogenannten AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_s$  multipliziert wird, wobei jede Signatur-Zeichenfolge  $b_s$  wieder genau einem der 16 Channelization Codes  $C_s$  zugeordnet ist. Durch die Multiplikation des Acquisition Indicators  $AI_s$  mit der entsprechenden AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_s$  erkennt das Endgerät, ob der empfangene Entscheidungswert ACK, NACK bzw. Acquisition Indicator  $AI_s$  die Antwort auf die von ihm gesendete Access Preamble AP ist.

**[0053]** Wie **Fig. 6** zeigt, es ist möglich, bis zu 16 verschiedene Acquisition Indicator mit dem jeweils zugehörigen AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_s$  zu multiplizieren und anschließend zu addieren, d.h. es können bis zu 16 Acquisition Indicator  $AI$  gleichzeitig in einem Antwortsignal AWS gesendet werden. Die einzelnen AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_s$  bestehen dabei jeweils aus 32 Werten (siehe **Fig. 5**). Durch bitweise Addition der einzelnen aus der Multiplikation der Acquisition Indicator mit den zugehörigen AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_s$  entstehen die 32 AICH Symbole  $a_0, \dots, a_{31}$ , wie sie in **Fig. 1** dargestellt sind.

**[0054]** Sendet die Basisstation auf dem AICH ein Antwortsignal AWS mit einem negativen Entscheidungswert ACK, so bricht das Endgerät das Verfahren ab. Im Beispiel gemäß **Fig. 2** ist dies ein entsprechender Acquisition Indicator  $AI_3$ , der der zuvor vom Endgerät gesendeten Access Preamble  $P_3$  entspricht, mit einem Wert von „-1“. Eine bestimmte Zeit später sendet es dann wieder in einem zugelassenen Access Slot mit einer zufällig ausgewählten Präam-

bel-Signatur  $P_1$ ,  $P_3$ ,  $P_5$  eine neue Access Preamble AP an die Basisstation, d. h. das Verfahren beginnt von neuem. Ist im Antwortsignal dagegen ein positiver Entscheidungswert ACK enthalten, in **Fig. 3** der Acquisition Indicator  $AI_3 = 1$ , so sendet das Endgerät auf dem PRACH mit dem angefragten Kanalisierungscode  $C_3$  die gewünschte Nachricht N an die Basisstation.

**[0055]** Aus den **Fig. 2** und **3** wird sofort ersichtlich, dass dieses Verfahren zwar akzeptabel ist, so lange es nur selten zur Übersendung eines negativen Entscheidungswerts NACK der Basisstation kommt. Nach dem derzeitigen UMTS-Standard ist dies der Fall, da nur dann ein negativer Entscheidungswert NACK gesendet wird, wenn die Hardware der Basisstation nicht mehr in der Lage ist, weitere Daten zu verarbeiten. Die Chancen, dass Nachrichten auf dem PRACH kollidieren, sind folglich relativ gering.

**[0056]** Nach dem derzeitigen Standard dürfen aber auf dem PRACH gesendete Nachrichten nur eine Länge von 10 oder 20 Millisekunden haben. Damit ist eine Kollision zweier Nachrichten unterschiedlicher Endgeräte an eine Basisstation, die zum gleichen Startzeitpunkt beginnen, relativ selten. Hierzu wird auf **Fig. 7** verwiesen. Wie dort dargestellt ist, beträgt die Dauer eines Radio Frames für die Zugriffspräambeln 20 Millisekunden, wobei in einem Radio Frame 15 Access Slots AS untergebracht sind. Der Beginn einer Nachricht kann immer nur zum Startzeitpunkt eines Access Slots AS liegen. Der für den PRACH-Nachrichtenteil verwendete Scrambling Code hat dagegen eine Länge von 10 Millisekunden. Falls die zu sendende Nachricht  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  länger als 10 Millisekunden ist, wird der Scrambling Code durch Wiederholung verlängert. Dies bedeutet, dass Nachrichten, die mit dem gleichen Channelization Code  $C_5$  gesendet werden, nicht von der Basisstation unterschieden werden können, wenn die Startzeitpunkte der Nachrichten 10 Millisekunden oder ein ganzzahliges Vielfaches davon auseinander liegen. In diesem Fall werden die gleichzeitigen Nachrichtenteile mit dem gleichen Abschnitt des Scrambling Codes verknüpft und die Nachrichten sind für die Basisstation nicht mehr unterscheidbar. Sie müssen dann erneut gesendet werden. Da sich in einem zeitlichen Rahmen von 20 Millisekunden nur 15 mögliche Startzeitpunkte – die Startzeitpunkte der Access Slots AS – befinden, ergibt sich nach 10 Millisekunden kein möglicher Startzeitpunkt für eine PRACH-Nachricht. Erst nach 20 Millisekunden kann tatsächlich die Situation auftreten, dass eine Nachricht  $N_3$  mit einer weiteren Nachricht  $N_1$  kollidiert, die dann startet und den gleichen Scrambling und Channelization Code verwendet. Um die maximale Nachrichtenlänge auf über 20 Millisekunden zu verlängern und so auch die Übersendung komplexerer Nachrichten auf dem PRACH in effektiver Weise zu erlauben, ist ein aktiveres Kanalmanagement erforderlich. D. h. es sollte

geprüft werden, welche Kanäle bereits von anderen Endgeräten genutzt, d. h. blockiert werden. Ein solches aktives Kanalmanagement bringt es aber zwangsläufig mit sich, dass die Anzahl der Zurückweisungen von Sendeberechtigungsanfragesignalen der Endgeräte ansteigt. Somit ist auch unbedingt ein effektiveres Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals bzw. eines Channelization Codes  $C_5$  zur Übersendung von Nachrichten N auf dem PRACH Kanal sinnvoll.

**[0057]** Bei dem vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verfahren wird daher zusätzlich in dem Antwortsignal neben dem ersten Entscheidungswert ACK, NACK, sofern dieser negativ ist, ggf. ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 an das Endgerät übermittelt, wenn das Endgerät die Möglichkeit hat, auf einem anderen freien Kanal bzw. mit einem anderen freien Channelization Code die Nachricht N zu senden. Außerdem werden bei den dargestellten Ausführungsbeispielen explizit Kanal-Status-Informationen KI an das Endgerät gesandt, anhand derer das Endgerät dann feststellen kann, welcher Kanal genutzt werden könnte. Dies ist in **Fig. 8** schematisch dargestellt.

**[0058]** Wie ein Vergleich dieser Figur mit den **Fig. 2** und **3** zeigt, fragt auch hier das Endgerät jeweils mehrfach mit entsprechenden Access Preamble AP mit unterschiedlichen Präambel-Signaturen  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_5$ , die sich auf unterschiedliche Channelization Codes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_5$  beziehen, bei der Basisstation an, ob eine Nachricht N mit den betreffenden Channelization Codes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_5$  auf dem PRACH gesendet werden darf. Wie in dem Beispiel gem. **Fig. 2** erfolgt auch hier auf die letzte Anfrage, bei der die Präambel-Signatur  $P_3$  verwendet wurde, ein Antwortsignal AWS der Basisstation mit einem negativen Entscheidungswert NACK (auch hier wieder  $AI_3 = -1$ ). Zusätzlich sind im Antwortsignal AWS aber ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 sowie Kanalinformationen KI enthalten, mit denen dem Endgerät signalisiert wird, dass es eine Nachricht mit dem Channelization Code  $C_5$  senden kann. Daraufhin sendet das Endgerät im nächstfolgenden zugelassenen Access Slot die Nachricht N mit dem Channelization Code  $C_5$ . Auf diese Weise werden Abweisungen von Belegungswünschen für den PRACH trotz vorhandener freier Ressourcen durch Senden von zusätzlichen Informationen verhindert.

**[0059]** Die zusätzlichen Informationen werden dabei so im Antwortsignal AWS decodiert, dass das Verfahren vollkommen abwärtskompatibel zum bisherigen UMTS-Verfahren ist. Hierzu werden 16 neue zusätzliche AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_{2_0}, \dots, b_{2_{15}}$  definiert. Die AICH-Signatur-Zeichenfolgen dieses zweiten AICH-Signatur-Zeichenfolgen-Sets  $b_2$  sind jeweils zueinander orthogonal und orthogonal zu allen bestehenden AICH-Signatur-Zeichenfolgen

$b_0, \dots, b_{15}$  des ersten AICH-Signatur-Zeichenfolgen-Sets  $b$ , mit dem die bisherigen Acquisition Indicator AI codiert werden. Dieses neue AICH-Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  ist in **Fig. 9** dargestellt. Wie ein Vergleich mit **Fig. 5** zeigt, werden die einzelnen Signatur-Zeichenfolgen  $b_0, \dots, b_{15}$  des zweiten Sets  $b_2$  gebildet, indem das Vorzeichen jedes zweiten Wertes der entsprechenden Signatur-Zeichenfolgen  $b_0, \dots, b_{15}$  des ersten „normalen“ Signatur-Zeichenfolgen-Sets  $b$  umgedreht wird, d.h. der Wert mit „-1“ multipliziert wird. Da dieses zweite Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  orthogonal zum ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b$  ist, können mit diesen Signatur-Zeichenfolgen  $b_0, \dots, b_{15}$  zusätzliche Informationen codiert und gemeinsam mit den bisherigen Informationen versendet werden, ohne dass die Übertragung der bisherigen Acquisition Indicator AI verändert wird. Auch die weiteren Verfahrensabläufe, insbesondere der Ablauf des Sendens der Access Preamble AP, bleiben wie beim bisherigen Standard.

**[0060]** In den **Fig. 8** und **10** ist hierbei eine erste Möglichkeit dargestellt, an das Endgerät den zweiten positiven Entscheidungswert ACK2 und die notwendigen Kanalinformationen KI zu übersenden.

**[0061]** Bei dieser Methode sendet die Basisstation im Falle einer Anfrage vom Mobilfunkgerät auf einen bestimmten belegten Channelization Code  $C_s$  (in **Fig. 8** der Code  $C_3$ ) einen negativen Entscheidungswert NACK, d.h.  $AI_3 = 1$ , genau wie beim Stand der Technik. Zusätzlich wird eine Kanalstatusinformation KI gesendet, welche aus insgesamt 16 RACH-Status-Indikatoren  $RSI_0, \dots, RSI_{15}$  besteht, wobei jeder Status-Indikator  $RSI_s$  (mit  $s=0, \dots, 15$ ) genau einem bestimmten Channelization Code  $C_s$  zugeordnet ist. Ist der Status-Indikator  $RSI_s = -1$ , so heißt dies, dass der entsprechende Channelization Code  $C_s$  belegt ist. Ein Status-Indikator  $RSI_s = 0$  hat die Bedeutung, dass der zugehörige Channelization Code  $C_s$  frei ist. Den Status des zur gesendeten Präambel-Signatur  $P_s$  gehörenden Channelization Code  $C_s$ , kann das Mobilfunkgerät am empfangenen negativen ersten Entscheidungswert NACK erkennen. Deshalb ist es nicht erforderlich, den zugehörigen Status-Indikator  $RSI_s$  innerhalb der Kanalinformation KI mit dem Wert „-1“ zu senden. Dieser Status-Indikator  $RSI_s$  kann daher dazu genutzt werden, dem Mobilfunkgerät das Recht zu erteilen, eine Nachricht auf einem freien Channelization Code  $C_s$  zu senden. D.h. es wird mit diesem Wert ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 gesendet, indem der betreffende Status-Indikator  $RSI_s = 1$  gesetzt wird.

**[0062]** Dabei ist es im Übrigen möglich – wenn die Basisstation gleichzeitig in einem Antwortsignal mehrere negative Entscheidungswerte NACK oder positive Entscheidungswerte ACK in dem gleichen Access Slot AS an verschiedene Endgeräte sendet – die zugehörigen Status-Indikatoren RSI mit dem Wert „0“

zu senden. Den Status dieser zugehörigen Channelization Codes  $C_s$  erhält das betroffene Mobilfunkgerät anhand der für die anderen Mobilfunkgeräte bestimmten ersten Entscheidungswerte NACK, ACK, indem es das übersendete Antwortsignal dahingehend auswertet. Die zugehörigen  $C_s$  sind dann belegt, obwohl die Status-Indikatoren  $RSI_s$  den Wert „0“ haben. D. h. es wird den jeweils gesendeten ersten Entscheidungswerten NACK, ACK, eine höhere Priorität eingeräumt als den Status-Indikatoren  $RSI_s$ .

**[0063]** Insgesamt müssen bei diesem Verfahren – sofern an ein Endgerät ein erster negativer Entscheidungswert NACK gesendet wird und ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 gesendet werden soll – maximal 16 verschiedene Status-Indikatoren  $RSI_0, \dots, RSI_{15}$  übermittelt werden. **Fig. 10** zeigt hierzu, wie die Codierung und Übersendung im Antwortsignal AWS an die Basisstation erfolgen kann. Aus den einzelnen Status-Indikatoren  $RSI_0, \dots, RSI_{15}$  wird eine Status-Indikator-Zeichenfolge RS gebildet, welche die Länge 16 hat. Diese Zeichenfolge RS kann dann mit einer AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_0, \dots, b_{15}$  aus dem zweiten AICH-Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  codiert werden. Wegen der Orthogonalität dieser zusätzlichen Signatur-Zeichenfolge zu dem ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b$  kann die entstehende Zeichenfolge dann ohne Beeinflussung der übersendeten ersten Entscheidungswerte bzw. Acquisition Indicator  $AI_0, \dots, AI_{15}$  im Antwortsignal AWS mit aufaddiert werden. Hierzu wird nur eine einzige, im Prinzip frei wählbare Signatur-Zeichenfolge  $b_x$  aus dem zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  benötigt, wobei vorzugsweise diese Signaturzeichenfolge  $b_x$  der betreffenden Basisstation zugeordnet ist.

**[0064]** Im konkreten Ausführungsbeispiel gem. **Fig. 8** wird der dem angefragten Channelization Code  $C_3$  entsprechende Status-Indikator  $RSI_3 = 1$  gesetzt. Dies entspricht einem positiven zweiten Entscheidungswert ACK2. Außerdem wird als zusätzliche Kanal-Status-Information KI ein Status-Indikator  $RSI_1 = -1$  gesendet, was bedeutet, dass der Channelization Code  $C_1$  ebenfalls belegt ist. Da einerseits aufgrund des ersten negativen Entscheidungswerts NACK bereits bekannt ist, dass auch der Channelization Code  $C_3$  belegt ist und dem Endgerät nur die Channelization Codes  $C_1, C_5, C_3$  zur Verfügung stehen, andererseits aber dem Endgerät mit dem zweiten positiven Entscheidungswert ACK2 signalisiert wurde, dass es auf einem freien Kanal senden darf, bleibt zum freien Versenden lediglich noch der Channelization Code  $C_5$ , der daraufhin vom Endgerät zum Übersenden der Nachricht N benutzt wird.

**[0065]** Im Folgenden wird noch einmal beschrieben, inwieweit zur Änderung des Zufallszugriffs-Verfahrens Modifikationen in der Basisstation und dem Endgerät selber erforderlich sind:

Nachdem die Basisstation einen Belegungswunsch in Form einer Access Preamble AP mit der Präambel-Signatur  $P_S$  empfangen hat, prüft sie, ob der zugehörige Channelization Code  $C_S$  des PRACH belegt ist oder nicht.

**[0066]** Wenn der Channelization Code  $C_S$  frei ist, sendet die Basisstation wie nach Stand der Technik einen Acquisition Indicator  $AI_S = 1$ .

**[0067]** Wenn der Channelization Code  $C_S$  belegt ist, sendet die Basisstation ein NACK auf dem AICH, d. h. einen Acquisition Indicator  $AI_S = -1$ . Der Acquisition Indicator  $AI_S$  wird dabei jeweils mit einer RICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_S$  aus dem üblichen ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b$  gesendet, die zu der vom Mobilfunkgerät gesendeten Preamble Signature  $P_S$  und damit zu dem belegten Channelization Code  $C_S$  gehört.

**[0068]** Ist nur der angefragte Channelization Code  $C_S$  belegt, wird zusätzlich zu dem NACK die zusätzliche Status-Indikator-Zeichenfolge RS gesendet. Dabei enthält nur der zum angefragten Channelization Code  $C_S$  gehörige  $RSI_S$  den Wert „1“. Dies ist der zweite positive Entscheidungswert ACK2. Alle anderen  $RSI_S$  werden mit dem Wert 0 gesendet, d. h. es wird dort „nichts“ gesendet. Dadurch erkennt das Mobilfunkgerät, dass nur der Channelization Code  $C_S$  belegt ist und dass es sich einen freien Channelization Code  $C_S$  aussuchen und mit diesem seine Nachricht N senden darf.

**[0069]** Ist mindestens ein Channelization Code  $C_S$  frei und sind zusätzlich zum angefragten Channelization Code  $C_S$  noch weitere Channelization Codes  $C_{S'}$  belegt, so sendet die Basisstation ebenfalls mit dem ersten negativen Entscheidungswert NACK eine Status-Indikator-Zeichenfolge RS. Der zum angefragten Channelization Code  $C_S$  gehörige Statuswert  $RSI_S$  erhält wieder den Wert „1“ als zweiter positiver Entscheidungswert ACK2. Die zu belegten Channelization Codes  $C_{S'}$  gehörende  $RSI_{S'}$  (für die zeitgleich kein negativer Entscheidungswert ACK und positiver Entscheidungswert NACK an ein anderes Endgerät gesendet wird) erhalten den Wert „-1“ ( $C_{S'}$  ist belegt). Alle anderen Statuswerte  $RSI_S$  erhalten den Wert „0“ ( $C_S$  ist frei). Dafür verwendet die Basisstation jeweils eine zuvor fest definierte Signatur  $b_{2x}$  aus dem zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$ . Da die zusätzliche Status-Indikator-Zeichenfolge RS mit dem gleichen Scrambling Code wie der AICH verwürfelt wird, kann man ihn logisch als Teil des AICH betrachten.

**[0070]** Wenn alle Channelization Codes belegt sind, wird wie in üblicher Weise nur ein negativer Entscheidungswert NACK gesendet und keine zusätzliche Status-Indikator-Zeichenfolge RS.

**[0071]** Nachdem die Basisstation an ein Endgerät

eine Status-Indikator-Zeichenfolge RS gesendet hat, erwartet sie 3 oder 4 Access Slots nach Erhalt der letzten Access Preamble eine Nachricht N von dem betreffenden Endgerät mit einem der nicht belegten Channelization Codes  $C_S$ . Dabei werden vom Endgerät Channelization Codes  $C_S$  mit kleineren Index „S“ bevorzugt verwendet. Dadurch wird die Suche der Basisstation nach den verwendeten Channelization Code  $C_S$  beschleunigt. Schnellstmöglich bestimmt die Basisstation den tatsächlich verwendeten Channelization Code  $C_S$  und sperrt diesen für die anderen Mobilfunkgeräte für den Zeitraum, in dem das Mobilfunkgerät seinen PRACH-Nachrichtenteil sendet.

**[0072]** Der zweite positive Entscheidungswert ACK2 wird benötigt, um das sendeberechtigte Mobilfunkgerät zu kennzeichnen. Wenn mehrere Mobilfunkgeräte gleichzeitig Belegungswünsche senden, deren Preamble Signatures  $P_S$  zu belegten Channelization Codes  $C_S$  gehören, dann wird dadurch verhindert, dass alle Mobilfunkgeräte nach Erhalt eines ersten negativen Entscheidungswerts NACK mit dem Senden einer Nachricht beginnen. Nur das Mobilfunkgerät, welches den zu „seiner“ Preamble Signatur  $P_S$  gehörenden zweiten positiven Entscheidungswert ACK2 empfängt, darf mit dem Senden der Nachricht beginnen.

**[0073]** Für das Mobilfunkgerät stellt sich dieses Verfahren wie folgt dar:

1. Das Mobilfunkgerät decodiert wie beim Stand der Technik den BCH, der von der Basisstation in dieser Zelle gesendet wird, und erhält unter anderem die für sie erlaubten Access Slots und die Preamble Signatures sowie den Scrambling Code für die Access Preamble.
2. Das Mobilfunkgerät wählt wie üblich zufällig einen Access Slot AS und eine Preamble Signature  $P_S$  aus den für sie erlaubten aus und sendet eine entsprechende Access Preamble AP mit einer berechneten Leistung.
3. Das Mobilfunkgerät decodiert dann den AICH und sucht den zu seiner gesendeten Access Preamble  $P_S$  gehörenden Acquisition Indicator  $AI_S$  und speichert das Signal des empfangenen AICH inklusive einer eventuell empfangenen Status-Indikator-Zeichenkette RS.

Wenn ein erster positiver Entscheidungswert ACK, d. h.  $AI_S = 1$ , empfangen wird beginnt das Mobilfunkgerät 3 oder 4 Access Slots nach dem Senden der letzten Access Preamble seine Nachricht N auf dem PRACH mit dem zur zuletzt gesendeten Preamble Signature  $P_S$  gehörigen Channelization Code  $C_S$  zu senden. Das gespeicherte Signal des AICH wird gelöscht.

Wenn ein erster negativer Entscheidungswert NACK, d. h.  $AI_S = -1$  empfangen wird, wertet das Mobilfunkgerät die Status-Indikator-Zeichenkette RS im gespeicherten Signal aus. Jeder Status-Indikator  $RSI_S$  mit dem Wert „-1“ gehört zu einem

momentan belegten Channelization Code  $C_S$ . Diese Channelization Codes  $C_S$  werden vorübergehend aus der Liste der für dieses Mobilfunkgerät zur Verfügung stehenden Channelization Codes gestrichen. Zusätzlich wird nach ersten negativen Entscheidungswerten NACK und zweiten positiven Entscheidungswerten ACK gesucht, die nicht zur gesendeten Preamble Signature  $P_S$  gehören. Die zugehörigen Channelization Codes werden ebenfalls vorübergehend gestrichen.

Es bestehen dann folgende Möglichkeiten:

a) Ist noch ein verfügbarer Channelization Code  $C_S$  vorhanden, wählt das Mobilfunkgerät diesen aus. Sind mehrere Channelization Codes  $C_S$  vorhanden, wählt das Mobilfunkgerät den Channelization Code  $C_S$  mit dem kleinsten Index „S“ aus. Anschließend beginnt das Mobilfunkgerät 3 oder 4 Access Slots nach dem Senden der letzten Access Preamble, seine Nachricht auf dem PRACH mit dem gewählten Channelization Code zu senden.

b) Ist kein verfügbarer Channelization Code  $C_S$  vorhanden, beendet das Mobilfunkgerät den Zugriffsversuch.

c) Wurde der zu  $P_S$  gehörende Status-Indikator  $RSI_S$  nicht mit dem Wert „1“ empfangen, beendet das Mobilfunkgerät ebenfalls den Zugriffsversuch. Dies ist der Fall, wenn z. B. alle Channelization Codes  $C_S$  belegt sind oder wenn die Basisstation diese neue Funktionalität nicht unterstützt. Dadurch wird die Kompatibilität der Mobilfunkgeräte mit neuer Technik zu den Basisstationen nach dem bisherigen Stand der Technik gewährleistet.

4. Wenn kein erster negativer oder positiver Entscheidungswert ACK, NACK empfangen wird, wählt das Mobilfunkgerät wie bisher zufällig eine neue Präambel-Signatur aus den für sie erlaubten aus und sendet eine neue Access Preamble AP mit einer erhöhten Leistung in dem nächsten für sie verfügbaren Access Slot.

**[0074]** Bei einer alternativen Methode sendet die Basisstation im Falle einer Anfrage vom Endgerät auf einen belegten Channelization Code  $C_S$  wie üblich den herkömmlichen negativen Entscheidungswert NACK. Zusätzlich werden noch einer oder mehrere negative Entscheidungswerte NACK2 gesendet, und zwar für jeden weiteren belegten Channelization Code  $C_S$  einen eigenen negativen Entscheidungswert NACK2, sofern nicht ohnehin innerhalb des Antwortsignals AWS bereits ein passender erster Entscheidungswert ACK, NACK gesendet wird. Dies ist in **Fig. 11** dargestellt. Hier wird auf die Anfrage nach dem Channelization Code  $C_3$  (durch Codierung der Access Preamble AP mit der Präambel-Signatur  $P_3$ ) der übliche negative Entscheidungswert NACK in Form eines Acquisition Indicators  $AI_3 = -1$  gesendet. Außerdem wird ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 in Form eines zweiten Acquisition Indicators  $AI2_3 = 1$  gesendet. Als Kanalstatusinformation

wird außerdem für alle weiteren Kanäle  $C_{S'}$ , welche für das betreffende Endgerät von Interesse sind, hier für den Channelization Code  $C_1$ , ein entsprechender Acquisition Indicator  $AI_1$  gesandt, sofern der betreffende Channelization Code  $C_{S'}$  belegt ist.

**[0075]** Die Codierung des zweiten positiven Entscheidungswerts ACK2 erfolgt dabei auf jeden Fall mit Hilfe einer AICH-Signatur-Zeichenfolge aus dem zweiten Set b2. Für die Übertragung der übrigen Acquisition Indicator als zusätzliche Kanal-Statusinformationen KI können dagegen wahlweise, wie in **Fig. 12**, die entsprechenden dem Channelization Code  $C_1, \dots, C_{15}$  zugeordneten Signaturzeichenfolgen  $b_{0, \dots, b_{15}}$  des ersten Sets b verwendet werden oder, wie in **Fig. 13**, die Signaturzeichenfolgen  $b_{2,0, \dots, b_{2,15}}$  des zweiten Sets b2.

**[0076]** Das heißt, bei der Variante gem. **Fig. 12** wird nur eine einzige Signatur-Zeichenfolge  $b_{2,0, \dots, b_{2,15}}$  des zweiten Sets b2 verwendet und hiermit der zweite positive Entscheidungswert ACK2 in Form des zusätzlichen Acquisition Indicator  $AI_3$  übersandt. Als Kanalstatusinformationen KI werden wie üblich negative erste Entscheidungswerte  $AI_{0, \dots, AI_{15}}$  entsprechend mit den AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_{0, \dots, b_{15}}$  des ersten Sets b codiert und daraus das Antwortsignal AWS gebildet.

**[0077]** Bei der Variante gem. **Fig. 13** werden dagegen sämtliche Kanal-Status-Informationen KI als zweite Acquisition Indicator  $AI_{2,0, \dots, AI_{2,15}}$  mit AICH-Signatur-Zeichenfolgen  $b_{2,0, \dots, b_{2,15}}$  des zweiten Sets b2 codiert und gemeinsam mit den ersten Entscheidungswerten bzw. Acquisition Indicator im Antwortsignal AWS versendet.

**[0078]** Um diese Übertragungsverfahren durchzuführen, werden folgende Modifikationen in der Basisstation vorgenommen:

Nachdem die Basisstation einen Belegungswunsch in Form einer Access Preamble AP mit der Preamble Signature  $P_S$  empfangen hat, prüft sie, ob der zugehörige Channelization Code  $C_S$  des PRACH belegt ist oder nicht.

**[0079]** Wenn der angefragte Channelization Code  $C_S$  frei ist, sendet die Basisstation in herkömmlicher Weise einen ersten positiven Entscheidungswert ACK, d. h.  $AI_S = 1$ , auf dem AICH.

**[0080]** Wenn der angefragte Channelization Code  $C_S$  belegt ist, sendet die Basisstation in gleicher Weise und mit gleicher Codierung einen ersten negativen Entscheidungswert NACK, d. h.  $AI_S = -1$ .

**[0081]** Wenn weitere Channelization Codes  $C_{S'}$  belegt sind, aber mindestens ein Channelization Code  $C_S$  frei ist, sendet die Basisstation für jeden weiteren belegten Channelization Code  $C_{S'}$  einen zweiten ne-

gativen Entscheidungswert NACK2 auf dem AICH. D. h. die Basisstation sendet einen Wert  $AI_{S'} = -1$  mit einer AICH-Signatur-Zeichenfolge, die zu den Channelization Code  $C_{S'}$  gehört, der momentan belegt ist.

**[0082]** Dabei wählt die Basisstation in einer ersten Variante zur Kodierung jeweils eine AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_0, \dots, b_{15}$  aus dem ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b$ . Diese Methode hat den Vorteil, dass, wenn ein erstes Mobilfunkgerät eine Access Preamble AP sendet, dessen Präambel-Signatur  $P_S$  zu einem belegten Channelization Code  $C_S$  gehört und die Basisstation in diesem Moment zu einem anderen, zweiten Mobilfunkgerät das Set der belegten Channelization Codes  $C_{S'}$  in Form der zweiten negativen Entscheidungswerte NACK2 sendet. Dadurch wird gleichzeitig auch der Belegungswunsch des ersten Mobilfunkgeräts negativ bestätigt, selbst wenn die Basisstation den Belegungswunsch des ersten Mobilfunkgeräts noch nicht empfangen hat. Das verkürzt die Zeit zwischen dem Senden der Access Preamble AP und dem Empfangen des negativen Entscheidungswerts NACK.

**[0083]** Bei einer zweiten Variante wird jeweils eine Signatur-Zeichenfolge  $b_{2_0}, \dots, b_{2_{15}}$  aus dem zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  gewählt. Diese Methode hat den Vorteil, dass, wenn ein erstes Mobilfunkgerät eine Access Preamble AP sendet, dessen Preamble Signature  $P_S$  zu einem belegten Channelization Code  $C_S$  gehört, und die Basisstation in diesem Moment zu einem anderen Mobilfunkgerät das Set der belegten Channelization Codes  $C_{S'}$  in Form der zweiten negativen Entscheidungswerte NACK2 sendet, der Belegungswunsch des ersten Mobilfunkgeräts durch den Empfang der zweiten negativen Entscheidungswerte NACK2 nicht negativ bestätigt wird, da diese mit einer AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_{2_0}, \dots, b_{2_{15}}$  aus dem neuen Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b_2$  gesendet wurden und das erste Mobilfunkgerät eine Antwort mit einer AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_0, \dots, b_{15}$  aus dem ersten Signatur-Zeichenfolgen-Set  $b$  erwartet. Möglicherweise ist zu dem Zeitpunkt, in dem die Basisstation die Anfrage des ersten Mobilfunkgeräts verstanden hat, der gewünschte Channelization Code  $C_S$  wieder frei, so dass das Mobilfunkgerät seine Nachricht senden kann.

**[0084]** Dass verringert die Anzahl der zusätzlichen Zufallszugriff-Versuche.

**[0085]** Ist mindestens ein Channelization Code  $C_S$  frei, so sendet die Basisstation mit einer AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_{2_S}$  aus dem zweiten Set  $b_2$ , die zu der empfangenen Präambel-Signatur  $P_S$  gehört, einen zweiten positiven Entscheidungswert ACK2, in Form eines zusätzlichen Acquisition Indicator  $AI_{2_S'} = 1$ .

**[0086]** Wenn alle Channelization Codes belegt sind,

wird nur ein erster negativer Entscheidungswert NACK mit der üblichen entsprechenden AICH-Signatur-Zeichenfolge  $b_S$  gesendet und kein positiver zweiter Entscheidungswert ACK2.

**[0087]** Nachdem die Basisstation einen positiven zweiten Entscheidungswert ACK2 gesendet hat, erwartet sie 3 oder 4 Access Slots AS nach Erhalt der letzten Access Preamble AP eine Nachricht N mit einem der nicht belegten Channelization Codes  $C_S$ . Auch bei diesem Verfahren werden wieder Channelization Codes  $C_S$  mit kleinerem Index „S“ bevorzugt verwendet, um die Suche der Basisstation nach dem verwendeten Channelization Code  $C_S$  zu beschleunigen. Schnellstmöglich bestimmt die Basisstation den tatsächlich verwendeten Channelization Code  $C_S$  und sperrt diesen für die anderen Mobilfunkgeräte für den Zeitraum, in dem das betreffende Mobilfunkgerät seinen PRACH-Nachrichtenteil N sendet.

**[0088]** Bezüglich des Mobilfunkgeräts wird die herkömmliche Prozedur wie folgt modifiziert:

1. Das Mobilfunkgerät decodiert wie üblich den BCH, der von der Basisstation zu jedem Mobilfunkgerät dieser Zelle gesendet wird, um die für sie erlaubten Access Slots AS und Präambel-Signaturen  $P_S$  sowie den Scrambling Code für die Access Preamble AP zu erfahren.

2. Das Mobilfunkgerät wählt wie bisher zufällig einen Access Slot AS und eine Präambel-Signatur  $P_S$  aus den für sie erlaubten aus und sendet eine Access Preamble AP.

3. Das Mobilfunkgerät decodiert den AICH, sucht den zu seiner gesendeten Access Preamble  $P_S$  gehörenden Acquisition Indicator  $AI_S$  und speichert das Signal des empfangenen AICH. Es gibt dann wieder folgende Möglichkeiten:

- a) Wenn ein Acquisition Indicator  $AI_S = 1$  empfangen wird, beginnt das Mobilfunkgerät 3 oder 4 Access Slots nach dem Senden der letzten Access Preamble seine Nachricht auf dem PRACH mit dem Channelization Code  $C_S$  zu senden. Das gespeicherte Signal des AICH wird gelöscht.

- b) Wenn ein Acquisition Indicator  $AI_S = -1$  empfangen wird, hat die Basisstation den Belegungswunsch negativ bestätigt. Dann sucht das Mobilfunkgerät im gespeicherten Signal nach einem zweiten positiven Entscheidungswert ACK2, d. h. nach einem zusätzlichen Acquisition Indicator  $AI_{2_S'} = 1$ .

Wurde ein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 detektiert, so werden alle im gespeicherten Signal enthaltenen Entscheidungswerte NACK, NACK2, ACK detektiert. Zu jedem dieser Entscheidungswerte NACK, NACK2 und ACK gehört ein Channelization Code  $C_{S'}$ , der momentan nicht zur Verfügung steht. Diese Channelization Codes  $C_{S'}$  werden vorübergehend aus der Liste der für dieses Mobilfunkgerät zur Verfügung stehenden Channelization Codes gestrichen.



Ist noch ein verfügbarer Channelization Code  $C_s$  vorhanden, wählt das Mobilfunkgerät diesen aus. Sind mehrere Channelization Codes  $C_s$  vorhanden, wählt das Mobilfunkgerät den mit dem kleinsten Index „S“ aus. Anschließend beginnt das Mobilfunkgerät 3 oder 4 Access Slots nach dem Senden der letzten Access Preamble seine Nachricht N auf dem PRACH mit dem gewählten Channelization Code  $C_s$  zu senden.

Ist kein verfügbarer Channelization Code  $C_s$  vorhanden, beendet das Mobilfunkgerät den Zugriffsversuch.

Wurde kein zweiter positiver Entscheidungswert ACK2 detektiert, beendet das Mobilfunkgerät ebenfalls den Zugriffsversuch.

4. Wenn überhaupt kein Antwortsignal AWS empfangen wird, wählt das Mobilfunkgerät wie üblich eine neue Präambel-Signatur  $P_s$  aus den für sie erlaubten aus und sendet die neue Access Preamble AP mit einer erhöhten Leistung in dem nächsten für sie verfügbaren Access Slot.

**[0089]** Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Verfahren ergeben sich folgende Vorteile:

Ein Hauptvorteil ist, dass die Nutzung des PRACH als eine mögliche Ressource innerhalb des UMTS-Netzes effektiver wird, da Belegungswünsche nur dann abgewiesen werden, wenn tatsächlich keine PRACH Ressourcen mehr frei sind. Anstelle der Abweisung des Belegungswunsches wird dem betreffenden Mobilfunkgerät signalisiert, auf welchem freien Kanal es stattdessen seine Nachricht an die Basisstation senden kann. Darüber hinaus hat das Verfahren den großen Vorteil, dass die Mobilfunkgeräte und die Basisstationen, die nach dem bisherigen Stand der Technik (d.h. nach der derzeit geltenden UMTS-Norm) arbeiten, unverändert mit jeweils entsprechenden Basisstationen bzw. Mobilfunkgeräten kommunizieren können, welche die erfindungsgemäße Funktionalität nutzen. Sofern ein Belegungswunsch in Form einer Access Preamble von einer Basisstation nicht empfangen wurde, entsteht durch die erfindungsgemäße Prozedur kein zusätzlicher Signalisierungsaufwand gegenüber dem jetzigen Stand der Technik. Das gleiche ist der Fall, wenn der Belegungswunsch in Form einer Access Preamble von der Basisstation positiv bestätigt wird. Ein zusätzlicher Signalisierungsaufwand durch das Senden des zweiten positiven Entscheidungswerts sowie der zusätzlichen Kanalstatusinformationen erfolgt nur, wenn auch der Nutzen dieser zusätzlichen Signalisierung gegeben ist, d. h. wenn tatsächlich ein Channelization Code frei ist und gegenüber dem herkömmlichen Verfahren ein früheres Senden der Nachricht durch das Endgerät möglich ist. Sind dagegen alle Channelization Codes belegt, entsteht kein zusätzlicher Signalisierungsaufwand, da lediglich wie bisher der erste negative Entscheidungswert NACK gesendet werden muss und einfach auf die Sendung eines zweiten positiven Entscheidungswerts verzich-

tet wird.

**[0090]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Zuweisung von Zugriffsprioritäten aufgrund verschiedener Access Service Classes (ASC, Zugriffs-Service-Klassen) im bisherigen UMTS-Standard durch den Einsatz dieser Methoden nicht beeinflusst wird. Es werden nur die anhand der ASC vorgegebenen Channelization Codes verwendet.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) von einem mobilen Endgerät an eine Basisstation, bei dem

– das Endgerät zunächst ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal an die Basisstation sendet

– und die Basisstation ein Antwortsignal (AWS) an das Endgerät aussendet, welches einen ersten Entscheidungswert (ACK, NACK) enthält, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

– die Basisstation bei Übermittlung eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK), mit welchem dem Endgerät das Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal verweigert wird, mit dem Antwortsignal (AWS) einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) an das Endgerät sendet, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal berechtigt ist,

– und das Endgerät bei einer Detektion eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK) im Antwortsignal (AWS) das Antwortsignal (AWS) dahingehend weiter analysiert, ob es einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) enthält, mit dem dem Endgerät eine Berechtigung zum Senden einer Nachricht auf einem anderen Übertragungskanal signalisiert wird, und welche anderen Übertragungskanäle hierfür zur Verfügung stehen,

– und das Endgerät dann die Nachricht (N) auf einem der zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle an die Basisstation sendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der auszuwählende Übertragungskanal einer von mehrerer logischen Übertragungskanälen ist, welche durch Verwendung unterschiedlicher Kanalierungs-codes ( $C_s$ ) auf einem von mehreren Endgeräten gemeinsam zur Übermittlung von Nachrichten (N) an eine Basisstation genutzten physikalischen Übertragungskanal (PRACH) realisiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Antwortsignal (AWS) Kanal-Status-Informationen (KI) enthält, mit denen dem

betreffenden Endgerät signalisiert wird, welche anderen Übertragungskanäle zum Senden einer Nachricht (N) zur Verfügung stehen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Entscheidungswert (ACK2, NACK2) und/oder die Kanal-Status-Informationen (KI) innerhalb des Antwortsignals (AWS) derart codiert werden, dass unabhängig davon, ob ein bestimmtes Antwortsignal (AWS) überhaupt einen zweiten Entscheidungswert (ACK2, NACK2) enthält, der erste Entscheidungswert (ACK, NACK) unverändert vom Endgerät im Antwortsignal (AWS) decodierbar ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter positiver Entscheidungswert (ACK2) und/oder die Kanal-Status-Informationen (KI) mittels zumindest einer Signatur-Zeichenfolge ( $b_{2,1}, \dots, b_{2,15}$ ) im Antwortsignal (AWS) codiert werden, die orthogonal zu einem ersten Set (b) von Signatur-Zeichenfolgen ( $b_{1,1}, \dots, b_{1,15}$ ) ist, welches zur Codierung des ersten Entscheidungswerts (ACK, NACK) im Antwortsignal (AWS) genutzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signatur-Zeichenfolge ( $b_{2,1}, \dots, b_{2,15}$ ) zur Codierung des zweiten positiven Entscheidungswerts (ACK2) und/oder der Kanalstatusinformationen (KI) erzeugt wird, indem jedes zweite Zeichen einer Signatur-Zeichenfolge ( $b_{0,1}, \dots, b_{0,15}$ ) des ersten Signatur-Zeichenfolgen-Sets (b) mit „-1“ multipliziert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Codierung von zweiten positiven Entscheidungswerten (ACK2) und/oder von Kanalstatusinformationen (KI) im Antwortsignal (AWS) ein zweites Set (b2) von Signatur-Zeichenfolgen ( $b_{2,0}, \dots, b_{2,15}$ ) verwendet wird, wobei die Signatur-Zeichenfolgen ( $b_{2,0}, \dots, b_{2,15}$ ) dieses zweiten Signatur-Zeichenfolgen-Sets (b2) jeweils aus den Signatur-Zeichenfolgen ( $b_{0,1}, \dots, b_{0,15}$ ) des ersten Signatur-Zeichenfolgen-Sets (b) durch Multiplikation jedes zweiten Zeichens mit „-1“ erzeugt wurden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite positive Entscheidungswert (ACK2) gemeinsam mit den Kanalstatusinformationen (KI) in einer Zeichenkette (RS) übermittelt wird, welche mit einer bestimmten zum erstem Signatur-Zeichenfolgen-Set (b) orthogonalen Signaturzeichenfolge ( $b_{2,x}$ ) codiert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Signatur-Zeichenfolge ( $b_{2,x}$ ) der Basisstation zugeordnet ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite positive

Entscheidungswert (ACK2) für ein bestimmtes Endgerät mit einer bestimmten, zum erstem Signatur-Zeichenfolgen-Set (b) orthogonalen Signaturzeichenfolge ( $b_{2,0}, \dots, b_{2,15}$ ) codiert wird, welche dem Übertragungskanal zugeordnet ist, für den das betreffende Endgerät zuvor ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal (AP) an die Basisstation gesandt hat.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Antwortsignal (AWS) als Kanalstatusinformationen (KI) für jeden zu dem betreffenden Zeitpunkt belegten Übertragungskanal einen zweiten negativen Entscheidungswert (NACK2) enthält.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten negativen Entscheidungswerte (NACK2) jeweils mit den den betreffenden belegten Übertragungskanälen zugeordneten Signatur-Zeichenfolgen aus dem ersten Set (b) von Signatur-Zeichenfolgen codiert werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten negativen Entscheidungswerte (NACK2) jeweils mit Signaturzeichenfolgen aus dem zweiten Set (b2) von Signatur-Zeichenfolgen codiert werden, welche jeweils den betreffenden belegten Übertragungskanälen zugeordnet sind.

14. Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) von einem mobilen Endgerät an eine Basisstation, bei dem – die Basisstation vom Endgerät zunächst ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal empfängt, – und die Basisstation dann ein Antwortsignal (AWS) an das Endgerät aussendet, welches einen ersten Entscheidungswert (ACK, NACK) enthält, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Basisstation bei Übermittlung einen ersten negativen Entscheidungswert (NACK), mit welchem dem Endgerät das Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal verweigert wird, mit dem Antwortsignal (AWS) einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) an das Endgerät sendet, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal berechtigt ist.

15. Verfahren zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) von einem mobilen Endgerät an eine Basisstation, bei dem – das Endgerät zunächst ein Sendeberechtigungs-Anfragesignal (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal an die Basisstation sendet, – und von der Basisstation ein Antwortsignal (AWS) empfängt,

– und in dem Antwortsignal (AWS) einen ersten Entscheidungswert (ACK, NACK) detektiert, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass das Endgerät bei einer Detektion eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK), mit welchem dem Endgerät das Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal verweigert wird, das Antwortsignal (AWS) dahingehend analysiert, ob es einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) enthält, mit dem dem Endgerät eine Berechtigung zum Senden einer Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal signalisiert wird und welche anderen Übertragungskanäle hierfür zur Verfügung stehen, und das Endgerät dann die Nachricht (N) auf einem der zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle an die Basisstation sendet.

16. Basisstation mit einer Sende/Empfangseinheit und einer Prozessoreinrichtung mit Mitteln zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) von einem mobilen Endgerät an die Basisstation, umfassend

– eine Decodiereinrichtung zur Erkennung eines von einem Endgerät übersendeten Sendeberechtigungs-Anfragesignals (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal,  
 – eine Kanalfreigabeeinrichtung, um zu ermitteln, welche Übertragungskanäle aktuell für eine Übersendung einer Nachricht (N) zur Verfügung stehen,  
 – und eine Codiereinrichtung, um ein Antwortsignal (AWS) an das Endgerät auszusenden, welches einen ersten Entscheidungswert (ACK, NACK) enthält, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessoreinrichtung derart ausgebildet ist, dass bei Übermittlung eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK), mit welchem dem Endgerät das Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal verweigert wird, mit dem Antwortsignal (AWS) ein zweiter positiver Entscheidungswert (ACK2) an das Endgerät ausgesendet wird, wenn das Endgerät zum Senden einer Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal berechtigt ist.

17. Mobilfunknetz mit einer Anzahl von Basisstationen nach Anspruch 16.

18. Mobiles Endgerät mit einer Sende/Empfangseinheit und einer Prozessoreinrichtung mit Mitteln zur Auswahl eines Übertragungskanals zur Übertragung von Nachrichten (N) vom mobilen Endgerät an eine Basisstation, umfassend  
 – eine Berechtigungsanfrageeinrichtung zur Generie-

– und eine Sendeberechtigungs-Anfragesignals (AP) für einen bestimmten Übertragungskanal,  
 – und eine Decodierungseinrichtung, welche ein von der Basisstation übersendetes Antwortsignal (AWS) decodiert, um einen ersten Entscheidungswert (ACK, NACK) zu detektieren, mit dem dem Endgerät signalisiert wird, ob es zum Senden einer Nachricht (N) auf dem angefragten Übertragungskanal berechtigt ist oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass  
 – die Decodierungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie bei einer Detektion eines ersten negativen Entscheidungswerts (NACK) im Antwortsignal (AWS) das Antwortsignal (AWS) dahingehend weiter analysiert, ob es einen zweiten positiven Entscheidungswert (ACK2) enthält, mit welchem das Endgerät zum Senden der Nachricht (N) auf einem anderen Übertragungskanal berechtigt wird und welche anderen Übertragungskanäle hierfür zur Verfügung stehen,  
 – und die Prozessoreinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Nachricht (N) dann auf einem der zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle an die Basisstation gesendet wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG 1 Stand der Technik

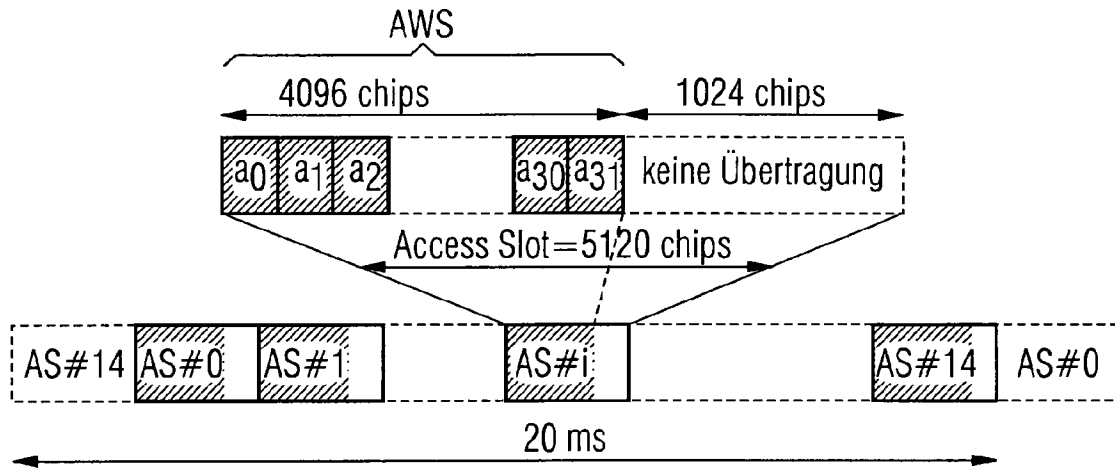


FIG 2 Stand der Technik

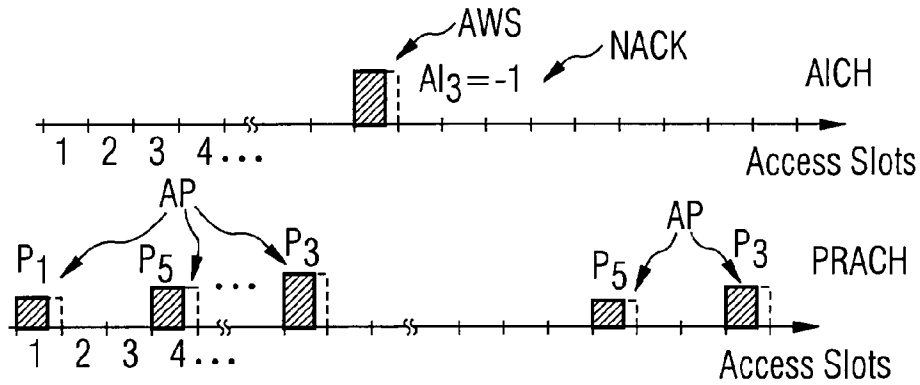


FIG 3 Stand der Technik

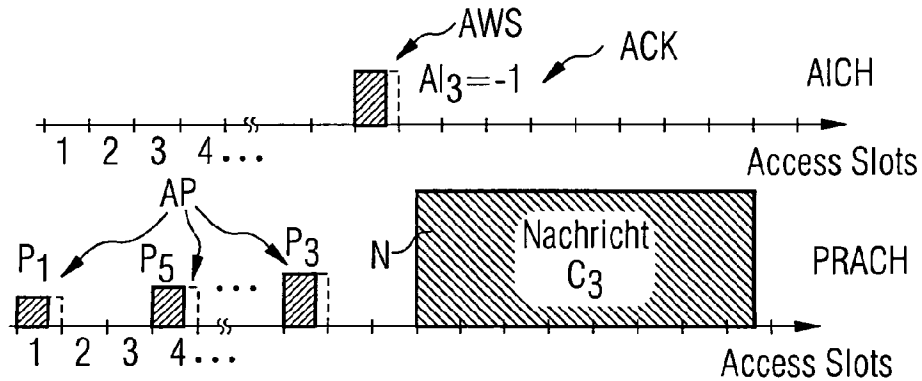




FIG 6 Stand der Technik

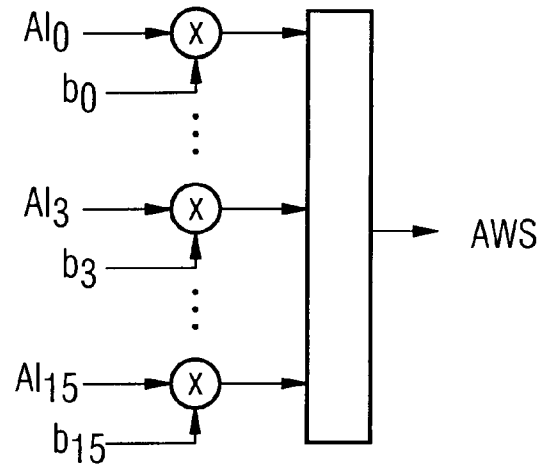


FIG 7 Stand der Technik

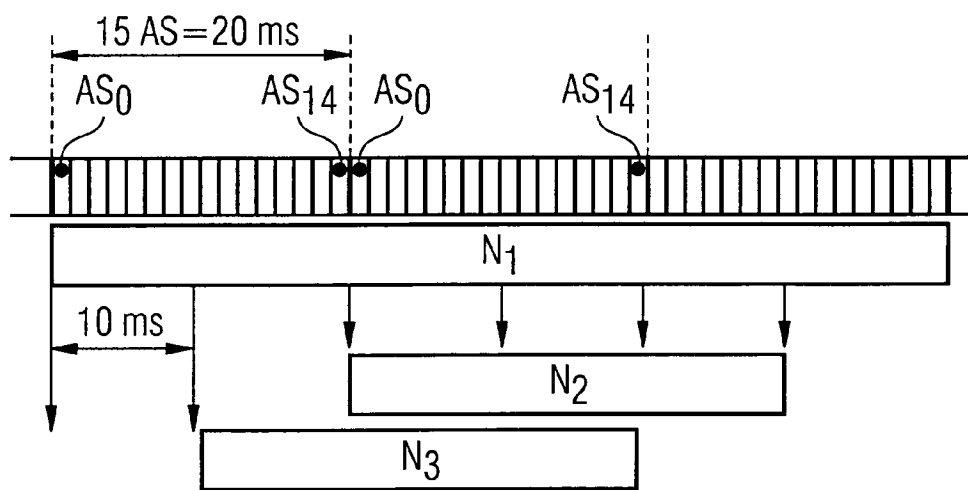


FIG 8

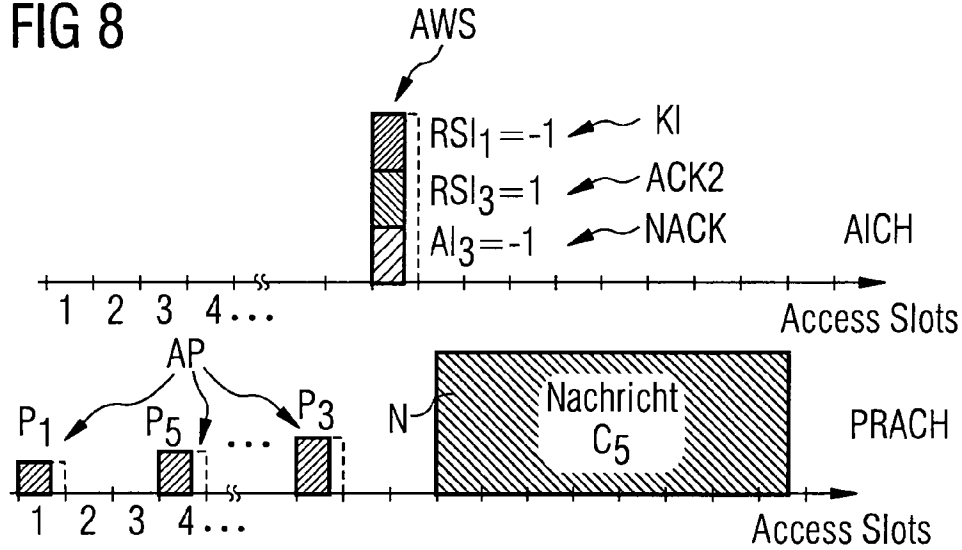


FIG 9

Nr.	AICH-Signatur-Zeichenfolgen b2															
b2 <sub>0</sub>	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
b2 <sub>1</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>2</sub>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>3</sub>	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>4</sub>	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1
b2 <sub>5</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>6</sub>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>7</sub>	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1
b2 <sub>8</sub>	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>9</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>10</sub>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>11</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>12</sub>	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>13</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>14</sub>	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
b2 <sub>15</sub>	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1

FIG 10

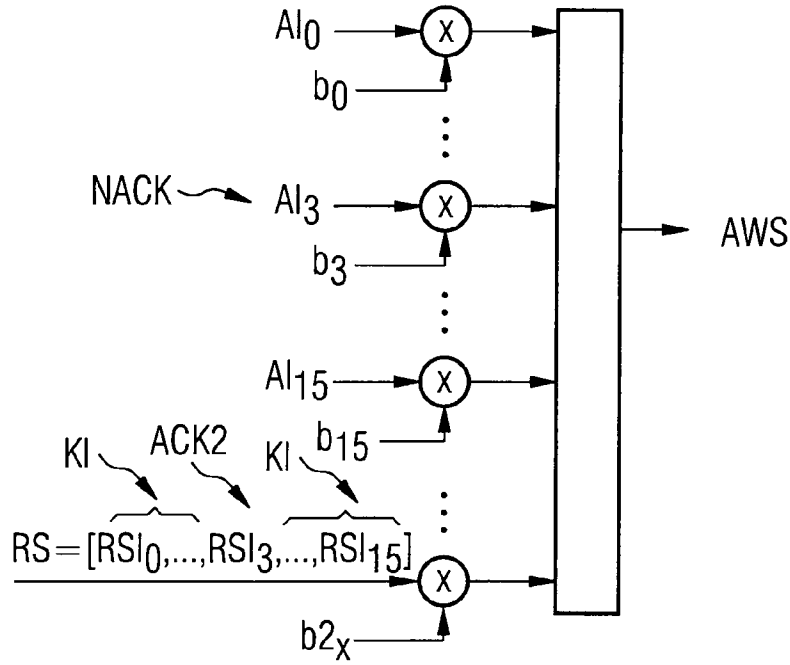


FIG 11

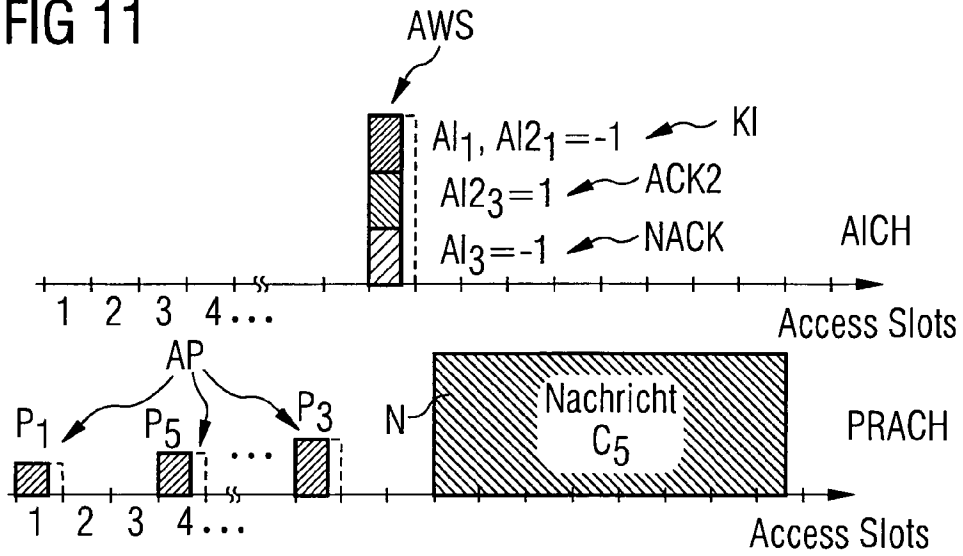




FIG 12

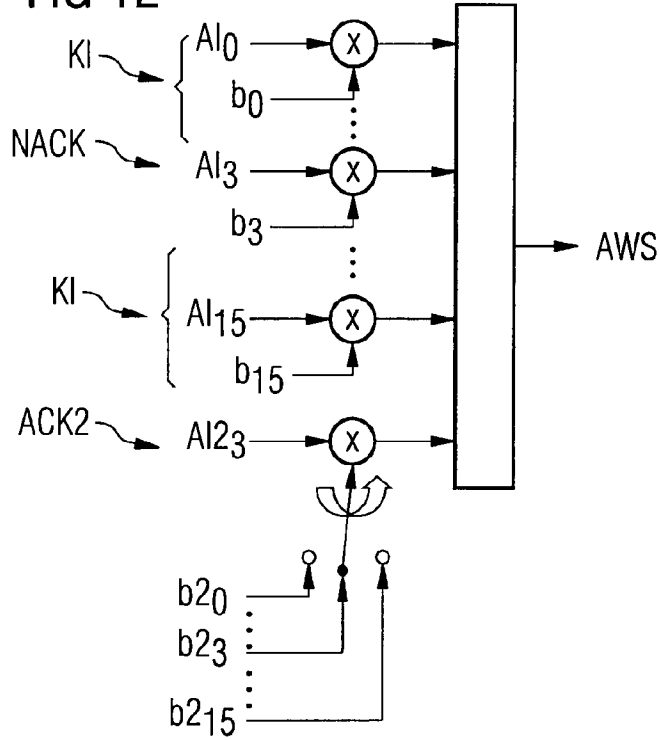
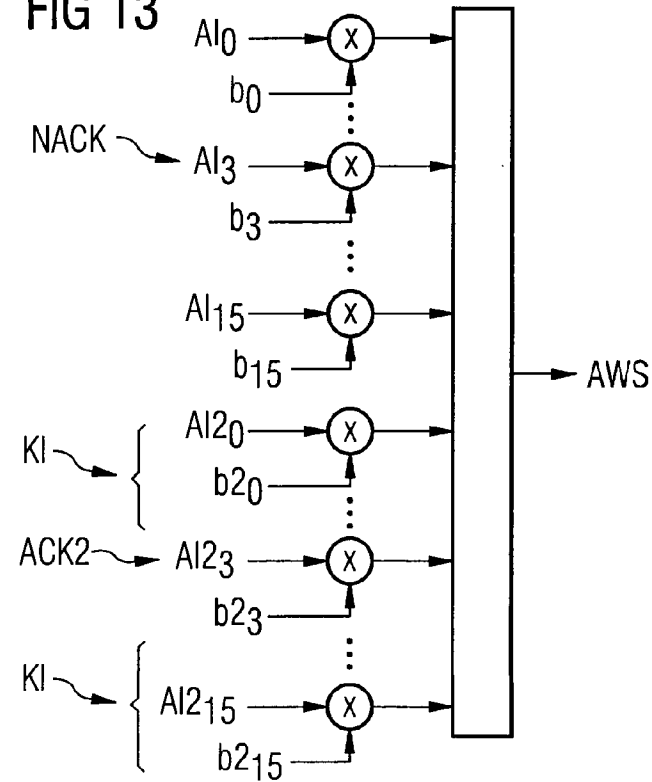


FIG 13



## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7417338
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Helen Min-Poyet
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	14-APR-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	20:13:58
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515-IDS.pdf	611782 <small>045cbb7210dd7958ed426a35240cd90bf7204a8d</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	DE-10337828.pdf	3799194 5f4410efbec70666062ba3d4ae27a9475c51533c	no	22
---	-------------------	-----------------	---	----	----

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	4410976
-------------------------------------	---------

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 4 columns: APPLICATION NUMBER (12/159,841), FILING OR 371(C) DATE (10/22/2008), FIRST NAMED APPLICANT (Young Dae Lee), ATTY. DOCKET NO./TITLE (2101-3515)

CONFIRMATION NO. 3203

PUBLICATION NOTICE

35884
LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & WAIMEY
660 S. FIGUEROA STREET
Suite 2300
LOS ANGELES, CA 90017



Title:METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

Publication No.US-2010-0062795-A1

Publication Date:03/11/2010

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Lee, Young Dae		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name	Bost, Dwayne D		
	Attorney Docket Number		2101-3515	

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20040157602	A1	2004-08-12	Khawand, Charbel		
	2	20030076812	A1	2003-04-24	Benedittis, Rosella De		
	3	20010024956	A1	2001-09-27	You, et al		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	9960729	WO		1999-11-25	Telefonaktiebolaget LM Ericsson		<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Lee, Young Dae
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D
	Attorney Docket Number	2101-3515

	2	2168278	RU		2001-05-27	Samsung Electronics, CO., LTD.		<input type="checkbox"/>
--	---	---------	----	--	------------	-----------------------------------	--	--------------------------

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Lee, Young Dae
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-02-12
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 168 278** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 J 13/00**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99115640/09, 16.07.1999  
 (24) Effective date for property rights: 16.07.1999  
 (46) Date of publication: 27.05.2001  
 (98) Mail address:  
 117485, Moskva, ul. Butlerova 4-2, kv.128,  
 Roslovu V.N.

(71) Applicant:  
 Korporatsija "Samsung Ehlektroniks" (KR)  
 (72) Inventor: Garmonov A.V. (RU),  
 Savinkov A.Ju. (RU), Kravtsova G.S.  
 (RU), Amchislavskij A.Ju. (RU), Fursov S.V.  
 (RU), Khichan Mun (KR)  
 (73) Proprietor:  
 Korporatsija "Samsung Ehlektroniks" (KR)  
 (74) Representative:  
 Roslov Vladimir Nikolaevich

(54) **PROCESS OF UNRESTRICTED ACCESS OF SUBSCRIBERS OF MOBILE STATION**

(57) Abstract:

FIELD: cellular CDMA communication systems. SUBSTANCE: invention specifically refers to methods and algorithms of unrestricted access of subscribers of mobile station to communication channel. Enhanced efficiency of procedure of unrestricted access thanks to increased probability of successful access with decreased power of test as well as reduced probability of overlapping of signals from subscribers accidentally falling into one and same channel of access is achieved due to transmission of signal preamble only in the course of sequence of intervals spread in time. Mobile subscribers select randomly one of such sequences before start of transmission. Transmission of preamble in the course of spread time intervals makes it possible, firstly, to compensate for effect of fading increasing by this probability of detection of signal with same power, secondly, to distinguish preambles from different subscribers and to avoid "collision" of signals from different subscribers by usage of this information. Insertion of time interval of waiting between preamble and capsule of access enables excessive power of signal transmitted during time of access to be reduced. Proposed method takes into account length of transmitted message while selecting channel of access at mobile station which makes it feasible to multiplex

messages at mobile station dividing them among different channels and raising by this efficiency of usage of communication channels. EFFECT: enhanced efficiency of procedure of unrestricted access. 9 dwg



Фиг. 1.

RU 2 168 278 C2

RU 2 168 278 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 168 278** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **H 04 B 7/26, H 04 J 13/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99115640/09, 16.07.1999  
(24) Дата начала действия патента: 16.07.1999  
(46) Дата публикации: 27.05.2001  
(56) Ссылки: Стандарт TIA /EIA IS-92 Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread-Spectrum Cellular Systems. Telecommunication Industry Association, July, 1993. RU 2111619 C1, 20.05.1998. RU 2119256 C1, 20.09.1998. RU 2127951 C1, 20.03.1999. EP 0639899 A1, 22.02.1998. WO 98/18280 A2, 30.04.1998. EP 0633671 A, 11.01.1995. US 5515379 A, 07.05.1998. US 5506861 A, 09.04.1996. US 5138631 A, 11.08.1992. US 5491837 A, 13.02.1996.  
(98) Адрес для переписки:  
117485, Москва, ул. Бутлерова 4-2, кв.128,  
Рослову В.Н.

(71) Заявитель:  
Корпорация "Самсунг Электроникс" (KR)  
(72) Изобретатель: Гармонов А.В. (RU),  
Савинков А.Ю. (RU), Кравцова Г.С.  
(RU), Амчиславский А.Ю. (RU), Фурсов С.В.  
(RU), Хичан Мун (KR)  
(73) Патентообладатель:  
Корпорация "Самсунг Электроникс" (KR)  
(74) Патентный поверенный:  
Рослов Владимир Николаевич

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОЛЬНОГО ДОСТУПА АБОНЕНТОВ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ

(57) Изобретение относится к сотовым системам связи CDMA, в частности к способам и алгоритмам произвольного доступа абонентов мобильной станции (МС) к каналу связи. Технический результат - повышение эффективности процедуры произвольного доступа за счет повышения вероятности успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижении вероятности перекрытия сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА. Технический результат достигается за счет того, что передача сигнала преамбулы происходит только в течение последовательности разнесенных во времени интервалов, причем перед началом передачи мобильные абоненты случайным образом выбирают одну из таких последовательностей. Передача преамбулы в течение разнесенных

временных интервалов позволяет, во-первых, компенсировать влияние фединга и тем самым увеличить вероятность обнаружения при той же мощности сигнала, во-вторых, отличать преамбулы от различных пользователей и, используя эту информацию, устранять "столкновения" сигналов от различных пользователей. Введение временного интервала ожидания между преамбулой и капсулой ДОСТУПА позволяет сократить избыточную мощность сигнала, передаваемого во время доступа. Кроме того, в заявляемом способе при выборе канала ДОСТУПА на МС предлагается учитывать длительность передаваемого сообщения, что позволяет на базовой станции "уплотнять" сообщения, разделяя их между различными каналами, повышая тем самым эффективность использования каналов связи. 9 ил.

RU 2 168 278 C2

RU 2 168 278 C2



Фиг. 1.

Изобретение относится к радиотехнике, а более конкретно - к сотовым системам связи CDMA, в частности к способам и алгоритмам произвольного доступа абонентов мобильной станции (МС) к каналу связи.

В сотовой системе связи область обслуживания абонентов делится на подобласти - соты. Внутри каждой соты находится базовая станция (БС), обслуживающая абонентов, находящихся внутри соты. В системах связи CDMA различные каналы связи отличаются сигналом длинного кода, расширяющего спектр исходного высокочастотного сигнала. Для обеспечения высокой емкости системы связи длинный код должен обладать хорошими корреляционными свойствами, т.е. обеспечивать низкий уровень корреляции при ненулевом временном сдвиге между двумя идентичными сигналами, а также низкий уровень корреляции между различными сигналами. Количество таких сигналов, а следовательно, и число каналов ограничено.

Для того чтобы получить доступ к одному из каналов связи данной соты мобильный пользователь выполняет процедуру произвольного доступа, цель которой проинформировать БС о запросе на обслуживание и получить от нее необходимую информацию для дальнейшего обслуживания. Для выполнения процедуры произвольного доступа в системе связи помимо информационных каналов существует набор специальных обратных каналов ДОСТУПА, каждому из которых соответствует определенный длинный код.

До выполнения процедуры ДОСТУПА мобильный абонент входит в режим синхронизации с системой единого времени. Для этой цели служат сигналы пилот-канала и канала синхронизации, передаваемые от БС. После этого МС получает по одному из контрольных каналов информацию о каналах ДОСТУПА, предоставляемых системой. Перед выполнением процедуры ДОСТУПА мобильный абонент выбирает случайным образом канал доступа и начинает выполнять процедуру произвольного доступа. Процедура ДОСТУПА состоит в последовательной передаче сигналов, называемых пробами ДОСТУПА.

Пробы ДОСТУПА передаются до момента получения ответного сообщения от БС, которое она передает после обнаружения и демодуляции одной из проб.

Одной из проблем произвольного доступа является проблема "столкновения" сигналов от различных абонентов. Это явление связано с вероятностью одновременного попадания нескольких абонентов в один и тот же канал ДОСТУПА. При перекрытии во времени сигналов от таких абонентов демодулятор БС не всегда может разделить эти сигналы. При этом значительно увеличивается вероятность неудачи доступа для каждого из абонентов.

Одним из возможных способов решения этой проблемы является увеличение количества каналов ДОСТУПА, которое приводит к снижению вероятности явления "столкновения". Такое решение нельзя применить при высокой степени загрузки, то есть при большом количестве абонентов в соте, поскольку количество каналов ДОСТУПА ограничено.

Другим известным в практике способом

решения проблемы является введение преднамеренной случайной задержки при передаче сигналов ДОСТУПА от МС к БС (см. патент EP 0639899 "Random access communication method by use of CDMA, and system for mobile stations which use the method" [1] и действующий стандарт TIA/EIA IS-95 - Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode - Wideband Spread-Spectrum Cellular Systems. Telecommunication Industry Association, July 1993, [2]). Введение преднамеренной случайной задержки снижает вероятность явления "столкновения" сигналов. Однако это приводит к увеличению времени поиска пробы на БС и снижению вероятности ее правильного обнаружения, так как область неопределенности поиска пробы увеличивается. Это увеличение особенно значительно при переходе к более высокой чиповой скорости в новых системах связи CDMA, поскольку при увеличении чиповой скорости разнесение сигналов во времени на один и тот же временной интервал приводит к более значительному увеличению области неопределенности, выраженной в чипах.

Один из способов снижения вероятности одновременного попадания нескольких пользователей в один и тот же канал ДОСТУПА предложен американской телекоммуникационной компанией "Квалкомм" (см. US patent # 5673259, R.F. Quick, Random Access Communications Channel for Data Services, Qualcomm Inc. [3]). С этой целью предлагается оценивать уровень "потребности в полосе", которая зависит от количества абонентов, нуждающихся в ДОСТУПЕ и скорости передачи информации для каждого абонента. Если уровень "потребности в полосе" поднимается выше первого порога, то для выполнения произвольного доступа некоторым пользователям предоставляется выделенный информационный канал. Если уровень "потребности в полосе" падает ниже второго порога, то доступ всеми пользователями снова осуществляется только по каналу случайного доступа. Безусловно, данное решение приведет к снижению вероятности "столкновения" сигналов и общему повышению эффективности доступа. Однако при переходе части пользователей в выделенный для обслуживания канал ухудшается качество связи для основных пользователей выделенного для обслуживания канала.

Другой проблемой произвольного доступа является повышение уровня помех в системе за счет высокой активности абонентов каналов ДОСТУПА. Основным способом решения этой проблемы является повышение эффективности процедуры ДОСТУПА, которое состоит в повышении вероятности успешного доступа при минимально возможной мощности сигнала доступа.

В патенте, полученном компанией "Эрикссон" (см. US patent #5295152, B. Gundmundson, B. Parssons, "TDMA for mobile access in a CDMA system". Ericsson Inc.) [4], предлагается метод временного разделения сигналов канала ДОСТУПА и других обратных каналов. При этом для выполнения произвольного ДОСТУПА выделяются специальные временные интервалы, повторяющиеся через определенное время. Передача данных пользователя и

контрольных данных по другим обратным каналам производится вне этих временных интервалов. При этом уровень помех, которые создаются каналом ДОСТУПА для других каналов, практически сводится к нулю независимо от степени активности абонентов канала ДОСТУПА.

Недостаток такого решения в том, что ограничение времени доступа приводит к увеличению вероятности явления "столкновения" сигналов, то есть одновременного попадания нескольких пользователей в один и тот же канал ДОСТУПА.

В опубликованной международной заявке, также принадлежащей компании "Эрикссон" (см. WO 9818280, "Random access in a mobile telecommunications system", Ericsson Telefon AB L M)[5], описан способ, который повышает эффективность ДОСТУПА за счет использования преамбул индивидуального вида для каждой МС. Каждая МС при доступе передает преамбулу с индивидуальным только ей присущим "узором". Причем используемые типы преамбул имеют высокие корреляционные свойства. Данное решение позволяет БС разделить сигналы сообщений ДОСТУПА от различных абонентов, даже в случае, когда эти сигналы приходят по одному и тому же каналу ДОСТУПА одновременно. Проба состоит из преамбулы, короткой капсулы, в которой содержится только самая необходимая для идентификации информация и остальной части капсулы, которая передается только в случае получения соответствующего сообщения от БС. Если первая часть пробы обнаружена правильно, то БС посылает данной МС сообщение о том, в каком канале ей передать вторую часть капсулы, содержащей основную информацию, необходимую при ДОСТУПЕ.

Данное предложение обеспечивает эффективный ДОСТУП, однако имеет следующие недостатки.

При излучении преамбулы и первой части капсулы расходуется много энергии и создается помеха для других пользователей. Причем, если поиск первой части пробы будет не успешен, то получится, что помеха создана, а результат не достигнут. Вторая часть капсулы может быть принята только от тех пользователей, для которых хватит свободных каналов ДОСТУПА. Остальным пользователям передается сообщение "занято", которое инструктирует МС, когда осуществить передачу. Новая проба от этих МС снова включает преамбулу и обе части капсулы, что приводит к дополнительному расходу энергии и создает помеху.

Наиболее близким к предлагаемому способу доступа является способ, описанный в предложенном Qualcomm Inc. стандарте IS-95 сотовой системы связи CDMA [2]. Он заключается в том, что на МС, осуществляющей доступ в систему связи, выполняют следующую последовательность операций.

1. Случайным образом выбирают канал доступа.

2. Выполняют попытку доступа, для этого передают последовательность проб ДОСТУПА, каждая из которых представляет сигнал, состоящий из преамбулы и капсулы сообщения, причем начало передачи капсулы совпадает с концом передачи преамбулы.

3. По окончании передачи каждой из последовательностей проб ДОСТУПА ожидают ответного сообщения в течение временного интервала ожидания.

4. Если в течение интервала ожидания МС не получает ответного сообщения, то начинают передачу следующей пробы ДОСТУПА, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину.

5. Если в течение определенного интервала получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА.

6. Подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА также заканчивают.

Во время процедуры доступа на БС выполняют следующую последовательность операций.

7. Осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа.

8. При обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА,

9. По окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста. Если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для МС.

Описанная процедура предполагает передачу сообщения сразу после передачи преамбулы независимо от того, обнаружена или не обнаружена преамбула. Соответствующая структура пробы ДОСТУПА, представлена на фиг. 2. При такой структуре пробы, если поиск преамбулы закончился неудачно (с ошибкой при оценке задержки сигнала), то демодуляция будет произведена неправильно. Следовательно, мощность передачи капсулы сообщения расходуется напрасно, при этом создается помеха для других пользователей.

Даже если преамбула обнаружена правильно, то демодуляция капсулы может оказаться неудачной из-за перекрытия многолучевых профилей сигналов от разных пользователей, случайно вышедших по одному и тому же каналу доступа. Это приведет к необходимости передачи следующей пробы ДОСТУПА и, следовательно, дополнительному увеличению уровня помех.

Задача, которую решает предлагаемый способ, заключается в повышении вероятности успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижении вероятности "столкновения" сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА.

Применение данного решения в сотовой системе связи CDMA приведет к значительному снижению мощности помех, создаваемых пользователями, осуществляющими доступ к системе связи, и сокращению времени доступа. Это позволит повысить емкость системы и снизить повременную абонентскую плату за услуги, предоставляемые пользователям.

Для решения этой задачи в способ произвольного доступа абонентов МС, заключающийся в том, что на МС, осуществляющей доступ в систему связи,

выбирают канал ДОСТУПА, выполняют попытку ДОСТУПА, передавая последовательность проб ДОСТУПА, причем каждая проба ДОСТУПА содержит преамбулу, по окончании передачи капсулы ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала, если не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если в течение определенного интервала времени получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА, во время процедуры доступа на БС осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа, при обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА, по окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста, если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для МС, дополнительно вводят следующие операции: на МС канал доступа выбирают в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА, при передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы, передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду, ожидают от БС ответного сообщения обнаружения преамбулы, если не получают ответного сообщения обнаружения преамбулы, адресованного данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на БС капсулу сообщения ДОСТУПА, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу сообщения в переадресованном канале в указанное время, во время процедуры доступа на БС поиск сигналов преамбулы канала доступа осуществляют для каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя, определяют уровни обнаруженных сигналов, передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от уровней сигналов соответствующим пользователям передают либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА, либо сообщение с переадресацией на один из свободных каналов ДОСТУПА и указанием времени

передачи капсулы сообщения ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы определяют в зависимости от длительности сообщения.

Предлагаемый способ можно описать как последовательность операций, а именно операции на МС, осуществляющей доступ в систему связи:

1. Выбирают канал доступа в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА.

2. Выполняют попытку доступа, передавая последовательность проб ДОСТУПА, каждая из которых состоит из преамбулы или преамбулы и капсулы сообщения, разнесенных по времени.

3. При передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы.

4. Передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду.

5. Ожидают от БС ответного сообщения обнаружения преамбулы.

6. Если не получают ответного сообщения обнаружения преамбулы, адресованного данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину.

7. Если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на БС капсулу сообщения ДОСТУПА.

8. Если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу сообщения в переадресованном канале в указанное время.

9. По окончании передачи капсулы сообщения ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала.

10. Если в течение определенного временного интервала не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивается на определенную величину.

11. Если в течение определенного интервала получают ответное сообщение, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА.

Во время процедуры доступа на БС выполняют следующую последовательность операций:

12. Осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя.

13. Определяют уровни обнаруженных сигналов.

14. Передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от уровней сигналов соответствующим пользователям передают:

- либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА.

- либо сообщение с переадресацией на один из свободных каналов ДОСТУПА и указанием времени передачи капсулы сообщения ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы определяют в зависимости от длительности сообщения.

15. Осуществляют демодуляцию сообщений каналов ДОСТУПА, по окончании которой проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста. Если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют ответное сообщение для МС, осуществляющих доступ.

Перечень чертежей.

Фиг. 1 - блок-схема устройства для реализации предлагаемого способа (пример).

Фиг. 2 - структура пробы ДОСТУПА в прототипе.

Фиг. 3 - структура пробы ДОСТУПА в предлагаемом способе.

Фиг. 4 - алгоритм работы блока формирования преамбулы.

Фиг. 5 - временные диаграммы работы канала ДОСТУПА на БС.

Фиг. 6 - пример реализации блока обнаружения сигнала преамбулы.

Фиг. 7 - пример установления очередности передачи сообщений.

Фиг. 8 - пример "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании способа-прототипа.

Фиг. 9 - пример устранения "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании заявляемого способа.

Пример реализации заявляемого способа Заявляемый способ реализован с помощью устройства, показанного на фиг. 1, где обозначено:

- 1 - блок формирования сообщения,
- 2 - блок формирования преамбулы,
- 3 - блок объединения,
- 4 - генератор ПСП,
- 5 - модулятор,
- 6 - канал распространения,
- 7 - блок обнаружения сигнала преамбулы,
- 8 - демодулятор,
- 9 - блок обработки сообщения.

Передатчик канала доступа на МС содержит блок формирования сообщения 1 и блок формирования преамбулы 2, выходы которых соединены с входами блока объединения 3. Выход блока объединения 3 соединен с входом модулятора 5, второй вход которого соединен с выходом генератора ПСП 4.

Приемник канала доступа на БС содержит блок обнаружения сигнала преамбулы 7, с выхода которого сигнал поступает на формирователь сообщения передатчика БС, демодулятор 8 и блок обработки сообщения 9, вход которого соединен с выходом демодулятора 8. Вход демодулятора 8 и вход блока обнаружения сигнала преамбулы 7 объединены, и на объединенный вход сигнал поступает через канал распространения 6 с передатчика канала доступа на МС.

Описанное устройство отличается от известного устройства реализацией способа-прототипа выполнением блоков формирования преамбулы 2 и блока обнаружения преамбулы 7.

С использованием описанного устройства МС выполняет процедуру ДОСТУПА. Цель процедуры доступа проинформировать БС о запросе на обслуживание и получить от нее необходимую информацию для дальнейшего обслуживания. Для выполнения процедуры произвольного доступа в системе связи CDMA помимо информационных каналов существует набор специальных обратных каналов ДОСТУПА, каждому из которых соответствует определенный длинный код.

В сотовой системе связи CDMA (прототипе) БС осуществляет непрерывную передачу по пилот- и синхроканалам сигналов, необходимых для вхождения МС в режим синхронизации с системой единого времени, а также периодическую передачу служебных сообщений по каналу оповещения для передачи МС системной информации, в том числе информации о количестве и параметрах каналов ДОСТУПА.

До начала выполнения процедуры доступа МС входит в режим синхронизации с системой единого времени. С этой целью используются сигналы пилот- и синхроканалов. Затем МС по каналу оповещения получает необходимую информацию о количестве и параметрах каналов ДОСТУПА, предоставляемых данной базовой станцией. После этого МС выбирает один из каналов ДОСТУПА. В соответствии с заявляемым способом МС выбор канала доступа основывается на длительности сообщения, которое МС собирается передавать. Например, МС случайным образом выбирает канал из группы каналов, соответствующей данной длительности сообщения. Выбрав канал, МС формирует соответствующий длинный код, а также сообщение ДОСТУПА, которое содержит информацию, необходимую БС для идентификации данной МС и назначения ей канала связи. Затем МС готовится к передаче пробы ДОСТУПА.

Структура пробы ДОСТУПА, соответствующая заявляемому способу, представлена на фиг. 3. Преамбула формируется и передается только в течение последовательности интервалов, разнесенных во времени.

Последовательность интервалов передачи сигнала во время преамбулы образует определенный вид преамбулы. Очевидно, что таких видов может быть несколько, скажем N.

При определении вида преамбулы можно руководствоваться следующими соображениями. Допустим, радиус соты составляет 10 км. При этом максимальное значение удвоенной задержки распространения сигнала в канале составляет 0.067 мс. Ширину кусочка преамбулы следует выбрать из условия  $\gg 0.067$  мс, например 1.25 мс. При этом условии при приеме на БС интервалы передачи преамбул различных видов могут перекрыться не более чем на  $0.067/1.25=5\%$ . Следовательно, повышение уровня взаимной корреляции между преамбулами разного вида составляет не более чем 5%. Пусть, например, длительность преамбулы составляет 3 фрейма при длительности фрейма 10 мс. Следовательно,

на длине преамбулы укладываются 24 "кусочка" преамбулы. Если преамбула одной МС состоит из 4-х "кусочков", равномерно размещенных по всей длине преамбулы, то на всей длине преамбулы мы можем разместить 6 видов преамбулы. Преамбулы различных видов будут отличаться сдвигом во времени "кусочков" относительно друг друга (см. фиг. 3).

Перед началом передачи преамбулы МС выбирает случайным образом один из N видов преамбулы и запоминает выбранный номер. Алгоритм работы блока формирования преамбулы 2 можно представить так, как показано на фиг. 4.

Приемник канала ДОСТУПА на БС осуществляет поиск каждого из N видов преамбулы. Пример временной диаграммы работы приемника канала ДОСТУПА на БС приведен на фиг. 5.

Если по окончании поиска БС обнаруживает сигнал преамбулы какого-либо из N видов, то она передает ответное сообщение, адресованное абонентам, выходящим на связь с данным видом преамбулы.

БС не передает ответного сообщения, адресованного абонентам, выходящим на связь с теми видами преамбул, которые не обнаружены по окончании поиска.

Адресация ответного сообщения может быть выполнена, например, указанием в ответном сообщении номеров видов преамбул, которые БС обнаружила, или каким-либо другим способом.

Абоненты, не получившие адресованного им сообщения, начинают передачу преамбулы следующей пробы ДОСТУПА. При этом мощность пробы увеличивается, а вид преамбулы снова определяется случайным образом.

Пример реализации блока обнаружения сигнала преамбулы представлен на фиг. 6, где обозначено: согласованный фильтр 10, блоки накопления 11, блок принятия решения 12.

Входной сигнал обрабатывается в согласованном фильтре 10. С выхода согласованного фильтра 10 сигнал поступает на входы N блоков накопления 11, каждый из которых осуществляет накопление сигнала на временных интервалах, соответствующих данному виду преамбулы. Результат накопления в каждом блоке накопления 11 сравнивается с порогом, принимается решение об обнаружении преамбулы каждого из N видов в блоке принятия решения 12. БС запоминает номера обнаруженных видов преамбулы и использует их при передаче ответного сообщения.

БС может устанавливать очередность передачи сообщений ДОСТУПА, передавая соответствующую информацию в ответном сообщении. В заявляемом решении предусмотрена возможность передачи нескольких сообщений от разных МС по одному каналу доступа в течение одного временного слота друг за другом. Для того чтобы осуществить такую передачу БС должна оценить длительность входящих сообщений. С этой целью все каналы доступа делятся на несколько групп, по длине сообщения доступа, передаваемого МС, например, на три. Значения длительностей сообщений, передаваемых в каналах каждой группы относятся, например, как 1:1.5:3. При

этом длина слота канала доступа всех групп определяется суммой длительностей преамбулы, интервала ожидания и максимальной капсулы сообщения. Перед началом передачи пробы МС определяет длительность своего сообщения и выбирает соответствующий канал доступа. Например, если капсула сообщения какой-либо МС не превышает одной трети от максимальной длительности, то данная МС выбирает случайным образом один из каналов доступа первой группы. Если капсула сообщения МС не превышает половины максимальной, то она выбирает один из каналов ДОСТУПА второй группы, в противном случае МС выбирает канал из третьей группы.

Распределение каналов по группам известно на БС. Таким образом, БС располагает информацией о свободных каналах доступа и о длине капсулы сообщения, передаваемого МС с данным видом преамбулы. На основании этой информации БС формирует ответное сообщение, адресованное абонентам, обнаруженным при поиске преамбулы. В этом сообщении абонентам, имеющим данный вид преамбулы, сообщается номер канала доступа и время начала передачи капсулы сообщения. При этом в одном канале могут передаваться три сообщения, соответствующие первой группе или два сообщения, соответствующие второй группе, или одно сообщение, соответствующее третьей группе.

У сообщений, передаваемых со значительной задержкой, может произойти нарушение синхронизации, поэтому в состав их капсулы включается короткая преамбула, которая предназначена для поиска сигнала в малой области задержек, обнаруженных при передаче первой преамбулы.

Пример размещения сообщений в каналах различных групп представлен на фиг. 7. В приведенном на фиг. 7 примере в первом слоте канала третьей группы передается одно сообщение третьей группы, а во втором слоте этого же канала передаются три сообщения первой группы. В первом слоте канала второй группы передаются два сообщения второй группы, а во втором слоте этого же канала передается одно сообщение третьей группы. В первом слоте канала первой группы передаются три сообщения первой группы, а во втором слоте этого же канала передается одно сообщение третьей группы.

Таким образом, заявляемое решение позволяет повысить эффективность использования каналов доступа. В прототипе количество каналов доступа должно быть значительно большим, чем число МС, выходящих в эфир. В результате данный ресурс расходуется неэффективно, потому что большую часть времени ряд демодуляторов не участвует в работе. В то же время при приходе в один канал сообщений от двух МС эти МС создают друг другу помеху, что приведет к пропуску по крайней мере одного из этих сообщений. Пример "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании способа прототипа показан на фиг. 8.

В заявляемом способе для каналов, в которые попадают сообщения от двух МС, предусмотрена процедура распределения по всем свободным каналам ДОСТУПА. При этом наиболее мощной МС разрешается



передавать сообщение в текущем канале. Для остальных МС ищут свободные каналы доступа. И их сообщения передаются по этим каналам. В случае если таких каналов не хватает, то в некоторых каналах передаются друг за другом капсулы нескольких сообщений. В результате в работе всегда будет участвовать столько демодуляторов, сколько обнаружено видов преамбул. При приходе в один канал сообщений от нескольких МС эти МС будут распределены по разным каналам или по времени в одном канале и не создадут друг другу помеху. Пример устранения "столкновения" сигналов от двух абонентов в процессе произвольного доступа при использовании заявляемого способа показан на фиг. 9.

Использование заявляемого способа повышает вероятность успешного доступа при снижении мощности пробы, а также снижение вероятности "столкновения" сигналов от абонентов, случайно попавших в один и тот же канал ДОСТУПА. Это достигается следующим образом.

- Сигнал преамбулы передается только в течение последовательности разнесенных во времени интервалов, причем перед началом передачи мобильные абоненты случайным образом выбирают одну из таких последовательностей.

- Преамбула передается в течение разнесенных временных интервалов. Это позволяет, во-первых, компенсировать влияние фединга, и тем самым увеличить вероятность обнаружения при той же мощности сигнала, во-вторых, отличать преамбулы от различных пользователей, и, используя эту информацию, устранять "столкновения" сигналов от различных пользователей.

- Вводится временной интервал ожидания ответного сообщения между преамбулой и капсулой сообщения, это позволяет сократить избыточную мощность сигнала, передаваемого во время доступа.

- При выборе канала доступа на МС учитывается длительность передаваемого сообщения. Это позволяет на БС "уплотнять" сообщения, распределяя их между различными каналами, повышая тем самым эффективность использования каналов связи.

Сопоставительный анализ способа произвольного доступа абонентов МС с прототипом показывает, что предлагаемое изобретение существенно отличается от прототипа, так как приводит к значительному снижению мощности помех, создаваемых пользователями, осуществляющими доступ к системе связи, и сокращению времени доступа. Это позволяет повысить емкость системы и снизить повременную абонентскую плату за услуги, предоставляемые пользователям.

Сопоставительный анализ заявляемого способа с другими техническими решениями в данной области техники не позволил выявить признаки, заявленные в отличительной части формулы изобретения. Это позволяет сделать вывод о том, что заявляемый способ произвольного доступа абонентов МС сотовой связи CDMA отвечает критериям "новизна", "изобретательский уровень" и "промышленная применимость".

#### Формула изобретения:

Способ произвольного доступа абонентов

мобильной станции, заключающийся в том, что на мобильной станции, осуществляющей доступ в систему связи, выбирают канал ДОСТУПА, выполняют попытку ДОСТУПА, передавая последовательность проб ДОСТУПА, причем каждая проба ДОСТУПА содержит преамбулу, по окончании передачи капсулы ДОСТУПА ожидают сообщения подтверждения ДОСТУПА в течение определенного временного интервала, если не получают сообщения подтверждения ДОСТУПА, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных мобильной станцией (МС) время процедуры, если она превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы, причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если в течение определенного интервала времени получают сообщение подтверждения ДОСТУПА, то переходят в режим связи по назначенному каналу, и тем самым заканчивают процедуру ДОСТУПА, во время процедуры доступа на базовой станции осуществляют поиск сигналов преамбулы канала доступа, при обнаружении сигнала преамбулы демодулируют сообщения канала ДОСТУПА, по окончании демодуляции сообщения проверяют достоверность демодуляции на основании определенного теста, если тест подтверждает правильность принятия сообщения, то формируют и передают сообщение подтверждения ДОСТУПА для мобильной станции, отличающийся тем, что на мобильной станции канал доступа выбирают в зависимости от длительности сообщения ДОСТУПА, при передаче каждой пробы выбирают случайным образом вид преамбулы, определяемый последовательностью разнесенных временных интервалов передачи преамбулы, передают сигнал преамбулы в разнесенных временных интервалах, соответствующих данному виду, ожидают от базовой станции ответного сообщения обнаружения преамбулы, если не получают ответное сообщение обнаружения преамбулы, адресованное данному абоненту, то подсчитывают количество проб ДОСТУПА, переданных МС во время процедуры, если оно превышает некоторое заданное число, то процедуру ДОСТУПА заканчивают, в противном случае начинают передачу следующей пробы причем мощность пробы увеличивают на определенную величину, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с разрешением передачи, то посылают на базовую станцию капсулу ДОСТУПА, если получают адресованное данному абоненту ответное сообщение обнаружения преамбулы с переадресацией на другой канал ДОСТУПА и указанием времени передачи, то передают капсулу ДОСТУПА в переадресованном канале в указанное время, во время процедуры доступа на базовой станции поиск сигналов преамбулы канала доступа осуществляют для каждого из видов, причем обнаружение сигнала каждого из видов преамбулы рассматривают как обнаружение сигнала по крайней мере одного пользователя, определяют уровни обнаруженных сигналов, передают сообщения, адресованные этим пользователям, причем в зависимости от

уровней сигналов соответствующим пользователям передают либо ответное сообщение с разрешением передачи в данном канале ДОСТУПА, либо сообщение с переадресацией на один из свободных

каналов ДОСТУПА и указанием времени передачи капсулы ДОСТУПА, причем выбор свободных каналов и времени передачи капсулы ДОСТУПА определяют в зависимости от длительности сообщения.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

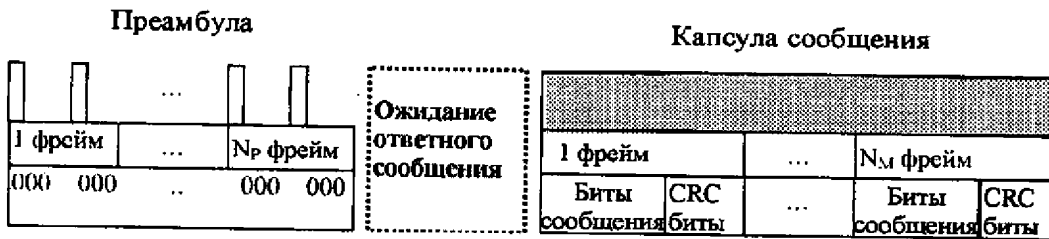
-10-

RU 2168278 C2

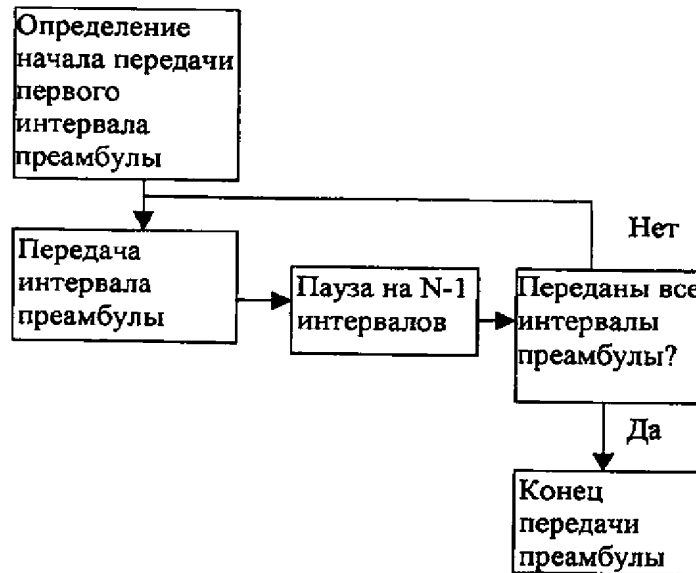
RU 2168278 C2

Преамбула			Капсула сообщения				
1 фрейм	...	N <sub>r</sub> фрейм	1 фрейм	...	N <sub>m</sub> фрейм		
0000000000...000000000000			Биты сообщения	Биты CRC	..	Биты сообщения	Биты CRC

Фиг. 2



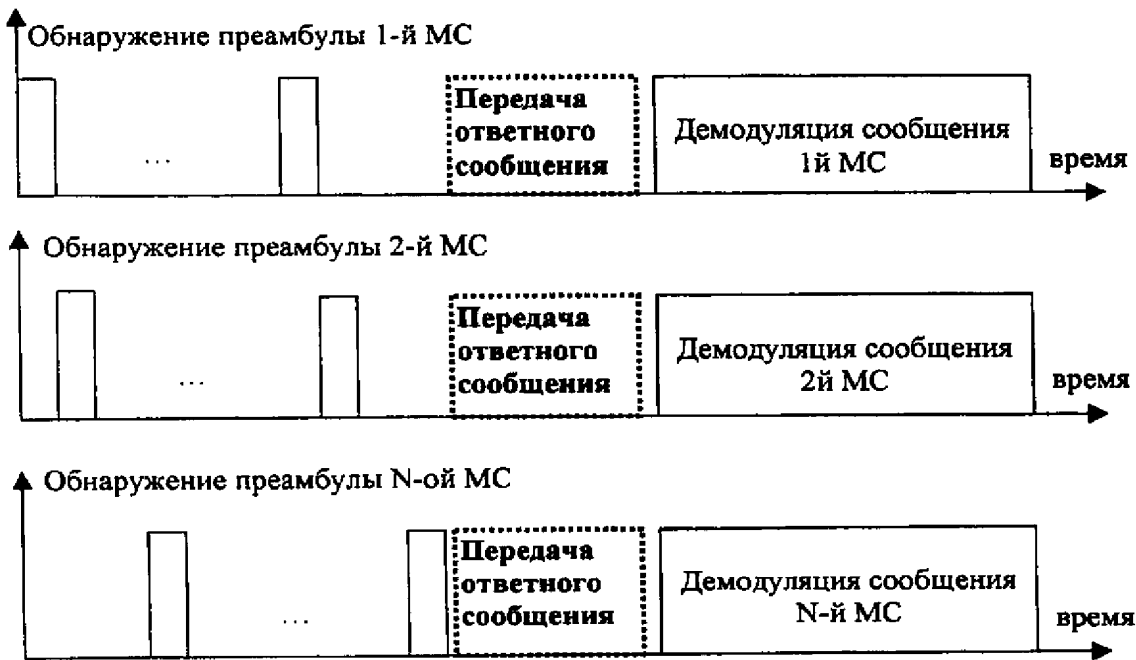
Фиг. 3



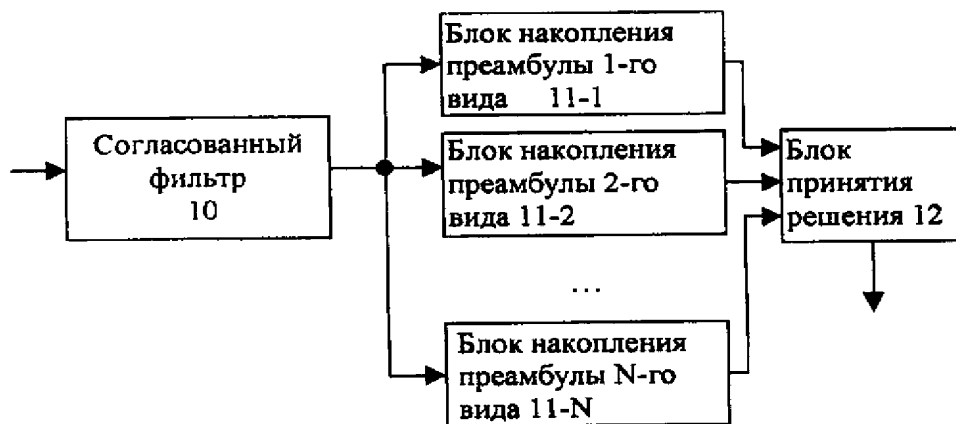
Фиг. 4.

RU 2168278 C2

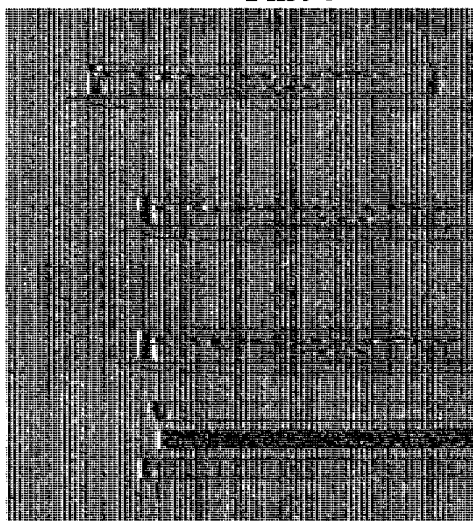
RU 2168278 C2



Фиг. 5

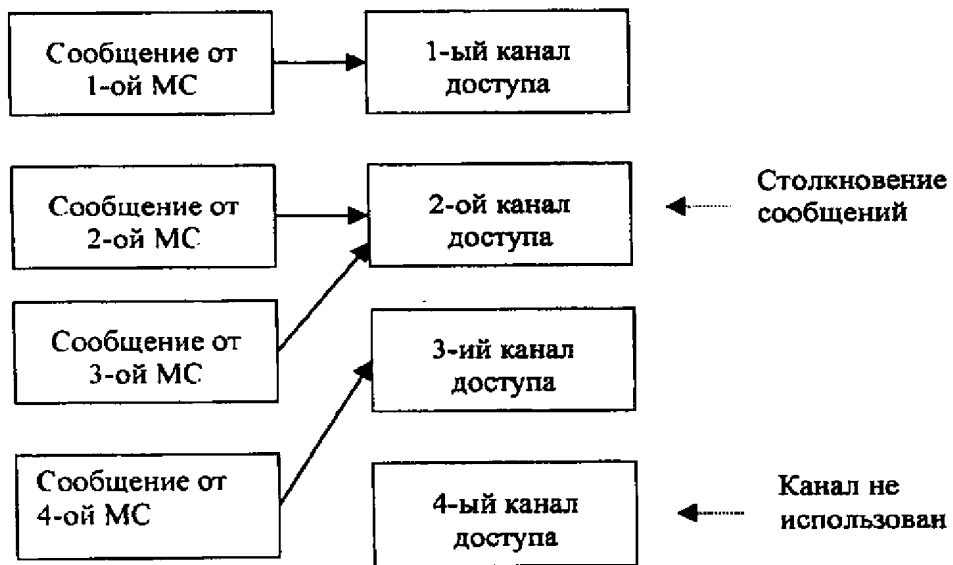


Фиг. 6

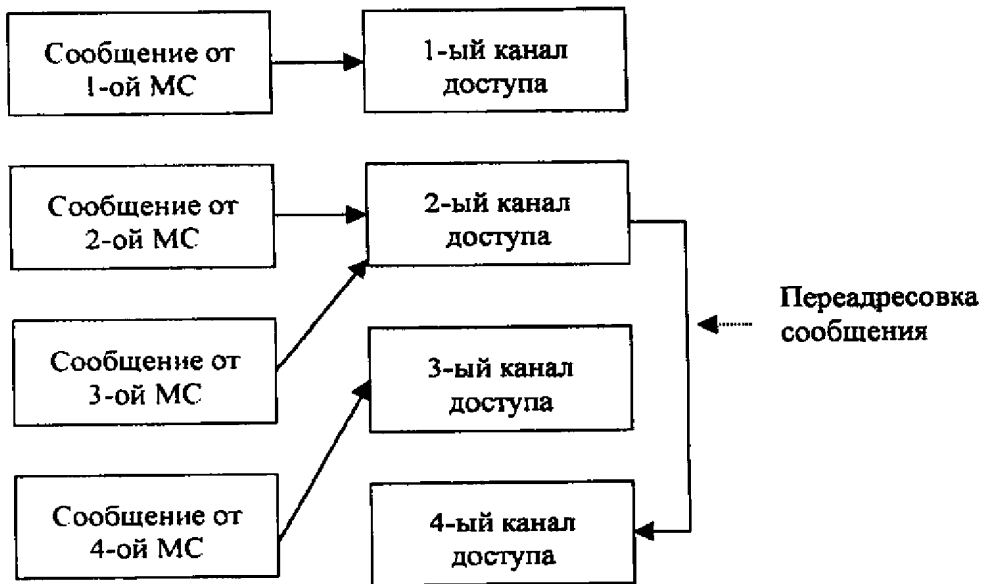


RU 2168278 C2

RU 2168278 C2



Фиг. 8



Фиг. 9

RU 2168278 C2

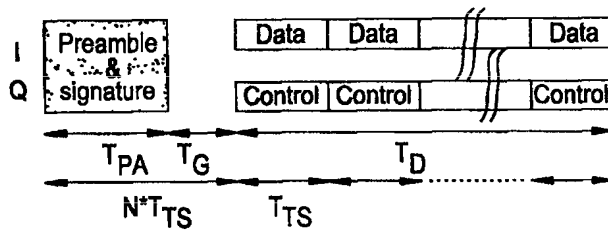
RU 2168278 C2



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

<p>(51) International Patent Classification <sup>6</sup> : <b>H04B 7/26, 7/216, 1/707</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) International Publication Number: <b>WO 99/60729</b> (43) International Publication Date: 25 November 1999 (25.11.99)</p>
<p>(21) International Application Number: PCT/SE99/00777 (22) International Filing Date: 7 May 1999 (07.05.99) (30) Priority Data: 09/079,438 15 May 1998 (15.05.98) US (71) Applicant: TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE). (72) Inventors: FRANK, Georg; Kieler Strasse 26a, D-90425 Nürnberg (DE). GRANZOW, Wolfgang; Seelachweg 6, D-90562 Heroldsberg (DE). GUSTAFSSON, Maria; Medborgarplatsen 11, S-118 26 Stockholm (SE). OLOFSSON, Henrik; Tallgatan 10, S-172 69 Sundbyberg (SE). OVESJÖ, Fredrik; Upplandsgatan 80, S-113 44 Stockholm (SE). (74) Agent: ERICSSON RADIO SYSTEMS AB; Common Patent Dept., S-164 80 Stockholm (SE).</p>		<p>(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Published</b> <i>With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i></p>

(54) Title: RANDOM ACCESS IN A MOBILE TELECOMMUNICATIONS SYSTEM



(57) Abstract

An uplink common physical channel (random access channel) frame structure is disclosed with a separate preamble and data portion. The preamble is used by a base station to detect that a mobile station is attempting a random access request. The data portion of the channel includes user data, and pilot symbols that provide energy for channel estimation during reception of the data portion. A guard interval ( $T_G$ ) is preferably inserted between the preamble and data portion of the frame, which enables data detection to occur during an idle period. As such, the frame structures for both the common physical (random access) uplink channel and dedicated physical (traffic) uplink channel are compatible.

**FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY**

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

<b>AL</b>	Albania	<b>ES</b>	Spain	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slovenia
<b>AM</b>	Armenia	<b>FI</b>	Finland	<b>LT</b>	Lithuania	<b>SK</b>	Slovakia
<b>AT</b>	Austria	<b>FR</b>	France	<b>LU</b>	Luxembourg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australia	<b>GA</b>	Gabon	<b>LV</b>	Latvia	<b>SZ</b>	Swaziland
<b>AZ</b>	Azerbaijan	<b>GB</b>	United Kingdom	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Chad
<b>BA</b>	Bosnia and Herzegovina	<b>GE</b>	Georgia	<b>MD</b>	Republic of Moldova	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagascar	<b>TJ</b>	Tajikistan
<b>BE</b>	Belgium	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	The former Yugoslav Republic of Macedonia	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Greece	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Turkey
<b>BG</b>	Bulgaria	<b>HU</b>	Hungary	<b>MN</b>	Mongolia	<b>TT</b>	Trinidad and Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Ireland	<b>MR</b>	Mauritania	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brazil	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Iceland	<b>MX</b>	Mexico	<b>US</b>	United States of America
<b>CA</b>	Canada	<b>IT</b>	Italy	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Uzbekistan
<b>CF</b>	Central African Republic	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Netherlands	<b>VN</b>	Viet Nam
<b>CG</b>	Congo	<b>KE</b>	Kenya	<b>NO</b>	Norway	<b>YU</b>	Yugoslavia
<b>CH</b>	Switzerland	<b>KG</b>	Kyrgyzstan	<b>NZ</b>	New Zealand	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Democratic People's Republic of Korea	<b>PL</b>	Poland		
<b>CM</b>	Cameroon	<b>KR</b>	Republic of Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kazakstan	<b>RO</b>	Romania		
<b>CU</b>	Cuba	<b>LC</b>	Saint Lucia	<b>RU</b>	Russian Federation		
<b>CZ</b>	Czech Republic	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Germany	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Sweden		
<b>DK</b>	Denmark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapore		
<b>EE</b>	Estonia						

## RANDOM ACCESS IN A MOBILE TELECOMMUNICATIONS SYSTEM

### BACKGROUND OF THE INVENTION

5           Technical Field of the Invention

The present invention relates in general to the mobile telecommunications field and, in particular, to a method and system for processing multiple random access calls in a Code Division Multiple Access (CDMA) or Wideband CDMA (WCDMA) system.

10

Description of Related Art

For the next generation mobile communication systems, such as the IMT-2000 and Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Direct Sequence-CDMA (DS-CDMA) approaches have been proposed for use in the United States, Europe and Japan. In this regard, a similar WCDMA system is being considered for use in both Europe and Japan, but a somewhat different DS-CDMA concept is being considered for use in the United States.

15

These next generation systems will be required to provide a broad selection of telecommunications services including digital voice, video and data in packet and channel circuit-switched modes. As a result, the number of calls being made is expected to increase significantly, which will result in much higher traffic density on random access channels (RACHs). Unfortunately, this higher traffic density will also result in increased collisions and access failures. Consequently, the new generation of mobile communication systems will have to use much faster and flexible random access procedures, in order to increase their access success rates and reduce their access request processing times. In other words, there will be a high demand for much faster and more efficient access in those systems due to the expected substantial increase in packet-switched traffic.

20

25

The proposed WCDMA approach includes two different ways to transmit packets, on a common channel and a dedicated channel. However, there will be a high demand for faster and more efficient random access using either transmission

30



-2-

scheme. For example, commonly-assigned U.S. Patent Applications Serial Nos. 08/733,501 and 08/847,655, and U.S. Provisional Application Serial No. 60/063,024 describe such a random access approach, which can be used for a packet-based service where a mobile station (MS) can transmit packets on a common channel and a dedicated channel. For the common channel case, the packets are included in the random access requests being transmitted. For the dedicated channel case, the random access requests being transmitted include requests for a dedicated channel on which to transmit the associated packets.

The above-described patent applications disclose a Slotted-ALOHA (S-ALOHA) random access approach. Using this approach, a common transmission medium can be shared by a plurality of users. Essentially, the transmission medium is divided into a plurality of access slots, which are characterized by a time offset relative to the received frame boundary. Each user (MS) randomly selects an access slot and then transmits its message information in that access slot.

However, a shortcoming of this approach is that the access slots are not allocated to the users, which can result in collisions between the different users' transmissions.

For example, using the S-ALOHA random access approach in the above-described patent applications, a MS generates and transmits a random access request. A diagram that illustrates a frame structure for such a random access request is shown in FIGURE 1. The frame structure shown is used in the first two of the above-described patent applications. As shown, the random access request comprises a preamble and a data field portion. The preamble part is used primarily as a ringing function. The data portion includes the request and/or the data packet. In order to reduce the risk of collisions for requests from different MSs that choose the same access slot, the preamble for each MS's request contains a unique signature (bit) pattern. The MSs randomly select the signature patterns used (preferably from a limited set of signature patterns), which further reduces the risk of collisions.

The following procedure is typically used in an S-ALOHA random access system. First, an MS is synchronized to a base station. The MS "listens" to a broadcast channel over which, for example, the network broadcasts random access codes, broadcast channel transmit power level, and the interference signal level

-3-

measured at that base station. Next, the MS estimates the downlink path loss, and together with the knowledge of the base station interference signal level and the transmit power level, estimates a transmit power level to use. The MS then selects an access slot and signature pattern, and transmits its random access request on the  
5 selected access slot and with the selected signature pattern. The MS awaits an acknowledgment to the access request from the base station. If the MS does not receive an acknowledgment from the base station within a predetermined (time-out) period, the MS selects a new access slot and signature pattern, and transmits a new random access request.

10 Referring to FIGURE 1, the preamble portion is modulated with different signature patterns, and spread with a base station-unique spreading code. The signature patterns are used for separating different simultaneous random access requests, and also to determine which spreading/scrambling code to use on the data portion of the requests. Consequently, as mentioned earlier, the requests from two  
15 different MSs that use the same access slot but with different signature patterns can be separated. Also, pilot symbols can be inserted into the data portion of the request, in order to facilitate coherent detection. The preamble portion of the request can also be used for coherent detection, but if the data portion is relatively long, the channel estimate has to be updated accordingly.

20 FIGURE 2 illustrates the frame structure of the random access request described in the third of the above-described patent applications. Using the frame structure shown, the data portion is transmitted on the I branch of the channel, and the preamble/pilot is transmitted on the Q branch. This frame structure is used in order to make the random access channel compatible with the other dedicated  
25 uplink channels used, which for the WCDMA approach is I/Q multiplexed. In any event, it does not matter whether the data and pilot symbols are time-multiplexed, I/Q multiplexed, or code-multiplexed (which can be performed among other methods by complex scrambling an I/Q multiplexed signal).

A frame is divided into a number of time slots on the dedicated data channel  
30 according to the power control command rate. These slots are denoted frame slots. In the proposed WCDMA systems, there are 16 of these frame slots per frame. In a random access scheme, a frame is also sub-divided into a number of access slots,

-4-

but the purpose is to increase the throughput efficiency of the random access process. An access slot defines a period in which an MS can start its transmission of a random access request. Using the random access approach in the first two of the above-described patent applications, the random access requests can, for example, be transmitted in consecutive access slots as shown in FIGURE 3.

The data portion of the random access requests shown in FIGURE 3 is scrambled by a long code (same length as the data portion). Consequently, an access slot plus a guard time can be equal to N frame slots. Preferably, the preambles from different access slots should not overlap, because there would be too many preamble detectors required in the base station, and the interference (due to the same spreading codes being used) would be increased for the random access detection process. However, for the frame structure used in the third of the above-described patent applications, the throughput efficiency of the random access channel may be reduced, because longer preambles are being used and the preambles of different access requests in different access slots should not overlap.

The random access receiver in the base station is comprised of two sections, wherein one section detects the preamble, and the second section detects the data portion of the request. The section that detects the preamble includes a matched filter, which is matched to the spreading code used on the signatures. The modulation of the output signal of the matched filter is removed by multiplication with the expected signature symbols (remodulation), in order to separate random access requests from different MSs that have used different signatures.

When a random access request is registered in the preamble detector section of the base station receiver, a plurality of RAKE fingers are allocated in order to detect the data portion of that request. Also, the preamble detector section couples the frame timing of the data portion of the request to the RAKE receiver, along with the spreading code used on the data portion, and an initial estimate of the channel response. The RAKE receiver detects the data from the data portion, and the base station processes the data and responds to that MS's random access request.

A problem with the above-mentioned application's approach is that the random access channel used is not compatible with the other uplink channels used

-5-

in the proposed WCDMA approach. Consequently, new hardware needs to be developed for the data portion of the random access channel.

5 A problem with the third above-described application's approach is that although it avoids the uplink channel compatibility problem, it requires a significant amount of additional buffering. Another problem with this approach is that the random access request message processing rate will be reduced, because the preambles from different access slots should not overlap, and the preambles in this approach are relatively long.

10 A problem with the third random access approach (described in the third application), which does not exist for the other approaches, is that if the data portion of the request is longer than one access slot, then an ambiguity in detection of the frame timing may exist. In that case, the pilot symbol in each access slot may carry a signature which is the same in each access slot, or the signature may be changed from access slot to access slot. As such, there can be numerous times  
15 during a data transmission when a signature is detected. However, the base station receives one timing signal per access slot, and therefore, there can be a problem in determining the exact frame timing. Although this problem can be solved with existing means, such a solution is rather complicated.

20 An additional problem with this approach is that during the random access detection process, the complete access slot has to be buffered for subsequent data detection until the random access request has been detected by decoding the simultaneously transmitted signature pattern. This step takes one access slot to complete and thus requires maximum buffering of one complete access slot.

25 Additional buffering is also required during the data portion detection used in the other two approaches (as well as in the method of the present invention), because channel estimation has to be performed based on a continuously transmitted pilot channel (approach three above), or periodically inserted pilot symbols (approach one above). In other words, the channel estimates have to be provided in parallel with each received data symbol. The buffering needed is only  
30 for as long as it takes to calculate a channel estimate related (i.e., transmitted during the same time) to a data symbol.

## SUMMARY OF THE INVENTION

In accordance with a preferred embodiment of the present invention, an uplink common physical channel (random access channel) frame structure is provided with a separate preamble and data portion. The preamble is used by the base station to detect that a MS is attempting the random access request. The data portion of the channel includes user data, and pilot symbols that provide energy for channel estimation during reception of the data portion. A guard interval is preferably inserted in the preamble portion of the frame, which enables some data detection to occur before the actual data detection process is started. Consequently, the buffering of data can be minimized.

An important technical advantage of the present invention is that the frame structure on the common physical uplink channel is compatible with the frame structure on the dedicated physical uplink channel.

Another important technical advantage of the present invention is that each portion of the random access request has to fulfill only one function and can thus be optimally designed for that respective task.

Still another important technical advantage of the present invention is that the same type of code allocation scheme can be used for both the data portion of the random access request and the dedicated uplink channels.

Yet another important technical advantage of the present invention is that all necessary post-processing, such as for example, signature decoding, can be accomplished during a guard period. Consequently, the hardware design for random access request detection can be simplified, and the random access request processing delay can be minimized.

Still another important technical advantage of the present invention is that the same receiver hardware can be used for decoding both the data portion of the common physical uplink channel and the conventional dedicated physical uplink channel, which unifies the hardware design and lowers the hardware costs.

Yet another important technical advantage of the present invention is that a pool of RAKE receivers or RAKE fingers can be assigned or shared for both the common physical channel (random access data packet) and dedicated physical channel (traffic channel), which minimizes the amount of hardware required.

-7-

Still another important technical advantage of the present invention is that the buffer size requirements can be minimized, because the functions of the preamble and data portion of the random access request are separated.

5 Still another important technical advantage of the present invention is that the random access request rate can be increased in comparison with other random access approaches. In particular, the random access request rate for the third of the above-described random access approaches would be lower than that for the present invention for the same amount of hardware used.

10 Yet another important technical advantage of the present invention is that a capability for transmitting the random access messages at different rates can be achieved in a very flexible way. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

A more complete understanding of the method and apparatus of the present invention may be had by reference to the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings wherein:

15 FIGURE 1 is a diagram that illustrates an existing channel frame structure for a random access request;

FIGURE 2 is a diagram that illustrates a second existing channel frame structure for a random access request;

20 FIGURE 3 is a diagram that illustrates an existing channel frame structure for random access requests made in consecutive access (time) slots;

FIGURE 4 is a diagram that illustrates a I/Q multiplexed frame structure for a random access channel in a WCDMA mobile communications system, in accordance with a preferred embodiment of the present invention;

25 FIGURE 5 is a code-tree diagram that illustrates an example of the channelization code allocation for the data portion of a random access request to be transmitted by a MS, in accordance with the preferred embodiment of the present invention;

30 FIGURE 6 is a simplified block diagram of an exemplary system for use in assigning a RAKE receiver component for despreading a data portion of a detected random access request in a WCDMA base station receiver, in accordance with the preferred embodiment of the present invention;

FIGURE 7 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary

-8-

random access detector unit that can be used to implement the functions of the random access detector unit shown in FIGURE 6;

FIGURE 8 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary searcher unit that can be used to implement the functions of the searcher unit(s) shown in FIGURE 6; and

FIGURE 9 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary RAKE finger that can be used to implement the functions of a RAKE finger shown in FIGURE 6.

#### 10 DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The preferred embodiment of the present invention and its advantages are best understood by referring to FIGURES 1-9 of the drawings, like numerals being used for like and corresponding parts of the various drawings.

Essentially, in accordance with a preferred embodiment of the present invention, an uplink common physical channel (random access channel) frame structure is provided with a separate preamble and data portion. The preamble is used by the base station to detect that a MS is attempting the random access request. The data portion of the channel includes user data, rate information, and pilot symbols that provide energy for channel estimation during detection of the data portion. A guard interval is preferably inserted between the preamble and data portion of the frame, which enables detection of the preamble before the data arrives (requiring less buffering). As such, the frame structures for both the common physical (random access) uplink channel and dedicated physical (traffic) uplink channel are compatible.

Specifically, FIGURE 4 is a diagram that illustrates a frame structure for a random access channel in a WCDMA mobile communications system, in accordance with a preferred embodiment of the present invention. The bottom set of arrowed lines represents the timing of an existing frame structure, which is provided herein for comparison purposes. The preamble portion of the frame structure shown in FIGURE 4 can be optimally designed for random access detection and signature detection. As such, a base station can be continuously "listening" for such a transmitted preamble. In order to distinguish between simultaneous random access requests being transmitted by different MSs, each preamble of a random access request is modulated by a unique

-9-

signature pattern, which is randomly selected by the respective MS transmitting the request. An example of such a signature-modulated preamble in a random access request is described in the first two of the above-described patent applications, which are incorporated completely herein in their entirety.

5 As such, the signature pattern for each preamble is randomly selected by the MS from a plurality of orthogonal codes. For this embodiment, each of these orthogonal codes has a length of  $2^{N_{\text{sig}}}$  symbols, and is spread with a known base station-unique spreading code (i.e., spreading code number provided earlier via the base station's broadcast channel). The parameter,  $N_{\text{sig}}$ , is the order number of the  
10 detected signature pattern. Each such symbol is spread by the same code sequence of length SF, where "SF" denotes the spreading factor of the code. Typically, the resulting length of the preamble (e.g.,  $\text{SF} * 2^{N_{\text{sig}}}/R_{\text{chip}}$ , where  $R_{\text{chip}}$  is the chip rate or rate of the spreading sequence) is less than the length,  $N * T_{\text{TS}}$ , of N frame slots in existing systems. Consequently, in accordance with the present invention, a guard time  
15 interval,  $T_G$ , can be generated by interrupting the MS's transmission power from the end of the preamble to the beginning of the next frame slot. The time (or length) of the novel frame is thus represented in FIGURE 4 as  $T_{\text{pA}}$  (time or length of the preamble) plus  $T_G$  (length of the guard time interval) plus  $T_D$  (time or length of the data portion of the frame). This novel random access frame structure and method of  
20 use can reduce the MS's transmitted power (e.g., albeit slightly, by interrupting transmission during the interval between the preamble and data portion of the random access request), and the timing of the random access request can be aligned exactly to that of an existing system's frame slot scheme.

Additionally, in accordance with the preferred embodiment, during the guard  
25 time interval,  $T_G$ , the signature detection processing can be performed at the base station receiver (e.g., by using a fast Walsh-Hadamard transformation), and the base station can determine more quickly whether a random access request has been made. Subsequently, as described in detail below, an available RAKE receiver or RAKE finger (e.g., depending upon how many delay paths should be used) can be assigned,  
30 and during the guard time interval,  $T_G$ , the initial values from the signature detection process can be conveyed to the selected RAKE unit, which is prior in timing to that of existing systems.



-10-

An example of the use of such a guard time interval for random access request detection is where a preamble is 16 symbols long and spread with a 256 chips long Orthogonal Gold code. In a system operating at 4.096 Mchips/sec, the preamble will be 1 ms long. In the proposed WCDMA systems, there are to be 16 frame slots per  
5 10 ms. Theoretically, a guard time interval,  $T_G$ , in this example could be 0.25 ms long.

Also in accordance with the preferred embodiment of the present invention, the data transmission portion of the novel uplink common physical channel shown in FIGURE 4 can be designed independently from the requirements of the random access preamble. For example, in order to achieve a unified hardware design, it is preferable  
10 to use the same data and control (e.g., pilot and rate information) structures both on the common physical channel and the dedicated physical channel (i.e., the channel typically used for data traffic). As such, in accordance with the novel frame structure of the present invention, the pilot symbols can be spread in accordance with the dedicated physical channel uplink spreading scheme, and thus do not require any  
15 signature modulation. Consequently (e.g., in comparison with the third patent application mentioned earlier), the present invention affords significantly more freedom in selecting the length of the pilot field and additional common data (e.g., rate indicator or RI field). Additionally, with respect to FIGURE 4, the pilot symbols being transmitted can be I/Q-code multiplexed, or alternatively time-multiplexed or  
20 code-multiplexed with the data.

FIGURE 5 is a code-tree diagram that illustrates an example of the channelization code allocation for the data portion of a random access request to be transmitted by a MS, in accordance with the preferred embodiment of the present invention. In order to illustrate how the spreading and scrambling can be  
25 accomplished for the data portion of the random access request, the example shown illustrates how 16 different signature patterns can be used on the data portion. For the example shown, the signature pattern used for the preamble of the random access request points to one of 16 nodes in the code-tree that includes channelization codes of length 16. The sub-tree shown below the selected node can be used for spreading  
30 of the data portion of the request.

For example, referring to FIGURE 5, if the MS spreads the control part (e.g., pilot on the Q-branch) with a channelization code having a spreading factor of 256 in

-11-

the bottom part of the sub-tree (e.g., for signature 16), then for the data part (e.g., for the I-branch), the MS can use any of the channelization codes with a spreading factor from 32 to 256 in the upper part of that sub-tree. Of course, other alternatives exist. Additionally, for improved cross-correlation purposes, the data portion of the transmitted request can also be scrambled with a scrambling code that has the same length as the data portion (and, for example, can be a complex code).

In accordance with the present invention, the size of the data portion of the random access request can be variable. The problem associated with the proposed WCDMA system requirement for different random access request rates on the random access channel is resolved by the present frame structure which allows the use of different spreading factors on the data portion of the request (resulting in different amounts of data per request), and data fields that have different lengths in time (also resulting in different amounts of data per request).

For example, the use of different rates for the random access requests on a random access channel can be illustrated as follows. The different sets of signatures used can point to different spreading factors and/or lengths for the data portions. By having a base station broadcast a predetermined number of signatures to be assigned to a certain data rate, the base station can adapt the combination of signatures and data rate to the actual conditions of the traffic request being made.

As another example, the MS can include an RI field in the beginning of the control portion of the random access request. The control portion of the request has a known (to the base station) spreading factor (and hence also the code) and, therefore, can be readily detected at the base station. As such, data portions of different random access requests having both different lengths and spreading factors can still be readily detected by the base station.

As yet another example of the advantageous use of variable size data portions of random access requests in a WCDMA system, an RI can be spread over the complete control portion of a request (e.g., using a spreading approach similar to that used in existing dedicated uplink channels). However, this approach can require the use of additional buffering for the data portion of the requests. Alternatively, an RI can be included in the beginning of the data field of the request, which can be used for different lengths (in time) of the data portions.

-12-

Another example is a form of blind rate detection. In detecting variable length data portions, a cyclical redundancy check (CRC) can be performed at predetermined lengths. The coding is continued thereafter for just the next possible length in time. At the base station, the detection of the different spreading factors is accomplished by starting the detection of the smallest spreading factor observed, and if the CRC result is invalid, starting detection of the next-larger spreading factor, and so on.

As such, for each of the above-described variations, it is preferable to have a relatively small set of different rates to choose from, in order to minimize the signalling overhead and/or receiver complexity. Also, it is preferable to have the length of the data field divisible into the length of the frame slot of the other uplink channels in the system.

FIGURE 6 is a simplified block diagram of an exemplary system (100) for use in assigning a RAKE receiver component for despreading a data portion of a detected random access request in a WCDMA base station receiver, in accordance with the preferred embodiment of the present invention. Essentially, the random access detection functions shown can detect signature patterns, estimate path delays, and also provide channel estimations, if so desired. The exemplary system 100 shown includes a random access detection unit 102, and at least one searcher unit 104. The receiver structure shown in FIGURE 6, without the random access detection unit 102, can be a receiver for a regular traffic channel. A function of the random access detection unit 102 is to detect/find as many access requests as possible. This detection process (and a searching process) provides, for example, the path delay information. Detection of the data portion of the random access request is performed in the RAKE receiver unit 108 using the path delay information from the random access detection unit 102. One or more searcher units 104 are coupled in parallel with the random access detection unit 102. As such, the random access detection unit 102 can be viewed to function as a specialized type of searcher. The primary function of the one or more searcher units 104 is to detect all propagation delays on the traffic channels being used. However, both the random access detection unit 102 and the one or more searcher units 104 provide path delay information, which is used in the RAKE receiver unit 108.

The outputs of the random access detection unit 102 and one or more searcher units 104 are coupled to a control unit 106. The control unit 106 utilizes the path

-13-

delay information, channel estimates, and signature information, in order to assign the detected data portion information to an appropriate RAKE receiver unit component 108a-108n for despreading. The output of the control unit 106 couples a control signal to the RAKE receiver unit 108, which includes the order number of the detected signature pattern,  $N_{sig}$ , which is used to assign a data rate for the subsequent data portion to be input to the RAKE receiver unit. The control signal from control unit 106 also includes the path delay estimate,  $\tau_v$ , which is used to set a correct delay in the RAKE receiver unit 108 for despreading the data portion at the input of the RAKE receiver unit. A channel estimate parameter,  $\hat{h}$ , is coupled from the control unit 106 and used as an initial channel estimate in the RAKE receiver unit 108.

In accordance with the present invention, the use of a guard time interval,  $T_G$ , between the random access request preamble and data portion enables the system 100 to accomplish all of the above-described post-processing during this idle period. Consequently, the hardware requirements imposed for buffering the incoming received data can be minimized. Furthermore, the use of a virtually identical structure for the data portion of the received request for both the common and dedicated physical channels simplifies the design of the base station receiver. The advantages of this novel random access scheme are described above with respect to FIGURE 5.

As mentioned earlier, the random access detection unit 102 can function as a specialized searcher. Both the one or more searchers 104 and random access detection unit 102 provide path delay information for use in the RAKE receiver 108. Consequently, in accordance with the present invention, if all of the uplink data channels use a virtually identical scheme for the data portion of the random access request, every RAKE receiver component (or RAKE finger) 108a-108n can be assigned by the control unit 106 to demodulate the information received on one propagation path. Consequently, a set of RAKE components can be shared both for the dedicated physical channels (conventional uplink data), and for data packet transmissions on the common physical channel in the random access mode of operation. Therefore, in accordance with the random access scheme implemented by the present invention, the number of RAKE components required can be minimized.

FIGURE 7 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary random access detector unit (202) that can be used to implement the functions of the

-14-

random access detector unit 102 shown in FIGURE 6. Advantageously, a baseband (BB) signal processing scheme is used, which includes a complex down-conversion in the radio frequency- (RF) front end. The complex down-conversion is performed by mixing the received signal with a sine- and cosine-carrier (both carriers at the same frequency). The exemplary random access detector unit 202 can be used for the I branch (for one antenna) of a base station's random access receiver. A similar random access detector unit can be used for the Q branch. As such, the flow of complex signals is denoted by the double-lined arrows shown.

The random access detector unit 202 includes a matched filter 204. The matched filter, which is used only during the preamble period, is tuned to the preamble's spreading code (that had been provided to the MS by the base station). The matched filter 204 is used to detect the presence of the random access request, despread the preamble part of the random access packet, and couple the resulting signal to an accumulator. The accumulator is comprised of a plurality of accumulator sections, each of which includes a block integrate and dump module 206i-n (where i=1 to n), and an associated signature generator section 208i-n. Each received preamble includes a unique signature pattern, and each accumulator section (i-n) is tuned to one of the possible signature patterns to be received. Consequently, the different received random access requests can be separated by remodulating (205i-n) the output of the code-matched filter 204 with the desired signature symbols (from the signature generator sections 208i-n), and coherently accumulating the remodulated signals in the block integrate and dump modules 206i-n.

The output of each accumulator section (block integrate and dump module 206i-n) is coupled to a respective peak detection unit 210i-n. At the end of the preamble period, each peak detection unit 210i-n searches the output signal from its respective accumulator (module 206i-n) for each signal peak that exceeds a predetermined detection threshold. Each peak detection unit 210i-n then measures the position in time,  $\tau_i - \tau_M$  (i.e., over the preamble's "M" symbol periods), of the respective peak signal. If the absolute value of that peak exceeds a predetermined threshold, the related time position (time delay) value,  $\tau_i - \tau_M$ , is output to the control unit 106 and to the channel estimation unit 212i. The channel estimator may be used to provide initial values for a lowpass filter in the channel estimator of a RAKE finger 108a-n, which

-15-

is assigned to demodulate the subsequent data part of the random access request. These initial values,  $\hat{h}_1-\hat{h}_n$ , are taken from the block integrate and dump modules 206 at the measured time positions,  $\tau_i-\tau_M$ . As such, the accumulation result (complex peak value) at each time delay position is output to the controller unit 106, to be used for selecting a RAKE finger 108a-n. The output of each channel estimation unit (accumulator branch) 212i-n corresponds to a respective signature pattern,  $S_i-S_n$ .

FIGURE 8 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary searcher unit (304) that can be used to implement the functions of the searcher unit(s) 104 shown in FIGURE 6. The exemplary searcher unit 304 includes a code matched filter 306, which is matched to the pilot sequence of the dedicated data channel being used. The absolute value squared (308) of the complex signal output from the matched filter 306 is (symbol-by-symbol) non-coherently accumulated in the integrate and dump unit 310 because of the frequency offsets of the input complex signal. The path selection unit 312 searches for the highest peaks in the output from the integrate and dump unit 310 (delay power spectrum or DPS), by comparing each peak with a predetermined threshold value. The path delays,  $\tau_i-\tau_k$ , associated with the highest peak signal values are output to the control unit 106, to be used for selecting a RAKE finger 108a-n.

FIGURE 9 is a block diagram that shows pertinent details of an exemplary RAKE finger (408a-n) that can be used to implement the functions of a RAKE finger 108a-n shown in FIGURE 6. The RAKE receiver unit 108 comprises a plurality of RAKE fingers 108a-n (e.g., 408a-n). Each finger 408a-n is assigned to a respective path delay ( $\tau_i$ ). Each traffic channel/user requires one RAKE receiver unit 108 (408). The different delay times,  $\tau_i$ , are compensated for by the use of a controlled variable delay buffer 410. The initial setting for  $\tau_i$  is provided from the random access detector unit 202 in FIGURE 7 via the control unit 106 (FIGURE 6) and tracking control unit 412. The actual values for  $\tau_i$  can be provided from the searcher unit 304 in FIGURE 8 via the control unit 106 (FIGURE 6) and tracking control unit 412, or estimated with the time delay estimation unit 415. For the latter option, the time delay estimation unit 415 can be implemented with a known early-late delay discriminator (delay-locked loop technique) using inputs from the code generator 413 and delay buffer 410, to calculate a non-coherent time delay. The received (input) signal is despread (413) by

-16-

the conjugate complex (416) of the original spreading code used, and coherently accumulated (418) symbol-by-symbol. Each received symbol is weighted by a conjugate complex channel estimate,  $\hat{h}^*(\tau_i)$ .

5 The channel estimate is calculated in a similar manner by the channel estimator unit 414, but based on the input pilot channel. The coherently accumulated despread pilot codes from the channel estimation integrate and dump unit 420 are passed through a low-pass filter 422. The real parts (424) of the RAKE finger unit outputs (108a-n) are combined to form a soft decision value, which is the output of the RAKE receiver 108. As such, the number of RAKE fingers thus assigned (per the control unit 10

10 106) depends on the number of valid path delays, which are selected by the searcher unit(s) 104.

Although a preferred embodiment of the method and apparatus of the present invention has been illustrated in the accompanying Drawings and described in the foregoing Detailed Description, it will be understood that the invention is not limited to the embodiment disclosed, but is capable of numerous rearrangements, 15 modifications and substitutions without departing from the spirit of the invention as set forth and defined by the following claims.

-17-

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. A frame structure for a random access channel in a mobile communications system, comprising:
  - a preamble including at least one signature; and
  - 5 a data portion comprising a control part and a data part, said at least one signature indicating a plurality of codes for spreading said control part and said data part.
2. The frame structure of Claim 1, wherein said plurality of codes includes  
10 a first code for spreading said control part, and at least a second code for spreading said data part.
3. The frame structure of Claim 2, wherein said first code and said at least  
15 a second code are orthogonal to each other.
4. The frame structure of Claim 1, wherein said plurality of codes includes  
a second plurality of codes for spreading said data part, each of said second plurality  
of codes associated with a plurality of spreading factors.
- 20 5. The frame structure of Claim 1, wherein said plurality of codes includes  
a second plurality of codes for spreading said data part, each of said second plurality  
of codes associated with a respective spreading factor.
6. The frame structure of Claim 2, wherein said first code and said at least  
25 a second code are each associated with a sub-tree of a code-tree.
7. The frame structure of Claim 5, wherein each of said second plurality  
of codes is associated with a same branch of a sub-tree of a code-tree.
8. A frame structure for a random access channel in a mobile  
30 communications system, comprising:
  - a preamble:



-18-

a data portion; and  
a guard portion between said preamble and said data portion.

5           9.       The frame structure of Claim 8, wherein said preamble is modulated  
by a preselected signature pattern.

10           10.       The frame structure of Claim 8, wherein said preamble is modulated  
by a signature pattern randomly selected from a plurality of orthogonal codes.

11           11.       The frame structure of Claim 8, wherein the mobile communications  
system comprises a CDMA system.

12           12.       The frame structure of Claim 8, wherein said data portion includes user  
data and at least one pilot symbol.

13           13.       The frame structure of Claim 8, wherein said data portion includes user  
data and no pilot symbol.

14           14.       The frame structure of Claim 13, wherein said user data is transmitted  
on an I branch or Q branch.

15           15.       The frame structure of Claim 8, wherein signature detection and RAKE  
receiver assignment occurs during a time interval associated with said guard portion.

16           16.       The frame structure of Claim 12, wherein said at least one pilot symbol  
is transmitted on an I branch or Q branch.

17           17.       The frame structure of Claim 8, wherein said data portion includes a  
rate indicator.

18           18.       The frame structure of Claim 17, wherein said rate indicator is  
associated with a predetermined transmission data rate and at least one of a preselected

-19-

plurality of signature patterns.

19. The frame structure of Claim 17, wherein said rate indicator is included in a control portion of the random access channel.

5

20. The frame structure of Claim 19, wherein said rate indicator is included in a beginning of said control portion.

10

21. The frame structure of Claim 19, wherein said rate indicator is spread over said control portion.

22. The frame structure of Claim 17, wherein said rate indicator is associated with a variable length data portion.

15

23. The frame structure of Claim 17, wherein said rate indicator is associated with a predetermined length data portion.

20

24. The frame structure of Claim 8, wherein a transmission rate for the random access channel is associated with a predetermined spreading factor.

25. The frame structure of Claim 8, wherein said data portion is spread with a predetermined code associated with a predetermined mobile station.

25

26. The frame structure of Claim 8, wherein said data portion is spread with a predetermined code associated with a plurality of mobile stations.

30

27. The frame structure of Claim 26, wherein a control portion of said random access channel is spread with a first spreading code and said data portion is spread with a second spreading code, said first spreading code orthogonal to said second spreading code.

28. The frame structure of Claim 27, wherein said first and second

-20-

spreading codes are each associated with a sub-tree of a code-tree.

29. The frame structure of Claim 8, wherein a data portion of the random access channel is virtually identical in structure to a dedicated physical channel in the mobile communications system.

30. The frame structure of Claim 8, wherein said guard portion is equal to zero.

31. A system for use in detecting a random access request in a CDMA system, comprising:

a random access detector unit;

at least one searcher unit, an input of said system coupled to said random access detector unit and said at least one searcher unit;

a control unit, an output of said random access control unit and said at least one searcher unit coupled to said control unit; and

a RAKE receiver unit, an output of said control unit and said input of said system coupled to said RAKE receiver unit.

32. The system of Claim 31, wherein said RAKE receiver unit comprises a plurality of RAKE components.

33. The system of Claim 31, wherein said output of said control unit includes a control signal comprised of an order number for a detected signature pattern, an estimated path delay, and an estimated channel value.

34. A method for use in detecting a random access request in a CDMA system, comprising the steps of:

detecting a random access request on a random access channel;

searching for a propagation delay on a traffic channel associated with said random access channel;

coupling a result of said detecting step and said searching step to a control unit;

-21-

and

responsive to said coupling step, said control unit assigning at least one RAKE receiver component to demodulate said random access request.

5           35.     The method of Claim 34, wherein the assigning step includes coupling to said at least one RAKE receiver component a control signal comprised of an order number for a detected signature pattern, an estimated path delay, and an estimated channel value.

10           36.     A random access frame structure transmitted on a random access channel from a mobile terminal to a mobile communications system, said random access frame structure comprising:

          a preamble;

          a data portion; and

15           a guard portion between said preamble and said data portion, said guard portion enables interruption of the transmissions between the mobile terminal and the mobile communications system.

20           37.     The random access frame structure of Claim 36, wherein said guard portion further enables timing of the random access frame structure to be aligned with a frame slot scheme of the mobile communications system.

25           38.     The random access frame structure of Claim 36, wherein said preamble is I/Q multiplexed.

          39.     The random access frame structure of Claim 36, wherein said data portion includes user data and at least one pilot symbol.

30           40.     The random access frame structure of Claim 36, wherein said data portion includes a rate indicator associated with a predetermined transmission rate and at least one of a preselected plurality of signature patterns.

-22-

41. The random access frame structure of Claim 36, wherein a control portion of the random access channel is spread with a first spreading code and said data portion is spread with a second spreading code, said first spreading code orthogonal to said second spreading code.

5

42. A random access frame structure transmitted on a random access channel from a mobile terminal to a mobile communications system, said random access frame structure comprising:

an I/Q multiplexed preamble modulated by a preselected signature pattern;  
a data portion; and  
a guard portion between said I/Q multiplexed preamble and said data portion, said guard portion enables detection of said I/Q multiplexed preamble by the mobile communications system before arrival of said data portion thus requiring less buffering and minimizing random access delay.

15

43. The random access frame structure of Claim 42, wherein said data portion is virtually identical in structure to a portion of a dedicated physical uplink channel in the mobile communications system, wherein a frame structure for both the random access channel and the dedicated physical uplink channel are compatible.

20

44. A mobile communications system comprising:

a mobile terminal for transmitting a random access frame structure on a random access channel; and

a base station for receiving the random access frame structure, said random access frame structure further including:

25

a preamble;  
a data portion; and

a guard portion between said preamble and said data portion, said guard portion enables interruption of the transmissions between said mobile terminal and said base station.

30

45. The mobile communications system of Claim 44, wherein said guard

-23-

portion further enables timing of the random access frame structure to be aligned with a frame slot scheme of the mobile communications system.

5 46. The mobile communications system of Claim 44, wherein said guard portion enables detection of said preamble by said base station before arrival of said data portion thus requiring less buffering and minimizing random access delay.

10 47. The mobile communications system of Claim 44, wherein said preamble is I/Q multiplexed.

48. The mobile communications system of Claim 47, wherein said I/Q multiplexed preamble enables frame structure compatibility of a random access scheme and an uplink channel scheme within the mobile communications system.

15 49. The mobile communications system of Claim 44, wherein said data portion includes a rate indicator associated with a predetermined transmission rate and at least one of a preselected plurality of signature patterns.

20 50. The mobile communications system of Claim 44, wherein a control portion of the random access channel is spread with a first spreading code and said data portion is spread with a second spreading code, said first spreading code orthogonal to said second spreading code.

25 51. A random access frame structure transmitted on a random access channel from a mobile terminal to a mobile communications system, said random access frame structure comprising:

a preamble;

a data portion; and

30 a guard portion between said preamble and said data portion, wherein no transmissions occur between the mobile terminal and the mobile communications system during an interval corresponding with said guard portion.

-24-

52. The random access frame structure of Claim 51, wherein said guard portion further enables timing of the random access frame structure to be aligned with a frame slot scheme of the mobile communications system.

5 53. The random access frame structure of Claim 51, wherein said preamble is I/Q multiplexed.

54. The random access frame structure of Claim 51, wherein said data portion includes user data and at least one pilot symbol.

10

55. The random access frame structure of Claim 51, wherein said data portion includes a rate indicator associated with a predetermined transmission rate and at least one of a preselected plurality of signature patterns.

15

56. The random access frame structure of Claim 51, wherein a control portion of the random access channel is spread with a first spreading code and said data portion is spread with a second spreading code, said first spreading code orthogonal to said second spreading code.

FIG. 1

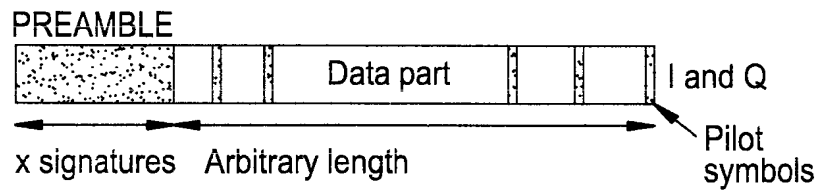


FIG. 2

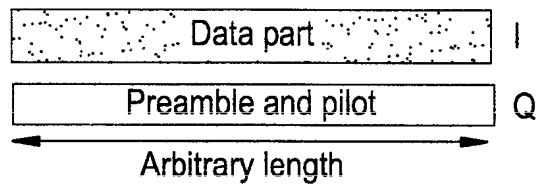


FIG. 3

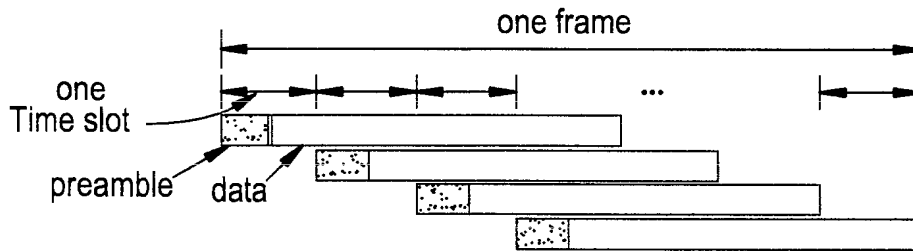


FIG. 4

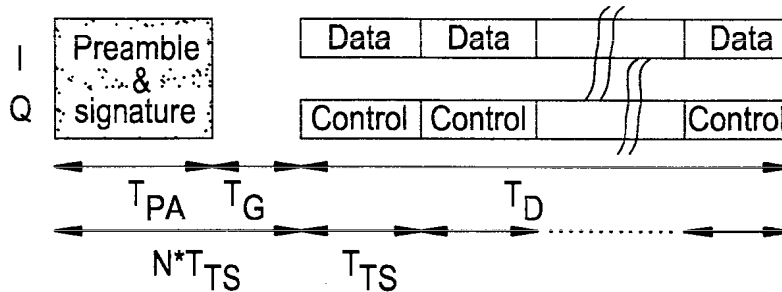




FIG. 5

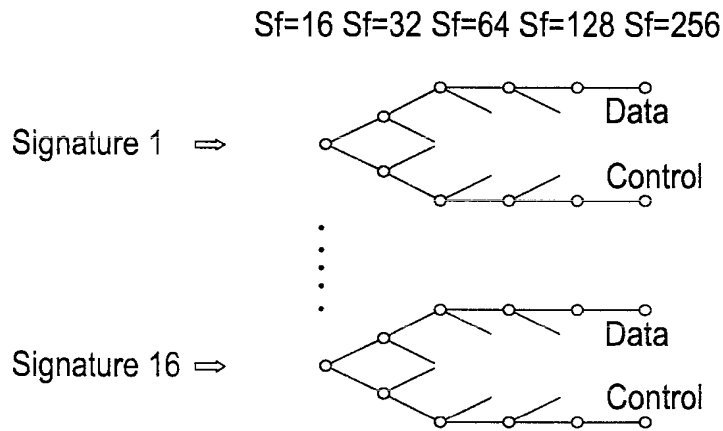


FIG. 6

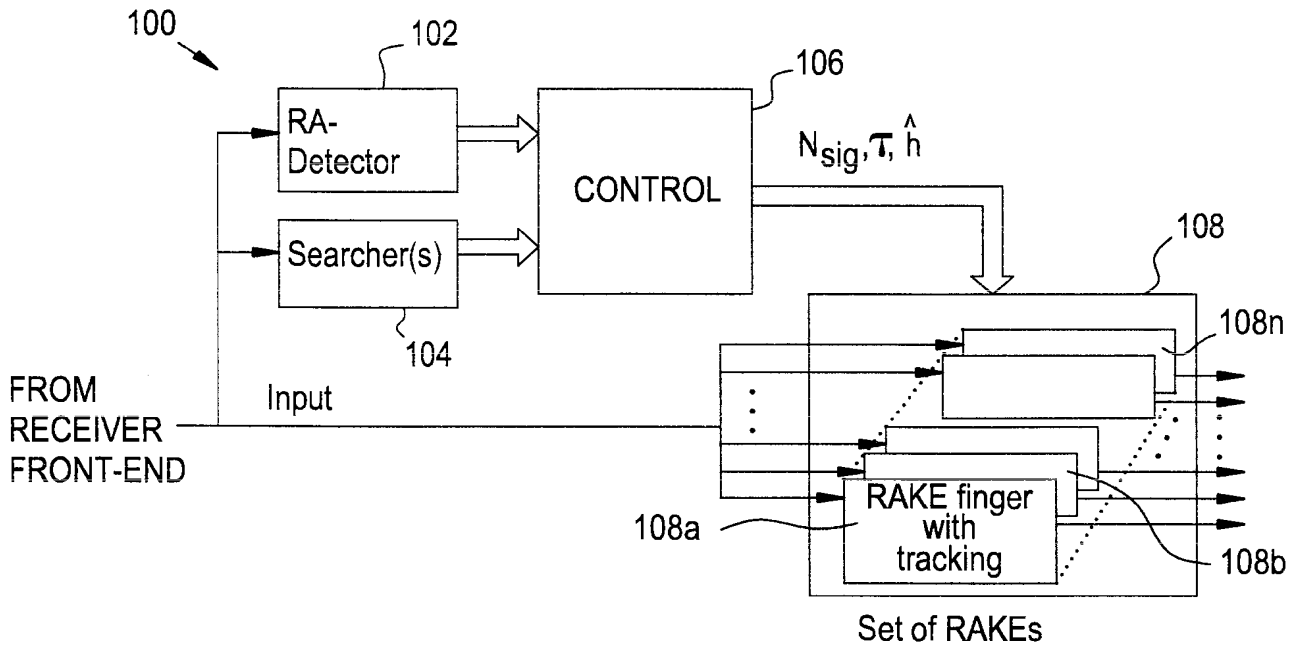


FIG. 7

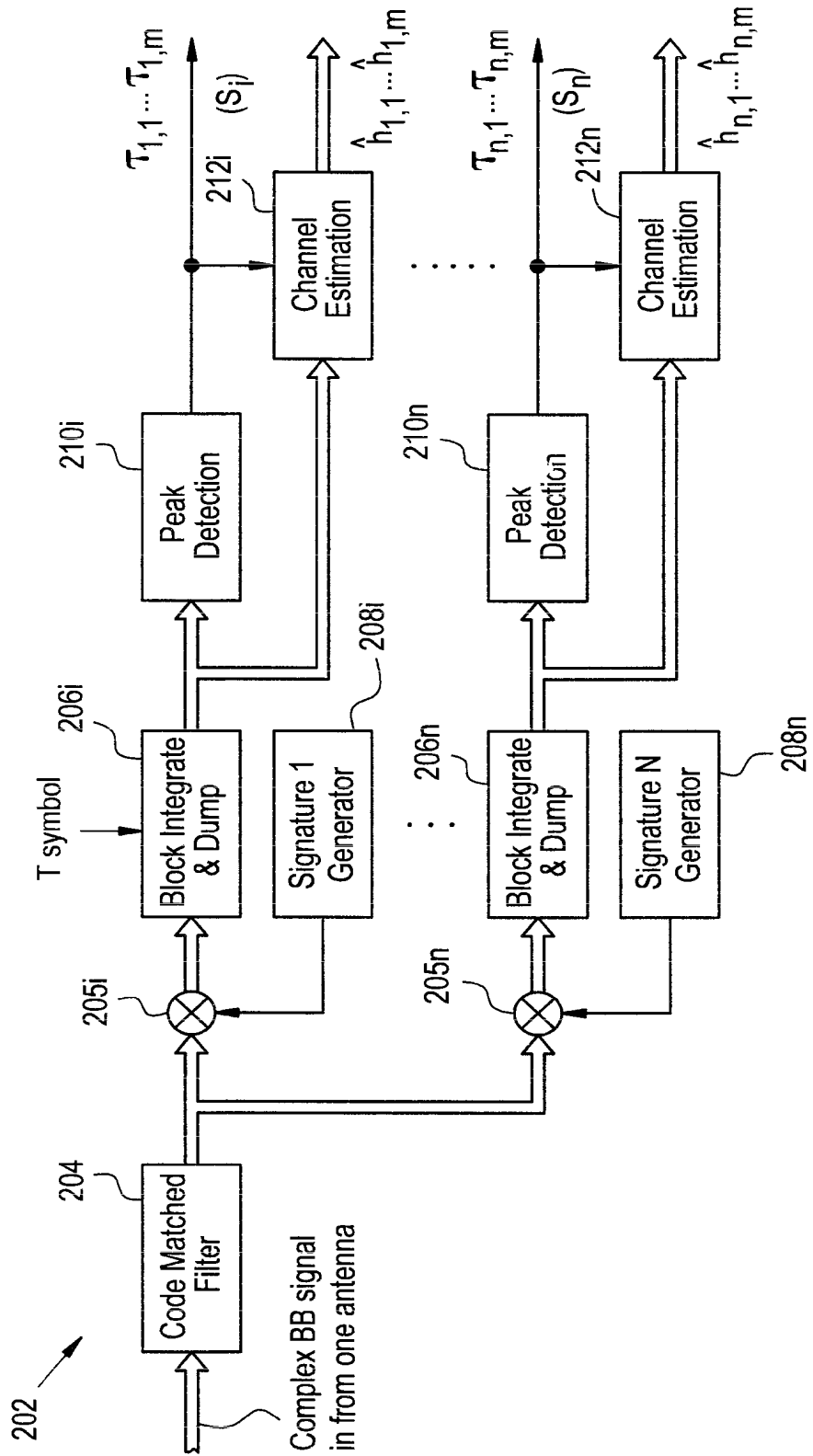


FIG. 8

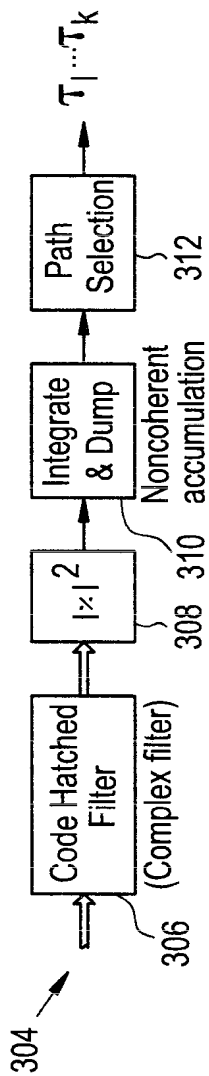
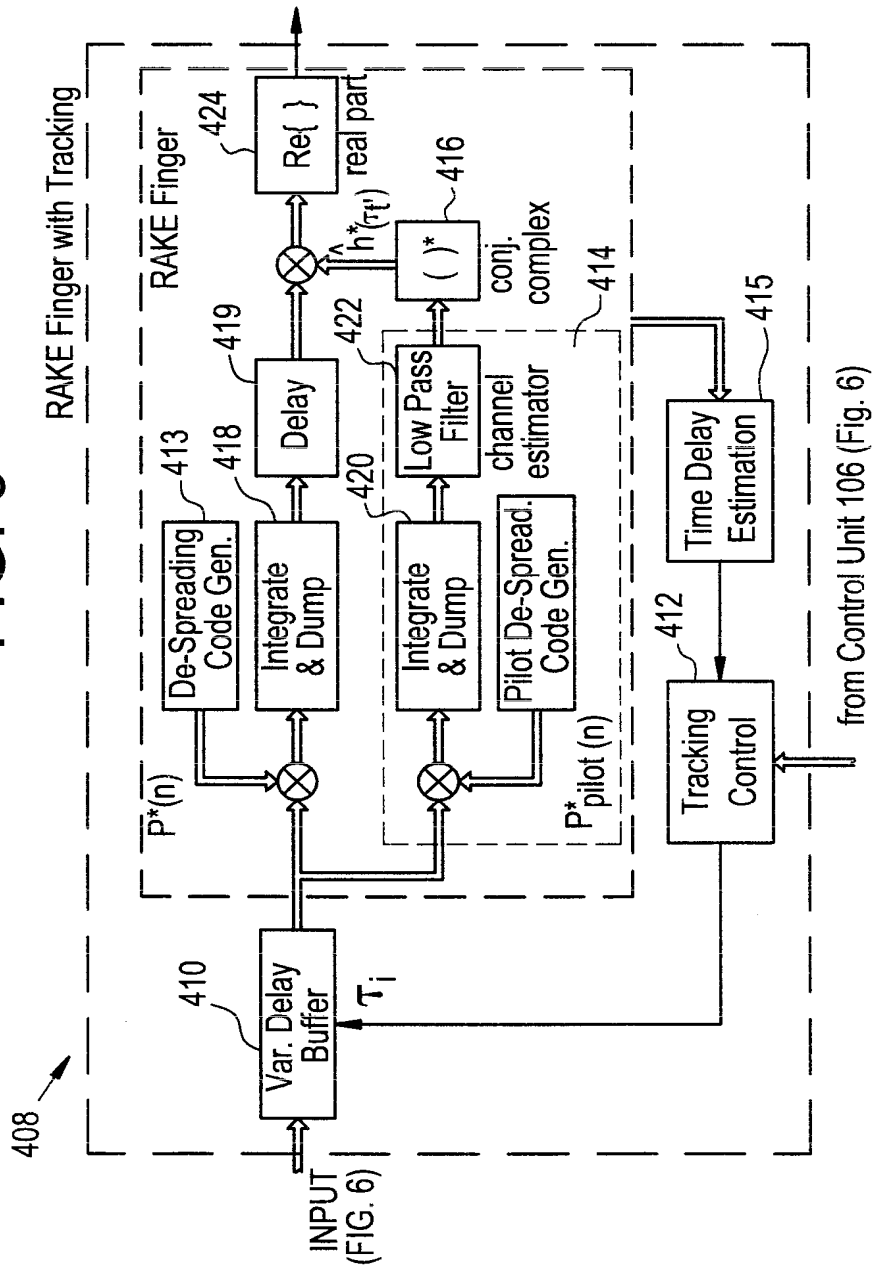


FIG. 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/SE 99/00777

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 H04B7/26 H04B7/216 H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>W0 98 18280 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 30 April 1998 (1998-04-30)</p> <p>abstract page 3, line 25 - line 30 page 5, line 2 - line 4 page 5, line 8 - line 18 page 6, line 22 -page 8, line 6</p>	<p>1,8,9, 11,12, 17,25, 31,32</p>
E	<p>W0 98 49857 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 5 November 1998 (1998-11-05)</p> <p>abstract page 10, line 5 - line 27 page 13, line 1 - line 8</p>	<p>1,4,8,9, 11,12, 26,31,32</p>

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 1999

Date of mailing of the international search report

05/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Adkhis, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/SE 99/00777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9818280 A	30-04-1998	AU 4732397 A EP 0932996 A	15-05-1998 04-08-1999
WO 9849857 A	05-11-1998	AU 7458798 A	24-11-1998

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	7000204
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Dana Gim
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	12-FEB-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	13:35:50
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515IDSform_1449.pdf	611960 <small>720c3a8b7997590c3514c728a492205baa35b230</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	RU2168278.pdf	580849	no	13
			8a957cfc640e585f36f76def66871366b2171857		

**Warnings:**

**Information:**

3	Foreign Reference	WO9960729.pdf	3062367	no	32
			70c21eab8adbe6a5eb93254c85ab7a206232c12c		

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>			4255176		
-------------------------------------	--	--	---------	--	--

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Young Dae Lee		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.		
	Attorney Docket Number		2101-3515	

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> i	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	2002-075442	WO		2002-09-26	Dow Global Technologies Inc.		<input type="checkbox"/>
	2	2005-099125	WO		2005-10-20	LG Electronics Inc.		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS								
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-02-08
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
26 September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/075442 A1

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: G02F 1/155, 1/15, 1/17

(21) International Application Number: PCT/US02/08594

(22) International Filing Date: 19 March 2002 (19.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
60/277,030 19 March 2001 (19.03.2001) US

(71) Applicant: DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.  
[US/US]; Washington Street, 1790 Building, Midland, MI 48674 (US).

(72) Inventors: VINCENT, John, B.; 5005 Foxcroft, Midland, MI 48642 (US). FLICK, Derrick, W.; 2637 N. Waskevich Lane, Midland, MI 48642 (US).

(74) Agent: RACHLIN, Mark; The Dow Chemical Company, Intellectual Property Section, P.O. Box 1967, Midland, MI (US).

(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, YU, ZA, ZM, ZW.

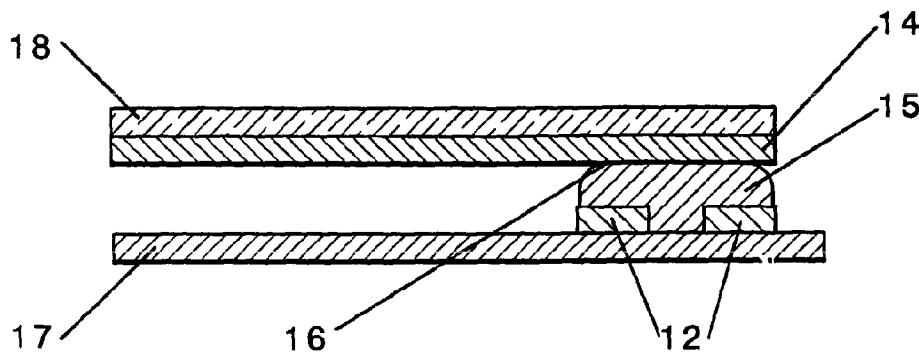
(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Published:**

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: MATRIX ADDRESSABLE ELECTROCHROMIC DISPLAY DEVICE



(57) Abstract: The invention is a matrix addressable electrochromic display device comprising a top electrode structure comprising (14) at least one transparent or semi-transparent and substantially ionically isolative, electrically conductive electrode, a bottom electrode structure comprising at least one substantially ionically isolative, electrically conductive electrode, wherein at least one of the top or bottom electrode structures comprises two or more of said electrodes and the top and bottom electrode structures are positioned to form at least two separate regions where the top electrodes are positioned above the bottom electrodes and between the top electrode structure and the bottom electrode structure is positioned an active layer comprising an electrolyte and an electrochromic material.



WO 02/075442 A1

## MATRIX ADDRESSABLE ELECTROCHROMIC DISPLAY DEVICE

Field of Invention

This invention relates to electrochromic display devices.

5

Background of the Invention

Electrochromic display devices have been used to display data in various formats. When the display device incorporates a number of electrochromic elements in a two-dimensional matrix configuration, the individual electrochromic elements typically are arranged in a manner suitable for multiplex addressing. However, alternate current paths are created which result in undesired coloration or bleaching of electrochromic elements adjacent to an electrochromic element sought to be colored or bleached, an effect commonly referred to as cross-talk. Attempts have been made to deal with the cross talk problem. For example, U.S. Patent No. 4,129,861 discloses the use of diode elements to increase the threshold voltage of each electrochromic element. However, in order to use multiplex addressing in such an arrangement, each electrochromic element must be provided with such a diode means, which of course, increases the cost and complexity of the device.

Other attempts to deal with the cross-talk problem require separate and distinct electrochromic layers and electrolyte layers. Additionally, discrete pixels are created by separating one electrochromic material and/or one electrolyte in a discontinuous series of confined units within a device. U.S. Patent No. 4,488,781 addresses the problem of cross-talk by depositing an electrochromic inorganic layer on top of a glass sheet. The glass sheet contains a transparent electrical conductor. Both the electrochromic layer and the glass sheet are patterned into rows. The rows are spaced apart from one another. Columns of an ionically conductive material are criss-crossed with the rows. The columns are spaced apart from one another at a uniform distance. In that invention, the electrolyte is thus present in a discontinuous manner.

U.S. Patent No. 5,189,549 describes an array having a sandwich configuration. Electrodes are patterned onto substrates to create rows and columns. An electrochromic material is deposited on the electrodes. This creates discrete blocks or lines of electrochromic material. The electrochromic material is distinct from a separate electrolyte

30

layer. The electrolyte layer is preferably identified as a solid electrolyte sandwiched between the electrodes. The electrolyte preferably is also discrete blocks or lines but may be continuous. The authors also teach coating the entire length of the electrode strips with the electrochromic material. While coating the entire strip provides greater simplicity in  
5 manufacture, the authors note that some immunity to cross-talk is lost.

The use of two separate layers for the electrochromic material and the electrolyte along with the requirement of confined electrochromic units complicates the manufacture of these devices. Additionally, use of a solid electrolyte reduces switching speed. That is because ions move relatively slowly through solid electrolytes. Moreover, use of separate  
10 electrochromic and electrolyte layers also decreases switching speed. The separate electrochromic layer acts as a capacitor that is in series with the resistive, ion conductive layer, as modelled in Nishikitani, Y. et. al., *Electrochemical Acta*, 44 (1999) 3211-3217. Thus, a configuration using separate layers requires that an ion must be injected from the conductive electrolyte layer into a capacitive electrochromic layer. Accordingly, there is a  
15 need for matrix addressable electrochromic devices with fast switching speeds, that are easily manufactured and have minimal or no problems with cross-talk.

#### Summary of the Invention

The present invention is directed at devices that satisfy the identified deficiencies.  
20 Applicants have developed a class of matrix addressable electrochromic devices to display images using a single transparent conducting substrate and a continuous active layer comprising both an electrolyte and an electrochromic material. The resistance of the active layer is greater than the resistance of the transparent substrate. The devices of this invention possess one or more of the following benefits: use of optically transparent electrically  
25 conductive; ionically isolative top electrodes; faster switching times; use of electrochromic materials that are formulated directly into an ionically conductive active layer and which can be applied in a single, continuous layer; and non-linear optoelectric response to current over time which further reduces cross-talk.

According to one embodiment, the invention is a matrix addressable electrochromic  
30 display device comprising

a top electrode structure comprising at least one transparent or semi-transparent and electrically conductive electrode,

a bottom electrode structure comprising at least one, electrically conductive electrode,

5 wherein at least one of the top or bottom electrode structures comprises two or more of said electrodes and the top and bottom electrode structures are positioned to form at least two separate regions where the top electrodes are positioned above the bottom electrodes and

10 between the top electrode structure and the bottom electrode structure is positioned an active layer comprising an electrolyte and an electrochromic material.

In a second embodiment, the invention is the device of the first embodiment wherein the active layer further comprises (a) a non-aqueous compound that undergoes an electron transfer reaction with a subsequent change in its protic state resulting in a pH gradient in the device, (b) at least one indicator dye, and (c) a charge transport material.

15

#### Summary of Drawings

Fig. 1 is a schematic of a preferred embodiment of the present invention.

Fig. 2 is a cross section of the device of Figure 1 taken through plane A-A.

20 These and other features, aspects and advantages of the present invention will become better understood with regard to the following description, appended claims and accompanying drawings.

#### Detailed Description

25 An electrochromic material is defined as any material or group of materials that can undergo a visible color change upon application of an electric field.

An electrolyte is defined as any material that conducts ions, i.e. is ionically conductive.

As used herein, an "active layer" comprises an electrochromic material mixed with an electrolyte. The active layer is ionically conductive.

A pixel is defined as the intersection point between rows patterned on the top electrode and criss-crossed positioned columns on a bottom electrode thus defining the smallest addressable unit of a display device. As used herein the term is not to be construed to be limited in size or shape.

5           Although the terms "row" and "columns" are used to describe the arrangement of the electrodes, these terms are arbitrary and interchangeable.

Referring to Figures 1 and 2, a preferred device **10** has a bottom substrate **17** patterned with linear rows **12** using an, ionically isolative, electrically conductive material as previously described. A transparent top substrate **18** which contains columns **14** of a  
10 transparent electrically conductive, ionically isolative material **15** makes up the viewable portion of the display device. The ionically conductive, active layer **15** is placed beneath the transparent viewable top electrode **14** and a top substrate **18**. To color a pixel **16**, a voltage is applied across a row and a corresponding column. If no cross-talk occurs, the pixel will activate at only the crossover point.

15           The top electrode must be transparent because the display image created by the electrochromic color change is viewed through it. Examples of transparent conductors that could be used as the top viewable electrode material include indium tin oxide (ITO), tin oxide, antimony tin oxide (ATO) or any other transparent metal oxide, as well as thin transparent films of metals or metal alloys such as gold, chrome, or platinum (either of which  
20 may optionally be coated with a protective barrier, such as titanium dioxide or derivative, silicon dioxide or derivatives or any conductive polymers and their derivatives, including but not limited to: poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT), polyaniline, polythiophene, polypyrrole, and polyphenylenevinylene (PPV). A transparent conducting polymer could also be used alone as the electrode, as long as the resistivity is low enough to provide  
25 adequate current flow to color the device. Transparent metal and metal oxide filled polymers such as indium tin oxide and antimony tin oxide, filled into a curable polymer such as an polyacrylate or polyurethane may be employed as well. These transparent conductive materials frequently have resistances on the order of 10 to 3000 Ohms per square.

The bottom electrode can be any conducting material which may or may not be  
30 transparent including: metals, metal oxides, metal or metal oxide-filled polymers such as tin oxide, antimony-tin oxide, indium-tin oxide, silver, graphite and conductive filled polymers,



or other conductive inks. Inks and/or polymer systems could, be printed or applied using traditional methods such as blade coating, stenciling, spin coating, etc., or could be applied as a pattern via conventional drum printing, screen printing, or ink jet printing. A combination of materials may also be used to enhance current distribution. For example, a  
5 ring of a more conductive metal or other highly conductive material may surround the electrode in order to improve current distribution across the electrode surface. In addition, layering of different conducting materials may be used to optimize conductivity and limit reactivity and/or galvanic activity. It is preferred that the layer in contact with electrochromic materials be inert (i.e. materials such as graphite or carbon, properly doped  
10 metal oxides, or noble metals such as gold or platinum).

In the electrochromic device architecture described in Figure 1, either oxidation or reduction is believed to occur primarily at the interface between the first visible electrode and the active layer and a color change becomes visible at that interface. The opposite reaction, reduction or oxidation is believed to occur primarily in the region at the interface between  
15 the active layer and the bottom electrode.

The electrochromic material mixed with the electrolyte in the active layer may be any known electrochromic material such as for example tungsten oxides, molybdenum oxides, niobium oxide, prussian blue, iridium and nickel oxides, viologens and their derivatives, as well as electrochromic polymers, including, polyaniline, polypyrrole, poly(isonaphthalene),  
20 polythiophene and rare-earth diphthalocyanine complexes. The electrolyte material mixed with the electrochromic material to form the active layer may be any known conducting electrolyte such as aqueous, non-aqueous, and mixed aqueous-non-aqueous salts (i.e. a co-solvent). The co-solvent may be useful to enhance component solubility, modify conductivity, modify rheology of the composition and modify adhesion to the surface of the electrode layer.  
25 Potentially useful co-solvents include, but are not limited to: alcohols such as isopropanol and ethanol, aldehydes, ketones, ethers, formamides, or common electrochemical solvents such as acetonitrile, N-methylpyrrolidinone, and propylene carbonate. Co-solvents with high dielectric constants and high reduction potentials (i.e., low electroactivity and low protic activity such as propylene carbonate) are particularly preferred.

30 The electrochromic material and electrolyte may be mixed by any known method of mixing materials in the chemical arts.

To prevent cross-talk or coloration of nearby pixels, the current path must flow along the row and then cross to a corresponding column only at the point of intersection. If the conductivity of the active layer is greater than the top transparent electrode, the current path may flow throughout the active layer at points other than the point of intersection. This can  
5 cause coloration along the entire row the transparent electrode or at nearby pixels surrounding the point of intersection. Consequently, it is required that the resistance of the active layer must be greater than the resistance of the transparent top electrode.

The required resistivity of an ionically conducting, electrically isolative active layer is preferably no less than about 1,000 Ohms/cm. It is more preferred that the resistivity of the  
10 active layer be greater than 10,000 Ohms/cm. It is most preferred that the resistivity of the active layer be greater than 25,000 Ohms/cm. The resistivity of the active layer is preferably greater than 20 times, more preferably greater than 50 times, and most preferably greater than 100 times the resistivity of the top transparent electrode.

The electrolyte may be any known ion transporting material. Suitable electrolytes are  
15 set forth in regard to the preferred active layer discussed hereinafter. Preferably the active layer is characterized by having a non-linear optoelectronic response. For a material with a linear optoelectronic response, if 90% of the current administered to a desired pixel reaches the pixel but 10% reaches an undesired pixel, the 10% of the current will cause a color change in the undesired pixel. In a material with a non-linear optoelectronic response an  
20 undesired pixel which is carrying 10% of the current would not necessarily change color because the small amount of current would be insufficient to trigger the electrochromic reaction(s).

Preferred active layers displaying the desired non-linear optoelectronic response are the compositions described in a co-pending application \_\_\_\_\_, having Attorney  
25 Docket No. 61465A which is expressly incorporated by reference herein. The composition may take the form of several embodiments.

In a first embodiment, the composition comprises (a) a non-aqueous compound that undergoes a reversible electron transfer reaction with a subsequent change in its protic state resulting in a pH gradient in the device, (b) at least one indicator dye, and (c) a charge  
30 transport material.

According to a second embodiment, the composition comprises component (a) a compound that undergoes an electron transfer reaction with a subsequent change in its protic state, (b) at least one indicator dye which changes color when a change in pH occurs, and (c) an ionically conductive material. The composition optionally further comprises component (d) a matrix material. Components (a), (b), (c), and (d) are different from one another. Component (a) preferentially undergoes an electron transfer reaction when a charge is applied to the composition. Additionally, if component (c) is a fluid, the composition further comprises the matrix material component (d). An opacifier component (e) and/or a secondary redox couple (f) are added in more preferred embodiments.

The first component (a) of the composition is any compound that undergoes a reversible redox (i.e. electron transfer) reaction, such that a pH change occurs in the region surrounding the compound, i.e., component (a) generates protons, hydroxide ions, or other components that cause a pH shift as a result of a redox reaction. Component (a) should preferentially undergoes the electron transfer or redox reaction in the cell. The term preferentially undergoes the electron transfer reaction means that the electron transfer or redox reaction primarily occurs on a particular component and/or its redox couple (if any) and redox reactions involving other components are insignificant. Preferably 70%, more preferably 80%, and most preferably more than 90% of the redox reactions occurring within the composition occur on component (a) and/or its redox couple. While some redox reactions may occur with some other components, such reactions with other components occur at a significantly lower rate, later in the life of a device and are considered side reactions. The reaction electron transfer or redox reaction should occur at the interface of component (a) with the electrode surface.

There are a number of ways to determine or approximate whether a component will preferentially undergo the redox reaction relative to the other components. In one embodiment, the standard reduction potential of component (a) should be less than for the other components in the device. Alternatively, the electrode potential,  $E$ , of component (a) is less than the electrode potential for the other components of identical sign in the half-cell reaction, as described by the Nernst equation. The Nernst equation links the actual reversible potential of an electrode,  $E$ , to the standard or idealized reduction potential,  $E^0$ , according to the following equation:

$$E = E^0 - (RT/zF) \ln (a(\text{RED})/a(\text{OX})),$$

where R is the universal gas constant, T is the absolute temperature, z is the charge number of the reaction at the electrode surface, and F is the Faraday constant. The notation a(RED) represents the chemical activities of all reduced species at the cathodic electrode surface, while  
5 a(OX) represents the chemical activities of all oxidized species at the anodic electrode surface. If component (b) does not participate in the redox reaction at the counter electrode under the applied voltage conditions (i.e.  $E(\text{species}) < E(\text{applied})$ ), the secondary redox couple, component (f), may be added to complement component (a), serving as the secondary half-cell reaction. If component (b) is irreversible or quasi-reversible, component (f) may be added to prevent  
10 component (b) from participating in the half cell reaction. Therefore, it is preferred that the electrode potential of component (f) be closer to zero than that of component (b), assuming they are of the same sign. If component (b) is the same sign as component (a), it is preferred that the electrode potential of species component (a) be closer to zero than that of component (b).

Another method of determining which component will preferentially undergo the electron  
15 transfer reaction can be depicted by CV cyclability curves for each electroactive component. Measured (as opposed to calculated) values of the oxidative and reductive peaks of the individual components, as well as repeated cyclability (i.e. change in current versus number of cycles) serve as a simple means to define reaction preference at each electrode surface, as well as determine the electrochemical stability of the entire system, respectively. Electrochemical  
20 stabilization of the indicator dye is important when the dye undergoes irreversible or quasi-reversible redox reaction.

Examples of compounds suitable for use as the first component (a) may include but are not limited to any number of organic or inorganic redox reagents, including but not limited to: iodates, bromates, sulfates, metal hydroxides, phosphates, ketones, aldehydes, quinones,  
25 quinolines, sulfur compounds, hydroxybenzenes, carboxylic acids, polyoxometallates, and amines. Materials such as hydroquinone and other quinone derivatives such as methylquinone and duroquinone, which are highly reversible, do not undergo many side reactions, and have a relatively low standard reduction potential are particularly preferred. Component (a) is preferably present in amounts of greater than 0.01 percent, more preferably greater than 0.1  
30 percent based on total weight of the composition. Component (a) is preferably present in

amounts less than about 15 percent, more preferably less than about 10 percent, based on total weight of the composition. All percentages herein are weight percents based on total weight of the composition, unless explicitly indicated otherwise.

In addition to component (a), component (f) is preferably added as a secondary redox couple which would undergo complimentary redox reaction. A complimentary redox reaction is defined as the material which undergoes the second half of the redox reaction (i.e. one of the preferential half reactions at the electrode surface). Furthermore, component (f) should be reversible (electrochemically) and chemically stable in the system. Examples of compounds suitable for use as the secondary redox couple (f) may include but are not limited to any number of organic or inorganic redox reagents, including but not limited to: iodates, bromates, sulfates, metal hydroxides, phosphates, ketones, aldehydes, quinones, quinolines, sulfur compounds, hydroxybenzenes, carboxylic acids, polyoxometallates, and amines. Materials such as hydroquinone and other quinone derivatives such as methylquinone and duroquinone, which are highly reversible, do not undergo many side reactions, and have a relatively low standard reduction potential are particularly preferred. When used, component (f) should be present concentration ranges equal to those used in component (a) and at ratios optimized for the individual cell (i.e. electrochemical system). Thus, component (f) is preferably present in amounts of greater than 0.01 percent, more preferably greater than 0.1 percent based on total weight of the composition. Component (f) is preferably present in amounts less than about 15 percent, more preferably less than about 10 percent, based on total weight of the composition. All percentages herein are weight percents based on total weight of the composition, unless explicitly indicated otherwise.

The second component (b) in the composition is an indicator dye that changes color when a change in pH occurs. Any known pH indicator dyes or their derivatives could be used. A single indicator dye may be used or they may be used in combination to give a variety of colors. The response and chromaticity of various dyes can be optimized by changing the starting pH of the system and/or the proton or hydroxide generator. Non-limiting examples of suitable indicator dyes include phenylthalein, bromocrescol purple, phenol red, ethyl red, quinaldine red, thymolthalcin, thymol blue, malachite green, crystal violet, methyl violet 2B, xylenol blue, cresol red, phyloxine B, congo red, methyl orange, bromochlorophenol blue, alizarin red, chlorophenol red, 4-nitrophenol, Nile blue A, aniline blue, indigo carmine,

bromothymol blue, etc. Dyes that yield more than two different colors, depending on pH, are of particular interest as they would enable multi-color images with use of a single dye. Thymol blue is one example of such a dye - it is yellow under neutral conditions, red under acidic conditions, and blue under basic conditions. Dyes that are very pale or transparent in one form are also desirable as they may allow more flexibility in color selection in the display. Finally, indicator dyes, which change colors at varying pH levels and are of varying colors, may be combined to tailor the colors in the display to the users desire or to attain multi-color or possibly full color displays. The indicator dye is preferably present in amounts of at least 0.01 percent, more preferably 0.1 percent by weight. The dye is preferably used in amounts less than 15 weight percent, more preferably less than 5 weight percent. When combinations of dyes are used, the total amount of dye in the composition should preferably be less than 15 percent. Other non pH sensitive dyes or pigments may be used to alter the aesthetics of the display as well, as long as the materials do not parasitically alter the redox chemistry, such that the system can no longer meet the application requirements.

The use of the pH dyes contributes to the non-linear optoelectric response preferred electrochromic materials for use in this invention. The use of pH dyes gives an optoelectronic response that is reflective of the titration curve for that dye. Thus, small amounts of current can trigger some charge transfer reaction on component (a) without creating any color charge until the threshold pH is passed. In addition, the current can be removed and as long as the pH remains above the threshold level the colored image/pixel will remain. This enables the rastering needed to create images in passive matrix devices. In place of a pH dye, the desired optoelectric response could also be obtained with a limited amount of a non-coloring buffering material. Once that material is expired, the electrochromic material would begin to be either oxidized or reduced (whichever is the case), resulting in a color response that is non-linear as a function of applied current.

Component (c) is a charge, (i.e., ion) transport material. This material may be any known material that is capable of transporting the necessary ions from the redox material to the indicator dye. However, component (c) itself does not substantially undergo a redox reaction. Examples of materials which can be used as component (c) include aqueous solutions, protic solvents, and solid electrolytes. The aqueous solutions preferably comprise electrolyte concentrations of greater than or equal to 0.01 percent and less than or equal to 50 percent and

more preferably less than or equal to 0.5 percent based on weight of the solution. Suitable electrolyte components include salts, such as, for example, sodium, lithium, magnesium, or calcium sulfate, perchlorate or chloride, as well as organic ionic materials, such as amines and organic acid electrolytes. Non-chloride electrolytes are preferred because chloride is fairly reactive with metal electrode surfaces. The presence of a high concentration of other ions utilizes the common ion effect to reduce the neutralization driving force of the protons and hydroxide ions, thus enhancing open circuit lifetime. Optionally, the electrolyte solution would contain one or more buffer components, depending on the operating pH range of the system. A buffer is defined as a material that resists changes in pH, as a result of addition of small amounts of acids or bases. By adding the appropriate pH buffer(s) to component (c), lifetimes may be enhanced by avoiding pH extremes at the electrodes, as previously described. Examples of buffer components include, but are not limited to: weak acids such as carboxylic acids (formate, acetate, citrate, fumaric, glycolic, oxalic, etc.), weak bases such as amines (ethylenediamine, triethylamine, etc.), or zwitterionic materials such as amino acids or biological buffers (CAPS, MES, MOPS, TAPSO, or AMPSO). In addition, components a, b, c, d, e, or f may also serve as one or more of the buffer components in the system. However, in order to optimize the response time of the system, it is preferred that none of the materials of construction buffer in the color transition range of component B. For example, component C containing a phosphate buffer, which buffers at a pH of 2.5 and 7.5, would be suitable for use with bromocresol purple, which has a color transition around 5.5. Preferably, the buffer should not negatively participate in the redox reaction.

The aqueous solution may also comprise a co-solvent. The co-solvent may be useful to enhance component solubility, modify conductivity, modify rheology of the composition and modify adhesion to the surface of the electrode layer. Potentially useful co-solvents include, but are not limited to: alcohols such as isopropanol and ethanol, aldehydes, ketones, ethers, formamides, or common electrochemical solvents such as acetonitrile, N-methylpyrrolidinone, and propylene carbonate. Co-solvents with high dielectric constants and high reduction potentials (i.e., low electroactivity and low protic activity such as propylene carbonate) are particularly preferred.

A non-aqueous system could be used as component (c), provided the redox component can cause an adequate pH shift and there is adequate polarity to provide good ionic

conductivity. Suitable protic solvents that could be used in a non-aqueous system include, but are not limited to: propylene carbonate, dimethyl formamide, formamide, N-methyl pyrrolidinone, acetonitrile, dimethylsulfoxide, alcohols (methanol, isopropanol, ethanol, etc.), pyridine, and 1,4-dioxane. In addition, a low molecular weight glycol ether such as ethylene glycol, propylene glycol, polyethylene glycol, or a derivative therefore may be used. Non-aqueous systems are preferred when electrode corrosion, evaporative water loss, and water electrolysis become an issue. Mixed, immiscible solvents or materials, such as aqueous/organic or polymeric dispersions or microencapsulated aqueous systems may also be used to prevent contact between a corrosive aqueous electrolyte and the electrode surface. Additionally, low proton content allows the application of a greater drawing voltage (without significant system hysteresis) which speeds up kinetics.

The amount of ion/charge transport material in the system may depend upon the efficiency of the material in transporting charge and/or ions, as well as the relative amounts of additional additives (such as components (d) and (e)) that are desired. However, the amount is preferably at least 5, more preferably at least 10, and most preferably at least 20 weight percent and is less than 99.98 weight percent, more preferably less than 90 weight percent and most preferably less than 70 weight percent.

Preferably, embodiments of the composition also comprise (d) a matrix material. The matrix material may provide structural integrity to the device. This will aid printability and processability. In addition, or alternatively, the matrix material may be used to control ion transport, and diffusion rate of the other materials in the composition. Limiting ion transport and diffusion of components in the longitudinal direction increases resolution and stability over time of the image formed. Limiting ion transport and diffusion in all directions increases open circuit lifetime and optical density. Thus, according to one embodiment, the matrix material may comprise a skeletal, porous or framework structure that is saturated with the other components of the composition. For example, an open cell polymeric foam, a honeycomb structure, a screen, a mesh, spacer particles or paper may be saturated with the other components or have the other components absorbed into the open regions of the structure. Naturally and synthetically occurring polymers are particularly suitable for supplying such skeletal or porous structures. Alternatively, or in addition to a skeletal matrix material, viscosity modifier or diffusion inhibitor may be blended directly with components (a), (b), and



(c). This material preferably provides consistency to the composition, as is found in a gel or a paste. Polymers and other viscosity modifiers are particularly preferred. Multiple matrix materials may also be added. For example, fumed silica is known to disrupt the crystallinity of glycol ethers, thus increasing the conductivity of the system while maintaining good structural integrity. Precise choice of such a matrix material will depend upon compatibility with the solution or solvents that are chosen. Nanocrystalline particles or sol gel systems may also be added as well to optimize the rheological properties of the system while maintaining the required transport properties. Examples of matrix materials include silicates such as silicon dioxide, aluminates, or zirconium oxide, barium titanate and other particles or polymeric materials such as, hydroxyethyl cellulose, polyethylene glycols, polyethylene oxides, polyurethanes, polyacrylates, polysulfonic acids, polyacetates, latexes, styrene divinylbenzene polymers, and polypropylenes. The matrix material is preferably present in amounts of 1 to 90 percent and more preferably 10 to 90 percent by weight. The matrix material may either be blended or polymerized/cured in-situ (i.e., photopolymerized or thermally polymerized) from its monomer. As the monomer is not polymerized, the viscosity of the material will be more like that of water, allowing the material to be easily filled into a cell or incorporated into a foam or paper, as opposed to being applied as a paste.

The matrix material may optionally contain weak acid and/or weak base end-groups, which serve to buffer the pH of the system as well. In addition, the matrix material may provide opacity to the composition. Such opacity is desirable as the electrochromic process is a surface phenomenon (occurring at the interface of the electrode and the composition). With an opaque composition providing reflection near the surface of the cell, only the first few microns at the surface must be dyed in order to see the color change. This reduces the amount of time required to generate a color change allowing switching times much faster than traditional electrochromic window displays. Optionally, in addition or instead of a matrix material, an opacifying agent (e) may be used. Suitable opacifiers include particles, such as TiO<sub>2</sub>, latexes, barium titanate, and other particles. Component (e), when used, is preferably present in amount equal to or greater than 0.1 percent and more preferably greater than or equal to 1.0 percent. Component (e) is preferably present in an amount less than or equal to 75 percent by weight and more preferably less than or equal to 40 percent by weight. Component (e) may be the same as component (d). They may be the same material or materials providing a dual function of matrix

and opacifier. If an opacifier is used, cross-talk causing a color change at the back electrode becomes less important as it will not usually be visible to an observer of the device.

Active layers containing pH dyes have non-linear optoelectric response curves. Unlike most electrochromic materials have linear optoelectric response curves. With a linear curve, 5 each administration of a voltage provides a proportional color change. This linear relationship subjects most matrix addressable display devices using electrochromic materials to cross-talk. For example, if 90% of the current administered to a desired pixel reaches the pixel but 10% reaches an undesired pixel, the 10% of the current will cause a 10% color change in the undesired pixel.

10 Active layers containing pH dyes or other titrants could not exhibit a color change in an undesired pixel receiving 10% of the administered voltage. Because of the "s"-shaped non-linear optoelectric response curve, such as in the pH-type titration described here, an undesired pixel receiving a relatively small amount of current would not change color. The small amount of current would not liberate the amount of protons or other species required to color the pixel. 15 Thus, non-linear optoelectric responding active layers further mitigate against cross-talk. Moreover, active layers that have non-linear optoelectric response curves can be used to build a series of images in a matrix addressable device.

The devices are easily assembled using known processes. For example, an electrode may be applied to a substrate using known methods, such as vapor deposition, electroplating, etc. 20 The electrodes may be patterned as desired by photolithography, etching, application using a mask, etc. The active layer, if in the form of a film, may then be laminated to the substrate bearing the electrode. If the composition is a fluid or paste, it could be coated by known methods, such as blade coating, stenciling, spin coating, etc., or could be applied as a pattern via conventional drum printing, screen printing, or ink jet printing. Alternatively, the composition 25 could be applied to a carrier substrate with an optional release film on the opposite side of the composition. The release film could be removed prior to adhering the composition to a permanent substrate comprising an electrode or pattern of electrodes.

Screen printing or stencil printing are desirable assembly methods because they involve a minimum amount of assembly steps. High viscosity electrochromatic inks of this invention can 30 be efficiently screen or stencil printed if viscosity is controlled.

Screen printing or stencil printing electrochromic inks including preferably the compositions of this invention, can be done in several steps. The steps begin with providing an electrochromic ink preferably containing ionic species. A secondary competitive binder is then added and mixed with the electrochromic ink. Next, a gel-forming polymer in which the electrochromic ink is insoluble at room temperature is then added and mixed with the mixture of the electrochromic ink and the secondary competitive binder. That mixture is then screen printed or stencil printed onto a substrate which is heated at a temperature sufficient to cause the mixture to gel. Without wishing to be bound, applicants believe heat causes the gel-forming polymer to unwind and hydrogen bond with itself and the secondary competitive binder.

A preferred embodiment of this method comprises several steps. The first step is to dissolve an ionic electrochromic ink in a non-aqueous solvent. The next step is adding and mixing a polymer containing non-ionic viscosity modifying polymer having a number average molecular weight greater than about 20,000, preferably in the range of about 50,000 to about 100,000 from the group consisting of polyethylene oxide, polyethylene glycol, polypropylene oxide, polyvinyl alcohol, polyvinyl acetate, polyacrylamides, poly(vinyl pyrrolidone), polysaccharides, cellulose derivatives, methacrylic polymers, or poly(2-ethyl-2-oxaoline) into the mix. As a third step a low molecular weight polymer having a number average molecular weight from about 200 to about 600 from the same group of polymers as listed in step 2, is then added to the resulting mixture and mixed with it. Finally, a compound of molecular viscosity average molecular weight from about 300,000 to about 8,000,000 again selected from the group of polymers of Step 2 is added and mixed. The mixture is then applied to a substrate. The substrate is then heated at between 70 to 100 degrees C for one to 10 minutes gelling the material resulting in a thickened, non-flowable electrochromic paste. Finally, a substrate is applied to the gelled material/substrate completing the cell.

Lower molecular weight polymer is added to prevent the gel forming polymer from gelling immediately upon addition to the electrochromic ink. These lower molecular weight materials act as secondary competitive binders. They complex with the available dye, salt, and electroactive species within the system. Thus, through the proper order of addition of species and the proper ratios of the polymers to the complexing species within the system gelation of the electrochromic material is controlled using heat. Polyethylene glycol is the

preferred low molecular weight species and polyethylene oxide is the preferred intermediate and high molecular weight species.

Examples of materials which can be used as ionic species include sodium chloride, lithium magnesium chloride, or calcium sulfate, perchlorate or chloride, as well as organic ionic materials, such as organic ammonium, carboxylic acid, and sulfonic acid salts. The preferred ionic species mass loading ranges from 1 to 10 percent by weight with sodium sulfate being the preferred ionic species.

EXAMPLES

10 Example 1

In a non-limiting example, passive device was built using small test cells, which had patterned eight 1 mm ITO lines patterned on a glass substrate, with a 0.5 mm spacer in between. The active material, which had a measured resistivity of 41,667 Ohms per centimeter was simply applied by hand and then squeezed between the orthogonal patterned rows and columns and the thickness was set using a 3 mil (75 micron) spacer. By applying 1.5V DC across a row and a column, the corresponding pixel was activated. Cross-talk was observed if the circuit was kept closed for over about a second. However, if the DC voltage was pulsed quickly (by hand) the corresponding pixel could be activated without seeing any observable cross-talk.

20 Recipe for Active Material:

Batch Size, gms 375  
 gms of ingredient

Phenol Red	13.2
Hydroquinone	26.9
Titanium dioxide	200.7
Sodium Sulfate	26.9
Propylene Carbonate	80.3
Polyethylene oxide, 100K	26.9

Note: The resistivity/conductivity measurements were taken with a Corning Checkmate II Conductivity/TDS handheld meter with automatic temperature correction (TDS-total dissolved solids). The meter was first calibrated (2 points with standard conductivity/TDS solutions). The conductivity for the active material was measured by

submerging the sensor probe in the material and waiting approximately 30-45 sec for a final reading. The probe was then washed and dried before making an additional measurement.

### Example 2

5           In another non-limiting example the identical experiment of Example 1 was performed by “scoring” lines with a scalpel on 60 Ohm per square ITO-PET about 0.5 cm apart to create a functional passive display. In the case of ITO-PET printable etchant could be used as well as laser or mechanical scoring devices. This device was cut in half and the rows and columns were placed orthogonally. The active material was simply applied by hand  
10           and then squeezed between the orthogonal patterned rows and columns and the thickness was set using a 3 mil (75 micron) spacer. By applying 1.5V DC across a row and a column, the corresponding pixel was activated. Cross-talk was observed if the circuit was kept closed for over about a second. However, if the DC voltage was pulsed quickly (by hand) the corresponding pixel could be activated without seeing any observable cross-talk.

15

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. A matrix addressable electrochromic display device comprising  
a top electrode structure comprising at least one transparent or semi-transparent  
5 electrically conductive electrode,  
a bottom electrode structure comprising at least one, electrically conductive  
electrode,  
wherein at least one of the top or bottom electrode structures comprises two or more  
of said electrodes and the top and bottom electrode structures are positioned to form at least  
10 two separate regions where the top electrodes are positioned above the bottom electrodes  
and  
between the top electrode structure and the bottom electrode structure is positioned  
an active layer comprising an electrolyte and an electrochromic material.
2. The device of Claim 1 wherein the total resistivity of the active layer is  
15 greater than 1,000 Ohms per centimeter.
3. The device of Claim 1 wherein the total resistivity of the active layer is  
greater than 10,000 Ohms per centimeter.
4. The device of Claim 1 wherein the total resistivity of the active layer is  
greater than 25,000 Ohms per centimeter.
- 20 5. The device of Claim 1 wherein the resistivity of the active layer is greater than  
twenty times the resistivity of the top transparent electrode.
6. The device of Claim 1 wherein the resistivity of the active layer is greater than  
fifty times the resistivity of the top transparent electrode.
7. The device of Claim 1 wherein the resistivity of the active layer is greater than  
25 one hundred times the resistivity of the top transparent electrode.
8. The device of Claim 1 wherein the active layer comprises (a) a non-aqueous  
compound that undergoes an electron transfer reaction with a subsequent change in its protic

state resulting in a pH gradient in the device, (b) at least one indicator dye, and (c) a charge transport material.

9. The device of Claim 1 wherein the active layer comprises component (a) a compound that undergoes an electron transfer reaction with a subsequent change in its protic state, (b) at least one indicator dye which changes color when a change in pH occurs, and (c) an ionically conductive material, and optionally component (a) a matrix material wherein (b), (c), and (d) are different from one another and component (a) preferentially undergoes the electron transfer reaction when a charge is applied to the composition and provided that if (c) is a fluid, the composition further comprises the matrix material (d).
10. The device of Claim 1 wherein the active layer is a gelled material.
11. The device of Claim 1 wherein the active layer is continuously present between all the electrodes in a plane.
12. The device of Claim 1 wherein the active layer exhibits a non-linear optoelectric response curve.
13. The device of Claim 14 wherein an image is formed by pulsing voltage into the electrodes.
14. The composition of Claim 9 characterized in that component (a) is present in an amount from 0.01 to 15 weight percent, component (b) is present in an amount from 0.01 to 15 weight percent, component (c) is present in an amount from 5 to 99.98 weight percent, component (d) is present in an amount from 0 to 90 weight percent, an opacifier component (e) is present in an amount from 0 to 75 weight percent based on total weight of the composition and component (f) a secondary redox couple present in an amount of 0 to 15 weight percent.
15. The composition of Claim 9 wherein component (a) is selected from the group consisting of iodates, bromates, sulfates, metal hydroxides, phosphates, ketones, aldehydes, quinones, quinolines, sulfur compounds, hydroxybenzenes, carboxylic acids, and amines.
16. The composition of Claim 9 wherein component (b) comprises one or more indicator dyes selected from but not limited to the group consisting of phenylthalein,

bromocrescol purple, phenol red, ethyl red, quinaldine red, thymolthalein, thymol blue, malachite green, crystal violet, methyl violet 2B, xylenol blue, cresol red, phyloxine B, congo red, methyl orange, bromochlorophenol blue, alizarin red, chlorophenol red, 4-nitrophenol, Nile blue A, aniline blue, indigo carmine, and bromothymol blue.

5           17.    The composition of Claim 9 wherein the matrix (d) comprises a polymer or other viscosity modifier and the matrix is blended with the other components of the composition.

          18.    The composition of Claim 14 wherein component (e) one opacifier is selected from the group consisting of titanium dioxide, latexes, and barium titanate.

10           19.    The composition of Claim 14 wherein the component (f) the secondary redox couple is selected from the group consisting of iodates, bromates, sulfates, metal hydroxides, phosphates, ketones, aldehydes, quinones, quinolines, sulfur compounds, hydroxybenzenes, carboxylic acids, polyoxometallates, and amines.



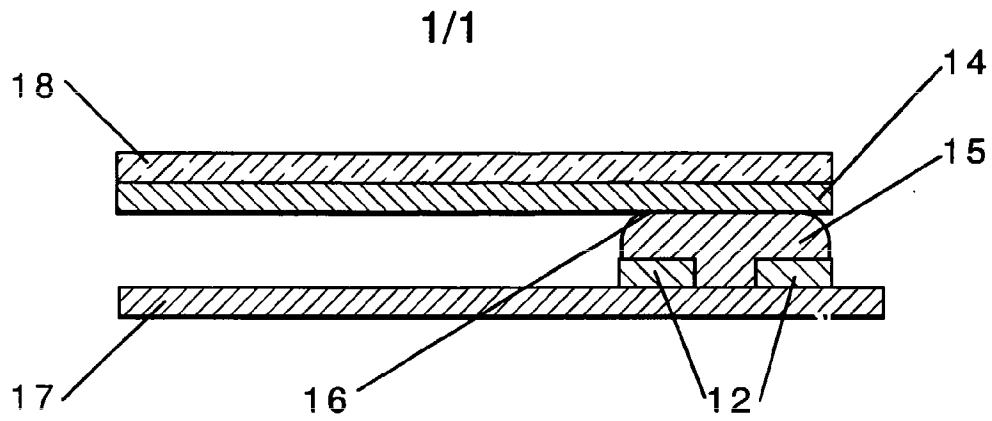


Fig. 1

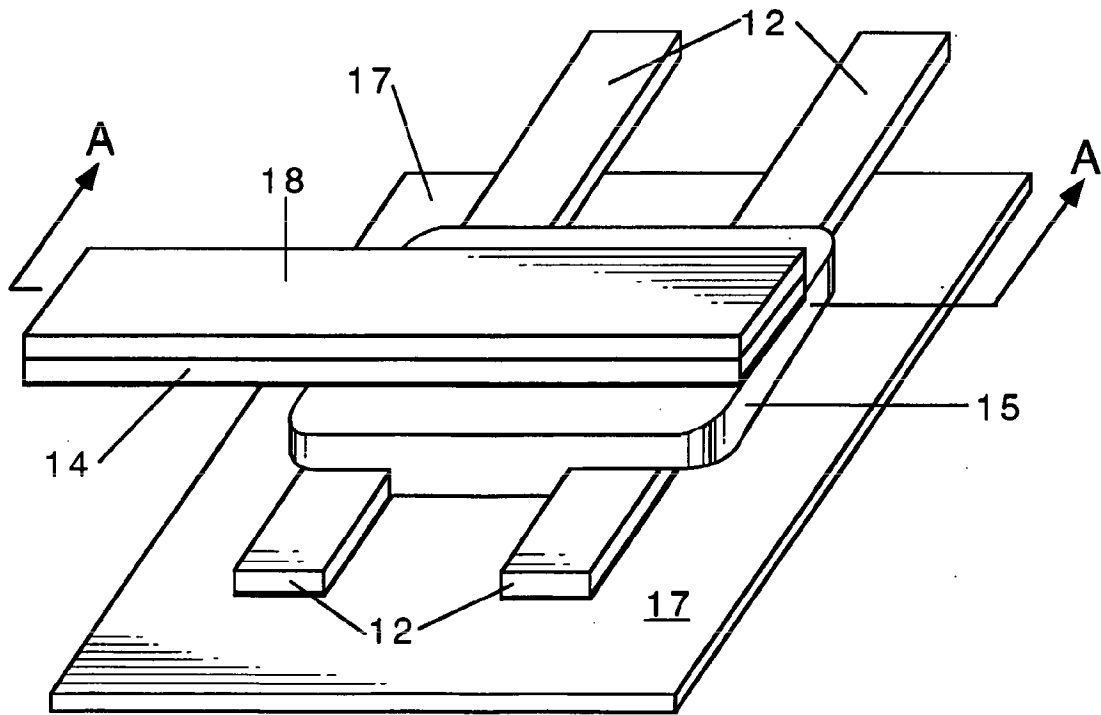


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US 02/08594

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G02F1/155 G02F1/15 G02F1/17		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 146 876 A (MELZ PETER J ET AL) 27 March 1979 (1979-03-27) abstract column 2, line 43 - line 50 column 3, line 46 - line 49 column 5, line 19 - line 21 column 5, line 26 - line 34 claims 8,10	1-7
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 510 (P-1804), 26 September 1994 (1994-09-26) & JP 06 175165 A (TORAY IND INC), 24 June 1994 (1994-06-24) abstract	1,8-11, 13,17
Y	* idem *	18
	---	-/--
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">16 August 2002</p>		Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">23/08/2002</p>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <p style="text-align: center;">G111, R</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/US 02/08594

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 301 513 A (SONY CORP) 1 February 1989 (1989-02-01) abstract page 6, line 30 page 6, line 52	1
A	page 4, line 18 - line 29 ----	9,17
X	US 4 175 836 A (REDMAN MICHAEL J ET AL) 27 November 1979 (1979-11-27) column 3, line 30 - line 35 column 5, line 24 - line 29 column 5, line 40 - line 43 column 6, line 12; figure 3 ----	1
X	US 4 297 005 A (JOHNSON JR DAVID W ET AL) 27 October 1981 (1981-10-27) abstract	1,12
Y	column 6, line 35 - line 40 -----	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/08594

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4146876	A	27-03-1979	BR 7804156 A	10-04-1979
			CA 1085525 A1	09-09-1980
			DE 2861344 D1	28-01-1982
			EP 0000616 A1	07-02-1979
			IT 1108959 B	16-12-1985
			JP 54031297 A	08-03-1979
-----				
JP 06175165	A	24-06-1994	NONE	
-----				
EP 0301513	A	01-02-1989	JP 1033536 A	03-02-1989
			EP 0301513 A2	01-02-1989
			US 4957352 A	18-09-1990
-----				
US 4175836	A	27-11-1979	GB 1558014 A	19-12-1979
			CA 1097786 A1	17-03-1981
			DE 2738006 A1	02-03-1978
			JP 53059447 A	29-05-1978
			JP 61025137 B	14-06-1986
-----				
US 4297005	A	27-10-1981	JP 56042215 A	20-04-1981
-----				

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
20 October 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2005/099125 A1

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: H04B 7/02

(21) International Application Number:  
PCT/KR2004/000807

(22) International Filing Date: 7 April 2004 (07.04.2004)

(25) Filing Language: Korean

(26) Publication Language: English

(71) Applicant (for all designated States except US): LG ELECTRONICS INC. [KR/KR]; 20, Yoido-Dong, Yongsongpo-Gu, Seoul 150-010 (KR).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): SHIM, Dong-Hee [KR/KR]; 103, 1664-13 Sillim 8-Dong, Gwanak-Gu, Seoul 151-903 (KR). SEO, Dong-Yeon [KR/KR]; 234-13 Nonhyun 2-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-830 (KR). KIM, Bong-Hoe [KR/KR]; Jugong Apt. 111-204, Bono-Dong, Ansan, Gyeonggi-Do 426-180 (KR).

(74) Agent: PARK, Jang-Won; Jewoo Bldg., 5th Floor, 200, Nonhyun-Dong, Gangnam-Gu, Seoul 135-010 (KR).

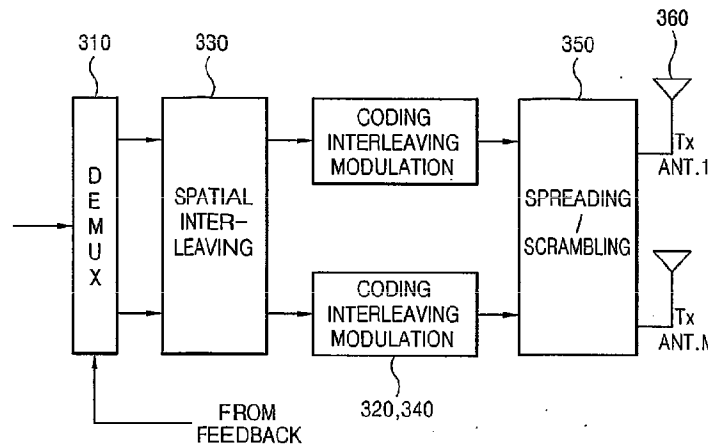
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:  
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: FRAME STRUCTURE OF UPLINK CONTROL INFORMATION TRANSMISSION CHANNEL FOR MIMO SYSTEM



(57) Abstract: A frame structure of an uplink control information transport channel in the MIMO communication system using multiple transmission antennas and multiple reception antennas, constructed such that an uplink control information transport channel for transmitting control information with respect to each of the multiple transmission antennas includes three fields: a field for acknowledgement (ACK)/negative acknowledgement (NACK) for HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request), a field for CQI (Channel Quality Information) and a field for weight value information with respect to each transmission antenna. Because the control information for controlling each transmission antenna is effectively transmitted, signals transmitted at each transmission antenna of the MIMO system can be controlled in real time.

WO 2005/099125 A1

## FRAME STRUCTURE OF UPLINK CONTROL INFORMATION TRANSMISSION CHANNEL FOR MIMO SYSTEM

### BACKGROUND OF THE INVENTION

5

#### 1. Field of the Invention

The present invention relates to a frame structure of an uplink control information transmission channel for a communication system called a multi-input/multi-output (MIMO) system in which transmitting and receiving ends  
10 commonly use multiple antennas.

#### 2. Description of the Related Art

Figures 1 and 2 show a related art MIMO communication system employing a PARC (Per-Antenna Rate Control) method.

15 The PARC refers to a method based on the construction of a V-BLAST (Vertical Bell Laboratories Layered Space Time) system, one of conventional techniques of the MIMO system, in which symbols of signals are differently channel-coded and modulated according to each transmission antenna in a transmitting end with reference to channel information determined at a receiving  
20 end and then the corresponding signals are transmitted through each transmission antenna.

Figure 1 is a view showing the construction of the transmitting end of the related art MIMO communication system employing the PARC method. The operation of the MIMO communication system employing the PARC method will  
25 now be described with reference to Figure 1.

High speed data streams sequentially generated from the transmitting end is demultiplexed through a demultiplexer DEMUX 110 so as to be transmitted from each of multiple transmission antennas. Herein, the demultiplexing means dividing consistent data into a plurality of sub-data according to a determined regulation.

5 Figure 1 shows two antennas for the sake of explanation.

The demultiplexed sub-streams of each transmission antenna are coded and interleaved in signal processors 121 and 122, and then mapped to a symbol, respectively.

The mapped symbols are inputted to a spreader 131 in which a spreading  
10 code1 is multiplied thereto, coded into a scrambling code, and then transmitted to respective transmission antennas 161 and 162.

If a user occupies 10 channels discriminated by the spreading code, the divided sub-streams are divided again into 10 sub-streams, respectively. Respective divided data symbols are inputted into spreaders 131~133, in which  
15 each spreading code 1~10 is multiplied thereto, added in adders 141 and 142, coded into a scrambling code, and then, transmitted through respective transmission antennas 161 and 162. Herein, generally, one scrambling code is allocated per user. The number of bits allocated to the transmission antennas 161 and 162 can differ depending on a designated data rate.

20 The coding is made only in a temporal dimension, so its data restoration performance is not as high as that in the space-time coding which is used in a single-rate system. The coding in the temporal domain allows post-decoding interference cancellation, by which performance of a receiver is enhanced.

Figure 2 is a view showing the construction of a related art receiving end  
25 of the MIMO communication system employing the PARC method. The operation

of the receiving end of the MIMO communication system employing the PARC method will now be described with reference to Figure 2.

After the data is demultiplexed and then coded into the scrambling code in the transmitting end, the signals of each transmission antenna can be  
5 independently decoded in the receiving end as shown in Figure 2.

In other words, when the reception antennas 211 and 212 receive the symbol, symbols of each channel are estimated in a symbol detector according to a minimum mean square error (MMSE) method, despread and multiplexed by despreaders 241 and 242 and a multiplexer 250 so that a signal with respect to  
10 one antenna can be detected, and the detected signal is relocated (demapped), deinterleaved and then decoded in a signal processor 260.

Thereafter, a signal with respect to the antenna is reconfigured in a signal remover 270 based on the decoded bits and then the reconfigured signal is removed from a reception signal stored in a buffer.

15 Signals of other antennas are processed in the same manner and along the same path, and then coupled by a coupler 280.

The PARC is a MIMO system technique for a high speed downlink packet access (HSDPA) proposed by Lucent, which allows, unlike the V-BLAST, each transmission antenna to use a different data transmission rate to thereby increase  
20 a transmission capacity. In this case, the transmitting end transmits an encoded signal independent by transmission antennas.

The PARC system is different from the V-BLAST system, the existing single-rate MIMO technique in the aspect that each antenna has a different data transmission rate (modulation and coding).

25 Namely, the PARC system allows each antenna to control the data



transmission rate independently more minutely, which leads to enhancement of a substantial transmission capacity of an overall system. In this case, although more bits are required for informing about a state of channels of each antenna than in techniques proposed for the single rate MIMO system, a reference set can be  
 5 determined.

In other words, in the PARC system, in order to determine a MCS (modulation & Coding Scheme) set valid for each antenna, an SINR (Signal to Interference Noise Ratio) of each transmission antenna as received by each reception antenna is calculated.

10 At this time, in order to select a channel coding and modulation method to be used at each antenna, the SINR received through each antenna is measured, based on which a combination of a channel coding method and a modulation method to be used at each antenna is selected.

[Table 1] and [Table 2] show examples of combinations of transmission  
 15 rate of transmitted data and an MCS in the MIMO system having four transmission antennas and four reception antennas.

[Table 1]

bps/Hz	Data rate (Mbps)	Constel- lation	Coding rate
3	7.2	16 QAM	3/4
2	4.8	16 QAM	1/2
1.5	3.6	QPSK	3/4
1	2.4	QPSK	1/2
0.5	1.2	QPSK	1/4

[Table 2]

In-dex	Rate: Mbps	Ant1	Ant2	Ant3	Ant4
1	28.8	3	3	3	3
2	26.4	3	3	2	3
3	26.4	3	2	3	3
4	26.4	2	3	3	3
5	24.0	2	3	3	2
6	24.0	2	3	2	3
7	24.0	2	2	3	3
8	21.6	2	2	3	2
9	21.6	2	2	2	3
10	19.2	2	2	2	2
11	22.8	2	1.5	3	3
12	20.4	2	1.5	2	3
13	18.0	2	1.5	2	2
14	19.2	2	1.5	1.5	2
15	16.8	2	1	2	2
16	25.2	1.5	3	3	3
17	22.8	1.5	3	2	3
18	22.8	1.5	2	3	3
19	20.4	1.5	2	2	3
20	18.0	1.5	2	2	2
21	19.2	1.5	2	1.5	2
22	21.6	1.5	1.5	3	3
23	21.6	1.5	1.5	3	3
24	16.8	1.5	1.5	2	2
25	14.4	1.5	1.5	2	1
26	15.6	1.5	1.5	1.5	2
27	15.6	1.5	1	2	2
28	24.0	1	3	3	3
29	21.6	1	3	2	3
30	21.6	1	2	3	3
31	19.2	1	2	2	3
32	16.8	1	2	2	2

In-dex	Rate: Mbps	Ant1	Ant2	Ant3	Ant4
33	15.6	1	2	2	1.5
34	15.6	1	2	1.5	2
35	18.0	1	1.5	2	3
36	15.6	1	1.5	2	2
37	20.4	0.5	2	3	3
38	15.6	0.5	2	2	2
39	14.4	3		3	
40	14.4		3		3
41	12.0	3		2	
42	12.0		3		2
43	12.0	2		3	
44	12.0		2		3
45	9.6	2		2	
46	9.6		2		2
47	8.4	2		1.5	
48	8.4		2		1.5
49	10.8	1.5		3	
50	10.8		1.5		3
51	8.4	1.5		2	
52	8.4		1.5		2
53	9.6	1		3	
54	9.6		1		3
55	7.2	3			
56	7.2			3	
57	4.8	2			
58	4.8			2	
59	3.6	1.5			
60	3.6			1.5	
61	2.4	1			
62	2.4			1	
63	1.2	0.5			
64	1.2			0.5	

As shown in [Table 1], when the modulation method is performed at 16QAM and a coding rate is 3/4, the data rate is the maximum, which corresponds the number of transmission bits per unit frequency of 3. And this case can be matched to a case where the SINR calculated at the reception antenna is the maximum.

The next fastest data rate is when the modulation method is performed at the 16QAM and the coding rate is 1/2, which corresponds the number of transmission bits per unit frequency of 2. In this manner, each number of transmission bits per unit frequency is determined according to the modulation

methods and the coding rates, and the number of transmission bits per unit frequency is allocated to the four transmission antennas of [Table 2].

[Table 2] shows examples of combinations of transmission rates in the system using four transmission antennas and four reception antennas. In [Table 2],  
5 the index '1' indicates that the number of transmission bits per unit frequency of each of the four transmission antennas is 3 and a data transmission rate is the highest, namely, 28.8.

In such a 4 x 4 PARC system (namely, the PARC system having four transmission antennas and four reception antennas), in case of the indices from 1  
10 to 38 having a good channel situation because of the relatively shorter distance between the transmitting end and the receiving end, the four transmission antennas can be all used to transmit data, but in case of the indices from 39 to 54 having a bad channel situation because of a relatively longer distance between the transmitting end and the receiving end, two antennas with the larger number of  
15 transmission bits per unit frequency are selected from the four transmission antennas to transmit data therethrough.

In the afore-mentioned related art, a serial-to-parallel stage for distributing data generated in a transmitting end to each transmission antenna is provided so that signals can be independently transmitted from each transmission antenna,  
20 and a receiving end detects the signals transmitted from each transmission antenna and processes them. In addition, each transmission antenna of the transmitting end can use a different coding and modulation method, which is determined by the receiving end and feeds corresponding information back to the transmitting end.

25 Figure 3 illustrates a structure of an uplink channel in the related art MIMO

system.

With reference to Figure 3, a dedicated physical channel (DPCH), among uplink channels transmitted from a receiving end (namely, a terminal) to a transmitting end (namely, a base station) includes 15 slots (305), and each slot  
5 (305) includes a dedicated physical data channel (DPDCH) 310 and a dedicated physical control channel (DPCCH) 320.

The DPCCH includes a pilot symbol 322 for estimating channel information, frame merge information (transport format combination indicator (TFCI) 324 having SF (spreading factor) information of an uplink channel,  
10 feedback information (FEB) 326, namely, a feedback signal including and carrying information for transmit diversity, and power control bits (TPC: Transmit Power Control) 328 having power control information.

The DPDCH 310 includes substantial data 312 of a user.

Figure 4 illustrates a structure of the uplink channel in a related art HSDPA  
15 system.

With reference to Figure 4, in the conventional HSDPA system, in order to allow each transmission antenna of the transmitting end to use a different coding and modulation method, certain information is fed back from the receiving end to the transmitting end through an HS-DPCCH (HS-Dedicated Physical Control  
20 Channel) 400.

At this time, the HS-DPCCH 400 includes a frame structure having two frames: a field 410 to which ACK/NACK for an HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request) is allocated and a field 420 to which CQI (Channel Quality Information) is allocated. The ACK/NACK has the size of one slot and the  
25 CQI has the size of 2 slots.

The related art HSDPA uses a single transmission antenna, so it can transmit the feedback information through one HS-DPCCH.

However, in case of a multiple input/output systems, namely, the MIMO system, because a modulation method, a coding rate and the ACK/NACK information can be set to be different with respect to multiple transmission antennas, a control signal with respect to each transmission antenna needs to be fed back.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

Therefore, an object of the present invention is to provide a frame structure of an uplink control information transport channel in a multi-input/multi-output (MIMO) communication system capable of effectively transmit control information from a receiving end to a transmitting end in applying an HSDPA to the MIMO system.

To achieve at least the above objects in whole or in parts, there is provided a frame structure of an uplink control information transport channel in the MIMO communication system using multiple transmission antennas and multiple reception antennas, constructed such that an uplink control information transport channel for transmitting control information with respect to each of the multiple transmission antennas includes a frame having three fields: a field for acknowledgement (ACK)/negative acknowledgement (NACK) for HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request), a field for CQI (Channel Quality Information) and a field for weight value information with respect to each transmission antenna.

The frame is a radio frame, and each of the three fields has one slot,

respectively.

The uplink control signal transport channel is divided into sections as many as the transmission antennas, and each section includes the frame consisting of the three fields allocated to each transmission antenna.

5 The uplink control signal transport channels are provided as many as the number of transmission antennas, and each of the multiple uplink control signal transport channel includes the frame consisting of three fields allocated to each transmission antenna.

Additional advantages, objects, and features of the invention will be set  
10 forth in part in the description which follows and in part will become apparent to those having ordinary skill in the art upon examination of the following or may be learned from practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and attained as particularly pointed out in the appended claims.

15

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The invention will be described in detail with reference to the following drawings in which like reference numerals refer to like elements wherein:

20 Figure 1 is a view showing the construction of a transmitting end of a multi-input/multi-output (MIMO) communication system employing a PARC (Per-Antenna Rate Control) method in accordance with the conventional art;

Figure 2 is a view showing the construction of a receiving end of the MIMO communication system employing the PARC (Per-Antenna Rate Control)  
25 method in accordance with the conventional art;

Figure 3 is a view showing a reverse channel structure in a related art multi-input/multi-output (MIMO) system;

Figure 4 is a view showing a reverse channel structure in a related art HSDPA system;

5 Figure 5 is a view showing an uplink control information transport channel in a MIMO communication system in accordance with one embodiment of the present invention; and

Figure 6 a view showing an uplink control information transport channel in a MIMO communication system in accordance with another embodiment of the  
10 present invention.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention proposes a method for effectively transmitting  
15 control information for controlling each transmission antenna in the MIMO system, whereby a signal transmitted from each transmission antenna of the MIMO system can be controlled in real time.

In applying the related art HSDPA system to the MIMO system, a different data transmission rate (modulation and coding) is applied to each transmission  
20 antenna according to a channel situation of each transmission antenna, so that a data transmission rate of each transmission antenna can be more minutely controlled independently.

For this purpose, a receiving end must feed back certain control information to each transmission antenna, and in this case, the certain control  
25 information includes the ACK/NACK for HARQ, the CQI and FBI (Feedback

Information).

The CQI includes information on a transport block size and a modulation method, information on the number of HS-DSCHs and power offset information with respect to a DPDCH for transmitting the HS-DSCH.

5 The FBI means weight information transmitted to each transmission antenna of the transmitting end by the receiving end.

In the present invention, such control information is transmitted through the certain uplink control information transport channel, and in this case, the certain uplink control information transport channel includes the frame having the  
10 three fields of the ACK/NACK for the HARQ, the CQI and the weight information with respect to each transmission antenna.

A preferred embodiment of the present invention will now be described with reference to the accompanying drawings.

The present invention assumes a closed-loop MIMO mobile  
15 communication system and an FDD system, and a receiving end feeds back a situation of a forward channel because a movement channel situation from a transmitting end to the receiving end cannot be known. However, in the TDD system, because the forward channel and a reverse channel are the same, although the receiving end does not feedback, the transmitting end can estimate  
20 the forward channel.

In the preferred embodiment of the present invention, it is assumed that a MIMO system has the M number of transmission antennas 310 and the N number of reception antennas 410 (in this case  $N \geq M$ ).

Figure 5 is a view showing an uplink control information transport channel  
25 in a MIMO communication system in accordance with one embodiment of the



present invention.

With reference to Figure 5, the uplink control information transport channel 500 the uplink control information transport channel 500 is added to the reverse channel structure (not shown) of the related art MIMO system illustrated in Figure

5 3.

Since the uplink control information transport channel 500 is added in the existing reverse channel structure, through which the receiving end can feedback certain control information to each transmission antenna of the transmitting end, and as mentioned above, a different data transmission rate (modulation and coding) can be applied to each transmission antenna according to a channel situation of each transmission antenna.

Figure 5 shows one uplink control information transport channel 500 which is divided into sections as many as the number of transmission antennas, and each section is formed as one frame consisting of three fields (512, 514 and 516) allocated to each transmission antenna.

Namely, if it is assumed that the  $M$  number of transmission antennas are provided, the uplink control information transport channel 500 is divided into the  $M$  number of sections, and each of the  $M$  number of sections includes the frame 510 having three fields to which control information corresponding to each transmission antenna is allocated.

The frame 510 is a radio frame, and the three fields refer to the ACK/NACK 512 for the HARQ, the CQI 514 and the weight information 516 with respect to each transmission antenna, and in this case, each field can have the size of one slot.

25 In addition, information allocated to the three fields 512, 514 and 516 is

control information to be separately applied to each transmission antenna, which includes, as mentioned above, the ACK/NACK 512 for the HARQ, the CQI 514 and other feedback information (referred to as hereinafter, the 'FBI'), namely, the weight information 516 transmitted by the receiving end to each transmission  
5 antenna of the transmitting end.

The CQI 514 includes a transmission block size, information on a modulation method, information on the number of HS-DSCH and power offset information with respect to the DPDCH for transmitting the HS-DSCH.

Of the control information, the weight information 516 can be a weight  
10 vector or a weight value with respect to each transmission antenna in a channel matrix estimated by the receiving end.

By feeding back the weight information 516 to each transmission antenna, the transmitting end can transmit data by using beam forming, whereby correlation of each transmission antenna can be used and thus more enhanced MIMO  
15 system can be accomplished.

Figure 6 a view showing an uplink control information transport channel in a MIMO communication system in accordance with another embodiment of the present invention.

With reference to Figure 6, an uplink control information transport channel  
20 600 in accordance with another embodiment of the present invention is added to the reverse channel structure (not shown) in the related art MIMO system as illustrated in Figure 3.

As shown, by including the uplink control information transport channel in the existing reverse channel structure, a receiving end can feed back certain  
25 control information to each transmission antenna of a transmitting end, and as

stated above, a different data transmission rate (modulation and coding) can be applied to each transmission antenna according to a channel situation of each transmission antenna.

Unlike the uplink control information transport channel 500 in the former embodiment, in this embodiment, uplink control information transport channels 600 are provided as many as the transmission antennas, and each of the multiple uplink control signal transport channels 600 includes a frame 610 consisting of three fields 612, 614 and 616 allocated to each transmission antenna.

If it is assumed that the M number of transmission antennas are provided, the M number of uplink control information transport channels 600 are provided and each of the M number of uplink control information transport channel 600 includes the frame 610 including three fields to which control information corresponding to each transmission antenna has been allocated.

The frame 616 is a radio frame, and the three fields refer to the ACK/NACK 612 for the HARQ, the CQI 614 and the weight information 616 with respect to each transmission antenna, and in this case, each field can have the size of one slot.

In addition, information allocated to the three fields 612, 614 and 616 is control information to be separately applied to each transmission antenna, which includes, as mentioned above, the ACK/NACK 612 for the HARQ, the CQI 614 and other feedback information (referred to as hereinafter, the 'FBI'), namely, the weight information 616 transmitted by the receiving end to each transmission antenna of the transmitting end.

The CQI 614 includes a transmission block size, information on a modulation method, information on the number of HS-DSCH and power offset

information with respect to the DPDCH for transmitting the HS-DSCH.

Of the control information, the weight information can be a weight vector or a weight value with respect to each transmission antenna in a channel matrix estimated by the receiving end.

5 By feeding back the weight information 516 to each transmission antenna, the transmitting end can transmit data by using beam forming, whereby correlation of each transmission antenna can be used and thus more enhanced MIMO system can be accomplished.

As so far described, the frame structure of the uplink control information  
10 transport channel in the MIMO communication system has the advantage in that because the control information for controlling each transmission antenna is effectively transmitted, signals transmitted from each transmission antenna of the MIMO system can be controlled in real time.

The foregoing embodiments and advantages are merely exemplary and  
15 are not to be construed as limiting the present invention. The present teaching can be readily applied to other types of apparatuses. The description of the present invention is intended to be illustrative, and not to limit the scope of the claims. Many alternatives, modifications, and variations will be apparent to those skilled in the art. In the claims, means-plus-function clauses are intended to cover the  
20 structure described herein as performing the recited function and not only structural equivalents but also equivalent structures.

What is claimed is:

1. A frame structure of an uplink control information transport channel in a multi-input/multi-output (MIMO) communication system using multiple transmission antennas and multiple reception antennas, constructed such that the uplink control information transport channel for transmitting control information with respect to each of the multiple transmission antennas includes a frame comprising:
  - a field for acknowledgement (ACK)/negative acknowledgement (NACK) for HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request);
  - a field for CQI (Channel Quality Information); and
  - a field for weight value information with respect to each transmission antenna.
2. The structure of claim 1, wherein the frame is a radio frame.
3. The structure of claim 1, wherein each of the three fields has one slot.
4. The structure of claim 1, wherein the uplink control signal transport channel is divided into sections as many as the transmission antennas, and each section includes the frame consisting of the three fields allocated to each transmission antenna.
5. The structure of claim 1, wherein the uplink control signal

transport channels are provided as many as the number of transmission antennas, and each of the multiple uplink control signal transport channel includes the frame consisting of three fields allocated to each transmission antenna.

1 / 5  
FIG. 1

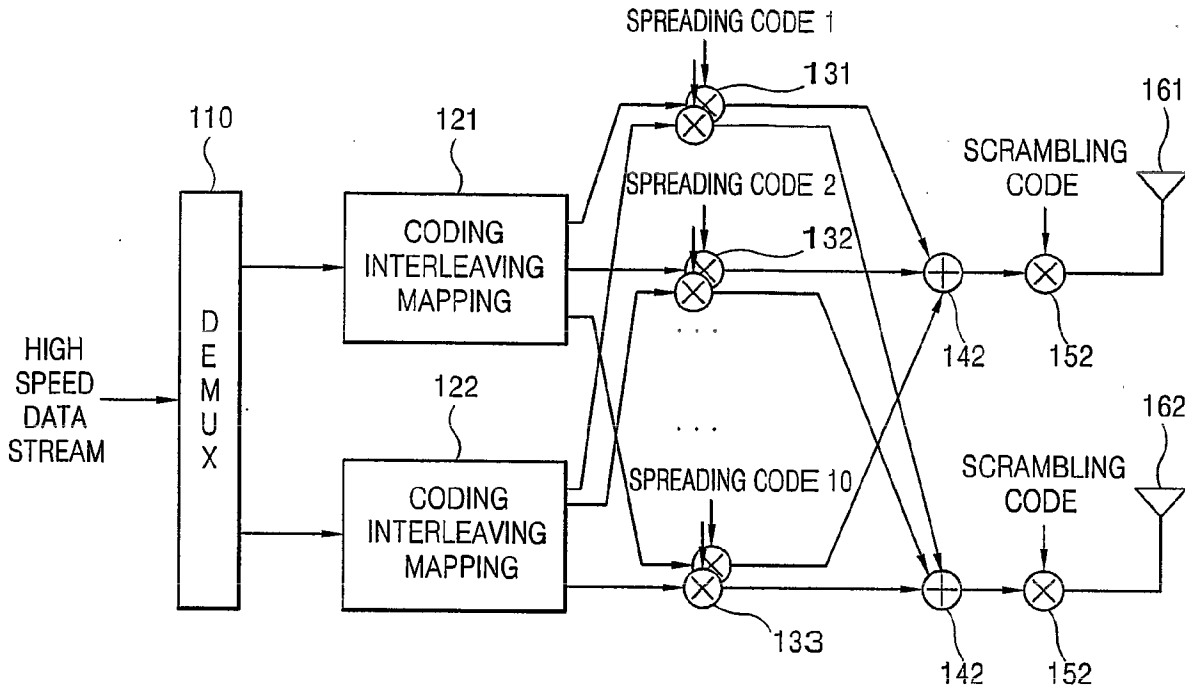
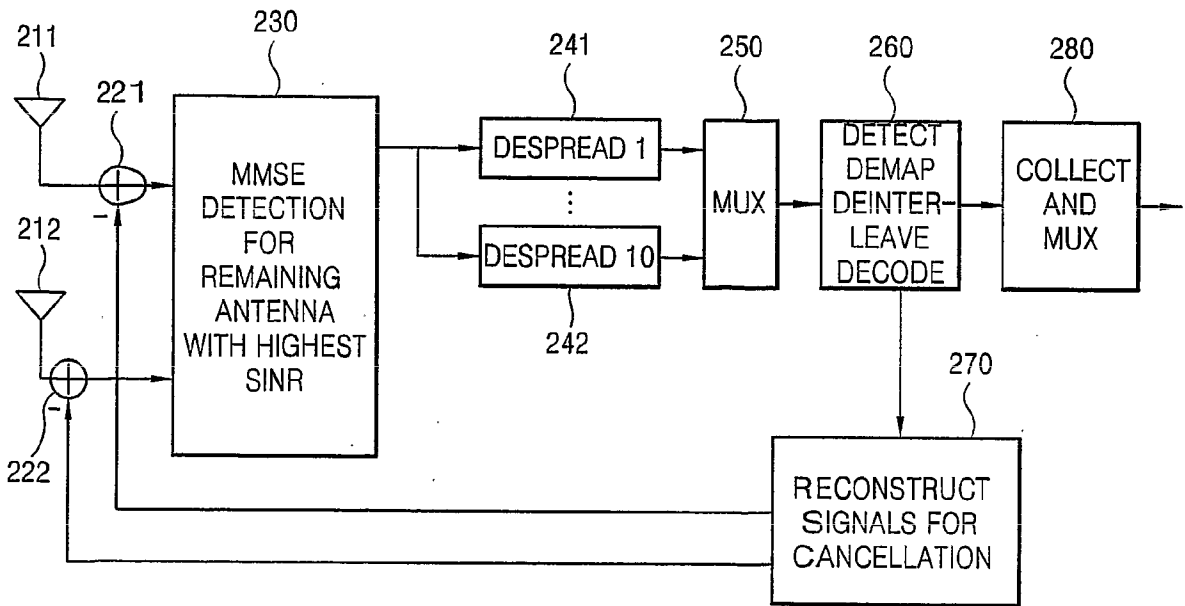
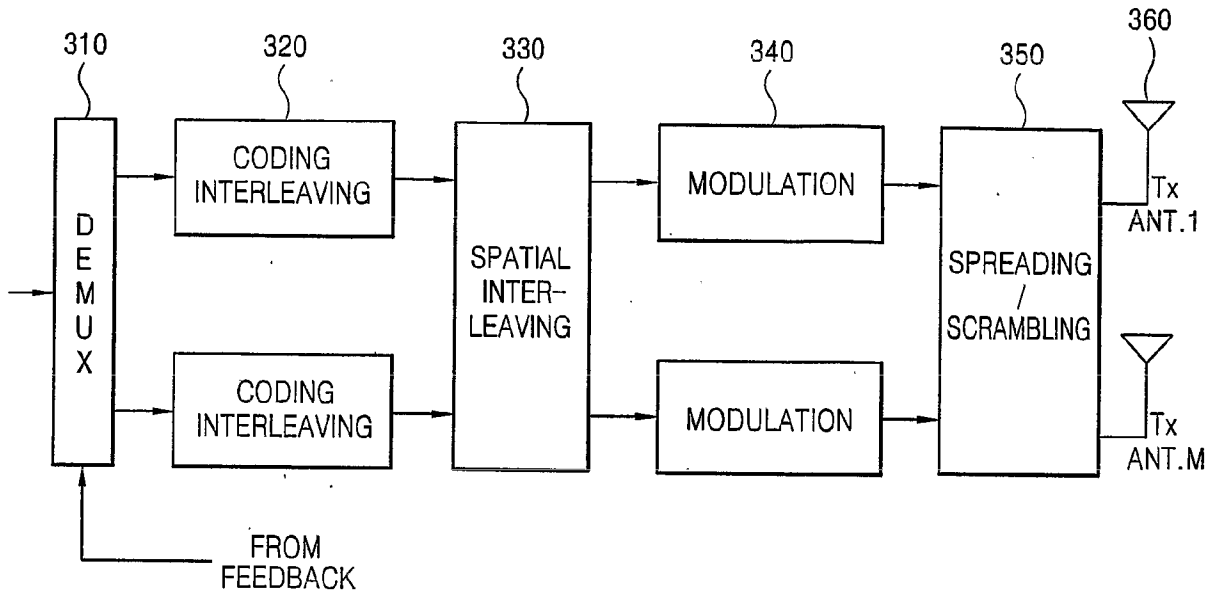


FIG. 2



2/5  
FIG. 3





3/5  
FIG. 4

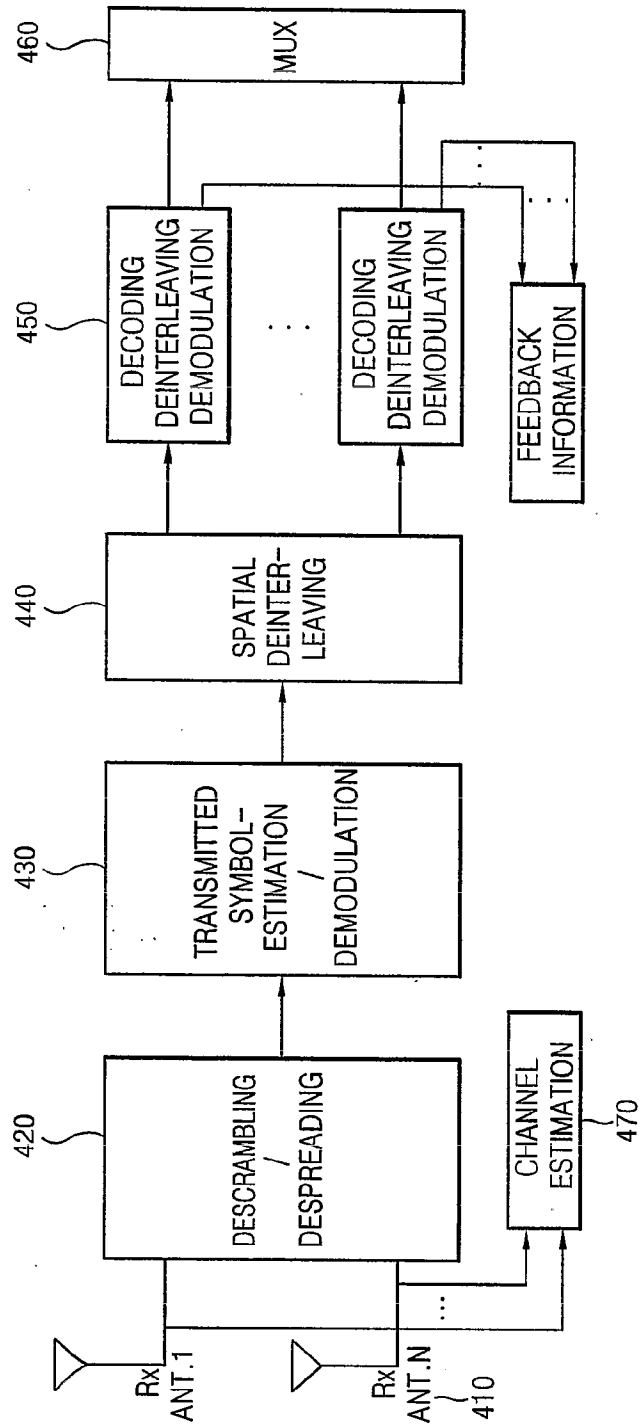
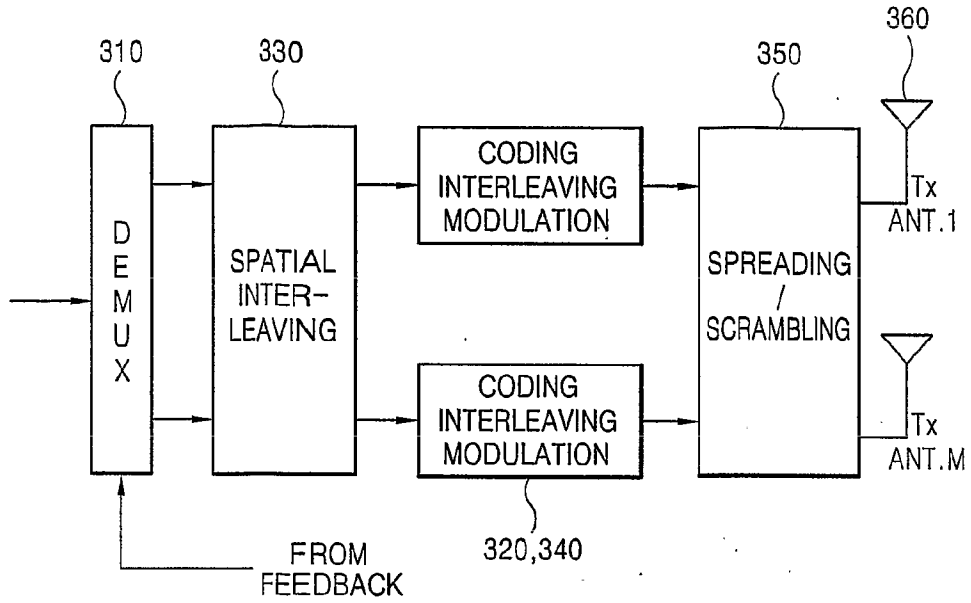
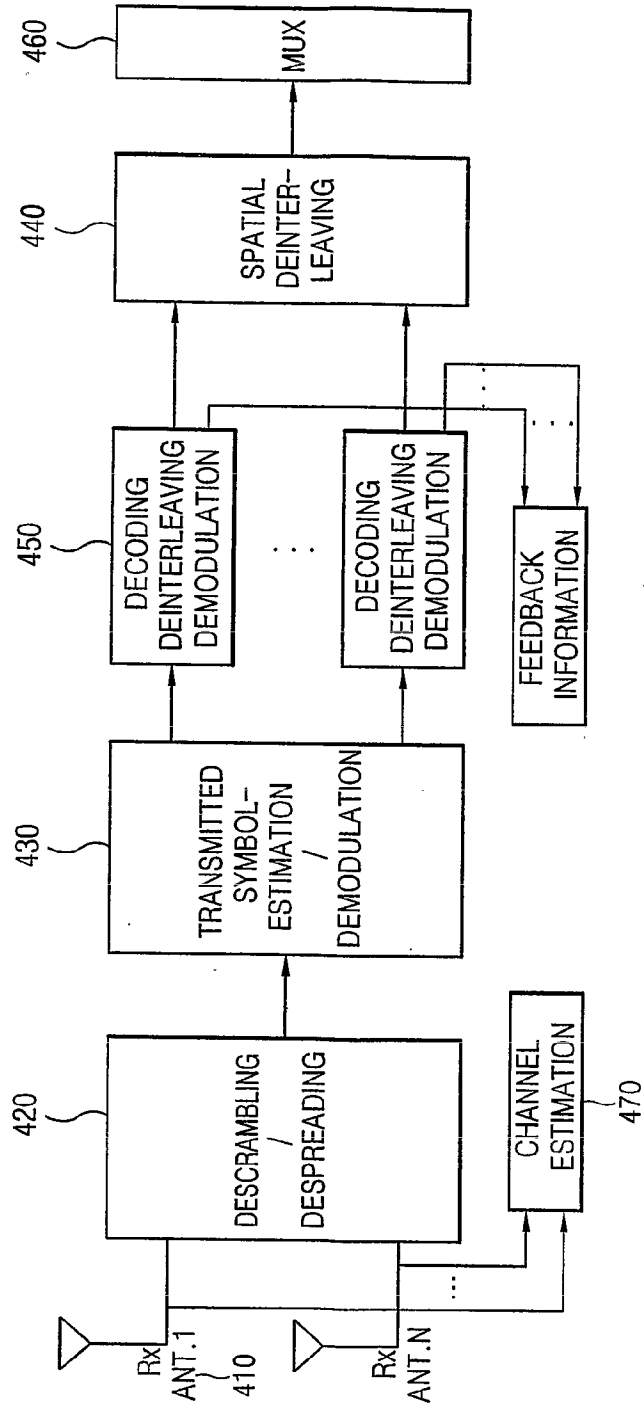


FIG. 5





5/5  
FIG. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2004/000807

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>IPC7 H04B 7/02</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KR, JP : as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) kiponet "mimo <and> quality"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US20020093937A1(SAMSUNG ELECTRONICS CO.) JUL.18,2002, See abstract and drawings	1
A	EP1255369 A1(ERICSSON TELEFON CO.) NOV. 06, 2002, See abstract and drawings	1
A	JP15244045 A1(SANYO TRICCO LTD.) AUG 29, 2003, See abstract and drawings	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 27 MAY 2004 (27.05.2004)		Date of mailing of the international search report 27 MAY 2004 (27.05.2004)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JEON, Jong Seong Telephone No. 82-42-481-5948 

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6972002
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Neeti Rajput
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	08-FEB-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	18:13:35
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDS1449.pdf	38388 <small>e5302f221331d792b3a403259d8f4cae4c06cac6</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

This is not an USPTO supplied IDS fillable form

2	Foreign Reference	F1_WO2002-075442.pdf	1543178	no	25
			4f03575c820786e9249d78d618539c1e5524b4c7		

**Warnings:**

**Information:**

3	Foreign Reference	F2_WO2005-099125.pdf	1169059	no	24
			355af7cebccd42d92b371a04898bd97edd39c684		

**Warnings:**

**Information:**

**Total Files Size (in bytes):** 2750625

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Young Dae Lee		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.		
	Attorney Docket Number		2101-3515	

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20070206531		2007-09-06	Pajukoski, et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button. Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS				Remove
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.		T <sup>5</sup>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Bost, Dwayne D.
	Attorney Docket Number	2101-3515

1		<input type="checkbox"/>
---	--	--------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.



**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	Bost, Dwayne D.
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2010-01-14
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6814712
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Filer Authorized By:</b>	
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	14-JAN-2010
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	18:28:12
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_122209_IDSform. pdf	787774 <small>2f80b9568adad812eb015519f168be17aa8b0142</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Young Dae Lee		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name			
	Attorney Docket Number		2101-3515	

**U.S.PATENTS**

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

**U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS**

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20070140115		2007-06-21	Bienas et al.	
	2	20080095105		2008-04-24	Sundberg et al.	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	2005055472	WO		2005-06-16	LG Electronics Inc.		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	2101-3515

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2009-12-22
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.



(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
16 June 2005 (16.06.2005)

PCT

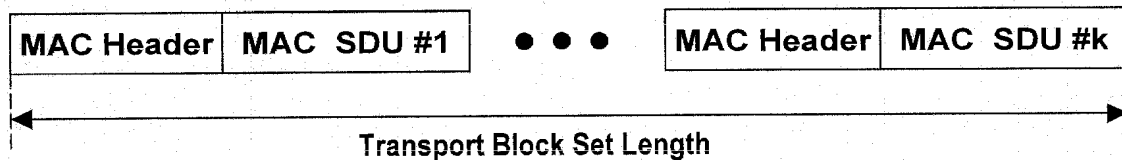
(10) International Publication Number  
WO 2005/055472 A1

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H04B 7/26**
- (74) Agent: **PARK, Jang-Won**; Jewoo Bldg. 5th Floor, 200, Nonhyun-Dong, Gangnam-Gu, Seoul, 135-010 (KR).
- (21) International Application Number: PCT/KR2004/003050
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) International Filing Date: 24 November 2004 (24.11.2004)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 10-2003-0086556  
1 December 2003 (01.12.2003) KR
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Applicant (for all designated States except US): **LG ELECTRONICS INC.** [KR/KR]; 20, Yoido-Dong, Yongsungpo-Gu, Seoul, 150-010 (KR).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **LEE, Young-Dae** [KR/KR]; 370-43, Duckpoong 2-Dong, Hanam, Gyeonggi-Do, 465-711 (KR). **YI, Seung-June** [KR/KR]; Daeseong You Need 101-1203, 1641-3, Seocho 1-Dong, Seocho-Gu, Seoul, 137-880 (KR). **CHUN, Sung-Duck** [KR/KR]; 202, 1430-17, Sillim 5-Dong, Gwanak-Gu, Seoul, 151-891 (KR).

**Published:**  
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: PROCESSING TRANSPORT FORMAT INFORMATION TO PREVENT MAC HEADER REDUNDANCY



(57) Abstract: Processing transport format information to prevent MAC header redundancy, by providing a transmitting side that attaches one header to received data blocks, transmits the data blocks with the header attached thereto during one transmission interval on a data channel, and further transmits information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel, and by providing a receiving side that performs procedures corresponding to those of the transmitting side.



WO 2005/055472 A1

## Description

# PROCESSING TRANSPORT FORMAT INFORMATION TO PREVENT MAC HEADER REDUNDANCY

### Technical Field

- [1] The present invention relates to wireless (radio) communications, and more particularly, to processing transport format information to prevent MAC header redundancy.

### Background Art

- [2] The present invention relates to effectively using radio resources in a UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), which is a European type IMT-2000 system, and more particularly, to techniques employed at the transmitting side (transmitter) to configure the size information of data to be received by the receiving side (receiver), and how such size information is to be transmitted.
- [3] The UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) is a third generation mobile communications system that evolved from the European GSM (Global System for Mobile Communications) system, with the purpose of providing further improved mobile communications service based upon a GSM core network and W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) technology.
- [4] Figure 1 depicts a typical UMTS network (100) architecture. The UMTS broadly consists of user equipment (UE 110), a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN 120), and a core network (CN 130). The UTRAN consists of one or more radio network sub-systems (RNS 121, 122), and each RNS consists of one radio network controller (RNC 123, 124) and one or more base stations (Node Bs 125, 126) that are managed by the RNC. The Node B, being managed by the RNC, receives data sent from a physical layer of the UE via the uplink and transmits data to the UE via the downlink, to thus act as an access point of the UTRAN with respect to the UE. The RNC handles the allocation and management of radio resources, and acts as an access point with the CN.
- [5] Figure 2 depicts a radio interface protocol architecture based upon a 3GPP radio access network specification between the UE and the UTRAN. The radio interface protocol of Figure 2 is divided horizontally into a physical layer, a data link layer, and a network layer, and is divided vertically into a user plane for data transmissions and a control plane for transfer of control signaling. Namely, the user plane is the region in which traffic information of the user (such as voice, IP (Internet Protocol) packets and

the like) is transferred, while the control plane is the region in which control information (such as the interface of the network, maintaining and managing calls, and the like) is transferred. The protocol layers of Figure 2 may be divided into a first layer (L1), a second layer (L2), and a third layer (L3) based upon the lower three layers of an open system interconnection (OSI) model that is a well-known in communications systems.

- [6] Each layer depicted in Figure 2 will now be described in more detail. The first layer (L1) is a physical layer (PHY) that provides information transfer service to upper layers by using various radio transmission techniques, and is connected to a medium access control (MAC) layer that is located thereabove via a transport channel through which data travels between the MAC layer and the physical layer. In particular, the data blocks delivered between the MAC layer and physical layer via the transport channel are called transport blocks.
- [7] The MAC layer provides services to a radio link control (RLC) layer, which is an upper layer, via a logical channel. In general, when information of the control plane is transmitted, a control channel is used. When information of the user plane is transmitted, a traffic channel is used.
- [8] The MAC layer is sub-divided into a MAC-b sub-layer, a MAC-d sub-layer, a MAC-c/sh sub-layer, and a MAC-hs sub-layer, according to the type of transport channel that is managed.
- [9] The MAC-b sub-layer manages a BCH (Broadcast Channel), which is a transport channel handling the broadcasting of system information.
- [10] The MAC-d sub-layer manages a dedicated channel (DCH), which is a dedicated transport channel for a specific terminal. Accordingly, the MAC-d sub-layer of the UTRAN is located in a serving radio network controller (SRNC) that manages a corresponding terminal, and one MAC-d sub-layer also exists within each UE.
- [11] The MAC-c/sh sub-layer manages a common transport channel, such as a forward access channel (FACH) or a downlink shared channel (DSCH), which is shared by a plurality of terminals. In the UTRAN, the MAC-c/sh sub-layer is located in a controlling radio network controller (CRNC), and one MAC-c/sh sub-layer exists for each cell because the channels shared by all UEs within a cell are managed.
- [12] The MAC-hs sub-layer manages a HS-DSCH (High-Speed Downlink Shared Channel), which is a shared transport channel that transmits high-speed data on the downlink.
- [13] The radio link control (RLC) layer supports reliable data transmissions, and

performs a segmentation and concatenation function on a plurality of RLC service data units (RLC SDUs) delivered from an upper layer. When the RLC layer receives the RLC SDUs from the upper layer, the RLC layer adjusts the size of each RLC SDU in an appropriate manner upon considering processing capacity, and then creates certain data units with header information added thereto. The created data units are called protocol data units (PDUs), which are then transferred to the MAC layer via a logical channel. The RLC layer includes a RLC buffer for storing the RLC SDUs and/or the RLC PDUs.

[14] There is a radio resource control (RRC) layer at a lowermost portion of the L3 layer. The RRC layer is defined only in the control plane, and handles the controlling of logical channels, transport channels, and physical channels with respect to establishment, reconfiguration, and release of radio bearers (RBs). The radio bearer service refers to a service that the second layer (L2) provides for data transmission between the terminal and the UTRAN in order to guarantee a predetermined quality of service by the UE and the UTRAN. And in general, the radio bearer (RB) establishment refers to regulating the protocol layers and the channel characteristics of the channels required for providing a specific service, as well as respectively setting substantial parameters and operation methods.

[15] When the RRC layer of a particular UE and that of the UTRAN are connected to allow RRC messages to be sent and received therebetween, that UE is said to be in RRC connected state. If there is no such connection, that UE is said to be in idle state.

[16] Hereafter, the characteristics of an E-DCH (Enhanced Dedicated Channel) will be explained. The E-DCH is a transport channel used when a particular UE is to transmit high-speed uplink data. To support high-speed uplink data transmission, a MAC-eu sub-layer is located in the MAC of the UTRAN and UE, respectively. The MAC-eu sub-layer of the UE is positioned below the MAC-d sub-layer. The MAC-eu sub-layer of the UTRAN is located in the Node B. The E-DCH is a transport channel that is currently being introduced in 3GPP, and thus its particulars have not yet been agreed upon at this time.

[17] A method of delivering the size information of a transport block from the transmitting side to the receiving side will now be explained. One transport block is delivered via one transport channel in (during) one transmission time interval (TTI). When there is a transport block(s) to be transmitted, the MAC of the transmitting side delivers to the physical layer, one or more transport blocks in units of TTI. The physical layer of the transmitting side performs encoding on the transport blocks

received from the MAC, and performs transmission to the physical layer in the receiving side. Here, to aid the physical layer in the receiving side for accurately decoding the encoded data, the transmitting side also transmits to the receiving side, transport format (TF) information together with the encoded data. Upon receiving the TF information transmitted from the transmitting side, the physical layer of the receiving side uses this TF information to perform decoding of the received data and reconfigures the transport blocks. These reconfigured transport blocks are then delivered to the MAC of the receiving side in units of TTI.

[18] The TF information includes the various attributes that one transport channel has. These attributes in the TF information can be divided into two categories, referred to as 'attributes of the semi-static part' and 'attributes of the dynamic part.' The attributes of the semi-static part refer to the TF information that can change slowly because it is transmitted by RRC messages. The attributes of the dynamic part refer to the TF information that can change quickly because it is transmitted by units of TTI or units of radio frames. Here, the attributes of the dynamic part are delivered (transported) by means of a TFCI (Transport Format Combination Indicator). The transmitting side transmits the TFCI to the receiving side via the control field of the physical channel.

[19] In the related art, transport block size and transport block set size are the representative types of attributes of the dynamic part. Here, a transport block set is defined as a set of transport blocks that are transmitted in a TTI.

[20] As in Figures 3, 4, and 5, one transport block is defined as one MAC PDU (Protocol Data Unit) that includes a MAC SDU (Service Data Unit) and a MAC header, and one or more transport blocks may be delivered during one TTI. Here, the length of the transport blocks transmitted during one TTI are the same. Thus, the length of the transport block set is a multiple of the length of a transport block.

[21] The RRC performs in advance, the configuration of the set comprising the transport block length values and the transport block set length values through the RRC messages. Thus, each time a transport block is transmitted in units of TTI, the transmitting side selects one transport block length and one transport block set length, among those in the configured set, and delivers these values to the receiving side.

## **Disclosure of Invention**

### **Technical Problem**

[22] In the related art, each transport block has its own MAC header. One reason for using this scheme is because the transport block length (that includes the MAC header length) is used to inform the TF information. However, in this scheme, if there are two

or more transport blocks during one TTI, and the transmitted MAC header contents are the same, the redundancy in MAC header content is problematic. That is, MAC headers having the same content are unnecessarily used redundantly. Thus, the related art suffers from disadvantages due to the waste of radio resources caused by MAC header redundancy.

### **Technical Solution**

[23] A gist of the present invention involves the recognition by the present inventors of the drawbacks in the related art.

[24] The present invention provides a transport block transmission method that divides the length of the transport block, to be transmitted from the transmitting side to the receiving side, into a header length and a length of the transport block excluding the header length, and transmits these via respectively different channels or respectively different messages. Also, the header length included in the transport block is fixed, and the header length and the length of the transport block excluding the header length are transmitted with respectively different frequency or regularity.

### **Description of Drawings**

[25] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention, are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate embodiment(s) of the invention and together with the description serve to explain the principle of the invention. In the drawings:

[26] Figure 1 depicts a general UMTS network architecture.

[27] Figure 2 depicts a radio (wireless) interface protocol structure between the UE and UTRAN based upon the 3GPP radio access network.

[28] Figure 3 depicts how a transport block is transmitted during one transmission time interval (TTI) according to the related art.

[29] Figure 4 depicts the definition of a transport block length.

[30] Figure 5 depicts the definition of a transport block set length.

[31] Figure 6 depicts how a transport block is transmitted according to one embodiment of the present invention.

[32] Figure 7 depicts a method of transmitting MAC header information including the MAC header length according to one embodiment of the present invention.

[33] Figure 8 depicts a MAC header length and a MAC SDU length according to one embodiment of the present invention.

[34] Figure 9 depicts a MAC payload length and a transport block length according to one embodiment of the present invention.

[35] Figure 10 depicts the structure of a protocol stack for transmitting information of a transport block for a E-DCH according to another embodiment of the present invention.

[36] Figure 11 depicts how a transport block is transmitted according to another embodiment of the present invention.

[37] Figure 12 depicts the MAC-eu header length and the MAC-eu SDU length according to another embodiment of the present invention.

[38] Figure 13 depicts the MAC-eu payload length and the transport block length according to another embodiment of the present invention.

### **Mode for Invention**

[39] The present invention is described as being implemented in a W-CDMA mobile communications system. However, the present invention may also be adapted and implemented in communications systems operating under other types of communications. Non-limiting exemplary embodiments of the present invention are depicted in the attached Figures.

[40] Figures 6 through 9 depict a method of transmitting transport block size information according to one embodiment of the present invention. Figures 6 and 7 depict a method of transmitting transport block size information during one TTI according to one embodiment of the present invention. Figure 8 defines the MAC header size and the MAC SDU size according to one embodiment of the present invention. Figure 9 defines the MAC payload size and the transport block size according to one embodiment of the present invention.

[41] As shown in Figure 6, the transmitting side MAC delivers via a transport channel, a transport block to the transmitting side physical layer, which performs encoding of the transport block and delivers to the receiving side using a data field of the physical channel. The transmitting side also includes transport block size information, comprised of MAC SDU size, MAC payload size, and MAC header size, in the transport format (TF) when transmitting to the receiving side. The MAC SDU size and MAC payload size are delivered to the receiving side by using the control field of the physical channel, while the MAC header size is delivered to the receiving side by using a RRC message. Here, the physical channel used for transmitting transport block size information and the physical channel used for transmitting the transport block may be the same or may be different. All transmitting sides (e.g., all UTRANs) and all receiving sides (e.g., all UEs) that can support the present invention must always store and use the same MAC header size that was agreed upon in advance.

- [42] Figure 7 depicts how MAC header information including the MAC header size is transmitted. The transmitting side forms the MAC header that is included in the transport block, in accordance with the MAC header length that was determined and transferred by the UTRAN. Preferably, the transmitting side can be a terminal, the receiving side can be a Node B, and the MAC header size is sent to the terminal (the transmitting side) via a RRC message.
- [43] As shown in Figure 7, the RNC RRC of the UTRAN first determines the MAC header information to be used by the transmitting side and the receiving side (S10). Here, the determined MAC header information includes the MAC header size (length). Then, the RNC RRC of the UTRAN sends the MAC header information to the I2/L1 layers of the Node B (S11), and also to the RRC of the terminal via a RRC message (S12). The RRC of the terminal sends the received MAC header information to the I2/L1 layers of the terminal (S13).
- [44] The Node B and I2/L1 layers of the terminal include a MAC layer and a physical layer therein. Thus, the transmitting side and the receiving side can encode and decode transport blocks in accordance with the MAC SDU size (length), the MAC payload size (length), and the MAC header size (length) determined by the RNC RRC of the UTRAN. Namely, the transmitting side MAC layer generates a transport block by attaching a MAC header to the payload according to instructions from the RNC RRC. The receiving side MAC layer restores the one or more MAC SDUs that comprise the payload of a received transport block according to the MAC header information received from the RNC RRC. Preferably, if the RNC RRC of the UTRAN does not determine the MAC header size (length), all transmitting sides and all receiving sides that support the present invention, namely, all terminals and all UTRANs, can store and use a pre-set fixed MAC header size. Accordingly, the transmitting side and receiving side encode and decode transport blocks in accordance with the MAC SDU size, the MAC payload size, and the pre-set fixed MAC header size.
- [45] As shown in Figure 8, the MAC header size refers to the MAC header length (that is, the number of bits for the MAC header) that includes control information attached by the corresponding MAC entity, while the MAC SDU size refers to the length of the data unit (that is, the number of bits in the data unit) that was received from an upper layer of the corresponding MAC entity. In other words, the MAC SDU size refers to the length of the PDU of an upper layer of the MAC entity that attaches the MAC header, and corresponds to the length of a RLC PDU or the length of a PDU of another different MAC entity.



- [46] As shown in Figure 9, the MAC payload size refers to the sum of the lengths of the MAC SDUs delivered in one TTI, and the transport block size refers to the sum of the MAC payload size length and the MAC header size length. If there is only one transport block delivered during one TTI, the transport block size and the transport block set size are the same.
- [47] According to the embodiment of the present invention, the receiving side receives the TF containing the MAC SDU size, the MAC payload size, and the MAC header size, and adds the MAC payload size with the MAC header size to calculate the transport block size or the transport block set size. The receiving side physical layer uses the transport block size or the transport block set size for decoding the received data, and after re-configuring the transport block, the re-configured transport block is delivered to the receiving side MAC entity. The receiving side MAC entity uses the MAC header size and the MAC SDU size to re-configure one or more MAC SDUs, which are then delivered to an upper entity.
- [48] The present invention may be applied to an E-DCH transport channel that transmits high-speed data on the uplink by using the following method. Here, the protocol entity can be a MAC-eu entity.
- [49] Figures 10 through 13 depicts a transmission method for E-DCH transport block size information according to another embodiment of the present invention. Figure 10 depicts a protocol stack according to another embodiment of the present invention. Here, it is understood that such protocol stack exists in both a transmitting side and a receiving side to achieve the present invention. Figure 11 depicts a method of transmitting transport block size information for a transport block transmitted during one TTI according to another embodiment of the present invention. Figure 12 defines the MAC-eu header size and the MAC-eu SDU size according to another embodiment of the present invention. Figure 13 defines the MAC-eu payload size and the transport block size according to another embodiment of the present invention.
- [50] As shown in Figure 10, for the E-DCH, the MAC-eu entity is located below the MAC-d entity. The MAC-d entity delivers the MAC-eu SDU (having a MAC-d header attached to the MAC-d SDU received via the logical channel) to the MAC-eu entity, and the MAC-eu entity delivers the MAC PDU (having a MAC-eu header attached to the one or more MAC-eu SDUs) to the L1 (physical layer) entity via a transport channel.
- [51] As shown in Figure 11, the transmitting side MAC-eu delivers, via a transport channel, the transport block to the receiving side physical layer, which performs

encoding on the transport block and then delivers to the receiving side using the data field of the physical channel. Also, the transmitting side includes the transport block size information (consisting of MAC-eu SDU size, MAC-eu payload size, and MAC-eu header size) into the transport format (TF), and transmits to the receiving side. Here, the MAC-eu SDU size and the MAC-eu payload size are delivered to the receiving side by using the control field of the physical channel, while the MAC-eu header size is delivered to the receiving side by using the RRC message.

[52] Here, the physical channel used for transmitting the MAC-eu SDU size, the MAC-eu payload size, and the MAC-eu header size may be the same or may be different from the physical channel used for transmitting the transport block. Also, the RRC message transmitting the MAC-eu header size can be the same or can be different from the channel used to transmit the transport block. All transmitting sides (e.g., all UTRANs) and all receiving sides (e.g., all UEs) that can support the present invention must always store and use the same MAC header size that was agreed upon in advance.

[53] As shown in Figure 12, the MAC-eu header size refers to the MAC-eu header length (that is, the number of bits for the MAC-eu header) that includes control information attached by the corresponding MAC entity, while the MAC-eu SDU size refers to the length of the data unit (that is, the number of bits in the data unit) that was received from an upper layer of the corresponding MAC-eu entity. That is, the MAC-eu SDU size corresponds to the PDU length of the MAC-d entity. Examples of the control information contained in the MAC-eu header include HARQ related control information, such as a sequence number and a queue identifier.

[54] As shown in Figure 13, the MAC-eu payload size refers to the sum of the lengths of the MAC-eu SDUs delivered in one TTI, and the transport block size refers to the sum of the MAC-eu payload size length and the MAC-eu header size length. If there is only one transport block delivered during one TTI, the transport block size and the transport block set size are the same.

[55] According to the embodiments of the present invention, the receiving side receives the TF containing the MAC-eu SDU size, the MAC-eu payload size, and the MAC-eu header size, and adds the MAC-eu payload size with the MAC-eu header size to calculate the transport block size or the transport block set size. The receiving side physical layer uses the transport block size or the transport block set size for decoding the received data, and after re-configuring the transport block, the re-configured transport block is delivered to the receiving side MAC-eu entity. The receiving side

MAC-eu entity uses the MAC-eu header size and the MAC-eu SDU size to re-configure one or more MAC-eu SDUs, which are then delivered to an upper entity.

[56] As described above, for solving the related art problems related to MAC header redundancy, the transport block transmission method according to the present invention divides the length of the transport block (to be transmitted from the transmitting side to the receiving side) into a header length and a length of the transport block excluding the header length, and transmits these via respectively different channels or respectively different messages.

[57] Also, the header length included in the transport block is fixed, and the header length and the length of the transport block excluding the header length are transmitted with respectively different frequency (regularity). By employing the above methods, the present invention can achieve an improvement in data transmission efficiency, and can minimize the waste of radio resources.

[58] Accordingly, the present invention provides a transmitting side for transmitting data blocks, comprising: a MAC-d entity; and a MAC-eu entity in a MAC layer located below the MAC-d entity, the MAC-eu entity, receiving more than one data block from the MAC-d entity; attaching one header to the received data blocks; transmitting the data blocks with the header attached thereto during one transmission interval on a data channel; and further transmitting information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel.

[59] Also, the present invention provides a receiving side for receiving data blocks, comprising: a physical (PHY) layer; and a MAC-eu entity in a MAC layer located above the PHY layer, the MAC-eu entity, receiving information about the size of a single header; receiving information about the size of each data block and the total size of data blocks transmitted during a time interval on a control channel; and further receiving data blocks and a single header for the data blocks, during one transmission interval corresponding to the time interval on a data channel according to the received information about the total size of the data blocks and the received information about the size of the single header.

[60] To implement the above procedures, the present invention can employ various types of hardware and/or software components (modules). For example, different hardware modules may contain various circuits and components necessary to perform the steps of the above method. Also, different software modules (executed by processors and other hardware) may contain various codes and protocols necessary to

perform the steps of the above method.

[61] Namely, the present invention provides an apparatus to transmit data blocks, comprising: a receiving module to receive more than one data block; a processing module to attach one header to the received data blocks; and a transmitting module to transmit the data blocks with the header attached thereto during one transmission interval on a data channel, and to further transmit information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel.

[62] Also, the present invention provides an apparatus to receive data blocks, comprising: a first module to receive information about the size of a single header; a second module to receive information about the size of each data block and the total size of data blocks transmitted during a time interval on a control channel; and a third module to further receive data blocks with a single header attached thereto, during one transmission interval corresponding to the time interval on a data channel according to the received information about the total size of the data blocks and the received information about the size of the single header. The apparatus to receive data blocks, further comprising: a processing module to remove the single header from the data blocks according to the received information about the size of the header; and a disassembling module to disassemble the data blocks extracting the single header according to the received information about the size of each data block.

[63] Preferably, the modules are part of a MAC entity, such as a MAC-eu entity or the modules are part of a mobile station, a wireless handset, a network, a base station, a Node B or a RNC (radio network controller).

[64] This specification describes various illustrative embodiments of the present invention. The scope of the claims is intended to cover various modifications and equivalent arrangements of the illustrative embodiments disclosed in the specification. Therefore, the following claims should be accorded the reasonably broadest interpretation to cover modifications, equivalent structures, and features that are consistent with the spirit and scope of the invention disclosed herein.

## Claims

- [1] A method of transmitting data blocks in a mobile communications system, comprising:  
receiving more than one data block;  
attaching one header to the received data blocks;  
transmitting the data blocks with the header attached thereto during one transmission interval on a data channel; and  
further transmitting information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel.
- [2] The method of claim 1, wherein information about the size of the header is not transmitted together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [3] The method of claim 1, wherein the data channel and the control channel are time multiplexed onto the same physical channel.
- [4] The method of claim 1, wherein the data channel and the control channel are code multiplexed.
- [5] The method of claim 1, wherein the size of each data block transmitted during the transmission interval on the data channel is the same.
- [6] The method of claim 1, wherein the header is a medium access control (MAC) header.
- [7] The method of claim 1, wherein the header is a MAC-eu header.
- [8] The method of claim 1, wherein the steps are performed by a medium access control (MAC) entity.
- [9] The method of claim 1, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [10] The method of claim 1, wherein information about the size of the header is transmitted by using a RRC (radio resource control) message.
- [11] The method of claim 1, wherein information about the size of each data block and the total size of the data blocks is transmitted by using a control field of a physical channel.
- [12] A method of receiving data blocks in a mobile communications system, comprising:  
receiving information about the size of a single header;

- receiving information about the size of each data block and the total size of data blocks transmitted during a time interval on a control channel; and further receiving data blocks with a single header attached thereto, during one transmission interval corresponding to the time interval on a data channel according to the received information about the total size of the data blocks and the received information about the size of the single header.
- [13] The method of claim 12, further comprising:  
removing the single header from the data blocks according to the received information about the size of the header; and  
disassembling the data blocks extracting the single header according to the received information about the size of each data block.
- [14] The method of claim 13, wherein the steps are for a physical (PHY) layer and for one entity of a medium access control (MAC) layer.
- [15] The method of claim 13, wherein information about the size of the header is not received together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [16] The method of claim 13, wherein the data channel and the control channel are time multiplexed onto the same physical channel.
- [17] The method of claim 13, wherein the data channel and the control channel are code multiplexed.
- [18] The method of claim 13, wherein the size of each data block received during one transmission interval on the data channel is the same.
- [19] The method of claim 13, wherein the header is a medium access control (MAC) header.
- [20] The method of claim 13, wherein the header is a MAC-eu header.
- [21] The method of claim 13, wherein the steps are performed by a medium access control (MAC) entity.
- [22] The method of claim 13, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [23] The method of claim 13, wherein information about the size of the header is received by using a RRC (radio resource control) message.
- [24] The method of claim 13, wherein information about the size of each data block and the total size of the data blocks is received by using a control field of a physical channel.
- [25] A transmitting side for transmitting data blocks in a mobile communications

system, comprising:

a MAC-d entity; and

a MAC-eu entity in a medium access control (MAC) layer located below the MAC-d entity, the MAC-eu entity,

receiving more than one data block from the MAC-d entity;

attaching one header to the received data blocks;

transmitting the data blocks with the header attached thereto during one transmission interval on a data channel; and

further transmitting information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel.

- [26] The transmitting side of claim 25, wherein the MAC-eu entity does not transmit information about the size of the header together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [27] The transmitting side of claim 25, wherein the MAC-eu entity performs time multiplexing on the data channel and the control channel onto the same physical channel.
- [28] The transmitting side of claim 25, wherein the MAC-eu entity performs code multiplexing on the data channel and the control channel.
- [29] The transmitting side of claim 25, wherein the size of each data block transmitted by the MAC-eu entity during one transmission interval on the data channel is the same.
- [30] The transmitting side of claim 25, wherein the header is a MAC header.
- [31] The transmitting side of claim 25, wherein the header is a MAC-eu header.
- [32] The transmitting side of claim 25, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [33] The transmitting side of claim 25, wherein the MAC-eu entity transmits information about the size of the header by using a RRC (radio resource control) message.
- [34] The transmitting side of claim 25, wherein the MAC-eu entity transmits information about the size of each data block and the total size of the data blocks by using a control field of a physical channel.
- [35] A receiving side for receiving data blocks in a mobile communications system, comprising:  
a physical (PHY) layer; and

a MAC-eu entity in a medium access control (MAC) layer located above the PHY layer, the MAC-eu entity,  
receiving information about the size of a single header;  
receiving information about the size of each data block and the total size of data blocks transmitted during a time interval on a control channel; and  
further receiving data blocks with a single header attached thereto, during one transmission interval corresponding to the time interval on a data channel according to the received information about the total size of the data blocks and the received information about the size of the single header.

- [36] The receiving side of claim 35, wherein the MAC-eu entity further performs, removing the single header from the data blocks according to the received information about the size of the header; and disassembling the data blocks extracting the single header according to the received information about the size of each data block.
- [37] The receiving side of claim 36, wherein the MAC-eu entity does not receive information about the size of the header together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [38] The receiving side of claim 36, wherein the size of each data block received by the MAC-eu entity during the transmission interval on the data channel is the same.
- [39] The receiving side of claim 36, wherein the header is a medium access control (MAC) header.
- [40] The receiving side of claim 36, wherein the header is a MAC-eu header.
- [41] The receiving side of claim 36, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [42] The receiving side of claim 36, wherein the MAC-eu entity receives information about the size of the header by using a RRC (radio resource control) message.
- [43] The receiving side of claim 36, wherein the MAC-eu entity receives information about the size of each data block and the total size of the data blocks by using a control field of a physical channel.
- [44] An apparatus to transmit data blocks in a mobile communications system, comprising:  
a receiving module to receive more than one data block;  
a processing module to attach one header to the received data blocks; and  
a transmitting module to transmit the data blocks with the header attached



thereto during one transmission interval on a data channel, and to further transmit information about the size of each data block and the total size of the data blocks during a time interval corresponding to the transmission interval on a control channel.

- [45] The apparatus of claim 44, wherein information about the size of the header is not transmitted by the transmitting module together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [46] The apparatus of claim 44, wherein the data channel and the control channel are time multiplexed by the transmitting module onto the same physical channel.
- [47] The apparatus of claim 44, wherein the data channel and the control channel are code multiplexed by the transmitting module.
- [48] The apparatus of claim 44, wherein the size of each data block transmitted by the transmitting module during the transmission interval on the data channel is the same.
- [49] The apparatus of claim 44, wherein the header is a medium access control (MAC) header.
- [50] The apparatus of claim 44, wherein the header is a MAC-eu header.
- [51] The apparatus of claim 44, wherein the modules are part of a medium access control (MAC) entity.
- [52] The apparatus of claim 44, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [53] The apparatus of claim 44, wherein information about the size of the header is transmitted by the transmitting module using a RRC (radio resource control) message.
- [54] The apparatus of claim 44, wherein information about the size of each data block and the total size of the data blocks is transmitted by the transmitting module using a control field of a physical channel.
- [55] The apparatus of claim 44, wherein the modules are implemented in a mobile station, a wireless handset, a network, a base station, a Node B, or a RNC (radio network controller).
- [56] An apparatus to receive data blocks in a mobile communications system, comprising:  
a first module to receive information about the size of a single header;  
a second module to receive information about the size of each data block and the total size of data blocks transmitted during a time interval on a control channel;

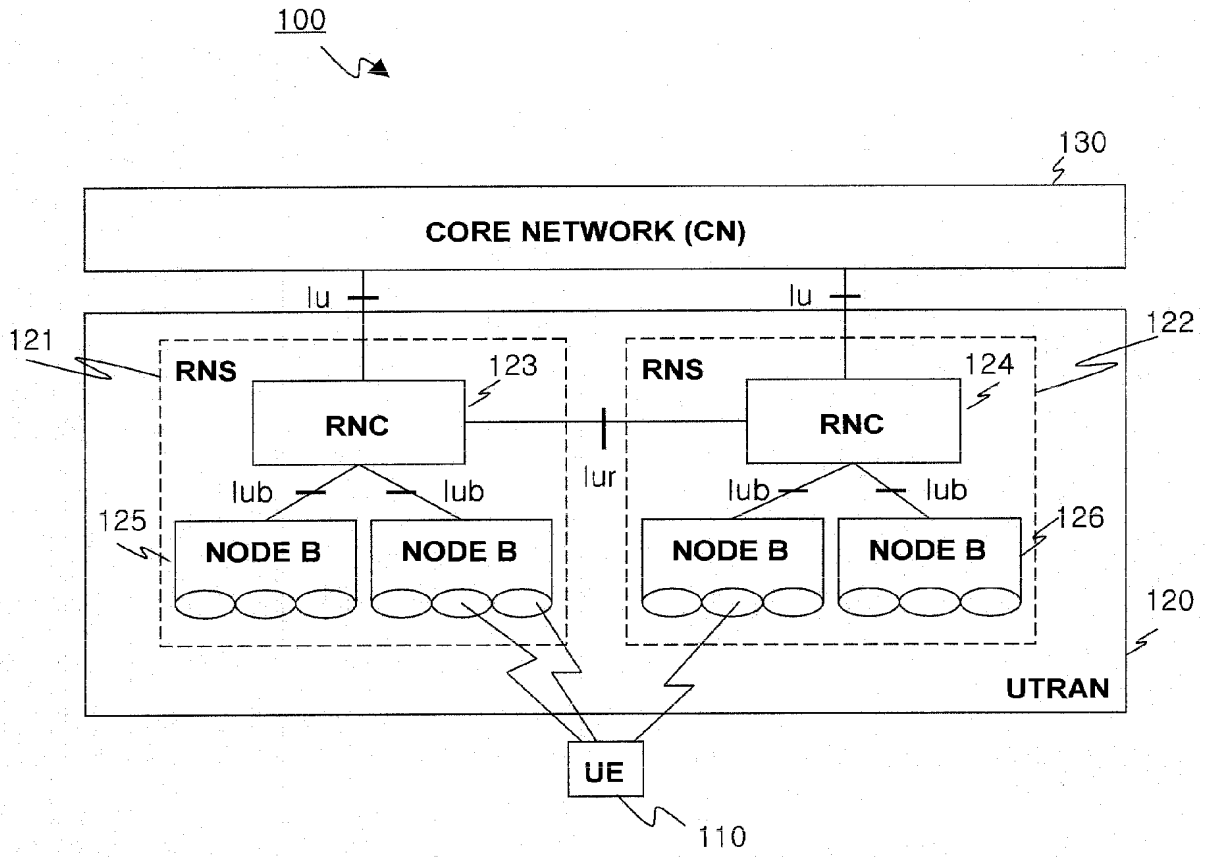
and

a third module to further receive data blocks with a single header attached thereto, during one transmission interval corresponding to the time interval on a data channel according to the received information about the total size of the data blocks and the received information about the size of the single header.

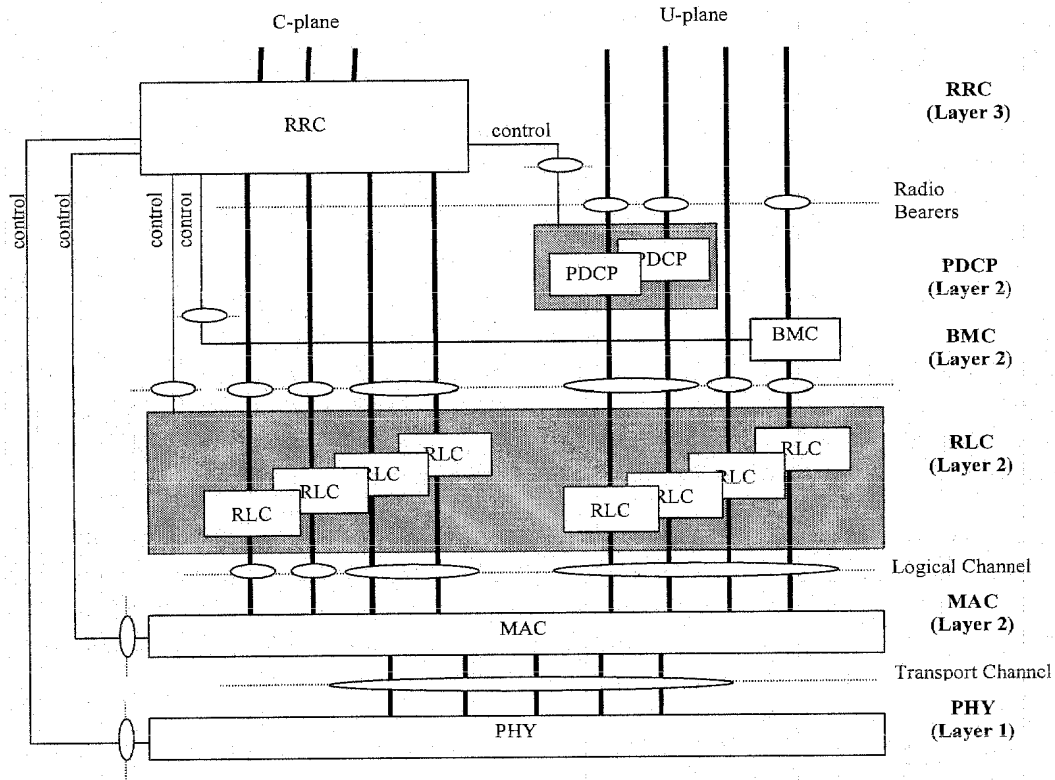
- [57] The apparatus of claim 56, further comprising:  
a processing module to remove the single header from the data blocks according to the received information about the size of the header; and  
a disassembling module to disassemble the data blocks extracting the single header according to the received information about the size of each data block.
- [58] The apparatus of claim 57, wherein the modules are for a physical (PHY) layer and for one entity of a medium access control (MAC) layer.
- [59] The apparatus of claim 57, wherein information about the size of the header is not received together with the information about the size of each data block and the total size of the data blocks.
- [60] The apparatus of claim 57, wherein the data channel and the control channel are time multiplexed onto the same physical channel.
- [61] The apparatus of claim 57, wherein the data channel and the control channel are code multiplexed.
- [62] The apparatus of claim 57, wherein the size of each data block received during one transmission interval on the data channel is the same.
- [63] The apparatus of claim 57, wherein the header is a medium access control (MAC) header.
- [64] The apparatus of claim 57, wherein the header is a MAC-eu header.
- [65] The apparatus of claim 57, wherein the modules are for a medium access control (MAC) entity.
- [66] The apparatus of claim 57, wherein the data channel is an enhanced dedicated channel (E-DCH).
- [67] The apparatus of claim 57, wherein information about the size of the header is received by the modules using a RRC (radio resource control) message.
- [68] The apparatus of claim 57, wherein information about the size of each data block and the total size of the data blocks is received by the modules using a control field of a physical channel.
- [69] The apparatus of claim 57, wherein the modules are implemented in a mobile station, a wireless handset, a network, a base station, a Node B, or a RNC (radio

network controller).

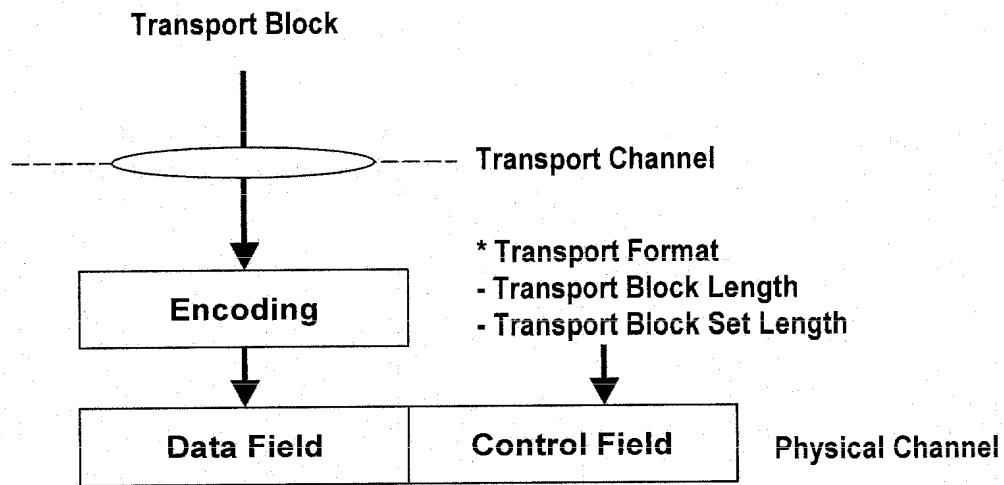
[Fig. 1]



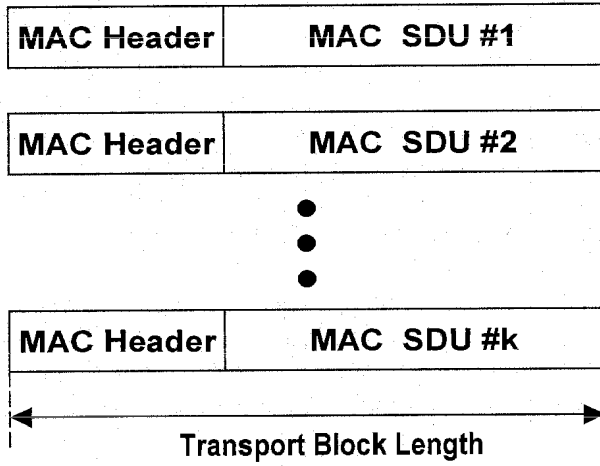
[Fig. 2]



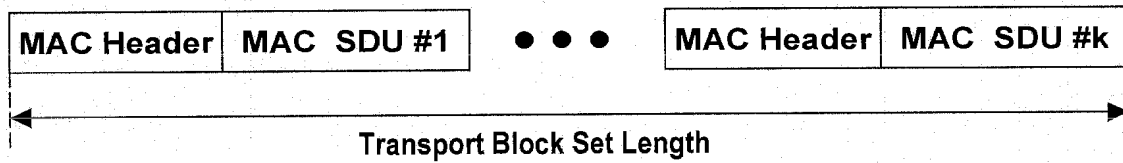
[Fig. 3]



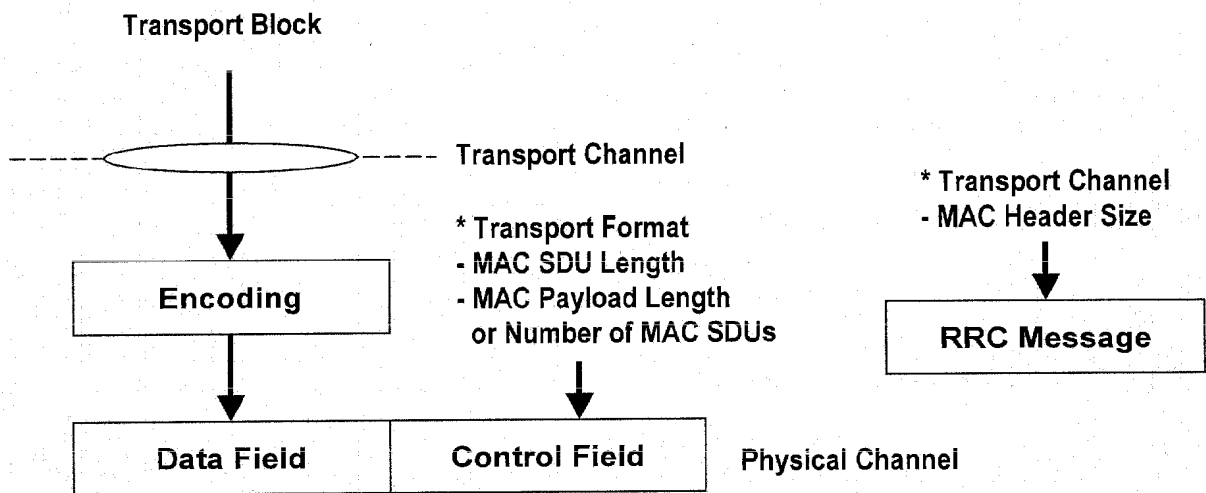
[Fig. 4]



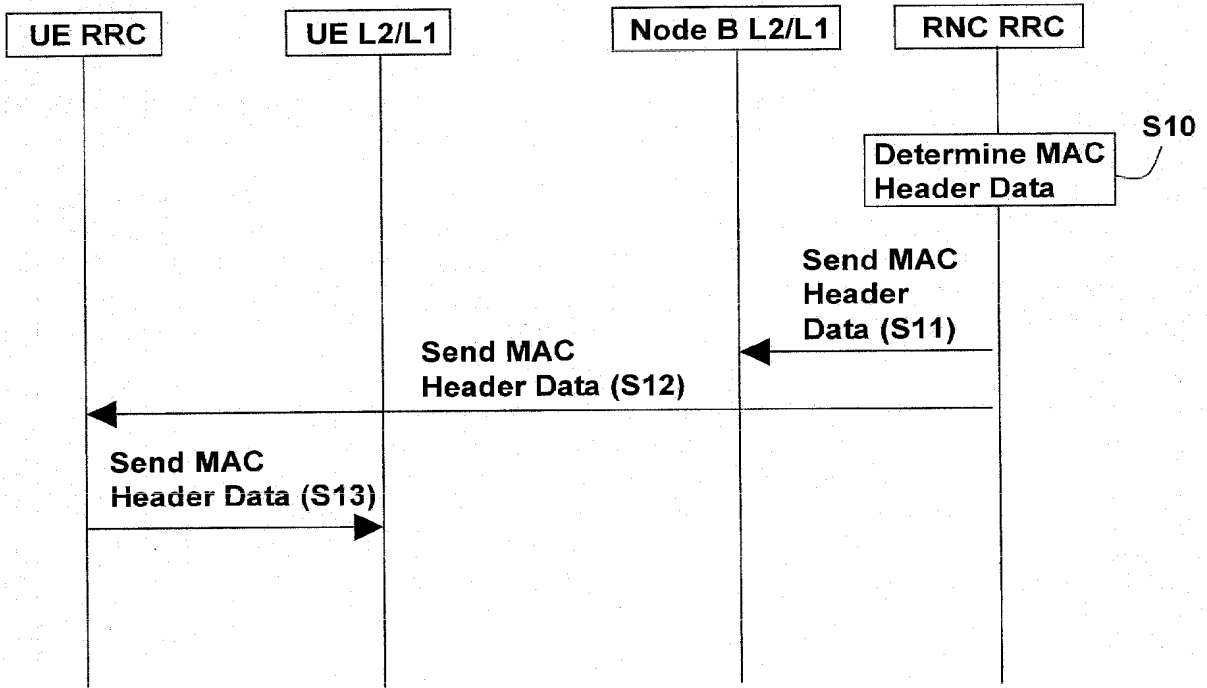
[Fig. 5]



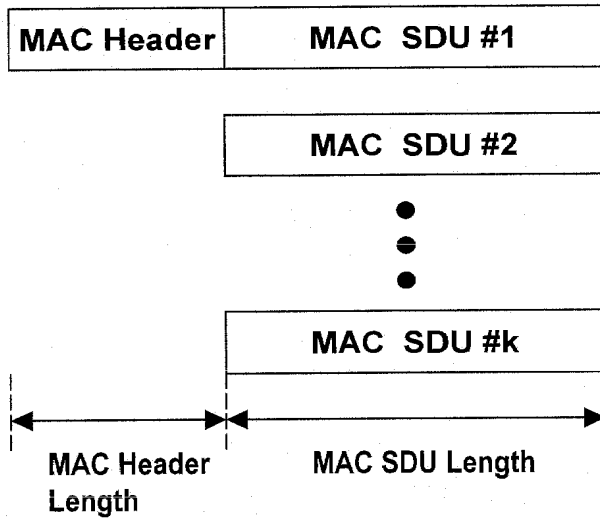
[Fig. 6]



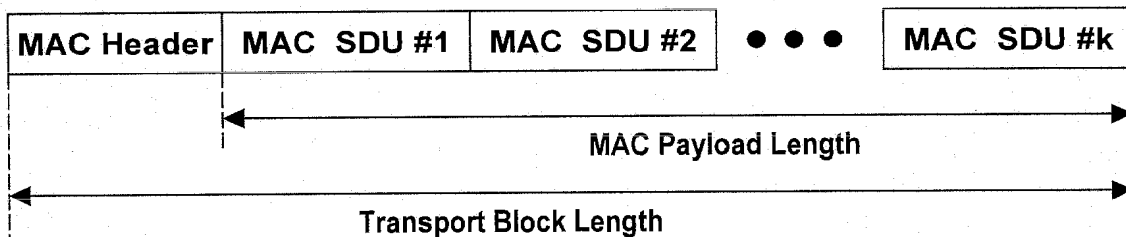
[Fig. 7]



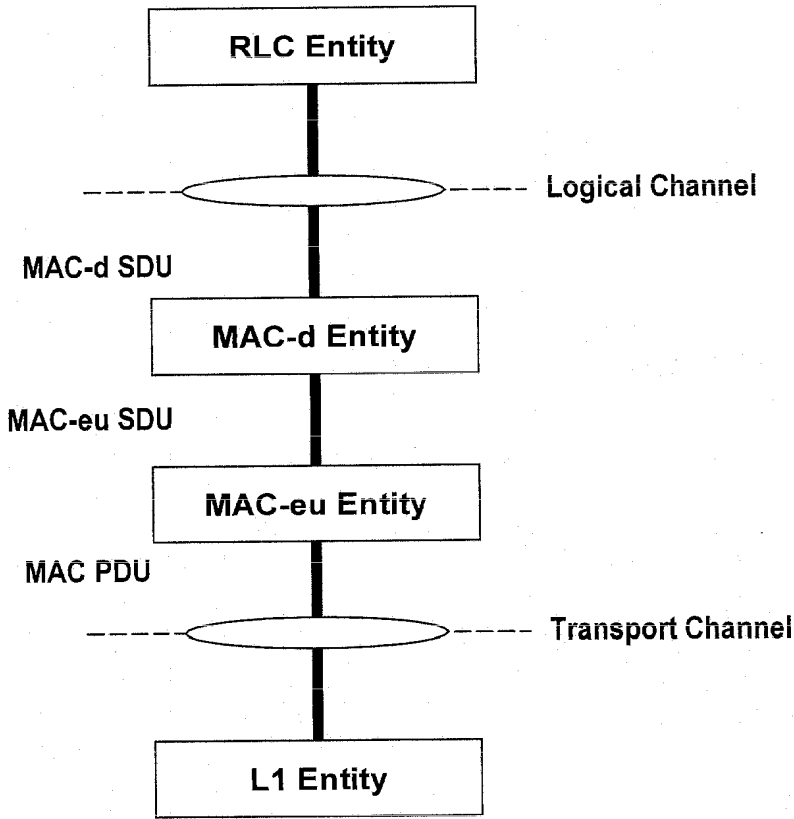
[Fig. 8]



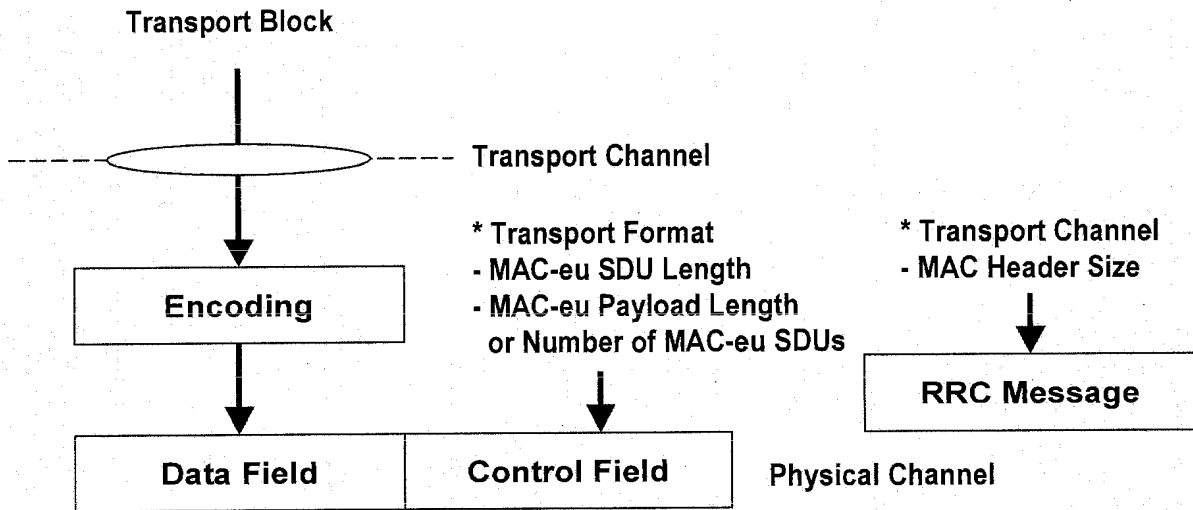
[Fig. 9]



[Fig. 10]

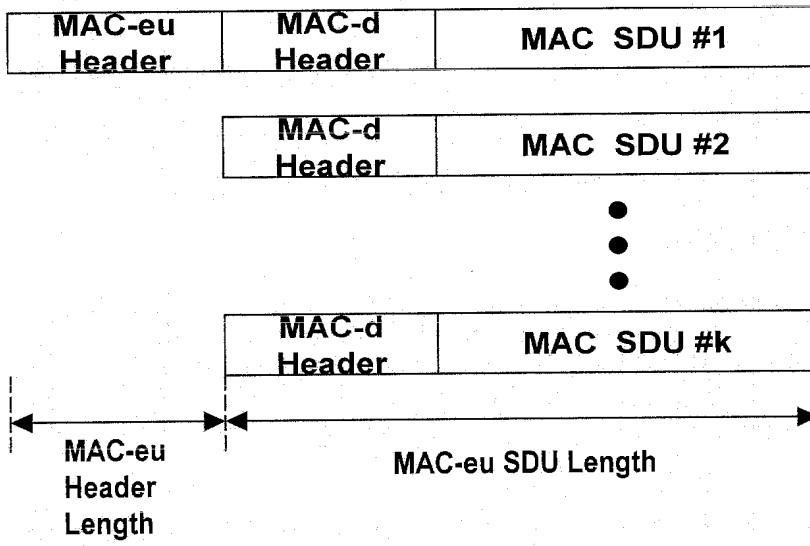


[Fig. 11]

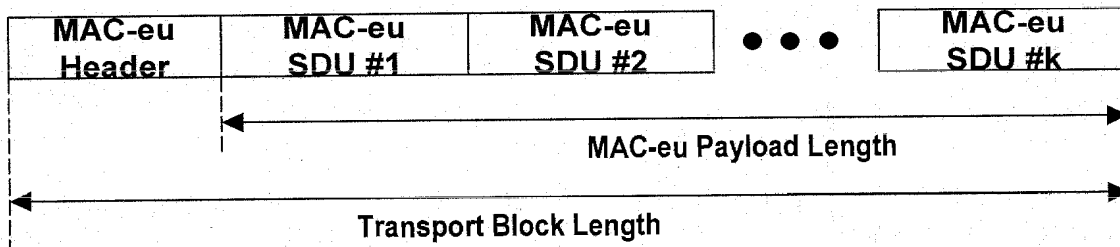




[Fig. 12]



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/KR2004/003050

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**IPC7 H04B 7/26**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H04B 7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

KR : IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

KIPASS, DELPHION & Keywords : (data or transport), block, size, header, trasmission, control, channel and similar terms

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0991208 A2 ( LG ELECTRONICS INC.) 5 April 2000 * the whole document *	1 - 69
A	US 2003/0074476 ( SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 17 April 2003 * the whole document *	1 - 69
A	US 2001/0043576 ( STEPHEN E. TERRY ) 22 November 2001 * the whole document *	1 - 69

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 FEBRUARY 2005 (25.02.2005)

Date of mailing of the international search report

**25 FEBRUARY 2005 (25.02.2005)**

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

SHIN, Jun Ho

Telephone No. 82-42-481-8129



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2004/003050

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0991208 A2	05-04-2000	EP 0991208 A3	26-11-2003
		EP 0991208 B1	02-02-2005
		KR 2000024790 A	06-05-2000
		US 6791963 B1	14-09-2004
		US 2005013272 A1	20-01-2005
US 2003074476 A1	17-04-2003	KR 2003029270 A	14-04-2003
US 2001043576 A1	22-11-2001	AT 268076T T	15-06-2004
		AU 2945001 A	24-07-2001
		BR 0107785 A	22-10-2002
		CA 2397398 A1	19-07-2001
		CN 1395768T T	05-02-2003
		DE 1247354T T1	20-03-2003
		DE 60103500D D1	01-07-2004
		DK 1247354T T3	04-10-2004
		EP 1247354 A2	09-10-2002
		EP 1247354 B1	26-05-2004
		EP 1432148 A1	23-06-2004
		ES 2219532T T3	01-12-2004
		FI 20021355 A	10-07-2002
		IL 150292D D0	01-12-2002
		JP 2003520517T T	02-07-2003
		NO 20023245 A	04-07-2002
		NO 20023245D D0	04-07-2002
		TW 512639 B	01-12-2002
		US 6807192 B2	19-10-2004
		US 2004240471 A1	02-12-2004
		WO 0152565 A2	19-07-2001
		WO 0152565 A3	21-02-2002

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6695449
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Neeti Rajput
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	22-DEC-2009
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	20:23:27
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDS1449.pdf	607814 <small>7b369a88b7c9446f07b7cfe1418deb10af0c67ee</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	F1_WO2005-055472.pdf	2667100	no	27
			499f5dc767416669975b4bec279c000196c6959f		

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	3274914
-------------------------------------	---------

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 3 columns: U.S. APPLICATION NUMBER NO. (12/159,841), FIRST NAMED APPLICANT (Young Dae Lee), ATTY. DOCKET NO. (2101-3515)

35884
LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & WAIMEY
660 S. FIGUEROA STREET
Suite 2300
LOS ANGELES, CA 90017

Table with 2 columns: INTERNATIONAL APPLICATION NO. (PCT/KR2007/000078), I.A. FILING DATE (01/05/2007), PRIORITY DATE (01/05/2006)

CONFIRMATION NO. 3203
371 ACCEPTANCE LETTER



Date Mailed: 12/04/2009

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has determined that the above identified international application has met the requirements of 35 U.S.C. 371, and is ACCEPTED for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above and the relevant dates are:

Table with 2 columns: DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C. 371(c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS (10/22/2008), DATE OF COMPLETION OF ALL 35 U.S.C. 371 REQUIREMENTS (10/22/2008)

A Filing Receipt (PTO-103X) will be issued for the present application in due course. THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE " FILING DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN ABOVE. The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363). Once the Filing Receipt has been received, send all correspondence to the Group Art Unit designated thereon.

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 07/01/2008
• Copy of the International Search Report filed on 07/01/2008
• Oath or Declaration filed on 10/22/2008
• U.S. Basic National Fees filed on 07/01/2008
• Priority Documents filed on 07/01/2008

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

ANITA D JOHNSON

Telephone: (571) 272-0386



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 7 columns: APPLICATION NUMBER, FILING or 371(c) DATE, GRP ART UNIT, FIL FEE REC'D, ATTY. DOCKET NO, TOT CLAIMS, IND CLAIMS. Row 1: 12/159,841, 10/22/2008, 2617, 1430, 2101-3515, 14, 3

CONFIRMATION NO. 3203

FILING RECEIPT

35884
LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & WAIMEY
660 S. FIGUEROA STREET
Suite 2300
LOS ANGELES, CA 90017



Date Mailed: 12/04/2009

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections

Applicant(s)

Young Dae Lee, GYEONGGI-DO, KOREA, REPUBLIC OF;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 35884

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/KR2007/000078 01/05/2007
which claims benefit of 60/757,063 01/05/2006
and claims benefit of 60/783,250 03/16/2006
and claims benefit of 60/784,680 03/21/2006
and claims benefit of 60/797,402 05/02/2006

Foreign Applications

REPUBLIC OF KOREA 10-207-0000936 01/04/2007

If Required, Foreign Filing License Granted: 05/20/2009

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is US 12/159,841

Projected Publication Date: 03/11/2010

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

**Title**

METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

**Preliminary Class**

455

**PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES**

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html>.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, <http://www.stopfakes.gov>. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

**LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER**

**Title 35, United States Code, Section 184**

**Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15**

**GRANTED**

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where



the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

**NOT GRANTED**

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20040077357		2004-04-22	Nakada		
	2	20030236085		2003-12-25	Ho		
	3	20050190728		2005-09-01	Han et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1							<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	2101-3515

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2009-09-29
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6165883
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Neeti Rajput
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	29-SEP-2009
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	14:30:13
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDS1449.pdf	608575 <small>acaa302926f567ee8adae2b3ad7e121620e64d8</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20050288026		2005-12-29	Byun et al.		

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	1605724	EP		2005-12-14	Samsung Electronics Co., Ltd.		<input type="checkbox"/>
	2	1684538	EP		2006-07-26	Samsung Electronics Co., Ltd.		<input type="checkbox"/>
	3	2004045234	WO		2004-05-27	Siemens Aktiengesellschaft		<input type="checkbox"/>



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae Lee
	Art Unit	2617
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	2101-3515

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae Lee
Art Unit	2617
Examiner Name	
Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/ROLANDO GONZALEZ/	Date (YYYY-MM-DD)	2009-09-16
Name/Print	ROLANDO GONZALEZ	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.



(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:  
14.12.2005 Bulletin 2005/50

(51) Int Cl.7: H04Q 7/38, H04L 12/28

(21) Application number: 05012687.9

(22) Date of filing: 13.06.2005

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SISK TR  
Designated Extension States:  
AL BA HR LV MK YU

- Kim, Tae-Ho  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)
- Song, Jun-Hyuk  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)
- Chang, Hong-Sung  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)
- Kim, Tae-Won  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)
- Chang, Yong  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)

(30) Priority: 11.06.2004 KR 2004043232  
25.06.2004 KR 2004048568

(71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)

(74) Representative: Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)

(72) Inventors:  
• Yoon, Seung-Il  
Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do (KR)

(54) System and method for fast network reentry in a broadband wireless access communication system

(57) A system and method for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system. A mobile station transmits a first message requiring fast network re-entry to a base station and performs the fast network re-entry together with the base station when receiving a second message approving the fast network

re-entry from the base station. The base station receives the first message, authenticates the first message using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station, transmits the second message to the mobile station when succeeding in authentication of the first message, and performs the fast network re-entry together with the mobile station.

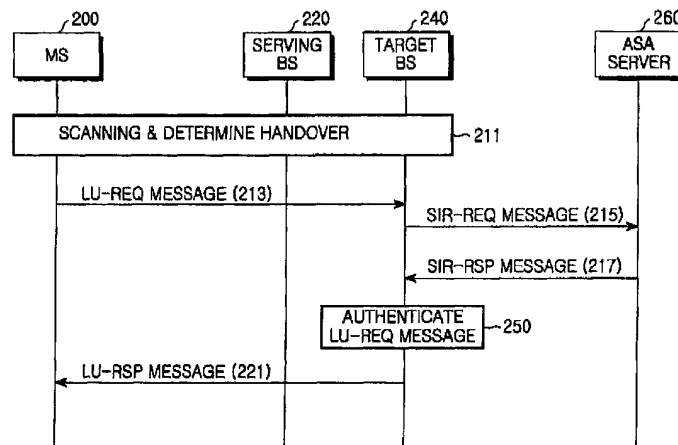


FIG.2

**Description****BACKGROUND OF THE INVENTION**1. Field of the Invention

**[0001]** The present invention relates generally to a system and method for Broadband Wireless Access (BWA) communication, and more particularly to a system and method, by which a mobile station (MS) in an idle state performs fast network re-entry using final session information of a previous active state in a BWA communication system.

2. Description of the Related Art

**[0002]** In the next generation communication system, research has been actively pursued to provide users with services having various qualities of services (QoSs) and supporting a high transmission speed. More specifically, for the next generation communication system, research has been actively pursued to develop a new type of communication system ensuring mobility and QoS in a BWA communication system such as a wireless Local Area Network (LAN) system and a wireless Metropolitan Area Network (MAN) system capable of supporting relatively high transmission speeds. For example, an Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16e communication system has been developed. The IEEE 802.16e communication system is an improvement of the IEEE 802.16d communication system in that IEEE 802.16e communication system is provided with mobility in addition to the structure of the IEEE 802.16d communication system, which provides broadband Internet service to a stationary Subscriber Station (SS).

**[0003]** As described above, the IEEE 802.16d communication system does not provide mobility at all because it is a communication system for providing broadband Internet service to a stationary SS. However, although the IEEE 802.16e communication system handles mobility, it is still in a very poor state for supporting various service functions such as a security function.

**[0004]** In the IEEE 802.16e communication system, transition into an idle state is frequently performed in order to minimize power consumption of a Mobile Station (MS). Further, the IEEE 802.16e communication system supports handover of the MS and the MS must perform network re-entry or location registration when the handover is performed. In this case, call setup must be re-performed between the Base Station (BS) and the MS and session information for the active state of the MS must be regenerated. That is, for handover of the MS in the idle state, the MS must either perform the location registration or perform network re-entry process in order to transit from the idle state to an active state. The location registration or the network re-entry process causes processing delay and increases message signaling

load.

**SUMMARY OF THE INVENTION**

5 **[0005]** Accordingly, the present invention has been designed to solve the above and other problems occurring in the prior art. An object of the present invention is to provide a system and method for fast network re-entry in a BWA communication system.

10 **[0006]** It is another object of the present invention to provide a system and method by which an MS in an idle state performs fast network re-entry using final session information in a BWA communication system.

15 **[0007]** In order to accomplish the above and other objects, there is provided a method for fast network re-entry of a mobile station in a broadband wireless access communication system. The method comprises the steps of: transmitting a first message requesting fast network re-entry to a base station when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state in which the mobile station stores final session information of a previous active state; receiving a second message approving the fast network re-entry from the base station; and performing the fast network re-entry with the base station.

20 **[0008]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for fast network re-entry of a mobile station in a broadband wireless access communication system including the mobile station, a serving base station that provides service to the mobile station, a target base station, which is different from the serving base station, and an ASA (Authentication and Service Authorization) server connected to the target base station. The method comprises the steps of storing final session information by the mobile station when transitioning into an idle state; transmitting the final session information to the target base station so that the target base station and the ASA server store the final session information, when the mobile station detects that handover from the serving base station to the target base station is necessary, after the mobile station stores the final session information; transmitting a first message requiring fast network re-entry to the target base station; receiving a second message approving the fast network re-entry from the target base station; and performing the fast network re-entry with the target base station.

25 **[0009]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for fast network re-entry of a base station in a broadband wireless access communication system. The method comprises the steps of: receiving a first message requiring fast network re-entry from a mobile station that is in an idle state during which the mobile station stores final session information of a previous active state; authenticating the first message using final session information of the mobile station that is previously stored in the base

station; transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, after the first message is authenticated; and performing the fast network re-entry with the mobile station.

**[0010]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system. The method comprises the steps of: transmitting a first message requiring fast network re-entry from a mobile station to a base station, when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state during which the mobile station stores final session information of a previous active state; receiving the first message by the base station; authenticating the first message by the base station using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station; transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, the first message is authenticated; and performing the fast network re-entry by the mobile station and the base station.

**[0011]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system that includes the mobile station, a serving base station that provides service to the mobile station, a target base station, which is different from the serving base station, and an ASA (Authentication and Service Authorization) server connected to the target base station. The method comprises the steps of: transmitting final session information from the mobile station to the target base station so that the target base station and the ASA server store the final session information, when the mobile station detects that handover from the serving base station to the target base station is necessary, after the mobile station stores the final session information while transitioning into an idle state; receiving the final session information in the target base station; storing the final session information in the target base station; transmitting a first message requiring the fast network re-entry to the target base station; receiving the first message by the target base station; authenticating the first message by the target base station using final session information of the mobile station stored in advance in the target base station; transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, after authenticating the first message; and performing the fast network re-entry by the mobile station and the target base station.

**[0012]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a system for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system. The system comprises a base station; and a mobile station for transmitting a first message requiring fast network re-entry to the base station when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state during which the mobile station stores final session infor-

mation of a previous active state, the mobile station performing the fast network re-entry together with the base station when receiving a second message approving the fast network re-entry from the base station, wherein the base station receives the first message, authenticates the first message using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station, transmits the second message to the mobile station, after authenticating the first message, and performs the fast network re-entry with the mobile station.

**[0013]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a system for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system. The system comprises a target base station; and a mobile station for storing final session information when transitioning into an idle state, transmitting the final session information to the target base station, such that the target base station and an ASA (Authentication and Service Authorization) server store the final session information, when the mobile station detects that handover from a serving base station to the target base station is necessary after the mobile station stores the final session information, transmitting a first message requiring fast network re-entry to the target base station, and performing the fast network re-entry with the target base station, when receiving a second message approving the fast network re-entry from the target base station; wherein the target base station receives and stores the final session information, authenticates the first message using final session information of the mobile station stored in advance in the target base station, transmits the second message to the mobile station, after authenticating the first message, and performs the fast network re-entry together with the mobile station.

**[0014]** In accordance with another aspect of the present invention, there is provided a method for fast network re-entry of a base station in a broadband wireless access communication system, the method comprising the steps of: transmitting to a mobile station in an active state a deregistration command message to request for transition into an idle state, wherein the deregistration command message includes session information for a fast network re-entry; receiving a ranging request message from the mobile station to perform the network re-entry after the mobile station transit into the active state; transmitting to the mobile station a ranging response message which includes the session information represents whether each network re-entry process among network re-entry procedure is omitted or required.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[0015]** The above and other objects, features, and advantages of the present invention will be more apparent from the following detailed description taken in conjunction with the accompanying drawings, in which:

FIG. 1 schematically illustrates a message format of a DREG-CMD message according to an embodiment of the present invention;

**FIG. 2 is a signal flow diagram illustrating a process of authenticating the LU-REQ message of the MS according to an embodiment of the present invention;**

FIG. 3 illustrates a table of the LU-REQ message according to an embodiment of the present invention;

FIG. 4 is a signal flow diagram illustrating a process of fast network re-entry according to an embodiment of the present invention;

FIG. 5 illustrates a table of the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention;

FIG. 6 illustrates a table of the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention;

FIG. 7 illustrates a table of the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention;

FIG. 8 is a signal flow diagram illustrating a process of SAID/TCID mapping and dynamic service for each service flow according to an embodiment of the present invention;

FIG. 9 is a signal flow diagram illustrating a fast network re-entry process according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 is a signal flow diagram of a network re-entry process when the BS pages the MS in the idle state according to an embodiment of the present invention;

FIG. 11 illustrates a table of the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 illustrates a table of the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 13 illustrates a table of the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

**[0016]** Preferred embodiments of the present invention will be described in detail herein below with reference to the accompanying drawings. In the following description, the same elements will be designated by the same reference numerals although they are shown in different drawings. Further, in the following description of the present invention, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein will be omitted when it may obscure the subject matter of the present invention.

**[0017]** The present invention proposes a system and method by which a Mobile Station (MS) in an idle state

performs fast network re-entry using session information of a previous final active state in a Broadband Wireless Access (BWA) communication system. In the following description, an Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16e communication system is discussed as an example of the BWA communication system. However, it should be noted that the fast network re-entry system and method proposed by the present invention can be applied to other communication systems as well.

**[0018]** Before describing the present invention, a Session Information Record (SIR) will be first defined.

**[0019]** When an MS transitions from an active state to an idle state, the MS releases all Medium Access Control (MAC) connections, such as a basic connection and a primary connection in the active state, and deletes security-associated information stored in the memory of the MS itself.

**[0020]** The SIR refers to minimum information, which must be stored by the MS and a system, e.g. a BS or an authentication server, in order to support a Reduced Call Setup (RCS), which defines fast transition from the idle state to the active state or location update when the MS performs idle handover. Hereinafter, the SIR will be described in detail.

**[0021]** An SIR includes a MAC address of the MS, an SIR identifier (SIR ID), a MAC version/Internet Protocol (IP) version/IP address, a Base Station (BS) identifier (BS ID) or an Authentication and Service ASA server ID (ASID), authentication information, and Subscriber Station (SS) call session information of Type, Length, Value (TLV) format.

**[0022]** The MAC address and the SIR ID are identifiers for identifying the SIR, so that the SIR can be identified by the MAC address and the SIR ID even when the connection information of the MS stored in the BS has been discarded due to the transition of the MS into the idle state. The authentication information includes an Authorization Key (AK) provided when authentication between the MS and the BS is accomplished, an available period of the AK, a Keyed-Hashing for Message Authentication Code (HMAC) tuple generated using an HMAC algorithm and the AK by the MS and the BS, and an available period of the HMAC tuple.

**[0023]** The SS call session information includes service flow information of a minimum physical layer (PHY), a MAC and each service instance, which are necessary in order for the MS in the idle state to receive or transmit the packet data. The SS call session information is used when the RCS is performed between the MS and the BS or when the location registration in the idle handover is performed.

**[0024]** The SS call session information includes an SS basic capability uploaded by the MS, an actual basic capability of the MS, an Automatic Retransmit Request (ARQ) parameter uploaded by the MS, a granted ARQ parameter of the MS, convergence capabilities uploaded by the MS, granted convergence capabilities and

service flow information of the MS, security-associated information for each service flow except for Service Association ID (SAID) and Transport Connect ID (TCID), a Subscriber station's Basic Capability negotiation request (SBC-REQ) message, and basic capability negotiation parameters of the MS negotiated through a Subscriber station's Basic Capability negotiation response (SBC-RSP) message, which is a response to the SBC-REQ message.

**[0025]** The MS and the BS determine whether or not to store the SIR. When transitioning into the idle state, it is unnecessary for the MS or the BS to require or report storage of the SIR to the counterpart. Further, the information on whether to generate the SIR may be reported to the MS through an SIR\_ID\_INCL Information Element (IE) indicating inclusion or exclusion of an SIR identifier in a DeRegistration-Command (DREG-CMD) message, which is a MAC management message transmitted from the BS to the MS in response to a request of the MS for transition into the idle state transmitted from the MS to the BS. The SIR basically uses final session information. Here, the DREG-CMD message, which is a message newly proposed by the present invention, is generated by modifying the format of the DREG-CMD message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the DREG-CMD message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format instead of being generated by changing the format of the DREG-CMD message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0026]** FIG. 1 schematically illustrates a message format of a DREG-CMD message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 1, the DREG-CMD message includes a plurality of IEs such as SIR\_ID\_INCL and SIR\_ID. The SIR\_ID\_INCL indicates if the DREG-CMD message includes the SIR ID and the SIR\_ID indicates the SIR ID when the SIR\_ID\_INCL indicates that the DREG-CMD message includes the SIR ID. The SIR ID is used to determine if the SIR stored in the MS coincides with the SIR stored in the BS, when the MS performs location update or RCS using the SIR.

**[0027]** The SIR is maintained during a predetermined time interval even when the location of the MS has changed or when the MS moves to a region of another BS or SIR management server due to network re-entry, etc. Thereafter, when the MS stays in the idle state and does not transit to the active state during the maintenance interval, the SIR is deleted. However, when the MS transitions from the idle state to the active state or the context of the SIR changes within the maintenance interval, the maintenance time interval is set again such that the SIR can be maintained during the reset maintenance interval. Further, when the power supply to the MS is interrupted, the SIR is deleted from the MS and the power interruption is reported to the system through the location update. Further, when the information included in the SIR is changed by the MS and the BS, the

stored SIR is also updated instantly.

**[0028]** When the MS performs handover in the idle state, all MAC connections are released and security-associated information is deleted, such that it is impossible to authenticate a Location Update Request (LU-REQ) message according to the handover of the MS. Therefore, in order to authenticate the LU-REQ message transmitted from the MS, it is required that a target BS to which the handover of the MS is oriented should request the SIR of the MS from a serving BS of the MS or an Authentication and Service Authorization (ASA) server and receive the SIR of the MS corresponding to the request from the serving BS or the ASA server.

**[0029]** Hereinafter, authentication of the LU-REQ message of the MS will be briefly described.

**[0030]** First, the MS authenticates the LU-REQ message using an HMAC tuple, which is generated using an authorization key included in the SIR stored in the MS itself, and transmits the authenticated LU-REQ message to the target BS to which the handover is destined. Then, the target BS receives the LU-REQ message transmitted from the MS, requests the SIR of the MS to the serving BS of the MS or the ASA server according to the reception of the LU-REQ message, and then receives the SIR of the MS from the serving BS of the MS or the ASA server. After receiving the SIR of the MS in this way, the target BS authenticates the LU-REQ message using the received SIR of the MS.

**[0031]** FIG. 2 is a signal flow diagram illustrating a process of authenticating the LU-REQ message of the MS according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 2, the MS 200 scans neighbor BSs and determines to perform handover from a serving BS from which the MS 200 currently receives service to a target BS 240, which is one of the scanned neighbor BSs, in step 211. Here, the operation in relation to the scanning and determination of handover has no direct relation to the present invention. Therefore, a detailed description thereof will be omitted here.

**[0032]** After determining the handover to the target BS 240, the MS 200 transmits the LU-REQ message to the target BS 240 in step 213. However, before transmitting the LU-REQ message, the MS 200 authenticates the LU-REQ message based on the authentication information in the SIR stored in advance in the MS. The LU-REQ message includes the ASID of the ASA server 260 connected to the MS 200.

**[0033]** FIG. 3 illustrates a table of the LU-REQ message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 3, the LU-REQ message includes a plurality of IEs such as ASID, AK, AK life time, HMAC Tuple, HMAC Tuple life time, and RCS Request, which indicates whether the corresponding MS requires the RCS, in accordance with the TLV format. The LU-REQ message in FIG. 3 is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the LU-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the



LU-REQ message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the LU-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0034]** Referring back to FIG. 2, the target BS 240 receives the LU-REQ message from the MS 200 and detects the ASID from the received LU-REQ message. Then, the target BS 240 transmits a Session Information Record Request (SIR-REQ) message requiring the SIR of the MS 200 to the ASA server 260 in step 215. The SIR-REQ message includes a MAC address that is an identifier of the MS 200.

**[0035]** Upon receiving the SIR-REQ message from the target BS 240, the ASA server 260 detects the SIR of the MS 200 corresponding to the MAC address included in the SIR-REQ message from the database constructed in the ASA server 260. Further, the ASA server 260 inserts the detected SIR of the MS 200 in a Session Information Record Response (SIR-RSP) message and transmits the SIR-RSP message to the target BS 240, as a response to the SIR-REQ message, in step 217.

**[0036]** The target BS 240 receives the SIR-RSP message from the ASA server 260, detects the SIR of the MS 200 from the received SIR-RSP message, and authenticates the LU-REQ message by using the HMAC Tuple in the detected SIR in step 250. Upon succeeding in the authentication of the LU-REQ message, the target BS 240 transmits the LU-RSP message to the MS 200 as a response to the LU-REQ message in step 221.

**[0037]** When the location update according to idle handover of the MS is performed as described above, the SIR of the MS controlled by the serving BS of the MS or the higher class server, i.e., the Authentication and Service Authorization (ASA) server, is transferred to a new serving BS, i.e., the target BS or a new ASA server. Thereafter, in the network re-entry process, it is unnecessary for the BS to perform some operations such as acquisition of SIR or authentication of a message, such that the MS can achieve fast network re-entry.

**[0038]** FIG. 4 is a signal flow diagram illustrating a process of fast network re-entry according to an embodiment of the present invention. More specifically, the fast network re-entry process illustrated in FIG. 4 corresponds to a fast network re-entry process after the location update according to the idle handover of the MS is performed as described above.

**[0039]** Referring to FIG. 4, the MS 400 stays in the idle state in step 411 and then transmits a ranging request (RNG-REQ) message to the BS which is the target BS in step 413. The RNG-REQ message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the RNG-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being

generated by modifying the format of the RNG-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0040]** FIG. 5 illustrates a table of the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 5, the RNG-REQ message includes a plurality of IEs such as RCS Request, Request Type, SIR identifier, and ASID in accordance with the TLV format. Here, the Request Type has a length of one byte, i.e., 8 bits. When the first bit (bit #0) from among the 8 bits of the Request Type has a value of 1, it implies that the RCS is requested.

**[0041]** The BS 420 receives the RNG-REQ message and detects the SIR ID from the received RNG-REQ message. The BS 420 determines if an SIR corresponding to the detected SIR ID exists in the database of the BS 420. When no SIR corresponding to the detected SIR ID exists in the database of the BS 420, the BS transmits the SIR-REQ message to the ASA server 440, which is an ASA server corresponding to the ASID included in the received RNG-REQ message in step 415. The SIR-REQ message includes an SIR ID and a MAC address, which is an identifier of the MS 400.

**[0042]** Upon receiving the SIR-REQ message from the BS 420, the ASA server 440 detects the SIR of the MS 400 corresponding to the SIR ID and the MAC address included in the SIR-REQ message from the database in the ASA server 440. Then, the ASA server 440 inserts the detected SIR of the MS 400 in an SIR-RSP message and transmits the SIR-RSP message to the BS 420 as a response to the SIR-REQ message in step 417.

**[0043]** When an SIR corresponding to the detected SIR ID exists in the database of the BS 420, transmission of the SIR-REQ message and reception of the SIR-RSP message are omitted. The BS 420 detects the SIR from the SIR-RSP message and authenticates the RNG-REQ message in accordance with the HMAC Tuple of the detected SIR.

**[0044]** Upon authenticating the RNG-REQ message, the BS 420 transmits a ranging response (RNG-RSP) message to the MS 400 as a response to the RNG-REQ message in step 419. The RNG-RSP message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the RNG-RSP message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the RNG-RSP message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0045]** FIG. 6 illustrates a table of the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 6, the RNG-RSP message includes a plurality of IEs such as RCS Response, Response Type and ASID in accordance with the TLV format. The Response Type has a length of one byte, i.e.,

8 bits. When the first bit (bit #0) from among the 8 bits of the Response Type has a value of 1, it indicates that the RCS has been totally accepted ('Reduced Call Setup totally accepted'). When the second bit (bit #1) from among the 8 bits of the Response Type has a value of 1, it indicates that the RCS has been rejected and the MS is forced to perform a normal network entry procedure ('Reduced call Setup Rejected and SS is forced to perform a normal network entry procedure'). When the third bit (bit #2) has a value of 1, it indicates that SS Basic Capability (SBC) re-negotiation is required ('SS Basic Capability (SBC) re-negotiation required'). When the fourth bit (bit #3) has a value of 1, it indicates that Privacy Key Management (PKM) re-negotiation is required ('Privacy Key Management (PKM) re-negotiation required'). When the fifth bit (bit #4) has a value of 1, it indicates that Registration (REG) re-negotiation is required ('Registration (REG) re-negotiation required'). When the sixth bit (bit #5) has a value of 1, it indicates that Internet Protocol (IP) re-allocation is required ('Internet Protocol (IP) re-allocation required'). Further, although not illustrated in FIG. 6, the RNG-RSP message includes an ASID, a basic CID allocated to the MS 400, and a primary CID.

**[0046]** As the MS 400 receives the RNG-RSP message from the BS 420, it is possible to omit the SBC negotiation procedure, which includes SBC-REQ message transmission and SBC-RSP reception, the Privacy Key Management (PKM) procedure, which includes Privacy Key Management Request (PKM-REQ) message transmission and Privacy Key Management Response (PKM-RSP) message reception, and the registration procedure, which includes Registration Request (REG-REQ) message transmission and Registration Response (REG-RSP) message reception, during the existing network re-entry process. As a result, it is possible to perform fast network re-entry.

**[0047]** However, in order to refresh the privacy key value, a one time PKM-REQ message transmission and the PKM-RSP message reception is performed, instead of performing an at least three time PKM-REQ message transmission and the PKM-RSP message reception as in the typical network re-entry process. That is, the MS 400 transmits the PKM-REQ message to the BS 420 in step 421.

**[0048]** Upon receiving the PKM-REQ message from the MS 400, the BS 420 transmits the PKM-REQ message to the ASA server 440 in step 423. The ASA server 440 transmits the PKM-RSP message to the BS 420, as a response to the PKM-REQ message, in step 425. Upon receiving the PKM-RSP message from the ASA server 440, the BS 420 transmits the PKM-RSP message to the MS 400 in step 427.

**[0049]** Although FIG. 4 illustrates that the fast network re-entry is accomplished through the RNG-REQ message transmission and the RNG-RSP message reception, it is possible to achieve the fast network re-entry through the SBC-REQ message transmission and the

SBC-RSP message reception.

**[0050]** When there is information that the BS wants to change from among the final session information stored in the SIR of the BS, the BS enables the MS to perform the negotiation only about the corresponding information. For example, it is possible to re-perform only the MS authentication while maintaining setup values of the physical layer, the MAC layer, and the Convergence Sublayer (CS) or to re-negotiate only the setup values of the CS.

**[0051]** When there is packet data to be transmitted from the BS to the MS, the BS pages the MS using a paging message in which the SIR ID is inserted.

**[0052]** Hereinafter, a format of a Mobile Paging Advertisement (MOB-PAG-ADV) message for paging the MS will be described with reference to FIG. 7. It is noted that the MOB-PAG-ADV message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the MOB-PAG-ADV message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the MOB-PAG-ADV message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0053]** FIG. 7 illustrates a table of the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 7, the MOB-PAG-ADV message includes a plurality of IEs such as SIR\_ID\_INCL and SIR\_ID. The SIR\_ID\_INCL represents if the MOB-PAG-ADV message includes the SIR ID or not, and the SIR\_ID represents the SIR ID when the SIR\_ID\_INCL represents that the MOB-PAG-ADV message includes the SIR ID.

**[0054]** If the BS stores an SIR having the same SIR ID as the SIR ID that the BS received from the MS as described above or if it is possible to acquire the SIR from the existing authentication server, etc., it is naturally possible to perform a termination call setup through a process similar to the process in which the MS requests fast network re-entry.

**[0055]** FIG. 8 is a signal flow diagram illustrating a process of SAID/TCID mapping and dynamic service for each service flow according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 8, after the MS 800 performs the RCS procedure with the BS 820 in step 811, it is necessary to perform authentication for each service flow when the SIR stores service flows, although not shown in FIG. 8. After authenticating each service flow, the BS 820 re-stores the authenticated service flows in step 813. The MS 800 transmits a Dynamic Service Add Response (DSA-RSP) message to the BS 820 in an unsolicited manner in step 815. Here, the DSA-RSP message is transmitted in order to reset the dynamic service for the MS 800 according to each service flow by re-mapping the SAID and TCID.

**[0056]** FIG. 9 is a signal flow diagram illustrating a fast network re-entry process according to an embodiment

of the present invention. More specifically, FIG. 9 is based on an assumption that the shown fast network re-entry process is a process after a previous serving BS registers the SIR (previous final session information) of the MS 900 in the ASA server 940 according to transition of the MS 900 into the idle state, or a process after a previous serving BS registers the SIR (previous final session information) of the MS 900 in the ASA server 940 according to handover of the MS 900 or a process after a previous serving BS registers the SIR (previous final session information) of the MS 900 in the ASA server 940 according to location update following the handover of the MS 900.

**[0057]** Referring to FIG. 9, the MS 900 stays in the idle state in step 911 and then transmits the RNG-REQ message to the BS 920 in step 913. The RNG-REQ message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the RNG-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the RNG-REQ message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0058]** FIG. 11 illustrates a table of the RNG-REQ message according to an embodiment of the present invention. The RNG-REQ message includes a plurality of IEs such as RCS Request and Request Type in accordance with the TLV format. Here, the Request Type has a length of one byte, i.e., 8 bits, each bit of which has the following meaning.

**[0059]** When the first bit (bit #0) from among the 8 bits of the Request Type has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the SBC-REQ message transmission and SBC-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit SBC-REQ/RSP management message during the current network re-entry processing'). When the second bit (bit #1) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the PKM-REQ message transmission and PKM-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit PKM-REQ/RSP management messages during current network re-entry processing'). When the third bit (bit #2) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the REG-REQ message transmission and REG-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit REG-REQ/RSP management messages during current network re-entry processing'). When the fourth bit (bit #3) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of network address acquisition messages during the current network re-entry procedure ('omit Network Address Acquisition management messages during current network re-entry processing'). When the fifth bit (bit #4) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of time information acquisition messages during the current network re-entry procedure

('omit Time of Day Acquisition management messages during current network re-entry processing'). When the sixth bit (bit #5) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of TFTP (Trivial File Transfer Protocol) messages during the current network re-entry procedure ('omit TFTP management messages during current network re-entry processing'). Further, although not illustrated in FIG. 11, the RNG-REQ message includes an SIR ID and an ASID in accordance with the TLV format.

**[0060]** Referring back to FIG. 9, the BS 920 examines if an SIR corresponding to the SIR ID included in the RNG-REQ message from the MS 900 exists in the database of the BS 920. When no SIR corresponding to the detected SIR ID exists in the database of the BS 920, the BS 920 transmits the SIR-REQ message to the ASA server 940, which is an ASA server corresponding to the ASID included in the received RNG-REQ message, in step 915. The SIR-REQ message includes an SIR ID and a MAC address, which is an identifier of the MS 900.

**[0061]** Upon receiving the SIR-REQ message from the BS 920, the ASA server 940 detects the SIR of the MS 900 corresponding to the SIR ID and the MAC address included in the SIR-REQ message from the database in the ASA server 940. Then, the ASA server 940 inserts the detected SIR of the MS 900 in an SIR-RSP message and transmits the SIR-RSP message to the BS 920, as a response to the SIR-REQ message, in step 917.

**[0062]** When an SIR corresponding to the detected SIR ID exists in the database of the BS 920, transmission of the SIR-REQ message and reception of the SIR-RSP message are omitted. The BS 920 detects the SIR from the SIR-RSP message and authenticates the RNG-REQ message in accordance with the HMAC Tuple of the detected SIR.

**[0063]** Upon succeeding in the authentication of the RNG-REQ message, the BS 920 transmits a ranging response (RNG-RSP) message to the MS 900, as a response to the RNG-REQ message, in step 919. Herein, the RNG-RSP message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the RNG-RSP message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the RNG-RSP message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0064]** FIG. 12 illustrates a table of the RNG-RSP message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 12, the RNG-RSP message includes a plurality of IEs such as RCS Response and Response Type in accordance with the TLV format. Further, although not shown in FIG. 12, the RNG-RSP message includes an ASID, a basic CID allocated to the MS 900, and a primary CID.

**[0065]** The Response Type has a length of one byte, i.e., 8 bits, each bit of which will be described below.

**[0066]** When the first bit (bit #0) from among the 8 bits of the Response Type has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the SBC-REQ message transmission and SBC-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit SBC-REQ/RSP management message during the current network re-entry processing'). When the second bit (bit #1) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the PKM-REQ message transmission and PKM-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit PKM-REQ/RSP management messages during current network re-entry processing'). When the third bit (bit #2) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit the REG-REQ message transmission and REG-RSP message reception during the current network re-entry procedure ('omit REG-REQ/RSP management messages during current network re-entry processing'). When the fourth bit (bit #3) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of network address acquisition messages during the current network re-entry procedure ('omit Network Address Acquisition management messages during current network re-entry processing'). When the fifth bit (bit #4) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of time information acquisition messages during the current network re-entry procedure ('omit Time of Day Acquisition management messages during current network re-entry processing'). When the sixth bit (bit #5) has a value of 1, it indicates that it is possible to omit transmission/reception of TFTP messages during the current network re-entry procedure ('omit TFTP management messages during current network re-entry processing').

**[0067]** Upon receiving the RNG-RSP message from the BS 920, the MS 900 performs the following steps of the network re-entry process in accordance with the bit values of the Response Type of the RNG-RSP message. For example, when the first bit (bit #0) from among the bits of the Response Type has a value of 1, the SBC-REQ message transmission of step 921 and SBC-RSP message reception of step 923 are omitted. When the second bit (bit #1) from among the bits of the Response Type has a value of 1, the PKM-REQ message transmission of step 925 and PKM-RSP message reception of step 929 are omitted. When the third bit (bit #2) from among the bits of the Response Type has a value of 1, the REG-REQ message transmission of step 931 and REG-RSP message reception of step 933 are omitted.

**[0068]** When the second bit (bit #1) from among the bits of the Response Type has a value of 0, the PKM-REQ message transmission in step 925 and PKM-RSP message reception in step 929 must be performed, so that the BS 920 must perform a privacy key reissue step in step 927 for refreshing the privacy key value together with the ASA server 940. Here, the re-

duced network re-entry process refers to a process when the first bit (bit #0) through the third bit (bit #2) of the Response Type of the RNG-RSP message are set to have a value of 1, such that the network re-entry procedure includes only the ranging procedure, which includes the RNG-REQ message transmission steps and the RNG-RSP message reception step, while omitting all of the SBC-REQ message transmission and SBC-RSP message reception steps, the PKM-REQ message transmission and PKM-RSP message reception steps and the REG-REQ message transmission and REG-RSP message reception steps.

**[0069]** When packet data to be transmitted from the BS to the MS without request occur, the BS must page the MS and transmit the packet data to the MS, which case will be described with reference to FIG. 10.

**[0070]** FIG. 10 is a signal flow diagram of a network re-entry process when the BS pages the MS in the idle state according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 10, the MS 1000 stays in the idle state in step 1011. If the ASA server 1040 detects a paging to the MS 1000, the ASA server 1040 transmits a Mobile Paging Request (MOB-PAG-REQ) message to the BS 1020 in step 1013. Upon receiving the MOB-PAG-REQ message from the ASA server 1040, the BS 1020 transmits a MOB-PAG-ADV message to the MS 1000 in step 1014. Herein, the MOB-PAG-ADV message is a message newly proposed by the present invention and is generated by modifying the format of the MOB-PAG-ADV message of the typical IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention may be generated with a totally new format, instead of being generated by modifying the format of the MOB-PAG-ADV message of the typical IEEE 802.16e communication system.

**[0071]** FIG. 13 illustrates a table of the MOB-PAG-ADV message according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 13, the MOB-PAG-ADV message includes an IE named RCS\_INDICATOR, which indicates if the RCS is required. When the RCS\_INDICATOR has a bit value of 1, it indicates that the RCS is required.

**[0072]** Referring back to FIG. 10, upon receiving the MOB-PAG-ADV message from the BS 1020, the MS 1000 sets the RCS Request and the Request Type of the RNG-REQ message in accordance with the bit value of the RCS\_INDICATOR in the MOB-PAG-ADV message and then transmits the RNG-REQ message to the BS 1020 in step 1015. The RCS Request and the Request Type of the RNG-REQ message have been already described above, so repetition thereof will be omitted here.

**[0073]** Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 1000, the BS 1020 transmits a Mobile Paging Response (MOB-PAG-RSP) message to the ASA server 1040, as a response to the MOB-PAG-REQ message, in step 1017.

[0074] Upon receiving the MOB-PAG-RSP message from the BS 1020, the ASA server 1040 transmits an SIR-RSP message carrying the SIR of the MS 1000 to the BS 1020 in an unsolicited manner in step 1019.

[0075] Upon receiving the SIR-RSP message from the ASA server 1040, the BS 1020 transmits an RNG-RSP message including the RCS Response and the Response Type to the MS 1000 as a response to the RNG-REQ message in step 1021. The RCS Response and the Response Type of the RNG-RSP message have been already described above, so repetition thereof will be omitted here. The process of network re-entry after reception of the RNG-RSP message is progressed in accordance with the RCS Response and the Response Type of the RNG-RSP message.

[0076] According to the present invention, as described above, when an MS transitions into the idle state, the MS stores the SIR, which is final session information in the active state before the idle state and then performs a network re-entry process, such that the MS can achieve fast network re-entry, which omits unnecessary steps by using the SIR. Such fast network re-entry, omitting unnecessary message transmission/reception steps, as described above, reduces the message signaling load. Therefore, the present invention can improve the entire system performance.

[0077] While the present invention has been shown and described with reference to certain preferred embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the present invention as defined by the appended claims.

**Claims**

1. A method for fast network re-entry of a mobile station in a broadband wireless access communication system, the method comprising the steps of

transmitting a first message requesting fast network re-entry to a base station when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state in which the mobile station stores final session information of a previous active state; receiving a second message approving the fast network re-entry from the base station; and performing the fast network re-entry with the base station.

2. The method as claimed in claim 1, wherein the first message includes first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, and second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes

performed in a conventional network re-entry.

3. The method as claimed in claim 2, wherein the second message includes third information indicating approval of the fast network re-entry, and fourth information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

4. The method as claimed in claim 3, wherein the step of performing the fast network re-entry with the base station comprises omitting the processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry based on the fourth information; and performing only remaining processes.

5. The method as claimed in claim 1, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry is the fast network re-entry, the second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

6. The method as claimed in claim 5, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating processes which must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

7. The method as claimed in claim 6, wherein the step of performing the fast network re-entry with the base station, comprises:

omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

8. A method for fast network re-entry of a mobile sta-

tion in a broadband wireless access communication system including the mobile station, a serving base station that provides service to the mobile station, a target base station, which is different from the serving base station, and an ASA (Authentication and Service Authorization) server connected to the target base station, the method comprising the steps of:

storing final session information by the mobile station when transitioning into an idle state;  
transmitting the final session information to the target base station so that the target base station and the ASA server store the final session information, when the mobile station detects that handover from the serving base station to the target base station is necessary, after the mobile station stores the final session information;

transmitting a first message requiring fast network re-entry to the target base station;  
receiving a second message approving the fast network re-entry from the target base station;  
and  
performing the fast network re-entry with the target base station.

9. The method as claimed in claim 8, wherein the first message includes first information indicating that the network re-entry is the fast network re-entry, and second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

10. The method as claimed in claim 9, wherein the second message includes third information indicating approval of the fast network re-entry, and fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

11. The method as claimed in claim 10, wherein the step of performing the fast network re-entry with the target base station, comprises:

omitting processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry based on the fourth information;  
and  
performing only remaining processes.

12. The method as claimed in claim 8, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry is the fast network re-entry, the second information indi-

cating processes which must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

13. The method as claimed in claim 12, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

14. The method as claimed in claim 13, wherein the step of performing the fast network re-entry with the target base station, comprises:

omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information;  
and  
performing only remaining processes.

15. A method for fast network re-entry of a base station in a broadband wireless access communication system, the method comprising the steps of:

receiving a first message requiring fast network re-entry from a mobile station that is in an idle state during which the mobile station stores final session information of a previous active state;  
authenticating the first message using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station;  
transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, after the first message is authenticated; and  
performing the fast network re-entry with the mobile station.

16. The method as claimed in claim 15, wherein the first message includes first information indicating that the network re-entry is the fast network re-entry, and second information indicating processes that must

be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

17. The method as claimed in claim 16, wherein the second message includes third information indicating approval of the fast network re-entry, and fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

18. The method as claimed in claim 17, wherein the step of performing the fast network re-entry with the mobile station, comprises:

omitting processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

19. The method as claimed in claim 15, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry is the fast network re-entry, the second information indicating processes which must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

20. The method as claimed in claim 19, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

21. The method as claimed in claim 20, wherein the step of performing the fast network re-entry together with the mobile station, comprises:

omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process and the TFTP process,

which are performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

22. A method for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system, the method comprising the steps of:

transmitting a first message requiring fast network re-entry from a mobile station to a base station, when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state during which the mobile station stores final session information of a previous active state; receiving the first message by the base station; authenticating the first message by the base station using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station; transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, the first message is authenticated; and performing the fast network re-entry by the mobile station and the base station.

23. The method as claimed in claim 22, wherein the first message includes first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, and second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

24. The method as claimed in claim 23, wherein the second message includes third information indicating approval of the fast network re-entry, and fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

25. The method as claimed in claim 24, wherein the step of performing the fast network re-entry by the mobile station together with the base station, comprises:

omitting processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry based on the fourth information; and performing only remaining processes.

26. The method as claimed in claim 22, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry to be

performed is the fast network re-entry, the second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

27. The method as claimed in claim 26, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

28. The method as claimed in claim 27, wherein the step of performing the fast network re-entry by the mobile station together with the base station, comprises:

omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

29. A method for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system that includes the mobile station, a serving base station that provides service to the mobile station, a target base station, which is different from the serving base station, and an ASA (Authentication and Service Authorization) server connected to the target base station, the method comprising the steps of:

transmitting final session information from the mobile station to the target base station so that the target base station and the ASA server store the final session information, when the mobile station detects that handover from the serving base station to the target base station is necessary, after the mobile station stores the final session information while transitioning into an idle state; receiving the final session information in the target base station;

storing the final session information in the target base station;  
transmitting a first message requiring the fast network re-entry to the target base station;  
receiving the first message by the target base station;  
authenticating the first message by the target base station using final session information of the mobile station stored in advance in the target base station;  
transmitting a second message approving the fast network re-entry to the mobile station, after authenticating the first message; and performing the fast network re-entry by the mobile station and the target base station.

30. The method as claimed in claim 29, wherein the first message includes first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, and second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

31. The method as claimed in claim 30, wherein the second message includes third information indicating approval of the fast network re-entry, and fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

32. The method as claimed in claim 31, wherein the step of performing the fast network re-entry by the mobile station together with the target base station comprises:

omitting processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

33. The method as claimed in claim 29, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, the second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

34. The method as claimed in claim 33, wherein the



second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

35. The method as claimed in claim 34, wherein the step of performing the fast network re-entry by the mobile station together with the target base station comprises:

omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

36. A system for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system, the system comprising:

a base station; and  
 a mobile station for transmitting a first message requiring fast network re-entry to the base station when the mobile station detects that it is necessary to perform network re-entry to the base station in an idle state during which the mobile station stores final session information of a previous active state, the mobile station performing the fast network re-entry together with the base station when receiving a second message approving the fast network re-entry from the base station,

wherein the base station receives the first message, authenticates the first message using final session information of the mobile station that is previously stored in the base station, transmits the second message to the mobile station, after authenticating the first message, and performs the fast network re-entry with the mobile station.

37. The system as claimed in claim 36, wherein the first message comprises:

first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry; and

second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

38. The system as claimed in claim 37, wherein the second message comprises:

third information indicating approval of the fast network re-entry; and  
 fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

39. The system as claimed in claim 38, wherein the step of performing the fast network re-entry by the mobile station together with the base station comprises:

omitting processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information; and performing only remaining processes.

40. The system as claimed in claim 36, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, the second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

41. The system as claimed in claim 40, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

42. The system as claimed in claim 41, wherein the fast network re-entry is performed by omitting processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition

process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry, based on the fourth information, and performing only remaining processes.

43. A system for fast network re-entry in a broadband wireless access communication system, the system comprising:

a target base station; and  
a mobile station for storing final session information when transitioning into an idle state, transmitting the final session information to the target base station, such that the target base station and an ASA (Authentication and Service Authorization) server store the final session information, when the mobile station detects that handover from a serving base station to the target base station is necessary after the mobile station stores the final session information, transmitting a first message requiring fast network re-entry to the target base station, and performing the fast network re-entry with the target base station, when receiving a second message approving the fast network re-entry from the target base station;

wherein the target base station receives and stores the final session information, authenticates the first message using final session information of the mobile station stored in advance in the target base station, transmits the second message to the mobile station, after authenticating the first message, and performs the fast network re-entry together with the mobile station.

44. The system as claimed in claim 43, wherein the first message comprises:

first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry; and  
second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a plurality of processes performed in a conventional network re-entry.

45. The system as claimed in claim 44, wherein the second message comprises:

third information indicating approval of the fast network re-entry; and  
fourth information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry.

46. The system as claimed in claim 45, wherein, when the mobile station and the target base station perform the fast network re-entry, processes from among the plurality of processes performed in the conventional network re-entry are omitted based on the fourth information and only remaining processes are performed.

47. The system as claimed in claim 43, wherein the first message is a ranging request message including first information and second information, the first information indicating that the network re-entry to be performed is the fast network re-entry, the second information indicating processes that must be omitted during the fast network re-entry from among a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry.

48. The system as claimed in claim 47, wherein the second message is a ranging response message including third information and fourth information, the third information indicating approval of the fast network re-entry, the fourth information indicating the processes that must be omitted during the fast network re-entry from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, the time information acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry.

49. The system as claimed in claim 48, wherein, when the mobile station and the target base station perform the fast network re-entry, processes from among the subscriber station basic capability negotiation process, the privacy key management process, the network address acquisition process, and the TFTP process, which are performed in the conventional network re-entry, are omitted based on the fourth information; and only remaining processes are performed.

50. A method for fast network re-entry of a base station in a broadband wireless access communication system, the method comprising the steps of:

transmitting to a mobile station in an active state a deregistration command message to request for transition into an idle state, wherein the deregistration command message includes session information for a fast network re-entry; receiving a ranging request message from the mobile station to perform the network re-entry

after the mobile station transit into the active state;  
 transmitting to the mobile station a ranging response message which includes the session information represents whether each network re-entry process among network re-entry procedure is omitted or required. 5

51. The method as claimed in claim 50, wherein the session information in the deregistration command message represents services for the mobile station and operational information to be retained or omitted. 10

52. The method as claimed in claim 50, wherein the network re-entry procedure includes a subscriber station basic capability negotiation process, a privacy key management process, a network address acquisition process, a time information acquisition process, and a TFTP (Trivial File Transfer Protocol) process, which are performed in a conventional network re-entry. 15  
 20

25

30

35

40

45

50

55

Syntax	Size	Notes
DREG-CMD_Message_Format() {		
[...]		
SIR_ID_INCL	1 bit	SIR ID Included Indicator
if( SIR_ID_INCL )		
{		
SIR_ID	32 bit	assigned SIR ID
}		

FIG.1

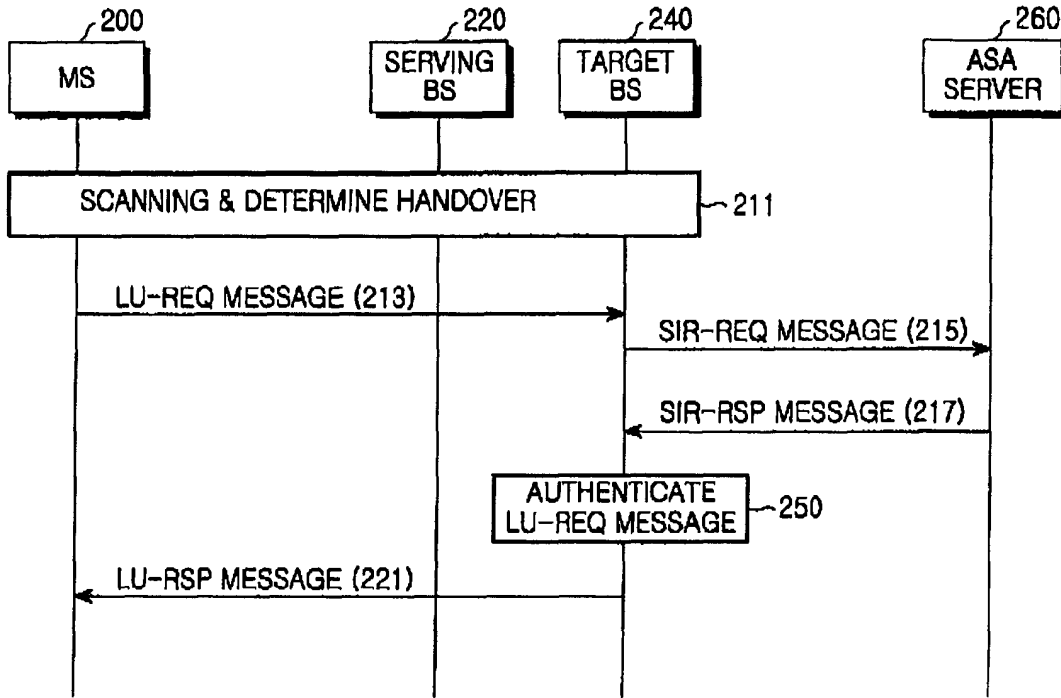


FIG.2

Name	Type (1 byte)	Length	Value
AS ID	? . 1	4	Authentication and Service Authorization Server ID
AK	? . 2	16	
AK life time	? . 3	4	
HMAC Tuple	? . 4	21	
HMAC Tuple life time	? . 5	4	

RCS Request	?	variable	Compound
-------------	---	----------	----------

FIG.3

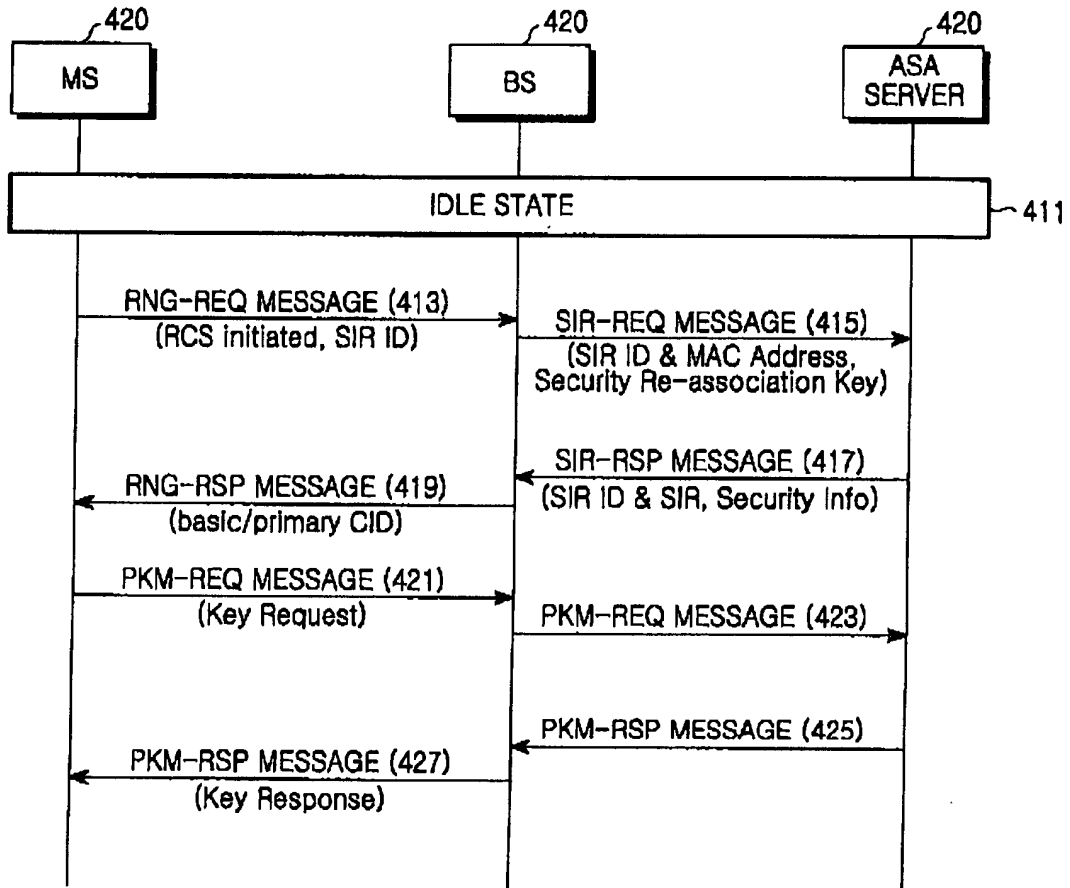


FIG.4

Name	Type (1 byte)	Length	Value
RCS Request	?	variable	Compound

Name	Type (1 byte)	Length	Value
Request Type	? . 1	1	#Bit0 : Reduced Call Setup request #Bit 1~Bit 7: reserved
SIR ID	? . 2	4	Session Information Record ID
AS ID	? . 3	4	Authentication and Service Authorization Server ID

FIG.5



Name	Type (1 byte)	Length	Value
RCS Response	?	variable	Compound

Name	Type (1 byte)	Length	Value
Response Type	? . 1	1	#Bit 0 : Reduced Call Setup totally accepted #Bit 1 : Reduced Call Rejected and SS is forced to perform a normal network entry procedures #Bit 2 : SS's Basic Capability(SBC) re-negotiation required #Bit 3 : Privacy Key Management (PKM) re-negotiation required #Bit 4 : Registration (REG) re-negotiation required #Bit 5 : IP Re-allocation required #Bit 6~Bit 7: reserved
AS ID	? . 2	4	Authentication and Service Authorization Server ID

FIG.6

Syntax	Size	Notes
MOB-PAG-ADV_Message_Format() {		
[...]		
SIR_ID_INCL	1 bit	SIR ID Included Indicator
if( SIR_ID_INCL )		
{		
SIR_ID	32 bit	assigned SIR ID
}		

FIG.7

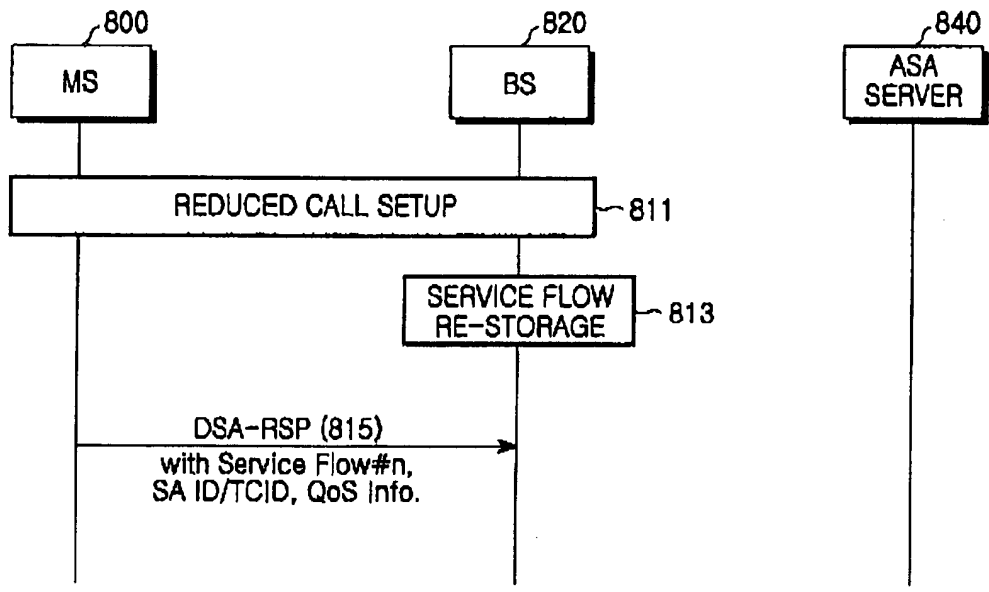


FIG.8

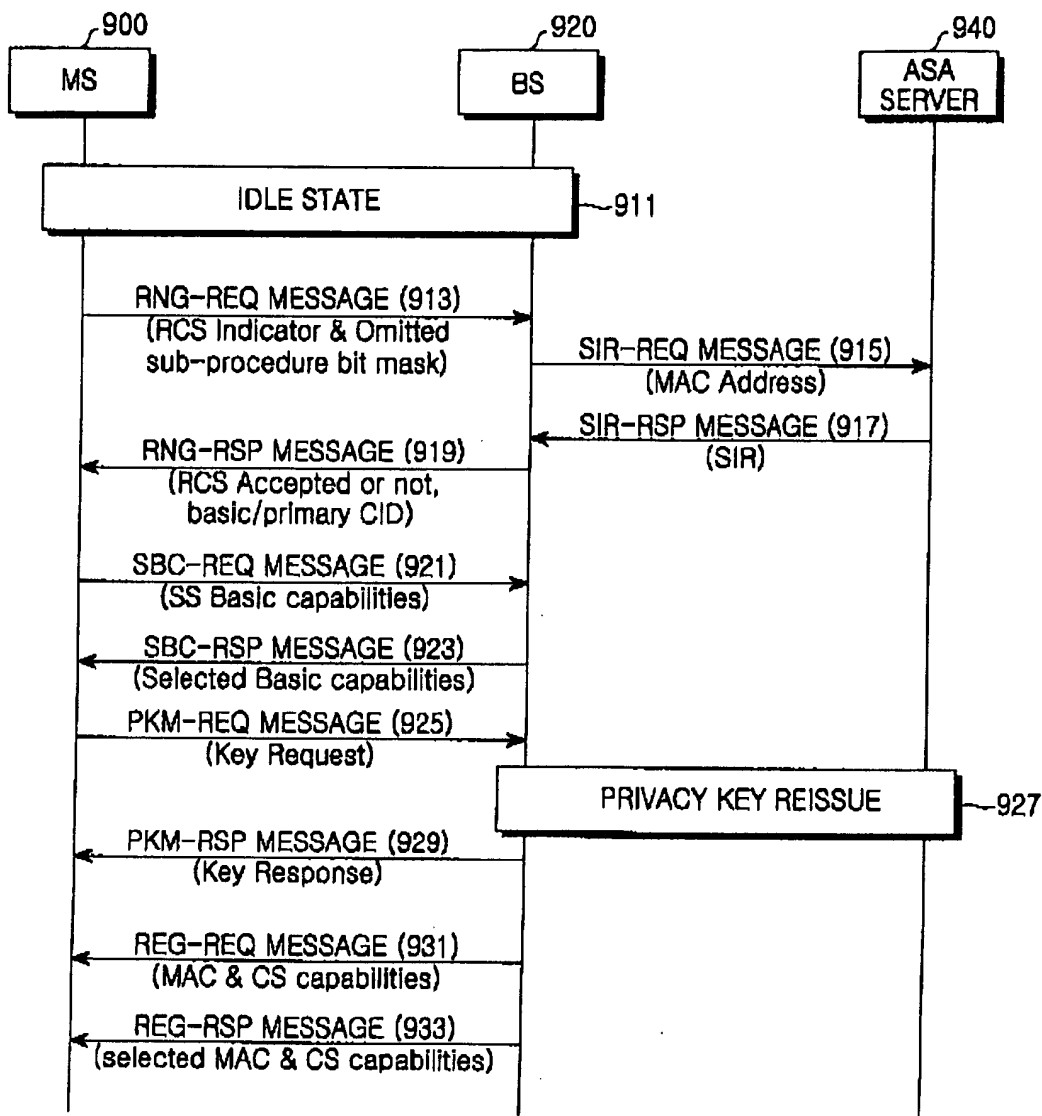


FIG.9

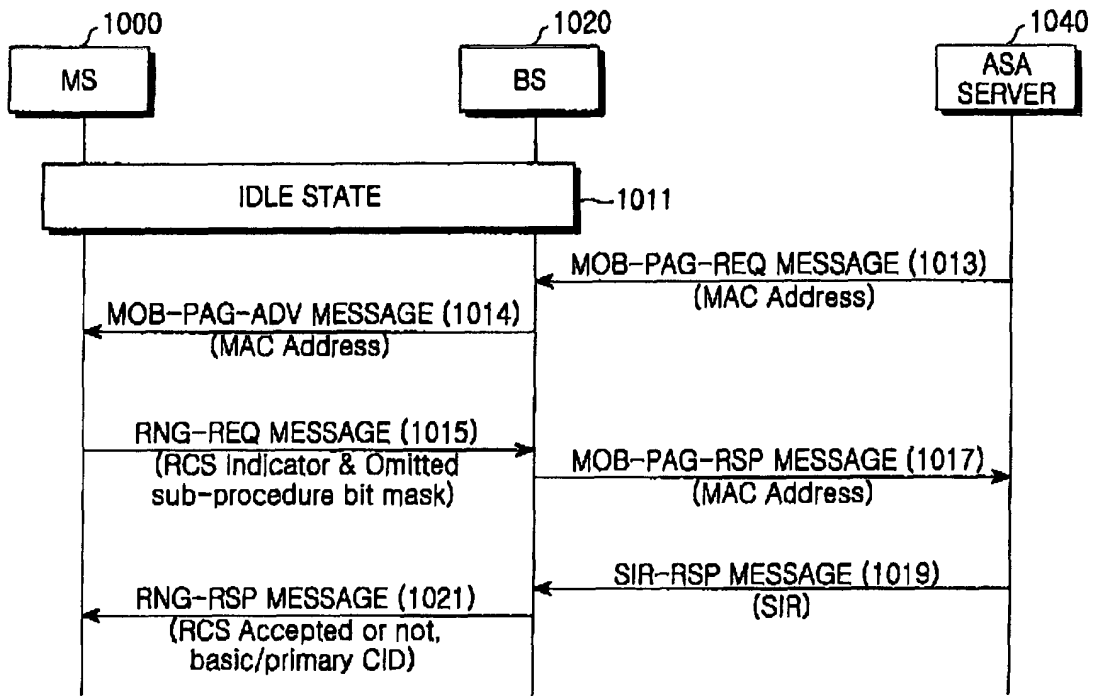


FIG.10

Name	Type (1 byte)	Length	Value
RCS Request	?	variable	Compound

Name	Type (1 byte)	Length (byte)	Value
Request Type	2.1	1	<p>For each bit location, a value of '0' indicates the associated re-entry management messages shall be required, a value of '1' indicates the re-entry management message may be omitted</p> <p>#Bit 0 : Omit SBC-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 1 : Omit PKM-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 2 : Omit REG-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 3 : Omit Network Address Acquisition management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 4 : Omit Time of Day Acquisition management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 5 : Omit TFTP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 6 ~ 7 : reserved</p>

FIG.11

Name	Type (1byte)	Length	Value
RCS accepted	?	variable	Compound
Response Type	?..1	1	<p>For each bit location, a value of '0' indicates the associated re-entry management message shall be required, a value of '1' indicates the re-entry management message may be omitted. Regardless of settings, the BS may send unsolicited SBC-RSP and/or REG-RSP management</p> <p>#Bit 0 : Omit SBC-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 1 : Omit PKM-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 2 : Omit REG-REQ/RSP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 3 : Omit Network Address Acquisition management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 4 : Omit Time of Day Acquisition management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 5 : Omit TFTP management messages during current re-entry processing</p> <p>#Bit 6 ~ 7 : reserved</p>

FIG.12

Syntax	Size	Notes
MOB-PAG-ADV_Message_Format() {		
[...]		
RCS_INDICATOR	1bit	0 : reserved 1 : Reduced Call Setup Request

FIG.13





(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication: 26.07.2006 Bulletin 2006/30

(51) Int Cl.: H04Q 7/38 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)  
H04L 29/06 (2006.01)

(21) Application number: 06001345.5

(22) Date of filing: 23.01.2006

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR  
Designated Extension States:  
AL BA HR MK YU

- Son, Jung-Je  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)
- Lee, Sung-Jin  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)
- Kang, Hyun-Jeong  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)
- Son, Yeong-Moon  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)

(30) Priority: 22.01.2005 KR 2005006117

(71) Applicant: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si, Gyeonggi-Do (KR)

(74) Representative: Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser  
Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)

- (72) Inventors:
- Lim, Hyoung-Kyu  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)
  - Koo, Chang-Hoi  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)
  - Chang, Hong-Sung  
Samsung Electronics Co., Ltd.  
Suwon-si  
Gyeonggi-do (KR)

(54) System and method for performing network re-entry in a broadband wireless access communication system

(57) In a communication system, a mobile station (MS) sends a target base station (BS) a notification indicating that it is to perform a handover from a serving BS to the target BS. The target BS transmits to the MS handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS

to perform a network re-entry operation with the target BS according to the handover notification from the MS. The MS receives the handover process optimization information and performs a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.

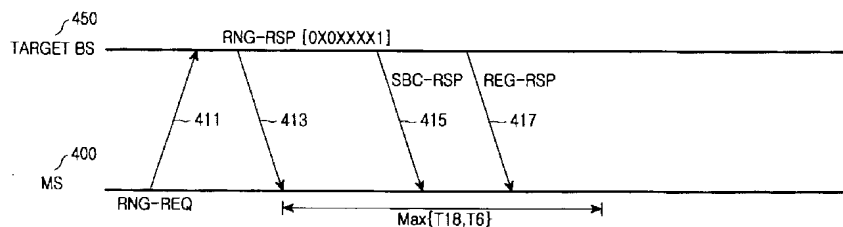


FIG.4

**Description****BACKGROUND OF THE INVENTION**5 1. Field of the Invention

**[0001]** The present invention relates generally to a communication system, and in particular, to a system and method for performing network re-entry due to a handover of a mobile station (MS).

10 2. Description of the Related Art

**[0002]** Extensive research is being conducted on the next generation communication system to provide users with services that guarantee various Qualities-of-Service (QoSs) at a high data rate.

15 **[0003]** A wireless Local Area Network (LAN) communication system and a wireless Metropolitan Area Network (MAN) communication system support a high data rate. Compared with the wireless LAN communication system, the wireless MAN communication system, which is a Broadband Wireless Access (BWA) communication system, has broader coverage and supports a higher data rate. Therefore, much of the research on the next generation communication system is being carried out to develop a new communication system that guarantees a mobility and QoS of a subscriber station (SS) for the wireless LAN communication system and the wireless MAN communication system supporting a higher data rate, in order to provide a high-speed service desired by developers of the next generation communication system.

20 **[0004]** A system employing an Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) scheme and/or an Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) scheme to support a broadband transmission network for physical channels of the wireless MAN communication system is commonly referred to as an Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16a communication system and an IEEE 802.16e communication system, which is based on the IEEE 802.16a and the IEEE 802.16e standards.

25 **[0005]** FIG. 1 is a diagram illustrating a configuration of a conventional IEEE 802.16e communication system.

**[0006]** Referring to FIG. 1, the IEEE 802.16e communication system has a multicell configuration, i.e., includes a cell 100 and a cell 150. The IEEE 802.16e communication system includes a base station (BS) 110 for managing the cell 100, a BS 140 for managing the cell 150, and a plurality of MSs 111, 113, 130, 151 and 153. Signal exchange between the BSs 110 and 140 and the MSs 111, 113, 130, 151 and 153 is achieved using the OFDM/OFDMA scheme. Among the MSs 111, 113, 130, 151 and 153, the MS 130 is located in a boundary between the cell 100 and the cell 150, i.e., a handover region. The MS 130 switches its serving BS from the BS 110 to the BS 140 if it moves toward the cell 150 managed by the BS 140 while exchanging signals with the BS 110.

30 **[0007]** FIG. 2 is a signaling diagram illustrating a network re-entry process with a target BS by an MS due to handover in the conventional IEEE 802.16e communication system.

**[0008]** Referring to FIG. 2, an MS 200, after performing handover from a serving BS to a target BS 250, acquires downlink (DL) synchronization with the target BS 250 and receives in step 211 parameters to be used in a downlink and an uplink (UL). Thereafter, the MS 200 must acquire uplink synchronization and adjust transmission power by performing a ranging operation with the target BS 250. Therefore, the MS 200 transmits in step 213 a Ranging Request (RNG-REQ) message to the target BS 250, and the target BS 250 transmits in step 215 a Ranging Response (RNG-RSP) message to the MS 200 in response to the RNG-REQ message.

35 **[0009]** After the ranging operation, the MS 200 transmits in step 217 a Subscriber Station Basic Capability Request (SBC-REQ) message to the target BS 250 to negotiate on a basic capability of the MS 200 with the target BS 250. The SBC-REQ message, a Medium Access Control (MAC) message, includes information on a modulation and coding scheme (MCS) supportable by the MS 200. Upon receiving the SBC-REQ message from the MS 200, the target BS 250 transmits in step 219 a Subscriber Station Basic Capability Response (SBC-RSP) message to the MS 200 in response to the SBC-REQ message after checking the MCS that is supportable by the MS 200, included in the received SBC-REQ message.

40 **[0010]** Upon receiving the SBC-RSP message, the MS 200 transmits in step 221 a Privacy Key Management Request (PKM-REQ) message to the target BS 250 for MS authentication and key exchange. The PKM-REQ message, a MAC message for MS authentication, includes a unique certificate of the MS 200. Upon receiving the PKM-REQ message, the target BS 250 performs authentication on the MS 200 with an Authentication Server (AS, not shown) using the unique certificate of the MS 200, included in the PKM-REQ message. If the MS 200 is an authenticated MS as a result of the authentication, the target BS 250 transmits in step 223 a Privacy Key Management Response (PKM-RSP) message to the MS 200 in response to the PKM-REQ message. The PKM-RSP message includes an authentication key (AK) and a traffic encryption key (TEK) allocated to the MS 200.

45 **[0011]** Upon receiving the PKM-RSP message, the MS 200 transmits in step 225 a Registration Request (REG-REQ) message to the target BS 250. The REG-REQ message includes MS registration information for the MS 200. Upon

receiving the REG-REQ message, the target BS 250 detects MS registration information included in the REG-REQ message, registers the MS 200 therein according to the detection result, and transmits in step 227 a Registration Response (REG-RSP) message to the MS 200 in response to the REG-REQ message. The REG-RSP message includes MS registration information for the registered MS.

5 **[0012]** After being registered in the target BS 250, the MS 200 can optionally establish in step 229 an Internet Protocol (IP) connection to the target BS 250 depending on a type of the MS 200 or whether information on the MS 200 is shared and exchanged between BSs, or perform in step 231 an operation of transmitting operation parameters to the target BS 250. The operation of establishing an IP connection to the target BS 250 or transmitting operation parameters can be optionally transmitted. Thereafter, the MS 200 re-establishes a connection in step 233 by re-establishing a flow previously  
10 being serviced in the serving BS, and in step 235 normally performs a communication service with the target BS 250 through the re-established connection.

**[0013]** FIG. 3 is a signaling diagram illustrating a process of exchanging SBC-REQ message, SBC-RSP message, REG-REQ message and REG-RSP message during a network re-entry process with a target BS by an MS due to handover in a conventional IEEE 802.16e communication system.

15 **[0014]** Referring to FIG. 3, an MS 300, after performing handover from a serving BS to a target BS 350, transmits in step 311 an RNG-REQ message to the target BS 350 in order to perform a ranging operation with the target BS 350. Then the target BS 350 transmits in step 313 an RNG-RSP message to the MS 300 in response to the RNG-REQ message. Upon receiving the RNG-RSP message, the MS 300 transmits in step 315 an SBC-REQ message to the target BS 350 within a predetermined time. At the time of transmitting the SBC-REQ message to the target BS 350, the  
20 MS 300 starts a T18 timer used for waiting for receipt of an SBC-RSP message in response to the SBC-REQ message, waits for receipt of the SBC-RSP message until the T 18 timer expires, and retransmits the SBC-REQ message to the target BS 350 if the T18 expires.

**[0015]** However, if the MS 300 receives in step 317 the SBC-RSP message from the target BS 350 before the T18 timer expires, the MS 300 transmits in step 319 an REG-REQ message to the target BS 350 for its registration in the target BS 350. Although an operation of exchanging PKM-REQ/PKM-RSP messages should be performed between the MS 300 and the target BS 350 after the operation of exchanging the SBC-REQ/SBC-RSP messages as described with reference to FIG. 2, the operation of exchanging PKM-REQ/PKM-RSP messages is omitted in FIG. 3 for convenience. At the time of transmitting the REG-REQ message to the target BS 350, the MS 300 starts a T6 timer used for waiting for receipt of an REG-RSP message in response to the REG-REQ message, waits for receipt of the REG-RSP message  
30 until the T6 timer expires, and retransmits the REG-REQ message to the target BS 350 if the T6 expires. If the MS 300 receives in step 321 the REG-RSP message from the target BS 350 before the T6 timer expires, it performs the next operation for the network re-entry.

**[0016]** When an MS performs handover from a serving BS to a target BS, it is possible to minimize a service delay due to the handover by minimizing a handover process between the serving BS and the target BS through a backbone network. To this end, the serving BS or the target BS provides the MS with information indicating omissible processes among the processes necessary for the MS and handover of the MS, using a 1-byte Handover (HO) Process Optimization field. A format of the HO Process Optimization field will now be described with reference to Table 1.

Table 1

Bit #	Description
0	Omit SBC-REQ/RSP management message during re-entry processing
1	Omit PKM-REQ/RSP management messages during re-entry processing
2	Omit REG-REQ/RSP management message during re-entry processing
3	Omit Network Address Acquisition management messages during re-entry processing
4	Omit Time of Day Acquisition management messages during re-entry processing
5	Omit TFTP management message during re-entry processing
6	Full service and operational state transfer or sharing between serving BS and target BS (ARQ, timers, counters, MAC state machines, etc.)
7	Reserved (if the field is included in NBR-ADV message or MOB-BSHO-RSP message), or Post-HO re-entry MS DL data pending at target BS (if the field is included in RNG-RSP as TLV)

55 **[0017]** As shown in Table 1, the HO Process Optimization field includes 8 bits, and is used to indicate if the MS should perform various processes while it is performing a network re-entry operation. Each of the 8 bits indicates whether the

MS can omit each of the necessary processes while it is performing the network re-entry operation with a target BS after performing handover from a serving BS to the target BS. A description will now be made of information indicated by each of the bits.

**[0018]** First, bit#0 indicates whether to omit transmission/reception of SBC-REQ/SBC-RSP messages between a target BS and an MS. bit#0='0' indicates that transmission/reception of the SBC-REQ/SBC-RSP messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#0='1' indicates that transmission/reception of the SBC-REQ/SBC-RSP messages will not be performed between the target BS and the MS.

**[0019]** Second, bit#1 indicates whether to omit transmission/reception of PKM-REQ/PKM-RSP messages between a target BS and an MS. bit#1='0' indicates that transmission/reception of the PKM-REQ/PKM-RSP messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#1='1' indicates that transmission/reception of the PKM-REQ/PKM-RSP messages will not be performed between the target BS and the MS.

**[0020]** Third, bit#2 indicates whether to omit transmission/reception of REG-REQ/REG-RSP messages between a target BS and an MS. bit#2='0' indicates that transmission/reception of the REG-REQ/REG-RSP messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#2='1' indicates that transmission/reception of the REG-REQ/REG-RSP messages will not be performed between the target BS and the MS.

**[0021]** Fourth, bit#3 indicates whether to omit transmission/reception of Network Address Acquisition management messages between a target BS and an MS. bit#3='0' indicates that transmission/reception of the Network Address Acquisition management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#3='1' indicates that transmission/reception of the Network Address Acquisition management messages will not be performed between the target BS and the MS. The Network Address Acquisition management messages refer to the messages required by the MS to acquire a network address from the target BS.

**[0022]** Fifth, bit#4 indicates whether to omit transmission/reception of Time Of Day Acquisition management messages between a target BS and an MS. bit#4='0' indicates that transmission/reception of the Time Of Day Acquisition management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#4='1' indicates that transmission/reception of the Time Of Day Acquisition management messages will not be performed between the target BS and the MS. The Time Of Day Acquisition management messages refer to the messages required by the MS to newly acquire time information from the target BS.

**[0023]** Sixth, bit#5 indicates whether to omit transmission/reception of Trivial File Transfer Protocol (TFTP) management messages between a target BS and an MS. bit#5='0' indicates that transmission/reception of the TFTP management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#5='1' indicates that transmission/reception of the TFTP management messages will not be performed between the target BS and the MS. Whether to apply the processes related to bit#3, bit#4 and bit#5 to the MS is determined depending on a type of the MS. However, it will be assumed herein that the processes are applied to all MSs regardless of types of the MSs.

**[0024]** Seventh, bit#6 indicates whether an MS can directly perform a normal service in a target BS without any additional process between the MS and the target BS because a serving BS transmits information on the service previously provided to the MS in the serving BS and its operation state information to the target BS or the BSs share the information. bit#6='1' indicates that the MS can directly perform a normal service in the target BS without any additional process between the target BS and the MS. The service and operation state information can include, for example, Automatic Retransmission reQuest (ARQ) state, various timer values, counter values, MAC state machine values, etc.

**[0025]** Finally, bit#7 is reserved (not used) when the HO Process Optimization field is included in a Neighbor Advertisement (NBR-ADV) message and a MOBILE Base Station HandOver Response (MOB-BSHO-RSP) message. When the HO Process Optimization field is included in an RNG-RSP message, bit#7 indicates whether a target BS is buffering the downlink data to be transmitted to an MS after the MS performs handover. bit#7='1' indicates that the target BS is buffering the downlink data to be transmitted to the MS after the MS performs the handover.

**[0026]** The HO Process Optimization field, when it is included in the NBR-ADV message and the MOB-BSHO-RSP message as described above, is provided from a serving BS to an MS as a part of information on possible target BSs neighboring the serving BS. When the MS performs handover to a target BS, the meanings indicated by the bits of the HO Process Optimization field may be changed by the target BS. When the HO Process Optimization field is included in the RNG-RSP message, it serves to correctly indicate which process the MS should omit or should not omit during a network re-entry operation to the target BS.

**[0027]** The IEEE 802.16e communication system performs a network re-entry operation with a target BS due to handover of an MS using the HO Process Optimization field information shown in Table 1 as described above, and supports an operation of transmitting one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message to the MS if needed, regardless of values of bit#0 and bit#2 of the HO Process Optimization field.

**[0028]** However, while the MS is performing network re-entry using the HO Process Optimization field information, if the target BS transmits one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message to the MS if needed, regardless of set values of bit#0 and bit#2 of the HO Process Optimization field information, the following problems may occur.

**[0029]** First, because the target BS can transmit one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message

to the MS regardless of set values for respective bits of the HO Process Optimization field information included in an RNG-RSP message, even though it is assumed that corresponding bits, i.e., bit#0 and bit#1, of the HO Process Optimization field are set to '1', the MS must wait for receipt of the SBC-RSP message and the REG-RSP message for a predetermined time without performing the next processes for the network re-entry, awaiting the target BS to transmit the SBC-RSP message and the REG-RSP message. In this case, because the MS cannot determine the time for which it must wait for receipt of the SBC-RSP message and the REG-RSP message, it is not possible to satisfy the purpose of the HO Process Optimization field proposed for fast network re-entry with the target BS due to handover of the MS. In addition, the network re-entry operation of the MS has not been clearly specified, causing confusion.

**[0030]** Second, in the state where an MS recognizes that it should not necessarily receive one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message as one or both of bit#0 and bit#1 of an HO Process Optimization field included in an RNG-RSP message transmitted by a target BS are set to '1' in their values, the MS may occasionally fail to receive one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message for a possible reason that there is an error in one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message due to a bad channel state even though the target BS has transmitted one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message. In this case, the target BS determines that it has successfully transmitted one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message to the MS, and the MS waits for a predetermined time without performing the next processes for the network re-entry, waiting for the target BS to transmit one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message, and after a lapse of the predetermined time, performs the next processes for the network re-entry, determining that the target BS has not transmitted one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message. In this case, the MS fails to receive the values that should be set to different values from the values previously used in a serving BS, from the target BS through one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message. Therefore, the target BS and the MS are inconsistent in terms of set values of their operation parameters, causing an error in the next processes for the network re-entry. In the worst case, there is a need to initialize a connection between the target BS and the MS. The reason for this problem is because as described for the first problem, the MS cannot determine if the target BS has transmitted one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message, and even though the MS can determine that the target BS has transmitted one or both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message, the MS has no way to determine if the corresponding message(s) was normally received and to report the determination result to the target BS.

### SUMMARY OF THE INVENTION

**[0031]** It is, therefore, an object of the present invention to provide a system and method for performing network re-entry due to handover of an MS in a communication system.

**[0032]** It is another object of the present invention to provide a system and method for performing network re-entry with a minimum delay in a communication system.

**[0033]** It is further another object of the present invention to provide a system and method for performing network re-entry with a minimum delay using HO Process Optimization field information in a communication system.

**[0034]** According to one aspect of the present invention, there is provided a system and method for performing a network re-entry operation in a communication system. A mobile station (MS) sends a target base station (BS) a notification indicating that it needs to perform a handover from a serving BS to the target BS. The target BS transmits, to the MS, handover process optimization information indicating the possibility of omitting at least a selected one of the processes required by the MS to perform a network re-entry operation with the target BS according to the handover notification from the MS. The MS receives the handover process optimization information and performs a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[0035]** The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a diagram illustrating a configuration of a conventional IEEE 802.16e communication system;  
 FIG. 2 is a signaling diagram illustrating a network re-entry process with a target BS by an MS due to handover in the conventional IEEE 802.16e communication system;  
 FIG. 3 is a signaling diagram illustrating a process of exchanging SBC-REQ message, SBC-RSP message, REG-REQ message and REG-RSP message during a network re-entry process with a target BS by an MS due to handover in a conventional IEEE 802.16e communication system;  
 FIG. 4 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 5 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='1X0XXXX1/0X1XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention;

5 FIG. 6 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX0/1X0XXXX0' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention;

FIG. 7 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX1/1X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention;

10 FIG. 8 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects an error in an SBC-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention;

15 FIG. 9 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects an error in an REG-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention; and

20 FIG. 10 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects errors in both an SBC-RSP message and an REG-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

**DETAILED DESCRIPTION OF EXEMPLARY EMBODIMENTS**

25 **[0036]** Exemplary embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the annexed drawings. In the following description, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein has been omitted for clarity and conciseness.

30 **[0037]** The present invention proposes a system and method for performing a network re-entry in a communication system. Further, the present invention proposes a system and method for performing a network re-entry operation when a mobile station (MS) performs a handover during communication in a communication system. In addition, the present invention proposes a system and method for allowing an MS to reliably perform a network re-entry within the shortest time by proposing a scheme for allowing the MS to perform a network re-entry operation using Handover (HO) Process Optimization field information when it performs a handover in a communication system. In the following description, an Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.16e communication system, which is a typical Broadband Wireless Access (BWA) communication system, will be used as the communication system, by way of example.

35 **[0038]** With reference to Table 2, a description will now be made of a format of an HO Process Operation field used during a network re-entry operation according to the present invention. The HO Process Optimization field indicates if the MS should perform various necessary processes while it is performing a network re-entry operation, and determining if to perform the respective processes is made depending on bit values defined in Table 2.

Table 2

bit #	Description
0	Omit SBC-RSP management message during re-entry processing
1	Omit PKM-REQ/RSP management messages during re-entry processing
2	Omit REG-RSP management message during re-entry processing
3	Omit Network Address Acquisition management messages during re-entry processing
4	Omit Time of Day Acquisition management messages during re-entry processing
5	Omit TFTP management message during re-entry processing
6	Full service and operational state transfer or sharing between serving BS and target BS (ARQ, timers, counters, MAC state machines, etc.)
7	Omit all SBC-REQ and REG-REQ management messages during re-entry processing. If this bit is '0', MS shall send the REQ message(s) as indicated not to omit the corresponding RSP message(s) in bit #0 and #2.

**[0039]** As shown in Table 2, the HO Process Optimization field includes 8 bits, and each of the 8 bits indicates if the MS can omit each of the necessary processes while it is performing a network re-entry operation with a target BS after performing handover from a serving BS to the target BS. A description will now be made of information indicated by each of the bits.

**[0040]** First, bit#0 indicates if a target BS will omit transmission of a Subscriber Station Basic Capability Response (SBC-RSP) message to an MS. bit#0='0' indicates that the target BS will transmit the SBC-RSP message to the MS, and bit#0='1' indicates that the target BS will not transmit the SBC-RSP messages to the MS.

**[0041]** Second, bit#1 indicates whether to omit transmission/reception of Privacy Key Management Request (PKM-REQ)/Privacy Key Management Response (PKM-RSP) messages between a target BS and an MS. bit#1='0' indicates that transmission/reception of the PKM-REQ/PKM-RSP messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#1='1' indicates that transmission/reception of the PKM-REQ/PKM-RSP messages will not be performed between the target BS and the MS.

**[0042]** Third, bit#2 indicates if a target BS will omit transmission of a Registration Response (REG-RSP) message to an MS. bit#2='0' indicates that the target BS will transmit the REG-RSP message to the MS, and bit#2='1' indicates that the target BS will not transmit the REG-RSP message to the MS.

**[0043]** Fourth, bit#3 indicates whether to omit transmission/reception of Network Address Acquisition management messages between a target BS and an MS. bit#3='0' indicates that transmission/reception of the Network Address Acquisition management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#3='1' indicates that transmission/reception of the Network Address Acquisition management messages will not be performed between the target BS and the MS. The Network Address Acquisition management messages refer to the messages required by the MS to acquire a network address from the target BS.

**[0044]** Fifth, bit#4 indicates whether to omit transmission/reception of Time Of Day Acquisition management messages between a target BS and an MS. bit#4='0' indicates that transmission/reception of the Time Of Day Acquisition management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#4='1' indicates that transmission/reception of the Time Of Day Acquisition management messages will not be performed between the target BS and the MS. The Time Of Day Acquisition management messages refer to the messages required by the MS to newly acquire time information from the target BS.

**[0045]** Sixth, bit#5 indicates whether to omit transmission/reception of Trivial File Transfer Protocol (TFTP) management messages between a target BS and an MS. bit#5='0' indicates that transmission/reception of the TFTP management messages will be performed between the target BS and the MS, and bit#5='1' indicates that transmission/reception of the TFTP management messages will not be performed between the target BS and the MS. Whether to apply the processes related to bit#3, bit#4 and bit#5 to the MS is determined depending on a type of the MS. However, it will be assumed herein that the processes are applied to all MSs regardless of types of the MSs.

**[0046]** Seventh, bit#6 indicates if an MS can directly perform a normal service in a target BS without any additional process between the MS and the target BS because a serving BS transmits information on the service previously provided to the MS in the serving BS and its operation state information to the target BS or the BSs share the information. bit#6='1' indicates that the MS can directly perform a normal service in the target BS without any additional process between the target BS and the MS. The service and operation state information can include, for example, Automatic Retransmission reQuest (ARQ) state, various timer values, counter values, MAC state machine values, etc.

**[0047]** Finally, bit#7 indicates if an MS will omit transmission of a Subscriber Station Basic Capability Request (SBC-REQ) and a Registration Request (REG-REQ) message to a target BS. bit#7='1' indicates that the MS will not transmit the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS. In this case, combinations of bit#0 and bit#2 give the following 4 possible cases.

**[0048]** In a first case where the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX1' in which bit#0='0' and bit#2='0' (where 'X' denotes a "don't care" bit, and the "don't care" bits will not be taken into consideration in the present invention), the MS does not transmit the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS, and the target BS must sequentially transmit both the SBC-RSP message and the REG-RSP message to the MS. Operations of the target BS and the MS for the HO Process Optimization field='0X0XXXX1' will be described in detail later with reference to FIG. 4.

**[0049]** In a second case where the HO Process Optimization field is set to '0X1XXXX1' in which bit#0='0' and bit#2='1', the MS does not transmit the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS, and the target BS must transmit the SBC-RSP message to the MS and does not transmit the REG-RSP message to the MS. Operations of the target BS and the MS for the HO Process Optimization field='0X1XXXX1' will be described in detail later with reference to FIG. 5.

**[0050]** In a third case where the HO Process Optimization field is set to '1X0XXXX1' in which bit#0='1' and bit#2='0', the target BS does not transmit the SBC-RSP message to the MS and transmits the REG-RSP message to the MS. Operations of the target BS and the MS for the HO Process Optimization field='1X0XXXX1' will be described in detail later with reference to FIG. 5.

**[0051]** In a fourth case where the HO Process Optimization field is set to '1X1XXXX1' in which bit#0='1' and bit#2='1',

the MS does not transmit the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS, and the target BS does not transmit the SBC-RSP message and the REG-RSP message to the MS. The fourth case indicates that both of transmission/reception of the SBC-REQ/SBC-RSP messages and transmission/reception of the REG-REQ/REG-RSP messages are not performed between the target BS and the MS, and the MS can directly perform network re-entry to the target BS.

**[0052]** In contrast to the above, bit#7=0 indicates that the MS will transmit the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS. Also, in this case, combinations of bit#0 and bit#2 give the following 4 possible cases.

**[0053]** In a first case where the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX0' in which bit#0='0' and bit#2='0', the MS transmits both of the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS. Then the target BS must transmit the SBC-RSP message and the REG-RSP message to the MS in response to the SBC-REQ message and the REG-REQ message. In this case, the HO Process Optimization field never affects transmission/reception of the SBC-REQ/SBC-RSP messages and the REG-REQ/REG-RSP messages.

**[0054]** In a second case where the HO Process Optimization field is set to '0X1XXXX0' in which bit#0='0' and bit#2='1', the MS transmits the SBC-REQ message to the target BS, performing transmission/reception of the SBC-REQ/SBC-RSP messages between the MS and the target BS, and the MS does not transmit the REG-REQ message to the target BS. Operations of the target BS and the MS for the HO Process Optimization field='0X1XXXX0' will be described in detail later with reference to FIG. 6.

**[0055]** In a third case where the HO Process Optimization field is set to '1X0XXXX0' in which bit#0='1' and bit#2='0', the MS does not transmit the SBC-REQ message to the target BS and transmits the REG-REQ message to the target BS, performing transmission/reception of the REG-REQ/REG-RSP messages between the MS and the target BS. Operations of the target BS and the MS for the HO Process Optimization field='1X0XXXX0' will be described in detail later with reference to FIG. 6.

**[0056]** A fourth case where the HO Process Optimization field is set to '1X1XXXX0' in which bit#0='1' and bit#2='1', indicates an abnormal situation that cannot occur in the IEEE 802.16e communication system. That is, even though the target BS transmits both the SBC-RSP message and the REG-RSP message to the MS, the MS transmits at least one of the SBC-REQ message and the REG-REQ message to the target BS, performing an indefinite operation. Therefore, the fourth case should not happen. However, if the fourth case where the HO Process Optimization field is set to '1X1XXXX0' happens, it is preferable to perform a general network re-entry operation, i.e., an operation for the HO Process Optimization field='0X0XXXX0', for a definite operation of the MS.

**[0057]** As described above, the use of the new HO Process Optimization field proposed in an embodiment of the present invention can solve the first problem occurring due to the use of the existing HO Process Optimization field for the conventional IEEE 802.16e communication system, i.e., can prevent a possible indefinite operation between a target BS and an MS, occurring when the target BS transmits one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message to the MS if needed, regardless of set values of bit#0 and bit#2 of the HO Process Optimization field information. However, the use of the new HO Process Optimization field cannot solve the second problem occurring due to the use of the existing HO Process Optimization field for the conventional IEEE 802.16e communication system, i.e., cannot solve the problem that the MS fails to receive the SBC-RSP message and the REG-RSP message transmitted by the target BS due to a bad channel state. Nevertheless, the use of the new HO Process Optimization field proposed in the present invention allows the MS to correctly determine which message the target BS will transmit, decreasing the probability of the problem, compared with the use of the existing HO Process Optimization field for the conventional IEEE 802.16e communication system. In order to clearly specify the operations of the target BS and the MS in the network re-entry process, it is necessary to allow the MS to determine that it has failed to receive from the target BS a notification message indicating scheduled message transmission, and allow the MS to transmit to the target BS a report message indicating that it has failed to receive the notification message transmitted by the target BS.

**[0058]** Therefore, an embodiment of the present invention allows the MS to use a preset timer in order to determine that it has failed to receive from the target BS a notification message indicating scheduled message transmission. That is, the present invention proposes a scheme for allowing the MS to wait for receipt of a corresponding message from the target BS until the timer expires, and after expiration of the timer, transmit to the target BS a REQ message indicating its failure to receive the corresponding message. The timer used herein may include a T18 timer and a T6 timer provided in the conventional IEEE 802.16e communication system. Alternatively, the timer may include a newly defined timer. A description will now be made of the T18 timer and the T6 timer.

**[0059]** It is provided that the T18 timer, as described above, starts at the time that the MS transmits an SBC-REQ message to the target BS, in order to allow the MS to wait for receipt of an SBC-RSP message from the target BS in response to the SBC-REQ message, and the MS retransmits the SBC-REQ message to the target BS when the T18 timer expires. In an embodiment of the present invention, the MS uses the T18 timer when it receives a Ranging Response (RNG-RSP) message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX1' indicating that the MS will not transmit an SBC-REQ message and an REG-REQ message to the target BS, the target BS will not transmit an REG-RSP message to the MS, and the target BS will transmit only the SBC-RSP message to the MS. Herein, an operation of transmitting/



receiving a Raging Request (RNG-REQ) message and an RNG-RSP message, performed as the MS performs handover from a serving BS to a target BS, is equal to the general operation of transmitting/receiving the RNG-REQ message and the RNG-RSP message, except for the HO Process Optimization field included in the RNG-RSP message. When the T 18 timer expires, the MS transmits the SBC-REQ message to the target BS to request transmission of an SBC-RSP message, determining that it has failed to receive the SBC-RSP message transmitted by the target BS. If the MS transmits the SBC-REQ message to the target BS, the MS and the target BS operate according to the existing SBC-REQ/SBC-RSP message transmission/reception operation. An operation between the target BS and the MS based on the T 18 timer will be described in detail later with reference to FIG. 7.

**[0060]** It is provided that the T6 timer, as described above, starts at the time that the MS transmits an REG-REQ message to the target BS, in order to allow the MS to wait for receipt of an REG-RSP message from the target BS in response to the REG-REQ message, and the MS retransmits the REG-REQ message to the target BS when the T6 timer expires. In an embodiment of the present invention, the MS uses the T6 timer when it receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='1X0XXXX1' indicating that the MS will not transmit an SBC-RSP message and an REG-REQ message to the target BS, the target BS will not transmit an SBC-RSP message to the MS, and the target BS will transmit only the REG-RSP message to the MS. When the T6 timer expires, the MS transmits the REG-REQ message to the target BS to request transmission of an REG-RSP message, determining that it has failed to receive the REG-RSP message transmitted by the target BS. If the MS transmits the REG-REQ message to the target BS, the MS and the target BS operate according to the existing REG-REQ/REG-RSP message transmission/reception operation. An operation between the target BS and the MS based on the T6 timer will be described in detail later with reference to FIG. 7.

**[0061]** If the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' indicating that the MS will not transmit an SBC-REQ message and an REG-REQ message to the target BS, and the target BS will transmit an REG-RSP message and an SBC-RSP message to the MS, the MS starts a timer using a maximum value,  $\text{Max}\{T18, T6\}$ , between timer values of the T18 timer and the T6 timer. An operation performed when the MS fails to receive both of the SBC-RSP message and the REG-RSP message from the target BS until the  $\text{Max}\{T18, T6\}$  timer expires is different from an operation performed when the MS fails to receive only one of the SBC-RSP message and the REG-RSP message from the target BS until the  $\text{Max}\{T18, T6\}$  timer expires. The operations will be described in detail later with reference to FIGs. 8 through 10.

**[0062]** With reference to FIGs. 4 through 10, a detailed description will now be made of RNG-REQ/RNG-RSP message transmission/reception, SBC-REQ/SBC-RSP message transmission/reception, and REG-REQ/REG-RSP message transmission/reception operations between an MS and a target BS during a network re-entry operation of the MS according to the present invention. Although a Privacy Key Management Request (PKM-REQ)/Privacy Key Management Response (PKM-RSP) message transmission/reception operation is also required in the network re-entry process in addition to the RNG-REQ/RNG-RSP message transmission/reception, SBC-REQ/SBC-RSP message transmission/reception, and REG-REQ/REG-RSP message transmission/reception operations as described above, the present invention will be described only for the RNG-REQ/RNG-RSP message transmission/reception, SBC-REQ/SBC-RSP message transmission/reception, and REG-REQ/REG-RSP message transmission/reception operations, for convenience.

**[0063]** FIG. 4 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

**[0064]** Referring to FIG. 4, after performing handover to a target BS 450, an MS 400 transmits in step 411 an RNG-REQ message to the target BS 450 to report the handover,. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 400, the target BS 450 transmits in step 413 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' to the MS 400 in response to the RNG-REQ message. Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 450, the MS 400 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts a  $\text{Max}\{T18, 6\}$  timer because the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX1'.

**[0065]** If the MS 400 normally receives an SBC-RSP message and an REG-RSP message transmitted by the target BS 450 in steps 415 and 417 before the  $\text{Max}\{T18, T6\}$  timer expires, the MS 400 stops the  $\text{Max}\{T18, T6\}$  timer and performs the next process for the network re-entry operation.

**[0066]** FIG. 5 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='1X0XXXX1/0X1XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

**[0067]** For convenience, it will be assumed that an expression 'A/B' represents 'A or B'. Therefore, the HO Process Optimization field='1X0XXXX1' or '0X1XXXX1' will be expressed as an HO Process Optimization field='1X0XXXX1/0X1XXXX1'.

**[0068]** Referring to FIG. 5, after performing handover to a target BS 550, an MS 500 transmits in step 511 an RNG-REQ message to the target BS 550 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 500, the target BS 550 transmits in step 513 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization

field='1X0XXXX1/0X1XXXX1' to the MS 500 in response to the RNG-REQ message. Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 550, the MS 500 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts T18/6 timer because the HO Process Optimization field is set to '1X0XXXX1/0X1XXXX1'.

5 **[0069]** If the MS 500 normally receives an SBC-RSP/REG-RSP message transmitted by the target BS 550 in step 515 before the T18/T6 timer expires, the MS 500 stops the T18/T6 timer and performs the next process for the network re-entry operation.

**[0070]** FIG. 6 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX0/1X0XXXX0' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

10 **[0071]** Referring to FIG. 6, after performing handover to a target BS 650, an MS 600 transmits in step 611 an RNG-REQ message to the target BS 650 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 600, the target BS 650 transmits in step 613 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX0/1X0XXXX0' to the MS 600 in response to the RNG-REQ message.

15 **[0072]** Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 650, the MS 600 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and transmits in step 615 an SBC-REQ/REG-REQ message to the target BS 650 because the HO Process Optimization field is set to '0X1XXXX0/1X0XXXX0'. At the same time, the MS 600 starts the T18/T6 timer. If the MS 600 normally receives an SBC-RSP/REG-RSP message transmitted by the target BS 650 in step 617 before the T18/T6 timer expires, the MS 600 stops the T18/T6 timer and performs the next process for the network re-entry operation.

20 **[0073]** FIG. 7 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS receives an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX1/1X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

25 **[0074]** Referring to FIG. 7, after performing handover to a target BS 750, an MS 700 transmits in step 711 an RNG-REQ message to the target BS 750 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 700, the target BS 750 transmits in step 713 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X1XXXX1/1X0XXXX1' to the MS 700 in response to the RNG-REQ message.

30 **[0075]** Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 750, the MS 700 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts a T18/T6 timer because the HO Process Optimization field is set to '0X1XXXX1/1X0XXXX1'. However, the MS 700 fails to normally receive an SBC-RSP/REG-RSP message transmitted by the target BS 750 in step 715 due to a bad channel state. Alternatively, in some cases, the target BS 750 may fail to transmit the SBC-RSP/REG-RSP message before the T18/T6 timer expires due to its situation.

35 **[0076]** Because the MS 700 has failed to receive the SBC-RSP/REG-RSP message from the target BS 750 before the T18/T6 timer expires, it retransmits in step 717 the SBC-REQ/REG-REQ message to the target BS 750 to request retransmission of the SBC-RSP/REG-RSP message. Upon receiving the SBC-REQ/REG-REQ message from the MS 700, the target BS 750 retransmits in step 719 the SBC-RSP/REG-RSP message to the MS 700, recognizing that the MS 700 has failed to normally receive the SBC-RSP/REG-RSP message transmitted by the target BS 750.

**[0077]** The MS 700 restarts (resets) the T18/T6 timer at the time of transmitting the SBC-REQ/REG-REQ message, and if the MS 700 normally receives the SBC-RSP/REG-RSP message from the target BS 750 in step 719 before the T18/T6 timer expires, the MS 700 stops the T18/T6 timer and performs the next process for the network re-entry operation.

40 **[0078]** FIG. 8 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects an error in an SBC-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according to an embodiment of the present invention.

45 **[0079]** Referring to FIG. 8, after performing handover to a target BS 850, an MS 800 transmits in step 811 an RNG-REQ message to the target BS 850 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 800, the target BS 850 transmits in step 813 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' to the MS 800 in response to the RNG-REQ message.

50 **[0080]** Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 850, the MS 800 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts a Max{T18,T6} timer because the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX1'. However, before the Max{T18,T6} timer expires, the MS 800 fails in step 815 to normally receive an SBC-RSP message transmitted by the target BS 850 due to a bad channel state, and in step 817 normally receives an REG-RSP message transmitted by the target BS 850. In this case, the MS 800 recognizes occurrence of an error as it receives the REG-RSP message without receiving the SBC-RSP message. As a result, the MS 800 stops the Max{T18,T6} timer and transmits in step 819 an SBC-REQ message to the target BS 850 to request retransmission of the SBC-RSP message.

55 **[0081]** The target BS 850, as it receives the SBC-REQ message from the MS 800, recognizes that the MS 800 has failed to normally receive the SBC-RSP message transmitted by the target BS 850. As a result, the target BS 850 retransmits in step 821 the SBC-RSP message to the MS 800. The MS 800 starts a T18 timer at the time of transmitting the SBC-REQ message, and if the MS 800 receives the SBC-RSP message retransmitted by the target BS 850 before

the T18 timer expires, it stops the T18 timer and performs the next process for the network re-entry operation.

**[0082]** Upon normally receiving the SBC-RSP message, the MS 800 can either transmit in step 823 the REG-REQ message to the target BS 850 to request retransmission of the REG-RSP message in order to maintain the order of the network re-entry operation, or not transmit the REG-REQ message if it is possible to use the received REG-RSP message.  
 5 Upon receiving the REG-REQ message from the MS 800, the target BS 850 retransmits in step 825 the REG-RSP message to the MS 800.

**[0083]** FIG. 9 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects an error in an REG-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e communication system according  
 10 to an embodiment of the present invention.

**[0084]** Referring to FIG. 9, after performing handover to a target BS 950, an MS 900 transmits in step 911 an RNG-REQ message to the target BS 950 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 900, the target BS 950 transmits in step 913 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' to the MS 900 in response to the RNG-REQ message.

**[0085]** Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 950, the MS 900 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts a Max{T18,T6} timer because the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX1'. However, before the Max{T18,T6} timer expires, the MS 900 normally receives an SBC-RSP message transmitted by the target BS 950 in step 915, and fails to normally receive an REG-RSP message transmitted in step 917 by the target BS 950 due to a bad channel state. In this case, the MS 900 recognizes the occurrence of an error as  
 20 it failed to receive the REG-RSP message before the Max{T18,T6} timer expires. As a result, the MS 900 transmits in step 919 an REG-REQ message to the target BS 950 to request retransmission of the REG-RSP message.

**[0086]** Upon receiving the REG-REQ message from the MS 900, the target BS 950 retransmits in step 921 the REG-RSP message to the MS 900, recognizing that the MS 900 has failed to normally receive the REG-RSP message transmitted by the target BS 950. The MS 900 starts a T6 timer at the time of transmitting the REG-REQ message, and  
 25 if the MS 900 receives the REG-RSP message retransmitted by the target BS 950 before the T6 timer expires, the MS 900 stops the T6 timer and performs the next process for the network re-entry operation.

**[0087]** FIG. 10 is a signaling diagram illustrating operations of an MS and a target BS when the MS detects errors in both an SBC-RSP message and an REG-RSP message transmitted by the target BS after receiving an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' during a network re-entry operation in an IEEE 802.16e  
 30 communication system according to an embodiment of the present invention.

**[0088]** Referring to FIG. 10, after performing handover to a target BS 1050, an MS 1000 transmits in step 1011 an RNG-REQ message to the target BS 1050 to report the handover. Upon receiving the RNG-REQ message from the MS 1000, the target BS 1050 transmits in step 1013 an RNG-RSP message with an HO Process Optimization field='0X0XXXX1' to the MS 1000 in response to the RNG-REQ message.

**[0089]** Upon receiving the RNG-RSP message from the target BS 1050, the MS 1000 checks the HO Process Optimization field in the RNG-RSP message and starts a Max{T18,T6} timer because the HO Process Optimization field is set to '0X0XXXX1'. However, before the Max{T18,T6} timer expires, the MS 1000 fails to normally receive both of an SBC-RSP and an REG-RSP message transmitted in steps 1015 and 1017 by the target BS 1050 due to a bad channel state. In this case, the MS 1000 recognizes occurrence of an error as it failed to receive both the SBC-RSP message and the REG-RSP message before the Max{T18,T6} timer expires. As a result, the MS 1000 transmits in step 1019 an SBC-REQ message to the target BS 1050 to request retransmission of the SBC-RSP message. Upon receipt of the SBC-REQ message from the MS 1000, the target BS 1050 retransmits in step 1021 the SBC-RSP message to the MS 1000, recognizing that the MS 1000 has failed to normally receive the SBC-RSP message transmitted by the target BS 1050.  
 35

**[0090]** The MS 1000 starts a T18 timer at the time of transmitting the SBC-REQ message, and if the MS 1000 receives the SBC-RSP message retransmitted in step 1021 by the target BS 1050 before the T18 timer expires, the MS 1000 stops the T18 timer and transmits in step 1023 a REG-REQ message to the target BS 1050 to request retransmission of the REG-RSP message.  
 40

**[0091]** Upon receipt of the REG-REQ message from the MS 1000, the target BS 1050 retransmits in step 1025 the REG-RSP message to the MS 1000, recognizing that the MS 1000 has failed to normally receive the REG-RSP message transmitted by the target BS 1050. The MS 1000 starts a T6 timer at the time of transmitting the REG-REQ message, and if the MS 1000 receives the REG-RSP message retransmitted by the target BS 1050 in step 1026 before the T6 timer expires, it stops the T6 timer and performs the next process for the network re-entry operation.  
 45

**[0092]** As can be understood from the foregoing description, the use of a new HO Process Optimization field proposed in the present invention minimizes a network re-entry process and also minimizes a service time delay, contributing to improvement in Quality-of-Service (QoS). That is, the use of the new HO Process Optimization field can prevent a possible indefinite operation between and MS and a target BS, occurring when the target BS transmits one or both of an SBC-RSP message and an REG-RSP message to the MS if needed, regardless of set values of bit#0 and bit#2 of  
 50

the HO Process Optimization field information. In addition, when the MS fails to normally receive an SBC-RSP message and an REG-RSP message transmitted by the target BS, the present invention allows the MS to send a retransmission request to the target BS as it failed to normally receive the SBC-RSP message and the REG-RSP message, thereby clearly specifying operations of the target BS and the MS in a network re-entry operation and minimizing a service delay time.

[0093] While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

## Claims

1. A method for performing a network re-entry operation by a target base station (BS) in a communication system, the method comprising the steps of:

detecting that a mobile station (MS) is to perform a handover to the target BS; and  
transmitting to the MS handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with the target BS due to the handover of the MS.

2. The method of claim 1, wherein the at least one process includes a process of transmitting a registration response (REG-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the REG-RSP message to the MS.

3. The method of claim 2, further comprising the step of, after transmitting the handover process optimization information to the MS, performing a network re-entry operation with the MS according to the handover process optimization information.

4. The method of claim 1, wherein the selected process includes a process of transmitting a subscriber station basic capability response (SBC-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the SBC-RSP message to the MS.

5. The method of claim 4, further comprising the step of, after transmitting the handover process optimization information to the MS, performing a network re-entry operation with the MS according to the handover process optimization information.

6. A method for performing a network re-entry operation by a mobile station (MS) in a communication system, the method comprising the steps of:

transmitting to a target base station (BS) a notification indicating that the MS is to perform a handover from a serving BS to the target BS; and  
receiving handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with the target BS, from the target BS according to the handover notification.

7. The method of claim 6, wherein the at least one process includes a process of transmitting a registration response (REG-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the REG-RSP message to the MS.

8. The method of claim 7, further comprising the step of, after receiving the handover process optimization information, performing a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.

9. The method of claim 6, wherein the selected process includes a process of transmitting a subscriber station basic capability response (SBC-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the SBC-RSP message to the MS.

10. The method of claim 9, further comprising the step of, after receiving the handover process optimization information, performing a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.
- 5 11. A system for performing a network re-entry operation in a communication system, the system comprising:
- a target base station (BS) for detecting that a mobile station (MS) is to perform a handover to the target BS, and transmitting to the MS handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with the target BS due to the handover of the MS; and
- 10 an MS for transmitting to the target BS a notification indicating that the MS is to perform a handover from a serving BS to the target BS, and receiving the handover process optimization information from the target BS according to the handover notification.
- 15 12. The system of claim 11, wherein the at least one process includes a process of transmitting a registration response (REG-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the REG-RSP message to the MS.
- 20 13. The system of claim 12, wherein after receiving the handover process optimization information, the MS performs a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.
- 25 14. The system of claim 12, wherein after transmitting the handover process optimization information, the target BS performs a network re-entry operation with the MS according to the handover process optimization information.
- 30 15. The system of claim 11, wherein the selected process includes a process of transmitting a subscriber station basic capability response (SBC-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the SBC-RSP message to the MS.
- 35 16. The system of claim 15, wherein after transmitting the handover process optimization information, the target BS performs a network re-entry operation with the MS according to the handover process optimization information.
17. The system of claim 15, wherein after receiving the handover process optimization information, the MS performs a network re-entry operation with the target BS according to the handover process optimization information.
- 40 18. A method for performing a network re-entry operation by a mobile station (MS) in a communication system, the method comprising the steps of:
- starting a timer used for waiting for receipt of handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with a target BS, from the target BS during performing the network re-entry operation; and
- waiting for receipt of the handover process optimization information until the timer expires.
- 45 19. The method of claim 18, wherein the at least one process includes a process of transmitting a registration response (REG-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the REG-RSP message to the MS.
- 50 20. The method of claim 18, wherein the at least one process includes a process of transmitting a subscriber station basic capability response (SBC-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the SBC-RSP message to the MS.
- 55 21. A system for performing a network re-entry operation in a communication system, the system comprising:
- a target base station (BS) for detecting that a mobile station (MS) is to perform a network re-entry operation to the target BS, and transmitting to the MS handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with the target BS due to the network re-entry operation of the MS; and

an MS for starting a timer used for waiting for receipt of handover process optimization information indicating a possibility of omitting at least one process required by the MS to perform a network re-entry operation with a target BS, from the target BS during performing the network re-entry operation, and waiting for receipt of the handover process optimization information until the timer expires.

- 5
- 22.** The system of claim 21, wherein the at least one process includes a process of transmitting a registration response (REG-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the REG-RSP message to the MS.
- 10
- 23.** The system of claim 21, wherein the at least one process includes a process of transmitting a subscriber station basic capability response (SBC-RSP) message from the target BS to the MS, and the handover process optimization information includes information indicating that the target BS omits a process of transmitting the SBC-RSP message to the MS.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

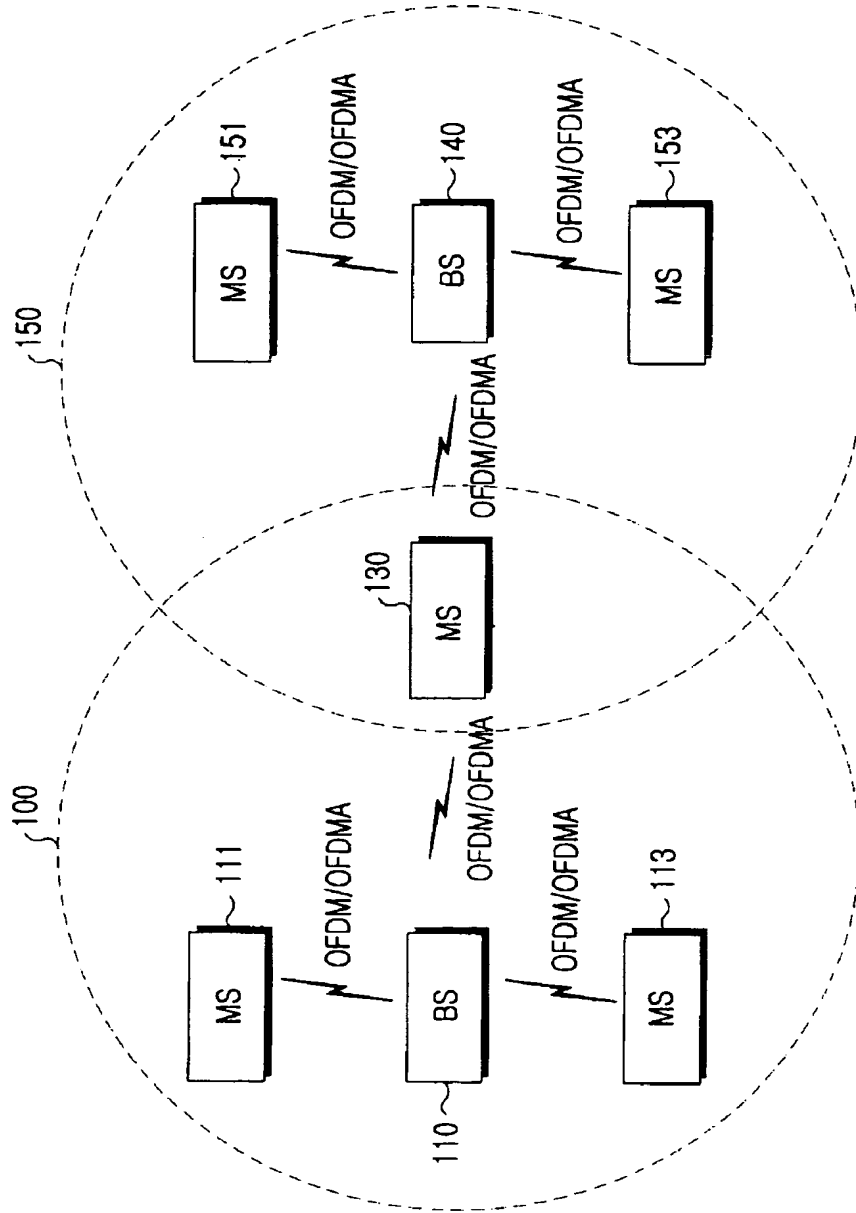


FIG.1

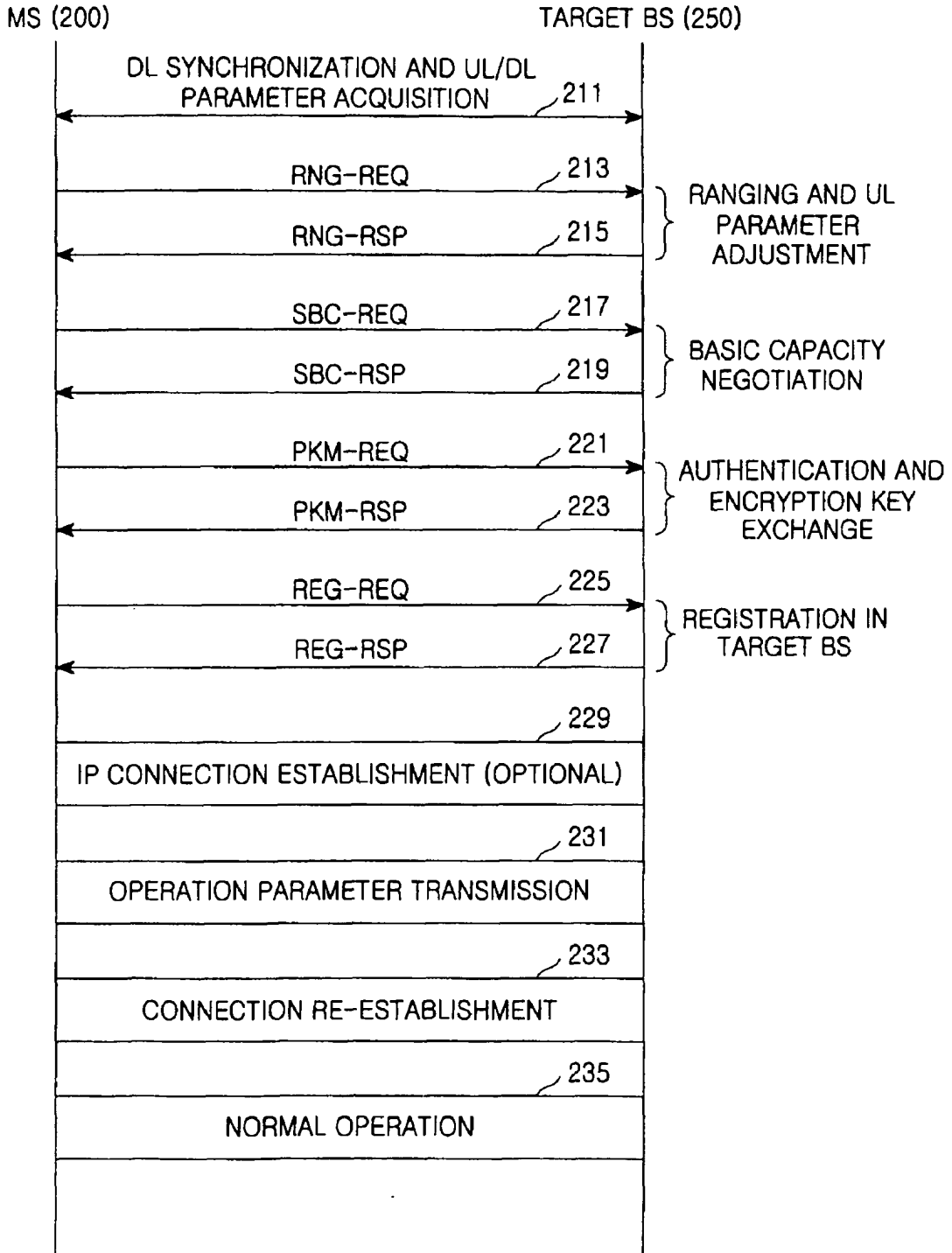


FIG.2



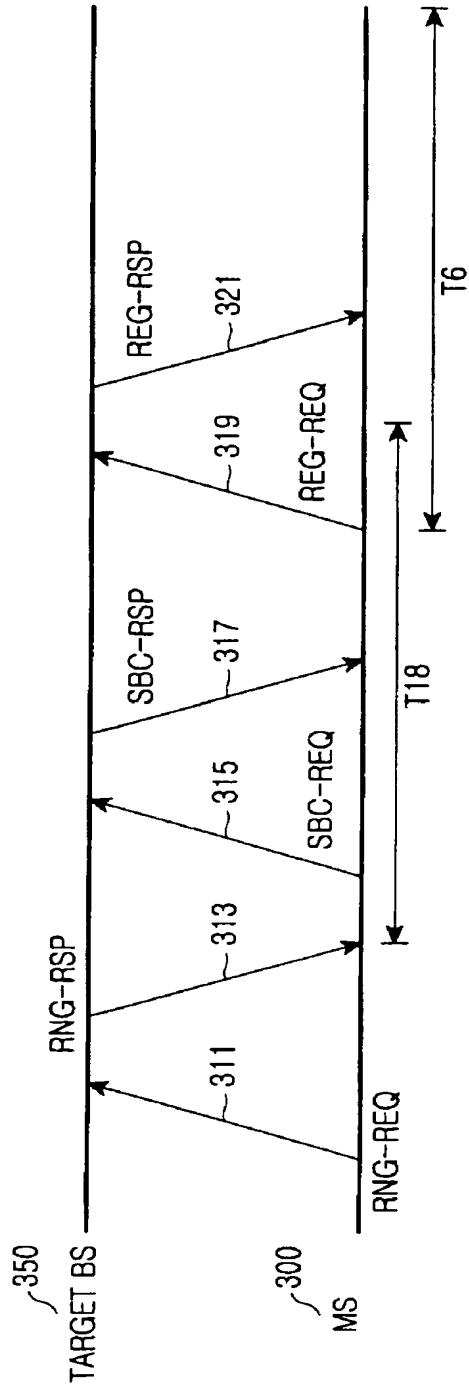


FIG.3

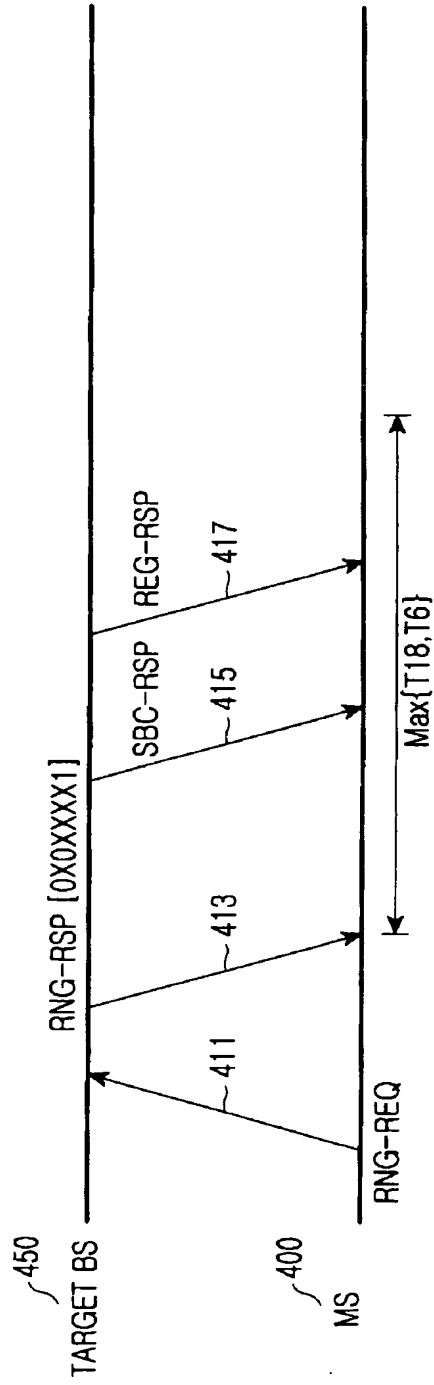


FIG.4

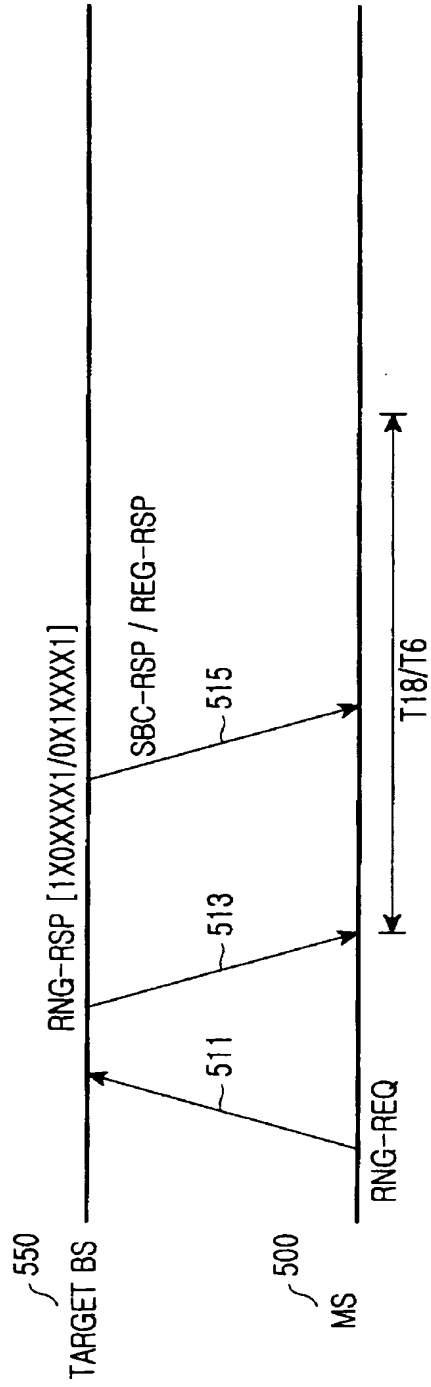


FIG.5

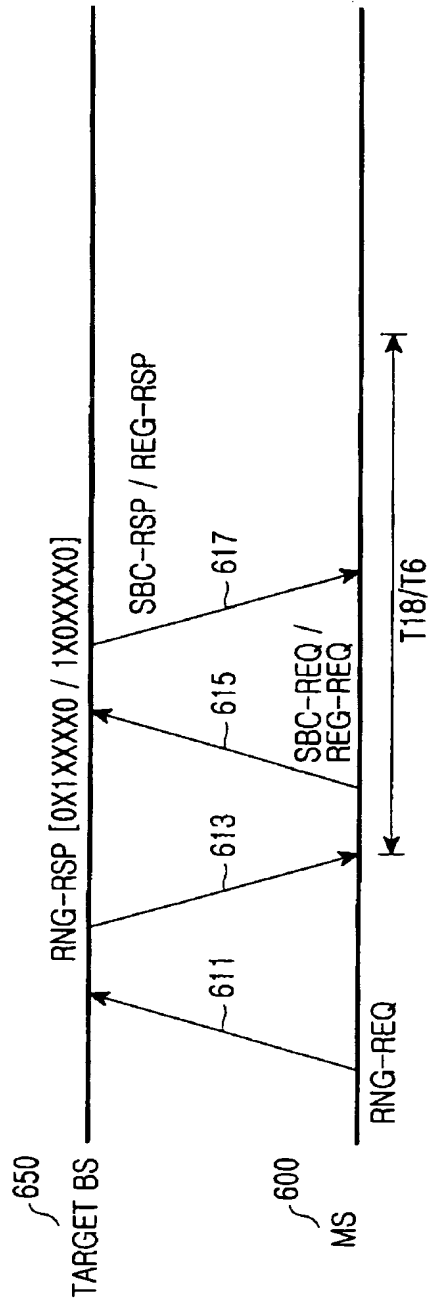


FIG.6

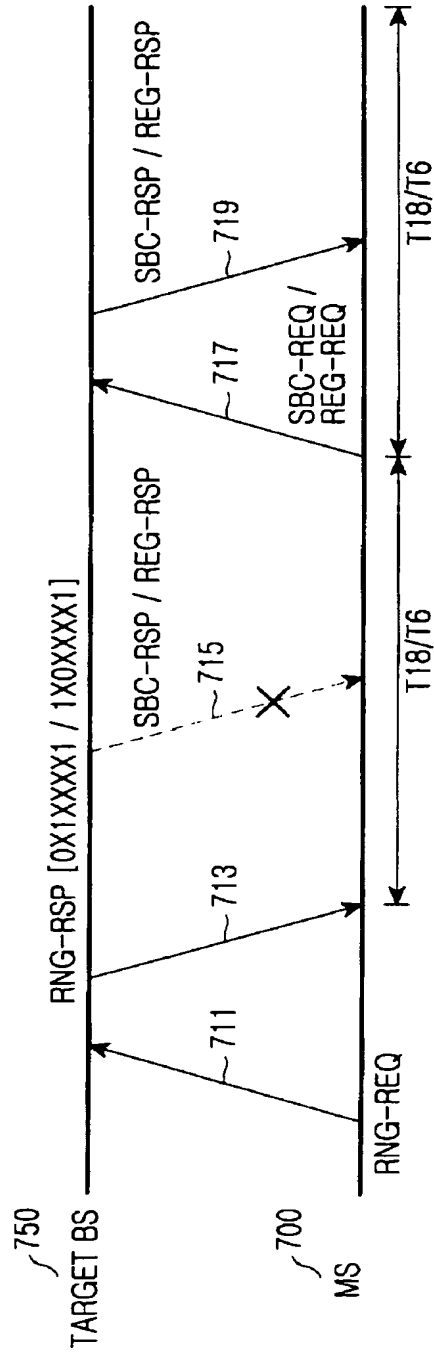


FIG.7

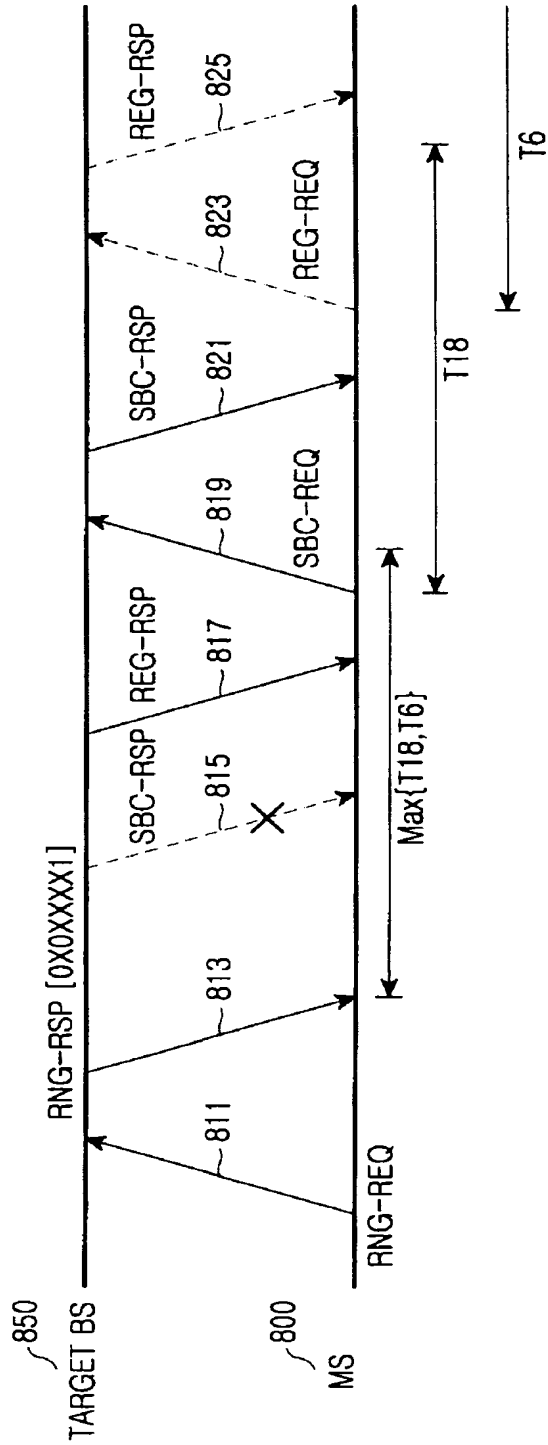


FIG.8

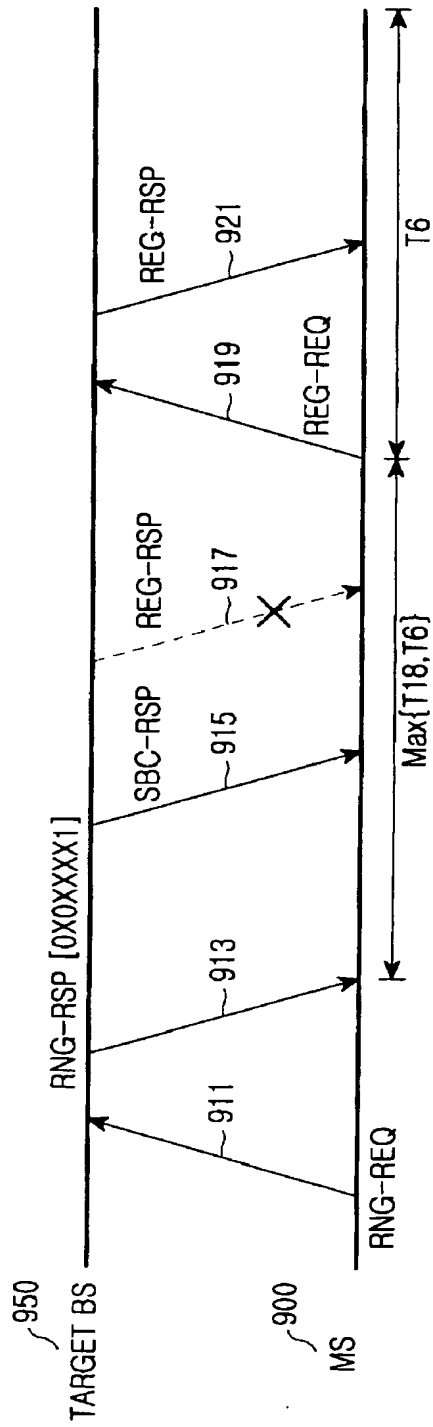


FIG.9

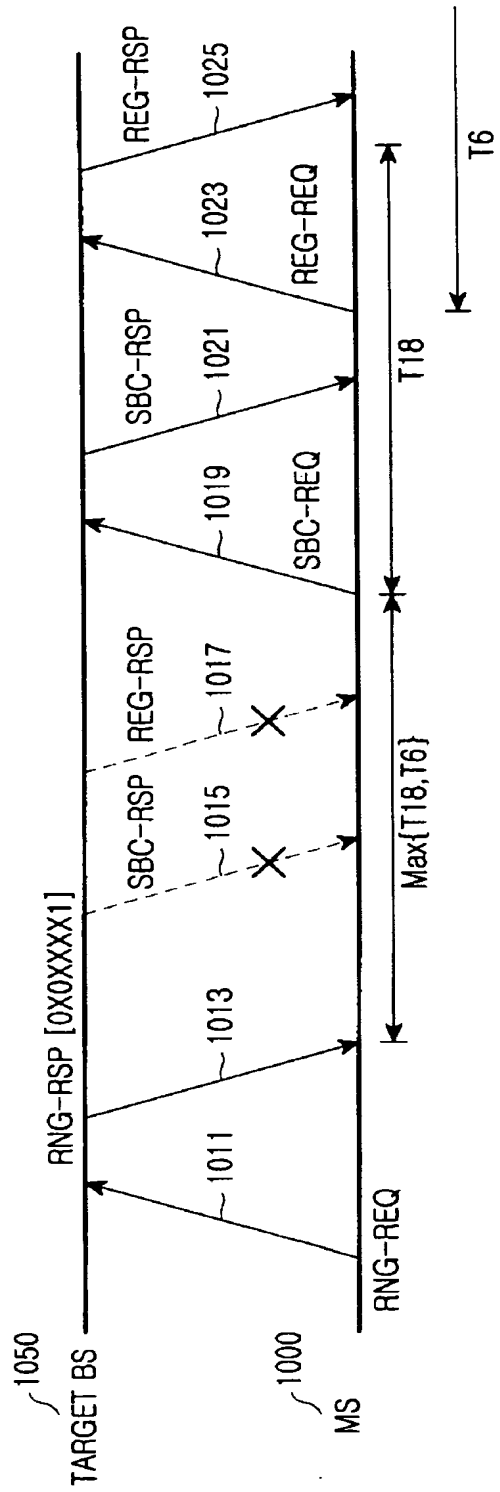


FIG.10





DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)		
X	<p>IEEE: "Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems - Amendment for Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands"</p> <p>IEEE P802.16E/D5A DRAFT IEEE STANDARD FOR LOCAL AND METROPOLITAN AREA NETWORKS, [Online] 23 December 2004 (2004-12-23), pages 30,129-131,139,140,396-397, XP002377431</p> <p>Retrieved from the Internet: URL:http://www.ieee802.org/&gt; [retrieved on 2006-04-19]</p> <p>* page 30, line 33 - line 49 * * page 139, line 11 - page 140, line 49 * * page 397, line 1 - line 24 *</p> <p>-----</p>	1-23	<p>INV. H04Q7/38 H04L12/28</p> <p>ADD. H04L29/06</p>		
T	<p>HYOUNG KYU LIM, JUNGJE SON, SAMSUNG ELECTRONICS: "Clarification of H0 Process Optimization field and its usage"</p> <p>IEEE 802.16 BROADBAND WIRELESS ACCESS WORKING GROUP: C802.16E-05/091R1, [Online] 25 January 2005 (2005-01-25), XP002377432</p> <p>Retrieved from the Internet: URL:http://www.ieee802.org/16/tge/contrib/C80216e-05_091.pdf&gt; [retrieved on 2006-04-19]</p> <p>* the whole document *</p> <p>-----</p>	1-23	<table border="1"> <tr> <td>TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)</td> </tr> <tr> <td>H04Q H04L</td> </tr> </table>	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)	H04Q H04L
TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)					
H04Q H04L					
The present search report has been drawn up for all claims					
Place of search <b>Munich</b>		Date of completion of the search <b>19 April 2006</b>	Examiner <b>Matt, S</b>		
<p>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</p> <p>X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document</p>		<p>T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ..... &amp; : member of the same patent family, corresponding document</p>			

4  
EPO FORM 1503 08.02 (P04C01)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
27 May 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2004/045234 A1

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: H04Q 7/38, 7/30

(21) International Application Number:  
PCT/EP2003/012662

(22) International Filing Date:  
12 November 2003 (12.11.2003)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
0226453.9 13 November 2002 (13.11.2002) GB

(71) Applicant (for all designated States except US):  
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): GESSNER,

Christina [DE/DE]; Hansastr. 110 A, 81373 Munich (DE). PROCTOR, Toby, Kier [GB/GB]; 43 Tasman Court, Southampton, Hampshire SO14 3TP (GB).

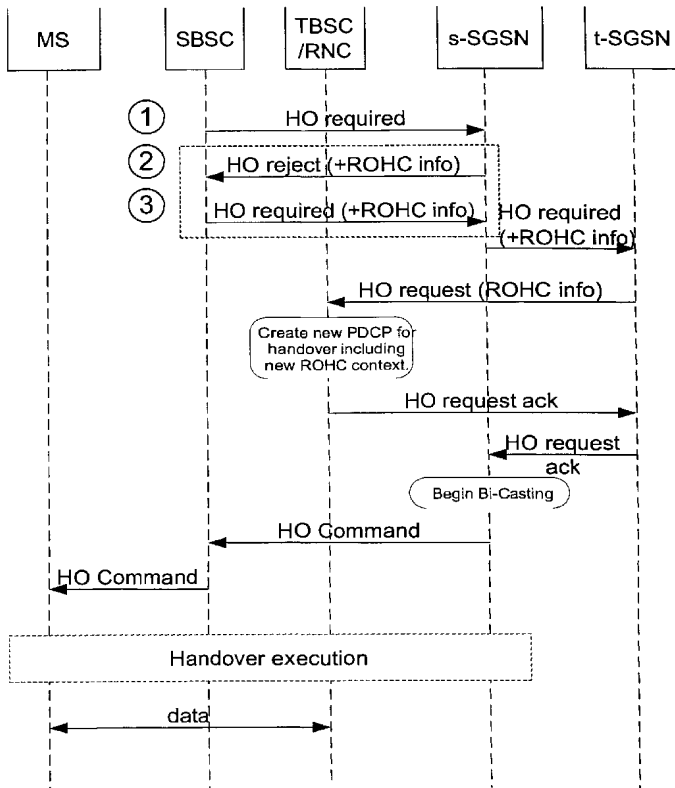
(74) Common Representative: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A HANDOVER



(57) Abstract: According to the inventive method for controlling a handover, a first component transmits a handover request message to a second component S-SGSN. The second component then transmits a message HO reject to the first component, wherein the message contains information relating to a protocol context ROHC. Finally, the first component retransmits the handover request message including the information relating to the protocol context to the second component.

WO 2004/045234 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO,  
SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the  
claims and to be republished in the event of receipt of  
amendments*

**Published:**

— *with international search report*

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

## METHOD FOR CONTROLLING A HANDOVER

Field of the invention

5 The invention relates to a method for controlling a handover in radio communication systems.

Background of the invention

10 In radio communication systems, signals are exchanged between radio terminals and base stations via a so called radio interface or air interface. Such radio terminals are for example mobile or stationary user equipments (UE). On the other side, base stations (NB - Node B) are access stations associated with a land based communication network. Examples of  
15 known radio communication systems are second generation digital mobile radio communication systems like GSM (Global System for Mobile Communication) based on TDMA (Time Division Multiple Access) and providing data rates up to 100 kbit/s,  
20 or third generation digital mobile radio communication systems like UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) based on CDMA (Code Division Multiple Access) with data rates up to 2 Mbit/s.

25 In such radio communication systems of the second and third generation, efficient header compression methods become increasingly important. Different methods are applicable and different protocol architectures are employed to make use of this feature. The so called robust header compression (ROHC)  
30 technique for an efficient transport of for example RTP (Real Time Protocol) /UDP (User Datagram Protocol) /IP packets over the radio interface is currently discussed for usage in SNDCCP (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) protocols of the

enhanced Gb mode, i.e. in the context of GERAN (Global Evolution Radio Access Network - GSM/EDGE Radio Access Network) evolution towards the support of real time services. In this context, also requirements of such real time services, like  
5 for example streaming and conversational services with predefined time constraints, have to be taken into account. Any such header compression mechanism used therefore must also perform during for example handover or cell change.

10 In order to avoid a resource and time consuming re-initialisation of the header compression context following a handover or cell change, a context transfer or relocation between a source node and a target node should be employed. This relocation is inter alia mentioned in "Optimisation of SRNS relocation for real-time services" TSG-RAN WG #21, R2-011180, Busan, Korea, 21<sup>st</sup> to 25<sup>th</sup> May 2001, Agenda Item 9.2.3, Source Nokia.  
15

The so called Inter-RAT (Radio Access Technologie) handover for CS (circuit switched) domain services is inter alia described in chapter 6.4.11 of the technical specification "Interlayer procedures in Connected Mode" (Release 5), 3GPP TS 25.303, V5.1.0 (2002-06).  
20

25 Inter-RAT handover for PS (packet switched) domain services create additional problems for the transfer of an applied ROHC context in that the SGSN (Serving GPRS Support Node) and RNC (Radio Network Controller) do not possess a common protocol. Specifically, in the GPRS protocol architecture the header compression is performed in the SND CP in the SGSN,  
30 whereas in the UTRAN protocol architecture the header compression is performed in the PDCP (Packet Data Convergence Protocol) in the RNC.

Object of the invention

An object of the invention is to provide a method for transferring a protocol context during a handover procedure.

Statement of the invention

According to the inventive method for controlling a handover, a first component transmits a handover request message to a second component. The second component then transmits a message back to the first component, wherein the message contains information about a protocol context. Finally, the first component transmits the handover request message including the protocol context to the second component.

The inventive method makes an efficient use of existing message flows, thereby avoiding major changes to the systems' core network and RAN functionalities. The invention is in general based on packet switched handover methods and message flows described in "Issues relating to PS Handover on an enhanced Gb", 3GPP GERAN Adhoc on A/Gb Evolution, Tdoc AHAGB-006, Stockholm, Sweden, 11<sup>th</sup>-13<sup>th</sup> June 2002, Source: Siemens.

Brief description of the figures

The invention may be understood more readily, and various other aspects and features of the invention may become apparent from consideration of the following description and the figure as shown in the accompanying drawing sheet, wherein the figure shows a flow chart of a message exchange for handover.

Detailed description of the invention

The flow chart in the figure shows an example of a possible message exchange between various components of the radio communication system for a handover of a packet switched service. The handover could for example be performed as a so called intrasystem handover within a GERAN based radio communication system, or as a so called intersystem handover from a GERAN based radio communication system to an UTRAN based radio communication system. A similar flow chart could be defined for corresponding cell change procedures.

In the given example, the SBSC (Source Base Station Controller) of the GERAN system, which has currently established a packet switched connection with a user equipment MS (Mobile Station), initiates a message exchange procedure to handover the connection to respectively a TBSC (Target BSC) of the GERAN system or a RNC (Radio Network Controller) of an UTRAN system, in each case connected to a t-SGSN (Target-SGSN).

In a first step (1), the SBSC transmits a handover required message HO required to the s-SGSN (Source-SGSN) to which it is affiliated. The s-SGSN then, in a second step (2), replies to the received message by transmitting a HO reject message together with information related to the required ROHC context ROHC info. This information is analysed in the SBSC and used to retransmit, in a third step (3), the handover required message HO required to the s-SGSN, this time including the ROHC context ROHC info. The s-SGSN subsequently forwards the handover request message HO required to the t-SGSN (target-SGSN) of the target system, and the t-SGSN forwards it respectively to a TBSC (Target BSC) or to a RNC. The TBSC or RNC then creates a new PDCP (Packet Data Convergence

Protocol) for the handover, including the received new ROHC context ROHC info. Further exchanges of messages shown in the figure for executing and concluding the handover of the connection are well known from the art as aforesaid.

5

The described message flow is one in a variety of examples for an implementation of the method according to the invention, which, depending on the exact message flows to be deployed during a cell change or handover, could be modified accordingly.

10

The inventive method features inter alia the following advantages:

- 15 - An interworking of systems with different radio access technologies is ensured and header compression techniques are maintained in an efficient way;
- Additional header re-initialisation procedures in the target cell are avoided, thereby saving radio resources;
- 20 - Well established message flows used for cell change or handover are reused;
- Only minor impacts on the core and radio network operation are required;
- Transfer of the context remains transparent to the core  
25 network, which simplifies implementation of the procedure in the core network;
- No need to introduce new protocol entity (e.g. PDCP) for header compression in BSCs; and
- Method is easily applicable to other protocol contexts be-  
30 sides header compression.



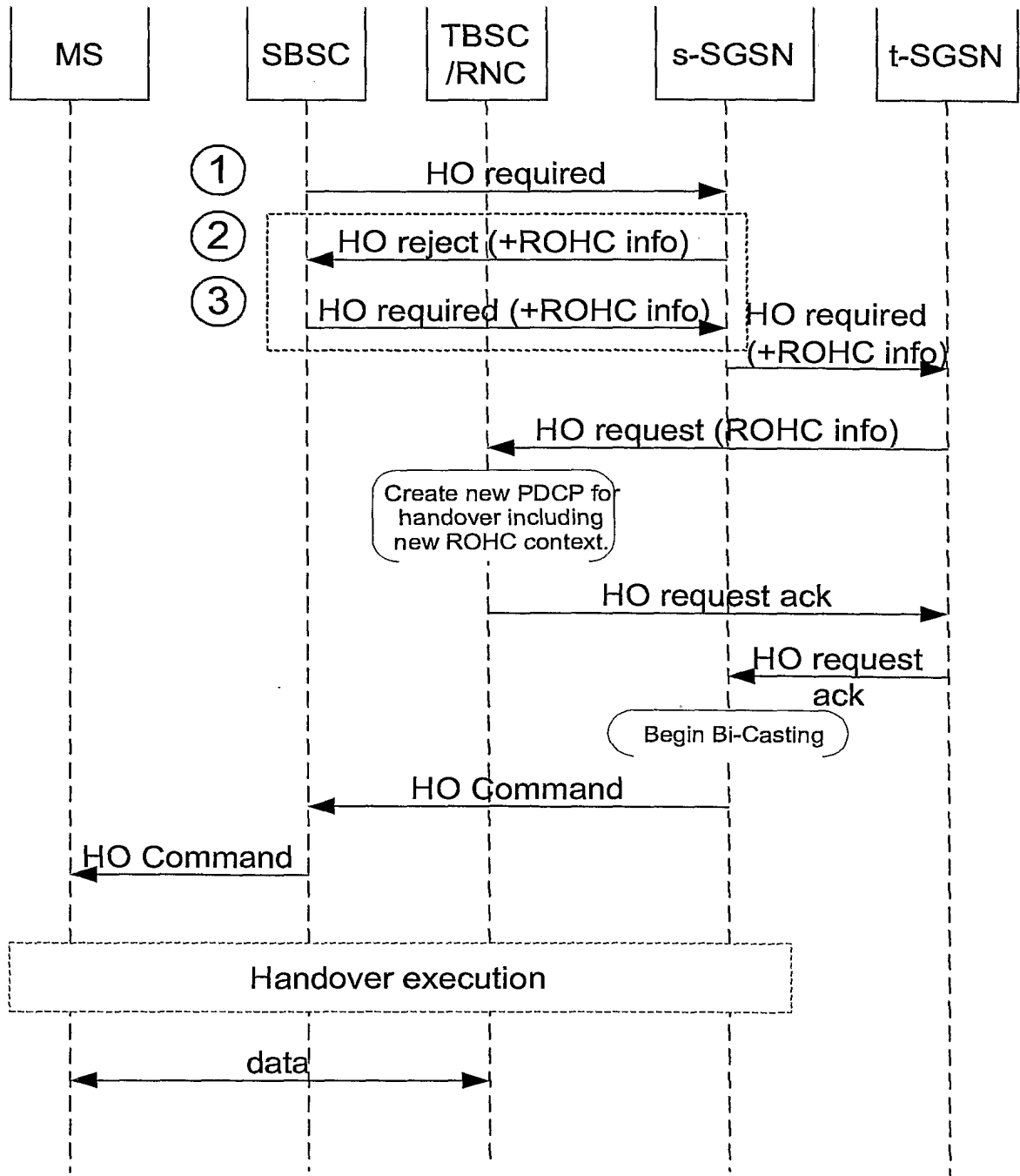
Claims

1. Method for controlling a handover, wherein  
a first component (SBSC) transmits a handover request message  
5 (HO required) to a second component (s-SGSN),  
the second component (s-SGSN) transmits a message (HO reject)  
to the first component (SBSC), wherein the message contains  
information relating to a protocol context (ROHC info), and  
the first component (SBSC) retransmits the handover request  
10 message (HO required) including the information relating to  
the protocol context (ROHC info) to the second component (s-  
SGSN).
2. Method according to claim 1, wherein  
15 the second component (s-SGSN) transmits a handover reject  
message (HO reject) to the first component (SBSC).
3. Method according to claim 1 or 2, wherein  
the handover is executed for a packet switched service.  
20
4. Method according to one of the previous claims, wherein  
the protocol context relates to a header compression.
5. Method according to one of the previous claims, wherein  
25 the first component (SBSC) and the second component (s-SGSN)  
relate to the same or different radio communication systems  
(GERAN, UTRAN).
6. Radio communication system, comprising at least  
30 a first component (SBSC) with means for transmitting a hand-  
over request message (HO required), and  
a second component (s-SGSN) with means for receiving the  
handover request message (HO required) from the first compo-

nent (SBSC), and means for transmitting a message (HO reject) to the first component (SBSC) containing information relating to a protocol context (ROHC info), wherein the first component (SBSC) comprises means for receiving the message (HO reject) from the second component (s-SGSN), and wherein the means for transmitting in the first component (SBSC) are used to retransmits the handover request message (HO required) to the second component (s-SGSN) including the received information relating to the protocol context (ROHC info).

7. Component (SBSC) of a radio communication system, with means for transmitting a handover request message (HO required) to a second component (s-SGSN), and, upon reception of a message (HO reject) from a second component (s-SGSN) containing information relating to a protocol context (ROHC info) using receiving means, for retransmitting the handover request message (HO required) to the second component (s-SGSN) including the received information relating to the protocol context (ROHC info).

Fig. 1



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP 03/12662

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04Q7/38 H04Q7/30				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04Q				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	SIEMENS: "Issues relating to PS Handover on an enhanced Gb" 3GPP GERAN ADHOC ON A/GB EVOLUTION TDOC AHAGB-006, 'Online! 11 - 13 June 2002, page 1-10 XP002272375 Retrieved from the Internet: <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_geran/TSG_GERAN/AD-HOCs/A_Gb_Evolution/AHAGB-006.zip> 'retrieved on 2004-03-04! page 4, paragraph 5 -page 10, paragraph 6 figures 2,3  ---  -/--	1-7		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      *E* earlier document but published on or after the international filing date                      *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search  <p align="center">4 March 2004</p>	Date of mailing of the international search report  <p align="center">08/04/2004</p>			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p align="center">Rosenauer, H</p>			

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12662

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>SIEMENS: "Introduction of ROHC for enhanced Gb"  GERAN WG2 #11BIS, TDOC G2-020707,  'Online! 7 - 11 October 2002, page 1-9  XP002272376  Retrieved from the Internet:  &lt;URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_geran/Wg2  _Protocol_Aspects/GERAN2_11bis_Atlanta/Docs/G2-020707.zip&gt; 'retrieved on 2004-03-04!  page 1, paragraph 1 -page 1, paragraph 2  page 5, paragraph 4 -page 6, paragraph 4  -----</p>	1-7
A	<p>WO 02 056561 A (NOKIA CORP ;KALLIOKULJU  JUHA (FI); LAENSISALMI ATTE (FI); LE  KHIEM) 18 July 2002 (2002-07-18)  abstract  page 3, line 3 - line 29  page 13, line 25 -page 14, line 6  page 15, line 24 -page 16, line 2  page 20, line 8 -page 22, line 22  figures 3,5  -----</p>	1-7
T	<p>SIEMENS: "ROHC context transfer in PS  handover and Inter-RAT PS handover"  TSG GERAN #12, TDOC GP-022972, 'Online!  18 - 22 November 2002, page 22-11-1-7  XP002272377  Retrieved from the Internet:  &lt;URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_geran/TSG  _GERAN/GERAN_12_Sophia_Antipolis/Docs/GP-0  22972.zip&gt; 'retrieved on 2004-03-04!  the whole document  -----</p>	1-7
A	<p>ERICSSON: "Impacts on supporting ROHC in  SND CP"  3GPP GERAN #11, TDOC GP-022484, 'Online!  26 - 31 August 2002, page 1-4 XP002272378  Retrieved from the Internet:  &lt;URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_geran/TSG  _GERAN/GERAN_11_LosAngeles/Docs/GP-022484.  zip&gt; 'retrieved on 2004-03-04!  the whole document  -----</p>	1-7
A	<p>ERICSSON: "PS Handover for A/Gb  Mode-Basic Assumptions"  3GPP GERAN ADHOC ON A/GB EVOLUTION, TDOC  AHAGB-016, 'Online! 11 - 13 June 2002,  page 1-4 XP002272379  Retrieved from the Internet:  &lt;URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_geran/TSG  _GERAN/AD-HOCs/A_Gb_Evolution/AHAGB-016.zi  p&gt; 'retrieved on 2004-03-04!  the whole document  -----</p>	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12662

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02056561 A	18-07-2002	US 2002091860 A1	11-07-2002
		BR 0206341 A	23-12-2003
		CA 2431725 A1	18-07-2002
		EP 1356655 A1	29-10-2003
		WO 02056561 A1	18-07-2002

---

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	6086198
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Helen Min-Poyet
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	16-SEP-2009
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	16:57:43
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDSform.pdf	607899 <small>e754f70fa05336c72eeae7c863b58611ecd3e11c</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	EP1605724.pdf	289183	no	29
			d65945f9ee6a79abd997ff92657706c3096417ab		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Foreign Reference	EP1684538.pdf	276388	no	25
			e7f93193a68214138816fe9cb99c93d75bf6ede0		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	WO2004-045234.pdf	486900	no	13
			822f543268d32efb2d9b807bfa49dd31e9bca701		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			1660370		

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		12159841	
	Filing Date		2008-10-22	
	First Named Inventor	Lee, Young Dae		
	Art Unit		2617	
	Examiner Name	Not Assigned yet		
	Attorney Docket Number		2101-3515	

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	10-2001-0111637	KR		2001-12-20	LG Information & Communications LTD.		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button. Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS				Remove
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>	

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Lee, Young Dae
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Not Assigned yet
	Attorney Docket Number	2101-3515

	1		<input type="checkbox"/>
--	---	--	--------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

**\*EXAMINER:** Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Lee, Young Dae
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Not Assigned yet
	Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2009-08-25
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc. English Fulltext

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020010111637 A**  
 (43)Date of publication of application: 20.12.2001

(21)Application number: 1020000030693  
 (22)Date of filing: 05.06.2000  
 (30)Priority: ..  
 (51)Int. Cl **H04L 1/20**

(71)Applicant: LG INFORMATION & COMMUNICATIONS LTD.  
 (72)Inventor: YEO, UN YEONG

(54) APPARATUS AND METHOD FOR MANAGING SELECTIVE REPEAT AUTOMATIC REPEAT REQUEST(ARQ) IN RADIO DATA TRANSMISSION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method for managing an ARQ(Selective Repeat Automatic Repeat Request) provided in a radio data transmission system which provides an effective system resource with only one negative response(NAK) repeat timer or one negative response(NAK) stop timer as to a number of negative responses(NAK). CONSTITUTION: A transmission/reception stage of the ARQ comprises a transmission stage(201) transmitting data and a reception stage (202) receiving data and a received data storing part(205) storing data transmitted from the transmission stage in a frame unit. A control part(203) checks the frame number stored in the received data storing part and controls a repeat request as to a frame not received successfully. And a receiving time check apparatus(204) checks a timer driving for a negative response(NAK) as to the repeat request of the control part and checks data frame received within a fixed time of the timer.

copyright KIPO 2002

## Legal Status

Date of request for an examination (20000605)  
 Notification date of refusal decision ( )  
 Final disposal of an application (registration)  
 Date of final disposal of an application (20011227)  
 Patent registration number (1003274160000)  
 Date of registration (20020222)  
 Number of opposition against the grant of a patent ( )  
 Date of opposition against the grant of a patent ( )  
 Number of trial against decision to refuse ( )  
 Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
 Date of extinction of right ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04L 1/20

(11) 공개번호 특2001-0111637  
(43) 공개일자 2001년12월20일

(21) 출원번호	10-2000-0030693
(22) 출원일자	2000년06월05일
(71) 출원인	엘지정보통신주식회사 서병원 서울 강남구 역삼1동 679
(72) 발명자	여운영 경기도안양시 동안구비산동1109-4한양셋별아파트612동1107호
(74) 대리인	강용복, 김용인

심사청구 : 있음

(54) 무선 데이터 전송 시스템에서 선택적 반복 자동 재전송요구 관리 장치 및 방법

요약

본 발명은 무선 데이터 전송 시스템에 관한 것으로, 특히 선택적 반복 자동 재전송 요구(Selective Repeat Automatic Repeat reQuest) 관리 장치 및 방법에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명에 따른 무선 데이터 전송 시스템에서 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 관리 장치는 수신장치에서 수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템에 있어서, 순서가 있는 데이터 프레임을 수신하는 수신 데이터 저장부와, 재전송 요청부터 요청된 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 정해진 시간내에 모두 수신되었는지를 판별하는 수신 시간 확인 장치와, 상기 수신 데이터 저장부를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하고, 재전송된 데이터 프레임은 수신 데이터 저장부에 저장하고, 수신되지 않은 데이터는 다시 재전송 요청하는 제어부로 구성된다. 이와 같은 구성에 의하여 수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템의 수신 방법에 있어서, 수신되는 순서가 있는 데이터 프레임을 저장하는 제1 단계와, 수신 데이터를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하는 제2 단계와, 일정시간 내에 요청된 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 모두 수신되었는지를 판별하는 제3 단계로 이루어진다. 따라서, 불필요하게 유지 및 관리되어 시스템 자원을 낭비하는 부정응답(NAK) 재전송 타이머의 개수를 대폭 줄일 수 있다.

대표도

도6

색인어

부정응답(NAK) 재전송 타이머, 부정응답(NAK) 중단 타이머, 부정응답(NAK) 리스트

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 기술에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ)를 위한 송·수신장치의 블록도.
- 도 2는 종래 기술에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 방법의 원리를 나타낸 도면.
- 도 3은 종래 기술에 따른 부정 응답(NAK) 재전송 타이머 관리 방식을 나타낸 흐름도.
- 도 4는 종래 기술에 따른 부정 응답(NAK) 재전송 타이머의 관리를 위한 수신단 버퍼의 구조를 나타낸 도면.
- 도 5는 본 발명에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 방법의 원리를 나타낸 도면.
- 도 6은 본 발명에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ)를 위한 송·수신장치의 블록도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

- 201 : 송신단
- 202 : 수신단
- 203 : 제어부
- 204 : 수신시간 확인 장치

- 205 : 수신 데이터 저장부
- 206 : 부정응답 재전송 타이머
- 207 : 부정응답 중단 타이머
- 208 : 판별 장치

*발명의 상세한 설명*

*발명의 목적*

*발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술*

본 발명은 무선 데이터 전송 시스템에 관한 것으로, 특히 선택적 반복 자동 재전송 요구(Selective Repeat Automatic Repeat reQuest) 관리 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 선택적 반복 자동 재전송 요구(Selective Repeat Automatic Repeat reQuest; 이하 선택적 반복 ARQ라 칭함) 방법은 수신단에 성공적으로 전송되지 못한 데이터 프레임에 대해서만 재전송 요구를 하는 방법으로, 스탑(Stop)-앤(And)-고(Go) ARQ 방식이나 고(Go)-백(Back)-앤(N) ARQ 방식에 비해 효율적이다.

그리고, 수신단에서는 오류가 발생한 데이터 프레임의 재전송을 기다려 프레임 번호에 따라 배열하여야 하므로 그 사이에 도착하는 모든 데이터 프레임을 저장할 수 있는 용량이 큰 버퍼를 가져야 하며 프레임 순서를 정렬하는 복잡한 논리회로가 요구된다.

이러한 선택적 반복 ARQ 방식은 무선 데이터 전송 서비스를 지원하는 IS-95나 코드 분할 다중 접속 2000(cdma2000) 시스템에 전파회선 프로토콜(Radio Link Protocol; 이하 RLP라 칭함)에서 사용되며, IS-707 표준안에 자세히 설명되어 있다.

이와 같은 종래 기술에 따른 선택적 반복 ARQ 방식을 위한 송·수신단의 구조는 도 1과 같다.

도 1을 참고하면, 송신단(101)으로부터 전송된 데이터들은 수신 데이터 저장부(105)에 프레임 단위로 차례로 저장된다.

상기 수신 데이터 저장부(105)에 저장된 프레임 단위의 데이터들은 제어부(103)의 제어에 의하여 성공적으로 수신되지 못한 프레임들에 대해서 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 방식에 의하여 데이터의 재전송이 요구된다.

상기 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 방식에 의하여 상기 성공적으로 전송되지 못한 소실 프레임에 대하여 수신단(102)으로부터 부정응답(NAK)이 송신단(101)에 전송되고, 이때 상기 각 프레임에 대한 부정응답(NAK)에 대해 각각의 부정응답(NAK) 재전송 타이머가 동작한다.

또한 일정시간 이후에도 전송되지 못한 각 프레임들에 대한 각각의 부정응답(NAK) 중단 타이머가 동작한다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머와, 상기 부정응답(NAK) 중단 타이머는 수신시간 확인장치(104)에 구비되어 제어부(103)의 제어를 받는다.

이와 같은 종래 기술에 따른 선택적 반복 ARQ 방식의 동작 원리는 도 2와 같다.

송신단에서는 프레임의 일련번호에 따라 차례대로 프레임을 전송하며, 수신단에서는 일련번호에 따른 순차적인 프레임 수신을 기대한다.

따라서, 도 2에서와 같이 송신단은 프레임 번호가 0인 프레임부터 차례대로 전송을 한다. 하지만, 2번 프레임이 수신되지 않았으므로, 수신단은 1번 프레임을 받은 후 3번 프레임을 수신한다. 이는 2번 프레임이 전송 중 소실되었다는 것을 의미하므로, 수신단은 2번 프레임에 대한 부정응답(NAK#2)을 전송한다. 이 2번 프레임에 대한 부정응답(NAK#2)을 수신한 송신단은 2번 프레임을 재전송한다.

수신단에서는 일반적으로, j번째 프레임에 대한 부정응답(NAK#j)이 전송되면, 부정응답(NAK) 재전송 타이머를 구동시킨다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머는 프레임이나 시간단위로 증가하고, 이 값이 특정 임계값에 이르면 만료된다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머가 만료될 때까지 요구한 j번째 프레임이 도착하지 않으면, 수신단에서는 j번째 프레임에 대한 부정응답(NAK#j)을 재전송한다. NAK 프레임을 재전송한 후 부정응답(NAK) 재전송 타이머를 재구동시키고 프레임이 수신되기를 기다린다.

이와 같은 원리에 의하여 종래 기술에 따른 부정응답(NAK) 재전송 타이머 관리 방식은 도 3과 같이 나타나 어진다.

도 3을 참고하면, 수신단에 데이터 수신에 이루어지면(S10), 수신단은 임의의 프레임 #j(j는 프레임 번호)의 재전송이 필요한지를 판단한다.(S11)

상기 프레임 #j가 수신에 되었다면, 이 프레임 #j를 버퍼에 저장한다.(S12)

그러나, 상기 프레임 #j가 수신에 되지않아 재전송이 필요하다면, 이 j번 프레임에 대한 부정응답(NAK#j)을 송신단에 전송하고, 이와 동시에 부정응답(NAK) 재전송 타이머를 구동시킨다.(S13) 이러한 부정응답(NAK) 재전송 타이머는 재전송이 필요한 프레임 각각에 대해서 구동이 이루어진다.

이러한 부정응답(NAK)과, 이 부정응답(NAK)에 대한 재전송 타이머의 구동은 임의의 프레임 단위 또는 시간 단위동안 반복적으로 이루어진다.(S15)

상기 임의의 프레임 또는 시간 단위마다 전송된 부정응답(NAK)의 전송횟수(i)가 기준횟수( $N_{th}$ ) 이상이 되면, 부정응답(NAK) 중단 타이머가 구동(S16)이 되고, 다시 한 번 부정응답(NAK) 중단 타이머가 만료될 때까지 임의의 프레임 #j의 수신을 체크한다.(S17)

상기 부정응답(NAK) 중단 타이머가 만료된 이후에도 임의의 프레임 #j가 수신되지 않으면, 수신단은 상위 계층에 이 사실을 전송한다.

그러나, 이와 같은 선택적 반복 ARQ 방식은 무선 채널의 상태가 좋지 않은 경우에는 연속된 프레임이 동시에 소실될 수 있다.

도 4에서와 같이 1번 프레임까지 수신한 후 채널상의 문제에 의해 8번 프레임이 수신되면 수신단은 2번부터 7번까지의 프레임이 전송 중 소실되었다고 생각하고, 이 프레임들의 재전송을 요구하는 부정응답(NAK)을 전송한다.

이때, 6개의 부정응답(NAK) 재전송 타이머가 동시에 구동되며, 동일한 시각에 만료된다.

이와 같이 동시에 구동되고 만료되는 타이머들을 따로따로 관리하면 시스템 자원의 낭비를 초래한다.

*발명이 이루고자 하는 기술적 과제*

따라서, 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 다수의 부정응답(NAK)들에 대해 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머 또는 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머만을 두어 효율적인 시스템 지원을 제공하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구(Selective Repeat Automatic Repeat reQuest) 관리 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치 특징에 따르면, 수신장치에서 수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템에 있어서, 순서가 있는 데이터 프레임을 수신하는 수신 데이터 저장부와, 재전송 요청부터 요청된 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 정해진 시간내에 모두 수신되었는지를 판별하는 수신 시간 확인 장치와, 상기 수신 데이터 저장부를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하고, 재전송된 데이터 프레임은 수신 데이터 저장부에 저장하고, 수신되지 않은 데이터는 다시 재전송 요청하는 제어부로 구성된다.

바람직하게, 상기 수신시간 확인 장치는 재전송 요청 시점으로부터 정해진 시간을 체크하는 하나의 타이머와, 상기 정해진 시간내 재전송 요청된 프레임의 수신을 체크하는 판별 장치로 구성된다.

이와 같은 구성에 의하여 수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템의 수신방법에 있어서, 수신되는 순서가 있는 데이터 프레임을 저장하는 제1 단계와, 수신 데이터를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하는 제2 단계와, 일정시간 내에 요청된 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 모두 수신되었는지를 판별하는 제3 단계로 이루어진다.

바람직하게, 상기 제3 단계에서 데이터가 모두 수신되지 않으면 상기 제1 단계와, 제3 단계를 반복하며, 상기 제3 단계의 시간 측정은 하나의 타이머로 수행되는 것을 특징으로 이루어진다.

*발명의 구성 및 작용*

본 발명에서는 동시에 발생한 복수의 부정응답(NAK)에 대하여 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머만을 두어 선택적 반복 ARQ 관리 장치 및 방법을 제안한다.

또한, 동시에 발생한 복수의 부정응답(NAK)에 대하여 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머만을 두어 선택적 반복 ARQ 관리 장치 및 방법을 제안한다.

그리고, 상기 동시에 발생한 복수의 부정응답(NAK)에 대하여 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머 또는 부정응답(NAK) 중단 타이머를 이용하여 부정응답(NAK) 리스트를 구성한다.

상기 부정응답(NAK) 리스트에는 재전송이 요구된 프레임의 일련번호와, 부정응답(NAK) 재전송 타이머, 부정응답(NAK) 중단 타이머의 상태가 기록되고, 요구한 프레임이 수신되면 리스트에서 삭제한다.

이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ) 방법의 원리를 나타낸 도면이다.

도 5를 참조하면, 0번과 1번 프레임이 수신단에 도착한 후 수신단의 채널 환경이 악화되어 8번 프레임이 수신되는 경우, 수신단은 2번, 3번, 4번, 5번, 6번, 7번 프레임이 소실되었다고 판단한다.

그러므로, 수신단은 상기 소실된 프레임들에 대한 각각의 부정응답(NAK#2, #3, #4, #5, #6, #7)들을 전송하며, 이와 동시에 상기 각각의 부정응답(NAK#2, #3, #4, #5, #6, #7)들에 대하여 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머를 구동시킨다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머가 만료되기전 3번, 5번 프레임만 도착하면 부정응답(NAK) 재전송 타이머의 만료후 2번, 4번, 6번, 7번 프레임에 대한 부정응답(NAK)을 재전송하고, 이와 동시에 부정응답(NAK) 재전송 타이머를 다시 구동시킨다. 이 경우에도 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머에 의해서 관리된다.

상기 소실된 프레임들에 대한 부정응답(NAK)의 재전송은 프레임 또는 시간단위마다 일정횟수( $N_{th}$ ) 반복된다.



상기 일정횟수( $N_{th}$ ) 이후에도 수신되지 못한 프레임들에 대해서는 마지막으로 부정응답(NAK)이 송신단에 전송되고, 이와 동시에 부정응답(NAK) 중단 타이머가 구동된다. 이 경우에도 소실된 복수의 프레임에 대해 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머가 구동된다.

상기 부정응답(NAK) 중단 타이머는 부정응답(NAK) 재전송 타이머와 마찬가지로, 프레임 또는 시간 단위로 증가하고 복수의 프레임에 대한 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머가 구동된다.

상기 부정응답(NAK) 중단 타이머가 종료된 이후에도 수신되지 않은 프레임들에 대해서는 상위 계층에 알려지며, 도착된 프레임들은 수신 데이터 저장부에 저장된다.

상기 부정응답(NAK)을 통해 재전송이 요구된 프레임들은 부정응답(NAK) 리스트에 의해 관리된다.

상기 부정응답(NAK) 리스트에는 재전송이 요구된 프레임의 일련번호와, 부정응답(NAK) 재전송 타이머, 부정응답(NAK) 중단 타이머의 상태가 기록되고, 요구한 프레임이 수신되면 리스트에서 삭제한다.

이와 같은 부정응답(NAK) 리스트는 다음 표 1과 같이 구성된다.

[표 1]

타이머 ID(Identifier)	NAK이 전송된 프레임의 일련번호
001	0x300
	0x301
	0x303
.	.
.	.
.	.

이와 같은 원리에 의하여 본 발명에 따른 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ)를 위한 송·수신장치의 블록도는 도 6과 같이 나타낸다.

도 6을 참고하면, 선택적 반복 자동 재전송 요구(ARQ)를 위한 송·수신단의 구성은 데이터를 전송하는 송신단(201)과, 상기 데이터를 수신하는 수신단(202)과, 상기 송신단(201)으로부터 전송된 데이터를 프레임 단위로 저장하는 수신 데이터 저장부(205)와, 상기 수신 데이터 저장부(205)에 저장된 프레임 번호를 체크하여, 성공적으로 수신되지 못한 프레임에 대한 재전송 요구를 제어하는 제어부(203)와, 상기 제어부의 재전송 요구에 대한 부정응답(NAK)을 위한 타이머 구동과, 상기 타이머의 정해진 시간내 수신되는 데이터 프레임을 체크하는 수신시간 확인장치(204)로 구성된다.

상기 수신시간 확인장치(204)는 상기 수신되지 못한 하나 이상의 프레임들에 대해서 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)와, 일정시간 이후에도 수신되지 못한 하나 이상의 프레임들에 대해서 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)와, 상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머(205)와 부정응답(NAK) 중단 타이머(206)의 정해진 시간내 수신되는 데이터 프레임을 체크하는 판별장치(208)로 구성된다.

따라서, 수신단(202)에 데이터 수신이 이루어지면, 수신단(202)은 복수의 프레임 #j, #k, #... (j, k 등은 프레임 번호)들의 재전송이 필요한지를 판단한다.

상기 복수의 프레임들(#j, #k, #...)이 수신이 되었다면, 이 프레임(#j, #k, #...)들을 수신 데이터 저장부(205)에 프레임 단위로 저장한다.

그러나, 상기 복수의 프레임(#j, #k, #...)들 중 프레임 #j, #k가 수신이 되지않아 재전송이 필요하다면 이 j 번, k 번 프레임에 대한 부정응답(NAK#j, NAK#k)을 송신단(202)에 전송하고, 이와 동시에 복수의 프레임들에 대한 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)를 구동시킨다.

이러한 부정응답(NAK)과, 이 부정응답(NAK)에 대한 재전송 타이머(206)의 구동은 임의의 프레임 또는 시간 단위마다 반복적으로 이루어진다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)의 프레임 또는 시간 단위내에 소실된 프레임 #j, #k가 수신이 되면, 수신된 프레임은 수신 데이터 저장부(205)에 저장된다.

그러나, 상기 임의의 프레임 #j, #k의 수신이 상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)의 프레임 또는 시간 단위동안 수신이 되지 않으면, 이 프레임들(프레임 #j, #k)은 부정응답(NAK) 리스트에 포함된다.

상기 부정응답(NAK) 리스트에 포함된 프레임들은 다시 부정응답(NAK)이 재전송되고, 이와 동시에 하나의 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)가 구동된다.

상기 수신단(202)에서 전송된 부정응답(NAK)의 해당 프레임이 재전송 타이머(206) 만료전까지 수신되는지를 체크한다.

만약, 상기 부정응답(NAK)의 해당 프레임이 수신이 되지 않았다면 수신단(202)은 다시 부정응답(NAK)을 재전송한다. 이때, 상기 전송되는 부정응답(NAK)의 재전송되는 횟수(i)를 체크하여, 부정응답(NAK)의 재전송되는 횟수(i)가 기준횟수( $N_{th}$ )가 되면 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206) 대신에 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)를 구동시킨다.

상기 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)는 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206)와 마찬가지로, 프레임 또는 시

간 단위로 증가하고 복수의 프레임에 대한 하나의 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)가 구동된다.

상기 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)가 종료된 이후에도 수신되지 않은 프레임들에 대해서는 상위 계층에 알려지며, 도착된 프레임들은 수신 데이터 저장부(205)에 저장된다.

상기 부정응답(NAK) 재전송 타이머(206) 또는 부정응답(NAK) 중단 타이머(207)의 정해진 기간내에 데이터 프레임들이 수신되는 지는 판별장치(208)에 의해 수행된다.

*발명의 효과*

이상의 설명에서와 같이 본 발명은 불필요하게 유지 및 관리되어 시스템 자원을 낭비하는 부정응답(NAK) 재전송 타이머의 개수를 대폭 줄일 수 있다.

특히, 무선 환경에서 발생할 수 있는 연속적인 프레임 소실의 경우에 더욱 효율적이며, 기존의 방법에 비해 복잡도는 증가하지 않는 효과가 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정하는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해서 정해져야 한다.

*(57) 청구의 범위*

청구항 1

수신장치에서 수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템에 있어서,

순서가 있는 데이터 프레임을 수신하는 수신 데이터 저장부와;

재전송 요청 시점으로부터 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 정해진 시간내에 모두 수신되었는지를 판별하는 수신시간 확인 장치와;

상기 수신 데이터 저장부를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하고, 재전송된 데이터 프레임은 수신 데이터 저장부에 저장하고, 수신되지 않은 데이터는 다시 재전송 요청하는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구 관리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 수신시간 확인 장치는 재전송 요청 시점으로부터 정해진 시간을 체크하는 하나의 타이머와, 상기 정해진 시간내 재전송 요청된 프레임의 수신을 체크하는 판별 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구 관리 장치.

청구항 3

수신하지 못한 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요구하는 데이터 통신 시스템의 수신장치에 있어서,

수신되는 순서가 있는 데이터 프레임을 저장하는 제1 단계와;

수신 데이터를 검사하여 수신되지 않은 적어도 하나 이상의 데이터 프레임의 재전송을 송신장치에 요청하는 제2 단계와;

일정시간 내에 요청된 적어도 하나 이상의 데이터 프레임이 모두 수신되었는지를 판별하는 제3 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구 관리 방법.

청구항 4

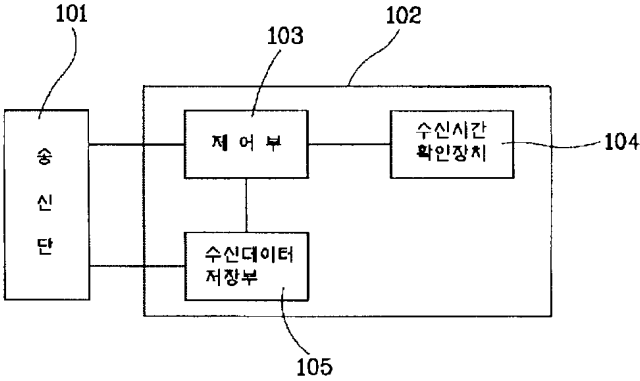
제 3항에 있어서, 상기 제3 단계에서 데이터가 모두 수신되지 않으면 상기 제1 단계와, 제3 단계를 반복하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구 관리 방법.

청구항 5

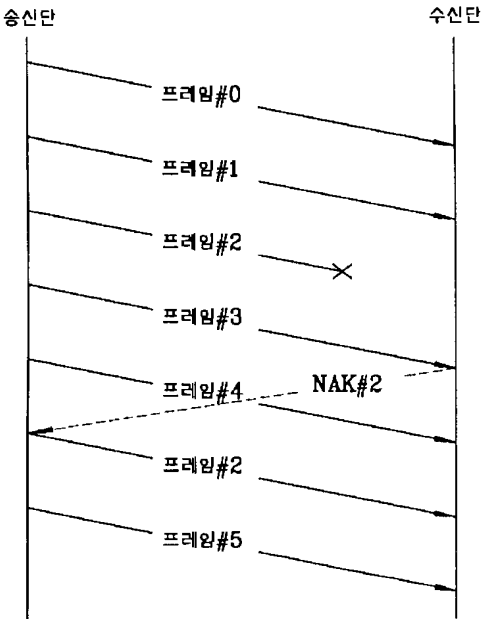
제 3항에 있어서, 상기 제3 단계의 시간 측정은 하나의 타이머로 수행되는 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신 시스템에서의 선택적 반복 자동 재전송 요구 관리 방법.

도면

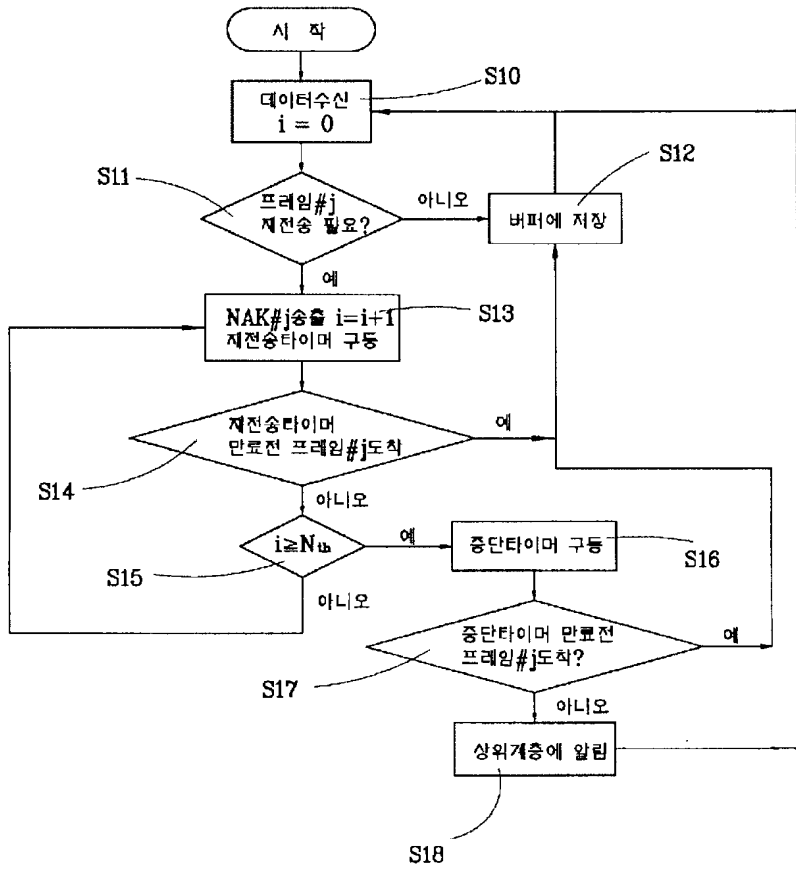
도면1



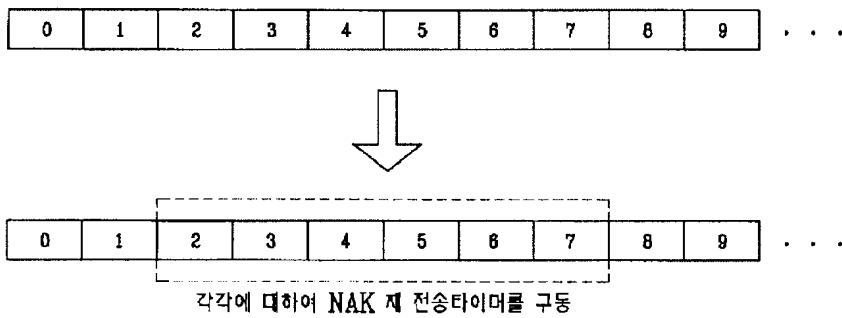
도면2



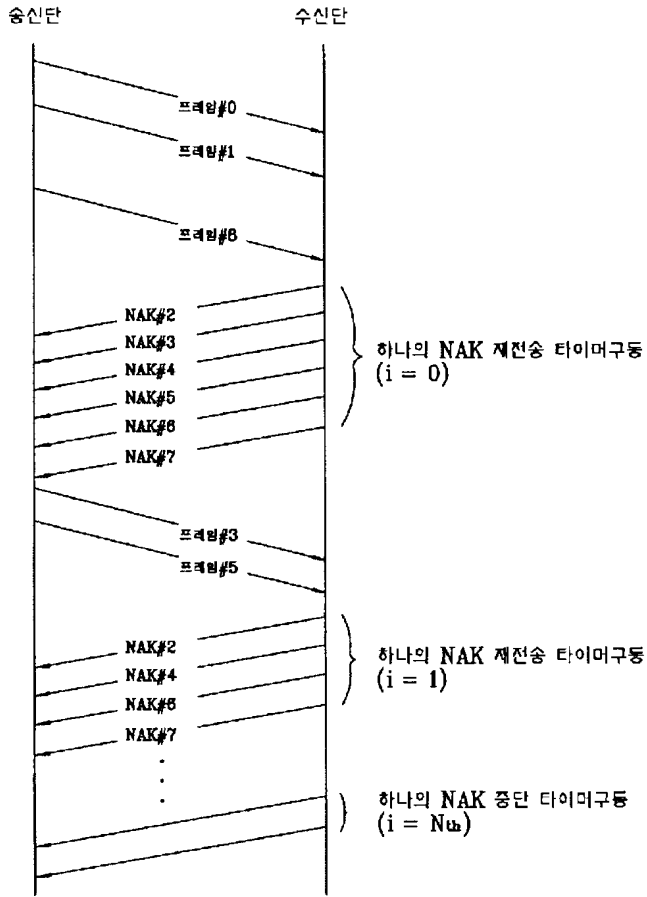
도면3



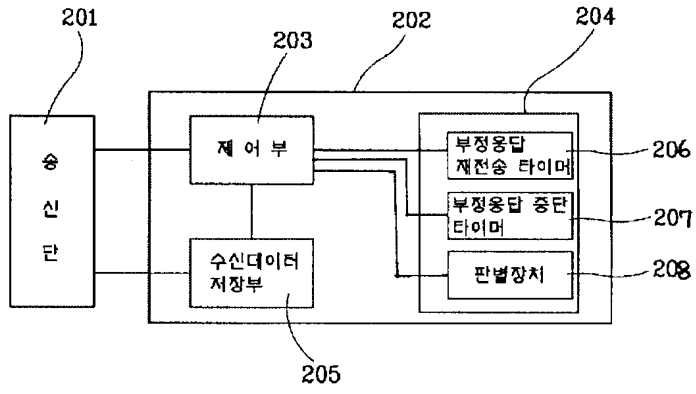
도면4



도면5



도면6



## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	5952060
<b>Application Number:</b>	12159841
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	3203
<b>Title of Invention:</b>	METHOD OF TRANSMITTING/RECEIVING A PAGING MESSAGE IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Young Dae Lee
<b>Customer Number:</b>	35884
<b>Filer:</b>	Rolando Gonzalez/Dana Gim
<b>Filer Authorized By:</b>	Rolando Gonzalez
<b>Attorney Docket Number:</b>	2101-3515
<b>Receipt Date:</b>	25-AUG-2009
<b>Filing Date:</b>	22-OCT-2008
<b>Time Stamp:</b>	19:43:29
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2101-3515_IDS1449_Form.pdf	608014 <small>f9c256ef69ae892422879f2d2ed94eb3dc81567b</small>	no	4

### Warnings:

### Information:

A U.S. Patent Number Citation or a U.S. Publication Number Citation is required in the Information Disclosure Statement (IDS) form for autoloading of data into USPTO systems. You may remove the form to add the required data in order to correct the Informational Message if you are citing U.S. References. If you chose not to include U.S. References, the image of the form will be processed and be made available within the Image File Wrapper (IFW) system. However, no data will be extracted from this form. Any additional data such as Foreign Patent Documents or Non Patent Literature will be manually reviewed and keyed into USPTO systems.

2	Foreign Reference	KR1020010111637-references.pdf	378495 <small>5d11f6a5f7ce77f13941aa6a22cda1ef7c7148273</small>	no	10
---	-------------------	--------------------------------	--	----	----

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	986509
-------------------------------------	--------

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae LEE
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Not assigned
	Attorney Docket Number	2101-3515

U.S.PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	5659756		1997-08-19	HEFFERON, et al.		
	2	6330448		2001-12-11	OTSUKA, et al.		

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1	20030236085		2003-12-25	HO		
	2	20040208160		2004-10-21	PETROVIC, et al		
	3	20060025079		2006-02-02	SUTSKOVER, et al.		
	4	20050271025		2005-12-08	GUETHAUS, et al.		

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae LEE
Art Unit	2617
Examiner Name	Not assigned
Attorney Docket Number	2101-3515

5	20040008658		2004-01-15	DAHLMAN, et al.	
6	20020021714		2002-02-21	SEGUIN	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	10-2004-0048675	KR		2004-06-10	ELECTRONICS AND TELECOMM. RESEARCH INSTITUTE		<input type="checkbox"/>
	2	10-2004-0064867	KR		2004-07-21	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.		<input type="checkbox"/>
	3	10-2001-0111634	KR		2001-12-19	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.		<input type="checkbox"/>
	4	10-2004-0089937	KR		2004-10-22	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.		<input type="checkbox"/>
	5	1009184	EP		2000-06-14	LG ELECTRONICS INC.		<input type="checkbox"/>
	6	1557968	EP		2005-07-27	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.		<input type="checkbox"/>
	7	1496639	EP		2005-01-12	ALCATEL		<input type="checkbox"/>

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae LEE
Art Unit	2617
Examiner Name	Not assigned
Attorney Docket Number	2101-3515

8	1361514	EP		2003-11-12	SWISSCOM MOBILE AG	<input type="checkbox"/>
9	2004/075442	WO		2004-09-02	FLARION TECHNOLOGIES, INC	<input type="checkbox"/>
10	2002/003720	WO		2002-01-10	TELEFONAKTIEBOLAG ET LM ERICSSON	<input type="checkbox"/>
11	1999/044383	WO		1999-09-02	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1	ZDARSKY, F.A., et al., "Handover in Mobile Communication Networks: Who Is In Control Anyway?", Proceedings of the 30th Annual EUROMICRO Conference, Aug. 31, 2004, XP10723593.	<input type="checkbox"/>
	2	ERICSSON, "E-UTRA Random Access," 3GPP TSG-RAN WG1, R1-051445, XP003020958, Nov. 7, 2005.	<input type="checkbox"/>
	3	DERRYBERRY, R.T., et al., "On CDMA 2000 Evolution - Reverse High-Speed Packet Data Physical Layer Enhancements In CDMA 2000 1xEV-DV," IEEE Communications Magazine, Volume 43, Issue 4, pp. 41-47, XP001228792, April 18, 2005.	<input type="checkbox"/>
	4	CHUNG, J., et al., "Packet Synchronization and Identification for Incremental Redundancy Transmission in FH-CDMA Systems," 3rd IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, pp. 292-95, XP010107082, October 19, 1992.	<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

**INFORMATION DISCLOSURE  
STATEMENT BY APPLICANT**  
( Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12159841
Filing Date	2008-10-22
First Named Inventor	Young Dae LEE
Art Unit	2617
Examiner Name	Not assigned
Attorney Docket Number	2101-3515

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	Date Considered
--------------------	-----------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	12159841
	Filing Date	2008-10-22
	First Named Inventor	Young Dae LEE
	Art Unit	2617
	Examiner Name	Not assigned
	Attorney Docket Number	2101-3515

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

- See attached certification statement.
- Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.
- None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Rolando Gonzalez/	Date (YYYY-MM-DD)	2009-07-07
Name/Print	Rolando Gonzalez	Registration Number	63,191

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## System and method for managing resources of portable resource modules

**Publication number:** EP1361514 (A1)  
**Publication date:** 2003-11-12  
**Inventor(s):** CANTINI RENATO [CH]; LAGADEC ROGER [CH]; BUSCH LAUPER KARIN [CH]  
**Applicant(s):** SWISSCOM MOBILE AG [CH]; NAGRACARD SA [CH]  
**Classification:**  
 - **international:** **H04B7/26; G06F9/50; H04B7/26; G06F9/46;** (IPC1-7): G06F9/50  
 - **European:** G06F9/46A2M  
**Application number:** EP20020405370 20020506  
**Priority number(s):** EP20020405370 20020506

### Also published as:

 US2005227717 (A1)  
 US7509098 (B2)  
 US2009149209 (A1)  
 MXPA04011015 (A)  
 JP2005529511 (T)

more >>

### Cited documents:

 WO0129686 (A1)  
 GB2342470 (A)  
 US6128690 (A)  
 WO9953401 (A2)  
 EP0817041 (A2)

### Abstract of EP 1361514 (A1)

The method involves sending a first resource management instruction with a module identifier to a resource management center, sending a second instruction from the center to the identified module via a communications network to provide or release resources, sending a confirmation to the center via the communications network and storing information re the resource in the center in association with the module identifier. The method involves sending a first resource management instruction containing a module identifier to a resource management center (4), sending a second resource management instruction from the center to the identified module (1) via a communications network (3), providing or releasing resources via a control mechanism (111) in the defined module in accordance with the second instruction, sending a confirmation to the center via the communications network and storing information re the resource in the center in association with the module identifier. Independent claims are also included for the following: (a) a resource management center (b) and a system for managing resources of portable resource modules.

.....  
 Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
 12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.7: **G06F 9/50**

(21) Anmeldenummer: **02405370.4**

(22) Anmeldetag: **06.05.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder:  
 • **Swisscom Mobile AG**  
 3050 Bern (CH)  
 • **Nagracard S.A.**  
 1033 Cheseaux-sur-Lausanne (CH)

(72) Erfinder:  
 • **Cantini, Renato**  
 1782 Belfaux (CH)  
 • **Lagadec, Roger**  
 8105 Regensdorf (CH)  
 • **Busch Lauper, Karin**  
 3014 Bern (CH)

(74) Vertreter: **BOVARD AG - Patentanwälte**  
 Optingenstrasse 16  
 3000 Bern 25 (CH)

(54) **System und Verfahren zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen**

(57) Es werden ein Verfahren und ein System vorgeschlagen zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen (1, 1'), die jeweils mit einem Kommunikationsendgerät (2, 2', 2'') verbunden sind, die elektronische Speichereinheiten (11) umfassen und die insbesondere als Chipkarten ausgestaltet sind. Eine erste Ressourcenverwaltungsinstruktion, die eine Modulidentifizierung umfasst, wird an eine Ressourcenverwaltungszentrale (4) übermittelt. Von der Ressourcenverwaltungszentrale (4) wird eine zweite Ressourcenverwaltungsinstruktion über ein Kommunikationsnetz (3) an das durch die Modulidentifizierung bestimmte

Ressourcenmodul (1) übermittelt. Im bestimmten Ressourcenmodul (1) werden entsprechend der empfangenen zweiten Ressourcenverwaltungsinstruktion Ressourcen durch einen Ressourcenkontrollmechanismus (111) bereitgestellt oder freigegeben. Eine Ressourcenverwaltungsbestätigung wird vom bestimmten Ressourcenmodul (1) über das Kommunikationsnetz (3) an die Ressourcenverwaltungszentrale (4) übermittelt, und in der Ressourcenverwaltungszentrale (4) werden Informationen über die bereitgestellten oder freigegebenen Ressourcen der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert.

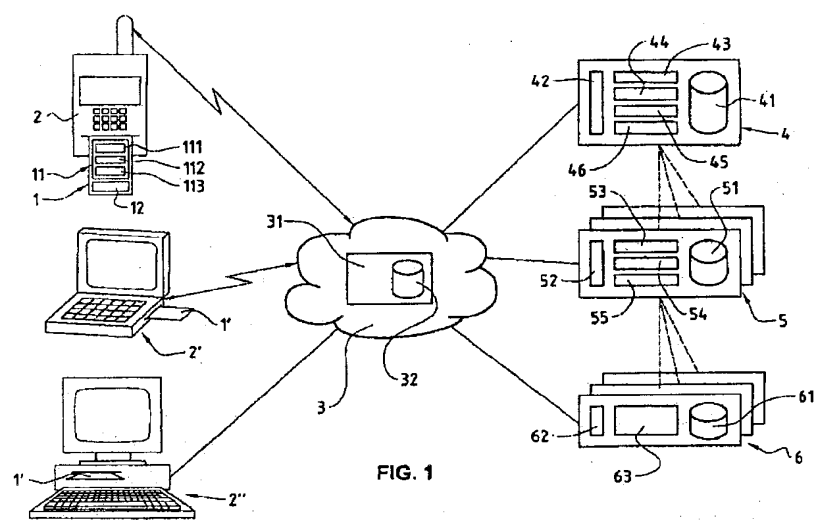


FIG. 1

EP 1 361 514 A1



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein System, ein Verfahren und eine Verwaltungszentrale zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen. Die Erfindung betrifft insbesondere ein System, ein Verfahren und eine Verwaltungszentrale zum Verwalten von Ressourcen von einer Vielzahl von tragbaren Ressourcenmodulen, die jeweils mit einem Kommunikationsendgerät verbunden sind, die jeweils einen Ressourcenkontrollmechanismus zur Bereitstellung und Freigabe von Ressourcen im betreffenden Ressourcenmodul umfassen, wobei die Ressourcen elektronische Speichereinheiten umfassen, und die insbesondere als Chipkarten ausgestaltet sind.

### Stand der Technik

**[0002]** Tragbare Ressourcenmodule, die elektronische Daten- und Programmspeicher sowie einen oder mehrere Prozessoren umfassen, sind bekannt und werden herkömmlicherweise mit Schnittstellen zur entfernbaren Verbindung mit einer Wirtsvorrichtung ausgestaltet. Über diese entfernbare Verbindung können ein tragbares Ressourcenmodul und eine Wirtsvorrichtung zur temporären Interaktion und Kooperation zusammengeschaltet werden. Die Wirtsvorrichtung kann beispielsweise auf Datenspeicher im tragbaren Ressourcenmodul zugreifen oder mit einer Softwareapplikation kooperieren, die auf einem Prozessor des tragbaren Ressourcenmoduls ausgeführt wird. Die bekannten tragbaren Ressourcenmodule sind typischerweise in der Form von so genannten Chipkarten ausgeführt, sie können aber auch anders ausgestaltet sein, beispielsweise als so genannte elektronische Tokens. Zu den bekanntesten Chipkarten gehören die SIM-Karte (Subscriber Identity Module), die als Identifizierungs- und Authentifizierungsmodul entferntbar mit einem Mobilfunktelefon verbindbar ist, und die Bankomatkarte, die entferntbar mit Bankomaten oder so genannten ATMs (Automatic Teller Machine) verbindbar ist. Mit dem Fortschritt in der Miniaturisierung von elektronischen Komponenten konnte die Speicherkapazität und die Prozessorleistung von tragbaren Ressourcenmodulen ständig vergrößert werden, so dass es realistisch wurde, die Ressourcenmodule nicht bloss für eine dedizierte Anwendung sondern für mehrere Anwendungen zu verwenden. Insbesondere in Verbindung mit Kommunikationsendgeräten, mit vernetzten Wirtsvorrichtungen und mit geeigneten Schreibvorrichtungen wurde es zudem für berechtigte Parteien möglich, zusätzliche Softwareapplikationen dynamisch auf die tragbaren Ressourcenmodule zu übertragen, dort zu speichern und auf dem lokalen Prozessor auszuführen. Dadurch entstanden jedoch vermehrt Sicherheitsprobleme, da die Möglichkeit bestand, dass zusätzlich geladene Softwareapplikationen un-

rechtigterweise auf Daten anderer Softwareapplikationen im tragbaren Ressourcenmodul zugreifen konnten. **[0003]** In der Patentanmeldung EP 908855 wird ein Ressourcenkontrollmechanismus für Chipkarten mit mehreren Softwareapplikationen beschrieben, der Ressourcen für die Softwareapplikationen in der Chipkarte bereitstellt und verhindert, dass Softwareapplikationen unberechtigterweise auf Daten anderer Softwareapplikationen in der Chipkarte zugreifen. Wenn die Chipkarte mit einer Wirtsvorrichtung verbunden wird, ermöglicht der Ressourcenkontrollmechanismus gemäss EP 908855 Anforderungen für die Ausführung der Softwareapplikationen von der Wirtsvorrichtung entgegenzunehmen, mittels einer in der Chipkarte gespeicherten Speicherbereichstabelle einen Speicherbereich für die Speicherung und die Ausführung (inklusive Datenspeicherung) einer betreffenden Softwareapplikation als Ressourcen bereitzustellen, und zu kontrollieren, dass die betreffende Softwareapplikation in den dafür bereitgestellten Ressourcen ausgeführt wird. Der Ressourcenkontrollmechanismus gemäss EP 908855 kann allerdings nicht verhindern, dass redundante, das heisst bereits vorhandene, Softwareapplikationen in die Chipkarte geladen werden oder dass unnötige Ladeversuche für zusätzliche Softwareapplikationen unternommen werden, wenn auf der Chipkarte dafür keine Ressourcen verfügbar sind. Dies ist insbesondere dann von Nachteil, wenn Softwareapplikationen über ein Kommunikationsnetz auf eine Vielzahl von Ressourcenmodulen geladen werden sollen, da dabei unnötig Netzwerk- und Speicherkapazität verschwendet wird.

### Darstellung der Erfindung

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neues System, ein Verfahren und eine Verwaltungszentrale zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen vorzuschlagen, welche nicht die Nachteile des Stands der Technik aufweisen und welche insbesondere die Verwaltung von Ressourcen von einer Vielzahl von tragbaren Ressourcenmodulen ermöglichen.

**[0005]** Gemäss der vorliegenden Erfindung werden diese Ziele insbesondere durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

**[0006]** Die tragbaren Ressourcenmodule, die insbesondere als Chipkarten ausgestaltet sind, sind jeweils mit einem Kommunikationsendgerät verbunden und umfassen jeweils einen Ressourcenkontrollmechanismus zur Bereitstellung und Freigabe von Ressourcen im betreffenden Ressourcenmodul, wobei die Ressourcen elektronische Speichereinheiten umfassen.

**[0007]** Die oben genannten Ziele werden durch die vorliegende Erfindung insbesondere dadurch erreicht, dass eine erste Ressourcenverwaltungsanweisung, die eine Modulidentifizierung umfasst, das heisst eine erste

Anforderung zur Bereitstellung oder Freigabe von Hard-  
 wareressourcen, z.B. Speicherplatz, oder Softwareres-  
 sourcen, z.B. Softwareapplikationen, an eine Ressour-  
 cenverwaltungszentrale übermittelt wird, dass eine  
 zweite Ressourcenverwaltungsinstruktion von der Res-  
 sourcenverwaltungszentrale über ein Kommunikations-  
 netz an das durch die Modulidentifizierung bestimmte  
 Ressourcenmodul übermittelt wird, dass Ressourcen  
 durch einen Ressourcenkontrollmechanismus im be-  
 stimmten Ressourcenmodul entsprechend der empfan-  
 genen zweiten Ressourcenverwaltungsinstruktion be-  
 reitgestellt oder freigegeben werden, dass eine Res-  
 sourcenverwaltungsbestätigung vom bestimmten Res-  
 sourcenmodul über das Kommunikationsnetz an die  
 Ressourcenverwaltungszentrale übermittelt wird, und  
 dass Informationen über die bereitgestellten oder frei-  
 gegebenen Ressourcen in der Ressourcenverwal-  
 tungszentrale der Modulidentifizierung zugeordnet ge-  
 speichert werden. Der Vorteil, Anforderungen zur Be-  
 reitstellung oder Freigabe von Ressourcen eines trag-  
 baren Ressourcenmoduls über eine Ressourcenver-  
 waltungszentrale zu leiten und dort für die betreffenden  
 Ressourcenmodule Informationen über die bereitge-  
 stellten oder freigegebenen Ressourcen zu speichern  
 besteht darin, dass die Ressourcen sämtlicher teilneh-  
 menden Ressourcenmodule oder zumindest festgeleg-  
 te Teile dieser Ressourcen zentralisiert verwaltet  
 werden können. Das heisst, in der Ressourcenverwaltungs-  
 zentrale kann festgehalten werden, welche Speicherbe-  
 reiche eines bestimmten Ressourcenmoduls bereits be-  
 reitgestellt, das heisst belegt oder reserviert, oder noch  
 frei sind, und welche Softwareapplikationen bereitge-  
 stellt, das heisst geladen, sind. Dadurch wird eine zen-  
 tralisierte Verteilung und Aktualisierung von Soft-  
 wareapplikationen in den tragbaren Ressourcenmodu-  
 len ermöglicht, ohne dass bereits vorhandene Applika-  
 tionen erneut geladen werden und ohne dass unnötige  
 Ladeversuche über das Kommunikationsnetz unter-  
 nommen werden müssen, wenn der dafür notwendige  
 Speicherplatz nicht frei ist. Die zentralisierte Verwaltung  
 der Ressourcen von Ressourcenmodulen ermöglicht  
 zudem Ressourcen für die Benutzung durch eine Dritt-  
 partei für diese Drittpartei bereitzustellen. Beispiels-  
 weise kann in den Ressourcenmodulen ein festgelegter  
 Speicherbereich für Softwareapplikationen einer Inter-  
 essierten Drittpartei reserviert werden.

[0008] In einer Ausführungsvariante werden vom Be-  
 nutzer des Kommunikationsendgeräts die Modulidenti-  
 fizierung und eine Applikationsanforderung an eine Ap-  
 plikationsverwaltungseinheit übermittelt, die erste Res-  
 sourcenverwaltungsinstruktion wird auf Grund der emp-  
 fangenen Applikationsanforderung durch die Applikati-  
 onsverwaltungseinheit an die Ressourcenverwaltungs-  
 zentrale übermittelt, wobei die erste Ressourcenverwal-  
 tungsinstruktion eine Ressourcenbenutzeridentifizie-  
 rung umfasst, und die Ressourcenbenutzer-  
 identifizierung wird in der Ressourcenverwaltungszen-  
 trale der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert.

Der Vorteil, die Applikationsanforderung und die Modu-  
 lidentifizierung über eine Applikationsverwaltungsein-  
 heit an die Ressourcenverwaltungszentrale zu leiten  
 besteht darin, dass die Benutzer verschiedene Soft-  
 wareapplikationen von mehreren unabhängigen Anbie-  
 tern anfordern können, die jeweils eine Applikationsver-  
 waltungseinheit betreiben, wobei diese Anbieter die  
 zentralisierten Dienste der gemeinsamen Ressourcen-  
 verwaltungszentrale beanspruchen können, wo sie als  
 Ressourcenbenutzer registriert sind.

[0009] In einer Ausführungsvariante wird von der  
 Ressourcenverwaltungszentrale eine Ressourcenbe-  
 reitstellungsbestätigung an die Applikationsverwal-  
 tungseinheit übermittelt, von der Applikationsverwal-  
 tungseinheit wird eine Applikationsinstallationsanfor-  
 derung über das Kommunikationsnetz an das bestimmte  
 Ressourcenmodul übermittelt, durch den Ressourcen-  
 kontrollmechanismus im bestimmten Ressourcenmod-  
 ul wird entsprechend der Applikationsinstallationsan-  
 forderung unter Verwendung der bereitgestellten Res-  
 sourcen eine Applikation installiert, und in der Applika-  
 tionsverwaltungseinheit werden Informationen über die  
 installierte Applikation gespeichert, wobei die Informa-  
 tionen der Modulidentifizierung zugeordnet gespeich-  
 ert werden. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht  
 darin, dass der Betreiber der Applikationsverwaltungs-  
 einheit, typischerweise der Anbieter von Softwareappli-  
 kationen, vollständige Kontrolle über die von ihm ange-  
 botenen Softwareapplikationen und die Installation die-  
 ser Softwareapplikationen hat, und trotzdem die zentra-  
 lisierten Dienste der Ressourcenverwaltungszentrale  
 beanspruchen kann.

[0010] In einer Ausführungsvariante wird in der Res-  
 sourcenverwaltungszentrale eine Applikationsinstallati-  
 onsanforderung in die zweite Ressourcenverwaltungs-  
 instruktion eingefügt, durch den Ressourcenkontrollme-  
 chanismus im bestimmten Ressourcenmodul wird ent-  
 sprechend der Applikationsinstallationsanforderung ei-  
 ne Applikation installiert, und in der Ressourcenverwal-  
 tungszentrale werden Informationen über die installierte  
 Applikation gespeichert, wobei die Informationen der  
 Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.  
 Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin,  
 dass sich die Ausführung der Applikationsverwaltungs-  
 einheit vereinfacht, da auch die Auslieferung der ange-  
 forderten Softwareapplikation an das Ressourcenmo-  
 dul durch die Ressourcenverwaltungszentrale über-  
 nommen wird.

[0011] In einer Ausführungsvariante wird die Kommu-  
 nikationsadresse des Kommunikationsendgeräts aus  
 einem Datenspeicher bestimmt, in welchem Moduliden-  
 tifizierungen und diesen Modulidentifizierungen zuge-  
 ordnete Kommunikationsadressen gespeichert sind.  
 Der Vorteil der Abbildung von Modulidentifizierungen  
 auf Kommunikationsadressen, z.B. Rufnummern, be-  
 steht darin, dass der Ressourcenverwaltungszentrale  
 und der Applikationsverwaltungseinheit bloss die Modu-  
 lidentifizierung des Ressourcenmoduls angegeben

werden muss und dass die aktuelle Kommunikationsadresse des Kommunikationsendgeräts, mit dem das Ressourcenmodul zur Zeit verbunden ist, vorzugsweise in einer Adressabbildungseinheit im Kommunikationsnetz bestimmt werden kann.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Nachfolgend wird eine Ausführung der vorliegenden Erfindung anhand eines Beispiels beschrieben. Das Beispiel der Ausführung wird durch die folgenden beigelegten Figuren illustriert:

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Systems zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen, in welchem schematisch verschiedene Kommunikationsendgeräte mit Ressourcenmodulen dargestellt sind, die über ein Kommunikationsnetz mit einer Ressourcenverwaltungszentrale und einer Applikationsverwaltungseinheit verbunden sind.

Figur 2 zeigt ein Zeitdiagramm, in welchem der Verfahrensablauf bei der Ressourcenverwaltung dargestellt ist, wobei der Datenaustausch zwischen einer Applikationsverwaltungseinheit, respektive einem Kommunikationsendgerät, der Ressourcenverwaltungszentrale und einem Ressourcenmodul für den Fall dargestellt ist, in welchem die Applikationsverwaltungseinheit nicht bei der Auslieferung angeforderter Softwareapplikationen betelligt ist.

Figur 3 zeigt ein Zeitdiagramm, in welchem der Verfahrensablauf bei der Ressourcenverwaltung dargestellt ist, wobei der Datenaustausch zwischen einer Applikationsverwaltungseinheit, der Ressourcenverwaltungszentrale und einem Ressourcenmodul für den Fall dargestellt ist, in welchem die Applikationsverwaltungseinheit für die Auslieferung angeforderter Softwareapplikationen zuständig ist.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

[0013] In den Figuren 1, 2 und 3 werden einander entsprechende, gleiche Komponenten durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet. In der Figur 1 beziehen sich die Bezugszeichen 1 und 1' auf einander entsprechende tragbare Ressourcenmodule, wobei jedoch nur das mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnete Ressourcenmodul detailliert dargestellt ist. Das Ressourcenmodul 1 umfasst einen elektronischen Speicher 11 mit mehreren Speichereinheiten zur Speicherung von Daten und Softwareprogrammen 111, 112, 113 sowie mindestens einen mit dem elektronischen Speicher 11 verbundenen Prozessor 12.

[0014] In der Figur 1 bezieht sich das Bezugszeichen 3 auf ein Kommunikationsnetz, welches ein Mobilfunknetz und/oder ein Festnetz umfasst. Das Mobilfunk-

netz ist beispielsweise ein GSM- (Global System for Mobile Communication) oder ein UMTS-Netz (Universal Mobile Telephone System) oder ein anderes, beispielsweise satellitenbasiertes Mobilfunknetz. Das Festnetz ist beispielsweise das öffentliche geschaltete Telefonnetz oder ein ISDN-Netz (Integrated Services Digital Network).

[0015] In der Figur 1 bezeichnen die Bezugszeichen 2, 2', 2" verschiedene mit dem Kommunikationsnetz 3 verbindbare Kommunikationsendgeräte, mit denen die Ressourcenmodule 1, 1' entfernter verbunden sind. Das Kommunikationsendgerät 2 ist ein Mobilfunktelefon. Das Kommunikationsendgerät 2' ist ein Laptop oder ein PDA-Computer (Personal Digital Assistant) mit einem Kommunikationsmodul für die Kommunikation über ein Mobilfunknetz. Das Kommunikationsendgerät 2", beispielsweise ein PC (Personal Computer), umfasst ein Kommunikationsmodul für die Kommunikation über ein Festnetz.

[0016] Das Ressourcenmodul 1 umfasst einen Ressourcenkontrollmechanismus 111 zum Bereitstellen und Freigeben von Ressourcen des Ressourcenmoduls 1. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt und nimmt Ressourcenverwaltungsinstruktionen über das Kommunikationsendgerät 2 entgegen, mit dem es verbunden ist. Ressourcenverwaltungsinstruktionen umfassen Instruktionen zum Bereitstellen und Freigeben von Hard- und Softwareressourcen wie Speicherplatz bereitstellen, Speicherplatz freigeben, Applikation installieren oder Applikation entfernen. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 umfasst insbesondere auch programmierte Softwarefunktionen zum Installieren einer Applikation im Ressourcenmodul 1 entsprechend einer Applikationsinstallationsanforderung, die mit einer Ressourcenverwaltungsinstruktion empfangen wurde. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 führt eine Speicherbereichstabelle, in welcher bereitgestellte Speicherbereiche des elektronischen Speichers 11 reserviert oder installierten Softwareapplikationen zugeordnet sind. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 verhindert, dass Softwareapplikationen unberechtigterweise auf Daten anderer Softwareapplikationen zugreifen.

[0017] Das Ressourcenmodul 1 umfasst ein Bestätigungsmodul 112 zum Übermitteln einer Ressourcenverwaltungsbestätigung betreffend Ressourcen, die durch den Ressourcenkontrollmechanismus 111 entsprechend einer empfangenen Ressourcenverwaltungsinstruktion bereitgestellt oder freigegeben wurden, über das Kommunikationsnetz 3 an die Einheit, von der die Ressourcenverwaltungsinstruktion empfangen wurde. Das Bestätigungsmodul 112 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt und führt die Datenkommunikation über das Kommunikationsnetz 3 unter Zuhilfenahme der Kommunikationsfunktionen des verbundenen Kommunikationsendgeräts 2 aus.

[0018] Das Ressourcenmodul 1 umfasst zudem Soft-

ware-Ressourcen 113 (Applikation), die bereits bei der Herstellung des Ressourcenmoduls 1 gespeichert wurden oder die zu einem späteren Zeitpunkt im elektronischen Speicher 11 des Ressourcenmoduls 1 gespeichert werden.

**[0019]** In der Figur 1 bezieht sich das Bezugszeichen 4 auf eine Ressourcenverwaltungszentrale, die einen oder mehrere mit dem Kommunikationsnetz 3 verbundene Computer umfasst. Für die Verbindung und den Datenaustausch mit und über das Kommunikationsnetz 3 umfasst die Ressourcenverwaltungszentrale 4 ein Kommunikationsmodul 42 mit den dafür erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten.

**[0020]** Die Ressourcenverwaltungszentrale 4 umfasst ein Empfangsmodul 43 zum Entgegennehmen von Ressourcenverwaltungsinstruktionen. Die Ressourcenverwaltungsinstruktionen enthalten eine Modulidentifizierung, die ein bestimmtes oder eine Gruppe von Ressourcenmodulen 1, 1' bestimmt, auf die sich die betreffende Ressourcenverwaltungsinstruktion bezieht, und Angaben über die Ressourcen, die bereitgestellt oder freigegeben werden sollen, beispielsweise ein Speicherbereich, eine Applikationsidentifizierung und/oder eine Softwareapplikation. Je nach Ausführungsvariante können die Ressourcenverwaltungsinstruktionen von einem Benutzer oder von einer Applikationsverwaltungseinheit 5 über das Kommunikationsnetz 3 entgegenommen werden. Wie in der Figur mittels der gestrichelten Linien angedeutet wird, kann zwischen der Ressourcenverwaltungszentrale 4 und der Applikationsverwaltungseinheit 5 auch eine direkte Verbindung bestehen (die Ressourcenverwaltungszentrale 4 und eine Applikationsverwaltungseinheit 5 können beispielsweise auf einem gemeinsamen Computer ausgeführt werden). Das Empfangsmodul 43 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt.

**[0021]** Die Ressourcenverwaltungszentrale 4 umfasst ein Verwaltungsinstruktionsmodul 44 zum Übermitteln einer Ressourcenverwaltungsinstruktion über das Kommunikationsnetz 3 an ein bestimmtes oder eine bestimmte Gruppe von Ressourcenmodulen 1, 1'. Die Ressourcenverwaltungsinstruktion wird durch das Verwaltungsinstruktionsmodul 44 auf Grund der im Empfangsmodul 43 entgegenommenen Ressourcenverwaltungsinstruktion erstellt und an das (die) durch die Modulidentifizierung bestimmte(n) Ressourcenmodul(e) 1, 1' übermittelt. Die erstellte Ressourcenverwaltungsinstruktion enthält Angaben über die Ressourcen, die bereitgestellt oder freigegeben werden sollen, beispielsweise ein Speicherbereich. Je nach Ausführungsvariante kann das Verwaltungsinstruktionsmodul 44 auch eine Applikationsinstallationsanforderung in die Ressourcenverwaltungsinstruktion einfügen, die eine Applikationsidentifizierung und/oder eine Softwareapplikation umfasst. Bevor eine Ressourcenverwaltungsinstruktion durch das Verwaltungsinstruktionsmodul 44 an ein Ressourcenmodul übermittelt wird, überprüft das Verwaltungsinstruktionsmodul 44 im

nachfolgend beschriebenen Datenspeicher 41, ob das betreffende Ressourcenmodul 1 über genügend freie Ressourcen verfügt. Das Verwaltungsinstruktionsmodul 44 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt.

**[0022]** Die Ressourcenverwaltungszentrale 4 umfasst zudem ein Verwaltungsmodul 45 und einen Datenspeicher 41 zum Speichern von Informationen über die bereitgestellten oder freigegebenen Ressourcen, wobei die Informationen jeweils der Modulidentifizierung des betreffenden Ressourcenmoduls 1 zugeordnet gespeichert werden. Der Datenspeicher 41, der beispielsweise als Datenbank auf einem separaten oder gemeinsamen Computer ausgeführt ist, enthält auch jeweils einer Modulidentifizierung zugeordnete Angaben über standardmässig installierte und vorhandene Software- und Hardware-Ressourcen des Ressourcenmoduls 1 oder einen Modultyp, aus dem sich diese Angaben mittels Modulprofilen herleiten lassen. Angaben über Hardware-Ressourcen umfassen Informationen über Speichergrösse, vorhandene Schnittstellen und Prozessoren. Angaben über Software-Ressourcen umfassen Informationen über vorhandene kryptographische Schlüssel, Kryptographie-Funktionen und andere Softwareprogramme. Falls die ursprüngliche Ressourcenverwaltungsinstruktion von einer Applikationsverwaltungseinheit 5 empfangen wurde, wird den obenstehend angeführten Informationen im Datenspeicher 41 auch eine Ressourcenbenutzeridentifizierung zugeordnet gespeichert, welche die Applikationsverwaltungseinheit 5 identifiziert. Das Verwaltungsmodul 45 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt.

**[0023]** Die Ressourcenverwaltungszentrale 4 umfasst schliesslich auch ein Bestätigungsmodul 46 zum Übermitteln einer Ressourcenbereitstellungsbestätigung an die Applikationsverwaltungseinheit 5, von der gegebenenfalls die Ressourcenverwaltungsinstruktion übermittelt wurde. Das Bestätigungsmodul 46 ist vorzugsweise als programmiertes Softwaremodul ausgeführt.

**[0024]** Die Applikationsverwaltungseinheit 5 umfasst ein Kommunikationsmodul 52 mit den erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten für den Datenaustausch über das Kommunikationsnetz 3. Applikationsanforderungen von einem interessierten Benutzer des Kommunikationsendgeräts 2 werden über das Kommunikationsmodul 52 empfangen und durch entsprechende programmierte Softwarefunktionen in der Applikationsverwaltungseinheit 5 entgegenommen. Neben der Applikationsanforderung, die eine Applikationsidentifizierung umfasst, wird vom Benutzer auch die Modulidentifizierung des Ressourcenmoduls 1 entgegenommen, in dem die Software-Applikation installiert werden soll.

**[0025]** Wie in der Figur 1 schematisch dargestellt ist, können Applikationsanforderungen vom Benutzer auch über eine von mehreren Applikationsanbieterereinheiten 6 an die Applikationsverwaltungseinheit 5 übermittelt

werden. Die Applikationsanbieter-einheiten 6 umfassen jeweils mindestens einen Computer, ein Kommunikationsmodul 62 mit den erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten für den Datenaustausch über das Kommunikationsnetz 3, einen Datenspeicher 61, in welchem Modulidentifizierungen und diesen Modulidentifizierungen zugeordnete Applikationsidentifizierungen gespeichert sind, und ein Softwaremodul 63 zum Entgegennehmen von Applikationsanforderungen, zum Weiterleiten von Applikationsanforderungen an eine zuständige Applikationsverwaltungseinheit 5 und zum Speichern der angeführten Informationen im Datenspeicher 61. Die hierarchische Organisation von Applikationsverwaltungseinheiten 5 und Applikationsanbieter-einheiten 6 ermöglicht die flexible Aufteilung von Ressourcenverantwortlichkeiten und -verteilung unter verschiedenen Betreibern dieser Einheiten. Der Datenaustausch zwischen den Applikationsverwaltungseinheiten 5 und den Applikationsanbieter-einheiten 6 erfolgt über das Kommunikationsnetz 3 oder, wie in der Figur 1 durch die gestrichelten Linien angedeutet ist, über eine direkte Verbindung (eine Applikationsverwaltungseinheit 5 und eine Applikationsanbieter-einheit 6 können beispielsweise auf einem gemeinsamen Computer ausgeführt werden).

**[0026]** Die Applikationsverwaltungseinheit 5 umfasst programmierte Softwarefunktionen, um auf Grund einer entgegengenommenen Applikationsanforderung eine Ressourcenverwaltungsanforderung an die Ressourcenverwaltungszentrale 4 zu übermitteln. Dabei werden die betreffende Modulidentifizierung und eine Ressourcenbenutzeridentifizierung, die die Applikationsverwaltungseinheit 5 identifiziert, in die Ressourcenverwaltungsanforderung eingefügt. Für den Fall, dass die Applikationsinstallationsanforderung durch die Ressourcenverwaltungszentrale 4 über das Kommunikationsnetz 3 an das betreffende Ressourcenmodul 1 übermittle wird, wird zudem eine Applikationsidentifizierung in die Ressourcenverwaltungsanforderung eingefügt.

**[0027]** Für den Fall, dass die Applikationsinstallationsanforderung direkt durch die Applikationsverwaltungseinheit 5 über das Kommunikationsnetz 3 an das betreffende Ressourcenmodul 1 übermittle wird, umfasst die Applikationsverwaltungseinheit 5 dazu ein Applikationsanforderungsmodul 54 sowie ein Applikationsverwaltungsmodul 55 zum Speichern von Informationen über die installierte Applikation, wobei diese Informationen der Modulidentifizierung des betreffenden Ressourcenmoduls 1 zugeordnet gespeichert werden.

**[0028]** In der Figur 1 bezieht sich das Bezugszeichen 31 auf eine Adressabbildungseinheit, vorzugsweise eine programmierte Softwarefunktion, welche auf Grund einer Modulidentifizierung die Kommunikationsadresse bestimmt, die dem Kommunikationsendgerät 2 zugeordnet ist, mit welchem das durch die Modulidentifizierung bestimmte Ressourcenmodul 1 verbunden ist. Die Adressabbildungseinheit 31 hat Zugang zu einem Adressregister, in welchem Modulidentifizierungen

Kommunikationsadressen zugeordnet sind. Das Adressregister ist beispielsweise ein HLR (Home Location Register), in welchem so genannte IMSIs (International Mobile Subscriber Identification) so genannten MSISDN-Nummern (Mobile Subscriber ISDN), das heißt Rufnummern, zugeordnet sind. Neben den IMSIs können auch andere Datenelemente als Modulidentifizierungen verwendet werden, beispielsweise Kartennummern oder Chipnummern.

**[0029]** Der Fachmann versteht, dass die angeführten Softwaremodule auch vollständig oder zum Teil hardwaremäßig ausgeführt werden können.

**[0030]** In den folgenden Abschnitten wird mit Bezug auf die Figur 2 der Verfahrensablauf bei der Ressourcenverwaltung für den Fall beschrieben, in welchem eine Softwareapplikation angefordert und durch die Ressourcenverwaltungseinheit 4 an das Ressourcenmodul 1 ausgeliefert wird.

**[0031]** Im Schritt S20 wird vom Benutzer mittels seines Kommunikationsendgeräts 2 oder von der Applikationsverwaltungseinheit 5 eine Ressourcenverwaltungsanforderung an die Ressourcenverwaltungseinheit 4 übermittle. Die Ressourcenverwaltungsanforderung wird von der Applikationsverwaltungseinheit 5 auf Grund einer vom Benutzer empfangenen Applikationsanforderung (nicht dargestellt) übermittle. Die Ressourcenverwaltungsanforderung enthält die Applikationsidentifizierung der gewünschten Softwareapplikation, die Modulidentifizierung des Ressourcenmoduls 1, in das die Softwareapplikation geladen werden soll, und gegebenenfalls die Ressourcenbenutzeridentifizierung, die der Applikationsverwaltungseinheit 5 zugeordnet ist.

**[0032]** Im Schritt S21 wird die empfangene Ressourcenverwaltungsanforderung in der Ressourcenverwaltungseinheit 4 behandelt. Auf Grund der empfangenen Modulidentifizierung und der Applikationsidentifizierung werden durch Konsultation des Datenspeichers 41 die Ressourcenanforderungen der gewünschten Softwareapplikation bestimmt (z.B. Speicherbedarf und verwendete Softwarefunktionen) und mit den im Ressourcenmodul 1 verfügbaren Ressourcen verglichen. Falls keine ausreichenden Ressourcen verfügbar sind, wird eine negative Mitteilung an die Applikationsverwaltungseinheit 5 respektive an das Kommunikationsendgerät 2 übermittle. Ansonsten wird eine Ressourcenverwaltungsanforderung vorbereitet, in die eine Applikationsinstallationsanforderung mit der gewünschten Softwareapplikation (und gegebenenfalls mit zusätzlichen benötigten Softwareressourcen) eingefügt wird. In die vorbereitete Ressourcenverwaltungsanforderung können auch installationsspezifische Angaben wie Startadresse und Speichergröße eingefügt werden. Zudem werden die Applikationsidentifizierung, die Modulidentifizierung und gegebenenfalls die Ressourcenbenutzeridentifizierung und die installationsspezifischen Angaben im Datenspeicher 41 einander zugeordnet gespeichert.

**[0033]** Im Schritt S22 wird die vorbereitete Ressour-

cenverwaltungsinstruktion von der Ressourcenverwaltungs-  
zentrale 4 über das Kommunikationsnetz 3 an das  
Ressourcenmodul 1 übermittelt. Dabei wird die der Mo-  
dulidentifizierung zugeordnete Kommunikationsadres-  
se, das heisst die Rufnummer des Kommunikationsend-  
geräts 2, durch die Adressabbildungseinheit 31 be-  
stimmt.

[0034] Im Schritt S23 wird die Ressourcenverwal-  
tungsinstruktion im Ressourcenmodul 1 über das Kom-  
munikationsendgerät 2 entgegengenommen und be-  
handelt. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 re-  
serviert den notwendigen Speicherbedarf und installiert  
die Softwareapplikation. Wenn die installationsspezifischen  
Angaben nicht bereits durch die Ressourcenverwal-  
tungszentrale 4 vorgegeben wurden, werden sie  
durch den Ressourcenkontrollmechanismus 111 be-  
stimmt. Danach wird im Ressourcenmodul 1 eine Res-  
sourcenverwaltungsbestätigung vorbereitet, die gege-  
benenfalls installationsspezifische Angaben umfasst.

[0035] Im Schritt S24 wird die Ressourcenverwal-  
tungsbestätigung vom Ressourcenmodul 1 über das  
Kommunikationsendgerät 2 und das Kommunikations-  
netz 3 an die Ressourcenverwaltungszentrale 4 über-  
mittelt.

[0036] Im Schritt S25 markiert die Ressourcenverwal-  
tungszentrale 4 im Datenspeicher 41 die Softwareappli-  
kation auf Grund der empfangenen Ressourcenverwal-  
tungsbestätigung für das Ressourcenmodul 1 als instal-  
liert und die benötigten Ressourcen als belegt.

[0037] Im Schritt S26 übermittelt die Ressourcenver-  
waltungszentrale 4 eine Bestätigung an die Applikati-  
onsverwaltungseinheit 5 respektive an das Kommuni-  
kationsendgerät 2.

[0038] Falls im Schritt S20 eine Ressourcenverwal-  
tungsinstruktion an die Ressourcenverwaltungseinheit  
4 übermittelt wird, die sich auf die Freigabe von Res-  
sourcen im Ressourcenmodul 1 bezieht, wird im Schritt  
S21 eine entsprechende Ressourcenverwaltungsinstruk-  
tion vorbereitet, in die eine Ressourcenfreigabean-  
forderung eingefügt wird, und im Schritt S22 an das  
Ressourcenmodul 1 übermittelt. Im Schritt S23 gibt der  
Ressourcenkontrollmechanismus 111 die Ressourcen  
entsprechend der empfangenen Ressourcenfreigabe-  
anforderung frei. Im Schritt S25 markiert die Ressour-  
cenverwaltungszentrale 4 im Datenspeicher 41 die be-  
treffenden Ressourcen auf Grund einer empfangenen  
Ressourcenverwaltungsbestätigung für das Ressour-  
cenmodul 1 als freigegeben.

[0039] In den folgenden Abschnitten wird mit Bezug  
auf die Figur 3 der Verfahrensablauf bei der Ressour-  
cenverwaltung für den Fall beschrieben, in welchem die  
angeforderte Softwareapplikation durch die Applikati-  
onsverwaltungseinheit an das Ressourcenmodul aus-  
geliefert wird.

[0040] Im Schritt S30 wird von der Applikationsver-  
waltungseinheit 5 eine Ressourcenverwaltungsinstruk-  
tion an die Ressourcenverwaltungseinheit 4 übermittelt.  
Die Ressourcenverwaltungsinstruktion wird von der Ap-

plikationsverwaltungseinheit 5 auf Grund einer vom Be-  
nutzer empfangenen Applikationsanforderung (nicht  
dargestellt) übermittelt. Die Ressourcenverwaltungs-  
instruktion enthält Angaben über die bereitzustellenden  
benötigten Ressourcen für die gewünschte Soft-  
wareapplikation, beispielsweise den benötigten Spei-  
cherbedarf, die Modulidentifizierung des Ressourcen-  
moduls 1, in dem die Ressourcen bereit gestellt werden  
sollen, und die Ressourcenbenutzeridentifizierung, die  
der Applikationsverwaltungseinheit 5 zugeordnet ist.

[0041] Im Schritt S31 wird die empfangene Ressour-  
cenverwaltungsinstruktion in der Ressourcenverwal-  
tungseinheit 4 behandelt. Auf Grund der empfangenen  
Modulidentifizierung werden die Angaben über die be-  
reitzustellenden Ressourcen im Datenspeicher 41 mit  
den im Ressourcenmodul 1 verfügbaren Ressourcen  
verglichen. Falls keine ausreichenden Ressourcen ver-  
fügbar sind, wird eine negative Mitteilung an die Ap-  
plikationsverwaltungseinheit 5 übermittelt. Ansonsten  
wird eine Ressourcenverwaltungsinstruktion vorberei-  
tet, in die die Angaben über die bereitzustellenden Res-  
sourcen eingefügt werden. In die vorbereitete Ressour-  
cenverwaltungsinstruktion können zudem weitere res-  
sourcenspezifische Angaben wie Startadressen oder  
definierte Speicherbereiche eingefügt werden. Zudem  
werden die Modulidentifizierung, die Ressourcenbenut-  
zeridentifizierung und die Angaben über die bereitzu-  
stellenden Ressourcen im Datenspeicher 41 einander  
zugeordnet gespeichert.

[0042] Im Schritt S32 wird die vorbereitete Ressour-  
cenverwaltungsinstruktion von der Ressourcenverwal-  
tungszentrale 4 über das Kommunikationsnetz 3 an das  
Ressourcenmodul 1 übermittelt. Dabei wird die der Mo-  
dulidentifizierung zugeordnete Kommunikationsadres-  
se, das heisst die Rufnummer des Kommunikationsend-  
geräts 2, durch die Adressabbildungseinheit 31 be-  
stimmt.

[0043] Im Schritt S33 wird die Ressourcenverwal-  
tungsinstruktion im Ressourcenmodul 1 über das Kom-  
munikationsendgerät 2 entgegengenommen und be-  
handelt. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 re-  
serviert die angeforderten Ressourcen, beispielsweise  
den angeforderten Speicherplatz. Wenn die ressour-  
censpezifischen Angaben nicht bereits durch die Res-  
sourcenverwaltungszentrale 4 vorgegeben wurden,  
werden sie durch den Ressourcenkontrollmechanismus  
111 bestimmt. Danach wird im Ressourcenmodul 1 eine  
Ressourcenverwaltungsbestätigung vorbereitet, die ge-  
gebenenfalls ressourcenspezifische Angaben und eine  
Ressourcenreferenz umfasst.

[0044] Im Schritt S34 wird die Ressourcenverwal-  
tungsbestätigung vom Ressourcenmodul 1 über das  
Kommunikationsendgerät 2 und das Kommunikations-  
netz 3 an die Ressourcenverwaltungszentrale 4 über-  
mittelt.

[0045] Im Schritt S35 markiert die Ressourcenverwal-  
tungszentrale 4 im Datenspeicher 41 die angeforderten  
Ressourcen auf Grund der empfangenen Ressourcen-

verwaltungsbestätigung für das Ressourcenmodul 1 als reserviert und ordnet ihnen die empfangene Ressourcenreferenz zu.

[0046] Im Schritt S36 übermittelt die Ressourcenverwaltungszentrale 4 eine Ressourcenbereitstellungsbestätigung mit der Ressourcenreferenz an die Applikationsverwaltungseinheit 5.

[0047] Im Schritt S37 wird auf Grund der empfangenen Ressourcenbereitstellungsbestätigung in der Applikationsverwaltungseinheit 5 eine Applikationsinstallationsanforderung mit der gewünschten Softwareapplikation und der Ressourcenreferenz der bereitgestellten Ressourcen vorbereitet.

[0048] Im Schritt S38 wird die vorbereitete Applikationsinstallationsanforderung von der Applikationsverwaltungseinheit 5 über das Kommunikationsnetz 3 und das Kommunikationsendgerät 2 an das Ressourcenmodul 1 übermittelt. Dabei wird die der Modulidentifizierung zugeordnete Kommunikationsadresse, das heisst die Rufnummer des Kommunikationsendgeräts 2, durch die Adressabbildungseinheit 31 bestimmt.

[0049] Im Schritt S39 wird die Applikationsinstallationsanforderung im Ressourcenmodul 1 über das Kommunikationsendgerät 2 entgegengenommen und behandelt. Der Ressourcenkontrollmechanismus 111 installiert die Softwareapplikation unter Verwendung der durch die Ressourcenreferenz bestimmten reservierten Ressourcen. Danach wird im Ressourcenmodul 1 eine Bestätigung vorbereitet.

[0050] Im Schritt S40 wird die Bestätigung vom Ressourcenmodul 1 über das Kommunikationsendgerät 2 und das Kommunikationsnetz 3 an die Applikationsverwaltungseinheit 5 übermittelt.

[0051] Im Schritt S41 speichert die Applikationsverwaltungseinheit 5 auf Grund der empfangenen Bestätigung die Applikationsidentifizierung der installierten Softwareapplikation im Datenspeicher 51 zugeordnet zur Modulidentifizierung des Ressourcenmoduls 1 und markiert die Softwareapplikation als installiert.

[0052] Abschliessend soll festgehalten werden, dass der Austausch von Instruktionen und Daten zwischen der Ressourcenverwaltungszentrale 4 und einem Ressourcenmodul 1, zwischen der Applikationsverwaltungseinheit 5 und einem Ressourcenmodul 1, zwischen der Ressourcenverwaltungszentrale 4 und der Applikationsverwaltungseinheit 5 sowie zwischen der Applikationsverwaltungseinheit 5 und der Applikationsanbieterseinheit 6 vorzugsweise unter Verwendung von kryptographischen Sicherheitsmechanismen erfolgt. Insbesondere können für die Identifizierung und Authentifizierung digitale Zertifikate unter Verwendung von Schlüsselpaaren der PKI (Public Key Infrastructure) verwendet werden.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit

[0053] Die vorliegende Erfindung ermöglicht, die Verwendung von Ressourcen von einer Vielzahl von Res-

sourcenmodulen, die mit Kommunikationsendgeräten verbunden sind, zentralisiert zu verwalten.

#### 5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Verwalten von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodulen (1), die jeweils mit einem Kommunikationsendgerät (2) verbunden sind und die insbesondere als Chipkarte ausgestaltet sind, wobei die Ressourcen elektronische Speichereinheiten (11) umfassen, wobei das Verfahren umfasst:

- 10 - Übermittlung einer ersten Ressourcenverwaltungsinstruktion, die eine Modulidentifizierung umfasst, an eine Ressourcenverwaltungszentrale (4),
- 15 - Übermittlung einer zweiten Ressourcenverwaltungsinstruktion von der Ressourcenverwaltungszentrale (4) über ein Kommunikationsnetz (3) an das durch die Modulidentifizierung bestimmte Ressourcenmodul (1),
- 20 - Bereitstellung oder Freigabe von Ressourcen durch einen Ressourcenkontrollmechanismus (111) im bestimmten Ressourcenmodul (1) entsprechend der empfangenen zweiten Ressourcenverwaltungsinstruktion,
- 25 - Übermittlung einer Ressourcenverwaltungsbestätigung vom bestimmten Ressourcenmodul (1) über das Kommunikationsnetz (3) an die Ressourcenverwaltungszentrale (4), und
- 30 - Speicherung von Informationen über die bereitgestellten oder freigegebenen Ressourcen in der Ressourcenverwaltungszentrale (4), wobei die Informationen der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Benutzer des Kommunikationsendgeräts (2) die Modulidentifizierung und eine Applikationsanforderung an eine Applikationsverwaltungseinheit (5) übermittelt werden, dass die erste Ressourcenverwaltungsinstruktion auf Grund der empfangenen Applikationsanforderung durch die Applikationsverwaltungseinheit (5) an die Ressourcenverwaltungszentrale (4) übermittelt wird, wobei die erste Ressourcenverwaltungsinstruktion eine Ressourcenbenutzeridentifizierung umfasst, und dass die Ressourcenbenutzeridentifizierung in der Ressourcenverwaltungszentrale (4) der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert wird.

3. Verfahren gemäss Anspruch 2, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass von der Ressourcenverwaltungs-  
zentrale (4) eine Ressourcenbereitstellungsbestä-  
tigung an die Applikationsverwaltungseinheit (5)  
übermittelt wird, dass von der Applikationsverwal-  
tungseinheit (5) eine Applikationsinstallationsanfor-  
derung über das Kommunikationsnetz (3) an das  
bestimmte Ressourcenmodul (1) übermittelt wird,  
dass durch den Ressourcenkontrollmechanismus  
(111) im bestimmten Ressourcenmodul (1) entspre-  
chend der Applikationsinstallationsanforderung un-  
ter Verwendung der bereitgestellten Ressourcen eine  
Applikation installiert wird, und dass in der Ap-  
plikationsverwaltungseinheit (5) Informationen  
über die installierte Applikation gespeichert wer-  
den, wobei die Informationen der Modulidentifizie-  
rung zugeordnet gespeichert werden.

4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ressour-  
cenverwaltungszentrale (4) eine Applikationsinstal-  
lationsanforderung in die zweite Ressourcenver-  
waltungsinstruktion eingefügt wird, dass durch den  
Ressourcenkontrollmechanismus (111) im best-  
immten Ressourcenmodul (1) entsprechend der  
Applikationsinstallationsanforderung eine Applika-  
tion installiert wird, und dass in der Ressourcenver-  
waltungszentrale (4) Informationen über die instal-  
lierte Applikation gespeichert werden, wobei die In-  
formationen der Modulidentifizierung zugeordnet  
gespeichert werden.
5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die Kommunikati-  
onsadresse des Kommunikationsendgeräts (2) aus  
einem Datenspeicher (32) bestimmt wird, in wel-  
chem Modulidentifizierungen und diesen Moduli-  
dentifizierungen zugeordnete Kommunikations-  
adressen gespeichert sind.
6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** zudem Software-  
Ressourcen (113) der Ressourcenmodule (1) ver-  
waltet werden.
7. System umfassend eine Vielzahl von tragbaren  
Ressourcenmodulen (1, 1'), die jeweils mit einem  
Kommunikationsendgerät (2, 2', 2'') verbunden  
sind, die jeweils einen Ressourcenkontrollmecha-  
nismus (111) zur Bereitstellung und Freigabe von  
Ressourcen im betreffenden Ressourcenmodul (1,  
1') umfassen, wobei die Ressourcen elektronische  
Speichereinheiten (11) umfassen, und die insbe-  
sondere als Chipkarten ausgestaltet sind, **dadurch  
gekennzeichnet,**

**dass** das System eine Ressourcenverwal-  
tungszentrale (4) umfasst mit einem Empfangs-  
modul (43) zum Entgegennehmen einer an die Res-  
ourcenverwaltungszentrale (4) übermittelten er-

sten Ressourcenverwaltungsinstruktion, die eine  
Modulidentifizierung umfasst,

**dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4)  
ein Verwaltungsinstruktionsmodul (44) umfasst zur  
Übermittlung einer zweiten Ressourcenverwal-  
tungsinstruktion über ein mit der Ressourcenver-  
waltungszentrale (4) verbundenes Kommunikati-  
onsnetz (3) an das durch die Modulidentifizierung  
bestimmte Ressourcenmodul (1),

**dass** die Ressourcenmodule (1) jeweils ein  
Bestätigungsmodul (112) umfassen zur Übermitt-  
lung einer Ressourcenverwaltungsbestätigung be-  
treffend Ressourcen, die durch den Ressourcen-  
kontrollmechanismus (111) entsprechend einer  
empfangenen zweiten Ressourcenverwaltungsin-  
struktion bereitgestellt oder freigegeben wurden,  
über das Kommunikationsnetz (3) an die Ressour-  
cenverwaltungszentrale (4), und

**dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4)  
ein Verwaltungsmodul (45) und einen Datenspei-  
cher (41) umfasst zum Speichern von Informatio-  
nen über die bereitgestellten oder freigegebenen  
Ressourcen, wobei die Informationen der Moduli-  
dentifizierung zugeordnet gespeichert werden.

8. System gemäss Anspruch 7, **dadurch gekenn-  
zeichnet, dass** das System eine Applikationsver-  
waltungseinheit (5) umfasst zum Entgegennehmen  
der Modulidentifizierung und einer Applikationsan-  
forderung vom Benutzer des Kommunikationsend-  
geräts (2) und zum Übermitteln der ersten Ressour-  
cenverwaltungsinstruktion an die Ressourcenver-  
waltungszentrale (4) auf Grund der entgegenge-  
nommenen Applikationsanforderung, wobei die er-  
ste Ressourcenverwaltungsinstruktion eine Res-  
ourcenbenutzeridentifizierung umfasst, und dass  
das Verwaltungsmodul (45) Mittel umfasst zum  
Speichern der Ressourcenbenutzeridentifizierung  
im Datenspeicher (41) zugeordnet zur Moduli-  
dentifizierung.
9. System gemäss Anspruch 8, **dadurch gekenn-  
zeichnet, dass** die Ressourcenverwaltungszentra-  
le (4) ein Bestätigungsmodul (46) umfasst zum  
Übermitteln einer Ressourcenbereitstellungsbestä-  
tigung an die Applikationsverwaltungseinheit (5),  
dass die Applikationsverwaltungseinheit (5) ein Ap-  
plikationsinstruktionsmodul (54) umfasst zum  
Übermitteln einer Applikationsinstallationsanfor-  
derung über das Kommunikationsnetz (3) an das be-  
stimmte Ressourcenmodul (1), dass der Ressour-  
cenkontrollmechanismus (111) Mittel umfasst, zum  
Installieren einer Applikation im betreffenden Res-  
ourcenmodul (1) entsprechend der Applikationsin-  
stallationsanforderung und unter Verwendung von  
bereitgestellten Ressourcen, und dass die Applika-  
tionsverwaltungseinheit (5) ein Applikationsverwal-  
tungsmodul (55) umfasst zum Speichern von Infor-



mationen über die installierte Applikation, wobei die Informationen der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.

10. System gemäss einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verwaltungsinstruktionsmodul (44) Mittel umfasst, zum Einfügen einer Applikationsinstallationsanforderung in die zweite Ressourcenverwaltungsinstruktion, dass der Ressourcenkontrollmechanismus (111) Mittel umfasst, zum Installieren einer Applikation im betreffenden Ressourcenmodul (1) entsprechend der Applikationsinstallationsanforderung, und dass das Verwaltungsmodul (45) Mittel umfasst zum Speichern von Informationen über die installierte Applikation, wobei die Informationen im Datenspeicher (41) der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.
11. System gemäss einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Adressabbildungseinheit (31) und einen Datenspeicher (32) zur Bestimmung der Kommunikationsadresse des Kommunikationsendgeräts (2) umfasst, in welchem Datenspeicher (32) Modulidentifizierungen und diesen Modulidentifizierungen zugeordnete Kommunikationsadressen gespeichert sind.
12. System gemäss einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ressourcen, die durch den Ressourcenkontrollmechanismus (111) bereitgestellt und freigegeben werden, zudem Software-Ressourcen (113) umfassen.
13. Ressourcenverwaltungszentrale (4) zur Verwaltung von Ressourcen von tragbaren Ressourcenmodul (1, 1'), die jeweils mit einem Kommunikationsendgerät (2, 2', 2'') verbunden sind, die jeweils einen Ressourcenkontrollmechanismus (111) zur Bereitstellung und Freigabe von Ressourcen im betreffenden Ressourcenmodul (1) umfassen, wobei die Ressourcen elektronische Speichereinheiten (11) umfassen, und die insbesondere als Chipkarten ausgestaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4) ein Empfangsmodul (43) umfasst zum Entgegennehmen einer an die Ressourcenverwaltungszentrale (4) übermittelten ersten Ressourcenverwaltungsinstruktion, die eine Modulidentifizierung umfasst, **dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4) ein Verwaltungsinstruktionsmodul (44) umfasst zur Übermittlung einer zweiten Ressourcenverwaltungsinstruktion über ein mit der Ressourcenverwaltungszentrale (4) verbindbares Kommunikationsnetz (3) an das durch die Modulidentifizierung bestimmte Ressourcenmodul (1), **dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4)

Mittel umfasst zum Entgegennehmen einer Ressourcenverwaltungsbestätigung über das Kommunikationsnetz (3) vom bestimmten Ressourcenmodul (1) betreffend Ressourcen, die durch den Ressourcenkontrollmechanismus (111) entsprechend empfangener zweiter Ressourcenverwaltungsinstruktion bereitgestellt oder freigegeben wurden, und

**dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4) ein Verwaltungsmodul (45) und einen Datenspeicher (41) umfasst zum Speichern von Informationen über die bereitgestellten oder freigegebenen Ressourcen, wobei die Informationen der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.

14. Ressourcenverwaltungszentrale (4) gemäss Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verwaltungsinstruktionsmodul (44) Mittel umfasst zum Einfügen einer Applikationsinstallationsanforderung in die zweite Ressourcenverwaltungsinstruktion, und dass das Verwaltungsmodul (45) Mittel umfasst zum Speichern von Informationen über eine im bestimmten Ressourcenmodul (1) entsprechend der Applikationsinstallationsanforderung installierte Applikation, wobei die Informationen im Datenspeicher (41) der Modulidentifizierung zugeordnet gespeichert werden.
15. Ressourcenverwaltungszentrale (4) gemäss Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ressourcenverwaltungszentrale (4) ein Bestätigungsmodul (46) umfasst zum Übermitteln einer Ressourcenbereitstellungsbestätigung an eine Applikationsverwaltungseinheit (5), von welcher die erste Ressourcenverwaltungsinstruktion durch das Empfangsmodul (43) entgegengenommen wurde, dass das Verwaltungsmodul (45) Mittel umfasst zum Speichern einer in der ersten Ressourcenverwaltungsinstruktion enthaltenen Ressourcenbenutzeridentifizierung, wobei die Ressourcenbenutzeridentifizierung im Datenspeicher (41) zugeordnet zur Modulidentifizierung gespeichert wird.

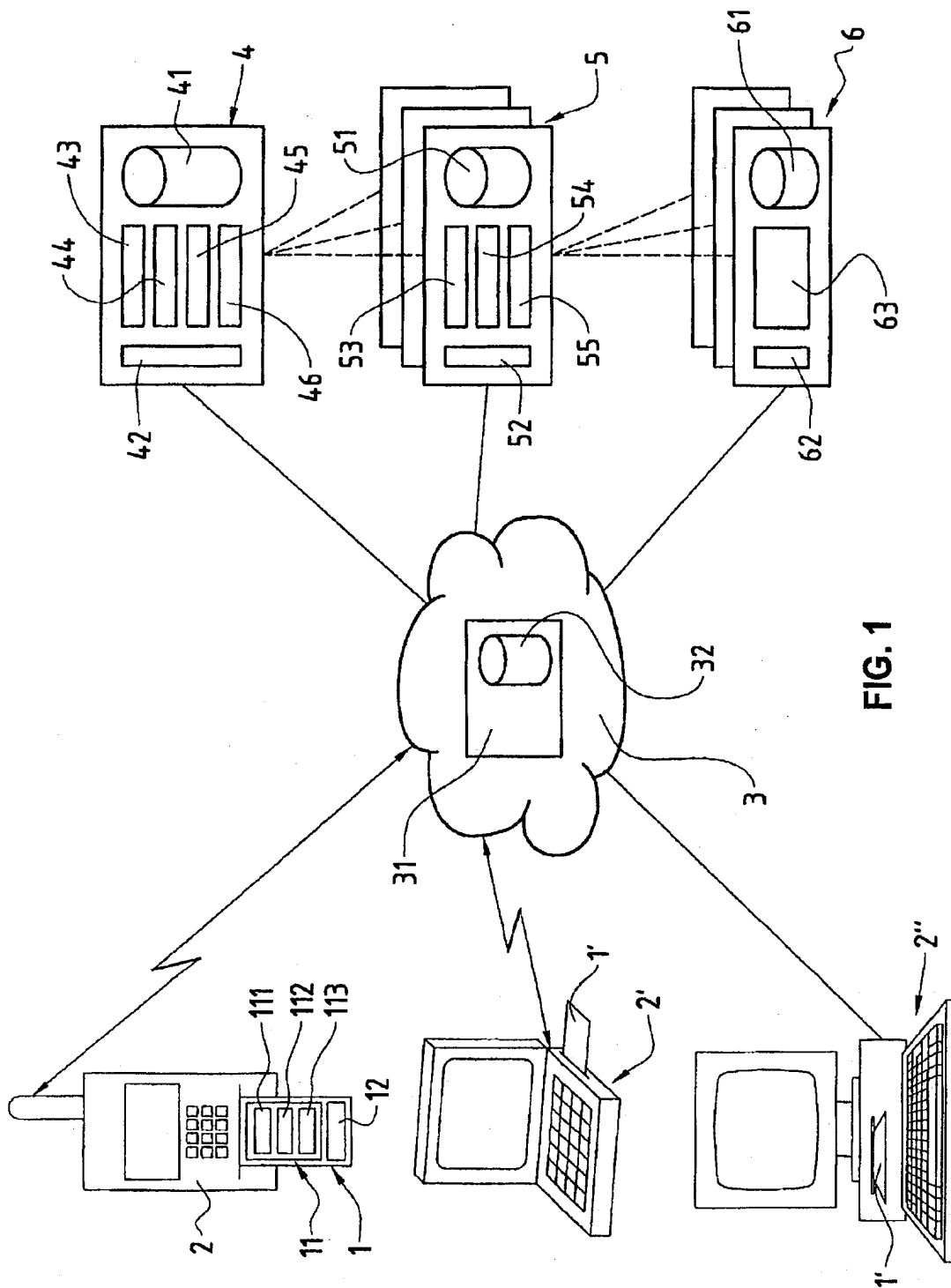
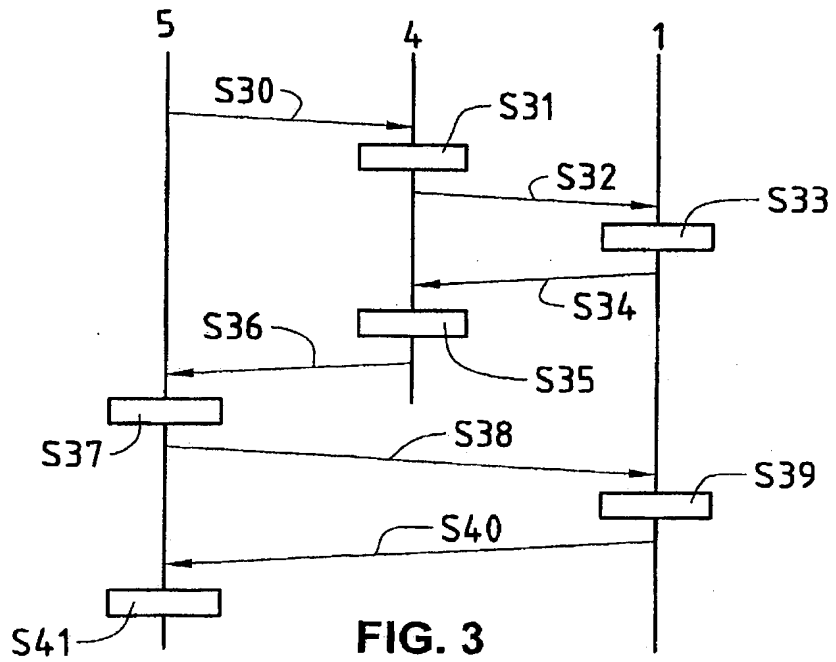
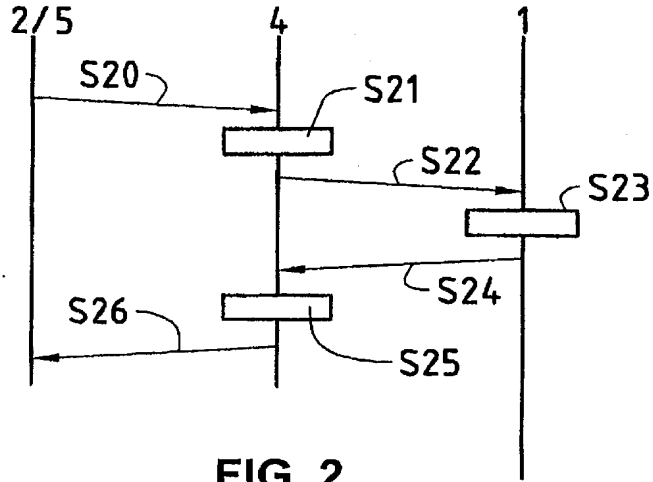


FIG. 1





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 40 5370

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
X	WO 01 29686 A (SONY ELECTRONICS INC) 26. April 2001 (2001-04-26) * Seite 7, Zeile 4 - Seite 16, Zeile 16 *	1,7,13
A	GB 2 342 470 A (IBM) 12. April 2000 (2000-04-12) * das ganze Dokument *	1,7,13
A	US 6 128 690 A (PURCELL BRIAN T ET AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03) * das ganze Dokument *	1,7,13
A	WO 99 53401 A (NASSOR AZAD ;BULL CP8 (FR)) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) * das ganze Dokument *	1,7,13
A	EP 0 817 041 A (SUN MICROSYSTEMS INC) 7. Januar 1998 (1998-01-07) * das ganze Dokument *	1,7,13
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	26. März 2003	Michel, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)  G06F9/50  RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  G06F

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

EP 1 361 514 A1

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 02 40 5370

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0129686 A	26-04-2001	AU 1336901 A	30-04-2001
		AU 1337401 A	30-04-2001
		AU 2117001 A	30-04-2001
		AU 2467301 A	30-04-2001
		EP 1224561 A1	24-07-2002
		WO 0129665 A2	26-04-2001
		WO 0129880 A2	26-04-2001
		WO 0129686 A1	26-04-2001
		WO 0130002 A1	26-04-2001
		US 6453376 B1	17-09-2002
		AU 1097901 A	30-04-2001
		TW 480438 B	21-03-2002
		WO 0129655 A2	26-04-2001
		GB 2342470 A	12-04-2000
US 6128690 A	03-10-2000	KEINE	
WO 9953401 A	21-10-1999	FR 2777673 A1	22-10-1999
		AU 3154199 A	01-11-1999
		BR 9906355 A	19-09-2000
		CN 1272187 T	01-11-2000
		EP 0990204 A2	05-04-2000
		WO 9953401 A2	21-10-1999
		JP 2001502099 T	13-02-2001
		NO 996177 A	11-02-2000
		TW 432853 B	01-05-2001
EP 0817041 A	07-01-1998	US 5826082 A	20-10-1998
		EP 0817041 A2	07-01-1998
		JP 10063519 A	06-03-1998
		SG 85591 A1	15-01-2002

EPF FORM P/041

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
2 September 2004 (02.09.2004)

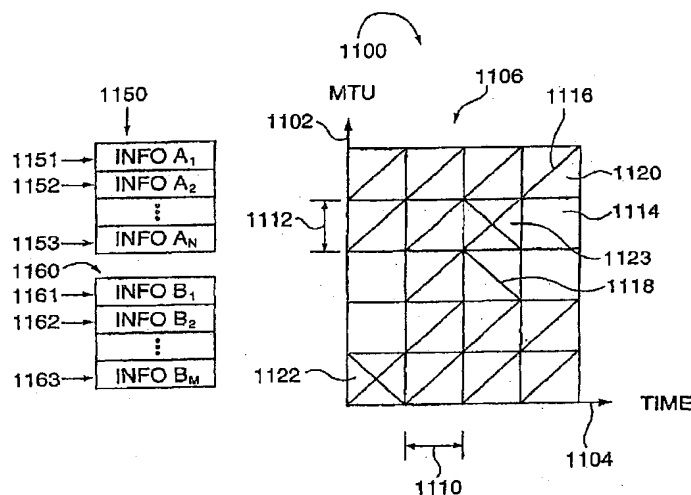
PCT

(10) International Publication Number  
WO 2004/075442 A2

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H04H** Court, Somerset, NJ 08873 (US). **LI, Junyi** [CN/US]; 357 Wren Lane, Bedminster, NJ 07921 (US).
- (21) International Application Number: **PCT/US2004/004700** (74) Agent: **STRAUB, Michael, P.**; Straub & Pokotylo, 620 Tinton Avenue, Bldg. B, 2nd Floor, Tinton Falls, NJ 07724-3260 (US).
- (22) International Filing Date: 19 February 2004 (19.02.2004)
- (25) Filing Language: English (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (26) Publication Language: English (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (30) Priority Data:  
60/448,528 19 February 2003 (19.02.2003) US  
60/471,000 16 May 2003 (16.05.2003) US  
10/640,718 13 August 2003 (13.08.2003) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **FLARION TECHNOLOGIES, INC.** [US/US]; Bedminster One, 135 Route 202/206 South, Bedminster, NJ 07921 (US).
- (72) Inventors; and  
(75) Inventors/Applicants (for US only): **LAROLA, Rajiv** [IN/US]; 455 Somerville Road, Basking Ridge, NJ 07920 (US). **SRINIVASAN, Murari** [IN/US]; 75 Freemont

[Continued on next page]

(54) Title: METHODS AND APPARATUS OF ENHANCED CODING IN MULTI-USER COMMUNICATIONS SYSTEMS



(57) Abstract: First and second sets of information are transmitted using a relatively large transmission block including a plurality of minimum transmission units (MTUs), each MTU corresponds to a unique combination of resources. A first set of said MTUs is used in conveying said first set of information, said first set including at least a majority of said MTUs in the transmission block. A second set of said MTUs is defined, e.g., selected, for use in conveying said second set of information, said second set of MTUs including less MTUs than first set and at least some MTUs included in the first set. The first and second sets of information are communicated by transmitting at least some MTUs included in said first and second sets of MTUs with the corresponding information modulated thereon. The communicating of the information may be through superposition of the first and second information on shared MTUs.

WO 2004/075442 A2



**Declarations under Rule 4.17:**

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for the following designations AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for the following designations AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Published:**

- without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

## METHODS AND APPARATUS OF ENHANCED CODING IN MULTI-USER COMMUNICATION SYSTEMS

### FIELD OF THE INVENTION

5

The present invention is directed to improved methods of coding and transmitting information in a wireless communications system.

### BACKGROUND

10

Superposition coding will be discussed in multi-user communications systems. Multi-user communication systems involve several transmitters and receivers communicating with each other and may use one or more communications methods. In general, multi-user communication methods may be categorized into one of two scenarios:

15

- (a) A single transmitter communicating with several receivers, commonly referred to as a *broadcast communications method*, and
- (b) Several transmitters communicating to a common receiver, which is commonly referred to as a *multiple-access communications method*.

20

The broadcast communications method is commonly known in the communications and information theory literature as the 'broadcast channel' and will be referred to as such in the rest of this document. The 'broadcast channel' refers to the physical communication channels between the transmitter and the multiple receivers as well as the communication resources used by the transmitter to communicate. Similarly, the multiple-access communications method is widely known as the 'multiple-access channel' and the remainder of this document will use this terminology. Once again, the 'multiple-access channel' refers to the physical communication channels between the multiple transmitters and the common receiver, along with the communication resources used by the transmitters. The broadcast communications method is frequently used to implement the downlink communication channel in a typical cellular wireless system, where the base station broadcasts to a plurality of wireless terminals, while the uplink channel in such a system is commonly implemented using the multiple-access communications method, where a plurality of wireless terminals may transmit signaling to a base station.

30



The transmission resource in the multi-user communication system can generally be represented in time, frequency or code space. Information theory suggests that the capacity of the system can be increased in both scenarios, in particular, by transmitting to multiple receivers simultaneously in the case of the broadcast communications method, or by allowing multiple transmitters to transmit simultaneously in the case of the multiple-access communications method, *over the same transmission resource*, e.g., over the same frequencies at the same time. In the case of the broadcast communications method, the technique used to transmit simultaneously to multiple users over the same transmission resource is also known as 'superposition coding'. In the context of the present invention, controlled superposition coding is shown to be a valuable practical technique in both broadcast and multiple-access communications methods.

The advantages of superposition coding will be apparent in view of the following discussion of transmission techniques for the broadcast communications method. Consider a single transmitter communicating with two receivers, whose channels can be described by ambient Gaussian noise levels of  $N_1$  and  $N_2$ , with  $N_1 < N_2$ , i.e., the first receiver operates over a stronger channel than the second receiver. Assume that the communication resources available to the transmitter are a total bandwidth of  $W$ , and a total power of  $P$ . The transmitter may employ several strategies to communicate with the receivers. Figure 1 includes a graph which plots achievable rates in a broadcast channel, for a first user, with a stronger receiver and a second receiver, with a weaker receiver, under three different transmission strategies. The vertical axis of Fig. 1 represents the rate for the stronger receiver, while the horizontal axis represents the rate for the weaker receiver.

First, consider the strategy where the transmitter multiplexes between the two receivers in time, allocating all its resources to one receiver at a time. If the fraction of time spent communicating with the first (stronger) receiver is denoted by  $\alpha$ , it is easy to show that the achievable rates for the two users satisfy

$$R_1 \leq \alpha W \log\left(1 + \frac{P}{N_1}\right),$$

$$R_2 \leq (1 - \alpha) W \log\left(1 + \frac{P}{N_2}\right)$$

As the fraction of time spent serving the first user,  $\alpha$ , varies, the rates achieved by the above equations are represented with the straight line 106 in Figure 1 representing the Time Division Multiplexing (TDM) strategy. Now consider a different transmission strategy where the transmitter allocates a certain fraction of the bandwidth,  $\beta$ , and a fraction of the available power,  $\gamma$ , to the first user. The second user gets the remaining fractions of bandwidth and power. Having allocated these fractions, the transmitter communicates with the two receivers simultaneously. Under this transmission strategy, the rate region can be characterized by the following equations

$$R_1 \leq \beta W \log\left(1 + \frac{\alpha P}{N_1}\right),$$

$$R_2 \leq (1 - \beta)W \log\left(1 + \frac{(1 - \alpha)P}{N_2}\right).$$

The rates achieved by the above equations are visualized intuitively from the convex curve segmented line 108 in Figure 1 representing the frequency division multiplexing (FDM) strategy. It is evident that the strategy of dividing the available power and bandwidth between the two users in an appropriate manner outperforms the time-division partition of resources. However, the second strategy is not yet the optimal one.

The supremum of the rate regions achievable under all transmission strategies is the broadcast capacity region. For the Gaussian case, this region is characterized by the equations

$$R_1 \leq W \log\left(1 + \frac{\alpha P}{N_1}\right),$$

$$R_2 \leq W \log\left(1 + \frac{(1 - \alpha)P}{\alpha P + N_2}\right),$$

and is indicated by the dashed curve line 110 in Figure 1 representing capacity. It was shown by Thomas Cover in T.M. Cover, *Broadcast Channels*, IEEE Transactions on Information Theory, IT-18 (1):2 14, 1972, that a communication technique called superposition coding could achieve this capacity region. In this technique, the signals to different users are transmitted with different powers in the same transmission resource and superposed on each other. The gains achievable

through superposition coding surpass any other communication technique that requires splitting of the transmission resource among different users.

The basic concept of superposition coding is illustrated in graph 200 of Figure 2. Graph 5 200 includes a vertical axis 202 representing quadrature and a horizontal axis 204 representing in-phase. While this example assumes QPSK modulation, the choice of modulation sets is not restrictive in general. Also, this example is sketched out for two users with the concept generalizing in a straightforward manner to multiple users. Assume that the transmitter has a total transmit power budget  $P$ . Suppose that the first receiver, referred to as 'weaker receiver', 10 sees larger channel noise and the second receiver, referred to as 'stronger receiver', sees smaller channel noise. Four circles filled in with a pattern 205 represent the QPSK constellation points to be transmitted at high power (better protected),  $(1 - \alpha)P$ , to the weaker receiver, where arrow 206 provides a measure of the high power QPSK transmission strength. Meanwhile, additional information is conveyed to the stronger receiver at low power (less protected),  $\alpha P$ , also using a 15 QPSK constellation, where arrow 207 provides a measure of the lower power QPSK transmission strength. The actually transmitted symbols, which combine both the high power and low power signals, are represented as the blank circles 208 in figure 2. A key concept that this illustration conveys is that the transmitter communicates to both users simultaneously using the same transmission resource. In this document, the high power signal is also called a 20 protected signal, and the low power signal is also a called regular signal.

The receiver strategy is quite straightforward. The weaker receiver sees the high power QPSK constellation with a low-power signal superposed on it. The Signal-to-Noise Ratio (SNR) 25 experienced by the weaker receiver may be insufficient to resolve the low-power signal, so the low power signal appears as noise and slightly degrades the SNR when the weaker receiver decodes the high power signal. On the other hand, the SNR experienced by the stronger receiver is sufficient to resolve both the high power and low power QPSK constellation points. The stronger receiver's strategy is to decode the high-power points (which are intended for the weaker receiver) first, remove their contribution from the composite signal, and then decode the 30 low-power signal.

However, in practice, this strategy normally does not work well. Any imperfections in cancellation of the high-power signal manifest themselves as noise to the decoder recovering the low-power signal.

5 In light of the above discussion, it is clear that a need exists for novel methods and apparatus that will allow communications systems to operate in a broadcast and/or multiple access communications method using controlled superposition coding to take advantage of the benefits of higher achievable rates in the channel, yet overcome the practical difficulties encountered of imperfect cancellation of the high power signal and the complexity and cost  
10 associated with joint decoder approach.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

This invention is directed to transmitter and receiver techniques for coding that enable  
15 decoding of the regular signal without being compromised by imperfect cancellation of the protected signal.

An exemplary embodiment of the invention is described below in the context of a cellular wireless data communication system using Orthogonal Frequency Division Multiplexing  
20 (OFDM). While an exemplary wireless system is used for purposes of explaining the invention, the invention is not limited to the exemplary embodiment and can be applied to many other communication systems as well, e.g. systems using Code Division Multiple Access (CDMA).

In accordance with various embodiments of the invention, first and second sets of  
25 information are transmitted using a transmission block, the transmission block including a plurality of minimum transmission units, each minimum transmission unit corresponding to a unique combination of resources, said resources including at least two of time, frequency, phase, and spreading code. A minimum transmission unit is also called a degree of freedom. In this document, the terms of minimum transmission unit and degree of freedom are used  
30 interchangeably. The transmission block may be relatively large when compared to the minimum size transmission block which may be required to code one of the information sets to be transmitted.

One exemplary embodiment of the invention includes defining a first set of said minimum transmission units for use in conveying said first set of information, said first set of minimum transmission units including at least a majority of the minimum transmission units in the transmission block, defining a second set of said minimum transmission units for use in conveying said second set of information, said second set of minimum transmission units including less minimum transmission units than first set; at least some of minimum transmission units in the first and second sets of minimum transmission units being the same; and communicating the first and second sets of information using minimum transmission units included in said first and second sets of minimum transmission units. A first set of said minimum transmission units included in the transmission block are used in conveying said first set of information, said first set including at least a majority of said minimum transmission units in the transmission block. A second set of said minimum transmission units is defined, e.g., selected, for use in conveying said second set of information, said second set of minimum transmission units including less minimum transmission units than first set; at least some of minimum transmission units in the first and second sets of minimum transmission units being the same. The first and second sets of information are communicated by transmitting at least some minimum transmission units included in said first and second sets of minimum transmission units with the corresponding information modulated thereon. The communicating of the information may be through superposition of the first and second information on shared minimum transmission units or by puncturing the first set of information so that the second set of information is transmitted on the minimum information units which are common to the first and second sets. Error correcting codes may be used to recover information lost due to the superposition of the second set of information on the shared transmission units. The information transmitted in the first and second sets of information may be, e.g., user data and control information including acknowledgements and assignment.

The first and second sets of information can, and in various embodiments are, transmitted using the first and second segments of minimum transmission units, by transmitting the minimum transmission units including the modulated information corresponding to different information sets from different transmitters. The transmitters may be located on different devices, e.g., wireless terminals. In other embodiments, the first and second sets of information are communicated by transmitting the minimum transmission units used to convey the first and second sets of information from a single transmitter, e.g., a base station transmitter.

The first set of minimum transmission units includes a majority of the minimum transmission units in the transmission block but usually a high percentage of the minimum transmission units, e.g., in some embodiments the first set of minimum transmission units includes at least 75% of the total number of minimum transmission units and, in some cases, 100% of the minimum transmission units in said block. The second set of minimum transmission units normally includes less than 50% of the minimum transmission units in a block and, in some cases relatively few minimum transmission units, e.g., less than 5 or 10% of the number of minimum transmission units in the transmission block. In such cases, even if none of the minimum transmission units in the second set of transmission units are recovered by a receiver attempting to decode the minimum transmission units used to communicate the first set of information, the information from the first set intended to be transmitted on some of the minimum transmission units included in the second set can be recovered, in some embodiments, through the use of error correction codes.

15

True superposition can be used to communicate information corresponding to both the first and second sets of information using a minimum transmission unit common to both the first and second sets of minimum transmission units. Alternatively, the information corresponding to the first set of information intended to be transmitted on shared minimum information units may be punctured, e.g., not transmitted, with the punctured information being recovered through the use of error correcting codes.

20

In one particular exemplary embodiment, as part of the process of communicating said first and second sets of information using at least some minimum transmission units included in the first set of minimum transmission units may be transmitted at a first power level while minimum transmission units in said second set of minimum transmission units are transmitted at a higher power level than said first signal on a per minimum transmission unit basis. The power level at which the minimum information units in said second set are transmitted is, in some implementations, at least 3dB greater than the power level at which the minimum transmission units corresponding to the first signal is transmitted. The power level of the minimum information units in said first and second sets sometimes can, and are, varied, e.g., to reflect changing channel conditions.

25  
30

Various receiver embodiments are possible in accordance with the invention. Two receivers, e.g., first and second receivers, can operate independently and in parallel. Once receiver being used to recover the first set of information and the other receiver being used to recover the second set of information from the minimum information units in said transmission block which are actually transmitted. In one such embodiment the first receiver treats minimum information blocks including a signal corresponding to the second set of information as including impulse noise and, e.g., discards, ignores or otherwise minimizes their contribution to the receiver's output. In such an implementation, the second receiver treats the contribution of signals corresponding to the first set of information to the received minimum transmission units as background noise. Since the signal corresponding to the second set of information is normally transmitted using relatively high power levels, e.g., power levels sufficient to have the first receiver interpret the signals as impulse noise, it is usually relatively easy to recover the second signals even in the case where the signals corresponding to the first set of information appear as background noise. Since the effect of transmitting the second set of information is generally limited to relatively few symbols in a transmission block, the effect of the high power signals on the signals used transmit the first set of information tends to be very localized allowing for the recovery of any lost information, in many cases through the use of conventional error correction codes included in the transmitter information.

In another embodiment of the invention, an apparatus also includes two receivers. However, rather than working independently in parallel, the first receiver identifies minimum transmission units which correspond to the second set of information, e.g., high power minimum transmission units. It then conveys information indicating which received minimum transmission units correspond to the second information set to the second receiver. The second receiver discards minimum transmission units corresponding to the second set of information and then decodes the remaining received minimum transmission units. Since the number of discarded minimum information units tends to be small, e.g. under 5% of received minimum information units in many cases, the second receiver is normally able still recover the full first set of information through the use of error correction codes used to protect the transmitted information against errors due to loss or corruption of minimum transmission units during transmission.

In various embodiments, invention realizes the benefits of superposition coding in a multiuser communication system while using a receiver that is simple in design yet robust in terms of operational performance. The invention discloses novel effective superposition coding techniques for both the broadcast channel and the multiple-access channel.

5

In the broadcast scenario, e.g., a single transmitter sends data to a plurality of receivers. In the context of the exemplary system, the transmitter is the base station communicating over the cellular downlink with wireless receivers, e.g. mobile receivers. Mobile users in a cellular system can experience a wide range of SNR conditions due to the variance in path loss as a function of location within the cell. Assume without loss of generality that the base station has two signals that it wants to communicate simultaneously to two different mobile receivers, experiencing different path loss. The regular signal is intended for a receiver that experiences a higher signal-to-noise ratio (SNR), which is referred to hereafter as a 'stronger' receiver. The second signal, termed a 'protected' signal, is intended for a 'weaker' receiver that operates over a lower quality channel with lower SNR. The categorization of mobile receivers as 'stronger' or 'weaker' is not static and is a relative definition.

If superposition coding is not used, then the airlink resources should be partitioned between the regular and the protected signal, which is not optimal. In order to differentiate the new superposition coding method disclosed in this invention, the existing method of superposition coding described in the background section is hereafter referred to as "classical superposition coding" in the remainder of this document. In the context of classical superposition coding, both the protected signal and the regular signal are transmitted with the same airlink resource. For example, suppose that the airlink resource to transmit both the regular and protected codewords comprises  $K$  symbols,  $A_1, \dots, A_K$ . Furthermore suppose that the regular codeword is to carry  $M$  information bits and the protected codeword is to carry  $N$  information bits. Assume that both the regular and the protected codewords utilize BPSK (binary phase shift keying) modulation. In the classical supposition coding, the  $M$  regular information bits are converted to  $K$  coded bits by an encoding scheme, such as convolutional coding, and the  $K$  coded bits are then mapped to  $K$  BPSK symbols  $B_1, \dots, B_K$ . Meanwhile, the  $N$  protected information bits are converted to another  $K$  coded bits by another encoding scheme, such as convolutional coding, and the  $K$  coded bits are then mapped to  $K$  BPSK symbols  $C_1, \dots, C_K$ . Finally the  $K$  BPSK symbols from the protected information bits and the  $K$  BPSK symbols

20

25

30



from the regular information bits are combined and transmitted using the  $K$  airlink resource symbols  $A_1, \dots, A_K$ :  $A_1=B_1+C_1, \dots, A_K=B_K+C_K$ . In the composite signal, the protected symbols are generally transmitted at higher power per bit in order that the weaker receivers are able to receive them reliably. The regular symbols are transmitted at relatively lower power per bit. In this example, and indeed in general, the energy of the regular signal is distributed among all the degrees of freedom on which the protected signal is transmitted.

The powers are chosen at the transmitter in such a manner that the weaker receiver is typically only in a position to decode the protected codeword. The regular signal simply appears as noise to this receiver. The stronger receiver, on the other hand, should be in a position to decode both codewords. A good decoding strategy that the stronger receiver could employ is to attempt to decode the two codewords jointly. However, this is often much too complex for practical receivers. Hence, the strategy usually employed by the stronger receiver is successive decoding. The stronger receiver first decodes the protected codeword, then subtracts it from the composite received signal, and finally decodes the regular codeword, which is the codeword of interest to the stronger receiver. In practice, however, the above successive cancellation and decoding scheme may not always be accomplished robustly. If the SNRs of the stronger and weaker receivers and the rates that required to be communicated are such that the regular and superposed signals are transmitted at roughly the same power, then cancellation of the protected codeword may be difficult or inaccurate.

Obstacles to successive decoding exist in practice even when the transmitted powers on the two codewords are different. For example, most communication systems experience a degree of self-noise at the receiver. Unlike additive noise, this self-noise is usually correlated with the transmitted signal and has an energy that is proportional to the transmitted power. Channel estimation noise in wireless communication systems is an example of self-noise. In the context of classical superposition coding, channel estimation noise causes imperfect cancellation of the protected signal at the stronger receiver. The residual cancellation error may have substantial energy, especially when compared with the low-power superposed signal. Consequently, the stronger receiver may not be able to decode the regular codeword correctly given the residual cancellation error.

From this discussion, it is apparent that while classical superposition coding distributes the energy of the protected codeword over each of the degrees of freedom, it is desirable to concentrate this energy among one or a few degrees of freedom. The concentration of energy on a limited number of degrees of freedom, in accordance with the invention, facilitates easy  
5 detection and cancellation of the protected signal at the receiver, even when the overall transmit energy included in the two signals is similar. In accordance with the invention, the energy in the codeword is concentrated among one or a few degrees of freedom.

Using the above described coding and transmission methods, multiples sets of  
10 information can be transmitted using a shared overlapping set of communications resources, e.g., time, frequency and/or code. Numerous additional features and benefits of the invention will be apparent in view of the detailed description that follows.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

15

Figure 1 shows a graph illustrating achievable rates in a broadcast channel for a first user with a stronger receiver and a second user with a weaker receiver under three different transmission strategies.

20

Figure 2 illustrates an example of superposition coding with QPSK modulation.

Figure 3 illustrates an example of pulse position modulation.

25

Figure 4 illustrates an example of flash superposition coding, in accordance with the present invention.

Figure 5 illustrates another example of flash superposition coding, in accordance with the invention, in which the flash signal concentrates its energy on 4 symbol locations.

30

Figure 6 illustrates exemplary flash superposition coding in a multiple-access channel shown as a composite signal at a base station receiver in accordance with the present invention.

Figure 7 illustrates exemplary traffic segments and the allocation of traffic segments by a base station to a user.

Figure 8 illustrates exemplary assignment segments corresponding to traffic segments.

5

Figure 9 illustrates exemplary downlink traffic segments, and acknowledgement segments.

Figure 10 illustrates exemplary assignment segments, downlink traffic segments, and acknowledgement segments, where the assignment and acknowledgement segments each use flash superposition coding in accordance with the present invention.

Figure 11 illustrates 2 exemplary sets of information, a transmission block of minimum transmission units (MTUs), and sets of minimum transmission units, partially overlapping, that may be used to define the sets of information and may be used in part or whole to transmit signals to convey the information, in accordance with the present invention.

15

Figure 12 illustrates another exemplary transmission block of MTUs illustrating that the transmission block may be sub-divided into sub-blocks in accordance with the present invention.

20

Figure 13 illustrates one method of transmitting two signals corresponding to the two sets of information using different devices with different transmitters, each transmitter generating a signal corresponding to one set of information, in accordance with the present invention.

25

Figure 14 illustrates two other methods of transmitting the two sets of information using either a single transmitter which outputs two signals, each signal corresponding to information in one set of information or using a single transmitter which internally combines the signaling to output a single combined signal in accordance with the present invention.

30

Figure 15 illustrates two devices, in accordance with the present invention, including filtering and an error correcting module; each device includes two receivers, and each device

may be used to receive a combined signal and retrieve the two sets of information which had been transmitted.

5 Figure 16 illustrates another device, in accordance with the present invention, including an MTU signal identification module; said device includes two receivers, and said device may be used to receive a combined signal and retrieve two sets of information which had been transmitted.

10 Figure 17 illustrates an exemplary communications system implementing the apparatus and methods of the present invention.

Figure 18 illustrates an exemplary base station implemented in accordance with the present invention.

15 Figure 19 illustrates an exemplary end node (wireless terminal) implemented in accordance with the present invention.

#### DETAILED DESCRIPTION

20 This invention is directed to transmitter and receiver techniques for coding that enable decoding of the regular signal without being compromised by imperfect cancellation of the protected signal.

25 Figure 17 illustrates an exemplary communications system 1700 using apparatus and methods in accordance with the present invention. Exemplary communications system 1700 includes a plurality of base stations including base station 1 (BS 1) 1702 and base station N (BS N) 1702'. BS 1 1702 is coupled to a plurality of end nodes (ENs), EN 1 1708, EN N 1710 via wireless links 1712, 1714 respectively. Similarly, BS N 1702' is coupled to a plurality of end nodes (ENs), EN 1 1708', EN N 1710' via wireless links 1712', 1714' respectively. Cell 1  
30 1704 represents the wireless coverage area in which BS 1 1702 may communicate with ENs, e.g., EN 1 1708. Cell N 1706 represents the wireless coverage area in which BS N 1702' may communicate with ENs, e.g., EN 1 1708'. ENs 1708, 1710, 1708' and 1710' may move throughout the communications system 1700. The base stations BS 1 1702, BS N 1702' are

coupled to a network node 1716 via network links 1718, 1720, respectively. The network node 1716 is coupled to other network nodes, e.g., other base station, routers, home agent node, Authentication Authorization Accounting (AAA) server nodes, etc., and the Internet via network link 1722. Network links 1718, 1720, 1722 may be, e.g., fiber optic cables. Network link 1722 provides an interface outside the communications system 1700, allowing users, e.g. ENs, to communicate with nodes outside system 1700.

Figure 18 illustrates an exemplary base station 1800 in accordance with the present invention. Exemplary base station 1800 may be a more detailed representation of base stations 1702, 1702' of Figure 17. Exemplary base station 1800 includes a plurality of receivers, receiver 1 1802, receiver N 1804, a plurality of transmitters, transmitter 1 1810, transmitter N 1814, a processor 1822, e.g., CPU, an I/O interface 1824 and memory 1828 coupled together via a bus 1826. The various elements 1802, 1804, 1810, 1814, 1824, and 1828 may exchange data and information over bus 1826.

15

The receivers 1802, 1804 and the transmitters 1810, 1814 are coupled to antennas 1806, 1808 and 1818, 1820 respectively, providing a way for the base station 1800 to communicate, e.g. interchange data and information, with end nodes, e.g. wireless terminals, within its cellular coverage area. Each receiver 1802, 1804 may include a decoder 1803, 1805, respectively, which receives and decodes signaling, which had been encoded and transmitted by end nodes operating within its cell. The receivers 1802, 1804 may be any of or variations of the exemplary receivers shown in devices 5 1502 of Figure 15, device 6 1532 of Figure 15, or device 7 1562 of Figure 16, e.g., receivers (1506, 1508), (1536, 1542), (1563, 1564). The receivers 1802, 1804 shall, in accordance with the invention, be able to receive a combined signal including, a regular or underlying signal and a flash signal and retrieve sets of information corresponding to the original pre-transmission sets of information. Each of transmitters 1810, 1814 may include an encoder 1812, 1816, which encodes signaling prior to transmission. The transmitters 1810, 1814 may be any of or variations of the exemplary transmitters shown in device 1 1302 and device 2 1308 of Figure 13, device 3 of Figure 14 or device 4 1410 of Figure 14, e.g. transmitters (1304 and 1310), (1404), (1412). The transmitters 1802, 1805 shall, in accordance with the invention, be able to transmit one or more of the following: regular or underlying signal, flash signal, and/or combined signal.

30

The memory 1828 includes routines 1830 and data/information 1832. The processor 1822 controls the operation of the base station 1800 by executing routines 1830 and utilizing data/information 1832 in memory 1828 to operate the receiver(s) 1802, 1804, the transmitters 1810, and the I/O interface 1824, to perform the processing controlling basic base station  
5 functionality, and to control and implement the new features and improvements of the present invention including the generation and transmission of combined signals, the receiving of combined signals, separation of the combined signal into regular or underlying signal information and flash signal information, separation and recovery of information. I/O interface 1824 provides base station 1800 with an interface to the Internet and other network  
10 nodes, e.g. intermediate network nodes, routers, AAA server nodes, home agent nodes, etc., thus allowing end nodes communicating through wireless links with base station 1800 to connect, communicate, and interchange data and information with other peer nodes, e.g., another end node, throughout the communication system and external to the communication system, e.g., via the Internet.

15

Routines 1830 include communications routines 1834, and base station control routines 1836. The base station control routine 1836 includes a scheduler 1838, an error detection and correcting module 1840, a transmitter control routine 1844 and a receiver control routine 1846. The data/ information 1832 includes receiver information 1 1850, received information N  
20 1852, transmit information 1 1854, transmit information N 1856, identified MTU information 1858, and user data/info 1848. The user data/info 1848 includes a plurality of user information, user 1 information 1860, and user n information 1862. Each user information, e.g., user 1 info 1860, includes terminal Identification (ID) information 1864, data 1866, channel quality report information 1868, segment information 1870, and classification  
25 information 1872.

Transmit Information 1 1854 may include a set of information that may correspond to a first signal, e.g., a regular or underlying signal, information defining the transmission block of MTUs that may be used to transmit the first signal, information defining a first set of MTUs  
30 that will be used to define the signal, information that would be modulated on the first set of MTUs to define the first signal, information defining which MTUs corresponding to first signal information shall be transmitted to e.g., a wireless terminal. In some embodiments each of the MTUs conveying a first set of information data will be transmitted. In other

embodiments, most of the MTUs conveying a first set of information shall be transmitted. In such an embodiment, MTUs corresponding to the first set of information which also correspond to a second set of information, e.g., a flash signal, may be dropped prior to transmission.

5

Transmit information N 1856 may include a set of information that may correspond to a second signal, e.g., a flash signal, information defining the transmission block of MTUs that may be used to transmit the second signal, e.g., to a wireless terminal, information defining a second set of MTUs that will be used to define the second signal, information that would be modulated on the second set of MTUs to define the second signal. The first and second transmission blocks may be the same. In such a case, transmission block information which specifies the size and/or shape of the shared transmission block may, and often is, stored separately in memory 1828 from transmit information 1854, 1856. Received info 1 1850 includes a first set of recovered information from receiver 1, 1802, e.g., information corresponding to a first set of wireless terminal pre-transmission information. The first set of recovered information may have been recovered, e.g., from a regular or underlying signal. Received info N 1852 includes a second set of recovered information from receiver N, 1804, e.g., information corresponding to a second set of wireless terminal pre-transmission information. The second set of recovered information may have been recovered, e.g., from a flash signal.

10  
15  
20

The regular and flash signal defining each original pre-transmission set of information share some common MTUs. Identified MTU information 1856 may include a set of identified MTUs in the second or flash signal, the set of identified MTUs may have been obtained by receiver N's decoder 1805. Identified MTU information 1858 may be forwarded to receiver 1 1802, where the receiver can exclude those MTUs before passing the received signal to perform the error correcting module, or alternatively, the identified MTU info 1858 may be forwarded to the error detection and correction module 1840 in memory and/or the error detection and correction module in decoder 1803.

25  
30

Data 1866 may include received data from end nodes and data to be transmitted to end nodes. In some embodiments, one terminal identifier ID 1864 is used for each of N wireless terminals which can interact with the base station at a point in time. Upon entering a cell a

wireless terminal, e.g., end node is assigned a terminal ID 1864. Thus terminal IDs are reused as wireless terminals enter and leave a cell. Each base station has a set of terminal identifiers (terminal IDs) 1864 assigned to users, e.g. wireless terminals that are being serviced. Channel quality report information 1868 may include base station 1800 determined information on the user's channel quality, and feedback information from the user including downlink channel quality reports, interference information, power information from the wireless terminals. Segment information 1870 may include information defining the segments allocated to the users in terms of users in terms of usage type, e.g. traffic channel, assignment channel, request channel; characteristics, e.g., MTUs, frequency/phase and time, OFDM tone-symbols; type of signals to use for segment, e.g., regular or underlying vs. flash. Classification information 1872 includes information categorizing the user, e.g., wireless terminal, as a "stronger" or "weaker" transmitter.

Communications routines 1834 includes various communications applications which may be used to provide particular services, e.g., IP telephony services, text services and/or interactive gaming, to one or more users end nodes in the system.

Base station control routines 1836 perform functions including basic base station control and control relating to the apparatus and method of the present invention. Base station control routines 1836 exercises control over the signal generation and reception, error detection and correction, data and pilot hopping sequences, the I/O interface 1824, the allocation of segments to users, and the scheduling of users to terminal IDs 1864. More specifically, the scheduler 1838 schedules users to terminal IDs 1864, allocates segments to users using the user classification information 1872, and segment info 1870. The scheduler makes decisions as to which users and which segments should be assigned to regular or underlying signals and which users and which segments should be assigned to flash signals, in accordance with the invention. Certain users, e.g., those with high power available, and small amounts of information to transmit may be better suited to flash signaling than other users who may desire to transmit large amounts of information and have limited power available. Certain types of channels may be more suitable to utilize flash signaling. For example, in many cellular communications systems, control channels are transmitted at broadcast power since they are constrained by the mobile users with the weakest channels. Flash signaling is well suited for this application and its use can often result in power reduction with little or no loss



in robustness. By using the classification info 1872 and the segment info 1870, the scheduler 1838 can match users with low downlink Signal to Noise Ratio (SNR) to regular segments within the channel, while users with high SNR can be matched to flash, e.g., "protected", segments within the channel.

5

Transmitter control module 1844 use data/info 1832 including transmit info 1 1854, transmit info N 1856, terminal ID 1864, data 1866, and segment info 1870 to generate the transmission signals and control the operation of the transmitters 1810, 1814 in accordance with the invention. For example, transmitter control module 1844 may control transmitter 10 1810 to encode via its encoder 1812 sets of information included in transmit 1 info 1 1854 into signal, e.g., a regular or underlying signal, which transmitter 1 1810 may transmit. Transmitter control module 1844 may encode the sets of info included in transmit info N 1856 into a flash or protected signal using the set of MTUs corresponding to the information 1856. Transmission control module 1844 may control transmitter N 1814 to encode via its encoder 15 1816 sets of information included in transmit info N 1854 into signal which transmitter N 1816 may transmit. For example, transmission control module 1844 may encode the set of info included in transmit N info 1856 into a flash or signal using the set of MTUs corresponding to the information 1856. Alternately, in various embodiments of the transmitters 1810, 1814, a single transmitter may be used which internally combines or mixes 20 the signal based upon the transmit info 1 1854 and the transmit info N 1856 under the direction of the transmitter control module 1844. Such mixing operation may involve superimposing regular and flash signaling prior to transmission and/or selectively forming one MTU transmission set including each of the elements of the flash signal and the elements in the regular signal not included in the flash signal.

25

Receiver control module 1846 controls the operation of receivers 1802, 1804 to receive a combined signal and extract two sets of information, e.g., receiver info 1 1850, and receiver info N 1852, in accordance with the invention. The reception process under control of the receiver control module 1846 may include control of decoders 1803, 1805 and control of the 30 other elements within the receivers. In some embodiments, the receiver control module 1846 controls impulse noise filters, background noise filters, and error correcting modules with the receivers 1802, 1804. In some embodiments, the receiver control module controls the 2<sup>nd</sup> signal MTU identification module in one receiver, e.g., receiver N 1804, and the discarding

module in another receiver, e.g., receiver 1 1802 and convey identified MTU information 1858 from receiver N 1804 to receiver 1 1802; this allows receiver 1 1802 to remove MTUs that include flash signal information, from the information stream entering the error detection module that is attempting to recover the regular signal information set.

5

Error and correcting module 1840 works in conjunction with or in place of an error detection and correction module that may be included in the receivers 1802, 1804. The error detection and correction capability included in the receivers 1802, 1804 and/or module 1840 allows the base station 1800 to reconstruct sets of information corresponding to pre-  
10 transmission sets of information, even though the (regular or underlying) signal representing the pre-transmission set of information has been affected by the superposition of a second flash signal (flash signal) or the punch through, e.g., replacement of some MTU, by a second signal (flash signal). In some implementations, the MTUs corresponding to the second set of information fully overlap the MTUs corresponding to the first set of information. In addition  
15 in some embodiments, the MTUs corresponding to the first set of information fully occupy a transmission block.

Figure 19 illustrates an exemplary end node (wireless terminal) 1900 in accordance with the present invention. Exemplary end node 1900 may be used in any of the end nodes  
20 1708, 1710, 1708', 1710' of Figure 17. Exemplary end node 1900, e.g., wireless terminal, may be a mobile terminal, mobile, mobile node, fixed wireless device, etc. In this application, references to end node 1900 may be interpreted as corresponding to any one of a wireless terminal, mobile node, etc. Wireless terminals may be mobile nodes or stationary devices which support wireless communications links. Exemplary end node 1900 includes a plurality  
25 of receivers, receiver 1 1902, receiver N 1904, a plurality of transmitters, transmitter 1 1910, transmitter N 1912, a processor 1926, e.g., CPU, and memory 1930 coupled together via a bus 1928. The various elements 1902, 1904, 1910, 1912, 1926, 1930 may exchange data and information over bus 1928.

30 The receivers 1902, 1904 and the transmitters 1910, 1912 are coupled to antennas 1906, 1908 and 1914, 1916 respectively, providing a way for the end node, e.g., wireless terminal 1900 to communicate, e.g. interchange data and information with a base station 1800 in whose cellular coverage area the wireless terminal 1900 is operating. Each receiver 1902, 1904 may

include a decoder 1918, 1920, respectively receives and decodes signaling, which had been encoded and transmitted by a base station 1800. The receivers 1902, 1904 may be any of or variations of the exemplary receivers shown in devices 5 1502 of Figure 15, device 6 1532 of Figure 15, or device 7 1562 of Figure 16, e.g., receivers (1506, 1508), (1536, 1542),  
5 (1563,1564). The receivers 1902, 1904 shall, in accordance with the invention, be able to receive a combined signal including, a regular or underlying signal and a flash signal and retrieve sets of information corresponding to the original pre-transmission sets of information. Each transmitter 1910, 1912 may include an encoder 1922, 1946, which encodes signaling prior to transmission. The transmitters 1910, 1912 may be any of or variations of the  
10 exemplary transmitters shown in device 1 1302 and device 2 1308 of Figure 13, device 3 of Figure 14 or device 4 1410 of Figure 14, e.g. transmitters (1304 and 1310), (1404), (1412). The transmitters 1910, 1912 shall, in accordance with the invention, be able to transmit one or more of the following: regular or underlying signal, flash signal, and/or combined signal.

15 The memory 1930 includes routines 1932 and data/information 1934. The processor 1926 controls the operation of the end node 1900 by executing routines 1932 and utilizing data/information 1934 in memory 1930 to operate the receivers 1902,1904 and the transmitters 1910, 1912, to perform the processing controlling basic wireless terminal functionality, and to control and implement the new features and improvements of the present invention including  
20 the generation and transmission of combined signals, the receiving of combined signals, separation of the combined signal into regular or underlying signal information and flash signal information, separation and recovery of information.

Routines 1932 include communications routines 1936 and wireless terminal control  
25 routines 1938. The wireless terminal control routine 1938 includes a transmitter control module 1940, a receiver control module 1942, an error correcting module 1946. The data/information 1934 includes user data 1947, terminal Identification (ID) information 1948, received information 1 1950, received information N 1952, transmit information 1 1954, transmit information N 1956, identified MTU information 1958, segment information 1960,  
30 quality information 1962, and base station ID info 1964.

User data 1947 includes data to be transmitted to the base station 1800 and data received from base station 1800, and intermediate data, e.g., data involved in the decoding

process of recovering detected information. Transmit information 1 1954 may include a set of information that may correspond to a first signal, e.g., a regular or underlying signal, information defining the transmission block of MTUs that may be used to transmit the first signal, information defining a first set of MTUs that will be used to define the signal,  
5 information that would be modulated on the first set of MTUs to define the first signal, information defining which MTUs corresponding to first signal information that shall be transmitted to e.g., a base station 1800. In some embodiments each of the MTUs conveying the first set of information data will be transmitted to the base station 1800. In other  
10 embodiments, most of the MTUs conveying first set of information shall be transmitted to the base station 1800. Transmit information N 1956 may include a set of information that may correspond to a second signal, e.g., a flash signal, information defining the transmission block of MTUs that may be used to transmit the second signal, e.g., to a base station, information defining a second set of MTUs that will be used to define the second signal, information that should be modulated on the second set of MTUs to define the second signal. Received info 1  
15 1950 includes a first set of recovered information from receiver 1, 1902, e.g., information corresponding to a first set of base station pre-transmission information. The first set of recovered information may have been recovered, e.g., from a regular or underlying signal. Received info N 1952 includes a second set of recovered information from receiver N, 1904, e.g., information corresponding to a second set of base station pre-transmission information.  
20 The second set of recovered information may have been recovered, e.g., from a flash signal.

The regular and flash signal defining each original pre-transmission set of information share some common MTUs. Identified MTU information 1958 may include a set of identified  
25 MTUs in the second or flash signal, the set of identified MTUs may have been obtained by receiver N's decoder 1920. Identified MTU information 1958 may be forwarded to receiver 1 1902, where the receiver 1902 can exclude those MTUs before passing the received signal to the error correcting module in the decoder 1918, or alternatively, the identified MTU info 1958 may be forwarded to the error correcting module 1946 in memory and/or the correcting module in decoder 1918.

30

Terminal ID information 1948 is a base station assigned ID. Base station ID information 1964 includes information, e.g. a slope value, that may be used to identify a specific base station to which the wireless terminal 1900 is connected. Using the base station

ID information 1964 and the terminal ID 1948, the wireless terminal can determine the data and control hopping sequences. Quality information 1962 may include information from detected pilots, downlink channel quality measurements and reports, interference levels, power information such as current transmission level and battery energy level, SNR, etc. Quality information 1962 may be fed back to the base station 1800 for use in classifying the receiver as "stronger" or "weaker" receivers, to assist the base station 1800 in its scheduling and allocation including assigning regular or underlying segments and flash segments in accordance with the present invention. Segment information 1960 may include information defining the segments allocated to the user in terms of usage type, e.g., traffic channel, assignment channel, request channel; characteristics, e.g., MTUs, frequency/phase and time OFDM tones-symbols; type of signals to use for segment, e.g. regular or underlying vs. flash.

Communications routine 1936 includes various communications applications which may be used to provide particular services, e.g., IP telephony services, text services and/or interactive gaming, to one or more end node users.

Wireless terminal control routines 1938 control the basic functionality of the wireless terminal 1900 including the operation of the transmitters 1910, 1912, and receivers 1902, 1904, signal generation and reception including data/control hopping sequences, state control, and power control. Wireless terminal control routines 1938 also control and implement the new features and improvements of the present invention including the generation and transmission of combined signals, the receiving of combined signals, separation of the combined signal into regular or underlying signal information and flash signal information, separation and recovery of information

25

Transmitter control module 1940 may use data/info 1934 including transmit info 1 1954, transmit info N 1956, terminal ID 1948, user data 1947, and segment info 1960 to generate the transmission signals and control the operation of the transmitters 1910, 1912 in accordance with the invention. For example, transmitter control module 1940 may control transmitter 1910 to encode via its encoder 1922 sets of information included in transmit 1 info 1 1954 into a regular or underlying signal which transmitter 1 1910 may transmit. Transmitter control module 1940 may control transmitter N 1912 to encode via its encoder 1924 sets of info included in transmit info N 1956 into a flash or protected signal using the set of MTUs

30

corresponding to the information in info 1956. Alternately, in various embodiments of the transmitters 1910, 1912, a single transmitter may be used which internally combines or mixes the signal based upon the transmit info 1 1954 and the transmit info N 1956 under the direction of the transmitter control module 1844. Such mixing operation may involve superimposing regular and flash signaling prior to transmission and/or selectively forming one MTU transmission set including each of the elements of the flash signal and the elements in the regular signal not included in the flash signal.

Receiver control module 1942 controls the operation of receivers 1902, 1904 to receive a combined signal and extract two sets of information, e.g., receiver 1 info 1950, and receiver info N 1952, in accordance with the invention. The reception process under control of the receiver control module 1942 may include control of decoders 1918, 1920 and control of the other elements within the receivers. In some embodiments, the receiver control module 1942 controls impulse noise filters, background noise filters, and error detection modules with the receivers 1902, 1904. In some embodiments, the receiver control module 1942 controls the 2<sup>nd</sup> signal MTU identification module in one receiver, e.g., receiver N 1904, and the discarding module in another receiver, e.g., receiver 1 1902, and conveys identified MTU information 1858 from receiver N 1904 to receiver 1 1902; this allows receiver 1 1902 to remove MTUs that include flash signal information, from the information stream entering the error correcting module that is attempting to recover the regular signal information set.

Error correction module 1946 works in conjunction with or in place of an error correction module that may be included in the receivers 1902, 1904. The error detection and correction capability included in the receivers 1902, 1904 and/or module 1846 allows the wireless terminal 1900 to reconstruct sets of information corresponding to pre-transmission sets of information, even though the (regular or underlying) signal representing the pre-transmission set of information has been affected by the superposition of a second flash signal (flash signal) or the punch through, e.g. replacement of some MTU(s), by a second signal (flash signal).

On-off keying is a modulation technique in which the transmitter concentrates its energy along a subset of the degrees of freedom occupied by the codeword. For example, pulse position modulation is one illustration of on-off keying in which the transmitter uses energy only in those

positions where a '1' is communicated, and is shut off when a '0' is communicated. Pulse position modulation can communicate  $\log_2(M)$  bits by concentrating energy in one of  $M$  positions. An additional bit can be communicated by using positive and negative pulses. An example of pulse position modulation is illustrated in Figure 3. Figure 3 shows a drawing 300 with 32 slots, e.g. exemplary individual slot 302. The energy is concentrated in 17<sup>th</sup> slot 306 and is represented by a pulse 304. In Fig. 3, 5 bits of information may be communicated using the 32 locations or slots, if the pulse 304 may only be in one direction, e.g. positive. In Fig. 3, 6 bits of information may be communicated using the 32 locations or slots if the pulse 304 can be positive or negative. In general, information may be communicated in two ways in a generalization of on-off keying – firstly, the location of the energy within the degrees of freedom occupied by the codeword, and secondly, the information contained in the signals which occupy that location. For instance, if the channel can be estimated at the mobile with the aid of a reference signal, information may be encoded in the phase and/or amplitude in addition to information encoded in the location of the energy of the generalized on-off signal. This form of generalized on-off keying will be referred to in the remainder of this document as flash signaling. Typically, the concentration of energy is restricted to a small subset of the available degrees of freedom in the flash signaling paradigm.

Flash signaling may be used in accordance with the invention. Simple examples of flash coding in accordance with the present invention shall be described. Consider one embodiment of the invention applied to a digital communication system that uses BPSK signaling. In the example considered here, suppose that the airlink resource comprising 16 symbols. For example, in the exemplary spread spectrum OFDM multiple access system, the 16 airlink resource symbols can be 16 orthogonal tones in one OFDM symbol period, or one tone in 16 OFDM symbol periods, or any proper combination of tones and symbol periods (e.g., 4 tones in 4 OFDM symbol periods).

In Figure 4, the superimposed signal 400 includes a regular signal 420 which is communicated using a codeword whose energy spans all 16 BPSK symbols, as illustrated in Fig. 4 by small rectangles with no shading. The regular codeword can be constructed using, for example, a convolutional code. Suppose that the protected signal is required to communicate 5 information bits. In this embodiment, the 5 protected bits can be communicated using the position of a high-energy symbol 430 as illustrated in Figure 4 by a single larger rectangle with

shading. The protected signal comprises one BPSK symbol 430 transmitted at high power, while the regular signal 420 with energy distributed over 16 symbols is superposed on it. Note that the BPSK symbol of the protected signal can be in any of the 16 distinct symbol positions. For reference, 1<sup>st</sup> symbol 401 and 16<sup>th</sup> symbol 416 are identified in Figure 4. For example, in Figure 4, the BPSK symbol is transmitted on the 9<sup>th</sup> symbol. Therefore, the symbol position conveys 4 bits of the 5 protected information bits. In addition, the phase (e.g., sign) of the BPSK symbol conveys the 5<sup>th</sup> protected bit.

To see the advantage of this coding scheme of the present invention over the classical supposition coding scheme, reconsider the design of the stronger receiver. The stronger receiver can use an idea of successive decoding. The stronger receiver first decodes the protected signal, or, alternatively, then subtracts it from the composite received signal, and finally decodes the regular signal, or alternatively, signals the weaker signal receiver to discard the tones on which the larger signal is detected. Note with the new coding scheme of the present invention, even if the cancellation is not perfect, the damage to the regular codeword is limited to one or a few symbols and therefore the receiver can minimize the adverse impact of the damage. For example, in the decoding procedure, the receiver may ignore the symbol that is occupied by the regular signal. In this case, the operation of cancellation is reduced to causing erasure at a particular symbol location with the possibility that the error correction codes can be used to correct for the loss..

In the above example of Figure 4, each BPSK symbol of the 16 airlink resource symbols represents a degree of freedom. The regular signal distributes its energy in all the 16 degrees of freedom. Meanwhile, each codeword of the protected signal concentrates its energy in one of the 16 degrees of freedom. Note that the flash signal, as defined in the above embodiment, is an orthogonal code. However, the invention is not contingent on any orthogonality properties of the codewords.

Transmitter design for use with coding implemented in accordance with the present invention shall be described. The example above illustrates aspects and methods of the invention, which may be implemented and utilized in various communications systems. This method of superposing signals by concentrating the energy of the protected signal among a small subset of the available degrees of freedom, while distributing the energy of the regular



signal among substantially all the available degrees of freedom, is called flash superposition coding in this document. The protected codeword is denoted as the 'flash signal', and the regular codeword is denoted as the "regular signal" or "underlying signal", in this discussion. While, in general, the approach is to transmit the protected information using the flash signal and the regular information on the regular signal, this may, in some embodiments of the invention, be reversed.

Flash signaling, in accordance with the invention, provides a way of superposing signals that allows superposition coding gains to be robustly realized in practical receivers. In general, the flash signal and the regular signal are communicated using the same set of transmission resources. However, each codeword of the flash signal concentrates its energy on a small subset of the available degrees of freedom. Each codeword of the regular signal may spread its energy over each of the available degrees of freedom. In order that the flash signal be detected and decoded easily, it is desirable that its energy be higher, in some embodiments the energy is significantly higher, than that of the regular signal in the selected subset of the degrees of freedom corresponding to the flash signal. This relatively higher concentration of energy in the selected flash subset is feasible even when the total energy of the regular signal is higher than the total energy of the flash signal. Finally, in order that the regular signal be detected and decoded easily, the impact of the flash signal on the regular codeword should be minimal. In other words, the loss of energy in the selected subset of the degrees of freedom occupied by the flash signal should have small impact on the decoding of the regular codeword.

The selection of transmit powers on the flash signal and the regular signal depends on several factors including (a) the SNR of the target receivers of both the flash and regular signals; (b) the information rates conveyed on the flash and regular signals; and (c) the method of construction of codes on the flash and regular signals. In general, the powers may be chosen independently to meet their own robustness and coding performance requirements. Moreover, the flash signaling can be carried out in an opportunistic manner for maximum flexibility. Specifically, the transmitter can opportunistically choose not to transmit the flash signal and use most of its available power to transmit the regular signal. Alternatively, the transmitter may choose to opportunistically transmit the flash signal with most of its available power and choose not to transmit the regular signal.

Receiver design for use with coding implemented in accordance with the present invention will now be discussed. In one embodiment of the invention, the receiver first decodes the flash signal. The flash signal is detectable at the receiver since it is received at much higher power than the regular codeword in a small subset of the degrees of freedom. The receiver then  
5 cancels the impact of the flash signal before attempting to decode the regular codeword. In the case of classical superposition coding, cancellation involves decoding the protected codeword and subtracting it from the composite received signal. In flash superposition coding, in one embodiment the receiver completely discards the signal received in the subset of the degrees of freedom of the decoded flash signal codeword when the receiver is to decode the regular signal.  
10 As the regular signal distributes its signal energy in all the degrees of freedom, the erasure of the signal energy in a small subset of the degrees of freedom should have little or negligible performance implications on the decoding of the regular codeword due to the error detection and correction capability of the decoder.

15 In another embodiment of the invention, the receiver does not explicitly cancel the flash signal before it decodes the regular signal. Instead, the receiver directly decodes the regular signal from the composite received signal, which may include the flash signal. The receiver uses soft metrics coupled with saturation and reversal limits. Consequently, the flash signal serves to saturate or substantially erase signal components in the subset of the degrees of freedom that it  
20 occupies, but has negligible impact on the performance of decoding the regular codeword. Moreover, if the receiver is not interested in the flash signal, the receiver may just decode the regular signal without decoding the flash signal, in which case the receiver may not be even aware of the presence of the flash signal which may be interpreted and/or treated as impulse or background noise.

25

A control channel embodiment of the present invention shall be discussed below. In this section, an embodiment of the invention as applied to a control channel of the exemplary system will be described. The control channel in this example carries information from a base station  
1702 over the downlink broadcast channel to a plurality of mobile users 1708, 1710 in a cellular  
30 wireless system 1700 as shown in Fig. 17. In most cellular wireless systems, control channels are transmitted at broadcast power since they are constrained by the mobile users with the weakest channels. Flash signaling is well suited for this application in this scenario and results in significant power reduction with no or little loss in robustness.

It is assumed that the information carried on the control channel can be separated into multiple subsets, each meant for one or more subset of mobile users in the system. In this example, we will assume that the control channel information can be partitioned into two  
5 subsets. The first subset is denoted 'regular information' and is intended for those mobile users who experience moderate to high downlink SNR. The second subset, denoted 'protected information,' is intended for a subset of users who experience very low downlink SNR.

In the example considered here, the airlink resource is assumed to comprise 32 symbols.  
10 For example, in the exemplary spread spectrum OFDM multiple access system, the airlink resource can be 32 orthogonal tones in one OFDM symbol period, or one tone in 32 OFDM symbol periods, or any proper combination of tones and symbol periods (e.g., 4 tones in 8 OFDM symbol periods).

As illustrated in superimposed signal 500 of Figure 5, the regular information 540  
15 represented by small rectangles with no shading, in this example is transmitted using a codeword of 32 symbols. First symbol location 501 and 32nd symbol location 532 are shown for reference. This codeword is transmitted at a power that is sufficient to be decoded by the subset of users who experience moderate or high SNR. The low SNR users are unlikely to be able to decode  
20 this codeword, and hence the power requirements are much lower than they would have been if the codeword had to be decoded by each of the mobile users. This difference in ability to decode the codeword is especially true in a wireless environment, where mobile users can experience SNR that varies by several orders of magnitude. The protected information, which is intended for a subset of low SNR mobile users, is transmitted using a flash signal 550 as illustrated in  
25 Figure 5 and represented by 4 large rectangles with shading. In this embodiment, each protected codeword is assumed to concentrate its energy in 4 symbol locations 502, 512, 520, 530. The sets of 4 symbol locations are assumed to be non-overlapping in this example, which results in 8 orthogonal sets, each of which include 4 symbol locations. In general however, the codeword sets may overlap partially or completely in other constructions. Concentrating the energy of the  
30 protected codeword on more than one symbol location is valuable from the viewpoint of providing diversity in cellular wireless systems and affords a greater degree of protection against channel fading and interference.

In the example of figure 5, each protected codeword set communicates 3 bits through its location alone. Let  $k$  to be the index of the 8 different airlink resource symbol sets. Suppose the 32 airlink resource symbols are indexed from 0 to 31. For  $k=0, \dots, 7$ , the airlink resource symbols of  $k$ -th symbol set location are symbols  $k, k+8, k+16, \text{ and } k+24$ .

5

When a flash signal codeword includes multiple symbols, additional information bits can be communicated using those symbols. Let  $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$  denote the four symbols to be transmitted with the four airlink resource symbols of any one of the eight airlink resource symbol sets. In one embodiment,  $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$  can be constructed with 4 Walsh codes of length 4 as tabulated in Table 1. The selection of  $q_0, q_1, q_2, \text{ or } q_3$  results in an additional 2 bits being conveyed through the choice of the 4 codewords.

10

This information can be decoded at the mobile receiver in a straightforward manner. The mobile receiver can identify the location of the flash signal because of its higher energy, which serves to identify the 3 bits of symbol set locations. It then extracts the symbols that comprise the flash signal and decodes the remaining 2 bits. This example of codeword construction results in the codewords possessing an unequal error protection property. The bits that are resolved by the location of the flash signal are received with high reliability. This is especially true when a flash signal is communicated over a wireless channel since only one of the four symbol locations needs to be received to specify the codeword set. The detection of  $q_0, q_1, q_2, \text{ or } q_3$  may be more susceptible to errors from channel fading or interference. Alternatively, the receiver may employ a more sophisticated decoder, such as maximum likelihood decoder, to decode the flash signal in its entirety. Once again, this invention is not contingent on the use of orthogonal codes on the flash signals as illustrated in this example.

15

20

25

This concept can be extended in a straightforward manner to multi-dimensional modulation sets as well. For example, if BPSK modulation were to be used, one more bit can be sent with the phase (i.e., sign) of the flash signal codeword. Furthermore, if QPSK modulation were to be used, additional one bit can be sent with the selection of either in-phase or quadrature signaling.

30

Table 1 Construction of orthogonal codes on flash signals

Codeword Index	{q0,q1,q2,q3} bit values
0	{+,+,+,+}
1	{+,+,-,-}
2	{+,-,+,-}
3	{+,-,-,+}

Flash signaling in multiple-access channels will now be described, in accordance with the present invention. While the invention has been described thus far in a broadcast channel paradigm, it is also applicable in a multiple-access channel framework. This aspect of the invention will be described in the context of the cellular uplink of the exemplary system, which is a multiple-access channel. Consider a base station receiver that is receiving signals from two mobile transmitters on the uplink. Since the base station 1702 is also the coordinating entity, it can differentiate between the two transmitters in a relative sense. Suppose that the mobile transmitter that operates over a channel with lower path loss is designated as the 'stronger' transmitter, and the other transmitter, which experiences higher path loss, is considered a 'weaker' transmitter. The base station instructs the weaker transmitter to transmit its signal by distributing the energy of the signal across each of the degrees of freedom, while the stronger transmitter is instructed to concentrate its transmit energy in a few degrees of freedom. The composite received signal 600 at the base station receiver 1802 is illustrated in Figure 6. The base station receiver 1802 can easily decode and cancel out the flash signal 610, represented by a large rectangle with shading, transmitted from the "stronger" transmitter before decoding the weak signal 620, represented by small rectangles with no shading, transmitted from the "weaker" transmitter.

The categorization of mobile transmitters as 'stronger' or 'weaker' is not static and is a relative definition, allowing for flexibility within the system. The notion of mobile transmitters as being 'stronger' or 'weaker' may be associated to other criteria in place of or in addition to the path loss experienced on the uplink channel. This labeling or categorization of "stronger" or "weaker" mobile transmitter is in some embodiments could be applied in the context of the interference cost in the cellular uplink. For instance, a mobile transmitter that results in high uplink interference in other cells may be considered to be a 'weaker' transmitter and may hence be instructed by the base station to transmit its signal by distributing energy across each of the

degrees of freedom. On the other hand, a mobile transmitter which has low interference cost due to its location may be considered a 'stronger' transmitter, and can use flash superposition coding to superpose its signal on that of the 'weaker' transmitter. Alternatively, in some embodiments, mobile transmitters can be categorized as 'stronger' or 'weaker' based on device constraints  
5 such as battery power or state.

Flash signaling in an exemplary system shall be described in accordance with the methods and apparatus of the present invention. In an exemplary wireless data communication system, the air link resource generally includes bandwidth, time and power. The air link resource  
10 that transports data and/or voice traffic is called the traffic channel. In the exemplary system, data is communicated over the traffic channel in traffic channel segments (traffic segments for short). Traffic segments may serve as the basic or minimum units of the available traffic channel resources. Downlink traffic segments transport data traffic from the base station to the wireless terminals, while uplink traffic segments transport data traffic from the wireless terminals to the  
15 base station. In the exemplary system, a traffic segment includes of a number of frequency tones over a finite time interval.

In the exemplary system used to explain the invention, the traffic segments are dynamically shared among the wireless terminals 1708, 1710 that are communicating with the  
20 base station 1702. A scheduling function, e.g., module 1838 in the base station 1800 assigns each uplink and downlink segment to one of the mobile terminals 1708, 1710 based on a number of criteria. The allocation of traffic segments can be to different users from one segment to another. For example, in Fig. 7 in a graph 700 of frequency on vertical axis 702 vs. time on horizontal axis 704, segment A 706, shown with vertical line shading, is assigned to user #1 by  
25 the base station scheduler and segment B 708 shown with horizontal line shading is assigned to user #2. The base station scheduler can rapidly assign the traffic channel segments to different users according to their traffic needs and channel conditions, which may be time varying in general. The traffic channel is thus effectively shared and dynamically allocated among different users on a segment-by-segment basis. In the exemplary system, the assignment information of  
30 traffic channel segments is transported in the assignment channel, which includes a series of assignment segments. In a cellular wireless system, such as the system 1700 shown in Figure 17, assignment segments are generally transmitted in the downlink. There are assignment segments for downlink traffic segments, and separate assignment segments for uplink traffic segments.

Each traffic segment is associated with a unique assignment segment. The associated assignment segment conveys the assignment information of the traffic segment. The assignment information may include the identifier of the user terminal(s), which is assigned to utilize that traffic segment, and also the coding and modulation scheme to be used in that traffic segment. Figure 8 includes a graph 800 with a vertical axis 802, representing frequency and a horizontal axis 804 representing time. Figure 8 shows two assignment segments, assignment segment A' (AS A') 806 and assignment segment B' (AS B') 808, which convey the assignment information of traffic segments A (TSA) 810 and B (TSB) 812. The assignment channel is a shared channel resource. The users, e.g., wireless terminals, receive the assignment information conveyed in the assignment channel and then utilize the traffic channel segments according to the assignment information.

Data transmitted by the base station 1702 on a downlink traffic segment is decoded by a receiver in the intended wireless terminal 1708, 1710 while data transmitted by the assigned wireless terminal 1708, 1710 on the uplink segment is decoded by a receiver in the base station 1702. Typically the transmitted segment includes redundant bits that help the receiver determine if the data is decoded correctly. This is done because the wireless channel may be unreliable and data traffic, to be useful, typically has high integrity requirements.

Because of the interference, noise and/or channel fading in a wireless system, the transmission of a traffic segment may succeed or fail. In the exemplary system, the receiver of a traffic segment sends an acknowledgment to indicate whether the segment has been received correctly. The acknowledgment information corresponding to traffic channel segments is transported in the acknowledgment channel, which includes a series of acknowledgment segments. Each traffic segment is associated with a unique acknowledgment segment. For a downlink traffic segment, the acknowledgment segment is in the uplink. For an uplink traffic segment, the acknowledgment segment is in the downlink. At the minimum, the acknowledgment segment conveys one-bit of information, e.g., a bit, indicating whether the associated traffic segment has been received correctly or not. Because of a predetermined association between uplink traffic segments and acknowledgement segments, there may be no need to convey other information such as the user identifier or segment index in an acknowledgment segment. An acknowledgment segment is normally used by the user terminal, e.g., wireless terminal 1708, 1710 that utilizes the associated traffic segment and not other user

terminals. Thus, in both the links (uplink and downlink) the acknowledgment channel is a shared resource, as it can be used by multiple users. However, there is generally no contention that results from the use of the shared acknowledgment channel, as there is generally no ambiguity in which user terminal is to use a particular acknowledgement segment. Figure 9 shows a graph 900 of downlink traffic segments including a vertical axis 902 representing frequency, a horizontal axis 904 representing time, a first traffic segment, traffic segment (TS) A 906 and a second traffic segment TSB 908. Figure 9 also shows a second graph 950 of uplink acknowledgement (ACK) segments including a vertical axis 952 representing frequency and a horizontal axis 954 representing time. Figure 9 further shows two uplink acknowledgment segments, A' 956 and B' 958, which convey the acknowledgment information of downlink traffic segments A 906 and B 908 from the wireless terminal 1708 to the base station 1702.

As described above, the exemplary system 1700 may be a packet-switched cellular wireless data system with traffic segments allocated dynamically by the base station 1702 on the downlink as well as the uplink. The application of the invention to the exemplary system 1700 is now described in the context of the cellular downlink. Assume that the base station 1702 can assign up to two traffic segments at a time in a time-slotted manner. The choice of the users for whom these segments are intended is broadcast on an assignment channel. Further assume without loss of generality that one of the two users operates at a lower SNR than the other user. In this context, the two users are regarded as mutually 'stronger' and 'weaker'.

The graph of Figure 10 illustrates frequency on vertical axis 1002 vs. time on the horizontal axis 1004. Figure 10 also include an A (regular) assignment segment (ASG) 1006, an A traffic channel segment (TCHa) 1008, an A (flash) acknowledgement segment (ACKf) 1010, a B flash assignment segment (ASGf) 1005, a B traffic channel segment (TCHb) 1007 and a B acknowledgement segment (ACKr) 1009. ASGf 1005 is within the frequency spectrum of ASGr 1006. ACKf 1010 is within the frequency spectrum of ACKr 1009.

As illustrated in Figure 10, the assignment information for the stronger user, (ASGr), 1006 is transmitted using the regular signal on the assignment channel, while the information, (ASGf), 1005 for the weaker user is communicated using the flash signal. The stronger receiver learns from its (regular) assignment that it is receiving a traffic segment, denoted TCHa 1008, while the weaker receiver is similarly notified of its corresponding traffic segment, denoted



TCHb 1007, through the flash signaled assignment (ASGf) 1005. In the exemplary system, the mobile receivers 1708, 1710 provide a feedback acknowledgement on the uplink to the base station 1702 to indicate the status of the received traffic segment.

5           The two mobile users 1708, 1710 can use flash signaling to superpose their acknowledgement signals as shown in Figure 10. For this purpose, the 'stronger' receiver on the downlink is assumed to be the stronger transmitter on the uplink and hence communicates its acknowledgement using a flash signal (ACKf) 1010. The weaker receiver distributes the energy of its acknowledgement signal over each of the degrees of freedom and communicates it to the  
10 base station 1702 as a regular signal (ACKr)1009.

          The capacity implication to cellular wireless systems is discussed with respect to flash signaling. Cellular wireless systems are typically interference-constrained and their capacity is dependent on the amount and the characteristics of ambient interference. The use of flash  
15 signaling has a very important effect on interference levels. It is a well-known information theoretic result that among all noise signals with the same energy, Gaussian noise results in the lowest capacity. Flash signals, by virtue of their construction, are peaky and highly non-Gaussian in nature. Hence, given the same total amount of interference, when one cell in a wireless system uses flash signals, the impact of these signals (as interference) on other cells is  
20 less than it would have been with Gaussian-like signals. This applies for the uplink as well as downlink paths of cellular wireless systems.

          Figure 11 illustrates two exemplary set of information, a first set of information 1150 and a second set of information 1160 that may be transmitted using a transmission block, in  
25 accordance with the present invention. The first set of information 1150 includes information  $A_1$  1151, information  $A_2$  1152, information  $A_N$  1153; the second set of information 1160 includes information  $B_1$  1161, information  $B_2$  1162, information  $B_M$  1163. First set of information may be, e.g., user data, assignments, or acknowledgements. Second set of information may be, e.g., user data, acknowledgements or assignments. Figure 11 also shows a  
30 graph 1100 of minimum transmission units (MTU), where the vertical axis represents frequency tones and the horizontal axis 1104 represents time. In Figure 11, each small box refers to a specific MTU unit, e.g. division 1112, represents 1 degree of freedom which can be used to transmit information. Each slot on the horizontal axis, e.g., slot 1110 represents the time to

transmit a MTU, e.g., an OFDM symbol time. Each square in Figure 11, e.g. exemplary square 1114 represents an MTU unit. Each MTU corresponds to a unique combination of resources used for the transmission of information, said combination of resources including at least two of time, frequency, phase, and spreading code. In an OFDM system, a MTU may be frequency or phase over time, e.g., an in-phase or quadrature component in an OFDM tone-symbol. In a CDMA system, an MTU unit may be, e.g., a spreading code assigned for a unit of time. An exemplary transmission block 1106 shown in Fig. 11 is the set of 24 MTUs. The information for the first set of information 1150 is defined over a first set of minimum transmission units. The first set of minimum transmission units is identified by those squares with a diagonal line 1116 ascending from left to right. The exemplary first set of MTUs includes 15 MTUs, e.g., exemplary MTU 1120 is in the first set of MTUs. The first set of MTUs includes at least a majority of the MTUs in the transmission block 1106, in accordance with the invention. In some embodiments, the first set of MTUs includes at least 75% of the MTUs in the transmission block 1106. The example of Fig. 11 is such as embodiment which includes 15 first set MTUs / 20 block 1106 total number of MTUs = 75%. The information for the second set of information 1160 is defined over a second set of minimum transmission units. The second set of minimum transmission units is identified by those squares with a diagonal line 1118 descending from left to right. The second exemplary set of minimum transmission units includes 3 MTUs. In accordance with the invention, the second set of MTUs includes less MTUs than the first set of MTUs, and some of the MTUs in the first and second sets of MTUs are the same. For example, in Figure 11, 2 MTUs are included in both sets, MTU 1122 and MTU 1123. In some embodiments, the second set of MTUs has less than half the number of MTUs of the first set of MTUs; figure 11 is an illustration of such as embodiment. The information in the first and second sets of information 1150, 1160, may be communicated, e.g., from a base station 1702 to a wireless terminal 1708, 1710, using minimum transmission units included in first and second sets of minimum transmission units.

Figure 12 shows a graph 1200 of minimum transmission units (MTU) on the vertical axis 1202 vs. time on the horizontal axis 1204. Figure 12 shows an exemplary transmission block 1205 including 1600 MTUs. A first set of information may be represented by a first set of MTUs including a majority of the 1600 MTUs in the transmission block 1205. The transmission block 1205 may, in accordance with the invention, be subdivided into sub-blocks. In Figure 11, the transmission block 1205 of MTUs is divided into 16 sub-blocks of MTUs, each subset including

100 MTUs. Each small square, e.g., exemplary square 1206, encloses a sub-block of MTUs. In some embodiments, the first set of MTUs may be sub-divided into small sets of information, each set represented by a first set MTUs within an individual sub-block. In combination, the small sets of information represent a first set of information that is coded over a majority of the large transmission block 1205. Exemplary sub-block 1207 illustrates 100 typical MTUs of an exemplary sub-block. Exemplary sub-blocks 1208 illustrates 100 typical MTUs of another sub-block. The individual MTUs of the other sub-blocks of the transmission block 1205 are not shown, but each of the other sub-blocks may be assumed to be similar to exemplary sub-block 1207. Each circle in a sub-block represents an MTU. Each diagonal line ascending from left to right intersecting a circle represents an individual MTU that is used to represent the information in the first set of information. Each diagonal line descending from left to right intersecting a circle represents an individual MTU that is used to represent the information in the second set of information. In Figure 12, an exemplary MTU 1208 is one of the MTUs used to represent the first set of information; exemplary MTU 1211 is another of the MTUs used to represent the first set of information. Exemplary MTU 1209 is not used to represent information in either the first set or the second set of information in the particular case although it is within the exemplary transmission block 1205. That is, at the particular illustrated point in time, MTU 1209 is not used to carry signals corresponding to the first or second information sets. Exemplary MTU 1210 is used to represent information in both the first set of information and the second set of information.

In the example of Figure 12, each sub-block, e.g. sub-block 1207 may be used to represent information uniquely representing a part of a first set of information being uniquely defined over the small sub-block of MTUs. However, the second set of information may represent a different set of information, e.g., 10-bit information. To convey the 10-bit information uniquely,  $2^{10} = 1024$  possible minimum transmission units may be required. Transmission block 1205 with 1600 possible minimum transmission units available may be used, and a single MTU allocated to represent a particular value of the 10-bit information. In this example, MTU 1210 is the one MTU used to convey the information of the second set of information when the information is transmitted. Figure 12 represents a case where each of the MTUs included in the second set of MTUs is also included in the first set of MTUs.

Figure 13 1301 illustrates one method for transmitting two sets of information, e.g. sets of information 1150 and 1160 of Fig 11, in accordance with the invention. Figure 13 includes a first device, e.g. device 1 1302 including a transmitter, transmitter 1, 1304, and a second device, e.g., device 2 1308 including a transmitter, transmitter 2 1310. Each device may be, e.g., a base station or a wireless terminal of the type shown in Figure 17. The first set of information 1150 is communicated by signals, e.g. signal 1 1306, transmitted from transmitter 1 1304. Signal 1 1306 is sometimes referred to as the underlying or regular signal. The second set of information 1160 is communicated by signals, e.g. signal 2 1312, transmitted from transmitter 2 1310. Signal 2 is sometimes referred to as the flash signal. In the exemplary case of Figure 13, signal 1 1306 would use the first set minimum transmission units, while signal 2 1312 would use the second set minimum transmission units. Some of the first set MTUs transmitted by transmitter 1 1304 would be the same as some of the second set MTUs resulting in some superposition of signal 1 1306 and signal 2 1312.

Figure 14 illustrates two methods for transmitting two sets of information, e.g., sets of information 1150 and 1160 of Fig. 11, in accordance with the invention. In the first method described in Fig. 14, an exemplary device 3 1402, e.g., a base station or a wireless terminal, includes a transmitter, transmitter 3 1404 capable of transmitting signals corresponding to both first and second sets of information 1150, 1160 respectively. In Figure 14, signal 3 1406 corresponds to first set of information 1150 and uses a first set of MTUs, while signal 4 1408 corresponds to second set of information 1160 and uses a second set of MTUs. Signal 3 1406 is sometimes referred to as the underlying signal or regular signal while signal 4 1408 is sometimes referred to as the flash signal. Signal 4 1408 is transmitted at a higher power level than signal 3 1406 on a per minimum transmission unit basis. In some embodiments, the power level at which signal 4 1408 is transmitted is at least 3db greater than the power level at which the minimum transmission units corresponding to signal 3 1406 are transmitted. In some embodiments, the transmission power level of the minimum transmission units used to transmit signal 3 1406 may be varied. The transmission power level of the MTUs used to transmit signal 4 1408 may also be varied.

30

In the second method described in Figure 14, an exemplary device, device 4 1410, e.g., a base station or wireless terminal includes a transmitter, transmitter 4 1412. Transmitter 4 1412 includes a 1<sup>st</sup> signal module 1411 and a second signal module 1413. The first signal module

1411 generates signal 5 1414 corresponding to the first set of information 1150. The second signal module 1413 generates signal 6 1416 corresponding to the second set of information 1160. Signal 5 1414 and signal 6 1416 are combined by combiner module 1418 prior to transmission of MTUs in signal 1420. Signal 5 1414 is sometimes referred to as the underlying or regular signal and signal 6 1416 is sometimes referred to as the flash signal. The combiner module 1418 can perform superposition of the two signals, signal 5 1414 and signal 6 1416. Alternately, the combiner module 1418 may compare the set of MTUs that would be used to transmit signal 5 1414 with the set of MTUs that would be used to transmit signal 6 1416. The combiner module 1418 can direct the information in signal 6 1414 into each of the MTUs requested; however, the module 1418 can exclude from the set of MTUs allocated for signal 5 1414 those MTUs already assigned to carry signal 6 1416. For example, in the Fig. 11 example, MTU 1122 and MTU 1123 could be excluded from carrying signal 5 1141 information. In this way the second set of information 1160 in signal 6 1416 punches through or replaces the first set of information 1150 in signal 5 1414 which would occupy the same MTU. This implementation assumes the receiver has error detection and correction capability sufficient to recover the original first set of information 1150, some of which was not transmitted. Thus, rather than using actual superposition, signals corresponding to the second set may be transmitted without being superimposed on signals of the first set with the overlapping first set signals being discarded prior to actual transmission. In such a case, the MTUs used to communicate the second set of information puncture the set of MTUs in the shared transmission block that were selected to transmit the first set of information.

Figure 15 illustrates an exemplary device, device 5 1502, e.g., a base station or a wireless terminal, which may be used to receive combined signals, in accordance with the invention, and obtain two set of received information, info A' 1516 and info B' 1518. Info A' 1516 is a recovered set of information corresponding to the first set of original pre-transmission information info A 1150 of Figure 11. Info B' 1518 is a recovered set of information corresponding to the first set of original pre-transmission information info B 1160 of Figure 11. Device 5 1502 includes a first receiver, receiver 1 1506 including an impulse noise filter 1510 and an error correcting module 1512. A combined signal, signal 8 1520 including signals that had been transmitted together over time, e.g., signal 3 1406 (regular or underlying signal) of Figure 13 and signal 4 1408 (flash signal) of Fig 13, is processed by receiver 1 1506 where the impulse noise filter 1510 filters out or rejects signal corresponding to MTU units derived from

the second information set 1160. The remaining signal (regular signal) corresponding to most of the MTUs in the set of MTUs corresponding to the first information set 1150 is processed through the error correcting module 1512 which recovers the "lost information", and thus received set of info A' 1516 is an good representation of the pre-transmission set of information  
5 A 1150. Device 5 1502 also includes a second receiver, receiver 2 1508 including a background noise filter 1514. The combined signal 8 1520 also enters receiver 2 1508, where the background noise filter 1514 treats the signal corresponding to the first set of information 1150, e.g. signal 3 1406, as noise and removes or rejects this low level signal, leaving a signal (e.g., the flash signal) from which an good representation of pre-transmission second set of info B  
10 1160 may be reconstructed as received information set B' 1518.

The second device, device 6, shown in Figure 15 performs the combined signal reception and information retrieval similarly to device 5 1502. Device 6 1532 includes a first receiver, receiver 1 1540, and a second receiver, receiver 2 1538. Receiver 1 1536 includes a decoder,  
15 decoder 1 1540 including an impulse filter 1544 and error correcting module 1546. Receiver 2 1538 includes a decoder, decoder 2 1542 including a background noise filter 1548. Operation of device 6 1532 is similar to that described with respect to device 5 1502, except that additional decoding occurs in device 6 1532. During operation receivers 1536 and 1538 operate independently and in parallel. The first receiver 1536 treats the flash signal as impulse noise and  
20 rejects flash symbols as impulse noise or performs some other operation, e.g., a saturation operation, treating the flash component just as any other impulse noise signals might be treated. Receiver 2 1538 decodes the flash signal while treating the lower power signal as background noise. Combined signal 9 1554 is similar to combined signal 8 1520 including both regular and flash signals. Received information set A'' 1550 corresponds to an a good reconstruction of the  
25 original pre-transmission first set of information A 1150 of Figure 11. Received information set B'' 1552 corresponds to a good reconstruction of the original pre-transmission second set of information B 1160 of Figure 11.

Figure 16 shows another exemplary device, device 7 1562, e.g. a base station or wireless  
30 terminal, including a first receiver, receiver 1 1563 and a second receiver, receiver 2 1564. Receiver 1 1563 includes a decoder 1565 including a discarding module 1570 and an error correcting module 1566. Receiver 2 1564 includes a decoder 1566 including a background noise filter 1567 and a 2<sup>nd</sup> signal MTU identification module 1568. Combined signal 10 1573 is

received and enters the receiver 2 1564. In the decoder 1566 of receiver 2 1564, the signal may be filtered by a background filter 1567 and the information decoded and output as a set of info B''' 1572, a reconstruction of the original pre-transmission set of info B 1160 of Figure 11. In addition, the 2<sup>nd</sup> signal MTU identification module 1568 identifies a set of MTUs 1569  
5 corresponding to the second (flash) signal, and sends that information 1573 to the decoder 1565 of receiver 1 1563. In some embodiments, the identified set of MTUs 1573 are one of in-phase and quadrature components of tones at different symbol times.

The discarding module 1570 of the decoder 1565 in receiver 1 1563 receives the  
10 identified set of MTUs 1573 and rejects or removes the information derived from those MTU units before the information enters the error correcting module 1566. Alternately, the information identifying MTUs of the second or "flash" signal may be conveyed directly to the error correcting module 1566 which may remove the contribution from those MTUs. Set of information A''' 1571 corresponds to a reconstruction of the pre-transmission first set of  
15 information 1150 of Fig. 11. The discarding of identified MTUs and their contribution to the lower power signal is in sharp contrast to the prior art superposition decoding technique which requires the high power signal component to be accurately subtracted from a received signal unit before the underlying signal could be recovered.

20 While described in the context of an OFDM system, the methods and apparatus of the present invention, are applicable to a wide range of communications systems including many non-OFDM and/or non-cellular systems.

In various embodiments nodes described herein are implemented using one or more  
25 modules to perform the steps corresponding to one or more methods of the present invention, for example, signal processing, message generation and/or transmission steps. Thus, in some embodiments various features of the present invention are implemented using modules. Such modules may be implemented using software, hardware or a combination of software and hardware. Many of the above described methods or method steps can be implemented using  
30 machine executable instructions, such as software, included in a machine readable medium such as a memory device, e.g., RAM, floppy disk, etc. to control a machine, e.g., general purpose computer with or without additional hardware, to implement all or portions of the above described methods, e.g., in one or more nodes. Accordingly, among other things, the present

invention is directed to a machine-readable medium including machine executable instructions for causing a machine, e.g., processor and associated hardware, to perform one or more of the steps of the above-described method(s).

5            Numerous additional variations on the methods and apparatus of the present invention described above will be apparent to those skilled in the art in view of the above description of the invention. Such variations are to be considered within the scope of the invention. The methods and apparatus of the present invention may be, and in various embodiments are, used with CDMA, orthogonal frequency division multiplexing (OFDM), and/or various other types of  
10        communications techniques which may be used to provide wireless communications links between access nodes and wireless terminals. In some embodiments the base stations establish communications links with mobile nodes using OFDM and/or CDMA. In various embodiments the wireless terminals are implemented as notebook computers, personal data assistants (PDAs), or other portable devices including receiver/transmitter circuits and logic and/or routines, for  
15        implementing the methods of the present invention.

          The techniques of the present invention may be implemented using software, hardware and/or a combination of software and hardware. The present invention is directed to apparatus, e.g., wireless terminals, base stations, communications system which implement the present  
20        invention. It is also directed to methods, e.g., method of controlling and/or operating wireless terminals, base stations and/or communications systems, e.g., hosts, in accordance with the present invention. The present invention is also directed to machine readable medium, e.g., ROM, RAM, CDs, hard discs, etc., which include machine readable instructions for controlling a machine to implement one or more steps in accordance with the present invention.



**WHAT IS CLAIMED IS:**

- 1 1. A method of transmitting at least first and second sets of information using a  
2 transmission block, said transmission block including a plurality of minimum transmission units,  
3 each minimum transmission unit corresponding to a unique combination of resources used for  
4 transmission of information, said resources including at least two of time, frequency, phase, and  
5 spreading code, the method comprising:  
6 defining a first set of said minimum transmission units for use in conveying said first set  
7 of information, said first set including at least a majority of said transmission block;  
8 defining a second set of said minimum transmission units for use in conveying said  
9 second set of information, said second set of minimum transmission units including less  
10 minimum transmission units than first set; at least some of minimum transmission units in the  
11 first and second sets of minimum transmission units being the same; and  
12 communicating the first and second sets of information using minimum transmission  
13 units included in said first and second sets of minimum transmission units.
- 1 2. The method of claim 1, wherein said information is at least one of user data and control  
2 information including acknowledgements and assignment information.
- 1 3. The method of claim 1, wherein communicating the first and second sets of information  
2 includes transmitting signals corresponding to said first and second sets of information,  
3 respectively, from different transmitters.
- 1 4. The method of claim 3, wherein said different transmitters are mounted on different  
2 devices.
- 1 5. The method of claim 1, wherein the signals corresponding to said first and second set of  
2 information are transmitted from the same transmitter.
- 1 6. The method of claim 1, wherein said first set of minimum transmission units includes at  
2 least 75% of the total number of minimum transmission units in said transmission block.

- 1 7. The method of claim 6, wherein the second set of minimum transmission units has less  
2 than half the number of minimum transmission units of the first set of minimum transmission  
3 units.
- 1 8. The method of claim 6, wherein each of the minimum transmission units included in the  
2 second set of minimum transmission units is also included in said first set of minimum  
3 transmission units.
- 1 9. The method of claim 1,  
2 wherein communicating the first and second sets of information includes transmitting  
3 said second set of information using each minimum transmission unit in said second set of  
4 minimum transmission units, and  
5 wherein communicating the first set of information includes transmitting said first set of  
6 information includes transmitting at least some of said first set of minimum transmission units.
- 1 10. The method of claim 9, wherein said at least some of first set of minimum transmission  
2 units includes only minimum transmission units not included in said second set of minimum  
3 transmission units.
- 1 11. The method of claim 9, wherein said at least some of said first set of minimum  
2 transmission units includes minimum transmission units in said second set.
- 1 12. The method of claim 11, wherein the first and second sets of information are  
2 communicated using at least first and second signals, respectively, and wherein the method  
3 further comprises combining the first and second signals to form a combined signal prior to  
4 using a minimum transmission unit included in said first and second sets of minimum  
5 transmission units to transmit said combined signal.
- 1 13. The method of claim 1,  
2 wherein the second signal is transmitted at a higher power level than said first signal on a  
3 per minimum transmission unit basis; and  
4 wherein communicating the first and second sets of information includes:

5           using minimum transmission units includes using at least some of the minimum  
6           transmission units included in said first set of minimum transmission units to transmit a  
7           first signal corresponding to the first set of information; and  
8           using the minimum transmission units in said second set of minimum  
9           transmission units to transmit a second signal corresponding to the second set of  
10          information.

1    14.    The method of claim 13, wherein the power level at which the minimum transmission  
2    units corresponding to the second signal is transmitted is at least 3dB greater than the power  
3    level at which the minimum transmission units corresponding to the first signal is transmitted.

1    15.    The method of claim 13, further comprising varying the transmission power level of the  
2    minimum transmission units used to transmit said second signal.

1    16.    The method of claim 13, further comprising varying the transmission power level of the  
2    minimum transmission units used to transmit said first signal.

1    17.    An apparatus for receiving a combined signal including first and second signals  
2    transmitted together over time, first and second signals sharing an overlapping set of  
3    communications resources, where said overlapping resources include at least two of time,  
4    frequency, phase and spreading code, the apparatus comprising:  
5           a first receiver for receiving said combined signal from a communications channel, said  
6    first receiver including a filter for treating portions of said combined signal corresponding to  
7    said second signal as impulse noise; and  
8           a second receiver, arranged in parallel with said first receiver, for receiving said  
9    combined signal from said communications channel, said second receiver including a filter for  
10   treating portions of said combined signal corresponding to said first signal as background noise.

1    18.    The apparatus of claim 17, wherein said apparatus includes error correcting means for  
2    recovering information lost due to treating a portion of said combined signal corresponding to  
3    said second signal as impulse noise.

- 1 19. The method of claim 17, wherein said first and second signals share the same frequency  
2 band.
- 1 20. An apparatus for receiving a combined signal including first and second signals  
2 transmitted together over time, the apparatus including:  
3 a first receiver for receiving the combined signal, the first receiver including:  
4 i) a first filter module for filtering impulse noise from said received combined  
5 signal, portions of said signal corresponding to the second signal being treated as  
6 impulse noise by said filtering module; and  
7 ii) a first decoder for decoding information corresponding to the first signal  
8 coupled to said first filter module, said first decoder determining the value of the  
9 received combined signal at a first set of minimum transmission units; and  
10 a second receiver including:  
11 i) a second filter module for filtering background noise from said received  
12 combined signal; and  
13 ii) a second decoder for decoding information corresponding to the second signal  
14 coupled to said second filter module, said second decoder determining the value  
15 of the received combined signal at a second set of minimum transmission units, a  
16 majority of said second set of minimum transmission units being included in said  
17 first set of transmission units.
- 1 21. An apparatus for receiving a combined signal including first and second signals  
2 transmitted together over time, the apparatus including:  
3 a second receiver for receiving the combined signal and identifying minimum  
4 transmission units in said combined signal corresponding to said second signal, the second  
5 receiver outputting information identifying the identified minimum transmission units  
6 corresponding to the second signal; and  
7 a first receiver for receiving said combined signal said first receiver including a decoder  
8 for decoding portions of said combined signal corresponding to said first signal, said decoder  
9 receiving said information identifying the identified minimum transmission units corresponding  
10 to the second signal and discarding said identified minimum transmission units corresponding to  
11 the second signal.

1 22. The apparatus of claim 21, wherein said identified units corresponding to the second  
2 signal are one of in-phase and quadrature components of tones at different symbol transmission  
3 times.

1 23. The apparatus of claim 21, wherein said first receiver includes:  
2 error correction circuitry for recovering first signal information lost due to the discarding  
3 of said identified transmission units corresponding to the second signal.

1/15

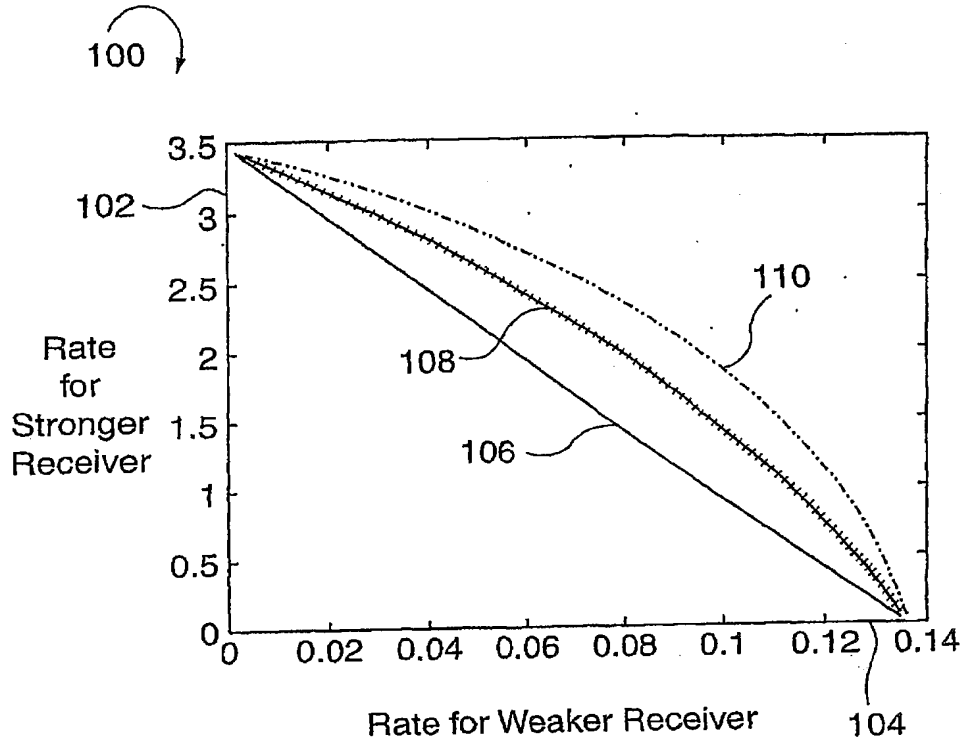


FIG. 1

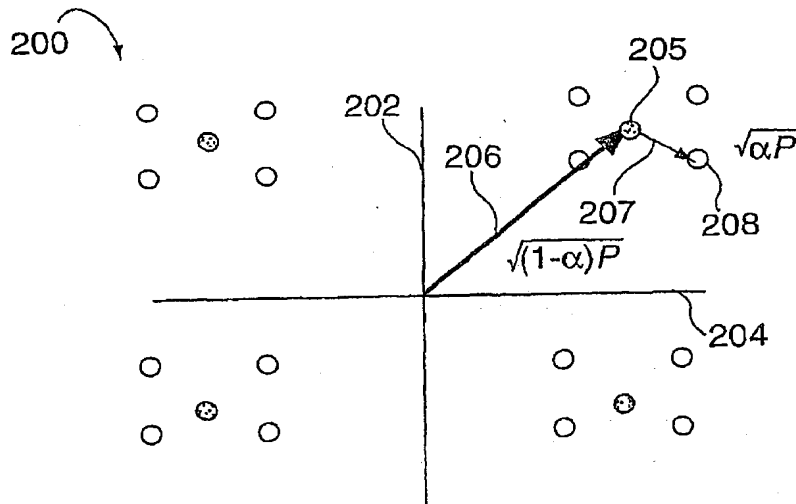


FIG. 2

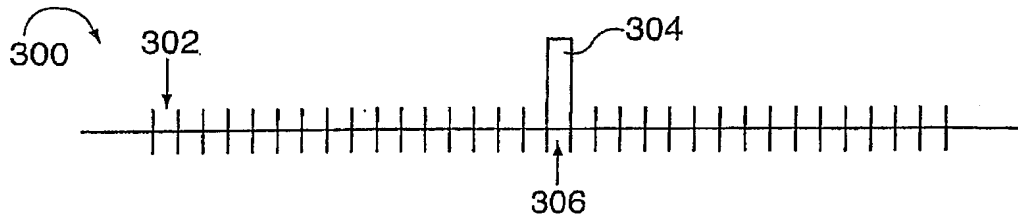


FIG. 3

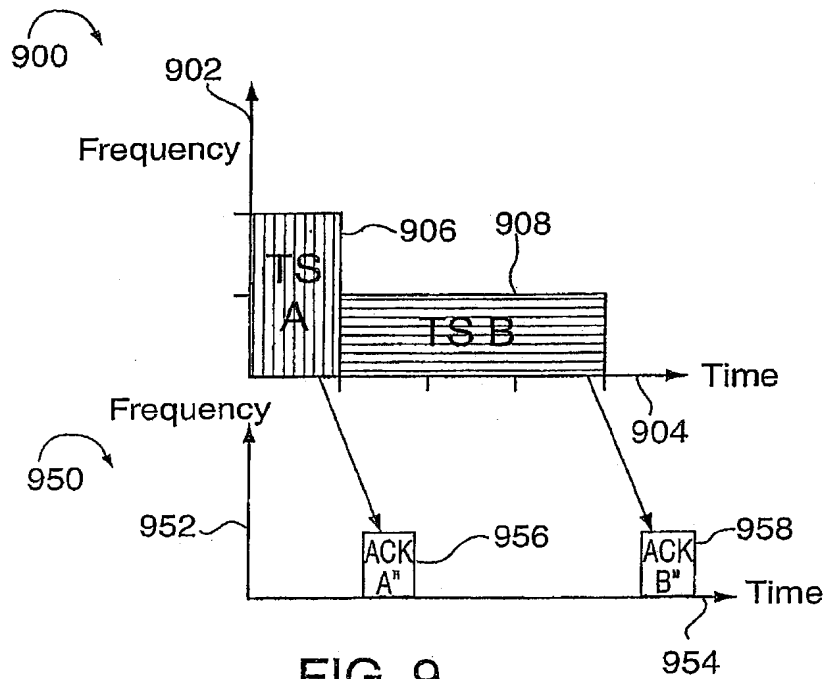


FIG. 9

3/15

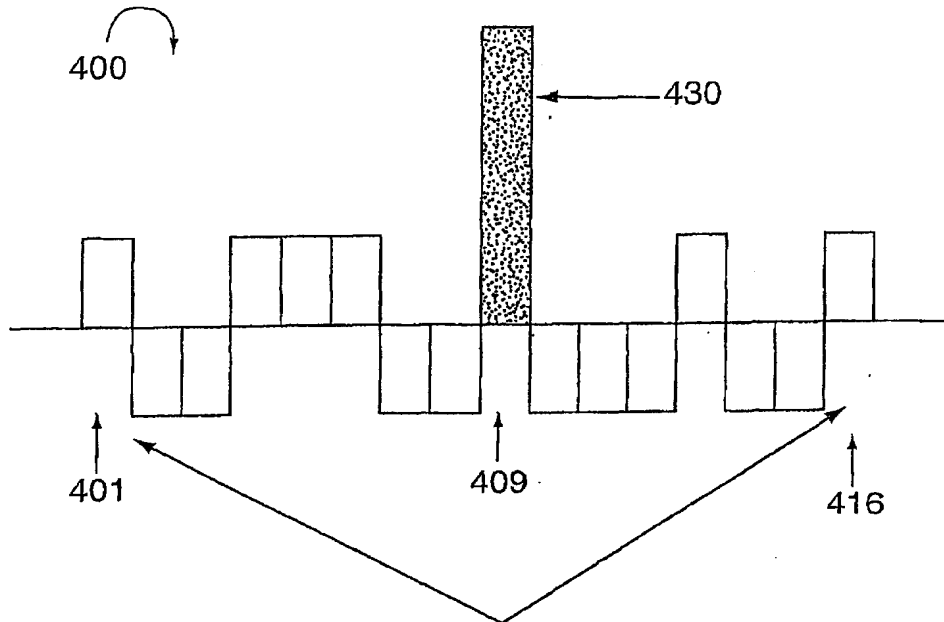


FIG. 4

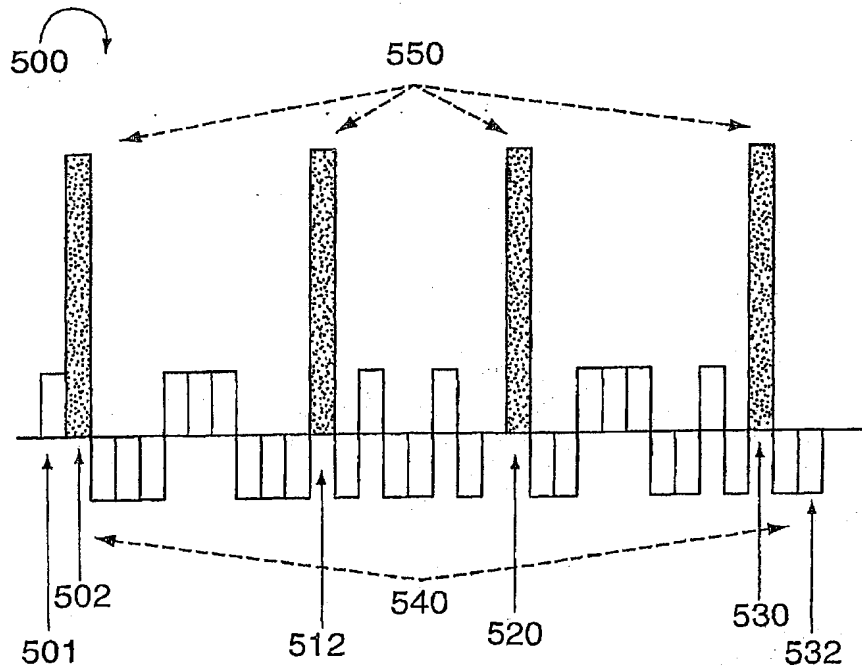


FIG. 5



4/15

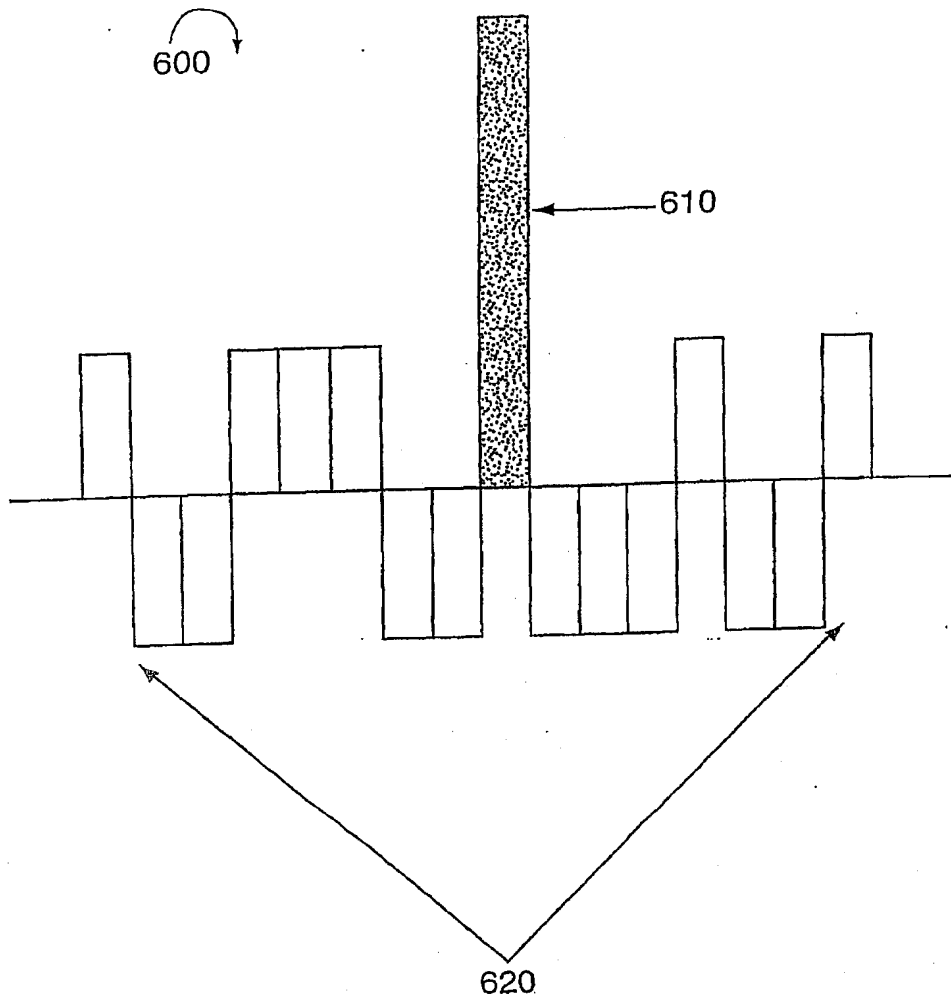


FIG. 6

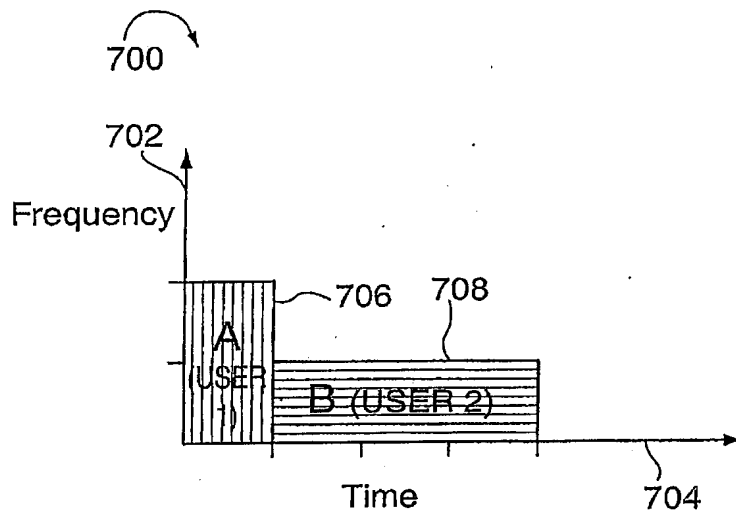


FIG. 7

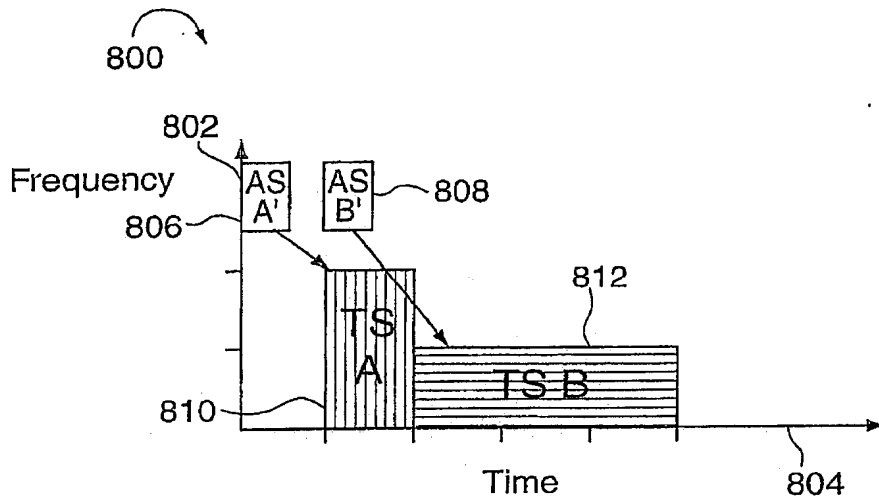


FIG. 8

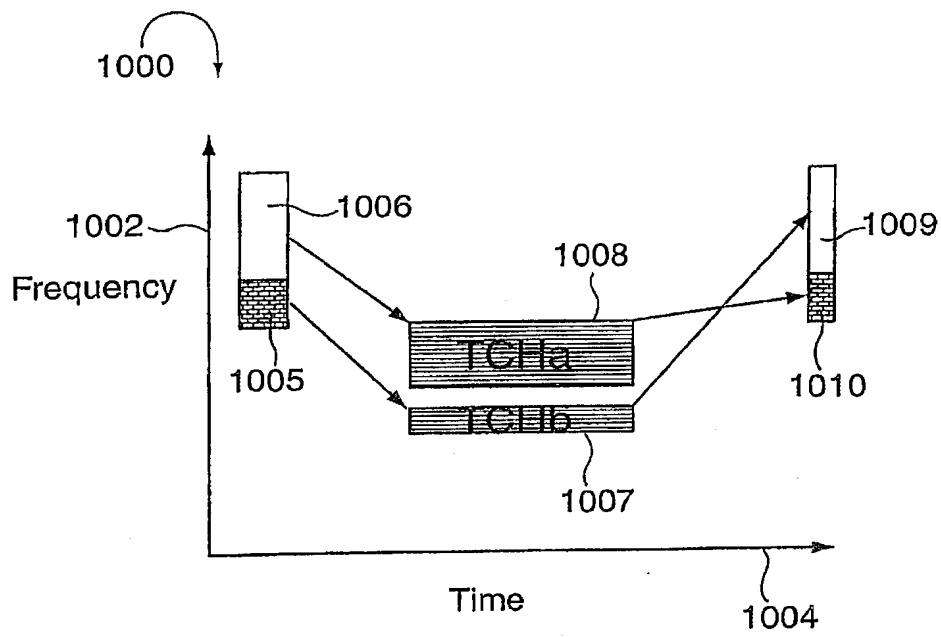


FIG. 10

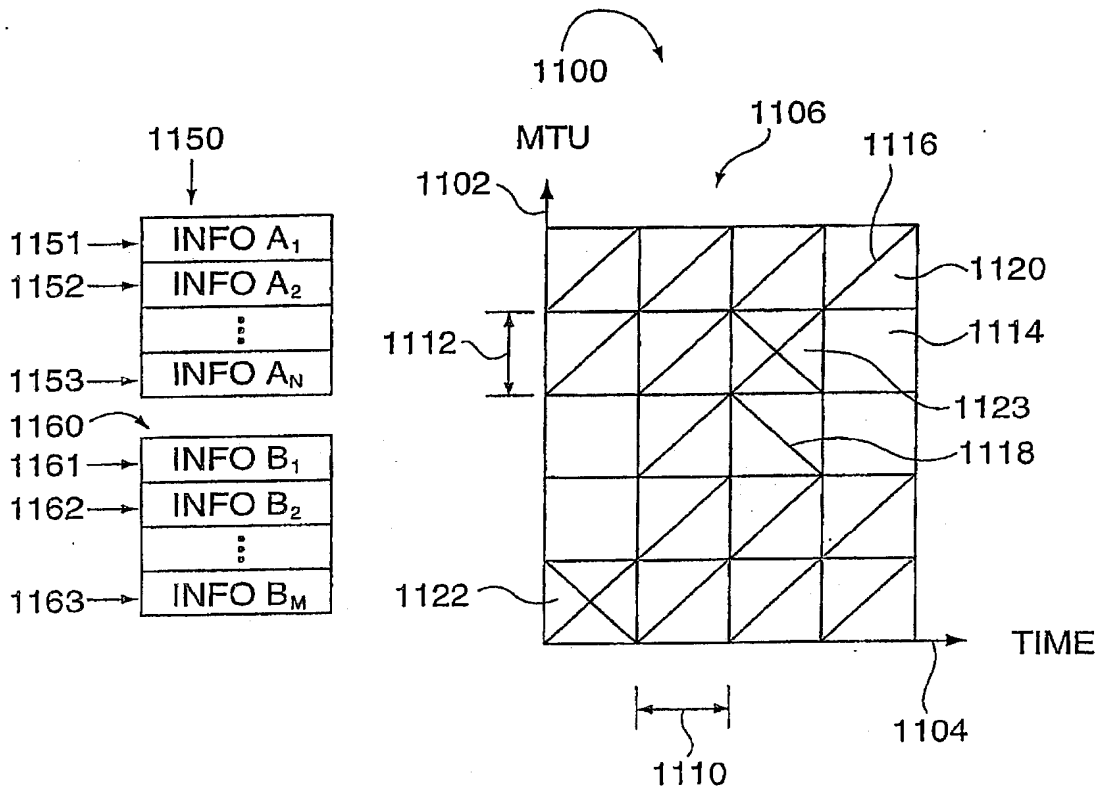


FIG. 11

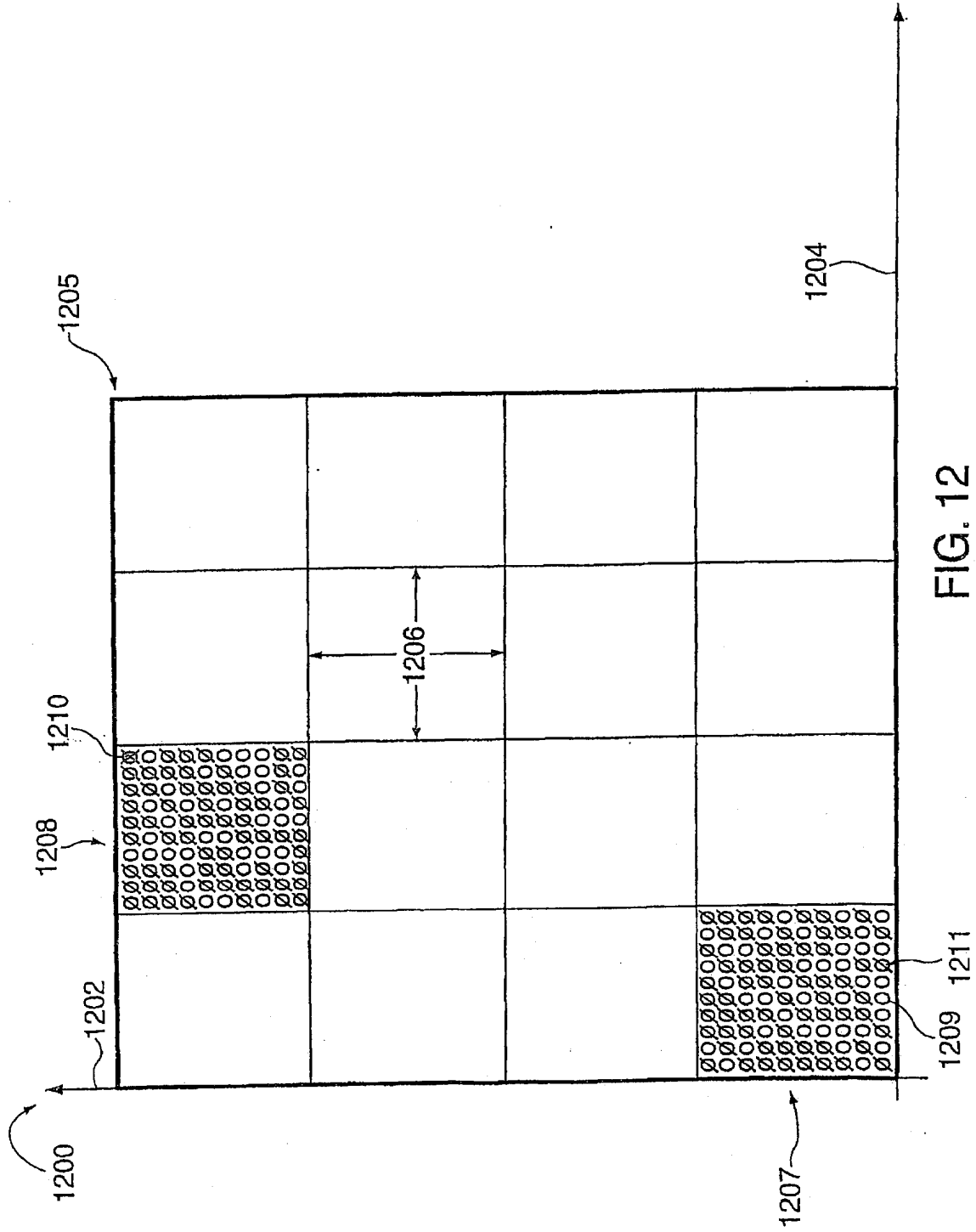


FIG. 12

9/15

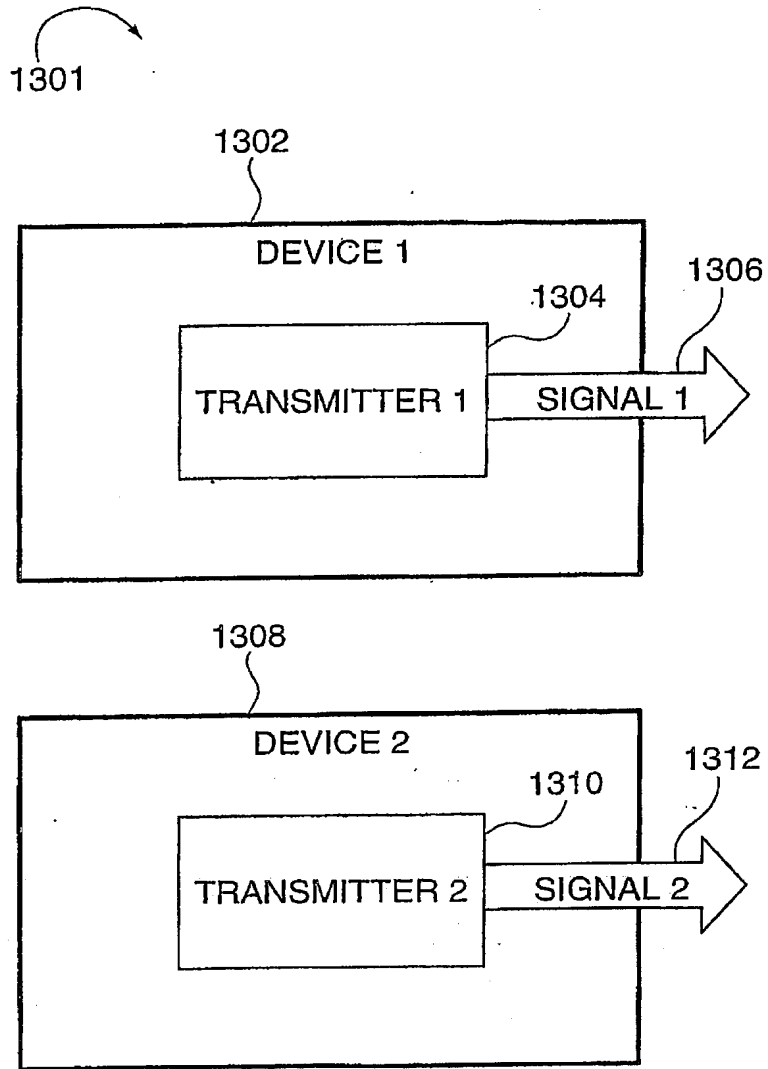


FIG. 13

10/15

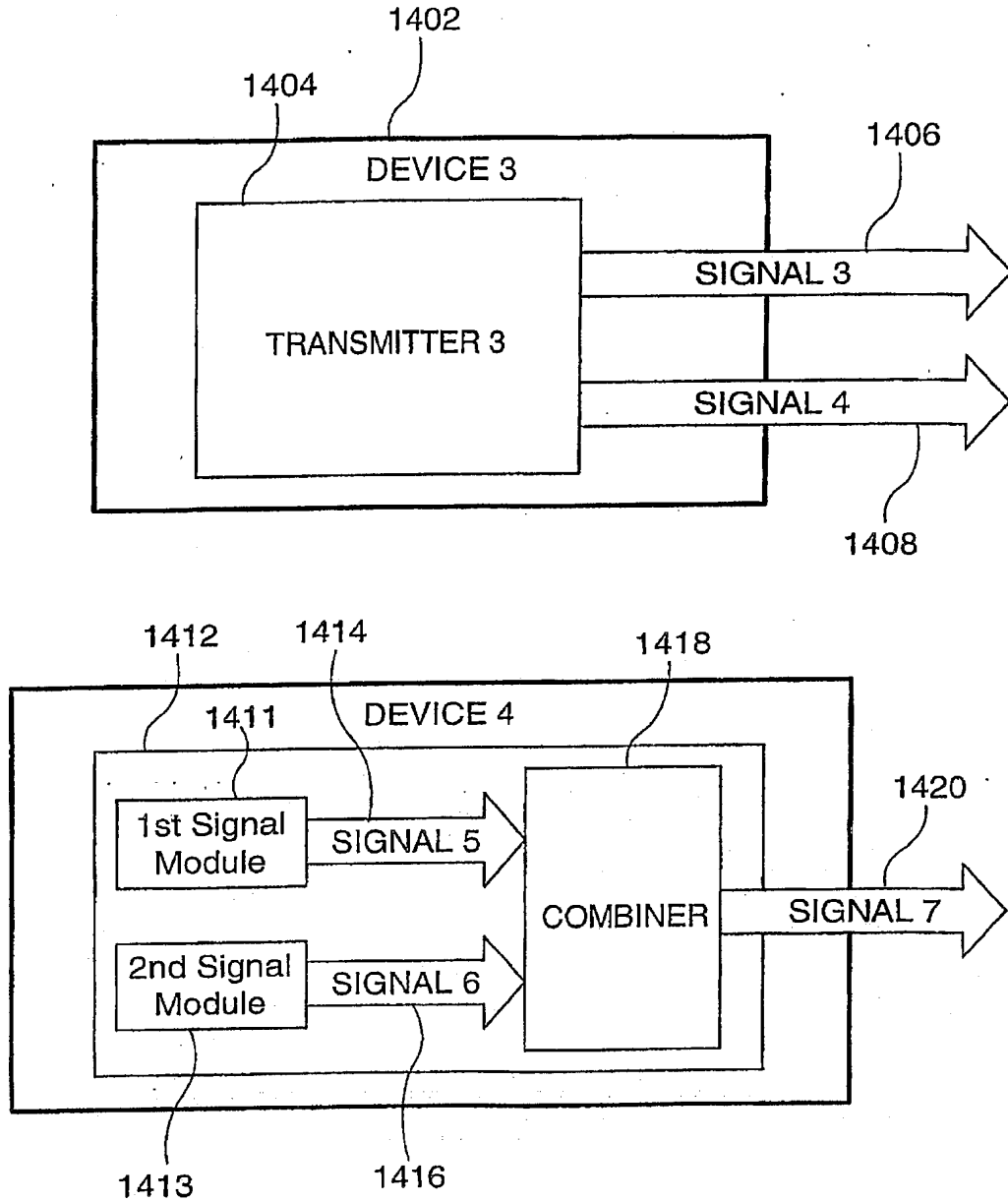


FIG. 14

11/15

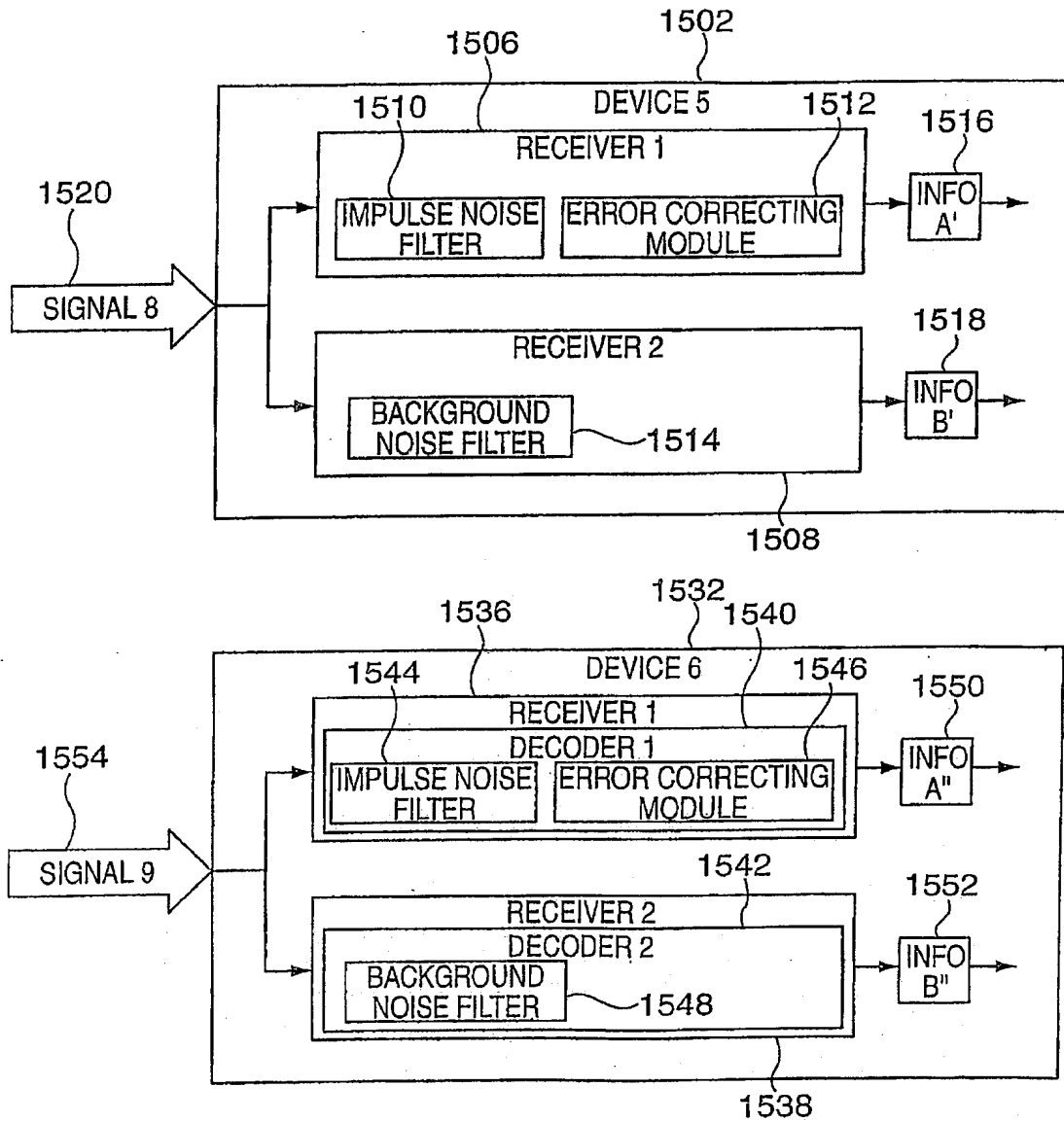


FIG. 15



12/15

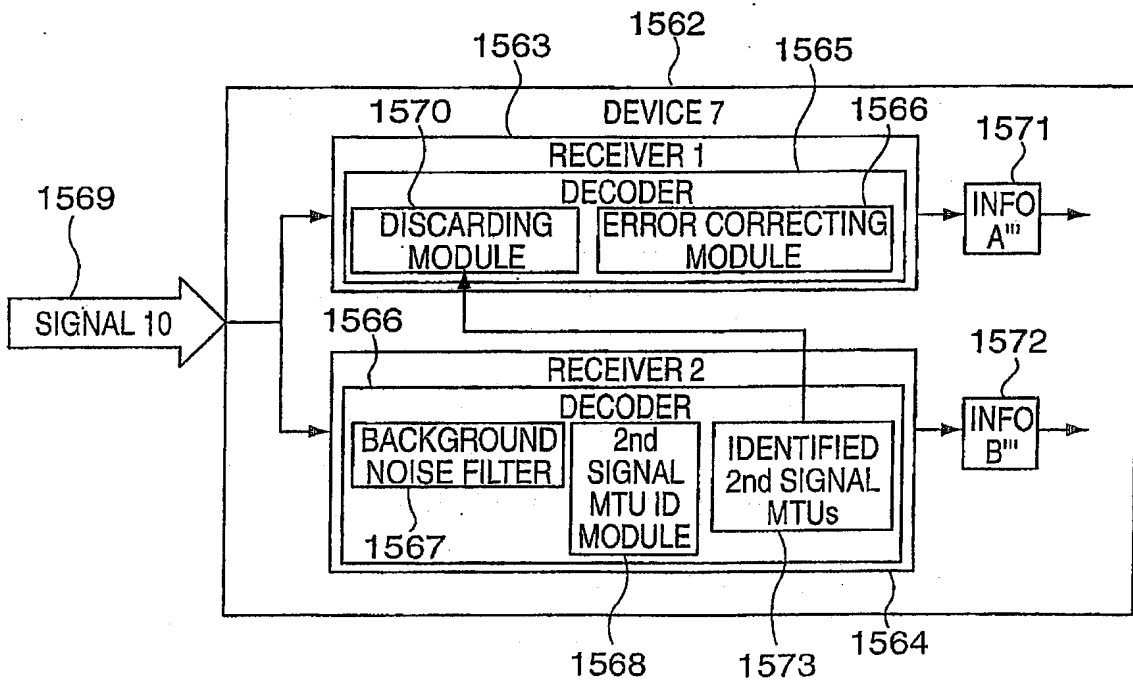


FIG. 16

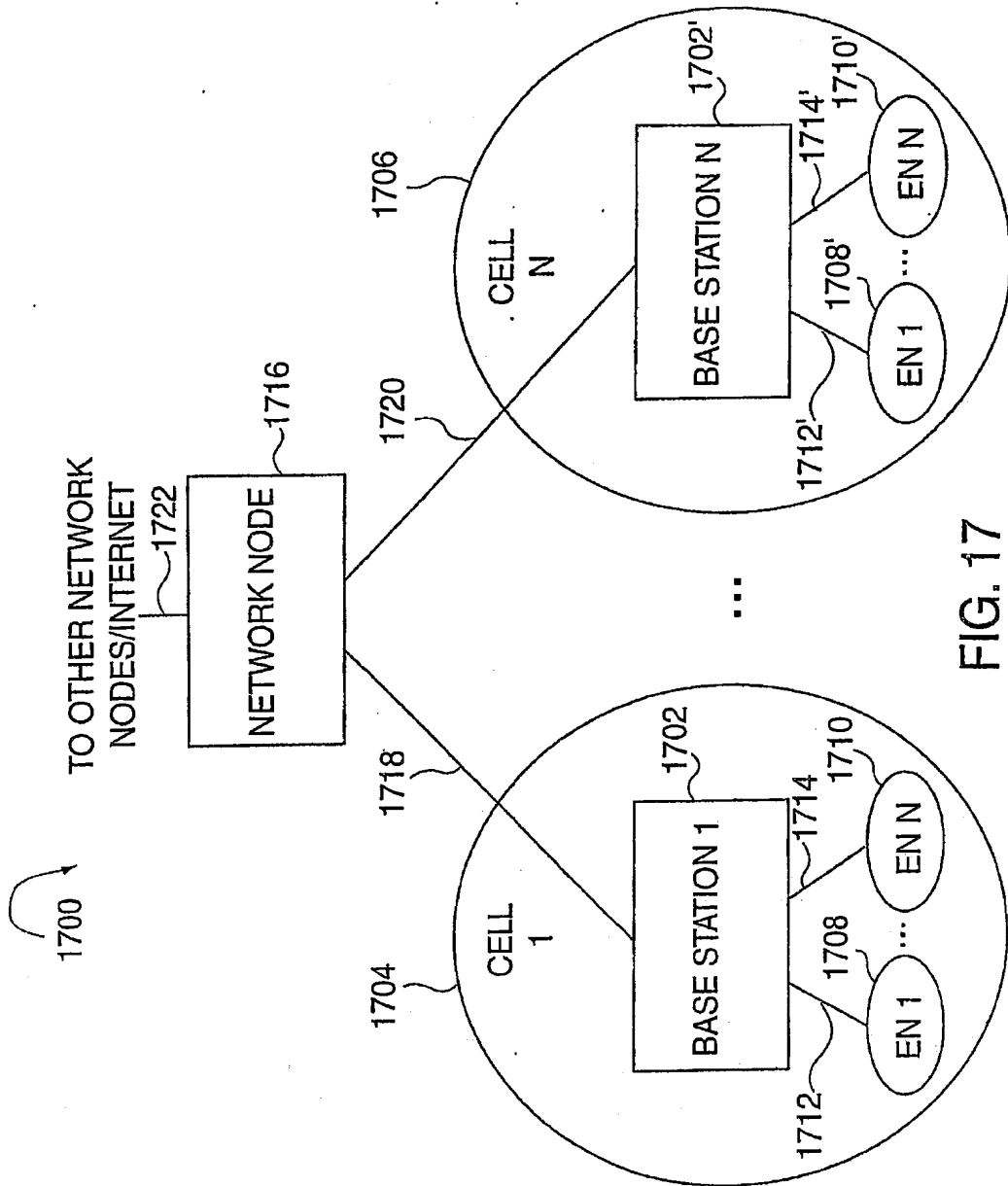


FIG. 17

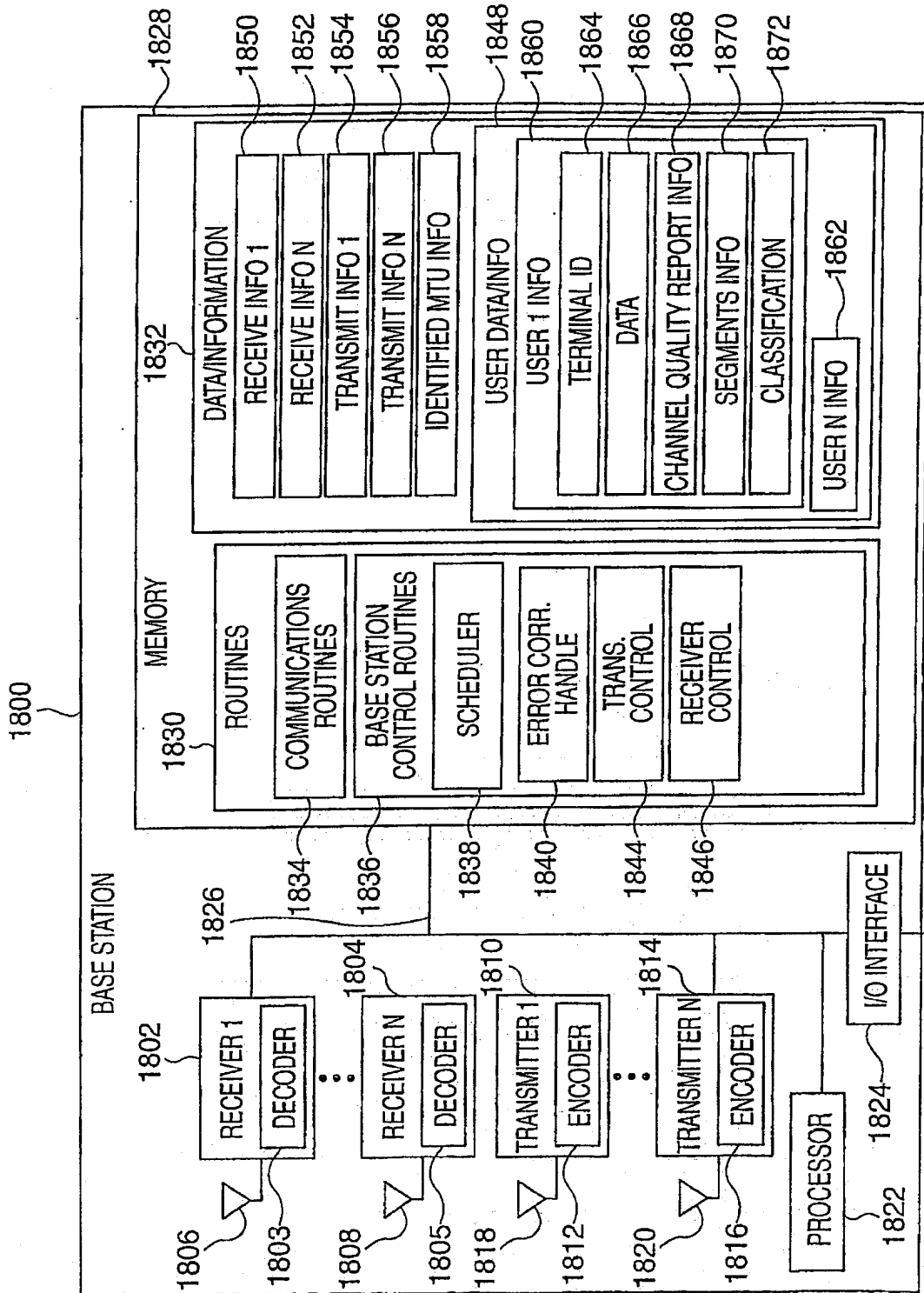


FIG. 18

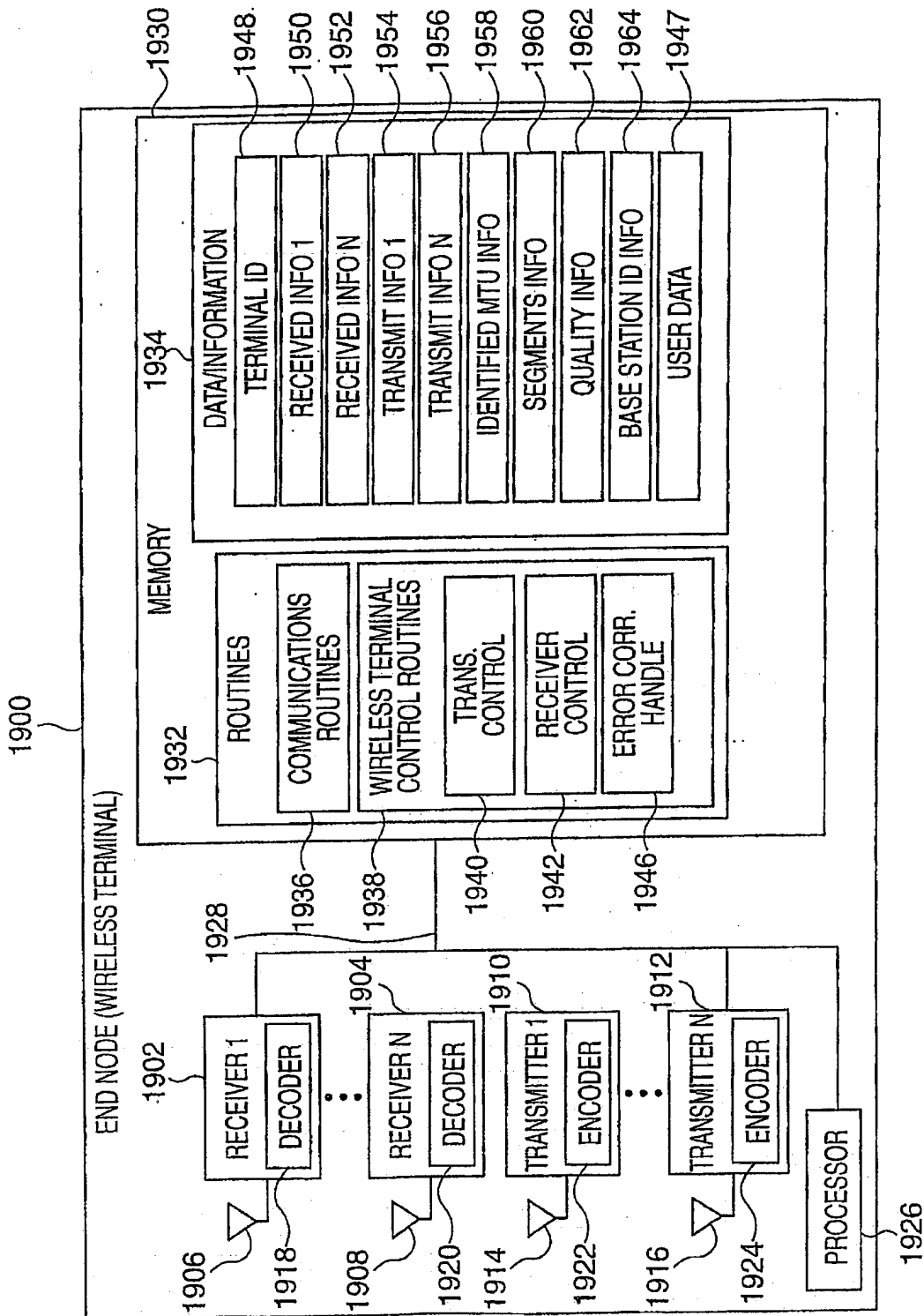


FIG. 19

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
10 January 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/03720 A2

(51) International Patent Classification<sup>7</sup>: H04Q 7/00  
(21) International Application Number: PCT/US01/21077  
(22) International Filing Date: 2 July 2001 (02.07.2001)  
(25) Filing Language: English  
(26) Publication Language: English  
(30) Priority Data:  
09/609,517 3 July 2000 (03.07.2000) US

(81) Designated States (*national*): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(71) Applicant (*for all designated States except US*): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) [SE/SE]; Telefonplan, S-121 65 Stockholm (SE).

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

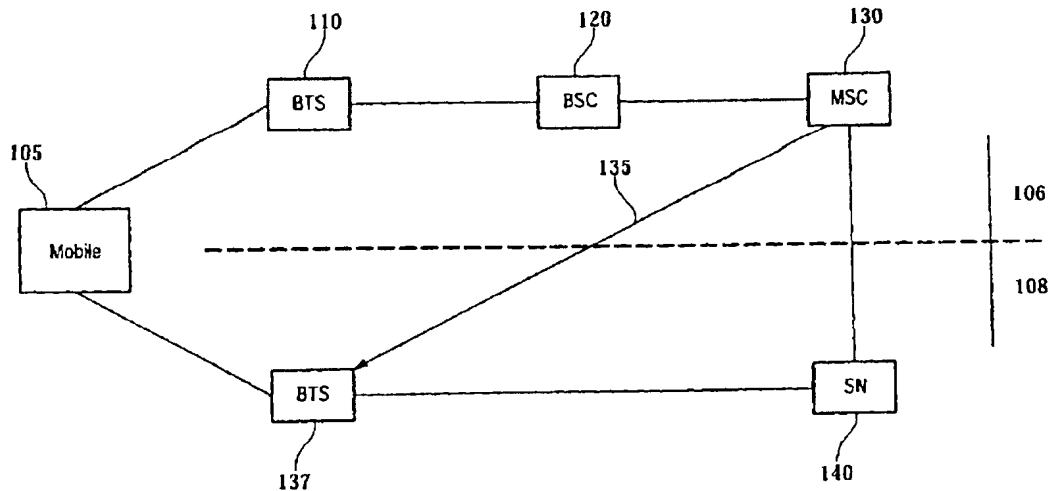
(72) Inventors; and  
(75) Inventors/Applicants (*for US only*): BHATIA, Ranjit [US/US]; 2444 Ravenhurst Drive, Plano, TX 75025 (US). KRANSMO, Jan [US/US]; 2504 Deer Horn Drive, Plano, TX 75025 (US).

Published:  
*without international search report and to be republished upon receipt of that report*

(74) Agents: WEATHERFORD, Sidney et al.; Ericsson Inc., 6300 Legacy, MS EVW 2-C-2, Plano, TX 75024 (US).

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

(54) Title: SYSTEM AND METHODS FOR PERFORMING A HANDOVER BETWEEN A CIRCUIT SWITCHED ENVIRONMENT AND A PACKET SWITCHED ENVIRONMENT



(57) Abstract: The present invention provides a method for performing a handover from a circuit switched environment to a packet switched environment. The method can include receiving a handover request at a mobile switching center located within the circuit switched environment, sending a handover command from the mobile switching center to a mobile device, and transmitting a handover access burst from the mobile device to a signaling node located within the packet switched environment.

WO 02/03720 A2

SYSTEM AND METHODS FOR PERFORMING  
A HANDOVER BETWEEN A CIRCUIT SWITCHED  
ENVIRONMENT AND A PACKET SWITCHED ENVIRONMENT

5    TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates generally to the field of telecommunications and more particularly to systems and methods for performing a handover between a circuit switched environment and a packet switched environment.

10

BACKGROUND

In the world of telecommunications today, there exists both circuit switched environments and packet switched environments. A switching method in which a direct transmission path between the terminals involved is made available for the duration of a call, regardless of whether information is transmitted or not, is called "circuit switching". A switching method in which the messages are divided into packets and routed through the network link by link with the aid of destination information contained in a packet header is called "packet switching". The packets are stored until a path in a desired direction becomes free.

A typical phenomenon of cellular systems is the change of base stations, i.e., the handover, where a given mobile terminal moves from the transmission range of a first base station to that of a second base station, whereby essentially all the data transmission between the terminal in question and the network is rerouted through the new base station. A perfect synchronization of the operation during the handover is often not possible, which may result in packet loss, duplication or misordering.

-2-

Handover between a circuit switched network and a packet switched network increases the difficulty of obtaining synchronous operation during the handover. Thus, a need has arisen for the ability to successfully handover  
5 traffic from circuit switched environment to a packet switched environment.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides a method for performing  
10 a handover from a circuit switched environment to a packet switched environment. The method can include receiving a handover request at a mobile switching center located within the circuit switched environment, sending a handover command from the mobile switching center to a mobile  
15 device, and transmitting a handover access burst from the mobile device to a signaling node located within the packet switched environment.

The present invention also provides a system for performing a handover between a circuit switched  
20 environment and a packet switched environment. The system can include one or more mobile switching centers residing in the circuit switched environment. The system may also include one or more signaling nodes residing in the packet switched environment. The signaling nodes can be in  
25 communication with the mobile switching center. The system may also include one or more mobile device. The mobile device can be in communication with the mobile switching center and the signaling node. The mobile devices can also be configured to operate in both the circuit switched  
30 environment and the packet switched environment.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**FIGURE 1** is a schematic diagram of an embodiment of a system of the present invention for performing handover between a circuit switched environment and a packet switched environment;

**FIGURE 2** is a schematic diagram of another embodiment of the system of the present invention for performing handover between a circuit switched environment and a packet switched environment;

**FIGURE 3** is a signaling sequence diagram illustrative of a method of the present invention for performing handover between a circuit switched environment and a packet switched environment; and

**FIGURE 4** is a signaling sequence diagram illustrative of another embodiment of a method of the present invention for performing handover between a circuit switched environment and a packet switched environment.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Referring to Figure 1, a telecommunications system 100 is depicted. The telecommunications system 100 has both a circuit switched environment 106 and packet switched environment 108. The circuit switched environment can be a Public Service Telephone network, an Plain Old Telephone network, or the like. The packet switched environment can be an Internet Protocol network, a Time Division Multiple Access network, or the like. Both environments reside on the Global System for Mobile communication (GSM).

A mobile device 105 is provided in Figure 1. The mobile device 105 can be operated in both the circuit switched environment and the packet switched environment.

The mobile device 105 is in communication with a base transceiver station 110, residing in the circuit switched



environment. The base transceiver station 110 is in communication with a base station controller 120. During the operation of the mobile device 105, the signal strength and quality of the transmissions from the mobile device 105 are continuously measured. These measurements for signal strength and quality, are made on the down link while the mobile device 105 is in busy mode. The serving base transceiver station 110 measures, simultaneously with the measurements by the mobile device, the signal strength and quality of the transmissions of the mobile device 105 on the up link.

After the measurements from the base transceiver station 110 and the mobile device 105 are gathered, they are sent to the base station controller 120. The base station controller is in communication with the base transceiver station. Thus, the measurements from the mobile device 105 are first sent to the base transceiver station 110 and then forwarded from the base transceiver station 110 to base station controller 120. Based upon the results of the measurements taken by the base transceiver station 110 and the mobile device 105, the base station controller 120 can decide if a handover is necessary. Handover simply may refer to the process of changing cells or channels during a call in the GSM. If the base station controller 120 decides that a handover is necessary, the base station controller 120 may then decide which cell or channel should accommodate the handover. The process of determining with cell or channel can perform the handover is called locating.

The base station controller 120 is in communication with the mobile switching center 130. If the base station controller 120 receives measurements indicating that a handover is necessary, the base station controller 120 can

-5-

send a message to the mobile switching center 130. Because the telecommunication system 100 comprises both circuit switched and packet switched environments, the base station controller 120 can request that the handover be a packet switched handover. The base station controller 120 can send a packet switched handover message to the mobile switching center 130, resulting in the mobile switching center 130 attempting to complete the handover.

The mobile switching center 130 may be configured to determine the packet switched address for the mobile device 105 and may be further configured to convert the circuit switched message to a packet switched message. Once the mobile switching center 130 determines the packet switched address for the mobile device 105 and determines the corresponding signaling node 140 in the packet switched environment for the mobile device 105, the mobile switching center can send a handover command 135 to the base transceiver station 137, located in the packet switched environment, corresponding to the signaling node. The base transceiver station 137 will then send a handover command, to the mobile device 105. The mobile device 105 may then expect to receive a handover from the circuit switched environment to the packet switched environment.

At this time the mobile device 105 may switch from a circuit switched mode to a packet switched mode. Once the mobile device 105 has entered a packet switched mode, the mobile device 105 can send an access burst back to the signaling node 140. After the signaling node 140 receives the access burst from the mobile device 105, the signaling node 140 sends a request to the mobile switching center 130 asking the mobile switching center to transmit the circuit switched message, or to handover the message. The mobile switching center 130 may then be adapted to convert the

message from circuit switched to a packet switched message and send the packet switched message to the signaling node 140. Once the signaling node 140 receives the packet switched message, the signaling node 140 will transmit the message, on the packet channel indicated by the access burst sent from the mobile device 105.

Referring now to Figure 2, another embodiment of the system of the present invention is generally depicted as 200. The system comprises a mobile device 205 in communication with circuit switched environment 106 and a packet switched environment 108. The circuit switched environment contains a base transceiver station 210 in communication with a base station controller 215, which, in turn, may be in communication with a mobile switching center 225. The mobile switching center 225 can be in communication with a database 230. The database 230 can store information regarding the packet switched addresses of mobile devices, such as mobile device 205. Similarly, the mobile switching center 225 can be in communication with a gateway 250. The gateway 250 can be a media gateway. The gateway 250 can be configured to convert circuit switched message to packet switched messages. The packet switched environment comprises a signaling node 245 and a base transceiver station 240. The signaling node 245 and the base transceiver station 240 can be in communication with each another.

Once the base station controller 215 determines that a handover may be needed for mobile device 205, the base station controller sends a handover request to the mobile switching center 225. When the mobile switching center 225 receives the handover request 220, the mobile switching center 225 sends an address request to the database 230 to determine the packet switched address for the mobile device

-7-

205. The database 230 then returns a message to the mobile switching center 225 indicating the correct packet switched address for mobile device 205 and the corresponding signaling node 245 for the mobile device 205. The packet  
5 switched address can be an Internet Protocol address, an x.25 address or the like.

The mobile switching center 225 can then send a handover command to the base transceiver station 240, located inside the packet switched environment 208. The  
10 handover command can be forwarded to the mobile device 205 by the base transceiver station 240. The mobile device 205 may then send an access burst to its corresponding signaling node 245, as indicated by line 260. The signaling node 245 can then transmit a request to the  
15 mobile switching center 225 asking that the messages be sent to the signaling node 245.

The mobile switching center 225 may send the message to a gateway 250. The gateway can convert the message from a circuit switched message to packet switched message, and  
20 then forward the message to the signaling node 245. Once the packet switched messages are received by the signaling node 245, the signaling node 245 transmits the packet switched messages to the mobile device 205.

Referring to Figure 3, a signaling sequence  
25 illustrative of a method of performing a handover from a circuit switched environment to a packet switched environment is shown. As indicated in Figure 3, there are four major components needed to perform the handover from the circuit switched environment to the packet switched  
30 environment. The components are a base station controller 305, a mobile switching center 310, a signaling node 315, and a mobile device 320. The components all have features

-8-

similar to those described above in regards to Figures 1 and 2.

As shown by Figure 3, a packet switched handover request 325 is sent from the base station controller 305 to the mobile switching center 310. The base station controller 305 sends the packet switching handover request when it is determined through measurements that a mobile device 320 can no longer transmit signals efficiently in its current state. When the mobile switching center 310 receives the packet switching handover request 325, the mobile switching center 310 sends a packet switching handover command 330 to the mobile device 320. The packet switching handover command 330 does not go through the signaling node 315. Rather, the packet switching handover command 330 is a direct communication between the mobile switching center 310 and the mobile device 320.

After the mobile device 320 receives the packet switching handover command 330, the mobile device transmits an access burst 335 to the signaling node 315. The access burst indicates the packets channel that may be available for the handover from the mobile switching center 310. Once the signaling node 315 receives the access burst 335, the signaling node 315 sends a routing request 340 to the mobile switching center 310 asking the mobile switching center 310 to send the message, or handover, the message, to the signaling node 315. After the mobile switching center 310 receives the routing request, the mobile switching center 310 may route 345 the message to the signaling node 315. The message can be converted, from a circuit switched message to a packet switched message, either at the mobile switching center 310 or at the signaling node 315 depending upon the configurations of each. Once the message is received 350 by the mobile

device 320, the mobile device 320 sends a handover complete message 355 to the base station controller 305.

Referring now to Figure 4, a signaling sequence illustrative of another embodiment of a method of the present invention is generally depicted. Again, a base station controller 400, a mobile switching center 410, a signaling node 420, and a mobile device 430 are provided. In addition, a database lookup 415 and a base transceiver station 425 are also provided. When the base station controller 400 determines that a handover is needed for the mobile device 430, the base station controller 405 sends a packet switched handover request 435 to the mobile switching center 410. When the mobile switching center 410 receives the handover packet switched request 435, the mobile switching center 410 sends a packet switched address request 440 to the database lookup 415 asking for the packet switched address corresponding to the mobile device 430. The database lookup 415 returns a message 445 to the mobile switching center 410. The return message 445 can contain the packet switched address of the mobile device 430 and the corresponding signaling node 420.

After the mobile switching center 410 receives the return message 445 from the database lookup 415, the mobile switching center 410 sends a packet switched handover command 450 to the base transceiver station 425 residing in the packet switched environment. The base transceiver station 425 will then send the packet switched handover command 455 to the mobile device 430. After the mobile device 430 receives the packet switched handover command 455, the mobile device 430 transmits an access burst 460 to the signaling node 420. Once the signaling node 420 receives the access burst 460, the signaling node 420 can request 465 that the message be sent from the mobile

-10-

switching center 410. The mobile switching center 410 will then transmit 470 the message to the signaling node 420. The signaling node 420 will, in turn, transmit 4475the message through the base transceiver station 425 to the 5 mobile device 430. After the message is received at the mobile device 430, the mobile device 430 will transmit a handover complete message 480 to the original base station controller 400.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method for performing a handover from a circuit switched environment to a packet switched environment, the method comprising the steps of:  
5 receiving a handover request at a mobile switching center located within the circuit switched environment;  
sending a handover command from the mobile switching center to a mobile device; and  
10 transmitting a handover access burst from the mobile device to a signaling node located within the packet switched environment.
2. The method of claim 1 further comprising the step  
15 of routing a message from the circuit switched environment to the packet switched environment.
3. The method of claim 2 wherein the step of routing includes instructing the mobile switching center to send  
20 the message to the signaling node.
4. The method of claim 2 wherein the step of routing includes converting the message from a circuit switched message to a packet switched message.  
25
5. The method of claim 4 wherein the step of converting is performed by a gateway.
6. The method of claim 5 wherein the gateway is a  
30 media gateway.
7. The method of claim 1 wherein the signaling node is a serving General Packet Radio Service signaling node.



-12-

8. The method of claim 1 wherein the mobile device operates using General Packet Radio Service system.

5 9. The method of claim 1 wherein the packet switched environment is a Time Division Multiple Access environment.

10 10. The method of claim 1 wherein the packet switched environment is an Internet Protocol environment.

11. The method of claim 1 wherein the packet switched environment is a X.25 environment.

15 12. The method of claim 1 further comprising the step of identifying the mobile device for which a handover is required.

20 13. The method of claim 12 wherein the step of identifying further includes determining the packet switch address of the mobile device.

14. The method of claim 13 wherein the packet switch address is an Internet Protocol address.

25 15. The method of claim 13 wherein the packet switch address is a X.25 address.

16. The method of claim 13 wherein the step of determining is performed using a database.

-13-

17. A system for performing a handover between a circuit switched environment and a packet switched environment comprising:

5 at least one mobile switching center residing in the circuit switched environment;

at least one signaling node residing in the packet switched environment, the signaling node being in communication with the mobile switching center; and

10 at least one mobile device, the mobile device being in communication with the mobile switching center and the signaling node and being configured to operate in both the circuit switched environment and the packet switched environment.

15 18. The system of claim 17 wherein the mobile switching center is configured to convert circuit switched messages to packet switched messages.

20 19. The system of claim 17 wherein the signaling node is configured to convert circuit switched messages to packet switched messages.

25 20. The system of claim 17 wherein the signaling node is a serving GPRS signaling node.

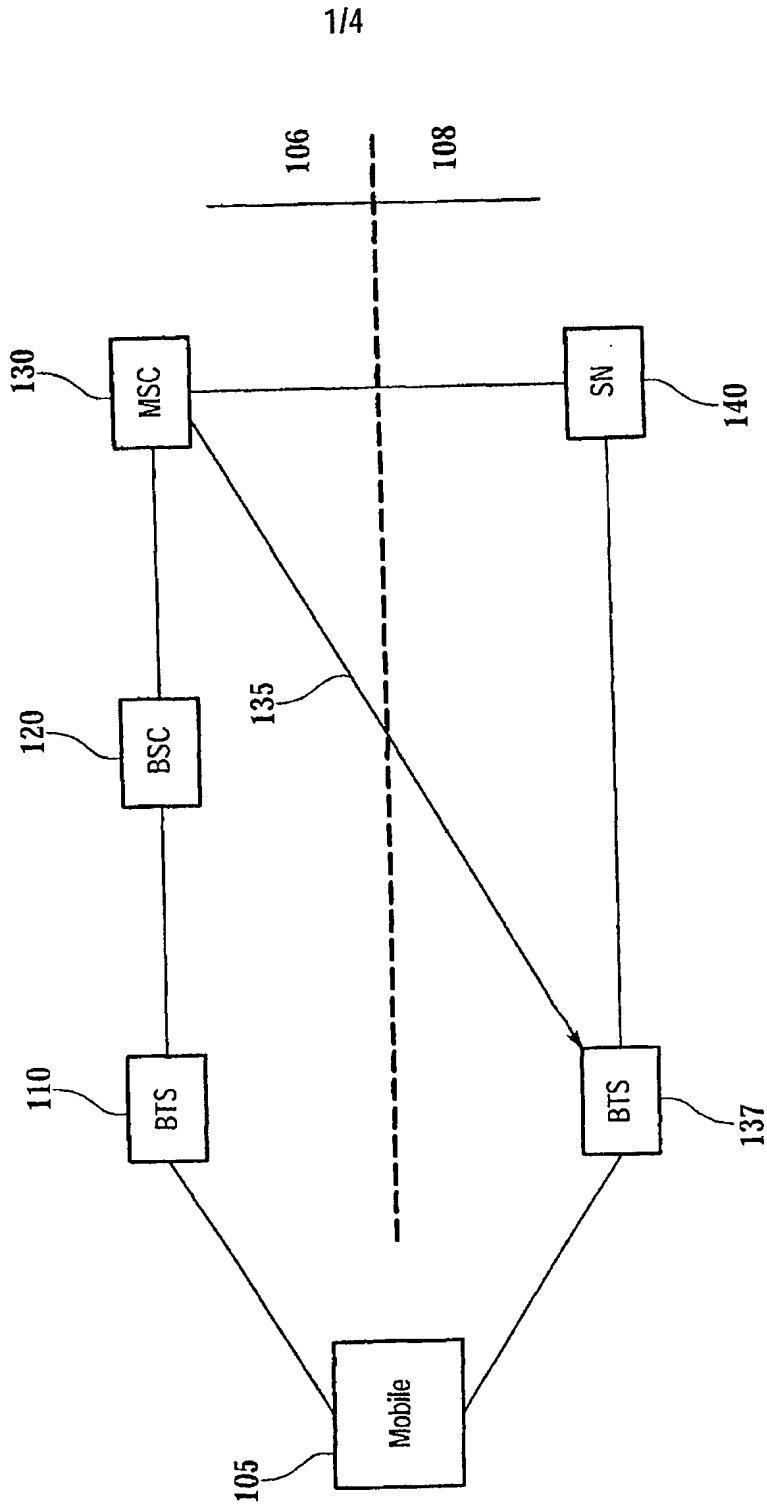
21. The system of claim 17 wherein the mobile device operates on the General Packet Radio Service system.

30 22. The system of claim 17 wherein the packet switched environment is an Internet Protocol environment.

23. The system of claim 17 wherein the packet

switched environment is an X.25 environment.

24. The system of claim 17 wherein the packet  
switched environment is a Time Division Multiple Access  
5 environment.



**Fig. 1**

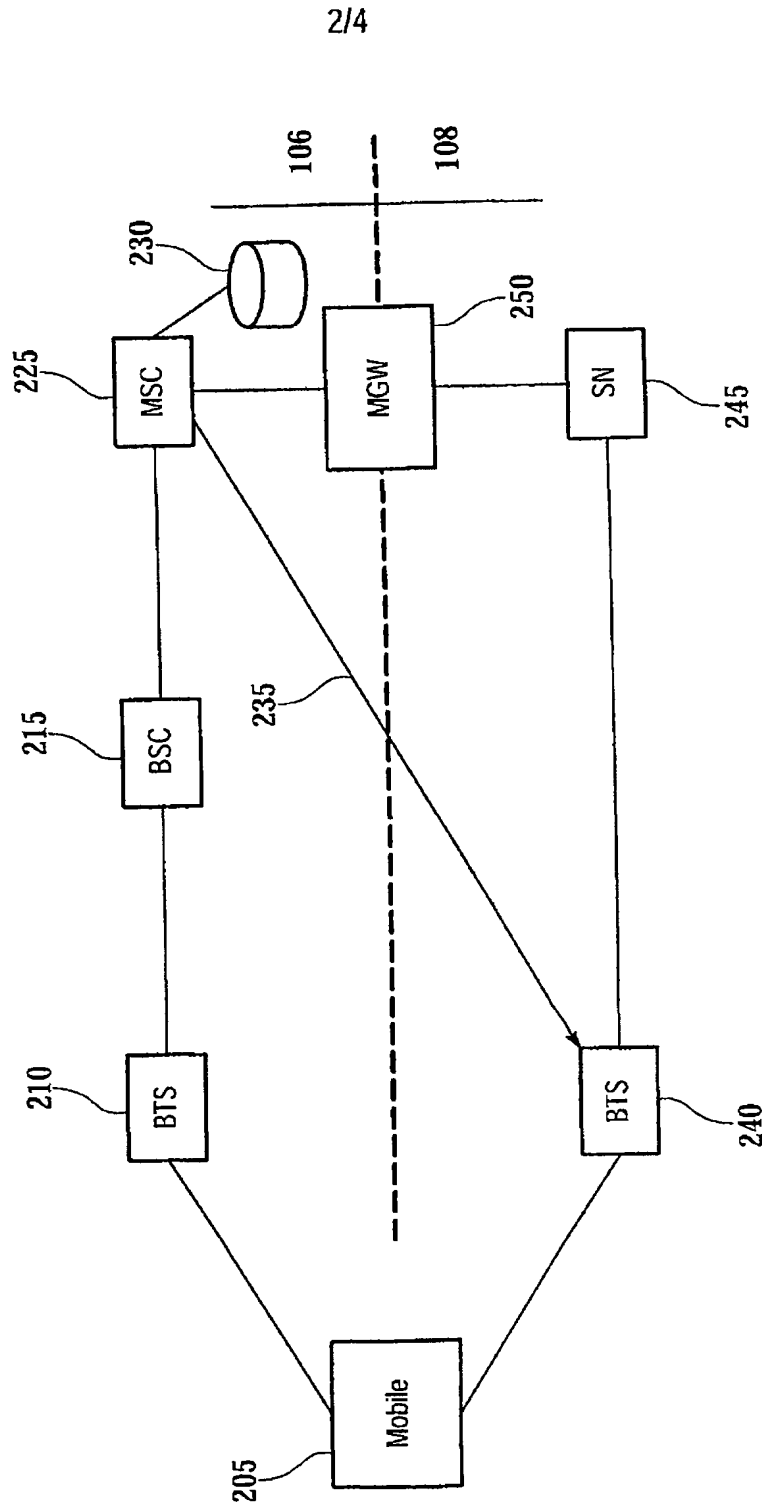


Fig.2

Fig.3

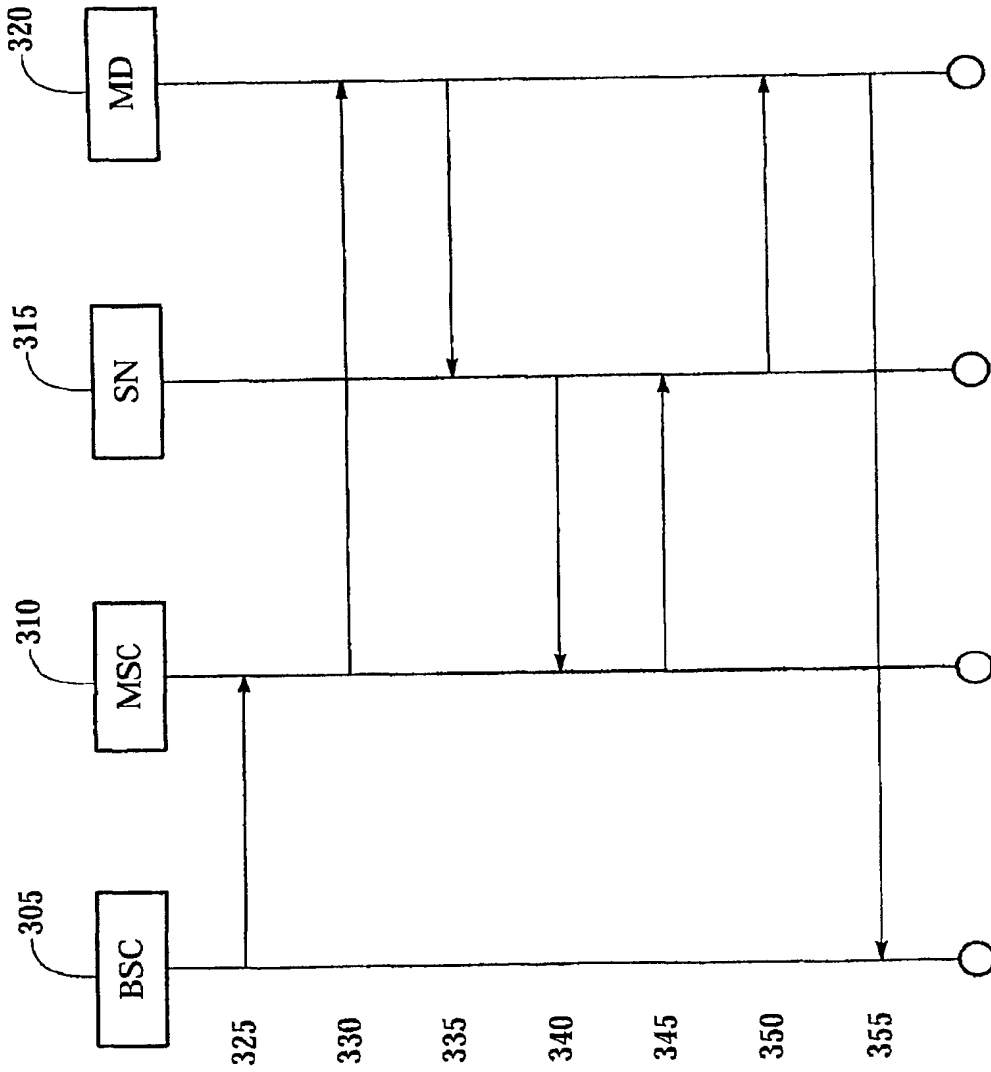
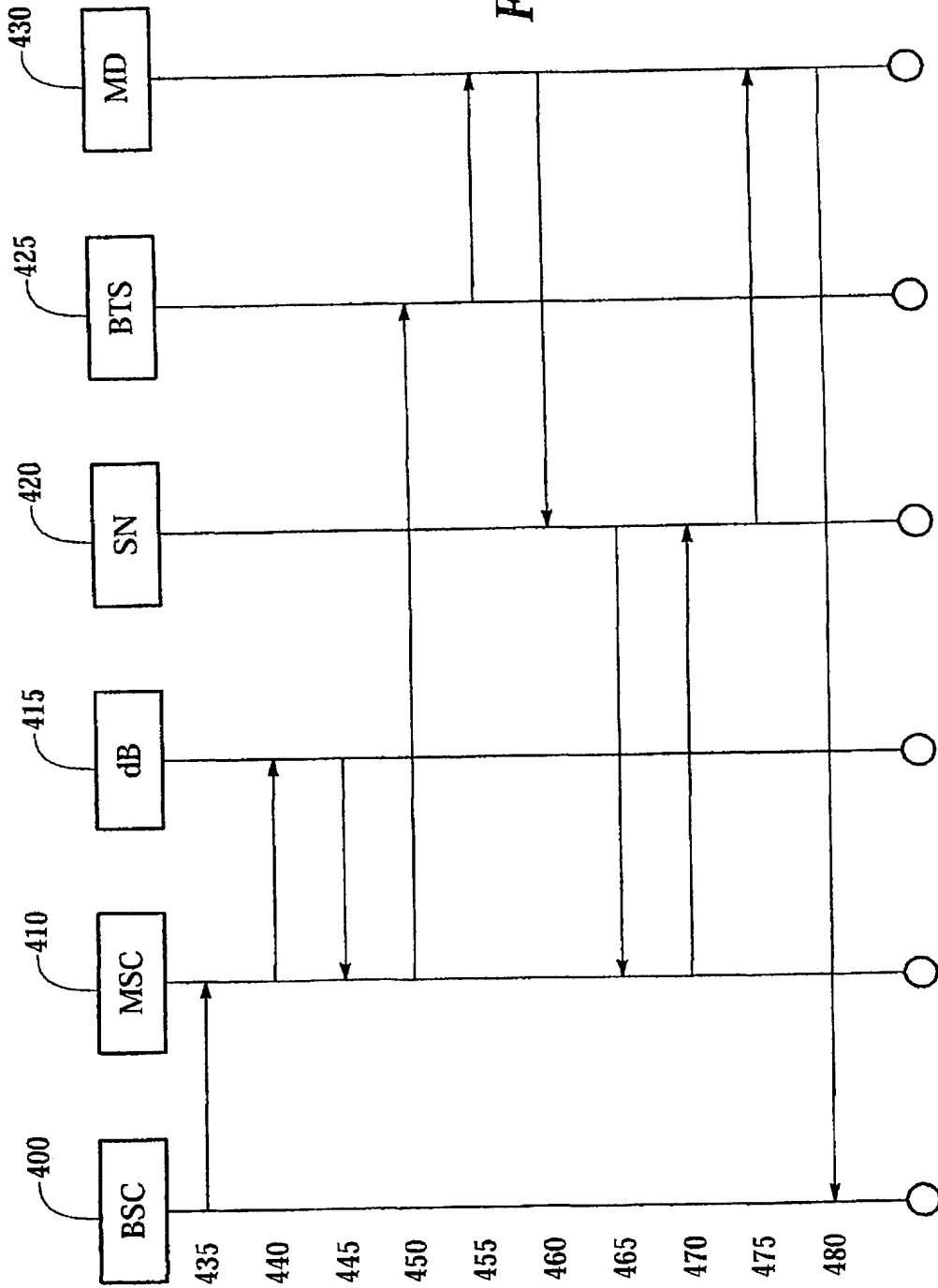


Fig. 4





**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

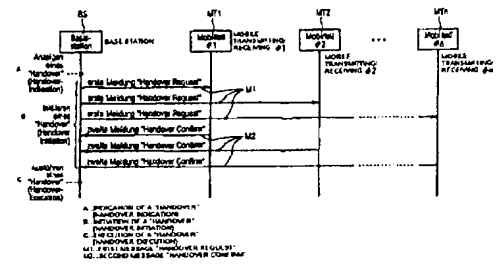
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04Q 7/38</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/44383</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1999 (02.09.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01316</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 1999 (01.03.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 98103506.6 27. Februar 1998 (27.02.98) EP</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAMPERSCHROER, Erich [DE/DE]; Neustrasse 11a, D-46499 Hamminkeln (DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstrasse 6, D-46399 Bocholt (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, HU, ID, IL, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, SK, TR, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: TELECOMMUNICATIONS SYSTEM WITH WIRELESS CODE AND TIME-DIVISION MULTIPLEX BASED TELECOMMUNICATION BETWEEN MOBILE AND/OR STATIONARY TRANSMITTING/RECEIVING DEVICES

(54) Bezeichnung: TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEME MIT DRAHTLOSER, AUF CODE- UND ZEITMULTIPLEX BASIERENDER TELEKOMMUNIKATION ZWISCHEN MOBILEN UND/ODER STATIONÄREN SENDE-/EMPFANGSGERÄTEN

(57) Abstract

The invention provides a reliable "Handover" procedure in both the TDD-mode and also in the FDD-mode for telecommunications systems with wireless code and time division multiplex based telecommunication between mobile and/or stationary transmitting/receiving devices after the indication of a "Handover". To this end, 1) a "Handover" time-slot pair is established by a stationary transmitting/receiving device (BS) during a first phase of a "Handover" procedure in which a "Handover" is indicated; 2) During a second phase of the "Handover" procedure in which a "Handover" is initiated, the stationary transmitting/receiving device (BS) transmits a first message "Handover Request" to the mobile transmitting/receiving device (MT1...MTn) assigned to the stationary transmitting/receiving device with which the stationary transmitting/receiving device communicates the "Handover" time-slot pair to the mobile transmitting/receiving devices, and the stationary transmitting/receiving device continues to transmit the first message "Handover Request" to the mobile transmitting/receiving devices until all mobile transmitting/receiving devices assigned to the stationary transmitting/receiving device have acknowledged the initiation of the "Handover" via the first message; 3) The "Handover" procedure is completed during a third phase of the "Handover" procedure in which the "Handover" is executed.





**(57) Zusammenfassung**

Um für Telekommunikationssysteme mit drahtloser, auf Code- und Zeitmultiplex basierender Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten nach dem Anzeigen eines "Handover" eine sichere "Handover"-Prozedur anzugeben, wird sowohl in dem TDD-Modus als auch in dem FDD-Modus 1) während einer ersten Phase einer "Handover"-Prozedur, dem Anzeigen eines "Handover", ein "Handover"-Zeitschlitzpaar von einem stationären Sende-/Empfangsgerät (BS) ermittelt, 2) während einer zweiten Phase der "Handover"-Prozedur, dem Initiieren eines "Handover", das stationäre Sende-/Empfangsgerät (BS) eine erste Meldung "Handover Request" an dem stationären Sende-/Empfangsgerät zugeordnete mobile Sende-/Empfangsgeräte (MT1...MTn) senden, mit der das stationäre Sende-/Empfangsgerät den mobilen Sende-/Empfangsgeräten das "Handover"-Zeitschlitzpaar mitteilt, und das stationäre Sende-/Empfangsgerät die erste Meldung "Handover Request" solange an die mobilen Sende-/Empfangsgeräte sendet, bis alle dem stationären Sende-/Empfangsgerät zugeordneten mobilen Sende-/Empfangsgeräte das Initiieren des "Handover" durch die erste Meldung bestätigt haben, 3) während einer dritten Phase der "Handover"-Prozedur, dem Ausführen eines "Handover", die "Handover"-Prozedur beendet.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Telekommunikationssysteme mit drahtloser, auf Code- und Zeit-  
multiplex basierender Telekommunikation zwischen mobilen  
5 und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten

Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation  
zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten  
10 sind spezielle Nachrichtensysteme mit einer Nachrichtenüber-  
tragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer  
Nachrichtensenke, bei denen beispielsweise Basisstationen und  
Mobilteile zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung als  
Sende- und Empfangsgeräte verwendet werden und bei denen  
15 1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung  
in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb)  
oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfol-  
gen kann,  
2) die Nachrichtenverarbeitung vorzugsweise digital ist,  
20 3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungs-  
strecke drahtlos auf der Basis von diversen Nachrichtenüber-  
tragungsverfahren zur Mehrfachausnutzung der Nachrichtenüber-  
tragungsstrecke FDMA (Frequency Division Multiple Access),  
TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Di-  
25 vision Multiple Access) - z.B. nach Funkstandards wie  
DECT [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommu-  
nication; vgl. *Nachrichtentechnik Elektronik* 42 (1992)  
*Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-  
Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-  
30 Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-  
Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16],  
GSM [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile  
Communication; vgl. *Informatik Spektrum* 14 (1991) Juni, Nr.  
3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für di-  
35 gitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in  
Verbindung mit der Publikation *telekom praxis* 4/1993,  
P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen",*

Seiten 17 bis 24],  
UMTS [Universal Mobile Telecommunication System; vgl. (1):  
Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, 1995, Heft 1, Sei-  
ten 10 bis 14 und Heft 2, Seiten 24 bis 27; P.Jung,  
5 B.Steiner: "Konzept eines CDMA-Mobilfunksystems mit gemeinsa-  
mer Detektion für die dritte Mobilfunkgeneration"; (2): Nach-  
richtentechnik Elektronik, Berlin 41, 1991, Heft 6, Seiten  
223 bis 227 und Seite 234; P.W.Baier, P.Jung, A.Klein: "CDMA  
- ein günstiges Vielfachzugriffsverfahren für frequenzselek-  
10 tive und zeitvariante Mobilfunkkanäle"; (3): IEICE Transacti-  
ons on Fundamentals of Electonics, Communications and Compu-  
ter Sciences, Vol. E79-A, No. 12, December 1996, Seiten 1930  
bis 1937; P.W.Baier, P.Jung: "CDMA Myths and Realities Revi-  
sited"; (4): IEEE Personal Communications, February 1995,  
15 Seiten 38 bis 47; A.Urie, M.Streeton, C.Mourot: "An Advanced  
TDMA Mobile Access System for UMTS"; (5): telekom praxis,  
5/1995, Seiten 9 bis 14; P.W.Baier: "Spread-Spectrum-Technik  
und CDMA - eine ursprünglich militärische Technik erobert den  
zivilen Bereich"; (6): IEEE Personal Communications, February  
20 1995, Seiten 48 bis 53; P.G.Andermo, L.M.Ewerbring: "An CDMA-  
Based Radio Access Design for UMTS"; (7): ITG Fachberichte  
124 (1993), Berlin, Offenbach: VDE Verlag ISBN 3-8007-1965-7,  
Seiten 67 bis 75; Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Anwendung  
von CDMA in der Mobilkommunikation"; (8): telcom report 16,  
25 (1993), Heft 1, Seiten 38 bis 41; Dr. T. Ketseoglou, Siemens  
AG und Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Effizienter Teilnehmer-  
zugriff für die 3. Generation der Mobilkommunikation - Viel-  
fachzugriffsverfahren CDMA macht Luftschnittstelle flexi-  
30 Schnitstelle", Seiten 76 bis 81] WACS oder PACS, IS-54, IS-  
95, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January  
1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al: "Time Division  
Multiple Access Methods for Wireless Personal Communica-  
tions"]  
35 erfolgt.

"Nachricht" ist ein übergeordneter Begriff, der sowohl für den Sinngehalt (Information) als auch für die physikalische Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht - also gleicher Information - können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z.B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- (1) in Form eines Bildes,
- (2) als gesprochenes Wort,
- (3) als geschriebenes Wort,
- 10 (4) als verschlüsseltes Wort oder Bild übertragen werden.

Die Übertragungsart gemäß (1) ... (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z.B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

Die nachfolgenden FIGUREN 1 bis 7 zeigen:

FIGUR 1 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im „Downlink“,

FIGUR 2 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im „Uplink“,

FIGUR 3 "Drei-Ebenen-Struktur" einer TDCDMA/TDD-Luftschnittstelle,

FIGUR 4 Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-,/Zeit-,/Codemultiplex,

FIGUR 5 den prinzipiellen Aufbau einer als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation,

FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau einer ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation,

FIGUR 7 einen DECT-Übertragungszeitrahmen.

Im UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) gibt es z.B. gemäß der Druckschrift *Funkschau 6/98: R.Sietmann "Ringens um die UMTS-Schnittstelle"*, Seiten 76 bis 81 zwei

5 Teilszenarien. In einem ersten Teilszenario wird der lizenzierte koordinierte Mobilfunk auf einer WCDMA-Technologie (Wideband Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei GSM, im FDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben, während in einem zweiten Teilszenario der unlicenzierte unko-

10 ordinierte Mobilfunk auf einer TD-CDMA-Technologie (Time Division-Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei DECT, im TDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben wird.

15 Für den WCDMA/FDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems enthält die Luftschnittstelle des Telekommunikationssystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 163/98: "UTRA Physical Layer Description FDD Parts" Vers.*

20 0.3, 1998-05-29 jeweils mehrere physikalische Kanäle, von denen ein erster physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Control Channel DPCCCH, und ein zweiter physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Data Channel DPDCH, in bezug auf eine "Drei-Ebenen-Struktur" (three-layer-

25 structure), bestehend aus 720 ms lange ( $T_{MZR}=720$  ms) Multizeitrahmen (super frame) MZR, 10 ms lange ( $T_{FZR}=10$  ms) Zeitrahmen (radio frame) ZR und 0,625 ms lange ( $T_{ZS}=0,625$  ms) Zeitschlitz (timeslot) ZS, die in den FIGUREN 1 und 2 dargestellt sind. Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält z.B.

30 72 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum 16 Zeitschlitz ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist bezüglich des ersten physikalischen Kanals DPCCCH als Burststruktur eine Pilot-Sequenz PS mit  $N_{pilot}$  Bits zur Kanalschätzung, eine TPC-Sequenz TPCS mit

35  $N_{TPC}$ -Bits zur Leistungsregelung (Traffic Power Control) und eine TFCI-Sequenz TFCIS mit  $N_{TFCI}$ -Bits zur Transportformatangabe (Traffic Format Channel Indication) sowie bezüglich des

zweiten physikalischen Kanals DPDCH eine Nutzdatensequenz NDS mit  $N_{\text{Data}}$ -Bits auf.

Im "Downlink" (Abwärtsrichtung der Telekommunikation; Funk-  
5 verbindung von der Basisstation zur Mobilstation) des  
WCDMA/FDD Systems von ETSI bzw. ARIB - FIGUR 1 - werden der  
erste physikalische Kanal ["Dedicated Physical Control Chan-  
nel (DPCCH)] und der zweite physikalische Kanal ["Dedicated  
Physical Data Channel (DPDCH)] zeitlich gemultiplext, während  
10 im "Uplink" (Aufwärtsrichtung der Telekommunikation; Funkver-  
bindung von der Mobilstation zur Basisstation) - FIGUR 2 -  
ein I/Q-Multiplex stattfindet, bei dem der zweite physikali-  
sche Kanal DPDCH im I-Kanal und der erste physikalische Kanal  
DPCCH im Q-Kanal übertragen werden.

15

Für den TDCDMA/TDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunika-  
tion-Systems basiert die Luftschnittstelle des Telekommunika-  
tion-Systems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation  
gemäß der Druckschrift *TSG RAN WG1 (S1.21): "3<sup>rd</sup> Generation*  
20 *Partnership Project (3GPP)" Vers. 0.0.1, 1999-01* wiederum auf  
die "Drei-Ebenen-Struktur", bestehend aus den Multizeitrahmen  
MZR, den Zeitrahmen ZR und den Zeitschlitz ZS, für sämtli-  
che physikalischen Kanäle, die in FIGUR 3 dargestellt ist.  
Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält wiederum z.B. 72  
25 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum die  
16 Zeitschlitz ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz  
ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist entweder gemäß dem ARIB-Vor-  
schlag eine erste Zeitschlitzstruktur (Burststruktur) ZSS1,  
in der Reihenfolge bestehend aus einer ersten Nutzdatense-  
30 quenz NDS1 mit  $N_{\text{Data1}}$ -Bits, der Pilot-Sequenz PS mit  $N_{\text{Pilot}}$  Bits  
zur Kanalschätzung, der TPC-Sequenz TPCS mit  $N_{\text{TPC}}$ -Bits zur  
Leistungsregelung, der TFCI-Sequenz TFCIS mit  $N_{\text{TFCI}}$ -Bits zur  
Transportformatangabe, einer zweiten Nutzdatensequenz NDS2  
und einer Schutzzeitzone SZZ (guard period) mit  $N_{\text{Guard}}$ -Bits,  
35 oder gemäß dem ETSI-Vorschlag eine zweite Zeitschlitzstruktur  
(Burststruktur) ZSS2, in der Reihenfolge bestehend aus der  
ersten Nutzdatensequenz NDS1, einer ersten TFCI-Sequenz

TFCIS1, einer Midamble-Sequenz MIS zur Kanalschätzung, einer zweiten TFCI-Sequenz TFCIS2, der zweiten Nutzdatensequenz NDS2 und der Schutzzeitzone SZZ auf.

- 5 FIGUR 4 zeigt z.B. auf der Basis eines GSM-Funkszenarios mit z.B. zwei Funkzellen und darin angeordneten Basisstationen (Base Transceiver Station), wobei eine erste Basisstation BTS1 (Sender/Empfänger) eine erste Funkzelle FZ1 und eine  
10 zweite Basisstation BTS2 (Sende-/Empfangsgerät) eine zweite Funkzelle FZ2 omnidirektional "ausleuchtet", und ausgehend von den FIGUREN 1 und 2 ein Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-/Zeit-/Codemultiplex, bei dem die Basisstationen BTS1, BTS2 über eine für das Funkszenario ausgelegte Luftschnittstelle mit mehreren in den Funkzellen  
15 FZ1, FZ2 befindlichen Mobilstationen MS1...MS5 (Sende-/Empfangsgerät) durch drahtlose uni- oder bidirektionale - Aufwärtsrichtung UL (Up Link) und/oder Abwärtsrichtung DL (Down Link) - Telekommunikation auf entsprechende Übertragungskanäle TRC (Transmission Channel) verbunden bzw. verbindbar sind.  
20 Die Basisstationen BTS1, BTS2 sind in bekannter Weise (vgl. GSM-Telekommunikationssystem) mit einer Basisstationssteuerung BSC (BaseStation Controller) verbunden, die im Rahmen der Steuerung der Basisstationen die Frequenzverwaltung und Vermittlungsfunktionen übernimmt. Die Basisstationssteuerung  
25 BSC ist ihrerseits über eine Mobil-Vermittlungsstelle MSC (Mobile Switching Center) mit dem übergeordneten Telekommunikationsnetz, z.B. dem PSTN (Public Switched Telecommunication Network), verbunden. Die Mobil-Vermittlungsstelle MSC ist die Verwaltungszentrale für das dargestellte Telekommunikations-  
30 system. Sie übernimmt die komplette Anrufverwaltung und mit angegliederten Registern (nicht dargestellt) die Authentisierung der Telekommunikationsteilnehmer sowie die Ortsüberwachung im Netzwerk.
- 35 FIGUR 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau der als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation BTS1, BTS2, während FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau der ebenfalls als Sende-

/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation MS1...MS5 zeigt. Die Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Mobilstation MS1..MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Basisstation BTS1, BTS2 über-  
5 nimmt. Hierzu weist die Basisstation eine Sendeantenne SAN und eine Empfangsantenne EAN auf, während die Mobilstation MS1...MS5 eine durch eine Antennenumschaltung AU steuerbare für das Senden und Empfangen gemeinsame Antenne ANT aufweist.  
10 In der Aufwärtsrichtung (Empfangspfad) empfängt die Basisstation BTS1, BTS2 über die Empfangsantenne EAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente von mindestens einer der Mobilstationen MS1...MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 in der Ab-  
15 wärtsrichtung (Empfangspfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente von mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 empfängt. Die Funknachricht FN besteht dabei aus einem breitbandig gespreizten Trägersignal mit einer  
20 aufmodulierten aus Datensymbolen zusammengesetzten Information.

In einer Funkempfangseinrichtung FEE (Empfänger) wird das empfangene Trägersignal gefiltert und auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, die ihrerseits im weiteren abgetastet und quantisiert wird. Nach einer Analog/Digital-Wandlung wird das Signal, das auf dem Funkweg durch Mehrwegeausbreitung verzerrt worden ist, einem Equalizer EQL zugeführt, der die Verzerrungen zu einem großen Teil ausgleicht (Stw.: Synchronisation).  
30

Anschließend wird in einem Kanalschätzer KS versucht die Übertragungseigenschaften des Übertragungskanals TRC auf dem die Funknachricht FN übertragen worden ist, zu schätzen. Die Übertragungseigenschaften des Kanals sind dabei im Zeitbereich durch die Kanalimpulsantwort angegeben. Damit die Kanalimpulsantwort geschätzt werden kann, wird der Funknach-



richtet FN sendeseitig (im vorliegenden Fall von der Mobilstation MS1...MS5 bzw. der Basisstation BTS1, BTS2) eine spezielle, als Trainingsinformationssequenz ausgebildete Zusatzinformation in Form einer sogenannten Midambel zugewiesen bzw. zugeordnet.

In einem daran anschließenden für alle empfangenen Signale gemeinsamen Datendetektor DD werden die in dem gemeinsamen Signal enthaltenen einzelnen mobilstationsspezifischen Signalanteile in bekannter Weise entzerrt und separiert. Nach der Entzerrung und Separierung werden in einem Symbol-zu-Daten-Wandler SDW die bisher vorliegenden Datensymbole in binäre Daten umgewandelt. Danach wird in einem Demodulator DMOD aus der Zwischenfrequenz der ursprüngliche Bitstrom gewonnen, bevor in einem Demultiplexer DMUX die einzelnen Zeitschlitze den richtigen logischen Kanälen und damit auch den unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden.

In einem Kanal-Codec KC wird die erhaltene Bitsequenz kanalweise decodiert. Je nach Kanal werden die Bitinformationen dem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen und - im Fall der Basisstation (FIGUR 5) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten und die Sprachdaten zur Übertragung an die Basisstationssteuerung BSC gemeinsam einer für die Signalisierung und Sprachcodierung/-decodierung (Sprach-Codec) zuständigen Schnittstelle SS übergeben, während - im Fall der Mobilstation (FIGUR 6) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten einer für die komplette Signalisierung und Steuerung der Mobilstation zuständigen Steuer- und Signalisiereinheit STSE und die Sprachdaten einem für die Spracheingabe und -ausgabe ausgelegten Sprach-Codec SPC übergeben werden.

In dem Sprach-Codec der Schnittstelle SS in der Basisstation BTS1, BTS2 werden die Sprachdaten in einem vorgegebenen Datenstrom (z.B. 64kbit/s-Strom in Netzrichtung bzw. 13kbit/s-Strom aus Netzrichtung).

In einer Steuereinheit STE wird die komplette Steuerung der Basisstation BTS1, BTS2 durchgeführt.

5 In der Abwärtsrichtung (Sendepfad) sendet die Basisstation BTS1, BTS2 über die Sendeantenne SAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente an mindestens eine der Mobilstationen MS1...MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 in der Aufwärtsrichtung  
10 (Sendepfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente an mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 sendet.

15 Der Sendepfad beginnt bei der Basisstation BTS1, BTS2 in FIGUR 5 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von der Basisstationssteuerung BSC über die Schnittstelle SS erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten sowie Sprachdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.  
20

Der Sendepfad beginnt bei der Mobilstation MS1...MS5 in FIGUR 6 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von dem Sprach-Codec SPC  
25 erhaltene Sprachdaten und von der Steuer- und Signalsiereinheit STSE erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.  
30

Die in der Basisstation BTS1, BTS2 und in der Mobilstation MS1...MS5 gewonnene Bitsequenz wird jeweils in einem Daten-  
zu-Symbol-Wandler DSW in Datensymbole umgewandelt. Im Anschluß daran werden jeweils die Datensymbole in einer Sprei-  
35 zeinrichtung SPE mit einem jeweils teilnehmerindividuellen Code gespreizt. In dem Burstgenerator BG, bestehend aus einem Burstzusammensetzer BZS und einem Multiplexer MUX, wird da-

nach in dem Burstzusammensetzer BZS jeweils den gespreizten Datensymbolen eine Trainingsinformationssequenz in Form einer Mitambel zur Kanalschätzung hinzugefügt und im Multiplexer MUX die auf diese Weise erhaltene Burstinformation auf den jeweils richtigen Zeitschlitz gesetzt. Abschließend wird der erhaltene Burst jeweils in einem Modulator MOD hochfrequent moduliert sowie digital/analog umgewandelt, bevor das auf diese Weise erhaltene Signal als Funknachricht FN über eine Funksendeeinrichtung FSE (Sender) an der Sendeantenne SAN bzw. der gemeinsamen Antenne ANT abgestrahlt wird.

TDD-Telekommunikationssysteme (Time Division Duplex) sind Telekommunikationssysteme, bei denen der Übertragungszeitrahmen, bestehend aus mehreren Zeitschlitzten, für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) und die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) - vorzugsweise in der Mitte - geteilt ist.

Ein TDD-Telekommunikationssystem, das einen derartigen Übertragungszeitrahmen aufweist, ist z.B. das bekannte DECT-System [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. *Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger „Struktur des DECT-Standards“, Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16*].

FIGUR 7 zeigt einen DECT-Übertragungszeitrahmen mit einer Zeitdauer von 10 ms, bestehend aus 12 „Downlink“-Zeitschlitzten und 12 „Uplink“-Zeitschlitzten. Für eine beliebige bidirektionale Telekommunikationsverbindung auf einer vorgegebenen Frequenz in Abwärtsübertragungsrichtung DL (Down Link) und Aufwärtsübertragungsrichtung UL (Up Link) wird gemäß dem DECT-Standard ein freies Zeitschlitzpaar mit einem „Downlink“-Zeitschlitz  $ZS_{DOWN}$  und einem „Uplink“-Zeitschlitz  $ZS_{UP}$  ausgewählt, bei dem der Abstand zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz  $ZS_{DOWN}$  und dem „Uplink“-Zeitschlitz  $ZS_{UP}$  ebenfalls

gemäß dem DECT-Standard die halbe Länge (5 ms) des DECT-Übertragungszeitrahmens beträgt.

5 FDD-Telekommunikationssysteme (Frequency Division Duplex) sind Telekommunikationssysteme, bei denen der Zeitrahmen, bestehend aus mehreren Zeitschlitten, für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) in einem ersten Frequenzband und für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) in einem zweiten Frequenzband übertragen wird.

10 Ein FDD-Telekommunikationssystem, das den Zeitrahmen auf diese Weise überträgt, ist z.B. das bekannte GSM-System [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. *Informatik Spektrum* 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; 15 A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in *Verbindung mit der Publikation telekom praxis* 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24].

20 Die Luftschnittstelle für das GSM-System kennt eine Vielzahl von als Übertragungswegdienste (bearer services) bezeichneten logischen Kanälen, so z.B. einen AGCH-Kanal (Access Grant Channel), einen BCCH-Kanal (BroadCast Channel, einen FACCH-Kanal (Fast Associated Control Channel), einen PCH-Kanal (Pa- 25 ging Channel), einen RACH-Kanal (Random Access Channel) und einen TCH-Kanal (Traffic Channel), deren jeweilige Funktion in der Luftschnittstelle z.B. in der Druckschrift *Informatik Spektrum* 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in *Verbindung mit der Publikation telekom praxis* 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24 beschrieben ist. 30

35 Der größte Unterschied zwischen dem eine Frequenz- und Zeit-Ebene aufweisenden GSM-System, das in einem koordinierten, lizenzierten Modus betrieben wird, und dem ebenfalls eine Frequenz- und Zeit-Ebene aufweisenden DECT-System, das in ei-

nem unkoordinierten, unlizenzierten Modus betrieben wird, liegt in der Art und Weise, wie die physikalische Ressource "Kanal" dem jeweiligen Systemteilnehmer bzw. Telekommunikationsteilnehmer zugeteilt wird.

5

In dem koordinierten, lizenzierten Telekommunikationssystem wird die Kanalzuteilung von einer zentralen Instanz, dem Netzbetreiber, gesteuert. Dies ist möglich, weil alle sich innerhalb eines Funkbereichs einer Basisstation aufhaltenden Mobilstationen die gleiche Zeitbasis benutzen, also synchron betrieben werden. Der synchrone Betrieb erlaubt eine klare Definition von Zeitschlitzgrenzen und somit eine klare Trennung von verschiedenen Telekommunikationsteilnehmern. Benachbarte Basisstationen brauchen nicht synchron betrieben werden, da die Trennung von Kanälen, die in benachbarten Funkzellen benutzt werden, im allgemeinen durch eine Frequenzplanung in der Frequenz-Ebene erfolgt. Diese Art der Kanalzuteilung wird als "Fixed Channel Allocation (FCA)" bezeichnet.

10

15

In dem unkoordinierten unlizenzierten Telekommunikationssystem, wo eine solche zentrale Instanz für die Kanalzuteilung nicht vorhanden ist, werden die Kanäle zunächst dynamisch ausgewählt - "Dynamic Channel Selection (DCS)" - und dann zuteilt. Die Frequenz-/Zeit-Ebene dient dabei sowohl für die "Dynamic Channel Selection (DCS)" als auch für die Kanalzuteilung als Plattform bzw. "pool". In einem solchen System überwacht das Mobilteil regelmäßig die Frequenz-/Zeit-Ebene und wählt schließlich die Frequenz-/Zeitschlitzkombination aus, bei der Übertragungskanal am wenigsten durch auftretende Interferenzen gestört ist. Dadurch, daß benachbarte unkoordiniert operierende Basisstationen und Mobilteile immer asynchron sind und deshalb die Zeitbasen gegenseitig ineinanderlaufen bzw. ineinanderdriften, entsteht häufig eine Situation, wo der Grad der Interferenz einen inakzeptablen Wert erreicht. In diesem Fall, muß ein Weiterreichen der Telekommunikationsverbindung - ein Handover" - auf einen anderen Kanal, sprich einer anderen Frequenz-/Zeitschlitzkombination einge-

20

25

30

35

leitet bzw. initiiert werden. Man spricht in einem solchen Fall von einem "Intra Cell Handover".

Da im Rahmen des UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) der WCDMA/FDD-Betrieb und der TDCDMA/TDD-Betrieb gemeinsam zum Einsatz kommen sollen, ist neben einem effizienten Umgang mit den logischen Kanälen bzw. den Übertragungswegdiensten (bearer handling) insbesondere aus den vorstehenden Gründen die Realisierung einer geeigneten "Handover"-Prozedur für Telekommunikationssysteme mit drahtloser, auf Code- und Zeitmultiplex basierender Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten unverzichtbar .

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, für Telekommunikationssysteme mit drahtloser, auf Code- und Zeitmultiplex basierender Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten nach dem Anzeigen eines "Handover" eine sichere "Handover"-Prozedur anzugeben.

Diese Aufgabe wird jeweils durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Die der Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, daß - gemäß dem Anspruch 1 - bei für Telekommunikationssysteme mit drahtloser, auf Code- und Zeitmultiplex basierender Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, sowohl in dem TDD-Modus als auch in dem FDD-Modus

1) während einer ersten Phase einer „Handover“-Prozedur, dem Anzeigen eines „Handover“, ein „Handover“-Zeitschlitzpaar von einem stationären Sende-/Empfangsgerät ermittelt wird,  
2) während einer zweiten Phase der „Handover“-Prozedur, dem Initiieren eines „Handover“,  
das stationäre Sende-/Empfangsgerät eine erste Meldung "Handover Request" an dem stationären Sende-/Empfangsgerät zugeordnete mobile Sende-/Empfangsgeräte sendet, mit der das sta-

tionäre Sende-/Empfangsgerät den mobilen Sende-/Empfangsgeräten das „Handover“-Zeitschlitzpaar mitteilt, und das stationäre Sende-/Empfangsgerät die erste Meldung "Handover Request" solange an die mobilen Sende-/Empfangsgeräte sendet, bis alle dem stationären Sende-/Empfangsgerät zugeordnete mobile Sende-/Empfangsgeräte das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung bestätigt haben,

5

3) während einer dritten Phase der „Handover“-Prozedur, dem Ausführen eines „Handover“, die „Handover“-Prozedur beendet wird.

10

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der FIGUREN 8 bis 10 erläutert. Diese zeigen:

FIGUR 8 ein gegenüber den Zeitrahmen in den FIGUREN 1 bis 3 und dem DECT-Übertragungszeitrahmen in FIGUR 7 in bezug auf die Zeitschlitzanzahl (modifizierten) TDD-Zeitmultiplexrahmen,

20

FIGUR 9 auf der Basis des Zeitmultiplexrahmens nach FIGUR 8 eine Kanalzuweisungstabelle für Kanäle mit einer Frequenz-, Code- und Zeitmultiplexkomponente,

25

FIGUR 10 ein Meldungsflußdiagramm einer „Handover“-Prozedur.

FIGUR 8 zeigt ausgehend von den Zeitrahmen in den FIGUREN 1 bis 3 und dem DECT-Übertragungszeitrahmen in FIGUR 7 einen (modifizierten) TDD-Zeitmultiplexrahmen ZMR mit acht Zeitschlitzten ZS'1...ZS'8, wobei die ersten vier Zeitschlitzte ZS'1...ZS'4 für die Abwärtsübertragungsrichtung DL und die zweiten vier Zeitschlitzten ZS'5...ZS'8 für die Aufwärtsübertragungsrichtung UL vorgesehen sind. Die Anzahl der Zeitschlitzte ist von „16“ gemäß den FIGUREN 1 und 3 auf „8“ lediglich aus Darstellungsgründen für die Kanalzuweisungstabel-

30

35

le in FIGUR 9 verringert worden und hat keinen beschränken-  
den, limitierenden Einfluß auf die Erfindung. Im Gegenteil -  
die Anzahl der Zeitschlitzte kann - wie die anderen physikali-  
schen Ressourcen (z.B. Code, Frequenz, etc.) - vielmehr je  
5 nach Telekommunikationssystem mehr oder weniger beliebig va-  
riert werden.

FIGUR 9 zeigt auf der Basis des Zeitmultiplexrahmens nach  
FIGUR 8 eine Kanalzuweisungstabelle für Kanäle mit einer Fre-  
10 quenz-, Code- und Zeitmultiplexkomponente. Die Zeitmultiplex-  
komponente dieser Tabelle umfaßt die Zeitschlitzte ZS'1...ZS'8  
mit der TDD-Einteilung gemäß FIGUR 8. Die Frequenzmultiplex-  
komponente umfaßt 12 Frequenzen FR1...FR12, während die Code-  
multiplexkomponente 8 Codes (Pseudo-Zufallssignale) C1...C8  
15 enthält.

Auf einer ersten Frequenz FR1 werden als „bearer services“  
ausgebildete Übertragungswegdienste, z.B. logische Kanäle des  
Telekommunikationssystems wie der Steuerkanal zur Signalisie-  
20 rung, der AGCH-Kanal, der BCCH-Kanal, der PCH-Kanal, der  
RACH-Kanal, der TCH-Kanal und/oder der FACCH-Kanal, die in  
dem Telekommunikationssystem in Abwärtsrichtung und/oder Auf-  
wärtsrichtung benötigt werden, in einer durch die Codes  
C1...C8 aufgespannten Code-Ebene gebündelt. Diese Bündelung  
25 erweist sich für die vorstehend genannten Telekommunikations-  
systeme als zweckmäßig, weil dadurch eine unnötige Belegung  
von Zeitschlitzten, also der Ressource „Zeit“ vermieden wird.

Die FIGUR 9 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, gemäß der  
30 auf der ersten Frequenz FR1 in der Abwärtsübertragungsrich-  
tung in einem ersten Zeitschlitz ZS'1 als ein fest vorgegebe-  
ner (vereinbarter) erster Auswahlzeitschlitz und in der Auf-  
wärtsübertragungsrichtung in einem fünften Zeitschlitz ZS'5  
als ein fest vorgegebener (vereinbarter) zweiter Auswahlzeit-  
35 schlitz vorzugsweise jeweils sämtliche Codes C1...C8 für die  
Bündelung der genannten Übertragungswegdienste herangezogen  
werden. Es ist natürlich auch möglich weniger oder, wenn mehr



als diese acht Codes zur Verfügung stehen, auch mehr Codes zu benutzen.

Bei dieser in der FIGUR 9 dargestellten Bündelung sind z.B.  
5 die Codes C1...C8 in dem ersten Zeitschlitz ZS'1 so aufgeteilt, daß ein Code für den Steuerkanal zur Signalisierung und den AGCH-Kanal, ein weiterer Code für den BCCH-Kanal und den PCH-Kanal sowie die verbleibenden sechs Codes für den TCH-Kanal reserviert bzw. vergeben werden, während die Codes  
10 C1...C8 in dem fünften Zeitschlitz ZS'5 so aufgeteilt sind, daß ein Code für den RACH-Kanal, ein weiterer Code für den FACCH-Kanal zur Handover-Indikation und die verbleibenden sechs Codes wiederum für den TCH-Kanal reserviert bzw. vergeben werden.

15

Die spektrale Effizienz und/oder die Performance des Telekommunikationssystems kann darüber hinaus noch weiter verbessert werden, wenn - wie in der FIGUR 9 dargestellt ist - für verschiedene Verbindungsszenarien, einem ersten Verbindungsszenario VSZ1, einem zweiten Verbindungsszenario VSZ2, einem  
20 dritten Verbindungsszenario VSZ3, einem vierten Verbindungsszenario VSZ4 und einem fünften Verbindungsszenario VSZ5, jeweils mehrere bidirektionale TDD-Telekommunikationsverbindungen, für die jeweils die physikalische Ressource „Code, Frequenz, Zeit“ in Ab- und Aufwärtsübertragungsrichtung teilweise  
25 gleich und teilweise ungleich belegt sind. Zu jedem Verbindungsszenario VSZ1...VSZ5 gehört z.B. eine erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1, die mit einer aufsteigenden und abfallenden Schraffur markiert ist, und eine zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2, die mit einer  
30 abfallenden Schraffur markiert ist. Jede Gruppe enthält dabei mindestens eine bidirektionale Telekommunikationsverbindung.

35 In dem ersten Verbindungsszenario VSZ1 belegt die erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1 auf einer zweiten Frequenz FR2 in Abwärtsübertragungsrichtung in einem zweiten

Zeitschlitz ZS'2 sechs Codes - einen ersten Code C1, einen zweiten Code C2, einen dritten Code C3, einen vierten Code C4, einen fünften Code C5 und einen sechsten Code C6 - und in Aufwärtsübertragungsrichtung in einem sechsten Zeitschlitz  
5 ZS'6 wieder die sechs Codes C1...C6, während die zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2 auf der zweiten Frequenz FR2 in Abwärtsübertragungsrichtung in einem vierten Zeitschlitz ZS'4 den ersten Code C1 und in Aufwärtsübertragungsrichtung in einem achten Zeitschlitz ZS'8 wieder den ersten Code C1 belegt.  
10

Der vierte Zeitschlitz ZS'4 und der zweite Zeitschlitz ZS'2 sind „Downlink“-Zeitschlitz  $ZS_{DOWN}$ , während der sechste Zeitschlitz ZS'6 und der achte Zeitschlitz ZS'8 „Uplink“-Zeitschlitz  $ZS_{UP}$  sind.  
15

Für jede Telekommunikationsverbindung in den Gruppen G1, G2 ist ein erster Abstand AS1 zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz  $ZS_{DOWN}$  und dem „Uplink“-Zeitschlitz  $ZS_{UP}$  - gemäß dem  
20 Stand der Technik (vgl. FIGUR 7) - so lang, wie der halbe Zeitmultiplexrahmen ZMR. Der Abstand AS1 ist somit ein Bruchteil der Länge des Zeitmultiplexrahmens ZMR, wobei der Bruchteil den Wert 0,5 hat.

25 In dem zweiten Verbindungsszenario VSZ2 belegt die erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1 auf einer vierten Frequenz FR4 in Abwärtsübertragungsrichtung in dem vierten Zeitschlitz ZS'4 die sechs Codes C1...C6 und in Aufwärtsübertragungsrichtung in einem siebten Zeitschlitz ZS'6  
30 wieder die sechs Codes C1...C6, während die zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2 auf der vierten Frequenz FR4 in Abwärtsübertragungsrichtung in einem zweiten Zeitschlitz ZS'2 die Codes C1...C4 und in Aufwärtsübertragungsrichtung in dem fünften Zeitschlitz ZS'5 den ersten Code C1  
35 und den zweiten Code C2 belegt.

Der vierte Zeitschlitz ZS`4 und der zweite Zeitschlitz ZS`2 sind - wie beim ersten Verbindungsszenario VSZ1 - „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub>, während der siebte Zeitschlitz ZS`7 und der fünfte Zeitschlitz ZS`5 „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> sind.

5

Für jede Telekommunikationsverbindung in den Gruppen G1, G2 ist ein zweiter Abstand AS2 zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub> und dem „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> so lang, wie ein Bruchteil (fractional distance) der Länge des Zeitmultiplexrahmens ZMR, wobei der Bruchteil so bemessen und größer oder kleiner als der Wert 0,5 ist, daß der zweite Abstand AS2 fest ist.

10

In dem dritten Verbindungsszenario VSZ3 belegt die erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1 in Abwärtsübertragungsrichtung auf einer sechsten Frequenz FR6 in dem zweiten Zeitschlitz ZS`2 die vier Codes C1...C4 und in Aufwärtsübertragungsrichtung auf einer fünften Frequenz FR5 in dem achten Zeitschlitz ZS`8 die sechs Codes C1...C6 sowie einen siebten Code C7 und einen achten Code C8, während die zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2 in Abwärtsübertragungsrichtung auf der sechsten Frequenz FR6 in einem dritten Zeitschlitz ZS`3 die Codes C1...C3 und in Aufwärtsübertragungsrichtung auf der fünften Frequenz FR5 in dem fünften Zeitschlitz ZS`5 die Codes C1...C4 belegt.

20

25

Der zweite Zeitschlitz ZS`2 und der dritte Zeitschlitz ZS`3 sind „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub>, während der achte Zeitschlitz ZS`8 und der fünfte Zeitschlitz ZS`5 „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> sind.

30

Für jede Telekommunikationsverbindung in den Gruppen G1, G2 beträgt ein dritter Abstand AS3 zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub> und dem „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> ein Bruchteil (fractional distance) der Länge des Zeitmultiplexrahmens ZMR, wobei der Bruchteil jeweils so bemessen ist, daß der dritte Abstand AS3 variabel ist.

35

In dem vierten Verbindungsszenario VSZ4 belegt die erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1 in Abwärtsübertragungsrichtung auf einer achten Frequenz FR8 in dem vierten Zeitschlitz ZS'4 den ersten Code C1 und in Aufwärtsübertragungsrichtung auf einer neunten Frequenz FR9 in dem sechsten Zeitschlitz ZS'6 die sieben Codes C1...C7, während die zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2 in Abwärtsübertragungsrichtung auf der achten Frequenz FR8 in dem dritten Zeitschlitz ZS'3 den ersten Code C1 und in Aufwärtsübertragungsrichtung auf der neunten Frequenz FR9 in dem fünften Zeitschlitz ZS'5 den ersten Code C1 belegt.

Der vierte Zeitschlitz ZS'4 und der dritte Zeitschlitz ZS'3 sind „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub>, während der sechste Zeitschlitz ZS'6 und der fünfte Zeitschlitz ZS'5 „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> sind.

Für jede Telekommunikationsverbindung in den Gruppen G1, G2 beträgt ein vierter Abstand AS4 zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub> und dem „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> ein Bruchteil (fractional distance) der Länge des Zeitmultiplexrahmens ZMR, wobei der Bruchteil jeweils so bemessen ist, daß der vierte Abstand AS4 fest ist.

25

In dem fünften Verbindungsszenario VSZ5 belegt die erste Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G1 auf einer elften Frequenz FR11 in Abwärtsübertragungsrichtung in dem vierten Zeitschlitz ZS'4 den ersten Code C1 und den zweiten Code C2 und in Aufwärtsübertragungsrichtung in dem fünften Zeitschlitz ZS'5 wieder den ersten Code C1 und den zweiten Code C2, während die zweite Gruppe von Telekommunikationsverbindungen G2 auf der elften Frequenz FR11 in Abwärtsübertragungsrichtung in dem ersten Zeitschlitz ZS'1 die Codes C1...C5 und in Aufwärtsübertragungsrichtung in dem achten Zeitschlitz ZS'8 die Codes C1...C3 belegt.

35

Der vierte Zeitschlitz ZS'4 und der erste Zeitschlitz ZS'1 sind „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub>, während der fünfte Zeitschlitz ZS'5 und der achte Zeitschlitz ZS'8 „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> sind.

5

Für jede Telekommunikationsverbindung in den Gruppen G1, G2 ist ein fünfter Abstand AS5 zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz ZS<sub>DOWN</sub> und dem „Uplink“-Zeitschlitz ZS<sub>UP</sub> so lang, wie ein Bruchteil (fractional distance) der Länge des Zeitmultiplexrahmens ZMR, wobei der Bruchteil so bemessen, daß der  
10 zweite Abstand AS2 variabel ist.

FIGUR 10 zeigt ein Meldungsflußdiagramm einer „Handover“-Prozedur. Die "Handover"-Prozedur besteht im Prinzip aus drei  
15 Phasen, einer ersten Phase, die als das Anzeigen eines "Handover" (Handover Indication) bezeichnet wird, einer zweiten Phase, die als das Einleiten bzw. Initiieren eines "Handover" (Handover Initiation) bezeichnet wird, und einer dritten Phase, die als das Ausführen eines "Handover" (Handover Execution) bezeichnet wird, die in der angegebenen Reihenfolge ab-  
20 laufen.

Im Fall einer Verschlechterung der Qualität des zu übertragenden Dienstes [Quality of Service (QoS)] wird von einer Basisstation BS ein „Handover“ angezeigt, also eine erste Phase  
25 der „Handover“-Prozedur gestartet. Die Verschlechterung der Qualität des zu übertragenden Dienstes [Quality of Service (QoS)] kann alternativ auch von einem Mobilteil, einem ersten Mobilteil MT1, einem zweiten Mobilteil MT2 oder einem n-ten  
30 Mobilteil MTn, festgestellt werden, das daraufhin diese Verschlechterung der Basisstation BS, z.B. über den FACCH-Kanal, mitteilt. In diesem Fall ist die Basisstation BS bezüglich der „Handover“-Prozedur der „Master“, während das Mobilteil MT1...MTn der „Slave“ ist. Es ist aber auch möglich, daß das  
35 Mobilteil bezüglich der „Handover“-Prozedur der „Master“ und die Basisstation der „Slave“ ist.

Mit dem Anzeigen eines „Handover“ durch die Basisstation BS wählt diese, beispielsweise anhand einer Kanalauswahlliste, ein „Handover“-Zeitschlitzpaar aus, bei dem die Qualität des zu übertragenden Dienstes besser ist als das bestehende Telekommunikationszeitschlitzpaar. In der ersten Phase der „Handover“-Prozedur, dem Anzeigen des „Handover“, steht das „Handover“-Zeitschlitzpaar bereits fest.

Die zweite Phase der „Handover“-Prozedur, das Initiieren eines „Handover“, beginnt damit, daß die Basisstation BS einen BCCH-Kanal in dem „Downlink“-Zeitschlitz des „Handover“-Zeitschlitzpaares aufbaut. Auf diesem „Downlink“-Zeitschlitz des „Handover“-Zeitschlitzpaares werden im Verkehrsmodus (traffic mode) die auf dem „Downlink“-Zeitschlitz des Telekommunikationszeitschlitzpaares gesendeten Informationen (Daten-Dienste) simultan übertragen.

Im „Broadcast“-Modus, wo die zweite Phase der „Handover“-Prozedur in gleicher Weise gestartet wird, findet lediglich - im Unterschied zum „Traffic“-Modus - keine simultane Übertragung der Informationen (Daten-Dienste) statt.

Nach dem erfolgreichen Aufbau des BCCH-Kanals in dem „Downlink“-Zeitschlitz des „Handover“-Zeitschlitzpaares überträgt die Basisstation BS eine erste Meldung "Handover Request" M1 über den BCCH-Kanal in dem Downlink“-Zeitschlitz des Telekommunikationszeitschlitzpaares an die mit der Basisstation BS über diesen Kanal verbundenen Mobilteile MT1...MTn. Mit dieser ersten Meldung M1 wird den Mobilteilen MT1...MTn die Position des „Handover“-Zeitschlitzpaares mitgeteilt. Nach der Übertragung der ersten Meldung M1 setzt die Basisstation BS die simultane Übertragung der Informationen (Daten-Dienste) in dem Downlink“-Zeitschlitz des Telekommunikationszeitschlitzpaares und des „Handover“-Zeitschlitzpaares fort und überträgt zudem die erste Meldung M1 auf dem BCCH-Kanal in dem Downlink“-Zeitschlitz des Telekommunikationszeitschlitzpaares solange, bis alle mit der Basisstation BS ver-

bundenen Mobilteile MT1...MTn das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung M1 bestätigt haben.

Die mit der Basisstation BS verbundenen Mobilteile MT1...MTn  
5 wechseln, wenn die betroffenen Mobilteile MT1...MTn noch laufende Daten zu übertragen haben, nach dem Empfang der ersten Meldung M1 unmittelbar von dem Telekommunikationszeitschlitzpaar auf das „Handover“-Zeitschlitzpaar. Dabei wird die Datenübertragung in dem Telekommunikationszeitschlitzpaar beendet und in dem „Handover“-Zeitschlitzpaar nahtlos (seamless)  
10 fortgesetzt.

Wenn die betroffenen Mobilteile MT1...MTn jedoch noch laufende Daten zu übertragen haben, dann überträgt das jeweilige  
15 Mobilteil MT1...MTn eine zweite Meldung "Handover Confirm" M2 auf einem Signalisierungskanal an die Basisstation BS.

Die Basisstation BS empfängt somit einerseits simultan Daten in dem Telekommunikationszeitschlitzpaar und dem „Handover“-  
20 Zeitschlitzpaar und andererseits die zweite Meldung M2. Das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung M1 wird von der Basisstation BS letztendlich als bestätigt angesehen, wenn - im erstgenannten Fall - die von dem jeweiligen Mobilteil MT1...MTn auf dem „uplink“-Zeitschlitz des „Handover“-  
25 Zeitschlitzpaares übertragenen Daten von der Basisstation BS ohne Fehler empfangen werden oder wenn - im zweitgenannten Fall - die Basisstation BS die zweite Meldung M2 empfängt.

Die zweite Phase der „Handover“-Prozedur, das Initiieren eines „Handover“, ist abgeschlossen, wenn alle Mobilteile  
30 MT1...MTn das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung M1 bestätigt haben.

In der dritten Phase der „Handover“-Prozedur, das Ausführen  
35 eines „Handover“, wird dann, nachdem alle Mobilteile MT1...MTn das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung M1 bestätigt haben; das „Handover“-Zeitschlitzpaar also

als neues Telekommunikationszeitschlitzpaar dient, abschließend die Übertragung in dem bisherigen Telekommunikationszeitschlitzpaar beendet.



## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Weiterreichens von Telekommuni-  
kationsverbindungen in Telekommunikationssysteme mit drahtlo-  
ser, auf Code- und Zeitmultiplex basierender Telekommunikati-  
on zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangs-  
geräten, wobei
- 5
- (a) für das Telekommunikationssystem vorgegebene Trägerfre-  
quenzen (FR1...FR12) jeweils in einer Anzahl von Zeit-  
schlitzen (ZS'1...ZS'8) mit jeweils einer vorgegebenen  
10 Zeitschlitzdauer ( $T_{zs}$ ) derart unterteilt sind, daß das  
Telekommunikationssystem im TDD-Modus oder FDD-Modus be-  
treibar ist, wobei die Zeitschlitzze (ZS'1...ZS'8) pro  
Trägerfrequenz (FR1...FR12) jeweils einen Zeitmultiplex-  
rahmen (ZMR) bilden,
- 15
- (b) in den Zeitschlitzen (ZS'1...ZS'8) bzw. den Frequenzbe-  
reichen des Telekommunikationssystems höchstens eine  
vorgegebene Anzahl von bidirektionalen Telekommunikati-  
onsverbindungen in Auf- und Abwärtsrichtung zwischen Te-  
lekommunikationsteilnehmern der mobilen Sende-/Empfangs-  
geräten (MS1...MS5) und/oder stationären Sende-/Emp-  
fangsgeräten (BTS1, BTS2) des Telekommunikationssystems  
20 gleichzeitig herstellbar sind, wobei dabei übertragene  
Teilnehmersignale zur Separierbarkeit mit den Teilneh-  
mern individuell zugeordneten Pseudo-Zufallssignalen  
(C1...C8), den sogenannten Codes, verknüpft sind,
- 25
- (c) bei dem während einer ersten Phase einer „Handover“-  
Prozedur, dem Anzeigen eines „Handover“, ein „Handover“-  
Zeitschlitzpaar von einem stationären Sende-/Empfangs-  
gerät (BS) ermittelt wird,
- 30
- dadurch gekennzeichnet, daß
- (d) während einer zweiten Phase der „Handover“-Prozedur, dem  
Initiieren eines „Handover“,
- (d1) das stationäre Sende-/Empfangsgerät (BS) eine erste Mel-  
35 dung "Handover Request" (M1) an dem stationären Sende-  
/Empfangsgerät (BS) zugeordnete mobile Sende-/Empfangs-  
geräte (MT1...MTn) sendet, mit der das stationäre Sende-

/Empfangsgerät (BS) den mobilen Sende-/Empfangsgeräten (MT1...MTn) das „Handover“-Zeitschlitzpaar mitteilt,  
(d2) das stationäre Sende-/Empfangsgerät (BS) die erste Meldung "Handover Request" (M1) solange an die mobilen Sende-/Empfangsgeräte (MT1...MTn) sendet, bis alle dem stationären Sende-/Empfangsgerät (BS) zugeordnete mobile Sende-/Empfangsgeräte (MT1...MTn) das Initiieren des „Handover“ durch die erste Meldung (M1) bestätigt haben,  
(d) während einer dritten Phase der „Handover“-Prozedur, dem Ausführen eines „Handover“, die „Handover“-Prozedur beendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die erste Meldung (M1) durch eine zweite Meldung (M2) bestätigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die erste Meldung (M1) dadurch bestätigt wird, daß die mobilen Sende-/Empfangsgeräte (MT1...MTn) zu übertragende Daten unmittelbar in dem „Handover“-Zeitschlitzpaar übertragen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
als „bearer services“ ausgebildete Übertragungswegdienste, die in dem Telekommunikationssystem in Abwärtsrichtung und/oder Aufwärtsrichtung benötigt werden, in einer durch die Codes (C1...C8) aufgespannten Code-Ebene gebündelt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
zumindest ein Teil von logischen Kanälen des Telekommunikationssystems - z.B. der Steuerkanal zur Signalisierung, der AGCH-Kanal, der BCCH-Kanal, der PCH-Kanal, der RACH-Kanal, der TCH-Kanal und/oder der FACCH-Kanal - als Übertragungswegdienste in der Code-Ebene gebündelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bündelung in einem ersten Auswahlzeitschlitz (ZS`1) in Abwärtsrichtung und einem zweiten Auswahlzeitschlitz (ZS`5) in Aufwärtsrichtung stattfindet.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Auswahlzeitschlitz (ZS`1) ein erster Zeitschlitz (ZS`1) der Zeitschlitz (ZS`1...ZS`8) zugeordnet wird und dem zweiten Auswahlzeitschlitz (ZS`5) ein fünfter Zeitschlitz (ZS`5) der Zeitschlitz (ZS`1...ZS`8) zugeordnet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem TDD-Modus für jede Telekommunikationsverbindung ein Zeitschlitzpaar, ein „Downlink“-Zeitschlitz (ZS`DOWN) und ein „Uplink“-Zeitschlitz (ZS`UP) derart ausgewählt wird, daß der Abstand (AS2...AS5) zwischen dem „Downlink“-Zeitschlitz (ZS`DOWN) und dem „Uplink“-Zeitschlitz (ZS`UP), die derselben Trägerfrequenz (FR1...FR12) oder unterschiedlichen Trägerfrequenzen (FR1...FR12) zugewiesen sind, ein Bruchteil der Länge des Zeitmultiplexrahmens (ZMR) ist, wobei der Abstand (AS2...AS5) fest oder variabel ist.

FIG 1

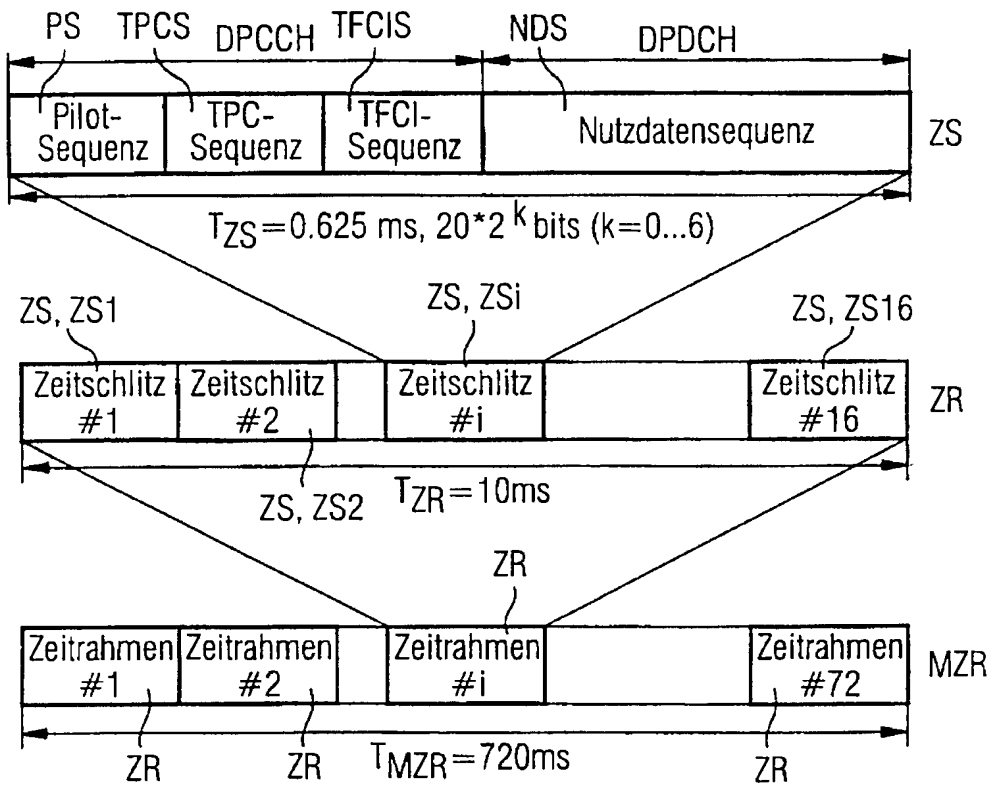


FIG 2

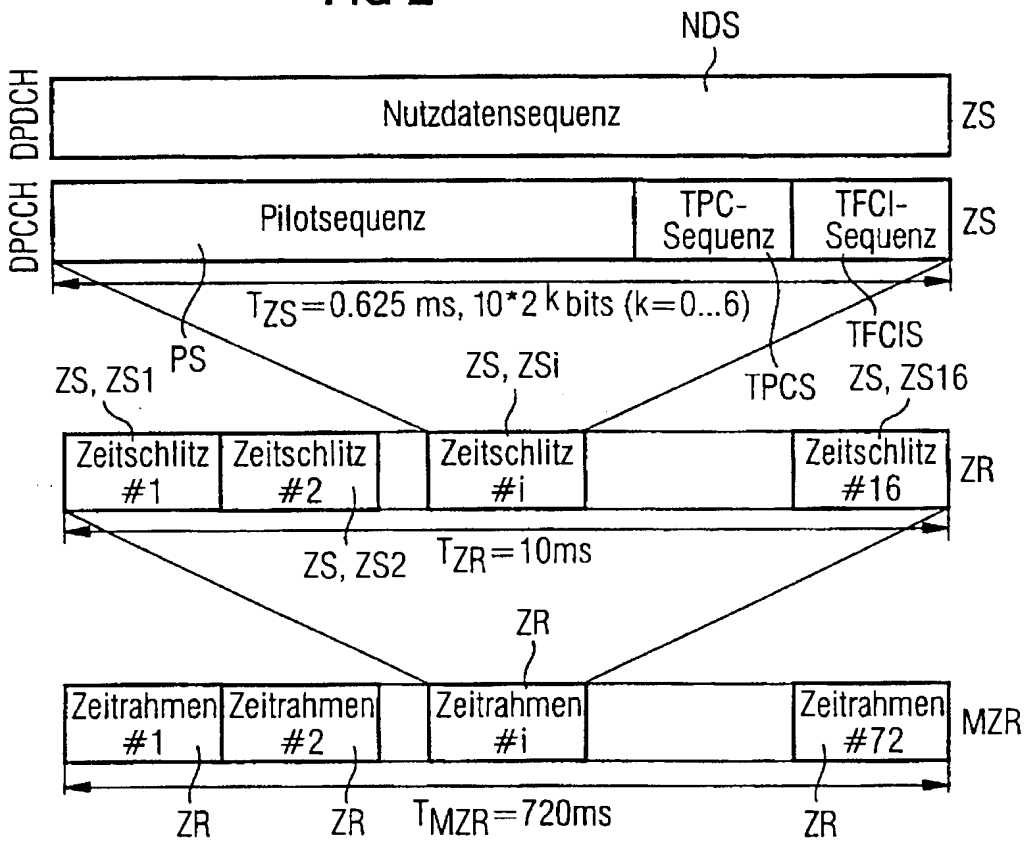


FIG 3

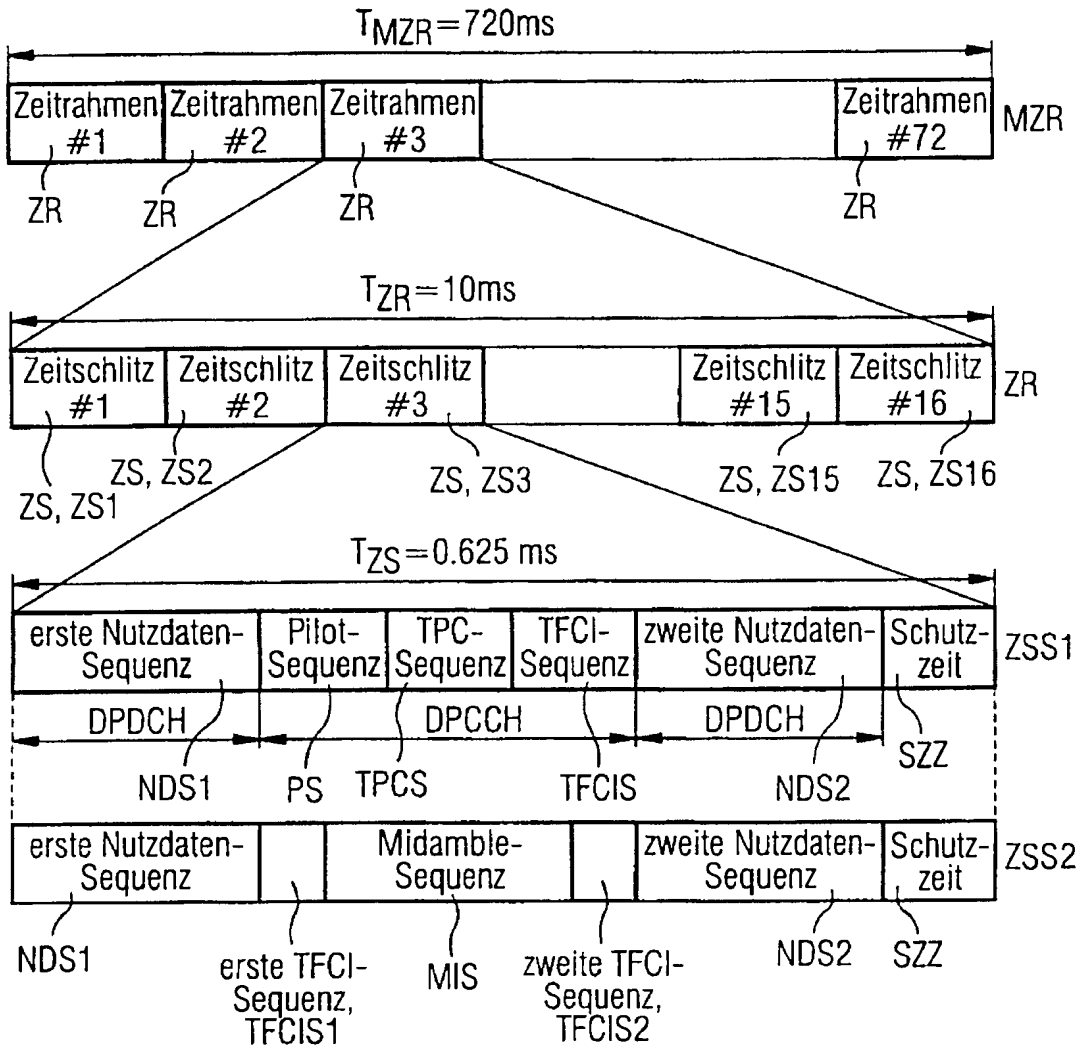


FIG 4

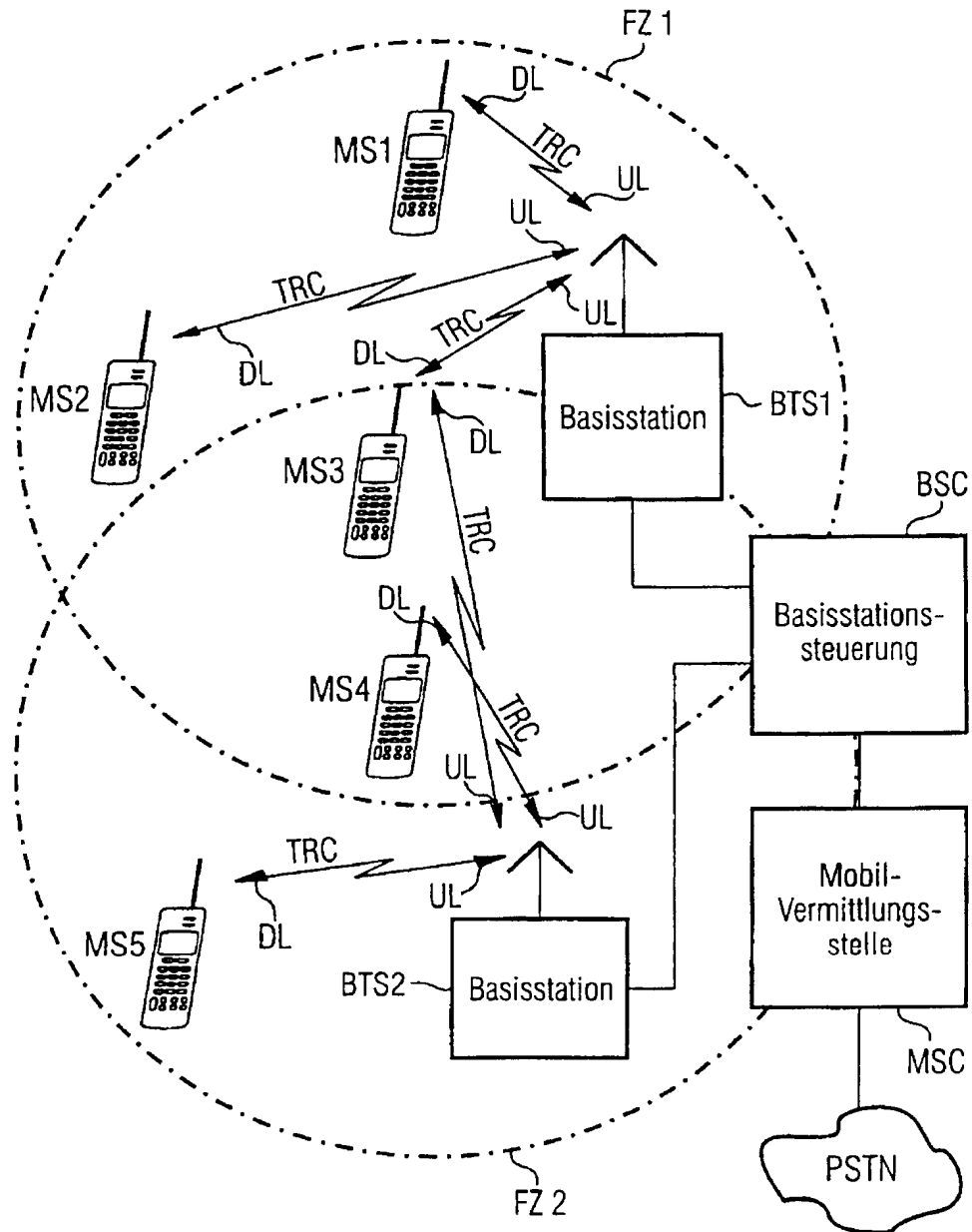
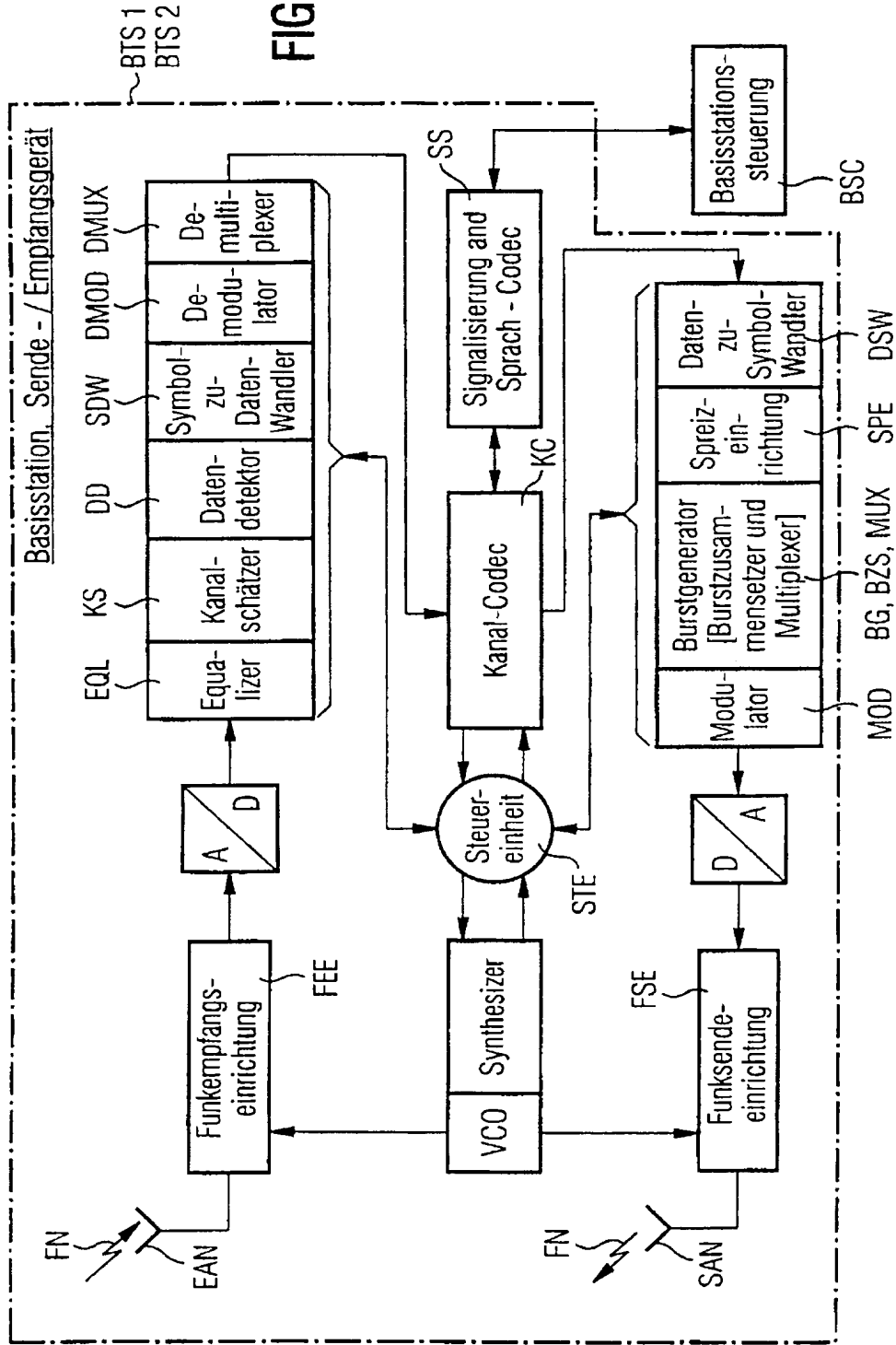


FIG 5





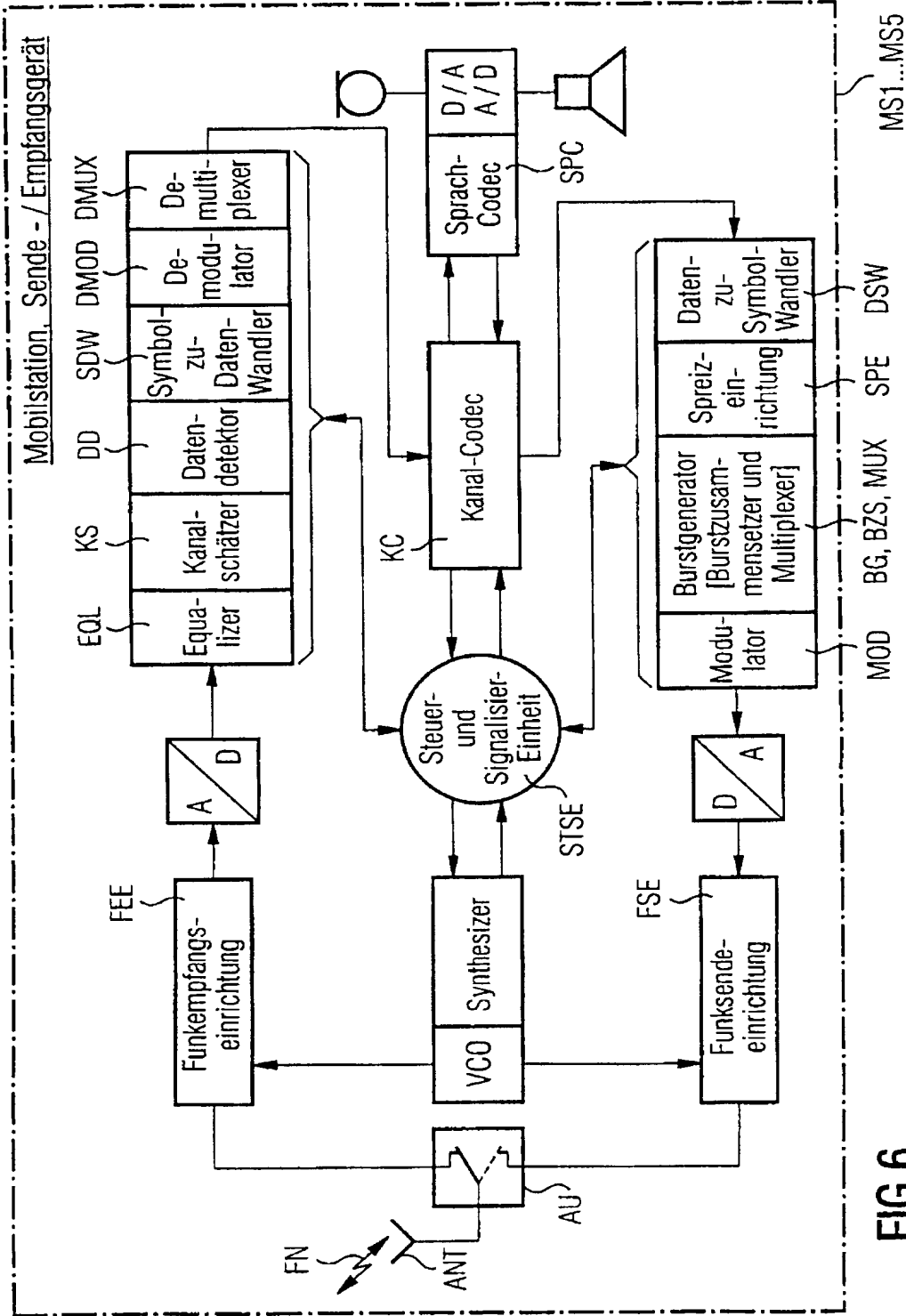


FIG 6

FIG 7

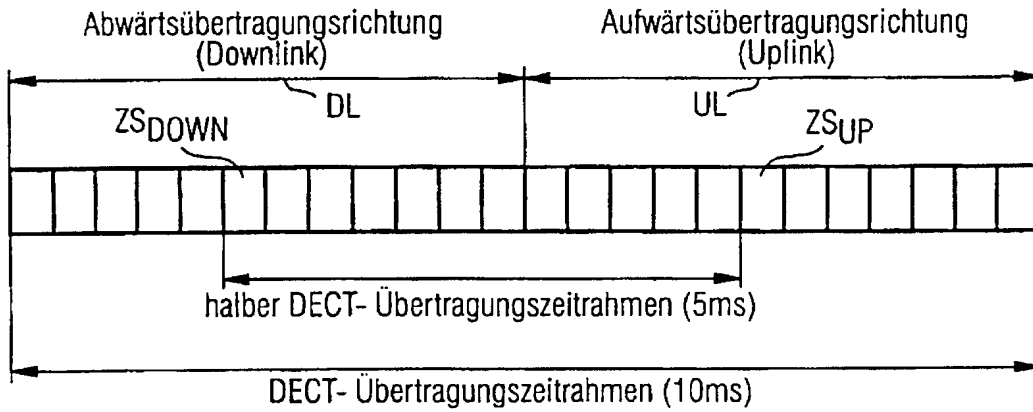


FIG 8

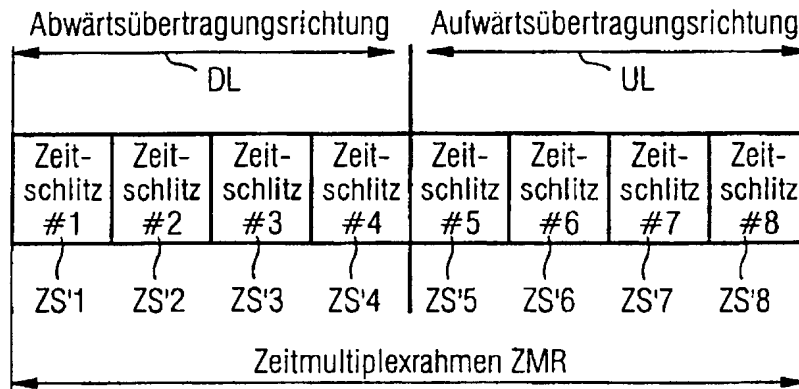


FIG 9

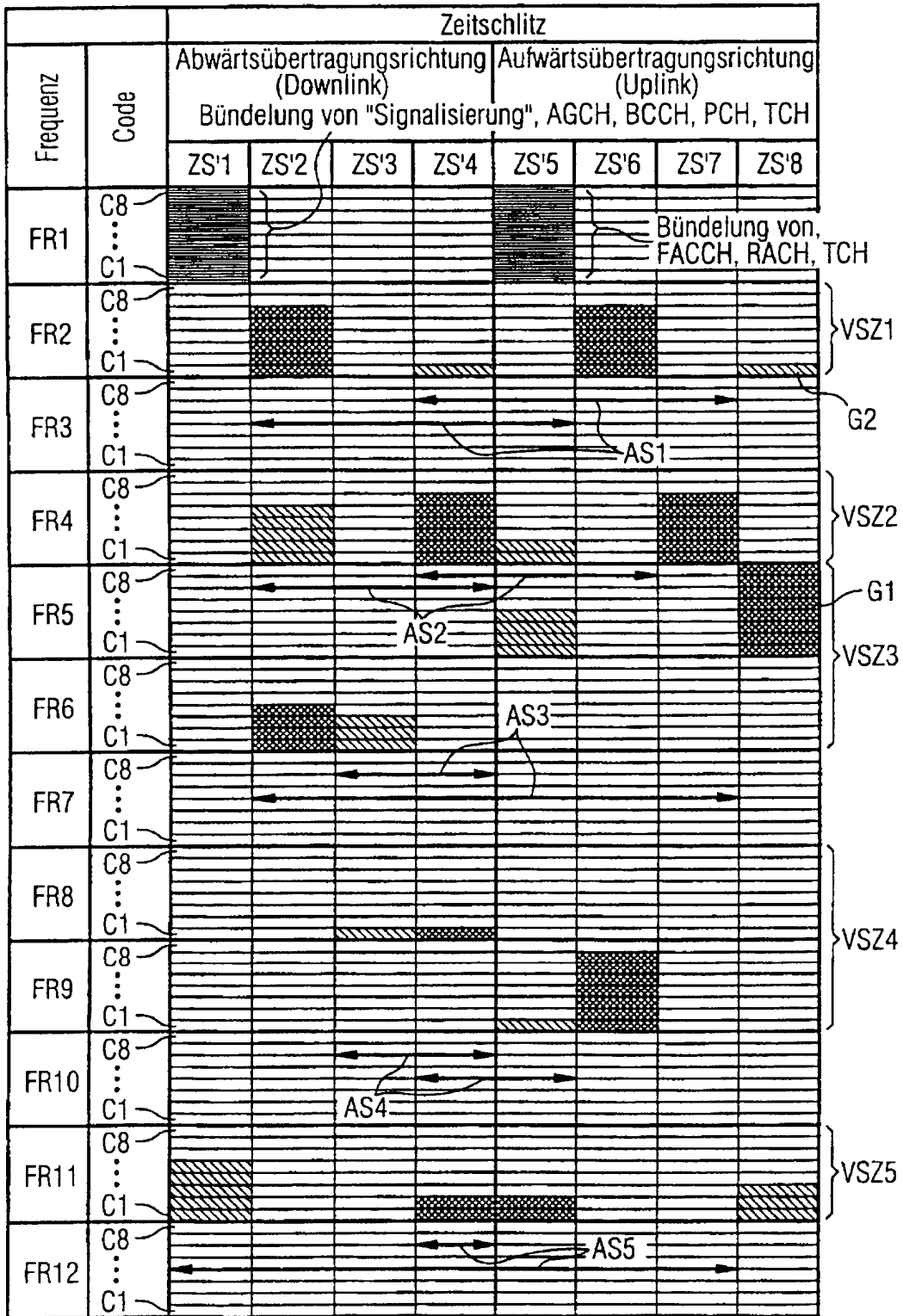
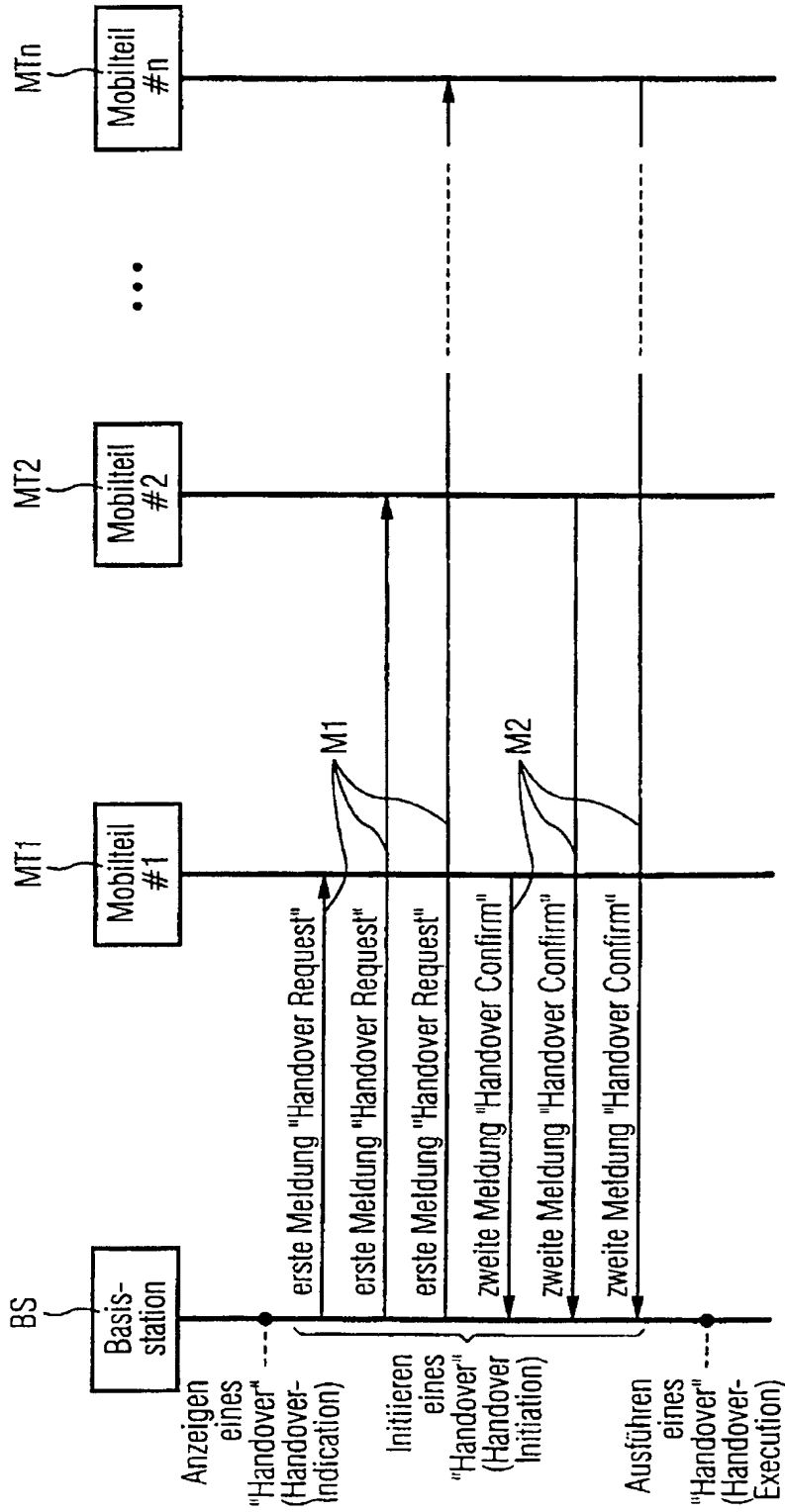


FIG 10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. National Application No  
PCT/EP 99/01316

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H04Q7/38				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04Q				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	FR 2 702 109 A (ALCATEL RADIOTELEPHONE) 2 September 1994 (1994-09-02) page 8, line 13 - line 25 abstract; claims 1-3 -----	1		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
<sup>a</sup> Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                      "E" earlier document but published on or after the international filing date                      "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                      "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                      "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                      "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                      "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
9 July 1999	15/07/1999			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P. B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Coppieters, S			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01316

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2702109 A	02-09-1994	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01316

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 702 109 A (ALCATEL RADIOTELEPHONE) 2. September 1994 (1994-09-02) Seite 8, Zeile 13 - Zeile 25 Zusammenfassung; Ansprüche 1-3 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 1999

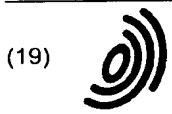
Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Coppieters, S



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 009 184 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication: 14.06.2000 Bulletin 2000/24 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H04Q 7/38, H04L 12/56  
(21) Application number: 99124476.5  
(22) Date of filing: 08.12.1999

(84) Designated Contracting States:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Designated Extension States:  
AL LT LV MK RO SI  
(30) Priority: 09.12.1998 KR 9853993  
(71) Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
Seoul (KR)  
(72) Inventors:  
• Hwang, In Tae  
Pundang-gu, Songnam-shi, Kyonggi-do (KR)

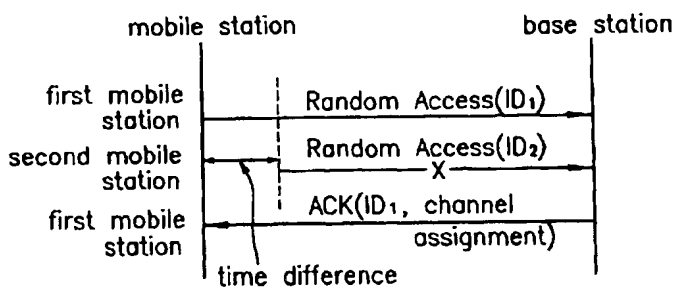
• Shin, Sang Rim  
Tongan-gu, Anyang-shi, Kyonggi-do (KR)  
• Ok, Myoung Jin  
Seoul (KR)  
(74) Representative:  
von Samson-Himmelstjerna, Friedrich R., Dipl.-  
Phys. et al  
SAMSON & PARTNER  
Widenmayerstrasse 5  
80538 München (DE)

(54) Method for realizing contention resolution in mobile communication system

(57) There is provided a method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations construct different mobile identities of physical parameters of different preamble signal regions and access slot regions, to attempt at random access. The method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations try random

access to a base station, includes the steps of the mobile stations generating different mobile IDs according to physical parameters, the mobile stations trying random access using the generated mobile IDs, and the base station including the mobile IDs in access grant signals and broadcasting them.

FIG.3



EP 1 009 184 A2



**Description****BACKGROUND OF THE INVENTION****Field of the Invention**

[0001] The present invention relates to a mobile communication system and, more particularly, to a method for realizing contention resolution in a mobile communication system.

**Discussion of Related Art**

[0002] The contention is not the collision of physical parameters such as access slot, preamble signature and spreading code but the collision of mobile IDs of mobile stations. In a mobile communication system, mobile stations are divided from one another according to physical parameters. The contention that is the synchronization of mobile IDs of mobile stations occurs when the mobile stations use the same preamble signature in the same slot. A conventional method for realizing contention resolution in the mobile communication system is explained below with reference to the attached drawing. Fig. 1 is a flow chart showing the conventional method for realizing contention resolution in the mobile communication system.

[0003] Referring to Fig. 1, a first mobile station attempt at random access to a base station with a first random mobile ID through a common channel in order to request multi-service. A second mobile station tries random access to the base station with the first random mobile ID used by the first mobile station through a random access channel, having a predetermined time difference from the random access of the first mobile station. The first and second random mobile IDs of the first and second mobile stations are used when their physical parameters of preamble signals and access slots are identical or different to/from each other.

[0004] The base station performs the following operation according to the random access of the first and second mobile stations. When the first random mobile ID and random access from the first and second mobile stations collide with each other so that the base station cannot receive any signal, the base station transmits no signal to the first and second mobile stations. Then, the mobile stations retried the random access after the lapse of a predetermined time of their inner timers. When the base station received a signal according to the random access of the first random mobile ID from the first mobile station but did not receive a signal according to the random access of the first random mobile ID from the second mobile station, it broadcasts an access grant signal ACK of the first random mobile ID, informing that it received the random access from the first mobile station. Accordingly, dedicated channels are assigned to the first and second mobile stations according to the access grant signal ACK of the

first random mobile ID, which is broadcasted by the base station, resulting in generation of contention.

[0005] Specifically, because the second mobile station received the access grant signal ACK from the base station using the first random mobile ID which was random-accessed by itself although the random access of the first random mobile ID was not received by the base station, the second mobile station misrecognizes that its random access is successful. Thus, the dedicated channel contained in the acknowledge signal ACK of the first random mobile ID is assigned to the second mobile station. Accordingly, the first and second mobile stations transmit signals including directory numbers, which are their identities, through the dedicated channels assigned thereto.

[0006] Then, the base station searches the directory numbers included in the signals received through the dedicated channels from the first and second mobile stations, duplicates a signal including the directory number of the first mobile station to the first mobile station having the mobile ID, which succeeded in the random access, and then broadcasts it. The first mobile station compares the signal including its directory number, which has been broadcasted by the base station, with the signal which has been transmitted by itself, and continuously performs communication because the two signals are identical to each other. The second mobile station compares the signal ACK including its directory number, which has been transmitted from the base station, with the signal which has transmitted by itself. Then, the second mobile station tries random access again or stops it after the lapse of a predetermined time of its inner timer because the two signals are different from each other. By doing so, resolution of the contention generated between the first and second mobile stations is realized.

[0007] The base station makes resolution of the contention generated between the first and second mobile stations through the aforementioned procedure when it received the signal according to the random access of the first random mobile ID from the second mobile station but did not receive the signal according to the random access of the first random mobile ID from the first mobile station.

[0008] However, the conventional method for realizing contention resolution in the mobile communication system unnecessarily consumes electric power, deteriorates the performance of the system or generates interference when contention resolution due to attempt at random access of the same mobile ID occurs because the base station receives random access signal and transmits the access grant message in case that a plurality of mobile stations try the random access with the same mobile ID that has identical or different physical parameters.

### SUMMARY OF THE INVENTION

[0009] Accordingly, the present invention is directed to a method for realizing contention resolution in a mobile communication system that substantially obviates one or more of the problems due to limitations and disadvantages of the related art.

[0010] An object of the present invention is to provide a method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations construct different mobile identities of physical parameters of different preamble signal regions and access slot regions, to attempt at random access, thereby resolving contention.

[0011] To accomplish the object of the present invention, there is provided a method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations try random access to a base station, the method including the steps of the mobile stations generating different mobile IDs according to physical parameters, the mobile stations trying random access using the generated mobile IDs, and the base station including the mobile IDs in access grant signals and broadcasting them.

[0012] Each of the mobile IDs consists of a preamble signature region, an access slot region, and a random number region. The preamble signature region, access slot region, and random number region are 4-bit, 3-bit and 9-bit, respectively.

[0013] To accomplish the object of the present invention, there is also provided a method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations generate mobile IDs in order to try random access to a base station, the method including the steps of generating the mobile IDs using at least two physical parameters, and trying the random access using the generated mobile IDs.

[0014] Each of the mobile IDs consists of a preamble signature region, an access slot region, and a random number region.

[0015] According to the present invention, a plurality of mobile stations construct different mobile identities of physical parameters of different preamble signal regions and access slot regions, to try random access, thereby preventing unnecessary power consumption, deterioration of the performance of the system and interference due to the contention resolution.

[0016] It is to be understood that both the foregoing general description and the following detailed description are exemplary and explanatory and are intended to provide further explanation of the invention as claimed.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE ATTACHED DRAWINGS

[0017] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the inven-

tion and are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and together with the description serve to explain the principles of the invention:

[0018] In the drawings:

Fig. 1 is a flow chart showing a conventional method for realizing contention resolution in a mobile communication system;

Fig. 2 shows an example of a format of a mobile identity applied to a method for realizing contention resolution in a mobile communication system according to the present invention; and

Fig. 3 is a flow chart showing a method for realizing contention resolution in a mobile communication system according to the present invention.

### DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENT

[0019] Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the present invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings.

[0020] Fig. 2 shows an example of a format of a mobile identity applied to a method for realizing contention resolution in a mobile communication system according to the present invention. Referring to Fig. 2, the mobile identity consists of a 4-bit preamble signature region, a 3-bit access slot region and a random number region. Fig. 3 is a flow chart showing a method for realizing contention resolution in a mobile communication system according to the present invention. There is described below the method for realizing contention resolution in a mobile communication system according to the present invention with the reference to the attached drawings.

[0021] In case that first and second mobile stations try random access to a base station, they assign mobile IDs different from each other to attempt at random access in order to prevent contention. Specifically, radio resource controls (RRCs) of the first and second mobile stations generate random numbers in the physical parameters of the preamble signature region and access slot region and in the random number region, to assign different mobile IDs, and then attempt at random access. The preamble signature region, access slot region and random number region are 4-bit, 3-bit and 9-bit, respectively.

[0022] The mobile ID is divided into several sections, and each bit is determined by the physical parameters. The number of bits can be changed, and the mobile ID of the mobile station can be varied when the physical parameters are changed. For example, the RRC of the first mobile station generates random numbers in the physical parameters of the "0110" preamble signature region and "110" access slot region and the random number region, to assign a first mobile ID (ID1),

and then attempts at random access. The RRC of the second mobile station generates random numbers in the physical parameters of the "1110" preamble signature region and "010" access slot region and the random number region, to assign a second mobile ID (ID2), and then attempts at random access.

**[0023]** Then, the base station searches a reception state of the random access received from the first and second mobile stations, to detect a mobile ID of the received random access signal, and then transmits access grant signals ACK to the mobile station having the mobile ID. That is, when only the random access of the first mobile ID (ID1) is received from the first mobile station, the base station broadcasts the access grant signals ACK to the first mobile station having the first mobile ID (ID1). Accordingly, the first mobile station searches the access grant signals ACK, which are broadcasted from the base station, to receive the access grant signal ACK of its first mobile ID, and then performs communication through a dedicated channel which is assigned by the base station to be contained in the access grant signal ACK. The second mobile station attempts at random access again using another mobile ID or stops it after the lapse of a predetermined time of its inner timer because it did not receive the access grant signal ACK of its second mobile ID from the base station.

**[0024]** In case that the base station has received only the random access of the second mobile station, it broadcasts access grant signals ACK to the second mobile station having the second mobile ID (ID2). Accordingly, the second mobile station searches the access grant signals ACK, which are broadcasted from the base station, to receive the access grant signal ACK of its second mobile ID, and then performs communication through a dedicated channel which is assigned by the base station to be contained in the access grant signal ACK. The first mobile station attempts at random access again using another mobile ID or stops it after the lapse of a predetermined time of its inner timer because it did not receive the access grant signal ACK of its first mobile ID from the base station.

**[0025]** According to the method for realizing contention resolution in a mobile communication system of the present invention, a plurality of mobile stations construct different mobile identities of physical parameters of different preamble signal regions and access slot regions, to attempt at random access, thereby preventing unnecessary power consumption, deterioration of the performance of system and interference due to the contention resolution.

**[0026]** It will be apparent to those skilled in the art that various modifications and variations can be made in the method for realizing contention resolution in a mobile communication system of the present invention without departing from the spirit or scope of the invention. Thus, it is intended that the present invention cover the modifications and variations of this invention pro-

vided they come within the scope of the appended claims and their equivalents.

#### Claims

1. A method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations try random access to a base station, the method comprising the steps of:
  - the mobile stations generating different mobile IDs according to physical parameters;
  - the mobile stations trying random access using the generated mobile IDs; and
  - the base station including the mobile IDs in access grant signals and broadcasting them.
2. The method as claimed in claim 1, wherein each mobile ID consists of a preamble signature region, an access slot region, and a random number region.
3. The method as claimed in claim 2, wherein the preamble signature region, access slot region, and random number region are 4-bit, 3-bit and 9-bit, respectively.
4. A method for realizing contention resolution in a mobile communication system, in which a plurality of mobile stations generate mobile IDs in order to try random access to a base station, the method comprising the steps of:
  - generating the mobile IDs using at least two physical parameters; and
  - trying the random access using the generated mobile IDs.
5. The method as claimed in claim 4, wherein each mobile ID consists of a preamble signature region, an access slot region, and a random number region.

FIG.1  
Related Art

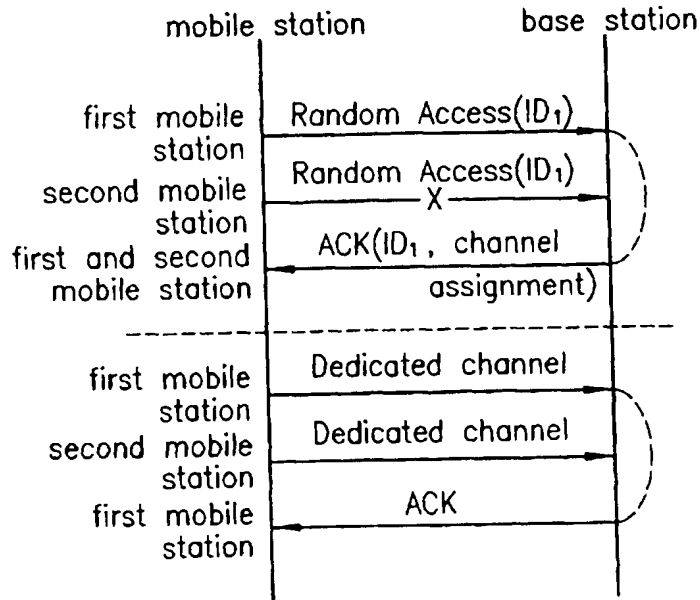


FIG.2

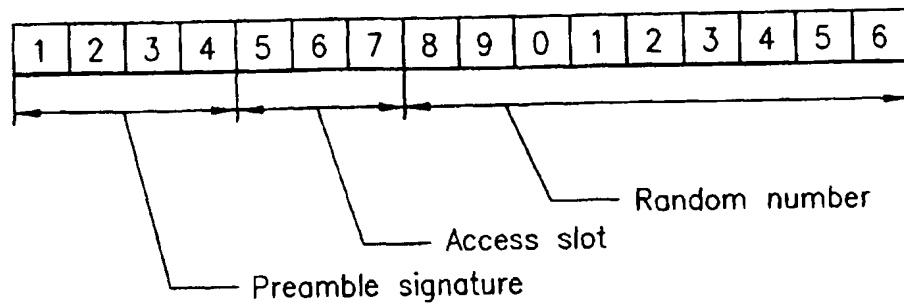
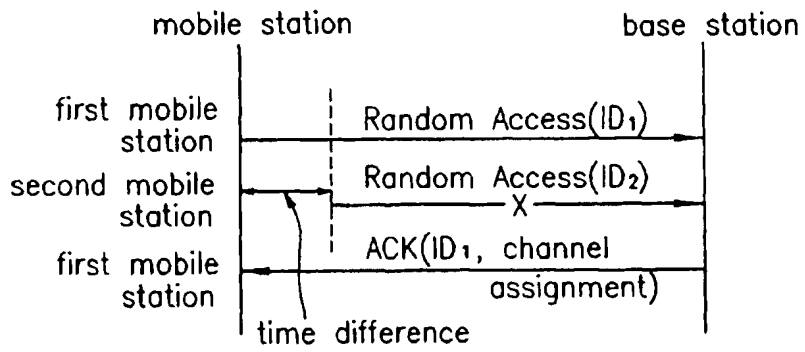


FIG.3





(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
 27.07.2005 Bulletin 2005/30

(51) Int Cl.7: **H04L 1/16**

(21) Application number: **04001396.3**

(22) Date of filing: **22.01.2004**

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
 Designated Extension States:  
**AL LT LV MK**

- Seidel, Eiko  
 64285 Darmstadt (DE)
- Petrovic, Dragan  
 64295 Darmstadt (DE)

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.**  
 Kadoma-shi, Osaka 571-8501 (JP)

(74) Representative: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät**  
 Maximilianstrasse 58  
 80538 München (DE)

(72) Inventors:  
 • Lühr, Joachim  
 64295 Darmstadt (DE)

(54) **Method for switching between asynchronous and synchronous HARQ retransmission modes**

(57) The present invention relates to method for controlling the transmission timing of data retransmissions in a wireless communication system wherein a HARQ retransmission protocol, is used to retransmit data from a transmitting entity to a receiving entity via a data channel. Further the present invention relates to a base station, a mobile terminal and a communication system employing the present invention. To overcome problems resulting from synchronous retransmissions in interference critical situations, the present invention introduces additional feedback signaling to a new HARQ protocol. The new NACK-S indicates to the transmitting entity to stop the synchronously transmitting retransmissions but to await a scheduling assignment for the retransmission from the receiving entity instead.

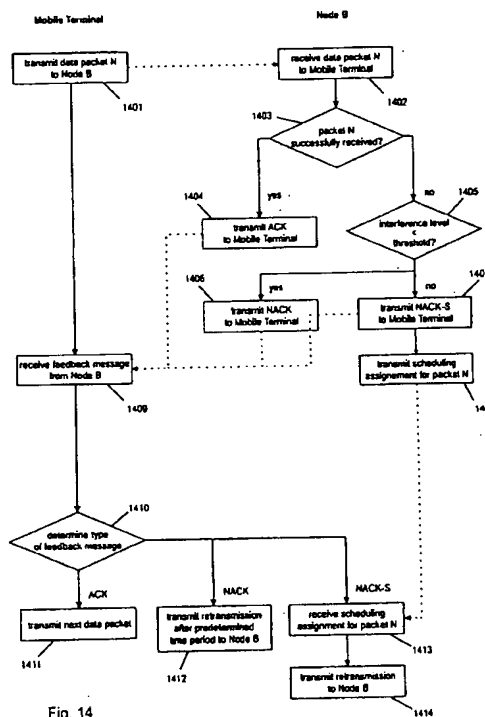


Fig. 14

EP 1 557 968 A1

**Description****Field of the Invention**

[0001] The present invention relates to a method for controlling the retransmission mode of data retransmissions in a wireless communication system, wherein a HARQ retransmission protocol is used to retransmit data from a transmitting entity to a receiving entity via a data channel. Further the present invention relates to a base station, a mobile terminal and a communication system employing the present invention.

**Technical Background**

[0002] W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) is a radio interface for IMT-2000 (International Mobile Communication), which was standardized for use as the 3<sup>rd</sup> generation wireless mobile telecommunication system. It provides a variety of services such as voice services and multimedia mobile communication services in a flexible and efficient way. The standardization bodies in Japan, Europe, USA, and other countries have jointly organized a project called the 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP) to produce common radio interface specifications for W-CDMA.

[0003] The standardized European version of IMT-2000 is commonly called UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). The first release of the specification of UMTS has been published in 1999 (Release 99). In the mean time several improvements to the standard have been standardized by the 3GPP in Release 4 and Release 5 and discussion on further improvements is ongoing under the scope of Release 6.

[0004] The dedicated channel (DCH) for downlink and uplink and the downlink shared channel (DSCH) have been defined in Release 99 and Release 4. In the following years, the developers recognized that for providing multimedia services - or data services in general - high speed asymmetric access had to be implemented. In Release 5 the high-speed downlink packet access (HSDPA) was introduced. The new high-speed downlink shared channel (HS-DSCH) provides downlink high-speed access to the user from the UMTS Radio Access Network (RAN) to the communication terminals, called user equipments in the UMTS specifications.

**Hybrid ARQ Schemes**

[0005] The most common technique for error detection of non-real time services is based on Automatic Repeat reQuest (ARQ) schemes, which are combined with Forward Error Correction (FEC), called Hybrid ARQ. If Cyclic Redundancy Check (CRC) detects an error, the receiver requests the transmitter to send additional bits or a new data packet. From different existing schemes the stop-and-wait (SAW) and selective-repeat (SR) continuous ARQ are most often used in mobile communi-

cation.

[0006] A data unit will be encoded before transmission. Depending on the bits that are retransmitted three different types of ARQ may be defined.

5 [0007] In HARQ Type I the erroneous data packets received, also called PDUs (Packet Data Unit) are discarded and new copy of that PDU is retransmitted and decoded separately. There is no combining of earlier and later versions of that PDU. Using HARQ Type II the erroneous PDU that needs to be retransmitted is not discarded, but is combined with some incremental redundancy bits provided by the transmitter for subsequent decoding. Retransmitted PDU sometimes have higher coding rates and are combined at the receiver with the stored values. That means that only little redundancy is added in each retransmission.

10 [0008] Finally, HARQ Type III is almost the same packet retransmission scheme as Type II and only differs in that every retransmitted PDU is self-decodable. This implies that the PDU is decodable without the combination with previous PDUs. In case some PDUs are heavily damaged such that almost no information is reusable self decodable packets can be advantageously used.

15 [0009] When employing chase-combining the retransmission packets carry identical symbols. In this case the multiple received packets are combined either by a symbol-by-symbol or by a bit-by-bit basis (see D. Chase: "Code combining: A maximum-likelihood decoding approach for combining an arbitrary number of noisy packets", IEEE Transactions on Communications, Col. COM-33, pages 385 to 393, May 1985). These combined values are stored in the soft buffers of respective HARQ processes.

**Packet Scheduling**

20 [0010] Packet scheduling may be a radio resource management algorithm used for allocating transmission opportunities and transmission formats to the users admitted to a shared medium. Scheduling may be used in packet based mobile radio networks in combination with adaptive modulation and coding to maximize throughput/capacity by e.g. allocating transmission opportunities to the users in favorable channel conditions. The packet data service in UMTS may be applicable for the interactive and background traffic classes, though it may also be used for streaming services. Traffic belonging to the interactive and background classes is treated as non real time (NRT) traffic and is controlled by the packet scheduler. The packet scheduling methodologies can be characterized by:

- **Scheduling period/frequency:** The period over which users are scheduled ahead in time.
- **Serve order:** The order in which users are served, e.g. random order (round robin) or according to

channel quality (C/I or throughput based).

- **Allocation method:** The criterion for allocating resources, e.g. same data amount or same power/code/time resources for all queued users per allocation interval.

[0011] The packet scheduler for uplink is distributed between Radio Network Controller (RNC) and user equipment in 3GPP UMTS R99/R4/R5. On the uplink, the air interface resource to be shared by different users is the total received power at a Node B, and consequently the task of the scheduler is to allocate the power among the user equipment(s). In current UMTS R99/R4/R5 specifications the RNC controls the maximum rate/power a user equipment is allowed to transmit during uplink transmission by allocating a set of different transport formats (modulation scheme, code rate, etc.) to each user equipment.

[0012] The establishment and reconfiguration of such a TFCS (transport format combination set) may be accomplished using Radio Resource Control (RRC) messaging between RNC and user equipment. The user equipment is allowed to autonomously choose among the allocated transport format combinations based on its own status e.g. available power and buffer status. In current UMTS R99/R4/R5 specifications there is no control on time imposed on the uplink user equipment transmissions. The scheduler may e.g. operate on transmission time interval basis.

#### UMTS Architecture

[0013] The high level R99/4/5 architecture of Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) is shown in Fig. 1 (see 3GPP TR 25.401: "UTRAN Overall Description", available from <http://www.3gpp.org>). The network elements are functionally grouped into the Core Network (CN) 101, the UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) 102 and the User Equipment (UE) 103. The UTRAN 102 is responsible for handling all radio-related functionality, while the CN 101 is responsible for routing calls and data connections to external networks. The interconnections of these network elements are defined by open interfaces (Iu, Uu). It should be noted that UMTS system is modular and it is therefore possible to have several network elements of the same type.

[0014] Fig. 2 illustrates the current architecture of UTRAN. A number of Radio Network Controllers (RNCs) 201, 202 are connected to the CN 101. Each RNC 201, 202 controls one or several base stations (Node Bs) 203, 204, 205, 206, which in turn communicate with the user equipments. An RNC controlling several base stations is called Controlling RNC (C-RNC) for these base stations. A set of controlled base stations accompanied by their C-RNC is referred to as Radio Network Subsystem (RNS) 207, 208. For each connec-

tion between User Equipment and the UTRAN, one RNS is the Serving RNS (S-RNS). It maintains the so-called Iu connection with the Core Network (CN) 101. When required, the Drift RNS 302 (D-RNS) 302 supports the Serving RNS (S-RNS) 301 by providing radio resources as shown in Fig. 3. Respective RNCs are called Serving RNC (S-RNC) and Drift RNC (D-RNC). It is also possible and often the case that C-RNC and D-RNC are identical and therefore abbreviations S-RNC or RNC are used.

#### Enhanced Uplink Dedicated Channel (E-DCH)

[0015] Uplink enhancements for Dedicated Transport Channels (DTCH) are currently studied by the 3GPP Technical Specification Group RAN (see 3GPP TR 25.896: "Feasibility Study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)", available at <http://www.3gpp.org>). Since the use of IP-based services become more important, there is an increasing demand to improve the coverage and throughput of the RAN as well as to reduce the delay of the uplink dedicated transport channels. Streaming, interactive and background services could benefit from this enhanced uplink.

[0016] One enhancement is the usage of adaptive modulation and coding schemes (AMC) in connection with Node B controlled scheduling, thus an enhancement of the Uu interface. In the existing R99/R4/R5 system the uplink maximum data rate control resides in the RNC. By relocating the scheduler in the Node B the latency introduced due to signaling on the interface between RNC and Node B may be reduced and thus the scheduler may be able to respond faster to temporal changes in the uplink load. This may reduce the overall latency in communications of the user equipment with the RAN. Therefore Node B controlled scheduling is capable of better controlling the uplink interference and smoothing the noise rise variance by allocating higher data rates quickly when the uplink load decreases and respectively by restricting the uplink data rates when the uplink load increases. The coverage and cell throughput may be improved by a better control of the uplink interference.

[0017] Another technique, which may be considered to reduce the delay on the uplink, is introducing a shorter TTI (Transmission Time Interval) length for the E-DCH compared to other transport channels. A transmission time interval length of 2ms is currently investigated for use on the E-DCH, while a transmission time interval of 10ms is commonly used on the other channels. Hybrid ARQ, which was one of the key technologies in HSDPA, is also considered for the enhanced uplink dedicated channel. The Hybrid ARQ protocol between a Node B and a user equipment allows for rapid retransmissions of erroneously received data units, and may thus reduce the number of RLC (Radio Link Control) retransmissions and the associated delays. This may improve the quality of service experienced by the end user.



[0018] To support enhancements described above, a new MAC sub-layer is introduced which will be called MAC-eu in the following (see 3GPP TSG RAN WG1, meeting #31, Tdoc R01-030284, "Scheduled and Autonomous Mode Operation for the Enhanced Uplink"). The entities of this new sub-layer, which will be described in more detail in the following sections, may be located in user equipment and Node B. On user equipment side, the MAC-eu performs the new task of multiplexing upper layer data (e.g. MAC-d) data into the new enhanced transport channels and operating HARQ protocol transmitting entities.

#### *E-DCH MAC Architecture at the user equipment*

[0019] Fig. 4 shows the exemplary overall E-DCH MAC architecture on user equipment side. A new MAC functional entity, the MAC-eu 503, is added to the MAC architecture of Rel/99/4/5. The MAC-eu 503 entity is depicted in more detail in Fig. 5.

[0020] There are M different data flows (MAC-d) carrying data packets to be transmitted from user equipment to Node B. These data flows can have different QoS (Quality of Service), e.g. delay and error requirements, and may require different configurations of HARQ instances. Therefore the data packets can be stored in different Priority Queues. The set of HARQ transmitting and receiving entities, located in user equipment and Node B respectively will be referred to as HARQ process. The scheduler will consider QoS parameters in allocating HARQ processes to different priority queues. MAC-eu entity receives scheduling information from Node B (network side) via Layer 1 signaling.

#### *E-DCH MAC Architecture at the UTRAN*

[0021] In soft handover operation the MAC-eu entities in the E-DCH MAC Architecture at the UTRAN side may be distributed across Node B (MAC-eub) and S-RNC (MAC-eur). The scheduler in Node B chooses the active users and performs rate control by determining and signaling a commanded rate, suggested rate or TFC (Transport Format Combination) threshold that limits the active user (UE) to a subset of the TCFS (Transport Format Combination Set) allowed for transmission.

[0022] Every MAC-eu entity corresponds to a user (UE). In Fig. 6 the Node B MAC-eu architecture is depicted in more detail. It can be noted that each HARQ Receiver entity is assigned certain amount or area of the soft buffer memory for combining the bits of the packets from outstanding retransmissions. Once a packet is received successfully, it is forwarded to the reordering buffer providing the in-sequence delivery to upper layer. According to the depicted implementation, the reordering buffer resides in S-RNC during soft handover (see 3GPP TSG RAN WG 1, meeting #31: "HARQ Structure", Tdoc R1-030247, available of <http://www.3gpp.org>). In Fig. 7 the S-RNC MAC-eu architecture

which comprises the reordering buffer of the corresponding user (UE) is shown. The number of reordering buffers is equal to the number of data flows in the corresponding MAC-eu entity on user equipment side. Data and control information is sent from all Node Bs within Active Set to S-RNC during soft handover.

[0023] It should be noted that the required soft buffer size depends on the used HARQ scheme, e.g. an HARQ scheme using incremental redundancy (IR) requires more soft buffer than one with chase combining (CC).

#### *E-DCH Signaling*

[0024] E-DCH associated control signaling required for the operation of a particular scheme consists of uplink and downlink signaling. The signaling depends on uplink enhancements being considered.

[0025] In order to enable Node B controlled scheduling (e.g. Node B controlled time and rate scheduling), user equipment has to send some request message on the uplink for transmitting data to the Node B. The request message may contain status information of a user equipment e.g. buffer status, power status, channel quality estimate. The request message is in the following referred to as Scheduling Information (SI). Based on this information a Node B can estimate the noise rise and schedule the UE. With a grant message sent in the downlink from the Node B to the UE, the Node B assigns the UE the TFCS with maximum data rate and the time interval, the UE is allowed to send. The grant message is in the following referred to as Scheduling Assignment (SA).

[0026] In the uplink user equipment has to signal Node B with a rate indicator message information that is necessary to decode the transmitted packets correctly, e.g. transport block size (TBS), modulation and coding scheme (MCS) level, etc. Furthermore, in case HARQ is used, the user equipment has to signal HARQ related control information (e.g. Hybrid ARQ process number, HARQ sequence number referred to as New Data Indicator (NDI) for UMTS Rel. 5, Redundancy version (RV), Rate matching parameters etc.)

[0027] After reception and decoding of transmitted packets on enhanced uplink dedicated channel (E-DCH) the Node B has to inform the user equipment if transmission was successful by respectively sending ACK/NAK in the downlink.

#### *E-DCH - Node B controlled scheduling*

[0028] Node B controlled scheduling is one of the technical features for E-DCH which is foreseen to enable more efficient use of the uplink power resource in order to provide a higher cell throughput in the uplink and to increase the coverage. The term "Node B controlled scheduling" denotes the possibility for the Node B to control, within the limits set by the RNC, the set of TFCs from which the UE may choose a suitable TFC.

The set of TFCs from which the UE may choose autonomously a TFC is in the following referred to as "Node B controlled TFC subset". "Node B controlled TFC subset" is a subset of the TFCS configured by RNC as seen in Fig. 8. The UE selects a suitable TFC from the "Node B controlled TFC subset" employing the Rel5 TFC selection algorithm. Any TFC in the "Node B controlled TFC subset" might be selected by the UE, provided there is sufficient power margin, sufficient data available and TFC is not in the blocked state. Two fundamental approaches to scheduling UE transmission for the E-DCH exist. The scheduling schemes can all be viewed as management of the TFC selection in the UE and mainly differs in how the Node B can influence this process and the associated signaling requirements.

#### *Node B controlled Rate Scheduling*

[0029] The principle of this scheduling approach is to allow Node B to control and restrict the transport format combination selection of the user equipment by fast TFCS restriction control. A Node B may expand/reduce the "Node B controlled subset", which user equipment can choose autonomously on suitable transport format combination from, by Layer-1 signaling. In Node B controlled rate scheduling all uplink transmissions may occur in parallel but at a rate low enough such that the noise rise threshold at the Node B is not exceeded. Hence, transmissions from different user equipments may overlap in time. With Rate scheduling a Node B can only restrict the uplink TFCS but does not have any control of the time when UEs are transmitting data on the E-DCH. Due to Node B being unaware of the number of UEs transmitting at the same time no precise control of the uplink noise rise in the cell may be possible (see 3GPP TR 25.896: "Feasibility study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)", version 1.0.0, available at <http://www.3gpp.org>).

[0030] Two new Layer-1 messages are introduced in order to enable the transport format combination control by Layer-1 signaling between the Node B and the user equipment. A Rate Request (RR) may be sent in the uplink by the user equipment to the Node B. With the RR the user equipment can request the Node B to expand/reduce the "Node controlled TFC Subset" by one step. Further, a Rate Grant (RG) may be sent in the downlink by the Node B to the user equipment. Using the RG, the Node B may change the "Node B controlled TFC Subset", e.g. by sending up/down commands. The new "Node B controlled TFC Subset" is valid until the next time it is updated.

#### *Node B controlled Rate and Time Scheduling*

[0031] The basic principle of Node B controlled time and rate scheduling is to allow (theoretically only) a subset of the user equipments to transmit at a given time, such that the desired total noise rise at the Node B is

not exceeded. Instead of sending up/down commands to expand/reduce the "Node B controlled TFC Subset" by one step, a Node B may update the transport format combination subset to any allowed value through explicit signaling, e.g. by sending a TFCS indicator (which could be a pointer).

[0032] Furthermore, a Node B may set the start time and the validity period a user equipment is allowed to transmit. Updates of the "Node B controlled TFC Subsets" for different user equipments may be coordinated by the scheduler in order to avoid transmissions from multiple user equipments overlapping in time to the extent possible. In the uplink of CDMA systems, simultaneous transmissions always interfere with each other. Therefore by controlling the number of user equipments, transmitting simultaneously data on the E-DCH, Node B may have more precise control of the uplink interference level in the cell.

[0033] The Node B scheduler may decide which user equipments are allowed to transmit and the corresponding TFCS indicator on a per transmission time interval (TTI) basis based on, for example, buffer status of the user equipment, power status of the user equipment and available interference Rise over Thermal (RoT) margin at the Node B.

[0034] Two new Layer-1 messages are introduced in order to support Node B controlled time and rate scheduling. A Scheduling Information Update (SI) may be sent in the uplink by the user equipment to the Node B. If user equipment finds a need for sending scheduling request to Node B (for example new data occurs in user equipment buffer), a user equipment may transmit required scheduling information. With this scheduling information the user equipment provides Node B information on its status, for example its buffer occupancy and available transmit power.

[0035] A Scheduling assignment (SA) may be transmitted in the downlink from a Node B to a user equipment. Upon receiving the scheduling request the Node B may schedule a user equipment based on the scheduling information (SI) and parameters like available RoT margin at the Node B. In the Scheduling Assignment (SA) the Node B may signal the TFCS indicator and subsequent transmission start time and validity period to be used by the user equipment.

[0036] Node B controlled time and rate scheduling provides a more precise RoT control compared to the rate-only controlled scheduling as already mentioned before. However this more precise control of the interference at this Node B is obtained at the cost of more signaling overhead and scheduling delay (scheduling request and scheduling assignment messages) compared to rate control scheduling.

[0037] In Fig. 9 a general scheduling procedure with Node B controlled time and rate scheduling is shown. When a user equipment wants to be scheduled for transmission of data on E-DCH it first sends a scheduling request to Node B.  $T_{prop}$  denotes here the propagation

time on the air interface. The contents of this scheduling request are information (scheduling information) for example buffer status and power status of the user equipment. Upon receiving that scheduling request, the Node B may process the obtained information and determine the scheduling assignment. The scheduling will require the processing time  $T_{\text{schedule}}$ .

**[0038]** The scheduling assignment, which comprises the TFCS indicator and the corresponding transmission start time and validity period, may be then transmitted in the downlink to the user equipment. After receiving the scheduling assignment the user equipment will start transmission on E-DCH in the assigned transmission time interval.

**[0039]** The use of either rate scheduling or time and rate scheduling may be restricted by the available power as the E-DCH will have to co-exist with a mix of other transmissions by the user equipments in the uplink. The co-existence of the different scheduling modes may provide flexibility in serving different traffic types. For example, traffic with small amount of data and/or higher priority such as TCP ACK/NACK may be sent using only a rate control mode with autonomous transmissions compared to using time and rate-control scheduling. The former would involve lower latency and lower signaling overhead.

#### *E-DCH - Hybrid ARQ*

**[0040]** Node B controlled Hybrid ARQ may allow rapid retransmissions of erroneously received data packets. Fast retransmissions between a user equipment and a Node B may reduce the number of higher layer retransmissions and the associated delays, thus the quality perceived by the end user may be improved.

**[0041]** A protocol structure with multiple stop-and-wait (SAW) Hybrid ARQ processes can be used for E-DCH, similar to the scheme employed for the downlink HS-DSCH in HSDPA, but with appropriate modifications motivated by the differences between uplink and downlink (see 3GPP TR 25.896).

**[0042]** An N-channel SAW scheme consists of N parallel HARQ processes, each process works as a stop-and-wait retransmission protocols, which corresponds to a selective repeat ARQ (SR) with window size 1. It is assumed that user equipment can only transmit data on a single HARQ process each transmission time interval.

**[0043]** In Fig. 10 an example N-channel SAW protocol with N=3 HARQ processes is illustrated. A user equipment is transmitting data packet 1 on E-DCH on the uplink to the Node B. The transmission is carried out on the first HARQ process. After propagation delay of the air interface  $T_{\text{prop}}$  the Node B receives the packet and starts demodulating and decoding. Depending on whether the decoding was successful an ACK/NACK is sent in the downlink to the user equipment.

**[0044]** In this example Node B sends an ACK after  $T_{\text{NBprocess}}$ , which denotes the time required for decoding

and processing the received packet in Node B, to the user equipment. Based on the feedback on the downlink the user equipment decides whether it resends the data packet or transmits a new data packet. The processing time available for the user equipment between receiving the ACKnowledgement and transmitting the next transmission time interval in the same HARQ process is denoted  $T_{\text{UEprocess}}$ .

**[0045]** In the example user equipment transmits data packet 4 upon receiving the ACK. The round trip time (RTT) denotes the time between a retransmission of a data packet in the uplink and sending a retransmission of that packet or a new data packet upon receiving the ACK/NACK feedback for that packet. To avoid idle periods due to lack of available HARQ processes, it is necessary that the number N of HARQ processes matches to the HARQ round trip time (RTT).

**[0046]** Considering known and unknown transmission timing, it may be distinguished between synchronous and asynchronous data transmission. A retransmission protocol with asynchronous data transmission uses an explicit signaling to identify a data block or the HARQ process, whereas in a protocol with synchronous data transmission, a data block or HARQ process is identified based on the time point a data block is received.

**[0047]** A UE may for example have to signal the HARQ process number explicitly in a protocol with asynchronous data transmission in order to ensure correct soft combining of data packets in case of a retransmission. The advantage of a HARQ retransmission protocol with asynchronous data transmission is the flexibility, which is given to the system. The Node B scheduler may for example assign UEs a time period and HARQ processes for the transmission of data on the E-DCH based on the interference situation in the cell and further parameters like priority or QoS parameters of the corresponding E-DCH service.

**[0048]** A retransmission protocol with asynchronous HARQ feedback information uses sequence numbers (SN) or other explicit identification of the feedback messages whereas protocols with synchronous HARQ feedback information identifies the feedback messages based on the time when they are received, as for example in HSDPA. Feedback may be sent on the HS-DPCCH after a certain time instant upon having received the HS-DSCH (see 3GPP TR 25.848: "Physical Layer Aspects of High Speed Downlink Packet Access", version 5.0.0, available at <http://www.3gpp.org>).

**[0049]** As mentioned before, a retransmission protocol with asynchronous data transmission may enable a Node B to have more scheduling flexibility. The scheduling assignment may for example be based on the scheduling information sent from a UE and the interference situation in the cell. The different scheduling approaches considering retransmissions have to be taken into account, in order to enable further control of the uplink interference by the Node B scheduler (see e.g.

3GPP TSG TAN WG1#35: "Relationship between scheduling and HARQ", Tdoc R1-031224, available at <http://www.3gpp.org>.

**[0050]** A retransmission protocol with asynchronous uplink but synchronous retransmissions as described in the copending European application by the applicant "HARQ Protocol with Synchronous Retransmissions" (application serial no. 03029411.0, filed on December 19, 2003) is one approach, which may allow the scheduler more control on the noise rise in the cell. The transmission of new data packets on an E-DCH is sent in an asynchronous manner in order to keep the advantage of scheduling flexibility, though retransmissions are sent after a predefined time instant upon having received the NACK. The advantages of a retransmission protocol with synchronous retransmissions may also depend on the scheduling mode used.

**[0051]** In the rate controlled scheduling mode Node B may only be controlling the TFCS and the UE can choose among an appropriate TFC for the uplink transmissions. Node B may not have control on the UEs transmission time. There may also not be restrictions on the retransmission timing for the UE. When employing a retransmission protocol with synchronous retransmissions, a Node B may exactly know when the retransmissions are sent by UE, and may thus reserve uplink resources. The latter may enable the Node B to more precisely control the uplink interference in the cell.

**[0052]** In the time and rate controlled scheduling mode Node B schedules the initial transmission of a data packet as well as the retransmissions related thereto. In case retransmissions are sent in a synchronous manner, the Node B may not need to schedule the retransmissions, which reduces the signaling overhead and the processing time for the scheduler in the Node B significantly. In Fig. 11 a transmission on E-DCH in time and rate controlled scheduling mode is shown. The retransmission is sent  $T_{sync}$  after having received the NACK. Thus, the UE does not need to monitor the grant channel for a scheduling assignment (SA) for the retransmission.

**[0053]** Due to the fact that retransmissions are always sent after receiving the NACK in this scenario ( $T_{sync}$ ), there are delay benefits on UE side. In case retransmissions are also scheduled, a Node B may assign transmission resources to other UEs instead of scheduling the pending retransmissions.

**[0054]** As already mentioned before a HARQ retransmission protocol with asynchronous data transmission and synchronous retransmissions after a predefined time instant is assumed for transmission on e.g. an E-DCH.

**[0055]** The idea and the benefits gained from a retransmission protocol with synchronous retransmissions have been described in the previous section. However in some situations synchronous retransmissions may cause problems.

**[0056]** When the interference situation in the cell is critical due to heavy traffic, a lot of transmissions are

most likely received in error. Therefore a number of simultaneous E-DCH transmissions will cause a corresponding number of retransmissions as a consequence. This may lead to severe problems, since - when using a HARQ protocol with synchronous retransmissions - the Node B has no control on the retransmission timing. Due to the fact that in the uplink of CDMA systems, simultaneous transmissions interfere with each other, the uplink interference in the cell is increased by the large number of retransmissions at a specific time instance.

**[0057]** Furthermore the UEs may increase the power for retransmissions as a result of the high interference in the cell in order to send the packet successfully. This will cause a further increase of the uplink noise rise. In order to maximize system throughput it is beneficial in CDMA to operate close to the maximum cell load. On the other side this could cause congestion and instability during fast variations of interference.

**[0058]** In another scenario there may be a situation in which other UEs need to transmit high priority data that may not be sent in parallel to the retransmissions due to a high interference level.

#### Summary of the Invention

**[0059]** The object of the present invention is to provide a control of the retransmission mode in order to overcome at least one of the before mentioned problems.

**[0060]** The object is solved by the subject matter of the independent claims. Advantageous embodiments of the present invention are subject matters to the dependent claims.

**[0061]** According to an aspect of the present invention the problem of synchronous retransmissions in interference critical situations may be mitigated by means of additional feedback information from Node B sent in the downlink to the UE. This feedback information on the scheduling of retransmission may be combined with the HARQ feedback information.

**[0062]** According to an embodiment of the present invention a method for controlling the retransmission mode in a wireless communication system wherein a retransmission protocol, such as a HARQ protocol, may be used to retransmit data from a transmitting entity to a receiving entity via a data channel. According to this embodiment the receiving entity may receive a data packet from the transmitting entity, and may determine whether the data packet has been successfully received. For example, in interference critical situations within a cell, it is likely that a high number of data packets from different UEs are not successfully received. If these UEs would perform synchronous retransmissions a comparable high interference level in the cell would be the result at the time the retransmissions are transmitted.

**[0063]** If it has been determined that the data packet has not been successfully received the receiving entity may determine whether the interference level is above

or equal to a predetermined threshold interference level. For example, the uplink interference level may be measured.

[0064] Next, a feedback message may be transmitted to the transmitting entity, wherein the feedback message indicates to the transmitting entity that the retransmission data packet for the received data packet will be scheduled if the determined interference level is above or equal the predetermined threshold interference level. If the determined interference level is below the predetermined threshold interference level the feedback message indicates to the transmitting entity to transmit a retransmission data packet for the received data packet after a predetermined time span upon having received the feedback message.

[0065] More specifically, the receiving entity may be scheduling data transmissions of the transmitting entity. A retransmission data packet may be a retransmission of the received data packet or may only comprise information providing a higher level of redundancy to the previously unsuccessfully received data packet, such that decoding may be possible after soft combining one or more retransmission data packets with the received data packet.

[0066] According to another embodiment, the receiving entity may schedule data transmissions of a plurality of transmitting entities comprising the transmitting entity, and may stop the scheduling of new data transmissions from the plurality of transmitting entities, if the interference level is above or equal the predetermined threshold interference level. This embodiment may be especially applicable for a time and rate controlled scheduling mode for the transmitting entity.

[0067] When the interference level drops below the predetermined interference level, the scheduling by the receiving entity may be continued.

[0068] As explained above, using Node B controlled scheduling may be executed by controlling the "Node B controlled TFCS". According to another embodiment of the present invention the receiving entity may use a similar mechanism to reduce uplink interference. The receiving entity may control a transmission format combination subset of the transmitting entity, wherein the transmission format combination subset controls - among other attributes - the amount of data the transmitting entity is allowed to transmit and may restrict the transmission format combination subset of the transmitting entity, if the determined interference level is above or equal to the predetermined threshold interference level. This embodiment may be especially suited for transmissions in the rate controlled scheduling mode.

[0069] According to a further embodiment of the present invention, the receiving entity may transmit a scheduling assignment to the transmitting entity to assign resources for a retransmission of the received data packet to the transmitting entity, if the feedback message indicates that the retransmission will be scheduled. The scheduling assignment may for example be

transmitted via a scheduling related control channel. Based on the feedback message the transmitting entity may recognize that the interference level is above the threshold and may perform no data transmissions autonomously or scheduling requests for example for a predetermined time period.

[0070] In a further embodiment of the present invention the receiving entity is transmitting to the transmitting entity a feedback message indicating a successful reception of the data packet or indicating to transmit a retransmission data packet to the receiving entity after a predetermined time span upon having received the feedback message.

[0071] The transmitting entity may have monitored a scheduling related control channel and may not have received a scheduling assignment for a retransmission. Therefore the transmitting entity may issue a scheduling request to the receiving entity.

[0072] Thus, a scheduling request for the received data packet may be received from the transmitting entity in response to the feedback message, and the receiving entity may transmit to the transmitting entity a scheduling assignment for a retransmission of the received data packet in response to the scheduling request. Further, a retransmission of the received data packet may be received at the receiving entity. The retransmission data packet may be discarded upon reception, if the receiving entity transmitted a positive feedback confirming the successful reception of the data packet to the transmitting entity.

[0073] Further, the scheduling assignment may be transmitted within a predetermined time interval after having transmitted the feedback message. The time interval may for example be controlled by means of a timer.

[0074] According to this embodiment, the present invention is capable of addressing the problem that though the feedback message transmitted by the receiving entity and indicating a successful reception of a data packet, the transmitting entity receives a feedback message indicating an unsuccessful reception, e.g. due to a transmission error, and acts in response to the forged feedback message. Also in case a negative feedback - NACK - is misinterpreted by the transmitting entity as a negative feedback in an interference critical situation - NACK-S -, this embodiment may offer a solution for solving this particular problem.

[0075] There may be different ways to transmit the feedback messages. The additional information introduced to the feedback message by taking into account the interference level may be combined with the HARQ feedback (ACK/NACK). For example a different code word for the HARQ feedback could be used, where the new feedback format NACK-S is encompassed (see for example table below).

[0076] The combined feedback (ACK/NACK/NACK-S) could also be combined with other signaling information, for example scheduling control signaling. In

the latter case the combined feedback and the other signaling information may be encoded together.

[0077] Another alternative may be to signal the additional feedback on a different OVFSF code i.e. channel, than the HARQ feedback (ACK/NACK)

[0078] Thus, feedback messages indicating the successful or the unsuccessful reception of a data packet may be transmitted via one control channel. Further, the information in the feedback messages may be combined with scheduling related control information and may be jointly encoded.

[0079] Alternatively, a further embodiment of the present invention proposes the use of different spreading codes, e.g. OVFSF codes, for spreading negative feedback messages depending on the interference level in a cell. Thus, the feedback message may be spread using different OVFSF codes in response to the feedback mode indicated by the feedback message. The additional feedback message (NACK-S) indicating that the retransmission will be scheduled, may be signaled using a different spreading code, e.g. OVFSF code, than the HARQ protocol feedback information (ACK, NACK).

[0080] According to another embodiment, the present invention provides a method for controlling the retransmission mode in a wireless communication system wherein a retransmission protocol, such as HARQ, may be used to retransmit data from a transmitting entity to a receiving entity via a data channel.

[0081] According to this method the transmitting entity may transmit a data packet to the receiving entity, and may receive a feedback message from the receiving entity, wherein the feedback message indicates whether a retransmission data packet for the transmitted data packet will be scheduled, or whether to transmit a retransmission data packet for the transmitted data packet to the receiving entity after a predetermined time span upon having received the feedback message. According to the indicated option in the feedback message the transmitting entity may halt the retransmission process and monitors the scheduling related control channel for a scheduling assignment message or may transmit a retransmission data packet to the receiving entity after a predetermined time span upon having received the feedback message.

[0082] In a further embodiment of the present invention a scheduling related control channel may be monitored by the transmitting entity for a scheduling assignment for the retransmission related to the transmitted data packet, if the feedback message indicates that the retransmission will be scheduled.

[0083] In order to reduce the power consumption in a receiving entity, according to another embodiment, the scheduling related control channel may be monitored for a predetermined time interval upon receiving the feedback message. Of course, e.g. if power consumption is no issue, the control channel may also be constantly monitored.

[0084] In a further embodiment, the transmitting entity

may receive a scheduling assignment related to the retransmission of the transmitted data packet.

[0085] Further, e.g. in response to said scheduling assignment, the receiving entity may retransmit the transmitted data packet to the receiving entity at a point in time indicated by the received scheduling assignment.

[0086] According to another embodiment, the transmitting entity may transmit a retransmission data packet to the receiving entity after the predetermined time span upon having received the feedback message, if indicated by the received feedback message.

[0087] In a further embodiment of the present invention the transmitting entity may transmit a scheduling request to the receiving entity, if no scheduling assignment has been received in the predetermined time interval after receiving a feedback message indicating that the retransmission will be scheduled. In response to the transmission of the scheduling request the transmitting entity may receive via the scheduling related control channel a scheduling assignment from the receiving entity, and may retransmit the retransmission data packet to the receiving entity at a point in time indicated by the scheduling assignment.

[0088] In another embodiment of the present invention it is suggested that the transmission entity is monitoring a scheduling related control channel for a scheduling assignment for the transmitted data packet, if the feedback message indicated the successful reception of the data packet. Upon receiving a scheduling assignment for the transmitted data packet, the transmitting entity may retransmit the transmitted data packet to the receiving entity at a point in time indicated by the scheduling assignment.

[0089] In a further embodiment, the transmitting entity may stop autonomous transmissions of data or scheduling requests, i.e. the transmission of for which no resources have been explicitly assigned to the transmitting entity by the receiving entity, for a predetermined time interval or for a time span indicated by the receiving entity in response to receiving a feedback message indicating that the retransmission data packet for the transmitted data packet will be scheduled.

[0090] Further, the present invention provides a base station in a wireless communication system wherein a HARQ retransmission protocol is used to retransmit data from a mobile terminal to the base station via a data channel. According to the embodiment, the base station may comprise receiving means for receiving a data packet from the mobile terminal, and processing means for determining whether the received data packet has been successfully received, wherein the processing means may be adapted to determine whether the interference level is above or equal to a predetermined threshold interference level, if processing means has determined that the data packet has not been successfully received. According to a further embodiment, also the number of expected retransmissions may be taken as a measure for deciding whether to schedule retrans-

missions or whether to continue with their synchronous transmission.

[0091] The base station may further comprise transmission means for transmitting a feedback message to the mobile terminal, if processing means has determined that the data packet has not been successfully received, wherein the feedback message indicates to the mobile terminal that the retransmission will be scheduled, if the determined interference level is above or equal the predetermined threshold, and wherein the feedback message indicates to the mobile terminal to transmit a retransmission data packet to the base station after a predetermined time span upon having received the feedback message, if the determined interference level is below the predetermined threshold interference level.

[0092] In another embodiment of the present invention a base station is provided which is adapted to perform the method of controlling the retransmission mode as described in the various embodiments above which relate to the receiving entity.

[0093] Another embodiment of the present invention provides a mobile terminal in a wireless communication system wherein a HARQ retransmission protocol is used to retransmit data from a mobile terminal to the base station via a data channel. The mobile terminal may comprise transmission means for transmitting a data packet to the receiving entity, receiving means for receiving a feedback message from the receiving entity, and processing means for determining whether the feedback message indicates that the retransmission will be scheduled, or to transmit a retransmission data packet to the receiving entity after a predetermined time span upon having received the feedback message.

[0094] The transmission means may be adapted to transmit a retransmission data packet for the transmitted data packet to the receiving entity after a predetermined time span upon having received the feedback message.

[0095] According to this embodiment, the transmission means may be operated in response to the feedback message.

[0096] Another embodiment of the present invention provides a mobile terminal according being adapted to participate in the method according to one of the different methods for controlling the retransmission mode described above and which relate to the transmitting entity.

[0097] In a further embodiment, the present invention provides a wireless communication system wherein a HARQ retransmission protocol is used to retransmit data from a mobile terminal to the base station via a data channel. According to this embodiment the system comprising at least one base station and at least one mobile terminal described above.

#### Brief description of the Figures

[0098] In the following the present invention is de-

scribed in more detail in reference to the attached figures and drawings. Similar or corresponding details in the figures are marked with the same reference numerals.

- 5 Fig. 1 shows the high-level architecture of UMTS,
- Fig. 2 shows the architecture of the UTRAN according to UMTS R99/4/5,
- 10 Fig. 3 shows a Drift and a Serving Radio Subsystem,
- Fig. 4 shows the E-DCH MAC architecture at a user equipment,
- 15 Fig. 5 shows the MAC-eu architecture at a user equipment,
- Fig. 6 shows the MAC-eu architecture at a Node B,
- Fig. 7 shows the MAC-eu architecture at a RNC,
- Fig. 8 shows transport format combination sets for Node B controlled scheduling,
- 25 Fig. 9 shows the operation of a time and rate controlled scheduling mode,
- Fig. 10 shows a the operation of a 3-channel stop-and-wait HARQ protocol,
- 30 Fig. 11 shows the transmission timing for an HARQ protocol using synchronous retransmissions,
- Fig. 12 shows signaling of a NACK-S feedback message and the resulting transmissions according an embodiment of the present invention,
- 35 Fig. 13 shows the timing for the transmission of a scheduling assignment message according to an embodiment of the present invention, and
- 40 Fig. 14 shows a flow chart for controlling the timing of retransmissions according to an embodiment of the present invention.
- 45

#### Detailed Description of the Invention

50 [0099] As explained above, according to an aspect of the present invention the problem of synchronous retransmissions in interference critical situations may be mitigated by means of additional feedback information sent from Node B in the downlink to the UE.

55 [0100] Additional feedback information may for example be transmitted in form of a negative acknowledgment indicating a (re)scheduling of the incorrectly re-

ceived data packet - NACK-S(schedule). The new feedback information NACK-S may be signaled in the downlink from a Node B to the respective UE when a data packet is received incorrectly at Node B and the uplink interference situation in the cell is critical, e.g. due to heavy traffic. The NACK-S may indicate to the UE not to send the retransmission of the data packet after the defined time  $T_{sync}$  upon having received the negative feedback (synchronous retransmission), but to monitor the scheduling related downlink control channel (scheduling grant channel) for a scheduling assignment.

[0101] Hence, instead of sending retransmissions synchronously after a predetermined time interval in response to a negative feedback from the Node B, the UE may be instructed to await a scheduling assignment for the unsuccessfully received data packet on a scheduling related control channel indicating to the UE when to perform a retransmission. The UE may not need to transmit a scheduling request for the retransmission, which reduces the signaling overhead in the uplink and decrease the scheduling delay.

[0102] According to one embodiment of the present invention the Node B may be operated in the following way. If a packet has been received incorrectly and the uplink interference situation in the cell is critical then NACK-S may be signaled in the downlink. The uplink interference level in the cell may therefore be measured e.g. in response to incorrectly receiving a data packet at the Node B or may be continuously monitored by the Node B. The feedback message NACK-S providing the feedback information to the UE may indicate to the UE not to send the retransmission of the data packet after  $T_{sync}$  upon having received the NACK, but to wait for a scheduling assignment message. The Node B may schedule the retransmission most likely at a later point of time when noise rise situation in cell allows for new data traffic.

[0103] Further to sending a NACK-S to the UE, the Node B may stop scheduling UEs for new data transmission on E-DCH when scheduling is performed in a time and rate controlled mode and may restrict the "Node B allowed TFC Subset" for the rate controlled scheduling mode in addition, in order to limit the uplink interference caused by autonomous UE transmissions. Scheduling of new UEs' data transmission may for example be continued once the uplink interference level drops below a predetermined threshold interference level.

[0104] Next, the UE's operation according to one embodiment of the present invention will be discussed. Once a NACK-S is received by a UE, the UE may halt the retransmission for the respective data packet. It may further monitor the scheduling related downlink control channel for a scheduling assignment of the retransmission.

[0105] The UE knows from the feedback information (NACK-S), that the current uplink interference situation in the cell is critical. Therefore the UE may be forbidden

to transmit data on E-DCH autonomously when scheduling is performed in a rate controlled mode or to send scheduling requests for new data transmissions.

[0106] In Fig. 12 an example for the signaling of NACK-S and the corresponding UE behavior and Node B behavior is shown. After the decoding of Data packet 1 has failed, the Node B signals a NACK-S to the UE. The Scheduling Assignment message for the retransmission is signaled on the Grant Channel which is one example for a scheduling related control channel. The variable  $T_{sched}$  denotes the processing time of the scheduler.

[0107] The signaling of NACK-S indicates to the UE to switch from the synchronous to the asynchronous mode for the retransmission of that packet. I.e. instead of transmitting retransmission data autonomously upon elapse of a predefined time span upon having received feedback, which indicates that data packet was received incorrectly, (synchronous retransmission), the UE now has to await a scheduling assignment from the Node B granting resources on the air interface for the retransmission data packet (asynchronous retransmission). The Node B may schedule the retransmission of the UEs and may therefore take into account the uplink interference situation when deciding when and which UE is to be granted resources on the air interface using a scheduling assignment.

[0108] The introduction of the additional feedback information in the downlink may provide the Node B with more control on the air interface resources allowing it better react on and to overcome interference critical situations. However this control is obtained at the costs of additional signaling in the downlink, as e.g. the scheduling assignment is additionally transmitted to a NACK-S. Furthermore, the UE needs to monitor the scheduling grant channel for the scheduling assignment, which may increase its power consumption.

[0109] In the current standardization procedure of UMTS, only a two-level feedback is foreseen for E-DCH in the downlink: ACKnowledgments and Negative ACKnowledgments (NACK). One possibility to encode a 1 bit acknowledgement indication is repetition coding, for example 10 copies of the indication bit. Introducing a third level for NACK-S may decrease the reliability of the feedback information.

[0110] Different mechanism may be used to extent the 1 bit ACK/NACK signal. One other possible solution could be to use a different spreading code, e.g. an Orthogonal Variable Spreading Factor (OVSF) code, for the ACK/NACK signal. The usage of the codes may be signaled or may be pre-defined. The UE may monitor and disperse all possible OVSF codes to obtain HARQ feedback information.

[0111] Another realization of this scheme may use a different code word for the ACK/NACK signal instead of using simple repetition. An example of using the code word of the ACK/NACK signaling with the additional NACK-S signal is shown in the table below.



ACK	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
NACK-S	1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
NACK	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

[0112] It may also be possible to send the ACK/NACK-S/NACK feedback simultaneously with further control signaling in the downlink, e.g. scheduling related control signaling. In this case the control information could be encoded together. Error correction codes, like turbo codes or convolutional codes, may be applied for the encoding of the control information.

[0113] Next, timing aspects for the transmission of the scheduling assignment message will be outlined in more detail. As shown in Fig. 12, Node B transmits a scheduling assignment (SA) message in addition to the NACK-S in the downlink. Upon having received a NACK-S, the UE monitors the scheduling related control channel for the SA message. In order to optimize the UE power consumption required for the monitoring of the control channel, a specific timing for the SA message may be defined.

[0114] Fig. 13 shows the timing for transmitting a scheduling assignment message. In the embodiment of the present invention shown in Fig. 13,  $T_{SAmax}$  denotes the maximum period of time a UE monitors the control channel for a SA message after having received the NACK-S. A timer on UE side may be started as soon as a NACK-S is received wherein the timer is set equal to  $T_{SAmax}$ . The UE may monitor the control channel until the timer expires. Corresponding to the timer in the UE, a timer in Node B may be started as soon as the NACK-S is signaled on the downlink, i.e. upon the transmission of the NACK-S to the UE. The Node B may be allowed to send a SA message to the UE as long as the timer is not expired.

[0115] According to a further embodiment of the present invention it may also be possible that the UE constantly monitors the scheduling related control channel. For example if sufficient power resources are available to the UE, this operation may be possible.

[0116] A further aspect of the present invention is the operation of the proposed HARQ protocol in case a misinterpretation of the feedback information occurs at the UE.

[0117] In case the additional feedback information (NACK-S) is combined with the HARQ feedback signal (ACK/NACK), the UE may misinterpret the signaled feedback (ACK/NACK/NACK-S) due to channel distortions. In the following the Node B respectively UE behavior in case of some specific feedback misinterpretations is given.

[0118] In a first scenario, the Node B decodes the received data packet correctly and sends an ACK to the UE. However due to channel distortions the UE receives an NACK-S. As outlined in an embodiment of the inven-

tion above, in case the UE receives a NACK-S, it may expect a scheduling assignment message on the scheduling related control channel. In the figure  $T_{SAmax}$  denotes the maximum period of time the UE monitors the control channel after having received the NACK-S.

[0119] In case no scheduling assignment message has been received within  $T_{SAmax}$ , the UE has either missed the scheduling assignment due to bad channel conditions or the Node B has either send an ACK or NACK and the feedback was misinterpreted by UE. Therefore the UE may send once again a scheduling request for the data packet and Node B may schedule the transmission upon having received the scheduling request. The already correctly received data packet is again transmitted in the uplink in case UE misinterprets an ACK to an NACK-S and may be discarded by the receiving Node B upon reception.

[0120] Next a scenario is investigated in which the UE interprets a NACK-S as an ACK. In this embodiment, the Node B signals NACK-S to the UE after the decoding of a received data packet was not successful. For example due to distortions on the air interface the UE receives an ACK instead of the signaled NACK-S. Usually the UE may transmit a scheduling request for a new packet transmission upon having received an ACK. Therefore the previously data packet received in error would have to be retransmitted by higher layer retransmissions which would cause a significant delay.

[0121] To solve this problem, the Node B may transmit a scheduling assignment message for the retransmission in case a NACK-S is signaled to the UE. If UE monitors the scheduling related control channel for  $T_{SAmax}$  even if an ACK was received, the UE could detect the misinterpretation by receiving a scheduling assignment message on the control channel. Hence, the UE may transmit the retransmission upon having received the scheduling assignment. No higher layer retransmission would be necessary, which would avoid the delay caused by higher layer retransmissions. In this scenario however, the UE also monitors the control channel for a scheduling assignment message after having received an ACK in order to detect the misinterpretation, which may increase the UE power consumption.

[0122] In a further scenario, the misinterpretation of a NACK as a NACK-S by the UE is investigated. In case Node B signals a NACK in the downlink and the UE receives a NACK-S, the UE behavior may be the same as in the case of an ACK-NACK-S misinterpretation. The UE may send once again a scheduling request for the retransmission after having not received any scheduling assignment message within  $T_{SAmax}$ . Since Node B has signaled a NACK to the UE, the retransmission should be sent  $T_{sync}$  after having received the NACK. The Node B may have reserved resources for the retransmission and may have taken it into account for further scheduling decisions. Due to the feedback misinterpretation the reserved resources may be wasted.

[0123] Fig. 14 shows a flow chart for controlling the

retransmission mode according to an embodiment of the present invention. In step 1401 a mobile terminal transmits a data packet to a Node B. The Node B receives the data packet in step 1402 and determines in step 1403, whether the data packet has been successfully received.

[0124] If the data packet has been received without an error, the Node B may generate and transmit an acknowledgment ACK in step 1404 to inform the mobile terminal on the successful reception.

[0125] If an error has occurred in the transmission of the data packet, the Node B determines in step 1405 whether the current interference level in its cell is above or equal to a predetermined threshold interference level, i.e. whether an interference critical situation within the cell is present. If the interference level is below the threshold, the Node B may transmit a NACK to the mobile terminal in step 1406 to indicate the unsuccessful reception of the packet and to request a synchronous retransmission of the data packet.

[0126] If Node B determines in step 1405 that the interference level in the cell is above or equal to the threshold, a NACK-S is generated and transmitted to the mobile terminal in step 1407. As outlined before, the NACK-S indicates an unsuccessful reception of a data packet to the mobile terminal and instructs same to await a scheduling assignment granting resources for a retransmission instead of providing synchronous retransmissions.

[0127] The flow advances to block 1408 at which the Node B transmits a scheduling assignment to the mobile terminal in order to grant same resources for a retransmission related to the unsuccessfully received data packet and point to the blocks in which same are processed and/or interpreted.

[0128] It is further possible, that the transmission scheduling assignment that is following the feedback message in a high interference situation is performed within a certain time interval after transmitting the feedback message. This time interval may for example be controlled by a timer in the Node B. A respective timer may be provided in the UE to allow same to determine the time interval in which it may monitor the related control channel or in which it is expecting the reception of the scheduling assignment. In case the assignment is not received within this time interval, the UE may transmit a scheduling request for a retransmission. This may be especially applicable to introduce a protocol robustness against forged feedback messages as outlined above.

[0129] On the terminal side, the feedback message for the transmitted data packet is received in step 1409. Next, the mobile terminal may determine in step 1410 which type of feedback was sent by the Node B. In case the data packet has been successfully received at the Node B an ACK is received and the mobile terminal may continue to transmit the next data packet to the Node B in step 1411.

[0130] In case the data packet was not successfully received and the interference level in the Node B's cell has been acceptable, the Node B issued a NACK. In case the mobile terminal determined that a NACK has been received, it continues by sending a retransmission data packet after expiry of a predetermined time period upon having received the feedback message (NACK), i.e. provided synchronous retransmissions in step 1412.

[0131] If the data packet was not successfully received and the interference level in the Node B's cell has not been acceptable, the Node B issued a NACK-S. In this case the mobile terminal may monitor a scheduling related control channel and may receive a scheduling assignment for the retransmission of the data packet via this channel in step 1413. Upon having extracted the information from the scheduling assignment, the mobile terminal may issue the retransmission to the Node B in step 1414

[0132] It should be further noted that the dotted arrows in the figure are intended to indicate the transmission of data packets or feedback messages between the mobile terminal and the Node B and point to the blocks in which same are processed and/or interpreted.

[0133] The present invention may be especially applicable when a HARQ retransmissions protocol with asynchronous data transmission and synchronous retransmissions is assumed. Further, the present invention is especially applicable to HARQ Type II and Type III, i.e. HARQ protocols using soft combining of data packets and retransmissions.

[0134] It should be further noted that the present invention may employed independent of the underlying access network structure, e.g. the Evolved UTRAN architecture or the Release 99/4/5 UTRAN architecture.

[0135] Moreover, it should be noted that the present invention is especially applicable to being employed in data transmission in time and rate scheduling mode on an E-DCH according to an embodiment of the present invention.

#### Claims

1. A method for controlling the retransmission mode in a wireless communication system wherein a HARQ protocol is used to retransmit data from a transmitting entity (103) to a receiving entity (204,205) via a data channel, wherein the receiving entity (204,205) performs the method steps of:

receiving (1402) a data packet from the transmitting entity (103),

determining (1403) whether the data packet has been successfully received,

if it has been determined that the data packet has not been successfully received

determining (1405) whether the interference level is above or equal to a predetermined threshold interference level,

transmitting (1406,1407) a feedback message (NACK, NACK-S) to the transmitting entity (103),

wherein the feedback message (NACK-S) indicates (1407) to the transmitting entity (103) that the retransmission data packet for said received data packet will be scheduled, if the determined interference level is above or equal the predetermined threshold interference level, and

wherein the feedback message (NACK) indicates (1406) to the transmitting entity (103) to transmit a retransmission data packet for said received data packet after a predetermined time span upon having received said feedback message, if the determined interference level is below the predetermined threshold interference level.

2. The method according to claim 1, further comprising the steps of:

scheduling data transmissions of a plurality of transmitting entities comprising said transmitting entity (103),

stopping the scheduling of new data transmissions from said plurality of transmitting entities, if the interference level is above or equal the predetermined threshold interference level.

3. The method according to claim 2, wherein scheduling is continued when the interference level drops below the predetermined interference level.

4. The method according to one of claims 1 to 3, further comprising the steps of:

controlling a transmission format combination subset of the transmitting entity (103), wherein a transmission format combination determines the amount of data the transmitting entity (103) is allowed to transmit in a transmission time interval,

restricting the transmission format combination subset of the transmitting entity (103), if the determined interference level is above or equal to the predetermined threshold interference level.

5. The method according to one of claims 1 to 5, further comprising the step of:

if the feedback message indicates that retransmission will be scheduled, transmitting (1408) a scheduling assignment (SA) to the transmit-

ting entity (103) to assign resources for the transmission of the retransmission data packet to said transmitting entity (103).

6. The method according to claim 5, wherein the scheduling assignment (SA) is transmitted via a scheduling related control channel.

7. The method according to claim 6, wherein the scheduling assignment (SA) is transmitted within a predetermined time interval after having transmitted the feedback message (NACK-S).

8. The method according to one of claims 1 to 7, further comprising the steps of:

transmitting to the transmitting entity (103) a feedback message indicating the successful reception of said received data packet (ACK) or indicating to transmit a retransmission data packet to the receiving entity (204,205) after a predetermined time span upon having received said feedback message (NACK),

receiving in response to said feedback message (ACK, NACK) a scheduling request (SR) for said received data packet from the transmitting entity (103),

transmitting to the transmitting entity (103) a scheduling assignment (SA) for a retransmission data packet for the received data packet in response to said scheduling request (SR),

receiving the retransmission data packet.

9. The method according to claims 1 to 8, wherein feedback messages indicating the successful or the unsuccessful reception of a data packet are transmitted via one control channel.

10. The method according to claims 9, wherein the information in said feedback messages are combined with scheduling related control information and are jointly encoded.

11. The method according to one of claims 1 to 8, wherein the feedback message indicating that the retransmission data packet will be scheduled (NACK-S) is signaled using a different OVSF code than the OVSF code used for signaling the feedback messages (ACK, NACK) indicating either a successful reception of the received data packet or to transmit a retransmission data packet after the predetermined time span.

12. A method for controlling the retransmission mode of data retransmissions in a wireless communica-

tion system wherein a HARQ protocol is used to re-transmit data from a transmitting entity (103) to a receiving entity (204,205) via a data channel, wherein the transmitting entity (103) performs the method steps of:

transmitting (1401) a data packet to the receiving entity (204,205),

receiving (1409) a feedback message (NACK, NACK-S) from the receiving entity (204,205), wherein the feedback message indicates whether a retransmission data packet for the transmitted data packet will be scheduled, or whether to transmit the retransmission data packet is transmitted to the receiving entity (204,205) after a predetermined time span upon having received said feedback message, and

transmitting a retransmission data packet to said receiving entity (204,205) after a predetermined time span upon having received said feedback message or at a scheduled point in time in response to said feedback message (NACK, NACK-S).

13. The method according to claim 12, further comprising the step of:

if the feedback message (NACK-S) indicates that the retransmission will be scheduled, monitoring a scheduling related control channel for a scheduling assignment for the retransmission related to the transmitted data packet.

14. The method according to claim 13 wherein the scheduling related control channel is monitored for a predetermined time interval upon receiving said feedback message.

15. The method according to claim 13 or 14, further comprising the step of receiving (1413) a scheduling assignment related to the retransmission of said transmitted data packet.

16. The method according to claim 15, further comprising the step of:

retransmitting (1414) the transmitted data packet to the receiving entity (204,205) at a point in time indicated by the received scheduling assignment (SA).

17. The method according to claim 12 to 16, further comprising the step of:

transmitting a retransmission data packet to the

receiving entity (204,205) after the predetermined time span upon having received said feedback message (NACK), if indicated by the received feedback message.

18. The method according to one of claims 14 to 17, further comprising the step of transmitting a scheduling request (SR) to the receiving entity (204,205), if no scheduling assignment (SA) has been received in said predetermined time interval.

19. The method according to claim 18, further comprising the steps of:

receiving via the scheduling related control channel a scheduling assignment (SA) from the receiving entity (204,205) in response to the transmission of the scheduling request (SR), and

retransmitting the transmitted data packet to the receiving entity (204,205) at a point in time indicated by the scheduling assignment (SA).

20. The method according to one of claims 12 to 19, further comprising the step of monitoring a retransmission related control channel for a scheduling assignment (SA) for said transmitted data packet, if the feedback message (ACK) indicated the successful reception of said data packet.

21. The method according to claim 20, further comprising the steps of:

receiving a scheduling assignment (SA) for the transmitted data packet, and

retransmitting the transmitted data packet to the receiving entity (204,205) at a point in time indicated by the scheduling assignment (SA).

22. The method according to one of claims 12 to 21, wherein the method further comprises the step of:

stopping autonomous transmissions of data and scheduling requests (SR) for a predetermined time interval in response to receiving a feedback message (NACK-S) indicating that the retransmission data packet for the transmitted data packet will be scheduled.

23. A base station (204,205) in a wireless communication system wherein a HARQ protocol is used to re-transmit data from a mobile terminal (103) to the base station (204,205) via a data channel, the base station (204,205) comprising:

receiving means for receiving (1402) a data packet from the mobile terminal (103),

processing means for determining (1403) whether the received data packet has been successfully received,

wherein the processing means is adapted to determine (1405) whether the interference level is above or equal to a predetermined threshold interference level, if processing means has determined that the data packet has not been successfully received, transmission means for transmitting (1406, 1407) a feedback message (NACK, NACK-S) to the mobile terminal (103), if processing means has determined that the data packet has not been successfully received, wherein the feedback message (NACK-S) indicates (1407) to the mobile terminal (103) that the retransmission will be scheduled, if the determined interference level is above or equal the predetermined threshold, and wherein the feedback message (NACK) indicates (1406) to the mobile terminal (103) to transmit a retransmission data packet to the base station (204,205) after a predetermined time span upon having received said feedback message, if the determined interference level is below the predetermined threshold interference level.

24. The base station (204,205) according to claim 23, the base station (204,205) being adapted to perform the method according to one of claims 1 to 11.

25. A mobile terminal (103) in a wireless communication system wherein a HARQ protocol is used to retransmit data from a mobile terminal (103) to the base station (204,205) via a data channel, the mobile terminal (103) comprising:

transmission means for transmitting (1401) a data packet to the receiving entity (204,205),

receiving means for receiving (1409) a feedback message (NACK,NACK-S) from the receiving entity (204,205),

processing means for determining (1410) whether the feedback message (NACK, NACK-S) indicates that a retransmission data packet for the transmitted data packet will be scheduled, or to transmit the retransmission data packet to the receiving entity (204,205) after a predetermined time span upon having received said feedback message (NACK, NACK-S),

wherein the transmission means is adapted to transmit a retransmission data packet for said transmitted data packet to said receiving entity (204,205) after a predetermined time span upon having re-

ceived said feedback message or at a scheduled point in time and

wherein the transmission means are operated in response to said feedback message (NACK, NACK-S).

26. The mobile terminal (103) according to claim 25, the base station (204,205) being adapted to perform the method according to one of claims 12 to 22.

27. A wireless communication system wherein a HARQ protocol is used to retransmit data from a mobile terminal (103) to the base station (204,205) via a data channel, the system comprising at least one base station (204,205) according to claim 23 or 24 and at least one mobile terminal (103) according to claim 25 or 26.

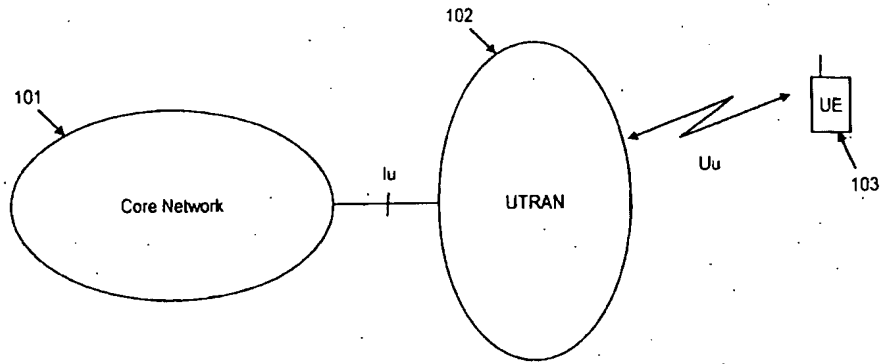


Fig. 1

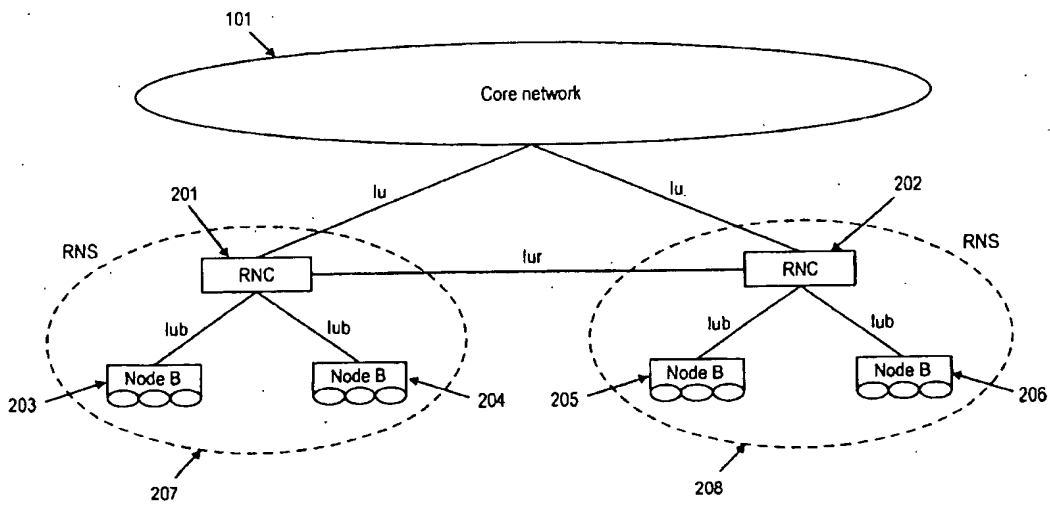


Fig. 2

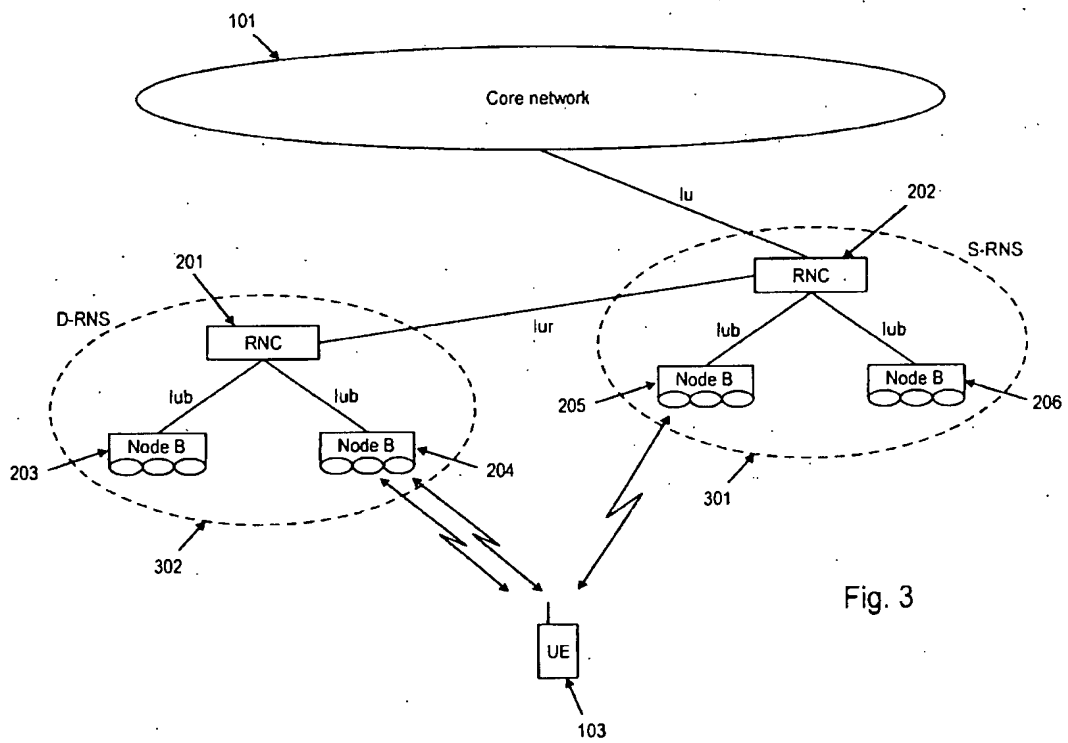


Fig. 3

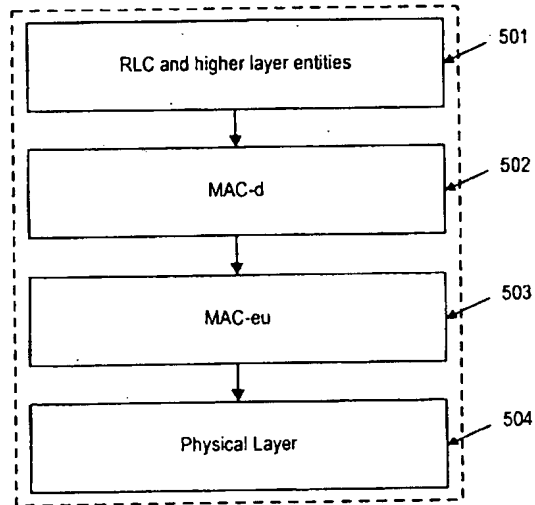


Fig. 4



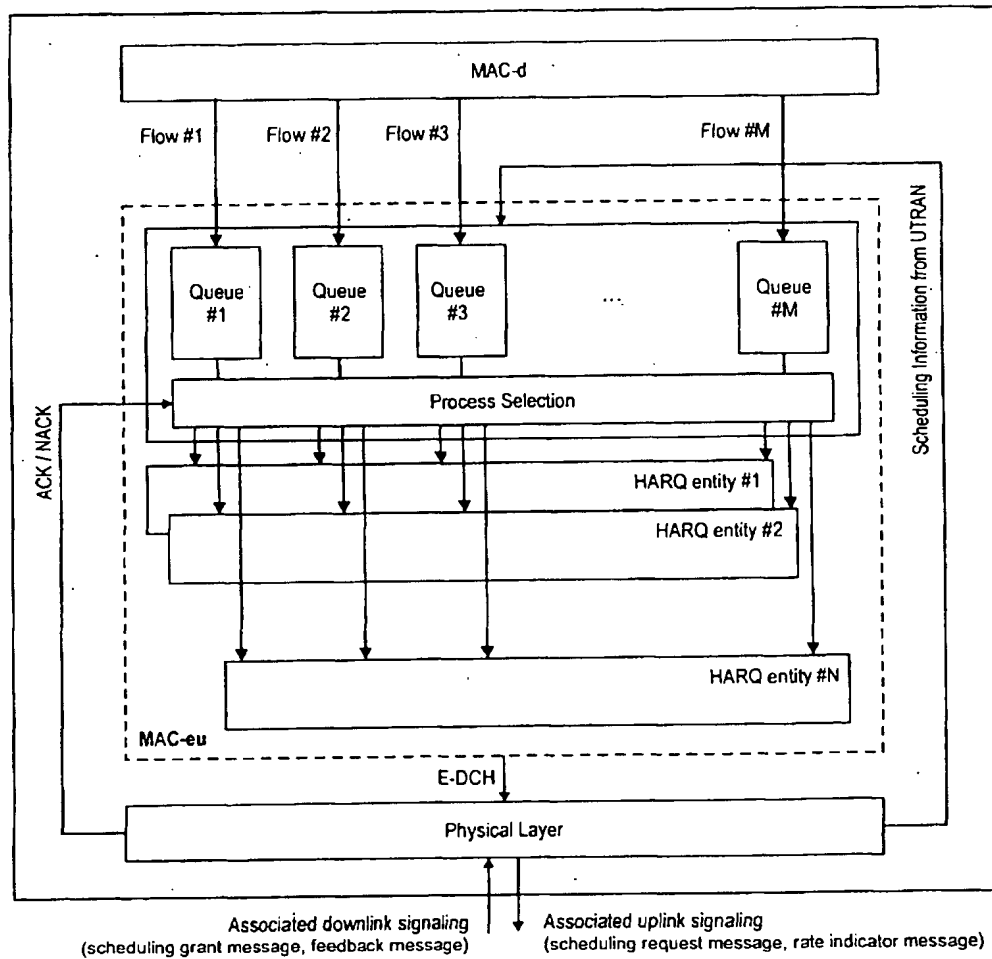
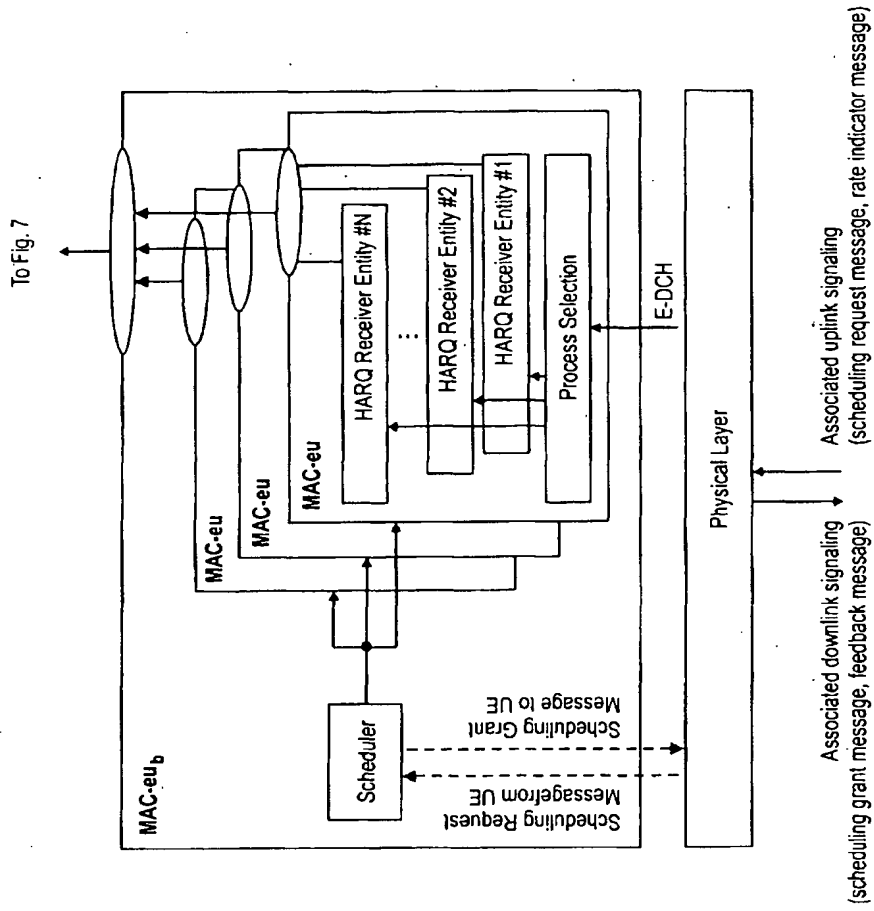
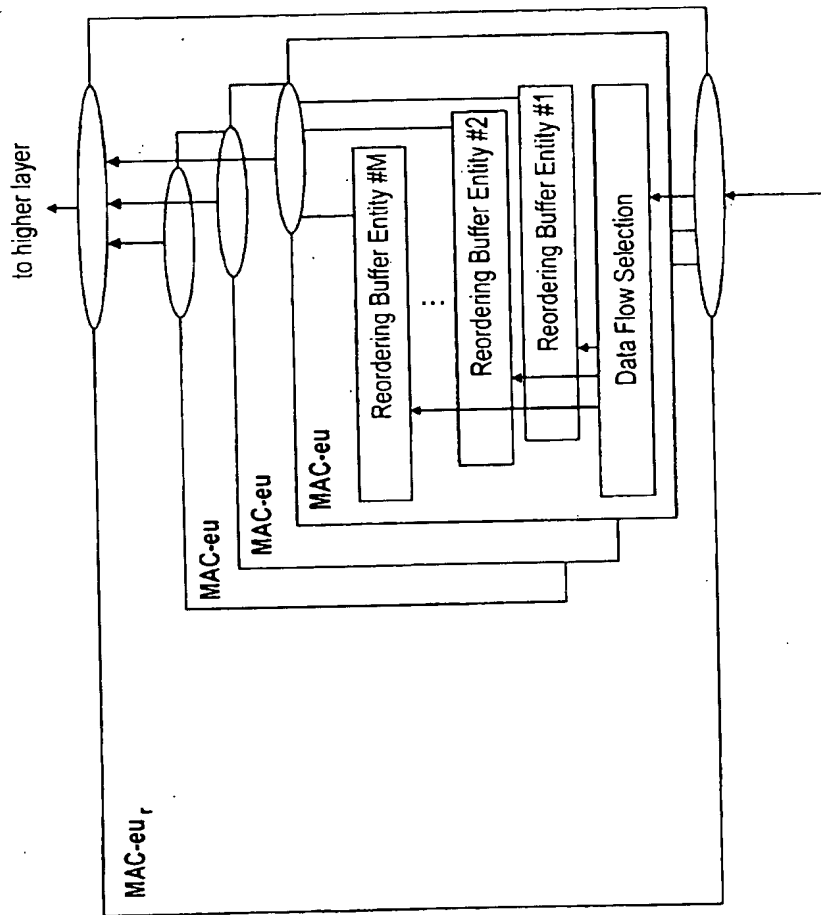


Fig. 5



To Fig. 7

Fig. 6



From Fig. 6

Fig. 7

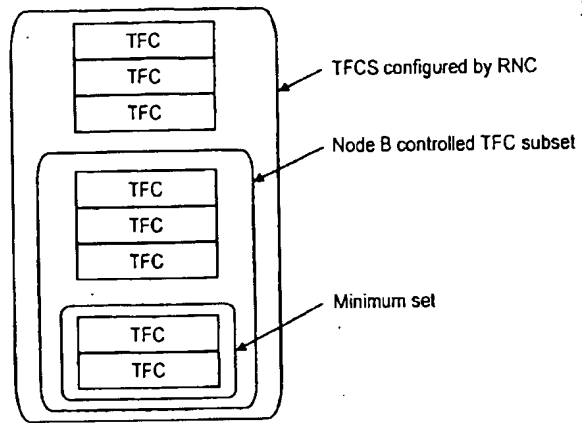


Fig. 8

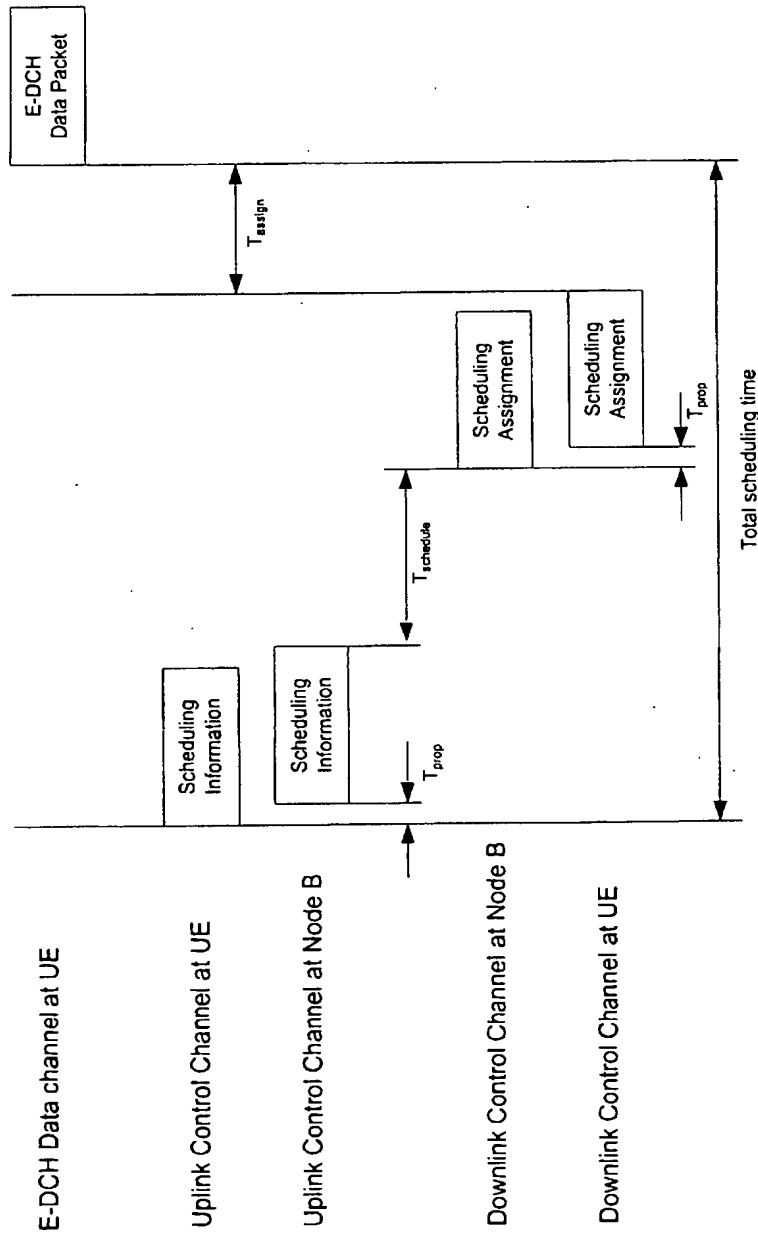


Fig. 9

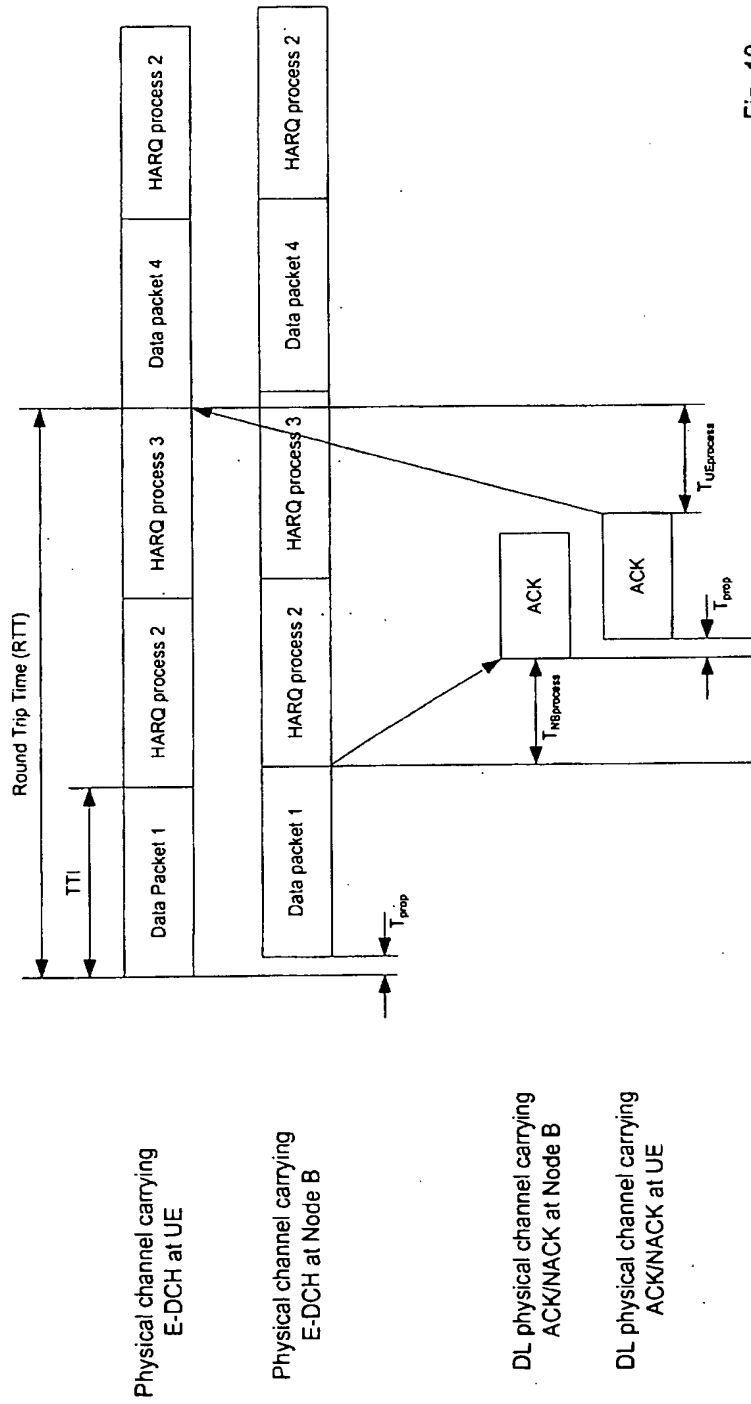


Fig. 10

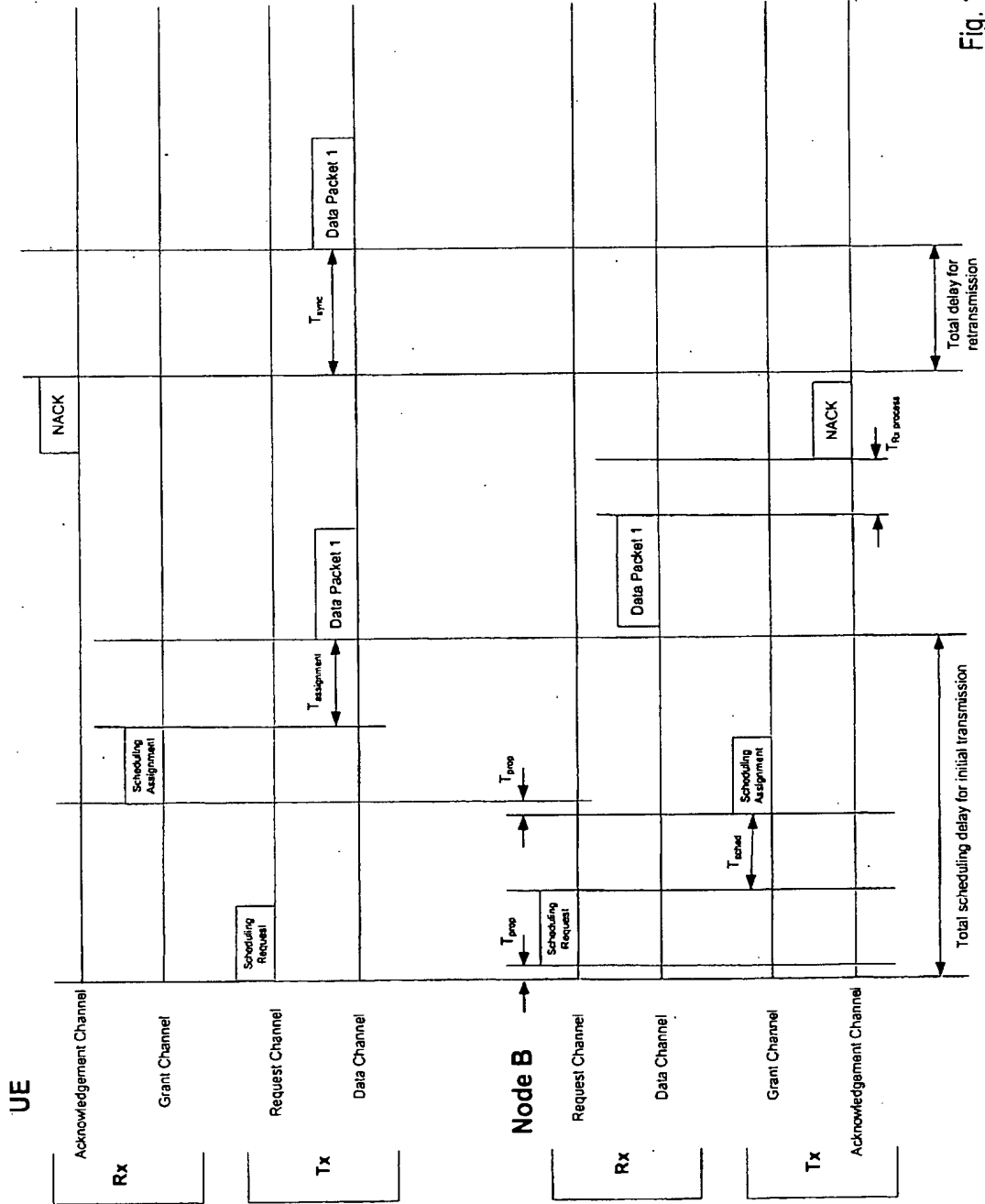


Fig. 11

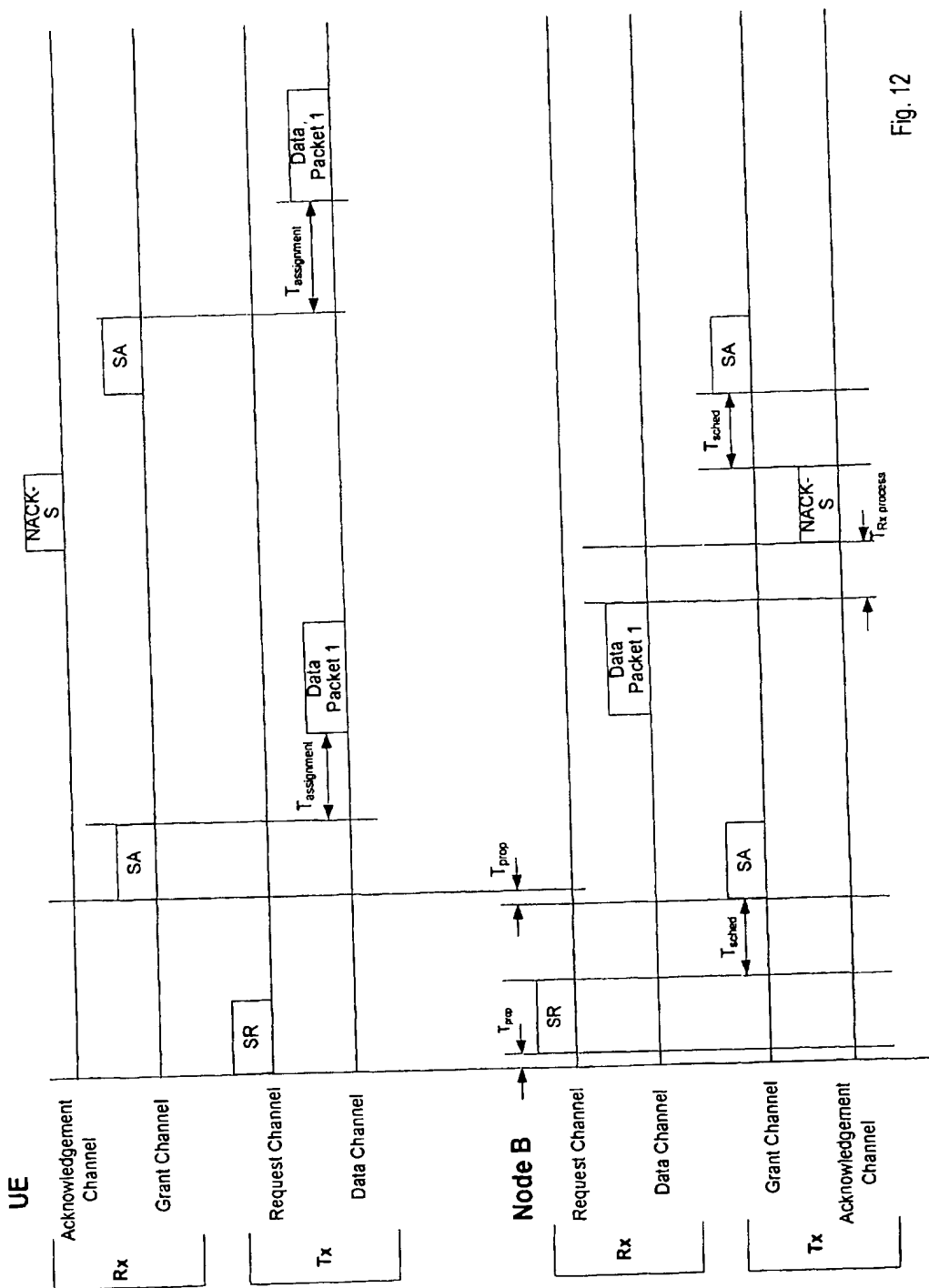


Fig. 12



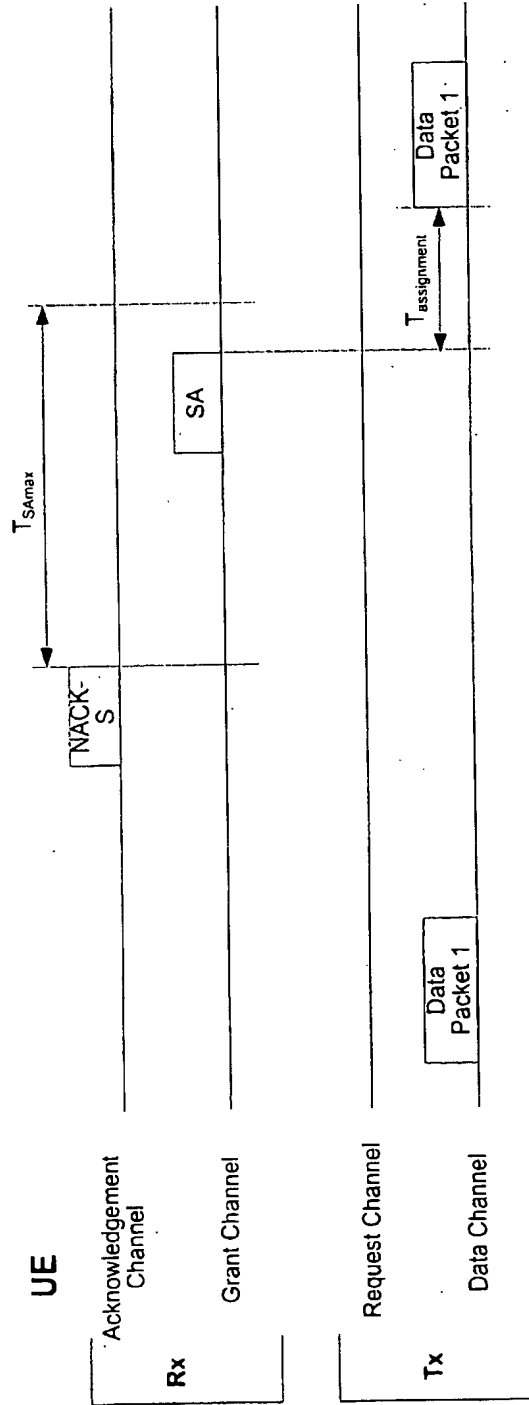


Fig. 13

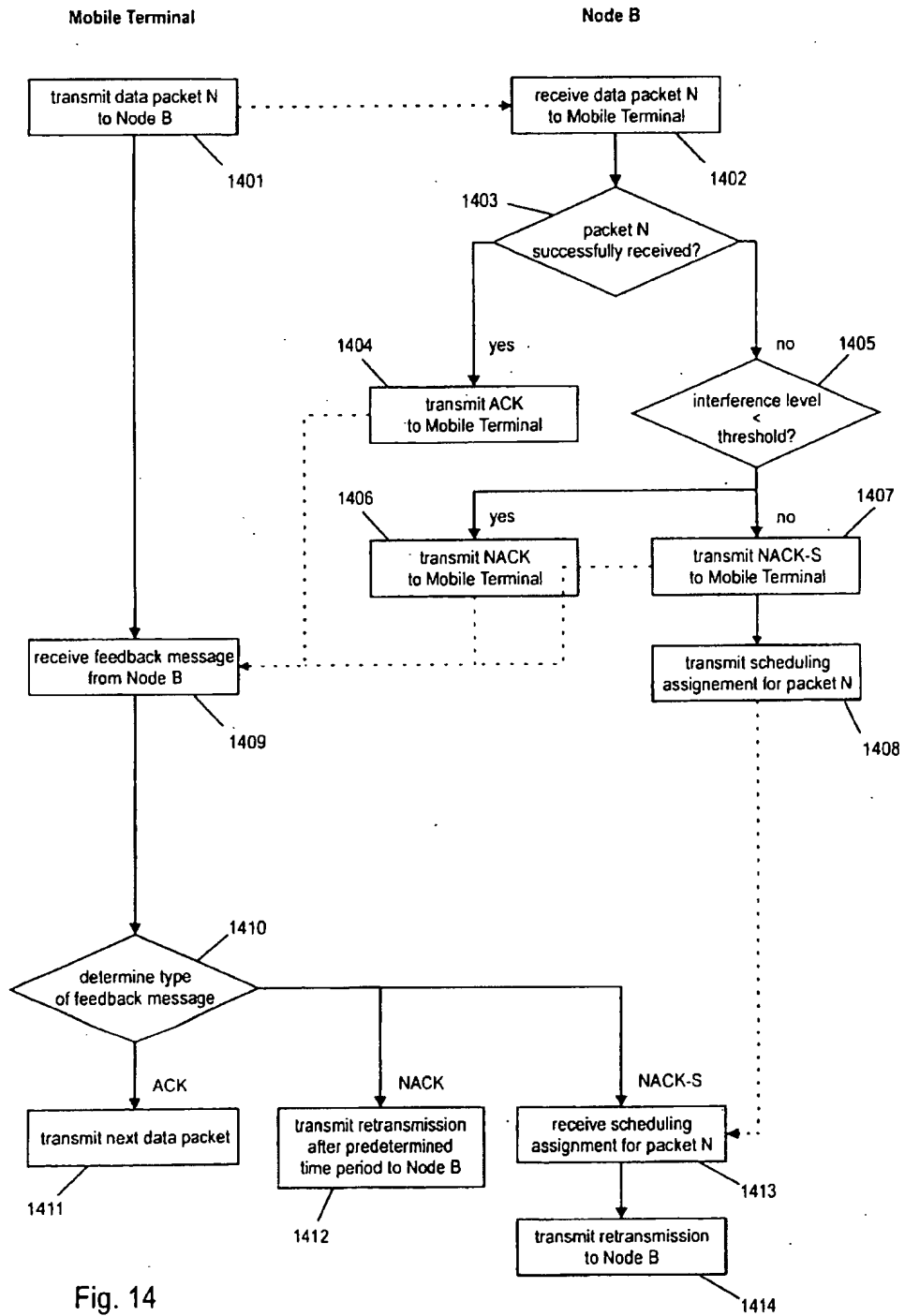


Fig. 14



European Patent Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 04 00 1396

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X	US 2002/168945 A1 (KWON HYUCK CHAN ET AL) 14 November 2002 (2002-11-14)  * page 2, left-hand column, paragraph 24 * * page 3, right-hand column, paragraph 40; compound 6 * * page 4, paragraph 45 - paragraph 47 * * page 5, right-hand column, paragraph 73 - page 6, left-hand column, paragraph 75 * * page 6, right-hand column, paragraph 82 *  -----	1,5,6,9, 10,12, 13, 15-17, 23-27	H04L1/16
A	US 2002/191544 A1 (HSU LIANGCHI ALAN ET AL) 19 December 2002 (2002-12-19) * page 1, right-hand column, paragraph 13 * * page 2, left-hand column, paragraphs 15,16 * * page 2, right-hand column, paragraph 20 * * page 3, left-hand column, paragraph 31 * * page 3, right-hand column, paragraph 35 * * page 4, paragraph 37 - paragraph 39 * * page 4, right-hand column, paragraph 42 - page 5, left-hand column, paragraph 43 * * page 5, left-hand column, paragraph 45 - right-hand column, paragraph 51 * * page 6, left-hand column, paragraph 52 * * page 6, right-hand column, paragraphs 56,58; compound 2 *  ----- -/--	1,12,23, 25,27	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)  H04L
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search The Hague		Date of completion of the search 30 July 2004	Examiner Papantoniou, A
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ----- & : member of the same patent family, corresponding document	

EPC FORM 1503 03/82 (P04/C01)



European Patent  
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 04 00 1396

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
A	US 2002/053058 A1 (KYUNG CHAN HO ET AL) 2 May 2002 (2002-05-02) * page 1, right-hand column, paragraphs 11,14,15 * * page 2, left-hand column, paragraph 23 - right-hand column, paragraph 25; figure 2 *  -----	1,12,23,25,27	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7)
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search The Hague		Date of completion of the search 30 July 2004	Examiner Papantoniou, A
<b>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</b> X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ..... & : member of the same patent family, corresponding document	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04-C01)

EP 1 557 968 A1

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 04 00 1396

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

30-07-2004

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002168945 A1	14-11-2002	KR 2002087524 A	23-11-2002
		KR 2002088801 A	29-11-2002
		EP 1271834 A1	02-01-2003
US 2002191544 A1	19-12-2002	WO 02087131 A2	31-10-2002
US 2002053058 A1	02-05-2002	KR 2002034226 A	09-05-2002
		CN 1351438 A	29-05-2002

EPO FORM P0499

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc

English Fulltext



KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040048675 A  
 (43)Date of publication of application: 10.06.2004

(21)Application number: 1020020076611  
 (22)Date of filing: 04.12.2002  
 (30)Priority: ..

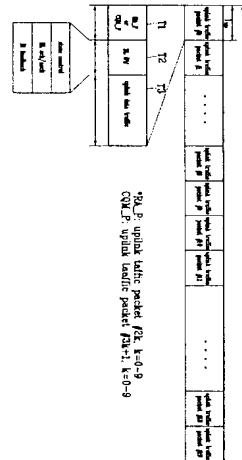
(71)Applicant: ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE  
 (72)Inventor: JANG, IL SUN  
 JUNG, SU JEONG  
 KIM, YEONG IL

(51)Int. Cl H04J 11/00

(54) METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING OFDM-BASED BURST PACKET DATA

(57) Abstract:

PURPOSE: A method and an apparatus for transmitting OFDM-based burst packet data are provided to utilize efficiently resources by transmitting directly the corresponding packet data to a base station in a frame having a variable connection packet data transmission position. CONSTITUTION: A resource related to a process for transmitting a preamble to a base station is determined. The preamble is generated according to the determined resource. The generated preamble is transmitted to the base station. A response message and a signal related to a packet data transmission position within a corresponding frame are received from the base station. An analyzing process for the received signals is performed. The corresponding packet data are transmitted to the base station according to the analyzed result.



copyright KIPO 2004

Legal Status

Date of request for an examination (20021204)  
 Notification date of refusal decision ( )  
 Final disposal of an application (registration)  
 Date of final disposal of an application (20050427)  
 Patent registration number (1004888010000)  
 Date of registration (20050502)

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> H04J 11/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년05월12일 10-0488801 2005년05월02일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0076611 2002년12월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
		10-2004-0048675 2004년06월10일

(73) 특허권자                    한국전자통신연구원  
                                      대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자                        정수정  
                                      경상남도사천시사천읍선인리301-5번지전원아파트1동1106호  
  
                                      장일순  
                                      대전광역시유성구전민동청구나래아파트110동802호  
  
                                      김영일  
                                      대전광역시유성구어은동한빛아파트138동603호

(74) 대리인                        유미특허법인

심사관 : 이방우

(54) 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터전송 방법 및 그 장치

요약

본 발명은 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법은, 단말이 임의 접속을 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송한다. 그러면, 기지국은 상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함된 상기 임의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호를 단말로 전송한다. 기지국으로부터 응답 신호를 수신한 단말은 전송 채널 할당 정보에 기초하여 역방향 트래픽 전송 채널의 일정 부분을 통해 상기 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송한다.

이렇게 하면, 단말이 임의 접속을 위해 자원 할당을 기지국으로 요구한 경우에만 기지국에서 역방향 트래픽 전송 채널의 일부를 할당하므로 자원을 효율적으로 사용할 수 있게 된다.

대표도

도 3

색인어

임의 접속(random access), 버스트한 트래픽(bursty traffic), 자원 할당

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 부호 분할 다중 접속 시스템에서의 임의 접속 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 장치의 세부적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 채널 할당을 이용한 가변 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가변 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 임의 접속 방식의 순방향 채널과 역방향 채널의 타이밍 관련 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

100 : 단말기 110 : 수신부

120 : 전송부 121 : 임의 접속 전송/처리부

121a : 프리앰블 응답 수신부 121b : 데이터 전송부

121c : 프리앰블 생성부 121d : 전송 데이터 선택부

122 : 채널 엔코더 123 : 변조부

130 : 임의 접속 처리부 131 : 임의 접속 데이터 처리부

132 : 전송자원 결정부 200 : 기지국

210 : 수신부 220 : 임의 접속 처리부

221 : 데이터 수신 처리부

222 : 프리앰블 수신 결정 및 확인 신호 발생부

230 : 전송부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 그 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

일반적으로 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 직교 주파수 분할 다중화, 이하 OFDM이라 함)이란, 여러 개의 반송파를 사용하는 다수 반송파 전송/변조(MultiCarrier Transmission/Modulation, MCM) 방식의 일종으로서, 사용하는 반송파의 수만큼 입력 데이터를 병렬화하여 각 반송파에 실어 전송하는 방식이다.

이는, 기본적으로 주파수 분할 다중화(FDM) 방식에 속하며, 반송파의 수만큼 각 채널에서의 전송 주기가 증가하기 때문에, 광대역 전송시에 나타날 수 있는 심볼간 간섭을 일으키는 주파수 선택적 페이딩이 주파수 비선택적 페이딩으로 근사화된다.

이와 관련하여 다채널을 통하여 대역 제한된 신호를 심볼간 간섭(ISI) 및 채널간 간섭(Inter Channel Interference, ICI) 없이 동시에 전송할 수 있는 방법이 제시되었으며, 채널간 간섭을 방지하기 위한 기저대역 필터와 다수의 발진기 뱅크를 함께 사용하는 직교 다중화 QAM(Quadrature Amplitude Modulation : 직교 진폭 변조) 방식이 제안되었다.

이처럼 OFDM 방식은 상호 직교성 있는 부반송파를 사용하기 때문에 주파수 이용 효율이 높아지고, 다중경로 채널을 하나의 탭을 갖는 간단한 주파수 영역 등화기로 쉽게 극복할 수 있을 뿐만 아니라, 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform)을 사용하여 고속으로 구현할 수 있으므로 DAB(Digital Audio Broadcasting), DVB(Digital Video Broadcasting), IEEE 802.11a 및 HIPERLAN/2 등과 같은 무선 통신 시스템에서의 전송 방식으로 사용되고 있다.



이러한 OFDM 기반의 대표적인 다중 접속 방식으로는, OFDM-TDMA, OFDM-FDMA(이하 OFDMA라 함), OFDM-CDMA 등이 있는데, 이 중 OFDMA는 각 사용자가 전체 부반송파 중에서 일부 부반송파를 시간에 제한받지 않고 사용할 수 있도록 하는데, 이러한 부반송파의 할당은 사용자의 요구에 따라 동적으로 변할 수 있다.

자세히 설명하면, OFDMA 방식은 각 사용자에게 할당하는 부반송파의 개수를 사용자(즉, 단말기)로부터 요구하는 전송률에 따라 다르게 할당함으로써, 자원 분배를 효율적으로 할 수 있을 뿐만 아니라, OFDM-TDMA 방식 등과는 달리 각 사용자가 해당 데이터를 수신하기 전, 프리앰블(preamble)을 사용한 초기화 작업을 할 필요가 없기 때문에 그로 인한 전송 효율이 매우 높다.

특히, 이러한 OFDMA 방식은 많은 수의 부반송파 사용(즉, FFT 크기가 큰 경우)시 매우 적합하기 때문에, 시간 지연 확산이 비교적 큰 넓은 지역의 셀을 갖는 무선 통신 시스템에 매우 효율적이다.

또한, OFDMA 다중 접속 방식에서 패킷 데이터 전송을 고려할 경우, 먼저 전체 대역을 여러 개의 부반송파로 나눈 후, 각 사용자로부터 요구되는 전송률에 따라 일정 시간 간격(슬롯)으로 스케줄링하여 부반송파의 개수를 할당한다. 이는, 이전의 호 설정 이후 계속적으로 각 사용자들에게 각각의 전용 채널을 열어주는 방식과는 달리, 전체 대역을 여러 사용자들이 공유하여 사용할 수 있도록 하는 것과 같은 원리이다. 따라서, 부호 분할 다중 접속 방식에 따른 버스트한 패킷 데이터 전송 방식과는 다른 방식이 필요하다.

여기서, 부호 분할 다중 접속 방식에 대해 첨부된 도 1을 통해 잠시 알아보면, 도시되어 있듯이, 일반적인 부호 분할 다중 접속 시스템에서의 임의 접속 방법은 역방향(단말기->기지국)의 임의 접속을 위해서 RACH 메시지처럼 별도의 공통 채널을 이용한다.

OFDMA 다중 접속 방식에서 패킷 데이터의 전송 위치를 고정된 전송방식은 패킷 데이터의 전송 여부에 관계없이 전송 자원을 할당해야 할 뿐만 아니라, 고정된 위치에서만 임의 접속 패킷 데이터를 전송함으로써 임의 접속 프리앰블(random access preamble) 전송과 응답에 소요되는 시간 외에도 임의 접속 패킷 데이터를 전송 가능한 위치까지 전송을 지연해야 함으로 인한 전송 지연이 있다. 또한, 역방향 채널의 프레임 구성시, 프레임 내에서의 슬롯 위치에 따라 해당 슬롯의 형태를 달리해야만 한다.

이와 같은 방식의 관련 특허로는, 권리권자가 김종호 외 4명인 [특허명칭 : 직교 주파수 분할 다중 방식의 무선랜에 적합한 매체 접근 제어 프레임 구성 장치 및 방법, 출원번호 : 10-1999-62375호]가 있는데, 이는 OFDM 변조 방식으로 IP 패킷 또는 ATM 셀을 전송하는 무선 랜 시스템에서 이동 단말기와 기지국간의 정보 전달을 효율적으로 처리하기 위한 MAC 프레임 구성 장치 및 방법을 제공한다.

따라서, 메시지 전송 및 버스트한 패킷 데이터 등을 전송하고자 하는 사용자(단말기)를 위한 효율적인 자원 할당 방법 및 장치에 대한 방안이 필수적으로 요구되고 있는 실정이다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 패킷 데이터 전송 여부에 따라 해당 기지국으로부터 전송 자원이 할당되면, 가변적인 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임에서 해당 패킷 데이터를 바로 기지국으로 전송함으로써, 효율적인 자원 활용 및 빠른 데이터 전송으로 인한 시간 지연 단축을 이룰 수 있는 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 버스트한 패킷 데이터 전송 방법은, 서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 방법으로서, a) 임의 접속을 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계; b) 상기 기지국으로부터 상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함된 상기 임의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호를 수신하는 단계; 및 c) 상기 기지국으로부터 수신한 전송 채널 할당 정보에 기초하여 역방향 트래픽 전송 채널의 일정 부분을 통해 상기 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

이때, 상기 단말은 상기 b) 단계에서 수신된 상기 임의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호에 기초하여 상기 역방향 트래픽 전송 채널의 프레임 내의 각 슬롯(slot)을 동일하게 구성한다.

또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 버스트한 패킷 데이터 전송 장치는, 서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 장치로서, 기지국으로의 프리앰블(preamble) 전송과 관련된 자원을 결정하며, 상기 기지국으로의 임의 접속과 관련된 메시지 처리를 수행하는 임의 접속 처리부; 상기 임의 접속을 위한 프리앰블을 생성하는 프리앰블 생성부; 상기 기지국으로 생성된 프리앰블의 전송에 따른 응답 신호-상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함되어 있음-을 수신하여 분석하는 프리앰블 응답 수신부; 및 상기 기지국으로부터 전송된 전송 채널 할당 정보에 기초하여 상기 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 해당 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 전송 데이터 선택부를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따르면, 서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 기능을 가지는 기록매체가 제공된다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 장치의 세부적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 2에 도시되어 있듯이, 본 발명의 실시예에 따른 버스트한 패킷 데이터 전송 장치는 단말기(100) 내에 포함되어 있으며, 이러한 버스트한 패킷 데이터 전송 장치는 수신부(110)와 전송부(120) 및 임의 접속 처리부(130)를 포함한다.

이하 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 버스트한 패킷 데이터 전송 장치에 포함되는 주요 구성 장치들의 기능 및 동작 과정에 대해서만 언급하기로 한다.

먼저, 임의 접속 처리부(130)는 해당 기지국으로의 임의 접속을 위한 메시지를 처리하는 임의 접속 데이터 처리부(131)와 임의 접속을 위한 프리앰블 전송에 관련되는 자원을 결정하는 전송 자원 결정부(132)를 포함한다.

또한, 전송부(120)는 임의 접속 전송/처리부(121)와 채널 엔코더(channel encoder, 122) 및 변조부(123)를 포함하며, 수신부(110)는 복조부(111) 및 채널 디코더(112)를 포함한다.

이때, 임의 접속 전송/처리부(121)는 전송한 프리앰블에 대한 기지국의 응답을 확인하는 프리앰블 응답 수신부(121a)와 임의 접속 메시지 전송을 수행하는 데이터 전송부(121b), 임의 접속 프리앰블 전송을 위해 프리앰블을 생성하는 프리앰블 생성부(121c) 및, 기지국의 프리앰블에 대한 응답에 따라 임의 접속 프리앰블과 메시지 중에서 전송할 것을 선택하는 전송 데이터 선택부(121d)를 포함한다.

다음으로, 기지국(200)은 수신부(210), 임의 접속 처리부(220) 및, 전송부(230)로 이루어지며, 수신부(210)는 채널 디코더(channel decoder, 211)와 복조부(212)를 포함하며, 전송부(230)는 채널 엔코더(channel encoder, 231) 및 변조부(232)를 포함한다.

또한, 임의 접속 처리부(220)는 단말기(100)에서 전송한 임의 접속 메시지를 수신한 후, 수신부(210)로부터 수신되는 데이터를 처리하는 데이터 수신 처리부(221)와 단말기(100)에서 전송한 임의 접속 프리앰블을 수신부(210)의 복조부(212)에서 수신하여 넘겨주면, 수신된 프리앰블이 무엇인지를 결정한 후, 결정된 정보와 채널 할당 정보를 전송부(230)로 보내는 프리앰블 수신 결정 및 확인신호 발생부(222)를 포함한다.

이러한 구조를 이루는 단말기(100)와 기지국(200)간의 임의 접속 과정에 대해 잠시 살펴보면, 단말기(100)의 임의 접속 처리부(130)에서 임의 접속 메시지를 생성한 후, 생성된 임의 접속 메시지를 전송할 자원(예를 들어, 임의 접속 프리앰블을 전송할 시점 및 전송 채널 등)을 결정하면, 이에 기초하여 전송부(120)의 임의 접속 전송/처리부(121)가 먼저 전송 프리앰블을 만들어서 변조부(123)를 통해 해당 기지국(200)으로 전송한다.

이후, 기지국(200)이 프리앰블에 대한 응답을 주면, 단말기(100)의 수신부(110)는 프리앰블의 수신 여부를 결정한다. 이때, 프리앰블이 제대로 전송되지 않은 것으로 프리앰블 응답 수신에서 판단되면, 프리앰블 생성부(121c), 전송 데이터 선택부(121d) 및 변조부(123)를 통해 임의 접속 프리앰블을 다시 전송한다.

이후, 수신부(110)의 응답 수신에서 프리앰블이 제대로 전송된 것으로 판단되면, 전송 데이터 선택부(121d)는 전송할 메시지를 선택한 후, 채널 엔코더(122) 및 변조부(123)를 통해 해당 기지국(200)으로 전송한다.

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 그 장치는 해당 기지국으로부터 전송 자원이 할당 되면, 가변적인 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임 구성하여 해당 기지국으로 전송함으로써, 효율적인 자원 활용 및 빠른 데이터 전송으로 인한 시간 지연 단축을 이룰 수 있도록 한다.

여기서, 가변적인 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임 구성을 첨부된 도 3을 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 채널 할당을 이용한 가변 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 3에 도시되어 있듯이, 한 프레임 구간을 20ms로 정하고 한 프레임은 20개의 슬롯(uplink traffic packet)으로 구성되어 있으며, 각각의 슬롯은 프레임 내에서의 위치에 따라 슬롯의 처음에 임의 접속을 위한 프리앰블 RA\_P를 전송하는 슬롯 또는 채널 상황을 보고하는 CQMLP를 전송하는 슬롯에 따라 달라진다.

이때, 본 발명의 실시예에 따른 가변 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임은 모든 슬롯을 RA\_P 또는 CQMLP(T1)과, 그 다음으로 순방향 전송에 대한 응답 내용을 전송(DL 응답)하는 시점(T2) 및, 데이터 트래픽 전송 시점(T3)으로 구성하며, 이러한 구성서 단말기 상태 관리(state control)와 임의 접속 패킷 데이터(RA packet data) 전송 가능 시점을 가변적으로 구성한다.

이를 통하여, 고정된 프레임 위치에서만 임의 접속 패킷 데이터를 전송함으로 인한 전송 시간 지연을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 임의 접속 메시지가 없는 경우의 전송 자원 낭비를 방지할 수 있다.

자세히 설명하면, 단말기(100)가 임의로 선택한 임의 접속 프리앰블을 전송하면, 기지국(200)에서는 수신된 프리앰블에 대한 응답을 통해 기지국과의 동기를 위한 정보와 수신된 프리앰블 관련 정보, 패킷 데이터 전송 시점, 전송 채널의 할당 관련 정보를 순방향 응답 채널에 같이 내려 보낸다.

이후, 단말기(100)는 기지국(200)으로부터 수신된 전송 채널의 할당 관련 정보에 따라, 역방향 트래픽 채널의 일부분을 이용하여 임의 접속 패킷 데이터를 전송한다. 이때, 이를 수신하는 기지국(200)은 할당 관련 정보를 통해 이미 수신된 패킷 데이터가 활성 사용자의 패킷 데이터가 아니라, 임의 접속 패킷 데이터임을 알 수 있다.

즉, 해당 기지국은 일정 자원을 임의 접속을 위해 미리 할당해 두는 것이 아니라, 필요할 때만 임의 접속을 위해 자원을 할당해 주는데, 이러한 방식을 이벤트 반응형(event-driven) 방식이라 한다. 이는, 자원의 효율적 사용과 전송 지연의 감소화를 이룰 수 있는 방법인데, 이 때 자원을 할당해 주는 알고리즘으로는 여러 가지가 있다.

즉, 이러한 이벤트 반응형(event-driven) 방식을 이용하는 기지국은 동일한 채널 및 같은 시점에 서로 다른 임의 접속 프리앰블이 여러 단말기로부터 전송되더라도 자원 할당 알고리즘에 의해 하나의 단말기만을 선택한 후, 응답과 채널 할당을 해주거나 또는 자원의 상황에 따라 모든 단말기에 대한 채널 할당, 또는 모든 단말기 대한 자원 미할당 등을 함으로서, 효율적인 자원 관리를 수행한다.

여기서, 이러한 임의 접속 패킷 데이터 송신 및 수신에 따른 역방향과 순방향 채널의 타이밍에 대해 첨부된 도면을 통해 잠시 알아보면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 가변 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 임의 접속 방식의 순방향 채널과 역방향 채널의 타이밍 관련 도면이다.

도시된 바와 같이, 단말기(100)의 임의 접속 처리부(130)에서 결정한 역방향 채널의 임의 접속 프리앰블 전송 시점에 결정된 프리앰블을 단말기(100)의 임의 접속 전송/처리부(121)를 통해 전송하면, 일정수의 슬롯 지연 후 순방향 채널을 통해 수신한 프리앰블에 대한 응답과 동기 정보 및 채널 할당 정보를 단말기(100)의 수신부(110), 프리앰블 응답 수신부를 통해 받고 이 정보에 따라 단말기(100)의 임의 접속 전송/처리부(121)의 데이터 전송부(121b), 전송 데이터 선택부(121d), 채널 엔코더(122) 및 변조부(123)를 거쳐 임의 접속 패킷 데이터를 전송한다.

이러한 특징을 갖는 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 장치의 전체적인 동작 과정에 대해 첨부된 도면을 통해 알아보면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

도시되어 있듯이, 먼저 단말기(100)가 임의적으로 선택한 임의 접속 프리앰블 전송(S501)한 후, 전송한 임의 접속 프리앰블에 대한 응답이 해당 기지국으로부터 NACK이거나 또는 없는 경우(S502), 단말기(100)는 다시 임의적으로 선택한 임의 접속 프리앰블을 재전송 한다(S503).

이후, 재전송된 프리앰블에 대해 해당 기지국(200)으로부터 ACK와 패킷 데이터 전송을 위한 채널 정보(offset, ch num, slot num 등)가 수신(S504)되면, 기지국(100)은 수신된 채널 정보에 따라 패킷 데이터를 기지국으로 전송(S505)하며, 이후 단말기(100)는 전송된 패킷 데이터에 대해 기지국이 응답하는 과정이 따른다.

이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 장치는 임의 접속 패킷 데이터를 전송하기 위한 위치가 해당 프레임 내에서 가변적으로 트래픽 채널의 일부로 할당하게 됨으로써, 그로 인한 효율적인 자원 활용 및 전송 시간 지연으로 인한 시간 낭비를 방지할 수 있다.

도면과 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 직교 주파수 분할 다중화 기반의 버스트한 패킷 데이터 전송 방법 및 장치는, 해당 기지국으로부터 수신되는 패킷 데이터 전송 위치에 따라, 가변적인 임의 접속 패킷 데이터 전송 위치를 갖는 프레임 내에서 해당 패킷 데이터를 바로 기지국으로 전송함으로써, 이를 통한 효율적인 자원 활용 뿐만 아니라, 빠른 데이터 전송으로 인한 지연 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 방법에 있어서,

- a) 임의 접속을 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계;
- b) 상기 기지국으로부터 상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함된 상기 임의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호를 수신하는 단계; 및
- c) 상기 기지국으로부터 수신한 전송 채널 할당 정보에 기초하여 역방향 트래픽 전송 채널의 일정 부분을 통해 상기 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 단계

를 포함하는 버스트한 패킷 데이터 전송 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 단말은 상기 b)단계에서 수신된 상기 임의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호에 기초하여 상기 역방향 트래픽 전송 채널의 프레임 내의 각 슬롯(slot)을 동일하게 구성하는 것을 특징으로 하는 버스트한 패킷 데이터 전송 방법.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 전송 채널 할당 정보는 상기 프레임 내 슬롯 및 전송 부채널의 위치 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스트한 패킷 데이터 전송 방법.

### 청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 기지국은 임의 접속을 위한 서로 다른 프리앰블이 서로 다른 단말에 의해 동일 시점과 동일 채널을 통해 전송되어 수신된 경우,

상기 역방향 트래픽 전송 채널의 자원 상황에 기초하여 하나 이상의 단말을 선택하여 상기 채널 할당 정보가 포함되는 상기 프리앰블에 대한 응답 신호를 전송하거나, 상기 모든 단말로 상기 프리앰블에 대한 응답 신호를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 버스트한 패킷 데이터 전송 방법.

### 청구항 5.

삭제

### 청구항 6.

서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 장치에 있어서,

기지국으로의 프리앰블(preamble) 전송과 관련된 자원을 결정하며, 상기 기지국으로의 임의 접속과 관련된 메시지 처리를 수행하는 임의 접속 처리부;

상기 임의 접속을 위한 프리앰블을 생성하는 프리앰블 생성부;

상기 기지국으로 생성된 프리앰블의 전송에 따른 응답 신호-상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함되어 있음-를 수신하여 분석하는 프리앰블 응답 수신부; 및

상기 기지국으로부터 전송된 전송 채널 할당 정보에 기초하여 상기 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 해당 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 전송 데이터 선택부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스트한 패킷 데이터 전송 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 역방향 전송 채널의 프레임 내의 각 슬롯(slot)은 위치와 무관하게 모두 동일하게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 버스트한 패킷 데이터 전송 장치.

청구항 8.

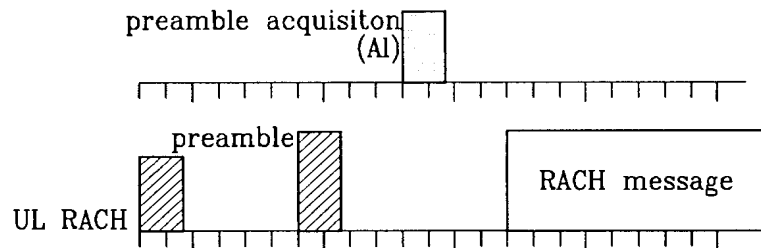
서로 직교하는 다수의 부반송파에 데이터를 실어 전송하는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; OFDM) 시스템에서 단말이 버스트한 패킷 데이터를 기지국으로 전송하는 기능을 가지는 기록매체에 있어서,

- a) 임의의 접속을 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 기능;
- b) 상기 기지국으로부터 상기 단말이 역방향 전송 채널의 일정 부분을 통해 패킷 데이터를 전송할 수 있도록 상기 패킷 데이터의 전송 위치를 나타내는 전송 채널 할당 정보, 프리앰블 관련 정보 및 기지국과의 동기를 위한 정보가 포함된 상기 임의의 접속 프리앰블에 대한 응답 신호를 수신하는 기능; 및
- c) 상기 기지국으로부터 수신한 전송 채널 할당 정보에 기초하여 역방향 트래픽 전송 채널의 일정 부분을 통해 상기 패킷 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 기능

을 포함하는 프로그램이 저장된 기록매체.

도면

도면1



도면2

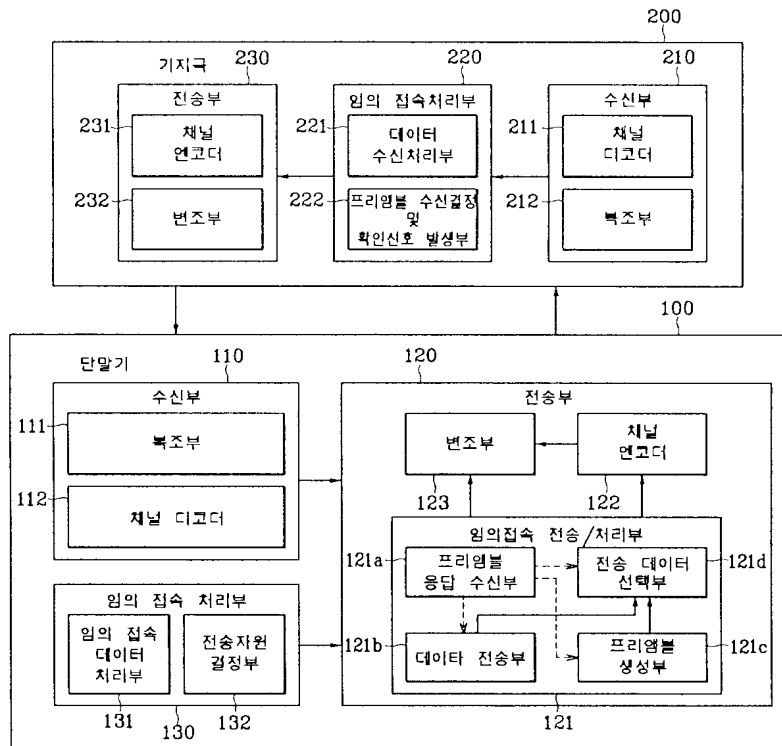


Figure 1

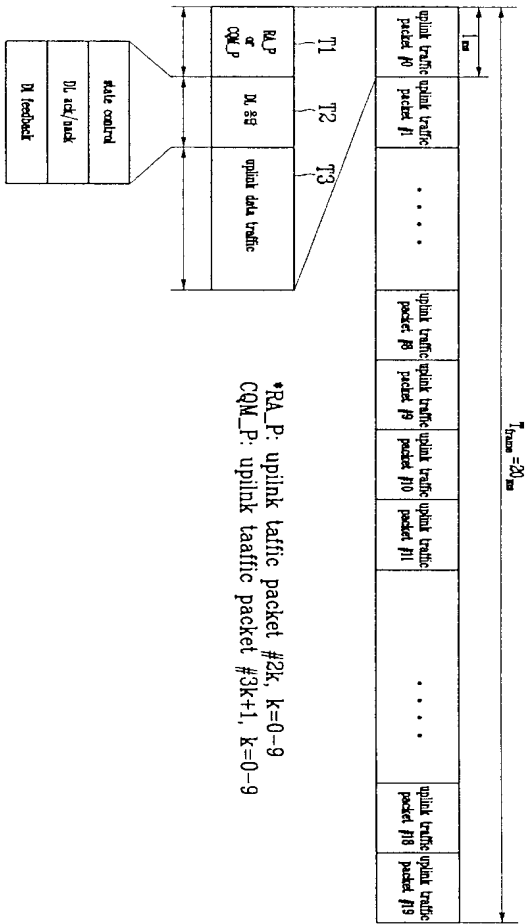
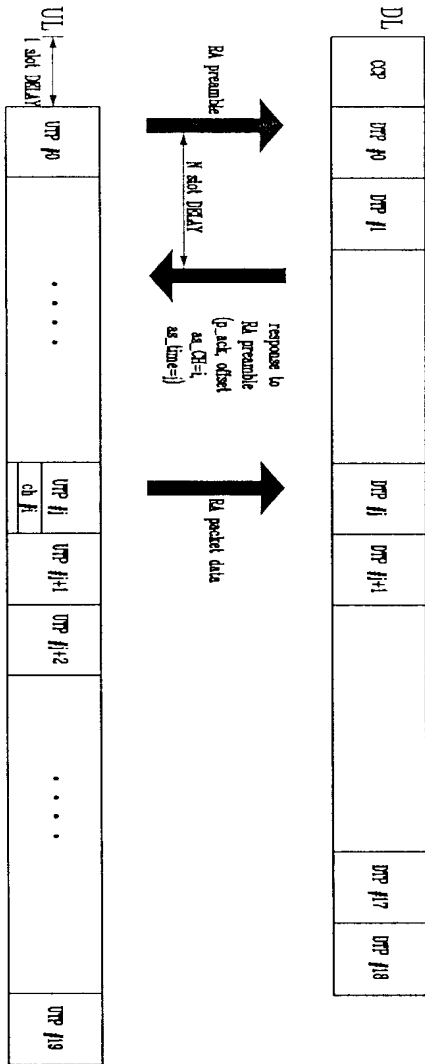
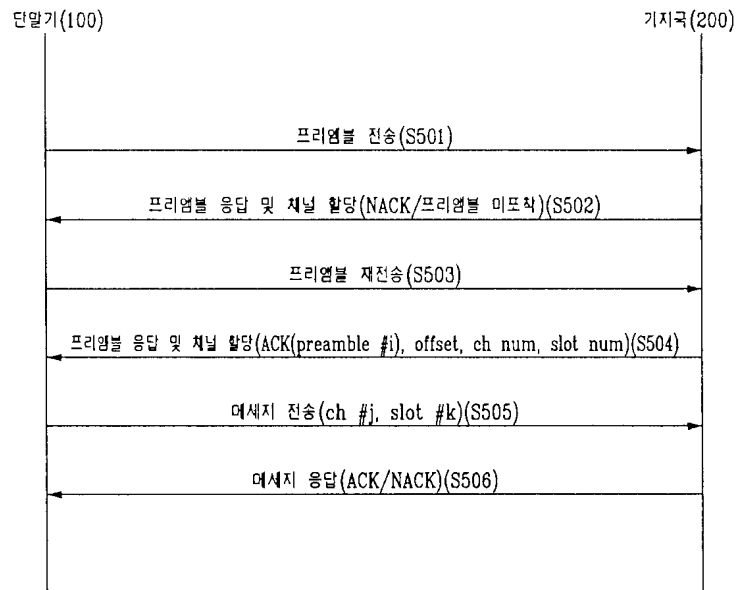


FIG. 3





도면 6



Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc

English Fulltext

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040064867 A  
 (43)Date of publication of application: 21.07.2004

(21)Application number: 1020030001736  
 (22)Date of filing: 10.01.2003  
 (30)Priority: ..

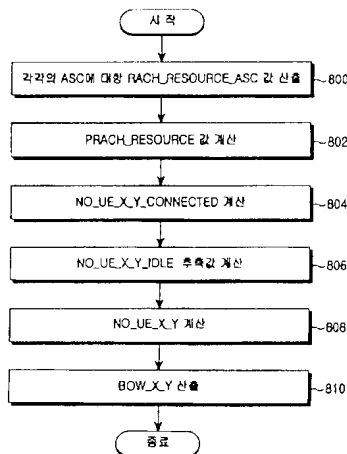
(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
 (72)Inventor: CHOI, SEONG HO  
 KIM, SEONG HUN  
 LEE, GUK HUI

(51)Int. Cl H04B 7/26

(54) METHOD FOR SUPPLYING TRANSMISSION SECTION OF REVERSE MESSAGE IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for supplying a transmission section of a reverse message in a mobile communication system is provided to distribute a back-off time in consideration of a capacity of a random access channel and the number of terminals, thereby preventing an interference caused when the plural terminals simultaneously transmit a predetermined reverse message through the random access channel. CONSTITUTION: A system calculates RACH(Random Access Channel)\_RESOURCE\_ASC(Access Service Class) values for each ASC(800). The system applies weight to the calculated RACH\_RESOURCE\_ASC values to add up the values, and calculates a PRACH\_RESOURCE value(802). The system calculates an NO(Number)\_UE(User Equipment)\_X\_Y\_CONNECTED value and an NO\_UE\_X\_Y\_IDLE value(804,806). The system adds up the calculated NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED/NO\_UE\_X\_Y\_IDLE values, and calculates an NO\_UE\_X\_Y value (808). The system finally calculates a BOW(Back Off Window)\_X\_Y value(810).



copyright KIPO 2004

Legal Status

Date of request for an examination (20070904)  
 Notification date of refusal decision (00000000)  
 Final disposal of an application (rejection)  
 Date of final disposal of an application (20090307)  
 Patent registration number ( )  
 Date of registration (00000000)

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/26

(11) 공개번호 10-2004-0064867  
(43) 공개일자 2004년07월21일

(21) 출원번호 10-2003-0001736  
(22) 출원일자 2003년01월10일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성훈  
경기도수원시팔달구영통동청명마을3단지아파트321동1003호

이국희  
경기도용인시수지읍벽산1차아파트108동1004호

최성호  
경기도수원시팔달구영통동황골마을아파트157동401호

(74) 대리인 이견주

심사청구 : 없음

**(54) 이동통신 시스템에서 역방향 메시지의 전송 구간을제공하는 방법**

요약

본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 액세스 프리앰블을 생성하고 상기 액세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 액세스 프리앰블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 액세스 프리앰블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 상기 역방향 채널의 사용을 위해 상기 각 단말기들로부터 전송되는 액세스 프리앰블들의 충돌을 최소화하기 위하여, 상기 셀 내에 위치하는 단말기들의 수에 의해 상기 단말기들이 액세스 프리앰블을 전송할 구간을 지정하기 위한 백오프 윈도우 값들을 결정하고, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 상기 결정한 백오프 윈도우 값들을 상기 단말기들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대표도

도 8

색인어

그룹 시그널링 메시지, 역방향 채널, 백오프 윈도우, 무선 프레임

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 기술에 따른 MBMS 서비스 시스템의 네트워크 구성도.
- 도 2는 종래 기술에 따른 MBMS 서비스의 절차를 나타내는 흐름도.
- 도 3은 종래 기술에 따른 MBMS 서비스의 메시지 교환 절차를 나타내는 흐름도.
- 도 4는 종래 기술에 따른 다수의 사용자가 RACH의 사용을 시도하는 경우를 나타내는 도면.
- 도 5는 종래 기술에 따른 RACH의 동작을 나타내는 흐름도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 RACH의 동작을 나타내는 흐름도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 구성요소들의 동작 절차를 나타내는 흐름도.
- 도 8는 본 발명의 실시예에 따른 RNC에서 BOW(Backoff window)값을 결정하는 절차를 나타내는 흐름도.
- 도 9은 본 발명의 실시예에 따른 MBMS 서비스의 메시지 교환 절차를 나타내는 흐름도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다수의 단말기들이 소정의 역방향 메시지를 랜덤 액세스 채널을 통하여 동시에 전송함으로써 인해 발생하는 충돌을 방지하는 역방향 메시지의 전송 구간을 제공하는 방법에 관한 것이다.

본 발명은 단말기로부터 역방향으로 전송할 데이터를 랜덤 액세스 채널(RACH) 등을 통해 전송하는 어떠한 서비스에도 적용 가능하며, 특히 다수의 단말기들에 의해 동일한 시점에서 상기 랜덤 액세스 채널을 통한 메시지의 전송이 빈번히 이루어지게 되는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스에 대해 보다 효과적으로 적용이 가능하다.

따라서, 이하에서는 먼저 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스(Multimedia Broadcast/Multicast Service; 이하 'MBMS'라 한다)에 대해 먼저 설명하기로 한다.

상기 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스(Multimedia Broadcast/Multicast Service; 이하 'MBMS'라 한다)란 무선 네트워크를 통하여 동일한 멀티미디어 데이터를 다수의 수신자에게 전송하는 서비스를 통칭한다. 이 때 다수의 수신자가 하나의 무선 채널을 공유하도록 해서 무선 전송 자원을 절약할 수 있다.

도 1은 MBMS 서비스 제공에 참여하는 장치들을 개략적으로 도시한 도면이다. UE(161, 162, 163, 171, 172)들은 MBMS 서비스를 수신할 수 있는 단말 장치 혹은 가입자를 의미하며, Cell 1(160)과 Cell 2(170)는 가입자들에게 MBMS 관련 데이터를 전송하는 기지국 장치를 의미한다. 상기 도 1에서 도시된 바와 같이 Cell 1(160)과 UE(161, 162, 163)들 사이에 멀티미디어 서비스를 위한 무선 채널이 하나만 구성된다. RNC(140)는 다수의 Cell들을 제어하는 기지국 제어기를 의미하며, 멀티미디어 데이터를 특정 Cell로 선별적으로 전송하는 역할을 수행하고, MBMS 서비스를 제공하기 위해 설정되어 있는 무선 채널을 제어하는 역할을 수행한다.

서비스 패킷 무선 서비스 지원노드(Serving GPRS Support Node; 이하 'SGSN'이라 한다)(130)은 각각의 가입자들의 MBMS 관련 서비스를 제어하는 역할을 수행한다. 대표적인 예로 각 가입자의 서비스 과금 관련 데이터를 관리하는 역할과 멀티미디어 데이터를 특정 RNC(140)에게 선별적으로 전송하는 역할 등이 있다. Transit NW(120)은 MB-SC(110)와 SGSN(130) 사이의 통신로를 제공하는 역할을 하며, GGSN(Gateway GPRS Support Node; 게이트웨이)과 외부 망으로 구성될 수 있다. MB-SC(110)는 MBMS 데이터의 근원지를 나타내며, 각 데이터의 스케줄링을 책임지고 있다. 상기 도 1에 도시하지는 않았지만 HLR(Home Location Register)은 SGSN(130)과 연결되어서, 가입자를 인증하는 역할을 수행한다.

상기 도 1에서 도시된 바와 같이, MBMS 데이터 스트림은 Transit N/W(120), SGSN(130), RNC(140), Node B(미도시), Cell(160, 170)을 거쳐 UE(161, 162, 163, 171, 172)들에게 전달된다. 상기 도 1에서는 도시되지 않았지만, 하나의 MBMS 서비스에 대해서 다수의 SGSN(130)과 각 SGSN(130)에 대해서 다수의 RNC(140)가 존재할 수 있다. 또한 상기 SGSN(130)은 RNC(140)로, RNC(140)는 셀들로 선별적인 데이터 전송을 수행해야 하며, 이를 위해 스트림을 전달해야 할 Node들의 명단(SGSN은 RNC의 명단을, RNC는 Cell의 명단)들을 저장해서 추후 상기 저장되어 있는 Node들로만 선별적인 MBMS 데이터 전송을 하여야 한다.

임의의 MBMS 서비스가 이뤄지기 위해서 사용자와 네트워크 사이에 이루어져야 하는 동작들을 도 2에 개괄적으로 도시하였다.

SUBSCRIPTION 단계(201)는 임의의 MBMS 서비스를 받고자 하는 사용자가 서비스 제공자에게 등록하는 과정이다. 상기 등록 과정은 서비스 제공자와 사용자가 과금이나 서비스 수신에 관련된 기본적인 정보를 교환하는 과정이다. ANNOUNCEMENT 단계(202)는 임의의 MBMS 서비스에 대한 SERVICE ANNOUNCEMENT가 이루어 지는 단계이다. 상기 ANNOUNCEMENT 단계를 통해, 임의의 MBMS 서비스를 받고자 하는 UE들은 해당 서비스에 대한 기본적인 정보들, 예를 들어 상기 MBMS 서비스의 식별자 (MBMS SERVICE ID), 서비스 개시 시간과 지속 시간 등을 인지할 수 있다. MB-SC는 상기 서비스 관련된 기본 정보들을 UE들에게 전달하기 위해서, service announcement 메시지 등을 CBS(Cell Broadcast Service) 등을 이용해 방송할 수 있으며, 자세한 설명은 본 발명과 무관하므로 생략한다.

상기 202 단계를 통해 특정 서비스에 대한 기본 정보를 습득한 UE(161 내지 172)는, 만약 그 서비스를 수신하고자 한다면, JOINING 단계(203)를 수행한다. 상기 203 단계에서 UE는 수신하고자 하는 서비스 식별자를 임의의 메시지에 담아 네트워크로 전달하고, MB-SC(110)와 상기 사용자 사이에 위치하고 있는 장치들, 즉 SGSN(140), Transit N W(150) 등은 임의의 MBMS 서비스를 수신하고자 하는 UE들과 그 UE들이 위치하고 있는 장치를 인지할 수 있다. 예를 들어 SGSN(130)은 UE들의 명단과 그 UE들이 위치하고 있는 RNC(140)의 명단을 파악할 수 있으며, 추후 상기 UE들이 위치하고 있는 RNC(140)로만 MBMS 데이터를 전송할 것이다.

또한 multicast mode bearer setup 단계(204)에서 SGSN(140)과 Transit NW(150) 상에 상기 MBMS 서비스를 제공하기 위한 transport bearer가 미리 설정될 수 있다. 예를 들어 SGSN(130)과 GGSN(미도시) 사이에 상기 MBMS 서비스를 위한 GTP-U/UDP/IP/L2/L1 bearer(3GPP TS 23.060 참조)가 미리 설정될 수도 있다.

NOTIFICATION 단계(205)는 상기 MBMS 서비스가 곧 시작될 것이므로, 서비스를 수신하고자 하는 UE들을 호출하는 단계이다. 상기 205 단계에는 기존의 호출 방식이 사용되거나 MBMS 서비스에 최적화된 호출 방식이 사용될 수 있다.

Radio resource allocation 단계(206)는 상기 MBMS 서비스를 제공하기 위해 무선 자원을 실제 할당하고 그 정보를 관련 장치들에 공지하는 단계이다. 상기 206 단계는, RNC(140)가 임의의 셀(160)에 위치한 UE들(161, 162, 163)에게 해당 셀에서 상기 MBMS 서비스가 전송될 radio bearer 정보를 알려주는 단계(이하 radio bearer setup 과정)와 RNC(150)가 MBMS 서비스 데이터를 수신할 UE들이 위치하고 있는 셀들(160, 170)로 Iub 인터페이스상에 구성될 transport bearer 정보와 radio bearer 정보를 알려주는 단계(이하 radio link setup 과정)로 나눌 수 있다. 206 단계가 완료되면, 특정 MBMS 서비스를 수신하고자 하는 모든 UE들은 상기 서비스가 제공될 무선 링크 관련 정보와 상기 서비스가 처리될 상위 계층 정보를 인지하게 되며, 셀들은 상기 무선 링크와 Iub 인터페이스 설정이 완료된다. 즉, 상기 MBMS 서비스가 UE들에게 전달될 준비가 끝난 상태이다.

상기 206 단계까지 진행된 뒤, DATA TRANSFER 단계(207)에서 실제 MBMS 데이터가 UE들에게 전송된다. 이 때, 암호 키(ciphering key) 갱신 등이 진행될 수도 있다. 예를 들어 임의의 MBMS 서비스에 대한 암호 키(ciphering key)를 변경해야 할 필요성이 발생할 경우, RNC는 상기 새로운 암호 키(ciphering key)를 상기 MBMS 서비스를 수신하고 있는 모든 UE들에게 전달한다.

이 후, 상기 MBMS 서비스가 종료되면, 상기 208 단계에서 설정한 무선 자원을 해제하고, MBMS RB RELEASE 등의 메시지를 상기 MBMS 서비스를 수신하고 있는 모든 UE들에게 전송한다.

도 3을 이용해서 MBMS 서비스가 임의의 UE에게 제공되는 과정을 보다 구체적으로 설명한다. 도 2에서 도시된 코어 네트워크(Core Network; 이하 'CN'이라 한다)는 SGSN(130), Transit N/W(120), MB-SC(110)를 모두 포괄하지만, 본 발명이 주로 RAN의 동작에 관한 것이므로, 도 3에서는 상기 CN 노드 중 SGSN만을 고려하였다. 상기 202 단계의 ANNOUNCEMENT를 통해 임의의 MBMS 서비스에 대한 기본 정보, 즉 SERVICE ID 등을 인지한 UE는 ACTIVE MBMS PDP CONTEXT REQUEST를 SGSN으로 전송한다(301). 상기 메시지를 수신한 SGSN은, 만약 UE가 해당 서비스를 요청한 첫번째 UE라면 MBMS PDP CONTEXT를 구성하여 상기 UE를 상기 CONTEXT에 저장하고, GGSN과 필요한 동작을 수행한다. 상기 필요한 동작은 GTP 터널 셋업(tunnel setup) 과정이 될 수 있으며, SGSN이 상기

서비스 관련 정보들을 GGSN에게 통보하고, 상호간에 사용할 논리적 식별자를 교환하는 과정 등이 포함될 수 있다. 보다 자세한 사항은 3GPP TS 23.060에 기술되어 있다. 상기 MBMS PDP CONTEXT는 임의의 MBMS 서비스에 대한 관련 정보가 저장되어 있는 변수들의 집합이며, 상기 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST 메시지를 전송한 UE들의 명단 및 위치 등과 해당 MBMS 서비스 데이터를 전송할 트랜스포트 베어러 관련 정보 등을 저장하고 있을 수 있다. 302 단계에서 SGSN은 UE에게 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT ACCEPT 라는 메시지를 전송하여, joining 과정이 완료되었음을 통보한다.

이 후, 상기 SGSN은 상기 MBMS 서비스 개시에 임박해서, 또는 첫번째 MBMS 서비스 데이터를 수신한 뒤, 상기 서비스를 받고자 하는 UE들, 즉 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST를 전송한 UE들을 Notification 과정을 통해 깨운다. 이하, 상기 Notification 과정을 설명한다.

상기 SGSN이 NOTIFICATION 메시지를 이용하여 RNC에게 UE list와 라우팅 영역(Routing Area; 이하 'RA'라 한다) 목록(list)을 전송하면(303), 상기 RNC는 상기 UE list와 RA list를 이용해서 NOTIFICATION 메시지를 전송해야 할 셀들을 결정한다. 다시 말하면, NOTIFICATION 메시지를 전송해야 할 셀이란 상기 joining 과정 (301, 302)을 수행한 UE들이 위치하고 있는 셀을 의미한다. 전송한 바와 같이 SGSN은 joining 과정을 완료한 UE들과 상기 UE들이 위치하고 있는 RNC들을 상기 MBMS PDP CONTEXT에 저장한다. 이 후, 상기 UE들의 위치는 RNC 단위로 또는 RA 단위로 SGSN에서 갱신된다. 만약 상기 UE가 connected mode에서 동작한다면 RNC 단위로, idle mode에서 동작한다면 RA 단위로 갱신된다. 상기 connected mode와 idle mode는 3GPP TS 25.331에 설명되어 있다. RA는 특정 셀들의 집합을 의미하며, idle mode의 UE들은 RA가 변경될 때 마다, 그 사실을 SGSN에게 통보한다. RA는 사업자가 필요에 따라 적절하게 설정할 수 있으며, 예를 들어 하나의 RNC내에 여러개가 구성될 수도 있고, 하나의 RA가 여러 RNC에 걸쳐서 구성될 수도 있다.

303 단계에서 SGSN이 RNC 별로 NOTIFICATION 메시지를 전송할 때, SGSN은 상기 RNC에 위치하고 있는 connected mode의 UE들의 명단과, 상기 RNC에 포함되는 RA들에 위치하고 있는 idle mode UE가 존재한다면, 해당 RA의 명단을 RNC로 전달한다.

RNC는 connected mode의 UE들의 위치를 셀단위로 인지하고 있으며, RA에 대응되는 셀들을 인지하고 있으므로, 상기 정보들은 결국 NOTIFICATION 메시지를 전송해야 하는 셀들의 명단으로 치환되며, 상기 셀들로 RNC는 NOTIFICATION 메시지를 전송한다(304). 상기 메시지에는 MBMS SERVICE ID가 포함되며, 상기 메시지를 수신한 UE들은 상기 MBMS SERVICE ID를 참조해서, 자신이 수신하고자 하는 MBMS 서비스의 개시 여부를 확인할 수 있다.

상기 NOTIFICATION 메시지는 하나의 메시지를 여러 UE가 수신하는 group signaling message이다. 즉 상기 NOTIFICATION 메시지가 전송되는 셀에서 n명의 UE들이 상기 MBMS 서비스 데이터를 수신하고자 한다면, 상기 NOTIFICATION 메시지를 수신해서, 반응할 UE들의 수는 n명이 된다.

305 단계에서 UE들은, 상기 MBMS 서비스 수신을 확약하기 위해, 또는 상기 NOTIFICATION 메시지를 수신하였음을 알리기 위해 NOTIFICATION RESPONSE 메시지들을 SGSN으로 전송할 수 있다. 상기 메시지에는 MBMS SERVICE ID가 포함될 수 있으며, 상기 메시지는 group signaling message에 대한 응답 메시지이므로, 도면에는 하나만 도시되어있지만, 동시에 여러 개가 전송될 수 있다.

또한, 상기 NOTIFICATION 메시지를 수신한 UE들 중, Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH, idle mode에 있는 UE들은 응답 메시지를 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel; 이하 'RACH'라 한다)라는 공통 역방향 채널을 통해 전송한다. 상기 RACH에 대해서는 3GPP TS 25.331, TS 25.214, TS 25.321 등에 설명되어 있다. 이때, 여러 UE들이 동시에 RACH를 사용하고자 시도할 경우, 문제가 발생할 수 있으며, 이는 도 4에서 상세히 설명한다.

한편, SGSN은 여러 UE들이 전송한 NOTIFICATION RESPONSE 메시지들을 취합해서, MBMS PDP CONTEXT를 갱신한다. 즉, RNC 별로 connected mode로 동작하며 해당 MBMS 서비스 수신을 확약한 UE들의 명단과, RA 별로 idle mode로 동작하며 해당 MBMS 서비스 수신을 확약한 UE들의 명단을 갱신할 수 있다.

306 단계에서 SGSN은 RNC로 MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지를 송신한다(306). 상기 메시지에는 MBMS 서비스를 제공하기 위해 요구되는 QoS(Quality of Service) 정보와 MBMS RAB을 설정할 UE들의 명단과 RA 명단 등이 포함될 수 있다. 상기 RAB은 임의의 서비스를 제공하기 위해 RAN에 구성되는 전송 자원들의 집합을 의미하며, 구체적으로 SGSN과 RNC 사이(Iu 인터페이스)의 트랜스포트 베어러와 RNC와 Node B 사이(Iub 인터페이스)의 트랜스포트 베어러와 무선채널을 포괄한다. RNC는 306 단계에서 전달 받은 QoS 정보를 바탕으로 각 셀별로 MBMS RB 정보를 결정한다. 마찬가지로 상기 MBMS RB를 설정할 셀들은 306 단계에서 전달받은 UE 명단 등을 이용해서 결정할 수 있다. 상기 MBMS RB 정보는 Layer 2(이하 L2) 정보와 Layer 1(이하 L1)정보를 포괄하며, L2 정보로는 RLC/PDCP 관련 정보 등이 포함될 수 있으며, L1 정보로는 TFS 정보, TFCS 정보, 채널화 코드 정보, 전송 출력 관련 정보 등이 포함될 수 있다.

307 단계에서 RNC는 상기 결정된 MBMS RB 정보를 MBMS RB SETUP이라는 메시지를 통해 UE들에게 전송한다. 상기 MBMS RB SETUP 메시지 역시 group signaling message이므로, 다수의 UE들이 상기 메시지에 대한 응답으로 MBMS RB SETUP COMPLETE라는 응답 메시지를 전송할 수 있다. 상기 과정이 완료되면, 임의의 UE에 대한 MBMS 데이터 전송 준비가 완료된 것이며, 309 단계에서 RNC는 MBMS RAB ASSIGNMENT RESPONSE 메시지를 통해 SGSN에게 MBMS RAB 설정이 완료되었음을 알리고, SGSN은 데이터 전송을 시작한다(207).

살펴본 바와 같이, 하나의 메시지를 이용해서 다수의 UE들에게 동일한 정보를 제공하는 group signaling message(예컨대, Notification message 또는 MBMS RB Setup message)는, 동일한 시점에 다수의 응답 메시지를 초래할 수 있으며, 상기 응답 메시지들은 메시지를 전송하는 UE의 상태에 따라, RACH를 통해 전송될 수 있다.

도 4를 참조하여 RACH의 동작을 간략히 설명하면 다음과 같다. RACH는 전용채널을 가지고 있지 않은 UE들, 즉 Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH 또는 idle mode에 있는 UE들이 역방향으로 데이터를 전송하기 위해서 사용하는 채널이다. PRACH는 RACH 전송에 사용되는 무선 자원들의 집합으로 규정할 수 있으며, 하기와 같은 무선 자원들로 구성된다.

1. Preamble scrambling code: 특정 PRACH 하나당 하나의 scrambling code가 대응된다. 상기 PRACH를 통해 전송되는 preamble(411, 412, 412, 414, 421, 422 및 423)과 RACH 데이터(415, 424)는 상기 preamble scrambling code로 코딩된다.
2. signature set: 하나의 PRACH 당 16개 까지 할당될 수 있는 SF 16의 OVFSF 코드들이며, preamble과 RACH 데이터를 코딩하는데 사용된다.
3. access slot set: preamble 2개의 타임 슬롯 들로 구성되며, 각 access slot의 시작점에서 preamble 전송이 시작된다.

이하, 도 5를 이용해서 RACH 전송에 관한 UE의 동작을 먼저 설명하고, 상기 도 4에 대해서 구체적으로 설명한다.

501 단계에서 idle mode의 UE 또는, Cell\_PCH/URA\_PCH/Cell\_FACH 상태의 UE 는 역방향으로 전송할 데이터가 있을 경우 502 단계로 진행한다. 501 단계는 예컨대 해당 UE가 PAGING 메시지를 수신하거나, 위치정보 갱신 메시지를 전송할 필요가 있을 경우에 해당한다.

502 내지 507 단계는 RACH 신호 전송 동작에 해당한다. 먼저 UE는 502 단계에서 지속값 검사(persistence value test)라는 것을 수행한다.

각 UE들은, 특정 시점에 RACH를 통해 전송하고자 하는 데이터의 종류에 따라 ASC(Access Service Class)라는 것을 할당 받으며, 각 ASC에는 대응되는 persistence value라는 것이 존재한다. ASC에 대해서 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. ASC는 0에서 7까지 8개가 존재하며, 각 ASC 별로 persistence value, 가용한 signature set 및 가용한 access slot들이 결정되어 있다. 상기 정보는 시스템 정보로 UE들에게 전달된다. 각 UE는 여러 종류의 데이터 스트림을 가질 수 있으며, 이들을 radio bearer라고 한다. 예를 들어 제어 메시지를 전달하기 위한 radio bearer와 음성통화를 위한 radio bearer가 각각 존재할 수 있다. 상기 radio bearer 들은 RADIO BEARER SETUP 과정을 통해 설정되며, 이 때 각 radio bearer 들에는 ASC가 할당된다. 그러므로 501 단계에서 역방향으로 전송할 데이터가 발생할 경우, 상기 데이터를 전송할 radio bearer에 대응되는 ASC를 UE는 이미 인지하고 있다.

502 단계에서 해당 ASC에 해당하는 persistence value를 이용해서 지속값 검사(persistence value test)를 실시한다. Persistence value는 0 ~ 1사이의 실수 값이며, 본질적으로 상기 지속값 검사(persistence value test)를 성공할 확률을 의미한다. 즉 persistence value가 0.5라면 지속값 검사(persistence value test)를 성공할 확률이 50%임을 의미한다. 상기 지속값 검사(Persistence value test)가 성공할 경우 503 단계로 진행하고, 실패할 경우 10ms 동안 대기하였다가 persistence value test를 다시 시도한다.

503 단계에서 UE는 preamble을 전송한다. 이 때 UE는 먼저 ASC에 대응되는 가용한 signature 들 중 하나를 무작위로 선택해서 상기 signature를 이용해서 preamble을 코딩하고 초기 전력을 설정해서 상기 preamble을 전송한다. 상기 초기 전송 전력 설정에 대해서는 3GPP TS 25.331에 자세히 기술되어 있으므로 설명을 생략한다.

504단계에서 UE는 AICH 신호를 감시한다. AICH(Acquisition Indication Channel)는 순방향 채널로서, Node B는 상기 채널을 통해 특정 signature를 송신한 UE에게 상기 Preamble 신호를 성공적으로 수신하였음을 알려줌과 동시에 RACH를 통한 메시지 전송을 허가하는 신호를 송신한다.

만약 AICH에 송신한 signature에 대한 ACK 또는 NACK 신호가 감지되지 않을 경우(no response 상황), UE는 506

단계로 진행한다.

506 단계에서 UE는 가용한 signature 중 하나를 다시 선택하고, 전송 출력을 step size 만큼 증가시킨 뒤, preamble 을 다시 전송한다(503). 상기 506 단계를 통해 UE는 preamble을 Node B가 인지할 수 있는 확률을 높일 수 있다.

만약 AICH에 ACK 신호가 수신될 경우, UE는 505 단계로 진행해서 RACH 데이터를 전송한다. 이 때 ACK 신호를 수신한 뒤 3 또는 4 time slot을 대기한 뒤 RACH 데이터를 전송한다. RACH 데이터는 직전 preamble의 signature와 동일한 OVFSF 코드 트리 상에 위치한 OVFSF 코드를 이용한다.

만약 AICH를 통해 NACK 신호가 수신될 경우, UE는 507 단계로 진행해서  $NBO_1 * 10$  ms 동안 대기한 뒤 502 단계로 진행해서 RACH 전송 과정을 반복한다. 상기  $NBO_1$ 은 시스템 정보로 주어지는 값이다.

그러면, 도 4를 이용해서 다수의 UE가 하나의 PRACH를 이용하는 경우의 실제 동작에 대해서 살펴본다.

UE 1(410)과 UE 2(420)가 동일한 PRACH를 사용하며, 동일한 signature set과 access slot들을 공유하는 상황을 가정한다. 또한, 본 발명의 효과적인 설명을 위하여 UE 1과 UE 2가 속한 ASC에 대응되는 signature들이  $[S1, \dots, S9]$ 의 9개라고 가정하며, access slot들에 대한 고려는 생략하기로 한다.

먼저, 상기 UE 1(410)이 S1을 선택한 뒤 preamble(411)을 전송하였으나, AICH에는 S1에 대한 ACK 또는 NACK이 전송되지 않을 경우, UE 1은 새로운 signature S2를 선택하고, 전송 출력을 step size 만큼 증가 시킨 뒤 preamble(412)을 전송한다. 마찬가지로 AICH 신호에 응답이 없을 경우, S4를 이용해서 step size 만큼 증가된 전송 출력으로 preamble(413)을 전송한다. 이 시점 까지 preamble의 전송 출력이 충분하지 않아 Node B가 상기 preamble 들을 수신하지 못한 것으로 가정한다. 한편, 전송 출력을 다시 증가 시킨 뒤 전송한 preamble(414)을 Node B가 수신하였을 경우, Node B(450)는 AICH(440)를 통해 S9에 대한 ACK을 전송한다.

이때, 상기 UE 2(420) 역시 전송 출력을 증가 시키면서 preamble들을 전송한 결과, 414와 동일한 시점에 전송한 preamble(423)에 대한 응답(441)을 AICH를 통해 수신한 것으로 가정한다. 423의 preamble을 전송하기 위해 선택한 signature가 S9일 경우, 즉 이미 다른 UE가 선택한 signature일 경우, 또는 동일한 시점에 둘 이상의 UE가 동일한 signature를 선택해서 preamble을 전송한 경우, 상기 UE 1과 UE 2는 441의 ACK 신호를 자신이 송신한 preamble에 대한 ACK 신호로 이해하고, RACH 데이터 전송(415, 424)을 시작한다. 전송한 바와 같이 RACH 데이터는 ACK에 대응되는 signature와 동일한 OVFSF 코드 트리 상의 OVFSF 코드를 사용하므로 415의 RACH 데이터와 424의 RACH 데이터 사이에는 직교성이 존재하지 않는다. 즉 Node B는 415와 424의 RACH 데이터를 제대로 수신할 수 없다.

이와 같이 동일한 시점에 다수의 UE가 동일한 signature를 선택할 경우, RACH 신호 전송이 실패할 가능성이 증가하며, 아울러 둘 이상의 UE들이 전송 함으로써 역방향 간섭(interference)이 증가할 수 있다.

즉, 상기 RACH 신호 전송에서와 같이 일반적인 역방향 메시지가 다수의 단말들에 의해 동시에 전송되는 경우, 상기 와 같은 문제점이 발생할 가능성이 항상 내재되어 있다.

한편, 상기와 같은 상황은 하나의 group signaling 메시지에 의해서 많은 수의 UE들이 RACH 신호 전송을 동시에 시도할 수 있는 MBMS 서비스 수행에 있어서 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은, 이동통신 시스템에서 다수의 단말기들이 소정의 역방향 메시지를 랜덤 액세스 채널을 통하여 동시에 전송함으로 인해 발생하는 간섭을 방지하기 위하여, 상기 단말기의 수 및 상기 랜덤 액세스 채널의 용량을 고려하여 백오프 시간을 분산시키는 효율적인 랜덤 액세스 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은, MBMS 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서 그룹 시그널링(Group Signalling) 신호가 다수의 단말기(UE)들로 전송되었을 경우, 기지국 제어기가 셀별로 역방향 응답 메시지의 전송 구간을 효율적으로 제공하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, MBMS 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서 그룹 시그널링(Group Signalling) 신호가 다수의 단말기(UE)들로 전송되었을 경우, 단말기가 역방향 응답 메시지를 효율적으로 전송하는 방법을 제공함에 있다.



본 발명의 또 다른 목적은, MBMS 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서 그룹 시그널링(Group Signalling) 신호가 다수의 단말기(UE)들로 전송되었을 경우, 셀별로 역방향 응답 메시지의 전송 구간을 효율적으로 결정하는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 액세스 프리엠블을 생성하고 상기 액세스 프리엠블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 액세스 프리엠블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 액세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 상기 역방향 채널의 사용을 위해 상기 각 단말기들로부터 전송되는 액세스 프리엠블들의 충돌을 최소화하기 위하여, 상기 셀 내에 위치하는 단말기들의 수에 의해 상기 단말기들이 액세스 프리엠블을 전송할 구간을 지정하기 위한 백오프 윈도우 값들을 결정하고, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 상기 결정한 백오프 윈도우 값들을 상기 단말기들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기에 의해 동일한 고속 패킷 데이터를 적어도 하나 이상의 단말기들로 서비스하는 적어도 하나 이상의 셀들을 포함하고, 상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들로 하나의 순방향 제어 메시지를 전송하고, 상기 복수의 단말기들 각각이 상기 순방향 제어 메시지에 대응[한] 하여 역방향 랜덤 액세스 채널을 통하여 메시지를 상기 기지국 제어기로 전송하는 이동통신시스템에서 상기 단말기가 상기 역방향 랜덤 액세스 채널을 통하여 메시지를 전송하는 방법에 있어서, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 자신이 속하여 있는 셀에 대응하여 상기 기지국 제어기에 의해 결정된 백오프 윈도우 값을 수신하는 과정과, 상기 순방향 제어 메시지 수신결과, 상기 사용자 단말기들이 역방향 랜덤 액세스 채널을 통해 동시에 메시지를 송신하여야 하는 상황을 감지하면, 상기 백오프 윈도우 값에 의해 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 지정하고, 상기 지정한 전송 구간 내의 임의의 시점에서 상기 역방향 메시지를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기에 의해 동일한 고속 패킷 데이터를 적어도 하나 이상의 단말기들로 서비스하는 적어도 하나 이상의 셀들을 포함하고, 상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들로 하나의 순방향 제어 메시지를 전송하고, 상기 복수의 단말기들 각각이 역방향 응답 메시지를 상기 기지국 제어기로 전송하는 이동통신시스템에서 상기 셀별로 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 결정하는 방법에 있어서, 상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들의 수에 의해 상기 셀들 별로 상기 전송 구간을 지정하기 위한 백오프 윈도우 값들을 결정하고, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 상기 결정한 백오프 윈도우 값들을 대응하는 셀들 내의 복수의 단말기들로 전송하는 과정과, 상기 복수의 단말기들 각각이 상기 순방향 제어 메시지로부터 자신이 속하여 있는 셀에 대응한 백오프 윈도우 값을 수신하고, 상기 백오프 윈도우 값에 의해 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 지정한 후 상기 지정한 전송 구간 내의 임의의 시점에서 상기 역방향 메시지를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 용어들로서 이는 사용자 또는 칩설계자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으며, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

먼저, 본 발명은 상술한 바와 같이, 단말기로부터 역방향으로 전송할 데이터를 랜덤 액세스 채널(RACH) 등을 통해 전송하는 어떠한 서비스에도 적용 가능하며, 특히 다수의 단말기들에 의해 동일한 시점에서 상기 랜덤 액세스 채널을 통한 메시지의 전송이 빈번히 이루어지게 되는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스에 대해 보다 효과적으로 적용이 가능하다.

따라서, 본 발명을 설명함에 있어 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스(Multimedia Broadcast/Multicast Service; 이하 'MBMS'라 한다)에 대한 적용을 중점으로 하여 설명하기로 한다.

종래기술에서 살펴본 바와 같이, 다수의 단말기들에 의해 다수의 역방향 메시지가 동시에 전송될 경우, 특히 MBMS 서비스 중에 전송되는 순방향 group signaling message는 기존 RACH 신호 전송을 그대로 사용할 경우 효율이 저하된다. 이는 하나의 순방향 메시지로 인해 다수의 UE가 RACH 신호 전송을 시도하기 때문에 발생한다. 그러므로, 본 발명에서는 상기 문제점을 해결하기 위해, 다수의 UE들이 RACH 신호 전송을 시도할 경우, 그 시점을 무작위화해서 특정 시점에 동시에 RACH 신호 전송을 시도하는 UE들의 수를 줄이도록 한다. 이 때, 특정 셀에 위치하고 있는 특정

MBMS 서비스를 수신하고자 하는 UE들의 수 및 가용한 램덤 액세스 채널의 용량을 이용해서 RACH 신호 전송 시점을 무작위화 한다.

이하, 도 6 내지 도 9를 참조하여 본 발명을 좀 더 구체적으로 설명한다.

특정 셀 X에서 임의의 MBMS 서비스 Y를 수신하고자 하는, 또는 임의의 MBMS 서비스에 대해 joining 과정을 수행한 뒤 상기 서비스에 대한 수신 중단을 통보하지 않은 UE들의 수(이하 NO\_UE\_X\_Y로 표기)를 RNC가 알수 있다면, 상기 RNC는 MBMS 서비스 Y에 대한 group signaling message를 전송할 경우, NO\_UE\_X\_Y 만큼의 UE들이 셀 X에서 RACH 신호 전송을 시도할 것을 알 수 있다. 그러므로, 상기 RNC는 임의의 group signaling message를 전송하면서, 상기 UE들에게 RACH 전송 시점을 적절한 기간, 즉 NO\_UE\_X\_Y와 대응되어서 결정된 기간동안 무작위화하도록 명령해서, 역방향 혼잡을 최소화 시킬 수 있다.

본 발명의 실시예를 도 6에 도시하였다. 본 발명 실시예는 602 단계를 제외한 나머지 단계는 종래 기술과 동일하다. 임의의 시점에 역방향 전송이 필요할 경우(예컨대, TMGI가 일치하는 PAGING 메시지를 임의의 UE가 수신하였을 경우 또는 MBMS RB setup 메시지를 임의의 UE가 수신하였을 경우), 종래 기술에서는 곧 바로 RACH 신호 전송을 시작하지만, 본 발명에서는 먼저 백오프(Back off)만큼 대기한 다음 RACH 신호 전송을 시작한다. 여기서 RACH 신호 전송이라 함은 상기 도 5의 502 내지 507 단계를 포괄하는, 임의의 메시지를 전송하기 위한 RACH 제반 절차를 일컫는다.

먼저, 임의의 셀 X에서 임의의 MBMS 서비스 Y를 수신하고 있거나, 수신하고자 하는 UE가 있다고 가정한다. 601 단계에서 상기 UE는 MBMS 서비스 Y에 대한 Group Signaling 메시지를 수신한다. 상기 메시지에는 백오프 윈도우(Back Off Window; 이하 'BOW'라 한다) 값이 포함되어 있으며, 상기 Group Signaling 메시지를 수신한 다수의 단말기들은 상기 BOW값을 이용하여 자신이 메시지를 전송해야 할 시점을 결정한다.

상기 각 단말기에 의해 결정되는 전송 시점은 각 단말기가 수신한 상기 BOW 값으로부터 무작위로 선택된 값이므로, 상기 다수의 단말기들로부터 전송되는 메시지들이 동일 시점에 전송되는 것을 최대한으로 방지할 수 있다.

상기 BOW는 RNC가 결정하며, 소정의 Y 서비스에 대한 X 셀로의 BOW 값을 BOW\_X\_Y로 표시하기로 한다.

한편, 상기 BOW\_X\_Y를 결정함에 있어 아래와 같은 사항들이 고려되어야 한다.

<BOW\_X\_Y 결정 원칙>

먼저, 상기 Group Signaling 메시지를 수신해서, RACH를 이용해 메시지를 전송할 것으로 예측되는 UE의 수, NO\_UE\_X\_Y가 고려되어야 한다.

또한, RACH 전송 자원은 각 셀별로 상이할 수 있으므로, 상기 Group Signaling 메시지가 전송될 셀의 가용한 RACH 전송 자원, 즉, RACH\_RESOURCE\_X가 고려되어야 한다.

즉, BOW\_X\_Y는 하기와 같은 <수학식 1>을 통해 유도될 수 있다.

수학식 1

$$BOW_{X,Y} = f(NO_{UE_{X,Y}}, RACH\_RESOURCE_X)$$

상기 <수학식 1>에 따르면, 상기 BOW\_X\_Y값은 각 셀에서 RACH를 통해 응답 메시지를 전송하게 되는 UE의 수와 각 셀별 가용한 RACH 전송 자원의 함수 관계로 구성하는 것이 바람직하다.

상기 <수학식 1>의 RACH\_RESOURCE\_X에서, 셀 X에 PRACH가 i개 존재하는 경우는 하기 <수학식 2>와 같다.

수학식 2

$$RACH\_RESOURCE\_X = \sum_{k=1}^i (PRACH\_RESOURCE\_k)$$

상기 <수학식 2>에서 PRACH\_RESOURCE\_k는 k번째 PRACH에 할당되어 있는 RACH 전송 자원을 의미한다. 상기 PRACH\_RESOURCE\_k의 RACH 전송 자원들로는 signature들, sub channel들 및 persistence value들을 들 수 있다.

한편, 상기 RACH 전송 자원들은 ASC 별로 할당되며, ASC\_i에 할당된 RACH 전송자원은 하기 <수학식 3>과 같이 유도될 수 있다.

수학식 3

$$RACH\_RESOURCE\_ASC\_i = f(signature\_i, subchannel\_i, persistence\_value\_i)$$

상기 <수학식 3>에서 상기 Signature\_i는 ASC\_i에 할당된 signature들이고, 상기 Subchannel\_i는 상기 ASC\_i에 할당된 subchannel들이며, 상기 Subchannel은 상술한 access slot들의 집합이며, PRACH 전송자원의 시간적인 부분을 반영한다. 또한, Persistence value\_i는 상기 ASC\_i에 할당된 persistence value이다. 한편, 통상적으로 한 시스템에는 최대 12개의 subchannel들이 존재할 수 있으며, 하나의 ASC에는 다수의 subchannel들이 할당될 수 있다.

마찬가지로, h개의 ASC가 존재하는 PRACH의 PRACH\_RESOURCE\_k 는 하기 <수학식 4>와 같이 유도할 수 있다.

수학식 4

$$PRACH\_RESOURCE\_k = \sum_{i=1}^h (Weigh\_i \times RACH\_RESOURCE\_ASC\_i)$$

상기 <수학식 4>에서 Weigh\_i는 ASC\_i에 주어지는 가중치이며, Group Signaling에 의해서 촉발되는 RACH 전송자원의 전체 수요 중, ASC\_i가 차지하는 수요의 비율을 의미한다. 예컨대, 전체 10개의 RACH 메시지가 촉발되며, 그 중 3개는 ASC 1에, 나머지 7개는 ASC 2에 속한다면, Weigh\_1은 0.3, Weigh\_2는 0.7 나머지는 0이 될 것이다.

상기와 같이 RACH\_RESOURCE\_X를 규정하는 각종 요소들은, 이미 RNC가 인지하고 있는 값들이며, 필요할 경우 곧바로 산출할 수 있다. 문제는 상기 함수들을 적절하게 정의하는 것이며, 이는 시스템의 상황에 따라 변화의 여지가 많다.

하기에서는 BOW\_X\_Y를 결정하는 절차를 특정값을 적용한 실시예 들어 설명한다.

<BOW\_X\_Y 결정의 예>

셀 X에 하나의 PRACH가 존재하며, 상기 PRACH에는 ASC 0 ~ ASC 7까지 8개의 ASC가 구성되어 있고, 상기 ASC들에 할당되어 있는 RACH 전송자원들이 하기와 같은 상황을 상정한다.

모든 ASC들에 a개의 동일한 signature들이 할당되어 있으며, 모든 ASC들에 b개의 subchannel 들이 할당되어 있으며, persistence value에서 ASC 0은 1이고 나머지는 p라고 가정한다. 또한 weigh\_i는 1/8로 모두 동일한 것으로 가정한다. 즉 모든 ASC들이 고르게 사용된다고 가정한다.

먼저 RACH\_RESOURCE\_ASC 들은 하기와 같이 계산할 수 있다.

$RACH\_RESOURCE\_ASC\_0 = a * (b/12) * 1$  (12는 전체 subchannel의 개수이고 1은 persistence value\_0을 의미한다.)

$RACH\_RESOURCE\_ASC\_i(i는 1 ~ 7) = a * (b/12) * p$  이다.

그러므로,  $PRACH\_RESOURCE = \sum_{i=0 \sim 7} [Weigh\_i * RACH\_RESOURCE\_ASC\_i] = (1/8) * \sum_{i=0 \sim 7} [a*(b/12)*p_i] = (1/8) * 8 * a * (b/12) * [(1+ 7p)/8]$  가 된다.

한편, 상기 <수학식 1>에서 제시한 BOW\_X\_Y는 하기 <수학식 5>와 같이 구체화 될 수 있다.

수학식 5

$$BOW\_X\_Y = z * \frac{NO\_UE\_X\_Y}{PRACH\_RESOURCE}$$

즉, 상기 BOW\_X\_Y는 각 셀에서 RACH를 통해 메시지를 전송하게 되는 UE의 수 와 비례하고, 각 셀별 가용한 RACH 전송 자원과 반비례 하도록 하여 결정하는 것이 바람직하다.

따라서, 상기 실시예에서의 BOW\_X\_Y는 하기와 같이 유도된다.

$$BOW\_X\_Y = z * NO\_UE\_X\_Y / [a*b*(1+ 7p)/96]$$

상기 수식에서 z는 임의의 상수로 , BOW\_X\_Y를 적절한 크기로 조정해주기 위한 계수값이다.

결과적으로, 상기 도 6의 602 단계에서 UE는 601 단계에서 수신한 BOW\_X\_Y를 이용해서 백오프 윈도우(BOW) 값을 산출한다.

상기 백오프 윈도우 값은 602 단계에서와 같이 R[BOW]로 산출되며, 단위는 무선 프레임(radio frame) 단위이다. R[BOW]는 0에서 BOW 사이의 정수 중 선택된 값이며, 0에서 BOW 사이의 모든 정수들은 동일한 확률을 가지고 선택되어 진다. 그러므로, 602 단계에서 MBMS 서비스 Y에 대한 group signaling 메시지를 수신한 UE들의 RACH 전송 시작 시점은 BOW\_X\_Y라는 기간동안 무작위로(random) 선택된다.

이하, 603 내지 608 단계는 상기 도 5에서 상술한 종래 기술과 동일하므로, 설명을 생략한다.

도 7은 본 발명을 적용하기 위해 필요한 메시지 흐름을 도시한 도면이다.

MBMS 서비스를 제공 함에 있어서, SGSN은 상기 서비스에 대한 group signaling을 실행해야 할 경우가 있다(701). 예컨대, 특정 MBMS 서비스를 수신하고자 하는 UE들을 파악하고자 할 때, 즉 Notification Response들(305)을 수신하여야 할 때, SGSN은 RNC로 Iu interface 상에서 적절한 group signaling message, 즉 상기 경우에는 NOTIFICATION (303)메시지를 전송하여야 한다.

상기와 같은 SGSN에서 생성하여 Iu 인터페이스 상으로 전송되는 group signaling message를 group signaling message\_Iu 라고 명명하면, group signaling message\_Iu(702)에는 하기와 같은 구성 요소들이 포함되어야 한다.

1. Parameters : 상기 group signaling message\_Iu의 종류와 용도에 따라 적절하게 삽입되는 일반적인 파라미터들. 예를 들어 NOTIFICATION 메시지에는, MBMS 서비스 식별자와 paging cause 등이 될 수 있음

2. UE list : 해당 RNC에 위치하고 있으며, 해당 MBMS 서비스와 관련된 RRC connected mode의 UE들의 명단. 만약 해당 RNC가 이 명단을 이미 가지고 있을 경우, 포함되지 않을 수 있다.

3. RA\_NO\_UE : 해당 RNC에 포함되어 있는 RA들 중, 해당 MBMS 서비스와 관련된 idle mode UE들이 위치하고 있는 RA들의 명단과 각 RA에 위치하고 있는 idle mode UE의 수. 상기 RA는 idle mode UE들이 새로운 RA로 진입할 경우 위치 등록을 갱신해야 하는 지역으로 다수의 셀들로 구성된다. 상기 RA와 셀들의 연관성은, 즉 특정 RA가 어떤 셀들로 구성되어 있는지는 RNC가 인지하고 있다.

한편, 특정 MBMS 서비스를 제공함에 있어서, RNC가 group signaling을 실행해야 할 경우가 발생할 수 있다(703). 예컨대, group signaling message\_lu(702)를 수신하였거나, 또는 RNC 자체적으로 필요성이 발생한 경우가 있다. 전자의 예로는 NOTIFICATION(304) 메시지 전송을 들 수 있으며, 후자의 예로는 MBMS를 제공하는 Radio bearer를 변경하는 경우를 들 수 있다.

상기 RNC는 group signaling의 필요성이 생기면, 상기 group signaling을 실시할 셀들의 NO\_UE\_X\_Y를 확인한다. 상기 NO\_UE\_X\_Y는 아래와 같이 계산될 수 있다.

$$NO\_UE\_X\_Y = NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED + NO\_UE\_X\_Y\_IDLE$$

한편, RNC는 SGSN으로 부터 전달 받은 UE list에 포함된 UE들을, 각자 위치한 셀 별로 분류한 뒤, 셀 X에 위치한 UE들의 수를 NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED로 간주한다.

또한, RNC는 SGSN으로 부터 전달 받은 RA\_NO\_UE를 이용해서 NO\_UE\_X\_Y\_IDLE을 아래와 같이 추측한다.

먼저 셀 X가 포함된 RA를 RA\_X라 하고, RA\_X에 위치한 idle mode UE들의 수를 RA\_X\_NO\_UE라 하고, RA\_X에 속하는 셀의 개수를 RA\_X\_NO\_CELL라 하면,

$$NO\_UE\_X\_Y\_IDLE = RA\_X\_NO\_UE / RA\_X\_NO\_CELL \text{ 이 된다.}$$

한편, RNC는 상기와 같이 NO\_UE\_X\_Y를 구한뒤, 상술한 BOW\_X\_Y 결정 방법에 의해(예컨대, BOW\_X\_Y 결정 예) BOW\_X\_Y를 산출한다(705).

RNC는 Uu 인터페이스 상으로 Group Signaling message\_Uu를 전송할 때 하기 파라미터들을 포함시킨다. Group Signaling message\_Uu메시지의 종류로는 NOTIFICATION(304), MBMS RB SETUP(307) 등을 들 수 있다.

1. Parameters: 상기 group signaling message\_Uu의 종류와 용도에 따라 적절하게 삽입되는 일반적인 파라미터들. 예를 들어 NOTIFICATION 메시지에는, MBMS 서비스 식별자와 paging cause 등이 될 수 있음.

2. BOW\_X\_Y: 705 단계에서 산출한 BOW\_X\_Y

상기 UE는 group signaling message\_Uu를 수신하면, 상기 메시지에 포함되어 있는 BOW\_X\_Y를 이용해서 Back of f 값을 산출하고, 산출된 값 만큼 대기한 뒤 RACH 전송 과정을 시작한다(708).

상기 도 7에서는 본 발명을 지원하는 SGSN, RNC, UE의 일반적인 동작에 대해서 살펴보았다.

이하에서는 상술한 본 발명의 실시예에 따른 상기 RNC에서 BOW\_X\_Y를 산출하는 과정을 도 8을 참조하여 설명한다. 즉, 상기 도 7의 RNC에서 결정되는 704 및 705의 BOW\_X\_Y 결정 과정을 정리하여 설명한다.

상술한 바와 같이, 상기 BOW\_X\_Y를 계산하기 위해서는 상기 BOW\_X\_Y를 결정하게 되는 두가지 요소인 PRACH\_RESOURCE 값 및 NO\_UE\_X\_Y 값을 각각 계산하여야 한다.

상기, PRACH\_RESOURCE는 현재 가용한 PRACH의 수를 의미하며, 상기 NO\_UE\_X\_Y는 랜덤 액세스 채널(RACH)로 응답하게 될 UE의 수를 의미한다. 따라서, 상기 BOW\_X\_Y는 상기 UE의 수에 비례하여 설정되는 것이 바람직하며, 상기 PRACH의 수와는 반비례하여 설정되는 것이 바람직하다. 따라서, 상술한 <수학식 5>와 같이 계산되는 것이 바람직하다.

먼저, 각각의 ASC에 대한 RACH\_RESOURCE\_ASC 값을 계산(800)한다. 즉, 모든 ASC에 대해 할당된 서브채널(sub channel)들에 대해 각각 상기 값을 계산하게 된다.그런 다음, 상기 계산된 각각의 RACH\_RESOURCE\_ASC 값을 가중치를 부여하여 합산함으로써 PRACH\_RESOURCE 값을 산출(802)한다.

한편, 상기 BOW\_X\_Y를 결정하는 다른 요인인 NO\_UE\_X\_Y 값을 산출하기 위하여 NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED 값 및 NO\_UE\_X\_Y\_IDLE 값을 각각 계산(804, 806)한다. 한편, 상기 NO\_UE\_X\_Y\_IDLE의 값은 직접적인 산출이 어려우므로 RA\_NO\_UE 값을 이용하여 추측하는 것이 바람직하다.

따라서, 상기 산출된 NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED 값 및 NO\_UE\_X\_Y\_IDLE 을 합산하여 NO\_UE\_X\_Y 값을 계산(808)하며, 상기 산출한 PRACH\_RESOURCE 값과 상기 NO\_UE\_X\_Y 값을 상기 <수학식 5>에 의해 계산함으로써 최종적으로 BOW\_X\_Y를 산출(810)하는 것이 가능하다.

이하, 도 9에서는 실제 메시지 교환과정 중의 본 발명 동작을 설명한다.

상기 도 9에서 도 3과 동일한 과정에 대해서는 동일한 참조번호를 사용하고 별도의 설명은 생략하였다.

301과 302 단계에서, 여러 UE들로 부터 MBMS 서비스 Y에 대해 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST 메시지를 취합한 SGSN은, RNC 별로 UE list와 RA\_NO\_UE를 갱신한다(901).

902 단계에서 SGSN은 NOTIFICATION 메시지를 RNC로 전송하며, 상기 메시지에는 갱신된 UE list와 RA\_NO\_UE 정보가 포함된다.

RNC는 상기 메시지를 수신하면, 상술한 방법에 의해 NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED와 NO\_UE\_X\_Y\_IDLE을 산출한 뒤, BOW\_X\_Y를 계산해서 NOTIFICATION 메시지를 Uu 인터페이스로 전송한다(903).

UE는 상기 메시지를 수신하면, BOW\_X\_Y를 이용해서 Back off 값을 산출한 뒤, 상기 백오프(Back off) 시간 만큼 대기하였다가, RACH 전송과정을 시작한다. 상기 RACH 전송시도가 성공하면, UE는 NOTIFICATION RESPONSE를 전송한다(305).

SGSN은 UE들로 부터 NOTIFICATION RESPONSE 메시지를 수신하면, UE list와 RA\_NO\_UE를 갱신하고, MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지를 전송한다(904). 상기 메시지에는 UE list와 RA\_NO\_UE가 포함될 수 있다.

RNC는 상기 메시지를 수신하면, 903에서와 마찬가지로 BOW\_X\_Y를 산출하고, MBMS RB SETUP 메시지를 전송한다(905).

상기 메시지를 수신한 UE는 백오프(Back off) 값을 산출하고 대기한 후, MBMS RB SETUP COMPLETE 메시지를 전송한다(906). 이 후 과정은 도 3과 동일하므로 설명을 생략한다.

상기 과정 들을 수행함에 있어서, RNC는 NO\_UE\_X\_Y\_CONNECTED, NO\_UE\_X\_Y\_IDLE를 저장해 두고 사용할 수 있으며, 상기 변수들의 초기화 시점은 902 단계 또는 904 단계가 될 수 있다. SGSN은 상기 변수들이 일단 초기화 되면, 이 후로는 Group Signaling message\_Iu를 전송할 때, UE list와 RA\_NO\_UE 값 들 중, 이전 값과의 차이만 전송할 수 있다. 또한 RNC가 자체적으로 Group Signaling message\_Uu 메시지를 전송할 경우, 상기 변수들에 저장된 값을 이용할 수 있다.

상술한 바와 같이 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따르면 다수의 단말기로부터 역방향으로 전송할 데이터들이 랜덤 액세스 채널(RACH) 등을 통해 전송되는 경우, 특히 다수의 단말기들에 의해 동일한 시점에서 상기 랜덤 액세스 채널을 통한 메시지의 전송이 빈번히 이루어지게 되는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스에 있어서, 다수의 역방향 메시지가 동시에 전송됨으로서 유발되는 랜덤 액세스 상의 혼잡과 충돌을 완화시킬 수 있다는 장점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 액세스 프리엠블을 생성하고 상기 액세스 프리엠블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 액세스 프리엠블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 액세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서,

상기 역방향 채널의 사용을 위해 상기 각 단말기들로부터 전송되는 액세스 프리엠블들의 충돌을 최소화하기 위하여, 상기 셀 내에 위치하는 단말기들의 수에 의해 상기 단말기들이 액세스 프리엠블을 전송할 구간을 지정하기 위한 백오프 윈도우 값들을 결정하고, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 상기 결정한 백오프 윈도우 값들을 상기 단말기들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 2.**

제1항에 있어서,

상기 백오프 윈도우 값은 상기 특정 셀 영역의 단말기의 수에 비례하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 3.**

제1항에 있어서,

상기 백오프 윈도우 값은 상기 특정 셀 내의 가용한 역방향 채널의 용량을 더 고려하여 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 4.**

제3항에 있어서,

상기 백오프 윈도우 값은 상기 특정 셀 내의 가용한 역방향 채널의 용량에 반비례하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 5.**

제1항에 있어서,

상기 기지국이 전송하는 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송을 위한 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 6.**

제5항에 있어서,

상기 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서의 상기 서비스 개시를 알리기 위하여 각 단말기들을 호출하는 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 7.**

제5항에 있어서,

상기 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서의 상기 서비스를 제공하기 위하여 각 단말기들에게 무선 베어러의 정보를 전송하는 무선 베어러 셋업 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 8.**

제1항에 있어서,

상기 기지국 제어기는 서비스 패킷 무선 서비스 지원 노드로부터 서비스 가능한 단말기의 리스트 및 위치 정보를 제공받는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 9.**

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기에 의해 동일한 패킷 데이터를 적어도 하나 이상의 단말기들로 서비스하는 적어도 하나 이상의 셀들을 포함하고, 상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들로 하나의 순방향 제어 메시지를 전송하고, 상기 복수의 단말기들 각각이 상기 순방향 제어 메시지에 대응하여 역방향 랜덤 액세스 채널을 통하여 메시지를 상기 기지국 제어기로 전송하는 이동통신시스템에서 상기 단말기가 상기 역방향 랜덤 액세스

채널을 통하여 메시지를 전송하는 방법에 있어서,

상기 순방향 제어 메시지를 통해 자신이 속하여 있는 셀에 대응하여 상기 기지국 제어기에 의해 결정된 백오프 윈도우 값을 수신하는 과정과,

상기 순방향 제어 메시지 수신결과, 상기 사용자 단말기들이 역방향 랜덤 액세스 채널을 통해 동시에 메시지를 송신하여야 하는 상황을 감지하면, 상기 백오프 윈도우 값에 의해 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 지정하고, 상기 지정된 전송 구간 내의 임의의 시점에서 상기 역방향 메시지를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 역방향 메시지의 전송 구간은 상기 백오프 윈도우 값을 소정의 무선 프레임 단위의 정수값으로 환산되며, 상기 단말기가 상기 정수값내에서 선택한 임의의 수를 선택함으로써 상기 역방향 메시지의 전송 시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 역방향 메시지를 전송하는 이동통신 단말기는 Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH 및 idle mode 중에서 선택된 어느 하나의 상태에 있는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 12.

기지국 제어기와, 상기 기지국 제어기에 의해 동일한 고속 패킷 데이터를 적어도 하나 이상의 단말기들로 서비스하는 적어도 하나 이상의 셀들을 포함하고, 상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들로 하나의 순방향 제어 메시지를 전송하고, 상기 복수의 단말기들 각각이 역방향 응답 메시지를 상기 기지국 제어기로 전송하는 이동통신시스템에서 상기 셀별로 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 결정하는 방법에 있어서,

상기 기지국 제어기가 상기 각 셀들 내에 위치하는 상기 단말기들의 수에 의해 상기 셀들 별로 상기 전송 구간을 지정하기 위한 백오프 윈도우 값들을 결정하고, 상기 순방향 제어 메시지를 통해 상기 결정한 백오프 윈도우 값들을 대응하는 셀들 내의 복수의 단말기들로 전송하는 과정과,

상기 복수의 단말기들 각각이 상기 순방향 제어 메시지로부터 자신이 속하여 있는 셀에 대응한 백오프 윈도우 값을 수신하고, 상기 백오프 윈도우 값에 의해 상기 역방향 메시지의 전송 구간을 지정한 후 상기 지정한 전송 구간 내의 임의의 시점에서 상기 역방향 메시지를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 역방향 메시지를 전송하는 이동통신 단말기는 Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH 및 idle mode 중에서 선택된 어느 하나의 상태에 있는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 역방향 메시지를 전송하는 이동통신 단말기는 Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH 및 idle mode 중에서 선택된 어느 하나의 상태에 있는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서의 상기 서비스 개시를 알리기 위하여 각 단말기들을 호출하는 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 16.

제12항에 있어서,



상기 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서의 상기 서비스를 제공하기 위하여 각 단말기들에게 무선 베어러의 정보를 전송하는 무선 베어러 셋업 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 17.**

제12항에 있어서,

상기 기지국 제어기는 서비스 패킷 무선 서비스 지원 노드로부터 서비스 가능한 단말기의 리스트 및 위치 정보를 제공받는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 18.**

제12항에 있어서,

상기 백오프 윈도우 값은 상기 역방향 메시지를 유발시키는 기지국 단말기의 수에 비례하며, 상기 가용한 역방향 채널의 용량에 반비례하여 산출되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 19.**

제18항에 있어서,

상기 역방향 메시지를 유발시키는 기지국 단말기의 수 중에서 대기 상태에 있는 단말기의 수는 서비스 패킷 무선 서비스 지원 노드로부터 제공받은 라우팅 영역에 위치한 단말기의 수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 20.**

제18항에 있어서,

상기 역방향 메시지를 유발시키는 기지국 단말기의 수 중에서 접속 상태에 있는 단말기의 수는 서비스 패킷 무선 서비스 지원 노드로부터 제공받은 단말기 목록을 섹별로 분류하여 산출하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

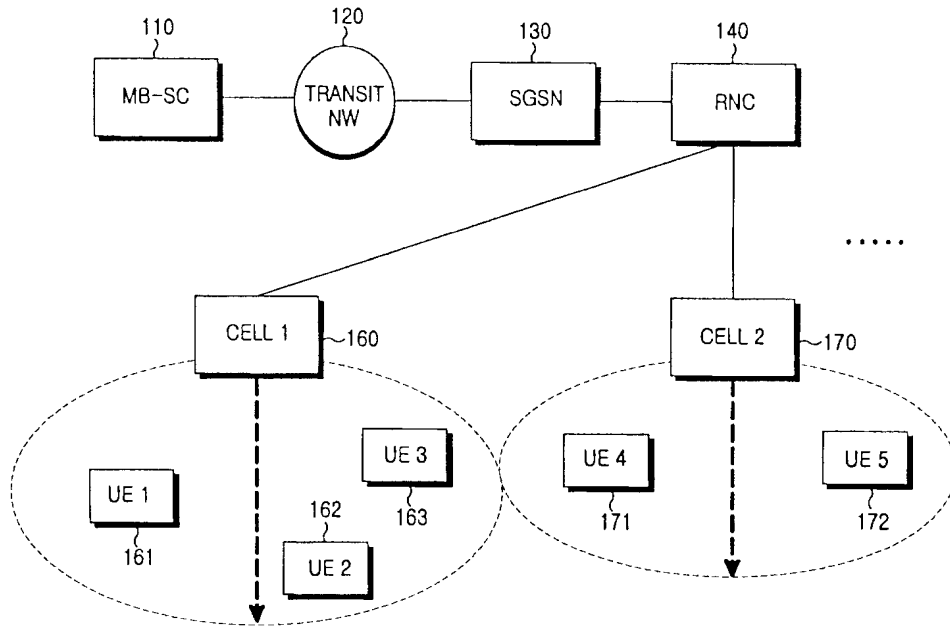
**청구항 21.**

제12항에 있어서,

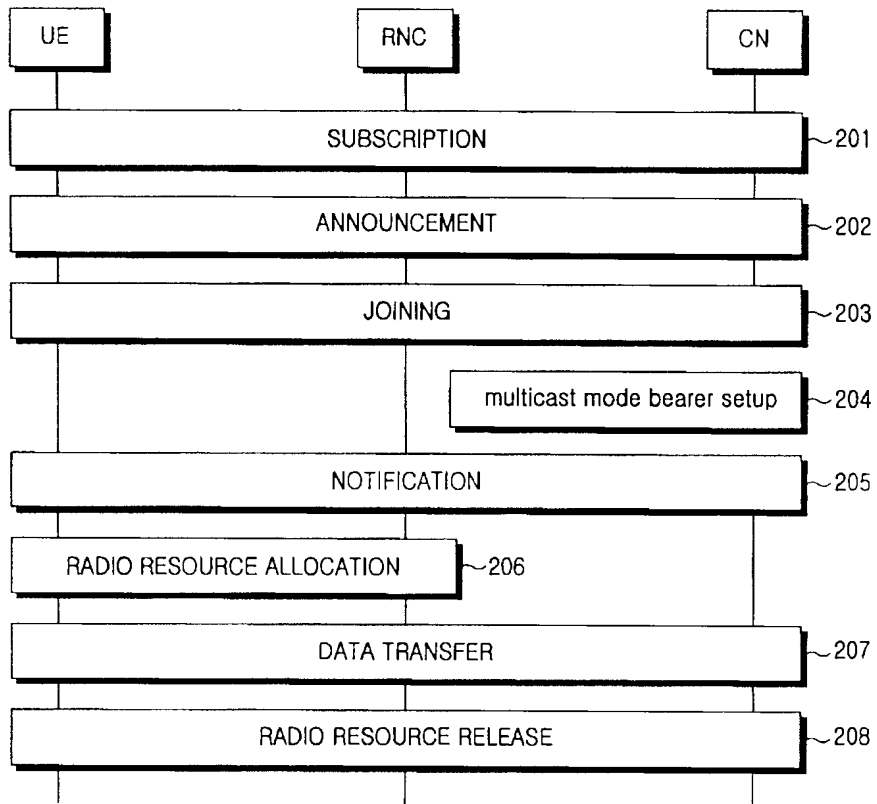
상기 역방향 메시지의 전송 구간은 상기 백오프 윈도우 값을 소정의 무선 프레임 단위의 정수값으로 환산되며, 상기 단말기가 상기 정수값내에서 선택한 임의의 수를 선택함으로써 상기 역방향 메시지의 전송 시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

도면

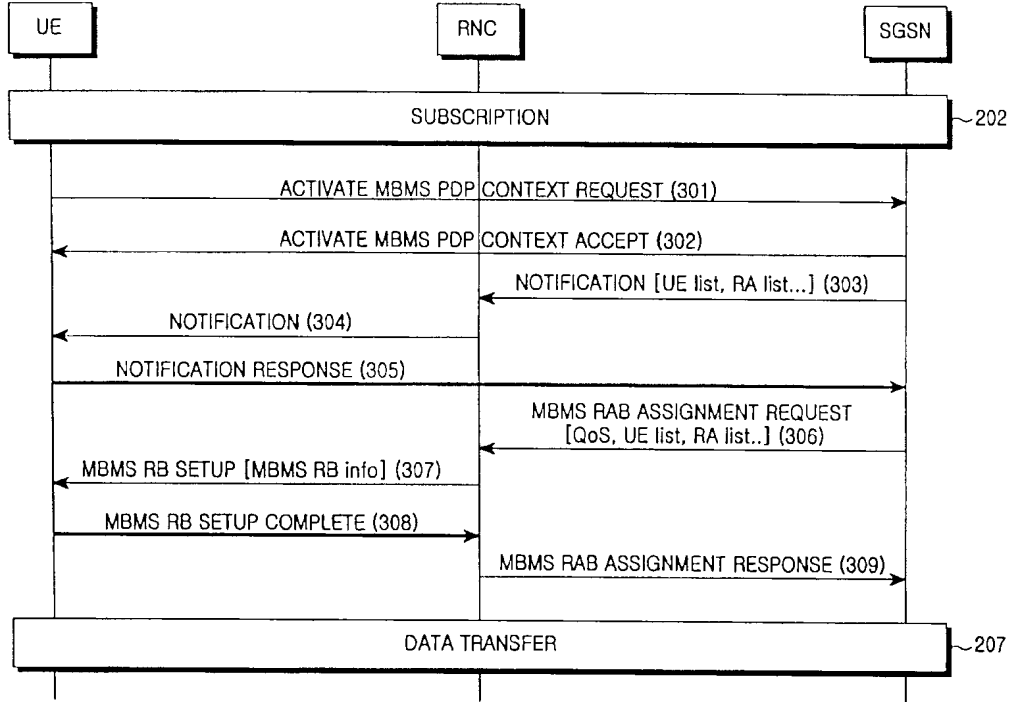
도면1



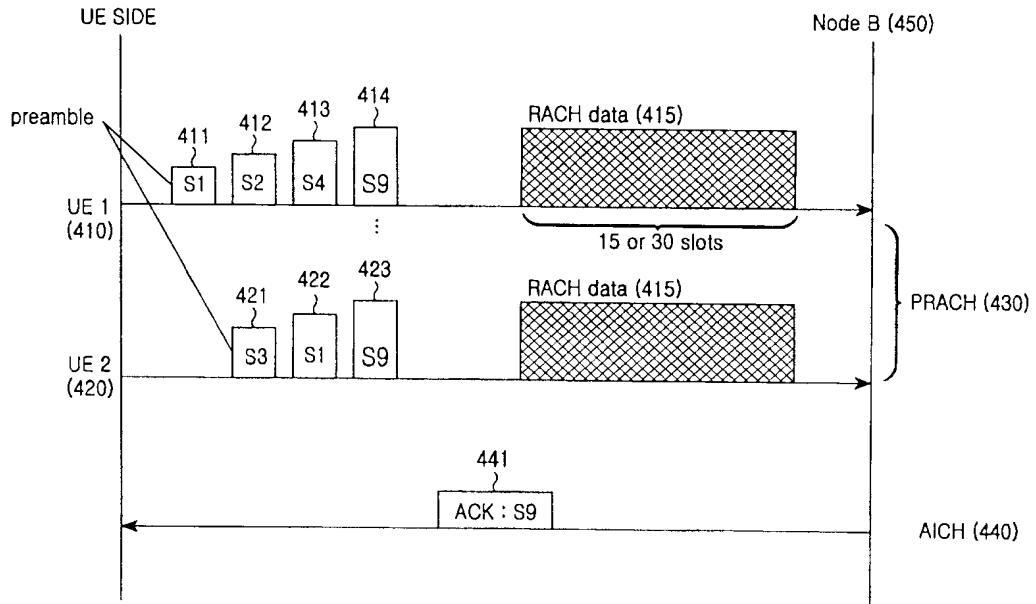
도면2



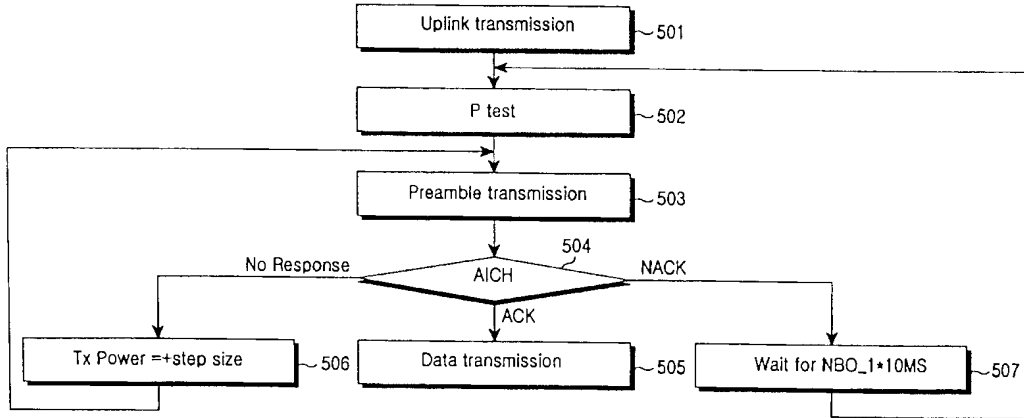
도면3



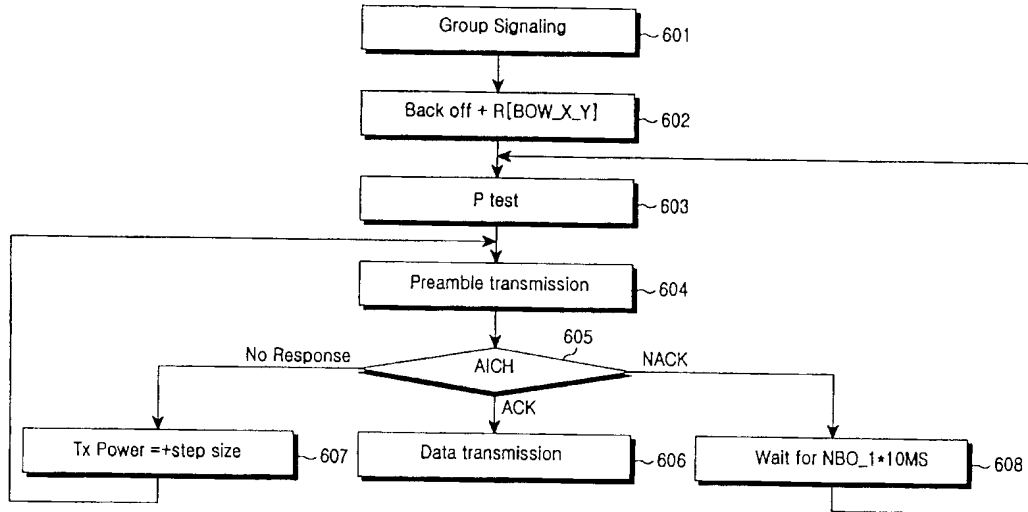
도면4



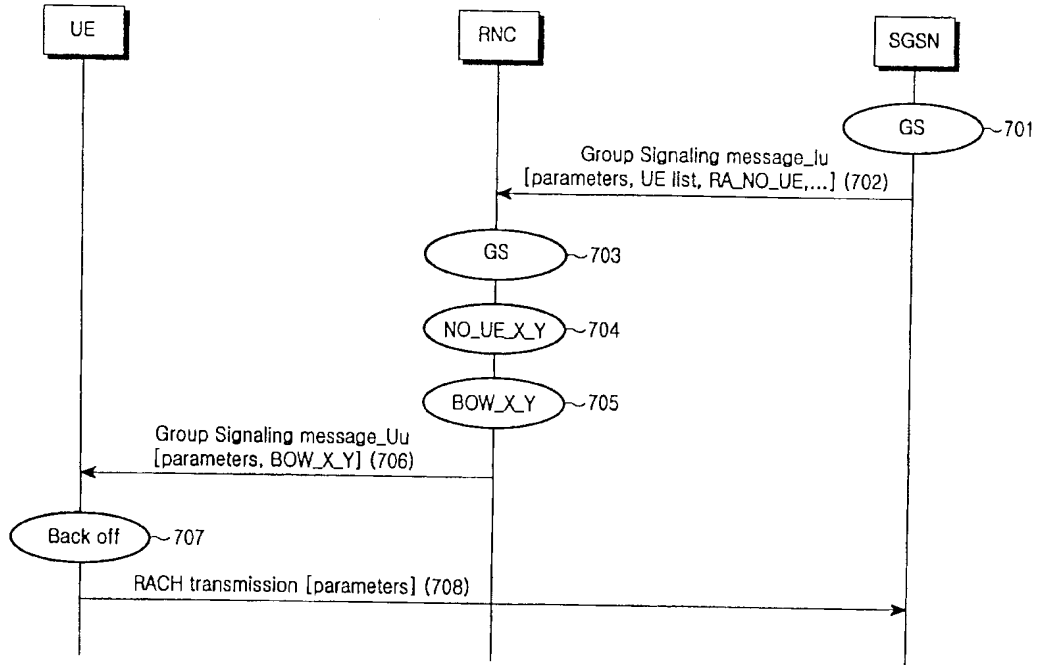
도면5



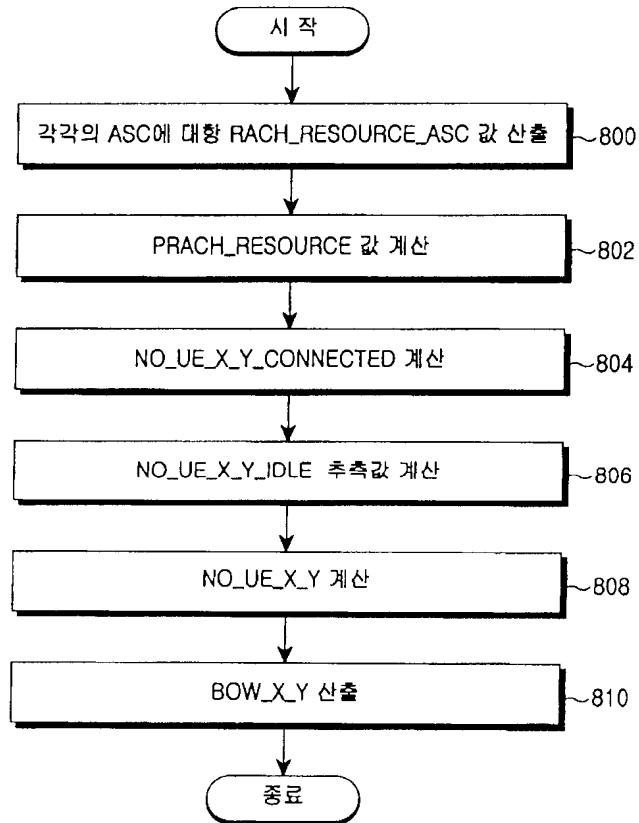
도면6



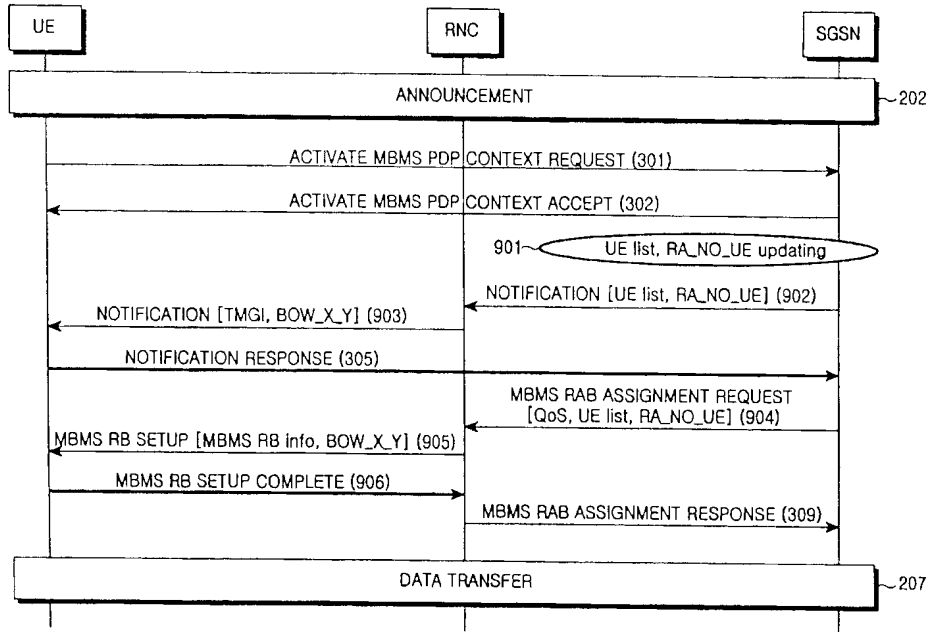
도면7



도면8



도면9

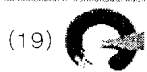




Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc.

English Fulltext



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

### KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010111634 A

(43)Date of publication of application: 19.12.2001

(21)Application number: 1020010032711

(22)Date of filing: 12.06.2001

(30)Priority: 12.06.2000 KR1020000033108

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72)Inventor: CHOI, SEONG HO  
KIM, JAE YEOL  
LEE, GUK HUI  
LEE, HYEON U

(51)Int. Cl. H04B 1/707

(54) METHOD FOR ASSIGNING UP-LINK RANDOM ACCESS CHANNEL IN CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for assigning an up-link random access channel in a code division multiple access(CDMA) mobile communication system is provided so that a user can receive a high quality service by efficiently using resources for a random access procedure such as UpPTS, FPACH and P-RACH, and reducing a conflict of the random access procedure and an RACH access time. CONSTITUTION: A data transmitted by a terminal through the RACH is generated (401). The terminal selects one synchronous code from N synchronous codes(402). The terminal transmits the selected synchronous code by using the UpPTS(403). Then, the terminal initializes a count value for counting a number of sub frames in order to receive a response to transmission of the synchronous code, namely the L\_FPACH(404). The terminal compares a current count value with a maximum sub frame value(405). When the count value is smaller than or equal to the maximum sub frame value, the terminal receives the L\_FPACH for one sub frame, and confirms whether it is the response to the transmitted synchronous code(406). The terminal confirms whether the response to the synchronous code exists in the FPACH(407). Thereafter, the terminal searches the FPACH designated by the L\_FPACH, and detects a varied transmission time and power for the P\_RACH(408). The terminal re-confirms that the FPACH is an assigned FPACH(409). The terminal which does not receive a response signal from the L\_FPACH increases the count value to receive the L\_FPACH of a succeeding sub frame(411).

copyright KIPO 2002

#### Legal Status

Date of request for an examination (20010612)

Notification date of refusal decision ( )

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20031224)

Patent registration number (1004169720000)

Date of registration (20040117)



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 1/707

(45) 공고일자 2004년02월05일  
(11) 등록번호 10-0416972  
(24) 등록일자 2004년01월17일

(21) 출원번호 10-2001-0032711  
(22) 출원일자 2001년06월12일

(65) 공개번호 10-2001-0111634  
(43) 공개일자 2001년12월19일

(30) 우선권주장  
1020000033108 2000년06월12일 대한민국(KR)  
1020000034612 2000년06월22일 대한민국(KR)  
1020000056311 2000년09월21일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이국희  
경기도성남시분당구급곡동청솔마을103-202  
이현우  
경기도수원시권선구권선동벽산아파트806동901호

김제열  
경기도군포시산본2동산본9단지백두아파트960동1401호

최성호  
경기도성남시분당구정자동노티마을306동302호

(74) 대리인 이진주

심사관 : 정재우

(54) 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 역방향 랜덤접근채널 할당방법

요약

본 발명은 협대역 시분할 듀플렉싱(narrow band time division duplexing; 이하 "NB-TDD") 부호분할다중접속 통신 시스템에서 역방향(uplink) 임의 접근 절차(random access procedure) 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에서 제안하는 임의 접근 절차 및 방법은, 복수의 동기 코드들 중 하나를 상기 이동단말(user equipment; 이하 "UE" 혹은 단말장치)을 혼용한다)이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정과, 상기 동기 코드 정보의 전송 후 상기 기지국으로부터 상기 동기코드 정보와, 상기 동기코드정보를 수신한 시간정보와, 상기 이동단말에 의해 전송된 상기 정보의 전송시점의 변경을 나타내는 시간조정정보와, 상기 이동단말의 전력 이득의 조정을 나타내는 전력정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 채널을 통해 수신하는 과정과, 상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 전송하고자 하는 데이터를 상기 시간조정 정보와 상기 전력 정보에 따라 전송하는 과정으로 이루어진다.

배경기술

도 4



색인어

RACH, P-RACH, L\_FPACH, FPACH

발제기

도면의 간단한 설명

- 도1은 본 발명의 제1실시 예에 따라 단말장치가 임의 접근채널(Random Access Channel: 이하 "RACH"라 함)을 사용하여 데이터를 전송하기 위하여 물리 임의 접근채널(Physical Random Access Channel: 이하 "P-RACH"라 함)을 할당받는 과정을 나타낸 도면.
- 도2는 본 발명의 제1실시 예에 따라 기지국이 역방향 파일럿 타임 슬롯(Uplink Pilot time Slot: 이하 "UpPTS"라 함)으로부터 수신한 동기코드들에 대하여 빠른 물리 접속채널(Fast Physical Access Channel: 이하 "FPACH"라 함)을 통해 P-RACH을 할당하는 과정을 나타낸 도면.
- 도3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 FPACH와 P-RACH가 각 시브 프레임에 할당된 예를 나타낸 도면.
- 도4는 단말장치가 임의 접근채널을 사용하여 데이터를 전송하기 위하여 물리 임의 접근채널을 할당받는 과정을 나타낸 도면.
- 도5는 기지국이 역방향 파일럿 타임 슬롯으로부터 수신한 SYNC1 코드들에 대하여 빠른 물리 접속채널과 FPACH의 색인채널(index channel of FPACH: 이하 "L\_FPACH")을 통해 P-RACH를 할당하는 과정을 나타낸 흐름도.
- 도6은 본 발명에서 새롭게 제안하는 L\_FPACH의 구성 예를 나타내는 도면.
- 도7은 부호화 된 L\_FPACH를 얻는 구체적인 예로 상기 도6의 입력에 대하여 부호화율이 1/2이며 구속장의 길이가 8인 길잡 부호화기를 사용하는 경우를 나타내는 도면.
- 도8은 부호화 된 L\_FPACH를 얻는 구체적인 예로 상기 도6의 입력에 대하여 (11,5)의 블록 부호화기를 사용하는 경우를 나타내는 도면.
- 도9은 L\_FPACH를 통하여 전송할 응답의 개수가 하나의 부 프레임(sub frame)에 할당된 P-RACH의 개수보다 작거나 혹은 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수가 SYNC1 코드의 개수보다 작을 경우 응답이 반복되는 예를 나타내는 도면.
- 도10은 FPACH에 포함되는 정보 가운데 전송 시간 변경치의 구간 설정 근거를 나타내는 도면.
- 도 11은 본 발명에서 제안하는 임의 접근 절차를 따를 경우 하나의 FPACH를 통하여 동시에 다수의 단말장치를 위한 RACH 데이터 전송 관련 정보를 전송하는 방법을 나타내는 도면.
- 도 12는 본 발명에서 제안하는 임의 접근 절차에서 사용되는 자원인 L\_FPACH, FPACH 그리고 P-RACH 간의 대응 관계를 나타내는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 채널 할당방법에 관한 것으로, 특히 랜덤 접근채널(RACH; Random Access Channel)을 통한 데이터 전송을 위하여 물리 랜덤 접근채널(P-RACH)을 할당받는 방법에 관한 것이다. 오늘날은 이동통신산업의 급성장에 따라 통상적인 음성 서비스뿐만 아니라 데이터, 화상 등의 서비스가 가능한 이동통신시스템이 요구되고 있으며, 이러한 이동통신시스템을 통칭하여 차세대 이동통신시스템이라 칭한다. 이러한 차세대 이동통신시스템은 통상적으로 부호분할다중접속 방식(cdma 방식)을 채택하고 있으며, 이는 동기방식과 비동기방식으로 크게 구분될 수 있다. 이와 같이 구분되는 방식 중 비동기방식은 유럽 및 일본에서 채택되고 있는 방식이며, 동기방식은 미국에서 채택하고 있는 방식으로 이에 대한 표준화 작업이 각각 이루어지고 있다. 하지만, 앞에서 언급한 바와 같이 서로 다른 방식에 의해 차세대 이동통신시스템을 구현하고 있는 미국과 유럽은 서로 다른 형태의 표준화 작업이 이루어지고 있다. 그 중 유럽에서 이루어지고 있는 유럽형 차세대 이동통신시스템이 UMTS(Universal Mobile Telecommunication Systems)이다. 상기 UMTS 시스템 및 기지국간 동기 구조를 가지는 NB-TDD방식 시스템의 기술표준을 정하기 위하여 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 논의하고 있으며 NB-TDD방식 시스템의 기술보고서가 제출되었다. 상기 기술보고서의 내용은 본 발명의 종래기술이 되며 아래와 같은 임의 접근 절차를 포함하는 것으로 요약 할 수 있다. 현대역 시분할 듀플렉싱(NB-TDD) 부호분할다중접속 통신시스템에서의 임의 접근 절차는 시분할 프레임을 통해 기지국 동기 및 기지국 정보 획득하는 제1 단계, P-RACH 사용권한을 획득하는 제2 단계 및 P-RACH를 사용하여 RACH

II 데이터를 전송하는 제3 단계로 구분되어질 수 있다.

상기 임의 접근 절차를 설명하기 전에 프레임(Radio Frame) 구조를 먼저 설명한다. 하나의 프레임의 길이는 10ms이고 2개의 서브 프레임으로 구성된다. 상기 각 서브 프레임은 7개의 일반적인 타임 슬롯들, 다운링크 파일럿 타임 슬롯(Downlink Pilot Time Slot: 이하 "DwPTS"라 한다) 및 업링크 파일럿 타임 슬롯(Uplink Pilot Time Slot: 이하 "UpPTS"라 한다)로 구성된다.

첫 번째로, 상기 기지국(TURAN: 이하 "기지국"이라 함) 동기 및 기지국 정보 획득 단계를 설명한다.

단말장치는 기지국과의 동기 획득을 위하여 순방향 파일럿 타임 슬롯에 위치하여 수신되는 64비트의 제1 동기코드(이하 "SYNC 코드"라 함)를 사용한다. 상기 SYNC 코드의 종류는 32가지가 있으며, 각 기지국에는 하나의 SYNC 코드가 할당된다. 상기 단말장치는 정합 필터(matched filter)를 사용하여 기지국에 할당된 SYNC 코드의 종류를 식별할 수 있다. 또한, 상기 단말장치는 상기 SYNC 코드의 종류가 식별되면 상기 기지국과의 동기를 획득할 수 있다. 동기 획득에 성공한 상기 단말장치는 상기 기지국(UTRAN)이 주기적으로 전송하는 기지국 정보를 사용하여 임의 접근 절차에 이용될 P-RACH 및 빠른 물리 접근채널(fast physical access channel: 이하 "FPACH")에 관한 정보를 얻을 수 있다. 상기 P-RACH 및 FPACH에 관한 정보에는 P-RACH와 FPACH에 할당된 코드, 확산 계수(spreading factor: 이하 "SF"라 칭한다), 미드 앰블(midamble) 및 타임 슬롯(time slot) 등이 있다. 한편, 상기 단말장치는 상기 기지국 정보를 통하여 FPACH와 P-RACH의 일대일 대응관계를 알 수 있다.

두 번째로 상기 기지국 동기 및 기지국 정보가 획득되면 RACH를 전송할 물리 채널인 P-RACH 사용권한을 획득해야 한다. 상기 P-RACH 사용권한 획득 단계를 구체적으로 설명한다.

상기 각 SYNC 코드는 8개의 제2 동기코드(이하 "SYNC1 코드"라 함- 이하의 설명에서 동기코드는 SYNC 1코드를 의미한다)들이 할당된다. 상기 단말장치는 상기 제1 단계에서 식별한 SYNC 코드에 할당된 8개의 SYNC1 코드 가운데 임의로 하나를 선택하며, 이를 UpPTS를 사용하여 기지국에 전송한다. 상기 기지국이 상기 단말장치가 전송한 SYNC1 코드를 수신하여 식별한 경우, SYNC1 코드의 도착 시간과 전력을 측정하여 필요한 변경치를 계산한 후 4개의 부 프레임 이내에 해당 FPACH를 통하여 상기 단말장치에 알려준다. 여기서 해당 FPACH란 단말장치가 선택한 SYNC1 코드에 할당되는 FPACH로서 SYNC1 코드와 FPACH간의 상관 관계는 상기 제1 단계의 기지국 정보에 포함된다. FPACH에는 수신한 SYNC1 코드의 종류에 관한 정보와 수신한 부 프레임에 관한 정보도 포함된다. 상기 SYNC1 코드를 전송한 단말장치는 4개의 부 프레임 동안 해당 FPACH를 검사하고 자신에게 수신되는 FPACH를 수신함으로써 기지국의 SYNC1 코드 수신 여부를 확인할 수 있다. 상기 FPACH를 통하여 자신이 선택한 SYNC1 코드에 대하여 응답을 받은 상기 단말장치는 상기 FPACH에 대응되는 P-RACH의 사용 권한을 획득하게 된다.

상기 제3 단계는 RACH 데이터 전송 단계로, 상기 제2 단계를 통하여 P-RACH 사용권한을 획득한 단말장치가 자신에게 할당된 P-RACH를 사용하여 RACH 데이터를 전송할 수 있는 단계이다. 여기서 자신에게 할당된 P-RACH는 단말장치가 선택한 SYNC1 코드에 대한 응답을 포함한 FPACH에 관련된 것으로 FPACH가 수신된 부 프레임으로부터 정확히 2개의 부 프레임 이후에 할당된 P-RACH가 된다. 참고로 FPACH와 P-RACH간의 상관 관계는 기지국 정보를 통하여 알 수 있다.

상술한 바와 같은 임의 접근 절차 방식에서 SYNC1 코드는 FPACH 그리고 P-RACH와 일대일로 대응된다. 따라서, 하나의 부 프레임 내에 정의된 FPACH 또는 P-RACH의 개수가 8보다 작은 경우에 SYNC1 코드의 개수가 8보다 작게 사용될 수 있다. 이 경우 단말장치가 사용할 SYNC1 코드의 수가 작아지므로 충돌 확률이 증가하게 된다. 상기 부 프레임은 NB-TDD 부호분할다중접속 통신시스템에서 사용되는 단위 시간으로서 5ms의 길이를 갖는다. SYNC1 코드의 개수를 하나의 부 프레임에 주어진 FPACH 또는 P-RACH의 개수보다 크게 하는 경우에는 SYNC1 코드와 FPACH 또는 P-RACH와의 대응으로 인하여 P-RACH 자원을 낭비하는 경우가 발생할 수 있고, 또한 접속 지연시간이 길어질 수 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 협대역 시분할 다중 부호분할다중접속 통신시스템에서 임의 접근 시 채널을 효율적으로 사용할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 협대역 시분할 다중 부호분할다중접속 통신시스템에서 물리 임의 접근 채널을 접속하는 시간을 최소화 하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 RACH 채널을 접속하는 데 발생하는 충돌을 최소화하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 협대역 시분할다중 부호분할다중접속 통신시스템에서 임의 접근 채널 접속 시 기지국이 동기코드(SYNC1)와 빠른 물리 접근 채널(FPACH)과 물리 임의 접근 채널(P-RACH)의 맵핑에 관계없이 빠른 물리 접근 채널 및 물리 임의 접근 채널을 할당하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 협대역 시분할다중 부호분할다중접속 통신시스템에서 임의 접근 접속 시 각 빠른 물리 접근 채널과 물리 임의 접근 채널들 각각에 복수개의 동기코드들을 그룹핑하여 수신된 동기코드가 포함된 그룹에 대응되는 빠른 물리 접근 채널과 물리 임의 접근 채널을 할당하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 단말이 빠른 물리 접근 채널을(FPACH) 매 부프레임마다 검사하지 않도록 기지국이 상기 빠른 물리 접근 채널을 전송한 부프레임의 정보를 포함하는 정보를 전송하여 이동단말이 상기 정보에 따른 부 프레임만 검사하여 상기 단말이 전송한 동기코드에 대한 응답을 수신하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 LPACH 신호를 통해 응답 받은 SYNC1 코드를 FPACH신호를 통해서 한번 더 재확인함으로써 신호의 충돌 확률을 줄이고 P-RACH 채널 할당의 효율을 높일 수 있는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위해서 본 발명은, 복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 한 셀 영역에 있는 이동단말이 상기 셀 영역내의 기지국으로부터 데이터 전송을 허락 받는 방법에 있어서, 복수의 이동단말들에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를 상기 이동단말이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드 정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정과, 상기 동기 코드 정보의 전송 후 상기 기지국으로부터 상기 동기코드 정보와, 상기 동기코드정보를 수신한 시간정보와, 상기 이동단말에 의해 전송된 상기 정보의 전송시점의 변경을 나타내는 시간조정정보와, 상기 이동단말의 전력 이득의 조정을 나타내는 전력정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 채널을 통해 수신하는 과정과, 상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 전송하고자 하는 데이터를 상기 시간조정 정보와 상기 전력 정보에 따라 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다. 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위해서 본 발명에서 제안하는 임의 접근 절차는 단말장치가 전송할 데이터가 있음을 기지국으로 알리기 위하여 프리앰블에 사용되는 다수의 SYNC1 코드 중 임의의 하나를 선택하여 전송하는 과정과, 상기 기지국이 SYNC1 코드를 수신하고 상기 SYNC1에 대한 응답으로 전송되는 FPACH를 전송할 부 프레임에 대한 I-FPACH를 상기 단말장치로 전송하는 과정과, 상기 단말장치가 상기 I-FPACH의 상기 부 프레임에 대한 정보를 보고 상기 부 프레임으로부터 상기 전송한 SYNC1 코드에 대한 응답을 FPACH를 통하여 확인하는 과정과, 상기 FPACH의 정보에 의해 결정되는 P-RACH로 데이터를 전송하는 과정으로 이루어진다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 실시 예에 따라 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 후술된 본 발명의 상세한 설명에서는 SYNC1코드(이하 "동기코드"라 함)와 FPACH 자원간의 매핑(mapping) 관계 설정의 민화할 통해서 P-RACH 자원을 효율적으로 사용하고, SYNC1 코드 전송 후 자원의 할당까지의 접속지연시간을 줄일 수 있는 방법을 제시한다. 또한, 하나의 FPACH를 사용하여 다수의 SYNC1 코드에 대하여 동시에 응답을 주는 방법을 제시한다.

그리고, 본 발명에서 제시하는 임의 접근 첫 번째 절차에 따른 방법은 동기 코드와 FPACH 및 P-RACH의 매핑을 끊는 동시에 하나의 FPACH로 여러 개의 SYNC1 코드에 대한 응답을 가능하게 함으로써 채널 효율을 개선하는 특징을 가진다. 즉, 단말장치가 동기 코드를 전송하면 기지국이 임의로 FPACH 및 P-RACH를 결정하여 응답하는 방법으로 FPACH 및 P-RACH 자원이 사용되지 않는 일이 없이 자원을 효율적으로 사용한다. 또한, FPACH나 P-RACH의 사용효율을 높임으로 인하여 각 동기 코드에 대한 응답시간을 줄일 수 있는 방법이다. 본 발명의 두 번째 방법은 상기 FPACH 하나를 사용하여 다수의 동기 코드에 대하여 응답을 동시에 줄 수 있도록 함으로써 기존의 방법에 비해 순방향 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 하는 방법이다. 세 번째 방법으로는 I-FPACH를 통하여 다수의 SYNC1 코드에 대한 충돌을 줄임과 동시에 기존의 RACH 할당방법에 비해 순방향 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 방법을 제시한다.

도1은 본 발명의 실시를 위해 단말장치가 기지국으로 데이터를 전송하기 위한 P-RACH를 할당받는 과정을 나타낸 도면이고, 제2도는 기지국 장치에서의 P-RACH 할당과정을 나타낸 도면이다. 이하 상기 도1 및 도2를 참조하여 상기 첫 번째 방법을 설명한다.

우선 도1을 먼저 설명하면, 상기 도1의 101단계에서 사용자 장치(User Equipment: 이하 "UE"라 함)가 RACH를 이용하여 전송할 데이터가 발생한 경우를 의미한다. 이 경우 사용자 UE는 사전에 다운링크 동기를 일차적으로 획득하고, RACH 전송을 위한 정보를 기지국으로부터 이미 수신했다고 가정하여 설명한다. 또한 UE가 사용할 수 있는 N개의 동기코드들에 대한 정보는 미리 기지국으로부터 수신할 수도 있고 혹은 지정된 SYNC1 중에서 사용할 수도 있다. UE는 내부적으로 RACH를 이용한 데이터 전송의 요구가 발생하면 102단계에서 상기 N개의 동기코드들 중 임의로 하나를 선택한다. 이때 상기 동기코드들의 수인 상기 N은 상위 계층에 의해 정해 질 수도 있고 또는 상수로 결정될 수도 있다. 하나의 예로서 상기 N은 8이 될 수 있다. 한 셀(Cell)에 주어지는 동기코드들의 수 N이 8일 경우 충돌을 피하기 위해서는 주어진 동기코드들을 모두 사용하는 것이 유리하다. 상기 UE는 상기 동기코드들 중 하나를 임의로 선택할 수 있다.

상기 102단계에서 사용할 동기 코드가 선택되면 UE는 103단계에서 UpPTS를 이용하여 상기 선택된 동기코드를 전송한다. 이때 UE는 업 링크(Up Link) 동기를 맞추기 위한 동작을 동시에 실시하나 본 발명의 요지가 아니므로 상세한 설명을 생략한다.

상기 103단계에서 UpPTS를 통해 선택된 동기코드를 전송 후 UE는 104단계에서 상기 동기 코드를 전송한 이후 검출된 부 프레임의 수를 카운트하기 위해 이전의 카운트 값을 초기화한다. 상기 카운트 값의 초기화 후 상기 카운트 값은 매 부 프레임마다 자신이 보낸 동기코드에 대한 응답 신호로 수신되는 FPACH 신호인지를 검사하는 부 프레임의 수를 카운트한 값이다. 상기 UE는 상기 104단계에서 초기화 후 105단계로 진행하여 상기 카운트 값이 검사할 수 있는 최대 부 프레임의 수 M을 초과했는지를 비교한다. 상기 105단계에서 상기 카운트 값이 상기 M값보다 작거나 같은 경우에는 검사해야 할 최대 부 프레임의 수를 지나지 않았으므로 106단계로 진행하고, 상기 카운트 값이 상기 M값을 초과했을 경우에는 110단계로 진행한다. 상기 110단계는 설정된 최대 부 프레임 내에 상기 전송한 동기코드에 대한 FPACH를 수신하지 못하고 지연되는 것을 의미한다. 따라서 상기 UE는 다시 한번 RACH를 할당을 요구하기 위해 동기코드를 전송하기 위한 단계로 이동한다.

상기 106단계로 진행한 UE는 한 부 프레임 동안 FPACH를 수신하여 송신한 동기코드와 동일한 동기코드에 대한 응답인지를 점검한다. 다시 말하면 자신에게 할당된 FPACH인지를 검사한다. 이때 현재 점검하는 부 프레임이 자신이 송신한 부 프레임과 같은 부 프레임을 나타내는지 또한 점검하여 다른 부 프레임에 같은 동기코드를 전송한 UE에 대

한 응답과 구분할 수 있다. 상기 UE가 자신이 송신한 부 프레임인 것을 확인하는 방법은 FPACH 정보에 상기 UE가 동기코드를 전송한 부 프레임이 현재 부 프레임으로부터 몇 번째 부 프레임 전에 전송했는지에 대한 정보가 들어 있다. 따라서 상기 UE는 서로 다른 부 프레임에서 동일한 동기코드를 송신한 다른 UE가 존재한다 할지라도 특별한 부 프레임에 동기코드를 전송한 UE를 선택하여 응답을 줄 수 있다. 또한 상기 UE는 FPACH 신호에 들어 있는 동기코드와 부 프레임 정보로부터 자신에 대한 응답인지를 확인할 수 있다. 이 경우 FPACH 신호에 들어 있는 동기코드에 대한 정보는 단말이 전송한 시그니처와 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 본 발명에서 UE는 매 부 프레임에서 FPACH를 점검하여 자신이 전송한 동기코드에 대한 응답에 대한 여부를 검토할 수 있다. 이때 한 부 프레임 안에 FPACH가 여러 개 할당되어 있는 경우는 모든 FPACH를 검토할 수 있다. 이것은 각각의 동기코드에 FPACH가 대응되어 있는 시스템에 비해 지연시간을 줄일 수 있는 장점을 갖고 있다. 또한 FPACH나 P-RACH가 사용되지 않는 일이 없으므로 자원을 효율적으로 사용할 수 있다. FPACH는 하나의 P-RACH와 대응될 수 있거나 혹은 하나 이상의 P-RACH와 대응될 수 있다. FPACH가 하나 이상의 P-RACH와 대응되는 경우에는 FPACH와 각각의 P-RACH와의 대응관계를 미리 기지국 정보를 통해 알려줄 수 있다. 또는 FPACH 정보에 P-RACH에 관한 정보를 삽입하여 대응관계를 나타낼 수 있다.

상기 도 1의 107단계에서는 상기 106단계에서 수신된 FPACH에 자신에 대한 ACK이 있는 지를 확인한다. 다시 말하면, 수신된 FPACH가 자신에게 수신된 FPACH인 지를 확인한다. UE는 자신이 송신한 동기코드에 대한 응답임이 확인된 경우에는 108단계로 이동하고 확인이 안된 경우에는 111단계로 이동하여 점검할 부 프레임의 카운트를 1 증가시킨다. 상기 105단계, 106단계, 107단계와 111단계는 최대 상기 M의 수만큼 반복 수행된다. 예를 들면, M이 2이고 자신의 ACK가 두 번째 sub-프레임에 들어 있는 경우 상기 단계들을 두 번 수행한다. 이에 반해 자신의 ACK가 첫 번째 sub-프레임에 들어 있는 경우 상기 단계들은 1번 수행된다.

상기 도 1의 108단계로 진행한 UE는 ACK정보를 담고 있는 것으로 확인된 FPACH에 대하여 FPACH와 대응된 H 부 프레임 후의 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 상기 H 값은 일정한 값으로 결정될 수 있으며, 예를 들어 2의 값을 가질 수 있다. 즉, FPACH를 통해 ACK 신호를 수신한 UE는 2 부 프레임 후에 할당되어 있는 P-RACH 채널을 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수가 1개 이상일 경우에는 FPACH와 P-RACH의 대응관계를 기지국 정보로부터 알 수 있다. 따라서 FPACH로부터 ACK를 수신한 경우 해당 P-RACH를 H 부 프레임 후에서 이용하면 된다. FPACH 정보에 P-RACH에 대한 정보를 첨가하는 경우에는 상기 FPACH와 P-RACH 사이의 대응관계가 기지국 정보에서 주어질 필요는 없다. 즉, FPACH 정보에 직접적으로 ACK를 수신한 UE가 사용할 P-RACH에 대한 정보를 내려보내는 경우에는 FPACH를 통해 직접 P-RACH를 지정해 줄 수 있으므로 이때에는 기지국정보에 FPACH와 P-RACH간의 대응관계를 미리 설정할 필요가 없다.

상기 도 1의 110단계에서는 상기 105단계에서 M 부 프레임 동안 ACK를 받지 못한 경우 RACH 과정을 다시 시작하기 위한 지연 과정을 나타내고 있다. 이 경우 물리 계층(Physical Layer)은 상위 맥 계층(MAC Layer)에 ACK를 받지 못한 사실을 보고하고, 맥 계층에서는 임의(random) 지연 시간 후에 다시 RACH 전송을 물리 계층에 요구할 수 있다. 또는 물리계층은 스스로 일정한 지연 시간 후에 다시 RACH 전송을 시도할 수도 있다. 따라서 일정 지연시간(delay) 후에 상기 102단계로 이동하여 RACH 채널 할당과정을 다시 시작한다. 즉, 단말이 전송한 동기코드에 대해 일정시간 동안 FPACH 신호를 받지 못했을 경우에는 단말은 동기코드를 다시 전송하게 된다.

상기 도 1의 111단계에서는 상기 107단계에서 주어진 부 프레임 내에 있는 FPACH로부터 ACK 신호를 수신하지 못한 경우 다음 부 프레임에 FPACH를 수신하기 위해 상기 106단계로 가기에 앞서 상기 103단계에서 동기코드를 전송한 후 M 부 프레임이 경과했는지를 점검하기 위한 카운트(count) 값을 증가시킨 후 상기 105 단계로 이동하여 다음 부 프레임에서 FPACH를 점검할 준비를 한다.

도2는 기지국이 UpPTS를 통해 수신한 동기코드들에 대하여 FPACH를 통해 P-RACH를 할당하는 과정을 나타낸 도면이다.

상기 도2의 201단계에서 기지국은 상기 도1의 101단계에서 UE로부터 UpPTS를 통해 전송되어 온 동기코드들을 매 부 프레임별로 수신한다. 상기 201단계에서 수신되면 기지국은 최근 M개의 부 프레임동안 수신한 동기코드으로써 응답을 전송하지 않은 동기코드들과 현재 부 프레임에 수신한 동기코드들 중 FPACH로 응답을 전송할 동기코드를 선택한다. 한 부 프레임에서 응답을 줄 수 있는 최대 수는 매 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수보다 작거나 같은 수로 정해질 수 있다.

상기 202단계에서 응답을 줄 동기코드들이 선택되면, 203단계에서 선택된 동기코드들에 대한 FPACH를 통해 응답을 전송한다. 이때 상기 FPACH에 포함되는 정보로는 선택된 동기코드 정보, 선택된 동기 코드를 수신한 부 프레임 정보, 전송 전력 정보 및 전송 시간 정보 등이 될 수 있다. 상기 FPACH는 하나의 타임 슬롯과 채널화 코드(Channelisation Code)를 할당받은 물리채널이다. 이때 하나의 FPACH 물리 채널이 하나 이상의 P-RACH와 대응될 수 있다. 즉, 하나의 FPACH 물리 채널로 여러 동기코드들에 대한 응답을 전송할 수 있다. 본 발명에서는 동기코드와 FPACH 사이에는 상관관계가 없기 때문에 임의의 동기코드에 주어진 FPACH 중 임의의 FPACH를 대응시켜 응답을 줄 수 있다. 기지국은 204단계에서 상기 203단계에서 응답을 전송한 FPACH에 대응되는 P-RACH 채널을 수신한다. 상기 FPACH와 P-RACH는 시간적으로 H 부 프레임의 간격을 둔다. 상기 H값은 일 예로 2일 수 있다. 즉, FPACH를 전송 후 2 부 프레임 후에 상기 FPACH에 대응되는 P-RACH 채널을 수신한다. 상기 H 값은 FPACH와 P-RACH간의 시간 간격을 나타내며, 이 것은 FPACH와 P-RACH간의 대응관계를 나타낸다. 즉 각각의 FPACH는 H 부 프레임 후의 P-RACH와 대응한다. 상기 H값은 미리 기지국 정보로 정해지거나 FPACH 정보에 포함될 수 있다.

하나의 UE가 P-RACH를 할당받는 과정을 정리하면 다음과 같다.

1단계: 한 UE는 주어진 N개의 동기코드(SYN1 codes) 중에서 하나의 동기코드를 선택한다.

2단계: UpPTS를 통해 한 UE로부터 동기코드를 수신한 기지국은 RACH를 통하여 데이터를 전송하고자 하는 UE에 개 임의의 동기코드들 중 ACK 신호를 전송할 동기코드를 선택하여 그 정보를 포함하여 FPACH를 이용하여 ACK신호를 M 개의 부 프레임 이내에 전송한다.

3단계: FPACH 신호를 수신한 UE는 FPACH로부터 H 부 프레임 후에 주어진 FPACH와 관계를 갖는 P-RACH를 이용하여 데이터를 전송한다.

상기 N값은 동기코드의 개수로써 1보다 큰 수로써 8값이 기본 값으로 쓰일 수 있다. 상기 M 값은 해당 cell에 주어진 부 프레임 당 주어지는 P-RACH의 개수 또는 FPACH의 개수 L 그리고 상기 L값과 N값에 의존한 값으로 정해지거나 기지국정보로 전송될 수 있다. 예를 들면, 하나의 부프레임에 2개의 FPACH를 전송하고 상기 N값이 8인 경우, 또한 P-RACH의 개수, 즉 L이 2일 경우 상기 M값은 2가 될 수 있다.

표 1은 본 발명의 한 실시 예에 대한 동기코드와 FPACH, P-RACH사이의 Mapping 관계를 나타낸 것으로, N=8, M=2, L=2, H=2인 경우를 나타내고 있다.

[표 1]

sub-Frame #	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
Selected SYN C1 codes	S1 S2 S3	S2 S5	S1 S3 S4 S6	-	S8			
FPACH		F1_1_S1 F2_1_S3	F1_2_S2 F2_1_S2	F1_1_S3 F2_1_S4	F1_2_S1 F2_2_S6	F1_1_S8 -		
P-RACH				R1(n+3) R2(n+3)	R1(n+4) R2(n+4)	R1(n+5) R2(n+5)	R1(n+6) R2(n+6)	R1(n+7) -

상기 표1의 실시 예에서는 다음을 가정한다.

- N = 8 : 동기코드의 수
- M = 2 : UE가 FPACH를 계속적으로 수신할 부프레임 수 = 기지국이 ACK을 전송할 수 있는 동기코드가 들어 있는 최근 부프레임의 수
- L = 2 : 한 부프레임내 할당된 PRACH의 수
- H = 2 : 대응되는 FPACH와 PRACH 사이의 시간 차이 (부-프레임)

상기 실시예의 표 1에서 선택된 동기코드들은 UE가 전송하여 기지국이 수신한 동기코드들 뜻하며 이 값은 S1, S2, S3, S4, S5, S6, S6, S7, S8 중의 하나가 된다.

상기 표 1에서 FPACH는 F\_1\_n\_Sk와 F\_2\_n\_Sk로 표현되고 있다. 이때 F\_1\_n\_Sk는 두 개의 FPACH중 첫 번째 FPACH를 가리키며, F\_2\_n\_Sk는 두 번째 FPACH를 가리킨다. 상기 n값은 동기코드를 받은 부프레임의 위치를 가리킨다. 즉 n값이 1인 경우 상기 F\_1\_n\_Sk에 대한 동기코드를 받은 부프레임이 바로 앞 부프레임을 나타내고 n값이 2인 경우 동기코드를 받은 부프레임이 두 부프레임 전임을 나타낸다. 그리고 상기 Sk값은 수신된 동기코드를 가리킨다. 즉, Sk는 S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 중의 하나이다. 예를 들어, F\_1\_1\_S1는 첫 번째 FPACH가 바로 앞 부프레임에서 동기코드 S1을 받았고 이것에 대한 ACK을 보낸다는 정보를 가리킨다. F\_1\_2\_S2는 첫 번째 FPACH가 바로 두 부프레임전에 동기코드 S2을 받았고 이것에 대한 ACK을 보낸다는 정보를 가리킨다.

상기 표 1에서 P-RACH는 R1(n), R2(n)로 표현되고 있다. R1(n)은 n번째 부프레임의 첫 번째 P-RACH를 가리키고 R2(n)은 n번째 sub-프레임의 두 번째 P-RACH를 가리킨다. 이때 R1(n)은 n-2번째 부프레임의 첫 번째 FPACH과 대응하고 R2(n)는 n-2번째 sub-프레임의 두 번째 FPACH과 대응한다.

이하 기지국이 n 번째 부 프레임에서 세 개의 UE들로부터 각각의 동기코드들을 수신하는 경우, 상기 표1에 따른 부 프레임들과 동기코드, FPACH 및 P-RACH의 송수신 관계를 설명한다.

상기 기지국은 상기 세 개의 UE들로부터 각각 S1, S2, S3 동기코드들을 수신한다. 상기 n 번째 부 프레임에서 동기 코드들을 수신한 기지국은 상기 동기코드들 중 S1과 S3 동기코드들을 선택하고, n+1 번째 부 프레임에서 임의의 FPACH를 이용하여 ACK를 전송한다. 기지국은 첫 번째 FPACH(F1\_1\_S1)를 이용하여 S1에 대한 ACK을 그리고 두 번째 FPACH(F2\_1\_S3)를 이용하여 S3에 대한 ACK을 전송하였다. 상기 표1에서 FPACH와 대응되는 P-RACH 사이의 시간 차이 H가 2이므로 n 번째 부 프레임에서 S1을 전송한 UE는 n+3 번째 부 프레임에서 첫 번째 P-RACH(R1)를 통해 RACH 데이터를 전송하고, S3를 전송한 UE는 n+3 번째 부 프레임에서 두 번째 P-RACH(R2)를 이용하여 RACH 데이터를 각각 전송한다.

상기 표 1에서, n+1번째 부 프레임에서 기지국은 두 개의 동기코드들 S2, S5를 수신한다. 기지국은 n 번째 부 프레임에서 수신한 동기코드 중 ACK을 전송하지 않은 동기코드 S2와 n+1 번째 부 프레임에서 수신한 S2, S5 동기코드들 중 ACK을 줄 동기코드를 결정하여 이에 대한 ACK을 n+2 번째 부 프레임에서 전송한다. 상기 표 1에서는 n 번째 부 프레임에 수신한 S2와 n+1 번째 부 프레임에 수신한 S2가 n+2번째 부 프레임에서 FPACH를 통해 ACK을 받았다. F1\_2\_S2의 의미는 첫 번째 FPACH를 이용하여 두 부 프레임 전, 즉 n 번째 부 프레임에서 수신한 S2 동기코드에 대한 ACK을 전송한다는 것이다. F2\_1\_S2는 두 번째 FPACH를 이용하여 바로 전 부 프레임 즉 n+1 번째 부 프레임에서 수신한 S2 동기코드에 대한 ACK을 전송한다는 의미이다.

상기 표 1에서, n+2번째 부 프레임에서 기지국은 네 개의 동기코드들 S1, S3, S4, S6을 수신한다. 기지국은 상기 수신된 동기코드들 중 S3와 S4를 선택하고 n+3 번째 부 프레임에서 S3, S4에 대한 ACK들을 첫 번째 FPACH(F1\_1\_S3)와 두 번째 FPACH(F2\_1\_S4) 각각을 통해 전송하고 n+4 번째 부 프레임에서 S1, S6에 대한 ACK들을 각각 첫 번째 FPACH(F1\_2\_S1)과 두 번째 FPACH(F2\_2\_S6)을 통해 전송하였다. 이에 대하여 각각 n+5 번째 부 프레임에서 P-RACH R1, R2을 이용하여 RACH 데이터를 동기코드 S3, S4를 송신했던 UE들이 송신하고 n+6 번째 부 프레임에서는 동기코드 S1, S6를 송신한 UE들이 할당된 P-RACH를 통해 RACH 데이터를 송신한다.

n+4 번째 부 프레임에서 기지국이 수신한 동기코드 S8에 대해서 n+5 번째 부 프레임에서 첫 번째 FPACH를 이용하여 ACK을 송신하고 이에 대하여 n+7 번째 부 프레임에서 첫 번째 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 송신한다. 상기 실시예에서 n+1 번째 부 프레임에서 전송된 동기코드 S5에 대해서는 P-RACH의 전송이 실패한 경우를 나타내고 있다. 이러한 경우는 과도한 트래픽이 시간적으로 집중될 때 생기는 현상이다.

전체적인 트래픽의 양은 적으나 상기 예에서처럼 과도한 트래픽이 집중될 확률이 큰 경우는 M값을 증가시키는 방법을 통해 동기코드를 전송한 모든 UE들에게 P-RACH 채널을 할당해 줄 수도 있다.

본 발명에 따른 두 번째 방법을 이하 도3을 참조하여 설명한다.

본 발명의 실시 예에서는 한 부 프레임 당 주어질 P-RACH 자원의 개수가 사용 가능한 동기코드의 개수보다 작은 경우에도 모든 동기코드를 모두 사용할 수 있는 방법을 제시한다. 이 방법은 사용 가능한 동기코드들의 개수를 모두 이용함으로써 인해 충돌확률을 최소화하는 이점이 있다. 설명의 편의를 위해 사용가능한 동기코드의 수를 8로 가정한다. 또한 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수가 2인 것으로 가정하자.

종래 기술에서 동기코드와 P-RACH는 일대일 대응 관계가 있으므로 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수가 2일 경우 동기코드를 2개 이상 사용할 수 없다. 따라서 P-RACH를 요구하는 UE의 개수가 많은 경우 같은 동기코드를 동시에 선택하여 전송할 확률이 높아져 UE들이 전송하는 RACH의 충돌확률이 높아진다. 따라서 사용 가능한 8개의 동기코드를 모두 사용하도록 하는 본 발명의 실시 예는 이러한 충돌확률을 줄일 수 있도록 한다.

상기 도 3에서와 같이 매 부 프레임은 두 개의 P-RACH 채널과 두 개의 FPACH 채널을 갖는다. 사용 가능한 8개의 동기코드를 모두 사용하기 위하여 상기 도 3에서와 같이 각 부 프레임의 P-RACH와 FPACH채널을 구분할 수 있다.

즉 n번째 부 프레임의 P-RACH는 R1, R2로 FPACH는 F5, F6으로 구분하고 n+1번째 부 프레임의 P-RACH는 R3, R4로 FPACH는 F7, F8로 구분한다. n+2번째 부 프레임의 P-RACH는 R5, R6으로 FPACH는 F1, F2로 구분하고 n+3번째 부 프레임의 P-RACH는 R7, R8로 FPACH는 F3, F4로 구분하고 n+4번째 부 프레임의 P-RACH는 R1, R2로 FPACH는 F5, F6으로 구분한다. 상기 각 FPACH와 P-RACH는 타임 슬롯 단위로 구분되어 질 수 있다.

상기 도 3에서와 같이 구분된 Channel 들에 대하여 n번째 부 프레임에서 동기코드를 전송한 UE는 동기코드 S1을 전송한 경우에는 n+2번째 부 프레임의 FPACH F1 채널을 수신하여 자신에 대한 ACK신호를 점검한 후 ACK을 수신한 경우에는 n+4번째 부 프레임의 P-RACH 채널인 R1을 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 즉 동기코드 Sk를 선택하여 전송한 UE는 FPACH Fk를 수신하고 ACK을 수신한 경우에는 PRACH Rk를 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 이때 동기코드를 전송한 부 프레임과 수신한 FPACH의 시간적인 관계는 기지국정보에 의해 주어질 수 있고 혹은 동기코드의 수와 한 부 프레임내의 FPACH의 수와 P-RACH의 수를 이용해 구할 수도 있다.

상기 동기코드의 수와 한 부 프레임내의 FPACH의 수와 P-RACH의 수를 이용한 동기코드 전송시간과 FPACH수신 시간사이의 관계는 하기 예와 같을 수 있다.

A : 동기코드의 수

B : 한 부 프레임 내의 FPACH의 수 또는 P-RACH의 수

M : 동기코드를 송신한 후 FPACH를 수신하기 위한 최대 부 프레임 수  
라고 하면 상기 M은 이하 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.

$$\text{수학적 식 1} \\ M = \lceil \frac{A}{B} \rceil$$

상기 수학적식 1에서  $\lceil x \rceil$  값은 x를 넘는 최소 정수를 나타낸다.

따라서 상기 예에서 A=8, B=2이므로 M=4값이 된다. 상기 도 3에서 n번째 부 프레임에서 동기코드를 송신한 UE는 선택한 동기코드에 따라 FPACH를 수신할 부 프레임이 정해진다. 즉 동기코드 S1을 선택한 UE는 2 개의 부 프레임 후의 n+2번째 부 프레임에 할당된 F1을 수신한다. 동기코드 S3을 선택한 UE는 3 부 프레임후의 n+3번째 부 프레임에 할당된 F3을 수신한다. 동기코드 S5를 선택한 UE는 4 부 프레임 후의 n+4 번째 부 프레임에 할당된 F5를 수신한다. 이때 동기코드를 송신한 부 프레임에서 FPACH를 수신하는 것이 가능한 System인 경우에는 동기코드 S5 또는 S6을 선택한 UE는 동기코드를 송신한 부 프레임의 F5 또는 F6을 수신한다. 동기코드 S7을 선택한 UE는 1 부 프레임 후의 n+1 번째 부 프레임에 할당된 F7을 수신한다. 동기코드 S2, S4, S6, S8을 선택한 UE는 상기의 예를 따른다.

또한 기지국은 상기 예에 합당한 동작을 취한다. 즉 예를 들어, n+4번째 부 프레임에서는 n번째, n+1번째, n+2번째, n+3번째 (또는 n+1번째, n+2번째, n+3번째, n+4번째) 부 프레임에서 수신한 동기코드들 중 S5와 S6에 대한 ACK을 F5와 F6을 이용하여 전송한다. 이때 FPACH를 통하여 전송될 정보는 상기 설명된 바와 같다.

FPACH를 수신하여 ACK을 수신한 UE는 수신된 FPACH와 대응하는 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 이때 FPACH와 P-RACH사이의 관계는 미리 정해지거나 기지국 정보를 이용해 수신될 수도 있다. 상기 도 3에서는 FPACH는 P-RACH와 2개의 부 프레임을 사이에 두고 대응을 갖는 것으로 가정했다. 즉 n번째 부 프레임의 F5 와

F6은 n+2 번째 부 프레임의 R5와 R6에 각각 대응하고 n+1 번째 부 프레임의 F7과 F8은 n+3 번째 부 프레임의 R7과 R8에 각각 대응한다.

따라서 상기 서술된 방법에 의하면 한 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수가 사용가능한 동기코드의 수보다 작은 경우에도 사용가능한 동기코드 모두를 사용할 수 있다. 따라서 작은 수의 동기코드를 사용하는 방법에 비해 많은 수의 동기코드를 사용함으로써 인해 충돌확률을 줄일 수 있다.

정리하면 다음과 같다.

1 단계: 기지국에 의해 한 부 프레임당 FPACH와 P-RACH의 개수가 결정되어 전송된다. 이 때 FPACH와 P-RACH의 대응관계가 결정된다. 사용가능한 동기코드 종류와 개수는 미리 정해질 수도 있고 또는 기지국에 의해 결정되어 상기 정보와 함께 전송될 수 있다.

2 단계: 동기코드의 개수와 FPACH 또는 P-RACH의 개수를 바탕으로 UE가 ACK을 수신할 구간의 길이 즉 몇 개의 부 프레임을 수신할 것인지를 결정한다. 이때 동기코드의 개수는 사용가능한 동기코드총수로 결정된다. 또한 하나의 FPACH 또는 P-RACH에 동기코드를 하나씩 대응시키는 방법 이외에 두 개 이상의 동기코드를 group으로 하여 하나의 FPACH 또는 P-RACH에 대응시키는 방법이 사용될 수 있다. 이 경우 상기 서술에서 수학식 1의 동기코드의 수 A는 동기코드의 Group수가 된다.

3 단계: 매 부 프레임의 UpPTS를 이용하여 UE는 선택한 동기코드를 전송한 후 해당 FPACH를 수신한다.

4 단계: 매 부 프레임의 UpPTS를 수신한 기지국은 상기 M 부 프레임동안 수신된 동기코드를 중 현재 부 프레임에서 ACK을 전송할 수 있는 FPACH에 해당하는 동기코드들 중 하나의 선택하여 ACK을 전송한다.

5 단계: ACK을 수신한 UE는 수신한 FPACH와 대응하는 P-RACH를 이용하여 P-RACH를 전송한다.

상기 기지국에서 부 프레임들에 FPACH를 할당하는 방법은 주어진 동기코드의 수 또는 동기코드의 Group의 수와 한 부 프레임에 주어진 FPACH 또는 P-RACH의 개수에 의해 결정될 수 있다. 동기코드의 Group의 수를 G라 하고 한 부 프레임에 주어진 FPACH의 개수와 P-RACH의 수가 같이 그 값이 Q라 가정하자. 이 때 G값은 Q값보다 크거나 같은 수이다.

이 경우 FPACH를 할당하는 방법은 하기와 같다.

$K*Q$ =최소공배수(G,Q)라 할 때 K 값은 동기코드 그룹과 FPACH를 대응시키기 위해 필요한 최소 주기 부 프레임의 개수를 나타낸다.

(1) K값이 2의 배수인 경우:

두 개의 부 프레임으로 구성되는 프레임을 K/2 모듈로를 취하여 나머지가 0의 값을 갖는 프레임의 첫 번째 부 프레임부터 순서적으로 연속되는 인덱스를 갖는 FPACH를 Q개씩 할당하는 방법이 사용될 수 있다.

(2) K값이 2의 배수가 아닌 경우:

두 개의 부 프레임으로 구성되는 프레임을 K 모듈로 취하여 나머지가 0의 값을 갖는 프레임의 첫 번째 부 프레임부터 순서적으로 연속되는 인덱스를 갖는 FPACH를 K 부 프레임까지 Q개씩 할당하고 다음 K 부 프레임동안 다시 순서적으로 연속되는 인덱스를 갖는 FPACH를 K 부 프레임까지 Q개씩 할당하는 방법이 사용될 수 있다.

상기 도 3은  $G=8, Q=2, K=4$ 인 경우에 해당하는 예를 나타낸다.

표 2는 본 발명의 한 실시 예에 대한 FPACH의 할당방법을 나타낸 것으로, FPACH의 부 프레임 관계가  $G=4, Q=3, K=2$ 인 경우를 나타내고 있다.

[표 2]

n 프레임		n+1 프레임		n+2 프레임		n+3 프레임		n+4 프레임	
1sub 프레임	2sub 프레임	1sub 프레임	2sub 프레임	1sub 프레임	2sub 프레임	1sub 프레임	2sub 프레임	1sub 프레임	2sub 프레임
F1 F2 F3	F4 F1 F2	F3 F4 F1	F2 F3 F4	F1 F2 F3	F4 F1 F2	F3 F4 F1	F2 F3 F4	F1 F2 F3	F4 F1 F2

상기 표 2에서 n 프레임은  $K/2(=2)$  모듈을 취하여 나머지가 0의 값을 갖는 프레임으로써 FPACH가 첫 번째 부 프레임에 F1부터 시작되어 F3까지 할당하고 다음 두 번째 부 프레임에 F4부터 F2까지 할당된다. n+1 프레임은  $K/2$  모듈을 취하여 나머지가 1의 값을 갖는 프레임이다. n+2 프레임은  $K/2$  모듈을 취하여 나머지가 0인 프레임으로 n 프레임과 같은 구조를 갖는다.

도4는 본 발명의 실시를 위해 단말장치가 기지국으로 데이터를 전송하기 위한 P-RACH를 할당받는 과정을 나타내는 도면이다.

상기 도4를 참조하면, 401단계는 상기 단말장치가 RACH를 이용하여 전송할 데이터가 발생했음을 나타낸다. 이 경우 상기 단말장치는 사전에 기지국 동기를 일차적으로 획득하고, RACH 전송을 위한 정보를 기지국으로부터 이미 수신했다고 가정한다. 또한, 상기 단말장치는 사용 가능한 동기 코드들에 대한 정보를 미리 기지국 정보로부터 받을 수도 있고, 혹은 지정된 동기 코드들 중에서 사용할 수도 있다.

상기 단말장치는 상기 401단계에서 데이터의 전송 요구가 발생하면 402단계로 진행하여 주어진 N개의 동기 코드들 중에서 임의로 1개의 동기코드를 선택한다. 이 때, 상기 동기 코드의 개수(N)는 상위 계층에 의해 정해지거나 상수로 결정될 수도 있다. 예컨대, 상기 동기 코드의 수는 8이 될 수 있다. 한 셀(Cell)에 주어지는 동기 코드의 수가 8일 경우 충돌을 피하기 위해서 주어진 동기 코드를 모두 사용하는 방법이 유리하다. 상기 단말장치가 SYNC1 코드를 선택하

는 방법은 랜덤(Random)하게 할 수 있다.

상기 단말장치는 403단계에서 상기 402단계에서 선택된 동기코드를 UpPTS를 이용하여 전송한다. 이 때, 상기 단말장치는 역방향 동기를 맞추기 위한 동작을 동시에 실시한다. 상기 동기 코드를 UpPTS를 이용하여 전송한 후 상기 단말장치는 404 단계에서 상기 동기코드의 전송에 대한 응답, 즉 LFPACH를 수신하기 위해 부 프레임의 수를 카운트하기 위한 카운트(count) 값의 초기화를 수행한다.

상기 단말장치가 LFPACH를 점검하는 최대 부 프레임 수를 나타내는 M이 1인 경우에는 후술할 405단계, 411단계, 412단계 및 413단계로 이루어지는 카운트를 변경하는 과정이 생략될 수 있다. 상기 M 값은 상위 계층의 신호메시지로 전송되거나 네 부 프레임에 주어진 P-RACH의 수에 의존된 값으로 결정될 수 있다.

상기 단말장치는 405단계에서 현재의 카운트 값을 LFPACH 신호를 점검하는 최대 부 프레임의 값인 M 값과 비교한다. 상기 카운트 값이 M 값보다 작거나 같은 경우에는 406단계로 진행한다. 하지만, 상기 카운트 값이 M 값보다 큰 경우에는 413단계로 진행한다. 즉, 상기 카운트 값이 M 값보다 작거나 같은 경우에는 설정된 최대 부 프레임이 지나지 않았으므로, 상기 단말장치가 선택한 동기코드 코드에 대한 응답을 확인하는 406단계로 진행한다. 이에 반하여, 상기 카운트 값이 M 값보다 큰 경우에는 설정된 최대 부 프레임 안에 응답 신호를 받지 못하고 지연되는 것을 의미하므로, 상기 단말장치는 다시 한번 전송을 시도하는 단계로 이동하게 된다.

상기 단말장치는 상기 406단계로 진행하면 하나의 부 프레임 동안 LFPACH를 수신하고, 상기 수신한 LFPACH를 점검하여 상기 송신한 동기코드에 대한 응답인지를 검사한다. 상기 LFPACH는 네 부 프레임마다 하나씩 존재하며, 상기 기지국이 응답을 주는 동기코드의 종류와 각 코드가 수신된 시간과 관련한 정보를 포함한다. 상기 LFPACH를 사용하여 상기 기지국은 최대 8개의 동기코드에 대한 응답을 동시에 줄 수 있다. 이러한 정보를 사용하여 각 단말장치는 자신이 선택한 동기코드에 대한 응답인지를 확인할 수 있다. 또한 다른 부 프레임에서 다른 단말장치에 의해 선택된 동일한 동기코드에 대한 응답과도 구분할 수 있다. 상기 단말장치가 자신이 송신한 부 프레임인 것을 확인하는 방법은 상기 LFPACH 정보에 포함된 단말장치가 동기코드를 전송한 부 프레임에 대한 정보를 이용하는 것이다. 즉, 상기 LFPACH에는 단말장치가 동기코드를 전송한 부 프레임이 현재 부 프레임으로부터 몇 번째 부 프레임 전에 전송하였는가에 대한 정보가 들어 있다. 따라서 서로 다른 부 프레임에서 동일한 동기코드를 송신한 단말장치가 존재한다 할지라도 특정 부 프레임에 동기코드를 전송한 단말장치를 선택하여 응답을 줄 수 있다. 한편, 단말장치는 LFPACH 신호에 들어 있는 동기코드와 부 프레임 정보로부터 자신에 대한 응답인지를 확인할 수 있다. 이 경우 LFPACH 신호에 들어있는 동기코드에 대한 정보는 단말장치가 전송한 동기코드와 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 상기 LFPACH의 구성 및 부호화 방법은 후술하도록 한다.

상기 도4의 407단계에서는 상기 406단계에서 수신된 FPACH에 자신이 선택한 동기코드에 대한 응답이 있는지 확인한다. 상기 단말장치는 자신이 송신한 동기코드에 대한 응답임이 확인된 경우에는 408단계로 진행하고, 확인이 안된 경우에는 411단계로 진행하여 점검할 부 프레임의 카운트 값을 1 증가시킨다. 상기 405단계, 406단계, 407단계와 411단계는 최대 상기 M 만큼 반복 수행될 수 있다. 예를 들면, M 이 2 이고 자신의 응답이 두 번째 부 프레임에 들어 있는 경우 상기 단계들을 두 번 수행한다. 이에 반해 자신의 응답이 첫 번째 부 프레임에 들어 있는 경우 상기 단계들은 한 번 수행된다.

상기 단말장치는 상기 408단계로 진행하면 상기 406 단계에서 상기 LFPACH가 지정한 FPACH를 검색하여 P-RACH를 전송할 때 필요한 전송 시간의 변경치와 전송 전력의 변경치를 알아낸다. 이때, 상기 단말장치는 해당 FPACH가 자신에게 할당된 FPACH 임을 재확인할 수 있다. 상기 LFPACH를 통하여 임의의 FPACH를 지정하는 방법과 FPACH의 구성은 후술하도록 한다.

상기 단말장치는 409단계에서 해당 FPACH가 자신에게 할당된 FPACH임을 재확인한 후 자신에게 할당된 것이 재확인되면 410단계로 진행한다. 하지만, 상기 409단계에서 자신에게 할당된 것이 아니라고 판단되면 상기 단말장치는 412단계로 진행한다.

상기 단말장치는 상기 110단계로 진행하면 응답 정보를 담고 있는 것으로 확인된 FPACH에 대응된 H 부 프레임 후의 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 상기 H 값은 일정한 값으로 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 H 값은 2의 값을 가질 수 있다. 즉, 상기 FPACH로부터 응답 신호를 수신한 단말장치는 2 부 프레임 후에 할당되어 있는 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 전송한다. 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수가 1개 이상일 경우 FPACH와 P-RACH의 대응관계는 기지국 정보로부터 알 수 있다. 따라서, 상기 FPACH로부터 응답을 수신한 경우 해당 P-RACH를 H 부 프레임 후에 이용하면 된다. 상기 FPACH 정보에 P-RACH에 대한 정보를 첨가하는 경우에는 상기 FPACH와 P-RACH 사이의 대응관계가 기지국 정보에서 주어질 필요가 없다. 즉, 상기 FPACH 정보에 직접적으로 응답을 수신한 단말장치가 사용할 P-RACH에 대한 정보를 내려보내는 경우에는 FPACH를 통해 직접 P-RACH를 지정해 줄 수 있으므로 기지국 정보에 FPACH와 P-RACH간의 대응관계를 미리 설정할 필요가 없다.

상기 413단계는 상기 405단계에서 M 부 프레임 동안 응답을 받지 못한 경우 상기 단말장치가 임의 접근 절차를 다시 시작하기 위한 지연 과정을 나타낸다. 이 경우 물리 계층은 상위 MAC 계층에 응답을 받지 못한 사실을 보고하고, 상기 MAC 계층은 임의 지연 시간 후에 다시 RACH 전송을 상기 물리 계층에 요구할 수 있다. 또 다른 예로 상기 물리 계층은 스스로 일정한 지연 시간 후에 다시 RACH 전송을 시도할 수도 있다. 따라서, 일정 지연시간 후에 임의 접근 절차를 다시 시작한다. 즉, 상기 단말장치가 전송한 동기코드에 대해 일정시간 동안 LFPACH를 받지 못했을 경우에는 단말은 동기코드를 다시 전송하게 된다.

상기 411단계는 상기 407단계에서 LFPACH로부터 응답신호를 수신하지 못한 단말장치가 다음 부 프레임의 LFPACH를 수신하기 위해 상기 406단계로 진행하기에 앞서 상기 카운트 값을 증가시켜야 함을 나타낸다.

상기 412단계는 상기 409단계에서 FPACH 확인 절차에 실패한 상기 단말장치가 다음 부 프레임에서 LFPACH를 수신하기 위해 상기 406 단계로 진행하기에 앞서 상기 카운트 값을 증가시켜야 함을 나타낸다. 이 경우 상기 단말장치



는 상기 카운트 값을 2 증가시켜야 한다.

도5는 본 발명의 실시를 위해 기지국이 이동국으로부터 UpPTS를 통해 수신한 동기코드들에 대하여 LFPACH와 FPACH를 통해 P-RACH를 할당하는 과정을 나타내는 도면이다.

상기 도5를 참조하면, 기지국은 501 단계에서 동기코드들을 매 부 프레임별로 수신한다. 상기 기지국은 502단계에서 최근 M개의 부 프레임동안 수신한 동기코드 가운데 응답을 전송하지 않은 동기코드들과 현재 부 프레임에 수신한 동기코드들 중 LFPACH로 응답을 전송할 동기코드를 선택한다. 한 부 프레임에서 응답을 줄 수 있는 최대 수는 매 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수보다 작거나 같은 수로 정해 질 수 있다. 상기 기지국은 503 단계에서 LFPACH를 이용하여 상기 선택된 동기코드에 대한 응답을 기지국으로 전송한다. 이때 포함되는 정보로는 선택된 동기코드의 색인(index)과 선택된 동기코드를 수신한 부 프레임 정보 등이 된다. 즉, 각 기지국에 할당된 동기코드 8개를 구분하기 위한 색인값과 단말장치로부터 동기코드를 몇 부 프레임 전에 수신했는지에 대한 수신시간에 대한 정보이다. 상기 기지국은 504단계에서 상기 선택된 동기코드에 대한 추가적인 정보로 전송 전력의 변경치와 전송 시간의 변경치 등을 포함한 FPACH 신호를 전송한다. 상기 서술한 정보 외에도 FPACH는 LFPACH를 통하여 어떠한 동기코드에 대한 응답인지를 확인한 단말장치가 다시 한번 자신에 대한 응답인지를 확인할 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 즉, 다시 한번 자신이 전송한 신호에 대한 재확인 작업을 거침으로 인하여 신호의 충돌에 의해서 생길 수 있는 오류를 방지하고 신뢰성을 높일 수 있는 장점이 있다. 상기 FPACH 신호가 전송되는 시점은 상기 503단계의 LFPACH가 전송되는 시점을 기준으로 한 부 프레임 후가 된다. 상기 FPACH는 하나의 타임 슬롯과 채널화 코드(channelization code)를 할당받은 물리 채널이다. 이때 하나의 FPACH가 하나 이상의 P-RACH와 대응될 수 있다. 즉, 하나의 FPACH로 다수의 동기코드에 대한 응답을 전송할 수 있다. 본 발명에 따르면 동기코드와 FPACH 사이에는 상관관계가 없기 때문에 임의의 동기코드를 주어진 FPACH 중 임의의 FPACH를 이용하여 응답을 줄 수 있다. 이것은 동기코드와 FPACH 및 P-RACH와 일대일 대응이 주어지는 종래 기술의 시스템과 비교해 P-RACH가 할당 가능한 경우 즉시 할당해 줄 수 있는 장점이 있다. 따라서, P-RACH 자원을 효율적으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라 임의 접근 절차에서의 지연시간을 줄일 수 있는 장점이 있다.

상기 기지국은 상기 504단계에서 응답을 전송한 FPACH에 대응한 P-RACH를 505단계에서 수신한다. 상기 FPACH와 상기 P-RACH는 시간적으로 H 부 프레임의 간격을 둔다. 상기 H 값은 일 예로 5 부 프레임일 수 있다. 상기 H 값은 상기 FPACH와 상기 P-RACH간의 시간 간격을 나타내며, 이것은 상기 FPACH와 상기 P-RACH간의 대응관계를 나타낸다. 즉, 각각의 FPACH는 H 부 프레임후의 P-RACH와 대응한다. 상기 H값은 미리 기지국 정보로 정해지거나 상기 FPACH 정보에 포함될 수 있다.

임의의 단말장치가 P-RACH를 할당받는 과정을 정리하면 다음과 같다.

1단계: 단말장치는 주어진 N개의 동기코드 중에서 임의로 하나의 코드를 선택한 후 UpPTS를 이용하여 기지국으로 전송한다.

2단계: UpPTS를 통해 동기코드를 수신한 기지국은 임의로 응답 신호를 전송할 동기코드를 선택한 후 M개의 부 프레임 내에 LFPACH를 이용하여 응답 신호를 전송한다.

3단계: 상기 LFPACH 신호를 수신한 단말장치는 하나의 부 프레임후의 FPACH를 사용하여 관련정보를 수신후 상기 FPACH 신호를 수신한 부프레임으로부터 H 부 프레임 후에 주어진 FPACH와 관계를 갖는 P-RACH를 이용하여 데이터를 전송한다.

상기 N값은 동기코드의 개수로서 1보다 큰 정수 값이며, 8이 기본 값으로 쓰일 수 있다.

다음은 본 발명에서 새롭게 제안하는 LFPACH에 대하여 자세히 살펴본다. 단말장치는 상기 LFPACH를 통한 신호의 정보를 통하여 매 부 프레임마다 FPACH를 열어보지 않고 단지 LFPACH 신호의 정보만을 보고 단말이 자신의 동기코드에 대한 응답이 있는지 여부를 알 수 있다. 단말은 LFPACH를 통해 자신이 전송한 동기코드에 대한 응답이 있으면 그로부터 한 개의 부 프레임후의 기지국으로부터의 FPACH 신호를 확인하게 된다. 상기 FPACH 신호를 통하여 단말은 자신이 전송한 동기코드에 대한 응답인지를 재확인하기 위한 동기코드에 대한 정보와 실제 할당받게 될 P-RACH에 대한 정보를 제공받게 된다. 즉, 상기 LFPACH를 통하여 기지국은 자신이 식별한 동기코드 가운데 선별적으로 혹은 임의로 몇 개의 코드를 선정하여 P-RACH의 사용권한을 부여할 수 있다. 여기서, 기지국이 하나의 LFPACH를 통하여 동시에 줄 수 있는 응답의 최대 값은 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수와 동일하다. 또한, 상기 P-RACH 개수의 최대 값은 하나의 부 프레임에 할당된 동기코드의 개수와 동일하다. 즉, 상기 LFPACH를 통하여 기지국은 최대로 하나의 부 프레임에 할당된 동기코드 개수 만큼에 대한 응답을 동시에 줄 수 있다. 각 동기코드에 대한 응답은 다음과 같은 정보를 포함한다.

1) 동기코드에 대한 색인: 기지국은 자신이 수신 및 판별한 동기코드들 중에서 응답을 줄 즉, P-RACH에 대한 사용권한을 줄 단말이 전송한 동기코드의 색인 정보를 LFPACH를 통하여 알려준다. 단말장치는 동기코드 색인 정보를 통하여 해당 LFPACH가 어떠한 동기코드에 대한 응답을 포함하는지 알 수 있다.

2) 동기코드의 도착시간: 기지국은 LFPACH를 통하여 응답을 주는 동기코드가 과거 어느 시점에 도착하였는가에 대한 정보를 알려준다. 단말장치는 이를 통하여 다른 부 프레임에서 선택된 동일한 동기코드를 판별할 수 있으며, 매 부 프레임마다 단말장치가 선택할 수 있는 동기코드의 개수를 최대화할 수 있다.

상기 기술한 동기코드에 대한 색인의 비트 길이( $L_{max}$ )와 동기코드의 도착시간의 길이(L"time")는 각각 하기의 <수학식 2>과 <수학식 3>로 결정될 수 있다.

수학식 2

$$l_{\text{index}} = \lceil \log_2^N \rceil$$

상기 <수학식 2>에서 N은 동기코드의 개수이며,  $\lceil x \rceil$ 는 x를 넘는 최소정수를 나타낸다.

수학식 3

$$l_{\text{time}} = \lceil \log_2^M \rceil$$

상기 <수학식 3>에서 M은 단말장치가 LFPACH를 계속적으로 수신할 부 프레임의 수, 즉 기지국이 응답을 전송할 수 있는 동기코드가 들어있는 최대 부 프레임의 수를 나타낸다. 좀더 자세히 말하면, 단말장치가 기지국의 응답을 대기 하는 부 프레임의 수로, 단말은 상기 부프레임마다 LFPACH를 통해 응답신호가 있는지 여부를 확인하여야 한다. 상기 단말은 상기 M개의 최대 부 프레임동안 응답을 받지 못하면, 임의 지연 시간후에 임의 접근 절차를 다시 시도하게 된다.

도6은 본 발명의 실시를 위한 LFPACH의 구성의 일 예를 보여주고 있는 도면이다. 상기 도6은 매 프레임 할당된 P-RACH의 개수와 동기코드의 개수가 8이며, 단말장치가 LFPACH를 계속적으로 수신할 부 프레임의 수가 4인 경우를 나타낸다.

상기 도6에서 나타난 바와 같이 본 발명에 따른 LFPACH는 8개의 응답영역"ACK\_0(601-1), ACK\_1601-2), ... , ACK\_7(601-8)"으로 구성된다. 상기 각 응답 영역은 하나의 동기코드에 대한 응답을 준다. 또한, 각 응답 영역은 3비트의 동기코드에 대한 색인 영역(603)과 2비트의 해당 동기코드의 도착시간을 나타내는 영역(605)으로 구성됨을 보여 준다. 따라서 LFPACH는 40비트의 길이를 가진다.

상술한 상기 LFPACH는 길쌈 부호화기나 블록 부호화기를 사용하여 부호화 될 수 있다. 상기 길쌈 부호화기를 사용하여 상기 LFPACH를 부호화 할 경우, NB-TDD에서 기본적으로 지원하는 1/2 혹은 1/3 부호화율을 가지는 길쌈 부호화기가 사용될 수 있다. 상기 블록 부호화기가 사용될 경우 입력에 해당하는 정보 비트의 수(n)는 하기의 <수학식 4>에 의해 결정할 수 있으며, 출력에 해당하는 부호 비트의 수(m)는 <수학식 5>에 의해 결정될 수 있다.

수학식 4

$$n = l_{\text{index}} + l_{\text{time}} = \lceil \log_2^M \rceil + \lceil \log_2^N \rceil$$

수학식 5

$$m = \lceil \frac{88}{N} \rceil$$

상기 <수학식 4>과 상기 <수학식 5>에서 M과 N의 의미는 상기 <수학식 2>과 상기 <수학식 3>에서의 의미와 동일하다.

도7은 상기 도6의 예를 따라 LFPACH가 구성될 경우 길쌈 부호화기를 사용하여 LFPACH를 부호화하는 예를 나타낸다. 상기 도7의 예에서는 부호화율이 1/2이고, 구축장의 길이가 9인 길쌈 부호화기가 사용되었다. 상기 도6의 예와 동일한 40비트의 LFPACH 정보는 꼬리 비트 삽입(Padding of tail bits: 701)에 의해 8비트의 꼬리 비트(tail bit)가 연결(concatenation)된 후 길쌈 부호화기(703)에 입력된다. 상기 길쌈 부호화기(703)는 부호화율이 1/2이므로 96비트의 부호화된 출력을 발생한다. 상기 길쌈 부호화기(703)에서 출력되는 부호화된 96비트들은 펀처링(Puncturing: 705)로 입력된다. 상기 펀처링(705)은 상기 96비트의 부호화된 신호 중 8비트를 천공(puncturing)한 후 88비트의 부호화된 LFPACH를 출력한다. 이는 NB-TDD의 순방향 채널에서 하나의 물리적인 채널의 비트 수와 동일하다.

도8은 본 발명의 실시를 위한 블록 부호화기를 사용하여 LFPACH를 부호화하는 예를 나타낸다. 이는 상기 도6의 예와 동일한 형태로 LFPACH가 구성될 경우 상기 <수학식 3>과 상기 <수학식 4>에 의하여 m과 n은 11과 5가 된다. 즉, 8개의 응답 영역은 각각 (11,5) 블록 부호화기(801)를 사용하여 부호화되며, 결과적으로 88비트의 부호화된 LFPACH가 얻어진다. 상기 도8의 예에서는 상기 도6에서와 동일한 40비트의 LFPACH가 (11,5) 블록 부호화기의 입력이 된다. 이러한 경우 하나의 응답에 해당하는 5비트씩이 독립적으로 (11,5) 블록 부호화기에 입력되어 11비트의 부호화된 출력을 가지며, 전체적으로는 88비트의 부호화된 LFPACH 신호가 얻어진다.

상기 (11,5) 블록 부호화기(801)에 대한 상세한 내용은 본 발명의 출원일과 동일하게 출원되는 "이동통신시스템의 채널부호화 복호화 장치 및 방법"에 상세히 기재되어 있다.

만약, 하나의 부 프레임에 할당된 동기코드의 개수보다 P-RACH의 개수가 작은 경우 혹은 하나의 부 프레임에 할당된 동기코드의 개수와 P-RACH의 개수는 동일 하지만 임의의 부 프레임 동안 기지국이 응답을 줄 수 있는 동기코드의 개수가 P-RACH의 개수보다 작은 경우 기지국은 동일한 동기코드에 대한 응답을 반복하여 전송할 수 있다. 각 동

기코드에 대한 반복 회수는 하기의 <수학식 6>와 <수학식 7>에 의해 결정될 수 있다. 하기 <수학식 6>는 기본적으로 기지국이 선택한 각 응답이 공통적으로 반복되어야 하는 반복 회수를 의미하며, 하기 <수학식 7>은 추가적으로 1번 더 반복되어야 할 응답의 개수를 의미한다.

$$R_1 = \left\lfloor \frac{N}{A} \right\rfloor$$

$$R_2 = \left\{ \frac{N}{A} - \left\lfloor \frac{N}{A} \right\rfloor \right\} \times A$$

상기 <수학식 6>와 상기 <수학식 7>에서  $\lfloor x \rfloor$ 는 x를 넘지 않는 최대 정수를 의미한다. 그리고 N은 동기코드의 개수를 나타내며, A는 하나의 부 프레임 동안 기지국이 응답을 주는 동기코드의 개수를 의미한다. 참고로 상기 A의 최대 값은 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수와 동일하다. 기지국은 A개의 응답 가운데 임의로 혹은 선별적으로  $R_2$  개를 선정하여 한번 더 반복할 수 있다.

도9는 본 발명의 실시를 위한 LFPACH를 통한 신호에 동일한 응답이 반복적으로 사용되는 구체적인 예를 나타낸다. 이 경우 동기코드의 개수는 8로 가정하였 으며, 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수와 기지국이 응답을 주는 수는 3으로 가정하였다.

상기 도9에서와 같이 3개의 응답은 상기 <수학식 6>에 의하여 기본적으로 2번 반복된다. 즉 상기 A는 3이되고 동기 코드들의 수 N이 8이므로  $\lfloor 8/3 \rfloor$ 이 되므로  $\lfloor \cdot \rfloor$ 를 넘지 않는 최대 정수는 2가 되므로 기본적으로 2번 반복되며, 상기 <수학식 7>에 의하여 3개의 응답 가운데 2개(ACK\_0, ACK\_1)가 추가적으로 반복되었음을 알 수 있다. 구체적으로,  $R_2$ 는  $(2.67-2) \times 3 \approx 2$ 이므로 세 개의 응답 중 2개만 추가적으로 반복된다.

다음은 본 발명에서 제안하는 하나의 FPACH를 사용하여 다수의 동기코드에 대한 응답 정보를 주는 방법에 대한 설명이다.

먼저 기지국이 FPACH를 통하여 단말장치에 알려주어야 하는 정보의 종류와 각 정보의 비트 길이에 대하여 논한다. 본 발명에서 제안하는 임의 접근 절차에서 FPACH는 다음과 같은 정보를 포함하여야 한다.

- 1) 전송 전력의 변경치: 기지국은 단말장치가 UpPTS를 통하여 전송한 동기코드의 수신 전력을 측정 한 후 요구되는 P-RACH의 수신 전력과의 차에 해당하는 값을 단말장치에 알려준다.
- 2) 전송 시간의 변경치: 기지국은 단말장치가 UpPTS를 통하여 전송한 동기코드의 도착 시간을 측정 한 후 이를 바탕으로 단말장치가 P-RACH 신호를 전송할 시간에 대한 변경치를 계산하여 단말장치에 알려준다.
- 3) 응답의 재확인 값: LFPACH를 통하여 자신이 선택한 동기코드에 대하여 기지국이 응답하였음을 확인한 단말장치가 다시 한번 자신에 대한 응답임을 확인할 수 있도록 한다.

다음의 <표 3>은 상기 제시한 각 정보가 가지는 비트 수와 표현 가능한 범위를 정리한 것이다. 하기의 <표 3>에서  $l_{index}$ 와  $l_{time}$ 는 LFPACH에 포함되는 동기코드의 색인과 도착시간의 길이를 나타낸다.

[표 3]

	길이 (최소/최대)	범 위 (최소/최대)	해 상 도 (최대/최소)	비 고
전송 전력의 변경치	4 / 5 [bit]	-24 ~ 24 / -48 ~ 48 [dB]	3 / 3 [dB]	필수
전송 시간의 변경치	5 / 10 [bit]	-32 ~ 96 / -32 ~ 96 [chip]	4 / 0.125 [chip]	필수
응답의 재확인 값	$l_{index} / l_{index} + 1_{time}$ [bit]	-	-	필수
미사용 (reserved)	2 [bit]	-	-	선택
합 계 (최소/최대)	$9 + l_{index} / 17 + l_{index} + 1_{time}$ [bit]	-	-	-

상기 <표 3>에서 각 정보가 가지는 길이의 최소 값, 최대 값 그리고 범위 및 해상도의 결정 기준은 다음과 같다.

- 1) 전송 전력의 변경치: 역방향 전용 채널(dedicated channel)의 폐 루프 전력 제어(closed loop power control)가 80 [dB]의 유동(dynamic) 범위를 가지며, 해상도는 1, 2 또는 3 [dB]의 값을 가진다. 임의 접근 절차의 경우 단말장치가 UpPTS를 사용하여 동기코드를 전송할 경우 기지국의 동기 채널의 전력을 기준으로 안전한 정도의 전력을 계산하

여 사용한다. 또한 임의 접근 절차가 역방향 전용 채널의 접근 권한을 얻기 위한 사전 단계로 사용될 경우 전용 채널의 사용을 통하여 또 다시 전력 제어가 일어나므로 기존 역방향 전용 채널에서 사용되는 페루프 전력 제어에서 필요한 만큼의 정밀도가 필요하지 않다. 그러므로 해상도의 최대 값과 최소 값은 3 [dB]로 결정하였으며, 조정 가능한 범위는 4 비트일 경우 ±24 [dB]로서 48 [dB]의 유동 범위를 가지며 5비트일 경우 조정 가능한 범위는 ±48 [dB]로서 98 [dB]의 유동 범위를 가지도록 하였다.

2) 전송 시간의 변경치: 상기 도10은 NB-TDD의 부 프레임의 구조와 기지국이 판별 가능한 UpPTS의 도착 시간을 나타낸다. 즉, 기지국(UTRAN-1000)은 역방향 파일럿 타임 슬롯(Up Link Pilot Time Slot: UpPTS-1007)와 순방향 파일럿 타임 슬롯(down link pilot time slot: DwPTS-1003) 사이에 96칩(chip) 길이의 보호구간(Guard Period: GP-1005)을 가지며, 상기 UpPTS(1007)과 타임 슬롯1(Time Slot #1: TS1-1009) 사이에 32(chip) 길이의 보호구간(1008)을 갖는다. UE(1010)과 UE(1020)도 동일하다. 상기 UE(1010)이 상기 UpPTS(1015)를 통해 송신하는 동기코드가 상기 기지국(1000)의 보호구간(1007)보다 앞서 도착하면 기지국은 상기 UE(1010)이 전송한 동기코드를 판별하지 못하므로 변경 시간의 최대값은 96 칩(chip)이 된다. 또한 기지국은 UpPTS의 후반부에 위치한 32 칩(chip)의 보호구간(1008)보다 늦게 도착하는 동기코드도 판별하지 못하므로 변경 시간의 최소값은 -32 칩(chip)이 된다. 본 발명에서는 이러한 구간의 전송 시간 변경을 나타내기 위하여 5 ~ 10 비트의 전송 시간 변경치를 사용하며 각 비트에서의 해상도는 4 칩(chip) ~ 0.125 칩(chip)이 된다.

3) 응답의 재확인 값: 응답을 재확인하는 가장 간단한 방법은 L\_FPACH에 포함되는 각 동기코드에 대한 응답 정보를 그대로 반복하여 사용하는 것이다. 이 경우 응답의 재확인 값의 길이는 다음의 <수학식 8>에 의해 결정된다.

$$\text{수학식 8} \\ l_{index} + l_{time} = \lceil \log_2^M \rceil + \lceil \log_2^N \rceil$$

상기 <수학식 8>에서의 M과 N의 의미는 상기 <수학식 2>과 상기 <수학식 3>에서의 의미와 동일하다.

응답의 재확인 값이 가지는 최소의 길이는  $l_{index}$  이다. 상기 응답의 재확인 값이  $l_{index}$  의 길이를 가지는 경우의 대표적인 예는 동기코드에 대한 색인을 그대로 반복하여 사용하는 것과 동기코드의 도착시간과 비트별 배나적 논리합(X-OR)하는 것이 될 수 있다.

4) 미사용: 주후 FPACH에 새롭게 포함될 정보 혹은 각 정보의 범위와 해상도의 변경으로 인하여 전체 FPACH에 필요한 비트 수의 변경에 대비하기 위한 비트로서 선택적으로 사용될 수 있다.

도11은 본 발명의 실시를 위해 전송 전력의 변경치가 5 비트, 전송 시간의 변경치가 10 비트 그리고 응답의 재확인 값이 3 비트의 길이를 가지며, 2 개의 동기코드에 대하여 동시에 변경치를 알려주어야 할 경우 FPACH의 구성과 이를 길쌈 부호화기를 사용하여 부호화하는 예를 나타낸다. 상기 본 발명의 실시예로 FPACH의 정보 비트수는 변경 가능하다. 상기 도11의 예에서는 부호화율이 1/2이고 구속장의 길이가 9인 길쌈 부호화기(1101)가 사용되었다. 구체적으로, 36비트의 FPACH 정보는 꼬리비트 삽입(1101)에서 8비트의 꼬리 비트가 연결된 후 길쌈 부호화기(1103)에 입력된다. 상기 길쌈 부호화기(1103)은 상기 8비트의 꼬리비트가 연결된 FPACH를 부호화 하여 88비트의 부호화된 FPACH를 출력한다. 결론적으로 36비트의 FPACH 정보는 8비트의 꼬리비트가 연결된 후 길쌈 부호화기(1103)에서 부호화 되어 88비트의 부호화된 FPACH를 출력한다.

상기 FPACH의 길이가 36비트를 넘을 경우 부호화된 FPACH에 전공이 필요하다. 또한 하나의 동기코드에 대한 응답에 12비트가 필요한 경우, 3개의 동기코드에 대한 응답을 하나의 FPACH를 통하여 동시에 전송할 수도 있다.

상기 설명한 하나의 FPACH를 사용하여 다수의 동기코드에 대한 응답 정보를 전송하는 방법과 더불어 하나의 FPACH를 사용하여 하나의 동기코드에 대해서만 응답 정보를 전송하는 것도 가능하다. 이러한 경우는 FPACH에 포함되는 정보의 부호화율을 보다 높여 전송할 수 있으며, 결과적으로 보다 신뢰성 있는 FPACH의 전송이 보장된다.

도12는 본 발명의 실시를 위해 L\_FPACH를 통하여 응답을 받은 위치에 따라 단말장치가 확인하여야 할 FPACH와 RACH 데이터를 전송할 P-RACH의 상관 관계를 나타낸다. 상기 도12에서 L\_FPACH(1210)은 ACK\_0, ACK\_1,...ACK\_L-1로 구성된다. 상기 "L"은 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수이다.

상기 도12에서 ACK\_0, ACK\_1, ..., ACK\_L-1은 전송한 도9에서와 같이 동일한 응답이 반복되더라도 이를 하나로 고려한 경우 각각의 응답을 나타낸다. 즉, 상기 도9에서와 같이 ACK\_0과 ACK\_1이 세 번 반복되고 ACK\_2가 두 번 반복될 경우, 상기 도12에서의 L\_FPACH(1210)은 ACK\_0, ACK\_1 및 ACK\_2와 같이 세 개의 응답으로 구성됨을 가정한다.

상기 도12에서 FPACH(single: 1220)은 하나의 FPACH를 사용하여 하나의 동기코드에 대하여 동시에 응답을 주는 경우를 나타낸다. 이 경우 L\_FPACH(1210)에 포함되는 각 응답과 FPACH 그리고 P-RACH는 일대일로 매핑될 수 있다. 한편, 상기 도12에서 FPACH(double: 1230)은 하나의 FPACH를 사용하여 두 개의 동기코드에 대하여 동시에 응답을 주는 경우를 의미하며, FPACH(triple: 1240)은 하나의 FPACH를 사용하여 세 개의 동기코드에 대하여 동시에 응답을 주는 경우를 나타낸다. 각각의 경우 하나의 부 프레임에 포함된 FPACH의 수는 하기의 <수학식 9>과 <수학식 10>에 의해 결정된다.

수학식 9

$$n\_FPACH(=number\ of\ FPACH) = \lceil \frac{L}{2} \rceil$$

수학식 10

$$n\_FPACH(=number\ of\ FPACH) = \lceil \frac{L}{3} \rceil$$

상기 <수학식 9>과 상기 <수학식 10>에서 L은 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수이며,  $\lceil x \rceil$  는 x를 넘지 않는 최대 정수를 의미한다.

임의의 기지국에서 FPACH(double 1230)이 사용되며 "L"이 2의 배수가 아닐 경우 FPACH( $\lceil \frac{L}{2} \rceil - 1$ )에는 동일한 단말에 적용될 전송 전력의 변경치와 전송 시간의 변경치와 같은 정보들이 반복적으로 사용될 수 있다. FPACH(triple 1240)이 사용되며 "L"이 3의 배수가 아닐 경우 ACK\_L-1을 통하여 응답을 받은 단말장치는 해당 FPACH인 FPACH( $\lceil \frac{L}{3} \rceil - 1$ )을 통하여 두 번 혹은 세 번 반복된 정보를 받을 수 있다. 이와 같이 FPACH를 통하여 중복된 정보를 받는 단말장치도 실제 RACH 데이터를 전송하는 P-RACH는 하나만 사용한다. 하기의 <표 4>는 본 발명의 일 실시 예에 대한 동기코드, L\_FPACH, FPACH 및 P-RACH 사이의 매핑 관계를 나타낸 것으로, N=8, M=2, L=2, H=2인 경우를 나타내고 있다.

[표 4]

sub- Frame #	...	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8
...										
Detected SYNC1 codes	...	S1 S2 S3	S2 S5	S1 S3 S4 S6	-	S8	...	...	...	...
...										
L_FPACH	...	...	1_S1, 1_S3	2_S2, 1_S2	1_S3, 1_S4	2_S1, 2_S6	1_S8	...	...	...
...										
...										
FPACH (double)	...	...	1_S1, 1_S3	2_S2, 1_S2	1_S3, 1_S4	2_S1, 2_S6	1_S8, 1_S8	...	...	...
...										
P-RACH	...	...	R1_1_S1 R2_1_S3	R1_2_S2 R2_1_S2	R1_1_S3 R2_1_S4	R1_2_S1 R2_2_S6	R1_1_S8 -	...	...	...

상기 <표 4>의 실시 예에서는 다음을 가정한다.

- N = 8 : 동기코드의 수, 각각의 코드는 "S1, S2, ??, S8"로 표기 및 식별 됨
  - M = 2 : 단말장치가 L\_FPACH를 계속적으로 수신할 부 프레임 수 = 기지국이 응답을 전송할 수 있는 동기코드가 들어 있는 최근 부 프레임의 수
  - L = 2 : 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 수
  - H = 2 : 대응되는 FPACH와 P-RACH 사이의 시간 차이 (부 프레임)
  - FPACH(double: 1230) : 하나의 FPACH를 사용하여 2 개의 동기코드에 대하여 동시에 응답을 줄 수 있음. 결과적으로 FPACH의 수는 1이 됨
- 상기 실시 예의 <표 4>에서 "Detected SYNC1 codes"는 단말장치가 전송하여 기지국이 수신한 동기코드를 뜻하며,

이 값은 S1, S2, S3, S4, S5, S6, S6, S7, S8 중의 하나가 된다.  
 하나의 부 프레임에 할당된 P-RACH의 개수가 2인 점을 감안하면 기지국은 LFPACH를 통하여 2개의 동기코드에 대한 응답을 동시에 전송할 수 있다. 각각의 응답은 n\_Sk로 표기 및 식별된다. n값은 M보다 작은 양의 정수 값으로 동기코드를 수신한 부 프레임의 상대적인 위치를 나타낸다. 본 예에서는 1 또는 2의 값을 가질 수 있다. 즉, n값이 1인 경우 해당 동기코드를 받은 시점이 바로 이전 프레임임을 나타내며, n값이 2인 경우 해당 동기코드가 이전 2개의 부 프레임 이전에 수신되었음을 나타낸다. 그리고 상기 Sk값은 수신된 동기코드를 가리키는 값으로 본 예에서는 S1, S2, ..., S8 가운데 하나가 된다.

상기 <표 4>에서 FPACH(double)은 두 개의 n\_Sk를 포함한다. 여기서 n과 Sk의 의미는 LFPACH의 경우와 동일하다.

상기 <표 4>에서 P-RACH는 R1\_n\_Sk, R2\_n\_Sk로 표현된다. R1과 R2는 하나의 부 프레임에 할당된 두 개의 P-RACH를 식별하는데 사용되며, n\_Sk는 LFPACH에서 사용된 것과 동일한 의미를 가진다.

상기 <표 4>를 예로 하여 설명하면, n번째 부 프레임에서 기지국은 세 개의 동기코드(S1, S2, S3)를 수신한다. n 번째 부 프레임에서 수신된 동기코드들 중 S1과 S3을 선택하여 n+1 번째 부 프레임에서 LFPACH를 이용하여 응답을 전송한다. 전송한 도6의 예에서와 같이 하나의 부 프레임에 할당된 동기코드의 개수가 8 임을 감안하면 하나의 LFPACH에 가능한 응답 영역의 개수는 8이며, 상기 <수학식 6>와 상기 <수학식 7>에 의하여 n 번째 부 프레임에서 선택된 S1과 S3에 대한 응답은 각각 4번씩 반복되어 전송될 수 있다. n+2 번째 부 프레임에서 기지국은 FPACH를 이용하여 S1과 S3에 대한 응답 정보를 전송하였다. FPACH에는 상기 <표 3>에서 언급한 정보들이 포함될 수 있다. 따라서, n 번째 부 프레임에서 S1과 S3을 전송한 단말장치들은 n+4 번째 부 프레임에서 첫 번째 P-RACH(R1)와 두 번째 P-RACH(R2)를 이용하여 RACH 데이터를 각각 전송한다.

상기 <표 4>에서, n+1 번째 부 프레임에서 기지국은 두 개의 동기코드 S2와 S5를 수신한다. 기지국은 n 번째 부 프레임에서 수신한 동기코드 중 응답을 전송하지 않은 동기코드 S2와 n+1 번째 부 프레임에서 수신한 S2, S5 중 응답을 줄 동기코드를 결정하여 이에 대한 응답을 n+2 번째 부 프레임에서 전송한다. 상기 <표 2>에서는 n 번째 부 프레임에서 수신한 S2와 n+1 번째 부 프레임에서 수신한 S2가 n+2 번째 부 프레임에서 LFPACH를 통해 응답을 받았다. 전송한 도6의 예에서와 같이 LFPACH의 응답 영역이 단말이 전송한 동기코드에 대한 응답 동기코드의 색인과 단말이 전송한 SYN1 코드의 도착시간을 포함하므로 기지국은 n 번째 부 프레임에서 도착한 S2 (2\_S2)와 n+1 번째 부 프레임에서 도착한 S2 (1\_S2)를 구분하여 응답을 줄 수 있다. n 번째 부 프레임에서 S2를 선택한 단말장치와 n+1 번째 부 프레임에서 S2를 선택한 단말장치는 도12의 예에서와 같이 자신에게 할당된 응답 정보가 포함된 FPACH와 RACH 데이터를 전송할 P-RACH에 대한 매핑 관계를 알 수 있다.

상기 <표 4>의 예에서, n+2 번째 부 프레임에서 기지국은 네 개의 동기코드 S1, S3, S4, S6을 수신한다. 기지국은 n+3 번째 부 프레임에서 S3, S4에 대한 응답을 전송하고 n+4 번째 부 프레임에서 S1, S6에 대한 응답을 전송하였다. 이에 대하여 각각 n+6 번째 부 프레임에서 P-RACH R1, R2를 이용하여 동기코드 S3, S4를 송신했던 단말장치들이 P-RACH를 통하여 데이터를 송신하고 n+7 번째 부 프레임에서는 동기코드 S1, S6을 송신한 단말장치들이 할당된 P-RACH를 통해 RACH 데이터를 송신한다.

기지국은 n+4 번째 부 프레임에서 수신한 동기코드 S8에 대해서 n+5 번째 부 프레임에서 LFPACH를 이용하여 응답을 송신하고, 단말장치는 n+8 번째 부 프레임에서 첫 번째 P-RACH를 이용하여 RACH 데이터를 송신한다.

상기 실시 예에서 n+1 번째 부 프레임에서 전송된 동기코드 S5는 P-RACH의 사용 권한 획득이 실패한 경우에 해당한다. 이 경우 최대 대기 부프레임의 수가 4 부 프레임이므로 4 부 프레임까지 LFPACH 신호를 통한 응답신호 대기 후 일정 정도의 지연시간을 거친 후 다시 임의 접근 절차를 거쳐야 한다. 이러한 경우는 과도한 트래픽이 시간적으로 집중될 때 생기는 현상이다.

전체적인 트래픽의 양은 적으나 상기 예에서처럼 일정시간에 과도한 트래픽이 집중될 확률이 큰 경우는 M 값을 증가시키는 방법을 통해 동기코드를 전송한 모든 단말장치에게 P-RACH 채널을 할당해 줄 수도 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 임의 접근 절차를 위한 자원인 UpPTS, FPACH, P-RACH 등을 효과적으로 사용하게 하는 효과가 있다. 따라서 임의 접근 절차의 충돌 확률을 줄이는 효과가 있다. 또한 RACH 접속시간을 최대한 단축하여 빠른 접속을 보장함에 따라 성능을 향상시킬 수 있다. 따라서 공통 채널인 RACH를 효과적으로 사용할 수 있게 되어 많은 사용자들에게 질 높은 서비스를 제공할 수 있게 하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 한 셀 영역에 있는 이동단말이 상기 셀 영역내의 기지국으로부터 데이터 전송을 허락 받는 방법에 있어서,

복수의 이동단말들에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를 상기 이동단말이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정과,

상기 동기 코드 정보의 전송 후 상기 기지국으로부터 상기 동기코드 정보와, 상기 동기코드정보를 수신한 시간정보와, 상기 이동단말에 의해 전송된 상기 정보의 전송시점의 변경을 나타내는 시간조정정보와, 상기 이동단말의 전력 이득의 조정을 나타내는 전력정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 채널을 통해 수신하는 과정과,

상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 전송하고자 하는 데이터를 상기 시간조정 정보와 상기 전력 정보에 따라 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 이동단말이 상기 선택한 동기코드와 상기 동기코드를 전송한 시간정보와, 상기 기지국으로부터 수신한 동기코드 정보와 상기 동기코드가 일치할 경우 상기 채널을 통해 수신함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 3.**

제1항에 있어서, 상기 이동단말이 상기 동기코드의 전송 후 상기 동기코드들의 수를 한 부 프레임 내에 할당된 채널의 수로 나누어 구해진 수의 부 프레임들 동안 채널의 수신 여부를 확인함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 4.**

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 한 셀 영역을 가지는 기지국이 상기 셀 영역내의 이동단말들로 데이터 전송을 허락하는 방법에 있어서,

상기 부 프레임 내에 복수의 이동단말로부터 상기 이동단말들 각각에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들을 상기 부 프레임 내의 상기 복수의 타임슬롯들 각각으로부터 수신하는 과정과,

상기 이동단말들 각각에 대해 동기코드가 수신된 부 프레임의 시간과 상기 동기코드가 상기 부 프레임 내의 슬롯에서 미리 알고 있는 수신시간으로부터 수신 지연시간과 상기 동기코드의 전력을 측정하고, 상기 동기코드와 상기 동기코드가 수신된 부 프레임의 시간정보와 상기 지연시간정보와 상기 측정된 전력에 대한 역방향 전력제어정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 채널을 통해 송신하는 과정과,

상기 채널을 통해 상기 데이터를 전송 후 상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 이동단말로부터 상기 시간조정 정보와 상기 전력제어 정보에 따른 데이터를 수신하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**청구항 5.**

제4항에 있어서,

상기 기지국이 상기 동기코드의 수신 후 상기 동기코드들의 수를 한 부 프레임 내에 할당된 채널의 수로 나누어 구해진 수의 부 프레임들 내에 채널을 통해 상기 이동단말로 전송함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 6.**

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 한 셀 영역에 있는 이동단말이 상기 셀 영역내의 기지국으로부터 데이터 전송을 허락 받는 방법에 있어서,

복수의 이동단말들에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를 임의의 이동단말이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정과,

기지국이 상기 이동단말 각각의 동기코드 내에 있는 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯을 통해 상기 이동단말들로부터 수신하여 상기 동기코드가 수신된 부 프레임의 시간과 상기 동기코드가 상기 부 프레임 내의 슬롯에서 미리 알고 있는 수신시간으로부터 수신 지연시간과 상기 동기코드의 전력을 측정하고, 상기 동기코드와 상기 동기코드가 수신된 부 프레임의 시간정보와 상기 지연시간정보와 상기 측정된 전력에 대한 역방향 전력제어정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 순방향 채널을 통해 송신하는 과정과,

상기 이동국이 상기 동기 코드 정보의 전송에 응답하여 상기 기지국으로부터 상기 동기코드 정보와, 상기 동기코드정보를 수신한 시간정보와, 상기 이동단말에 의해 전송된 상기 정보의 전송시점의 변경을 나타내는 시간조정정보와, 상기 이동단말의 전력 이득의 조정을 나타내는 전력정보를 포함하는 데이터를 상기 동기 코드와 매핑 관계를 가지지 않는 순방향 채널을 통해 수신하고, 상기 순방향 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 전송하고자 하는 데이터를 상기 시간조정 정보와 상기 전력 정보에 따라 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7.**

제6항에 있어서,

상기 기지국이 상기 동기코드의 수신 후 상기 동기코드들의 수를 한 부 프레임 내에 할당된 채널의 수로 나누어 구해진 수의 부 프레임들 내에 순방향 채널을 통해 상기 이동단말로 전송함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8.**

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 한 셀 영역에 있는 이동단말이 상기 셀 영역내의 기지국으로부터 데이터 전송을 허락 받는 방법에 있어서,

복수의 이동단말들에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를 상기 이동단말이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드를 상기 기지국으로 전송하는 과정과,

상기 동기코드의 전송 후 상기 기지국으로부터 상기 동기코드에 대한 응답으로 상기 동기코드에 대한 채널이 수신되

는 부 프레임을 지시하는 정보를 인덱스 채널을 통해 수신하는 과정과,  
 상기 인덱스 채널 지시 정보에서 지시하는 채널을 통해 시간정보와 전력제어 정보를 수신하는 과정과,  
 상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 전송하고자 하는 데이터를 상기 시간조정 정보와 상기  
 전력 정보에 따라 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**청구항 9.**

제8항에 있어서, 상기 인덱스 채널 지시 정보가 상기 동기코드에 대한 색인 필드와 상기 동기코드의 도착시간 필드를  
 포함함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 10.**

제9항에 있어서, 상기 채널을 수신하는 부 프레임이 상기 인덱스 채널을 수신 한 다음 부 프레임임을 특징으로 하는  
 방법.

**청구항 11.**

제9항에 있어서, 상기 동기코드에 대한 색인 필드의 길이는 이하의 수학적식 11에 의해 계산됨을 특징으로 하는 방법.

$$\text{수학적식 11} \\ l_{index} = \lceil \log_2 N \rceil$$

상기 N은 동기코드의 수

**청구항 12.**

제9항에 있어서, 상기 도착시간 필드의 길이는 이하의 수학적식 12에 의해 계산됨을 특징으로 하는 방법.

$$\text{수학적식 12} \\ l_{index} = \lceil \log_2 M \rceil$$

상기 M은 인덱스 채널을 검사해야 하는 최대 부 프레임 수

**청구항 13.**

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯  
 은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템의 기지국에서, 한 셀 영역에 있는 이동단  
 말들로 임의 채널 데이터 전송을 허락 하는 방법에 있어서,  
 복수의 이동단말들 중 임의의 이동단말로부터 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를  
 수신하는 과정과,

상기 동기코드의 전송 후 상기 기지국으로부터 상기 동기코드에 대한 응답으로 상기 동기코드에 대한 채널이 수신되  
 는 부 프레임을 지시하는 정보를 인덱스 채널을 통해 송신하는 과정과,  
 상기 인덱스 채널 지시 정보에서 지시하는 채널을 통해 시간정보와 전력제어 정보를 송신하는 과정과,  
 상기 채널과 매핑관계에 있는 역방향 접근 채널을 통해 상기 시간조정 정보와 상기 전력 정보에 따라 시간 및 전력 조  
 절된 임의 접근 데이터를 상기 이동단말로부터 수신하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

**청구항 14.**

제13항에 있어서, 상기 기지국이 상기 인덱스 채널을 통해 복수개의 동기코드에 대한 응답을 줌을 특징으로 하는 방  
 법.

**청구항 15.**

제14항에 있어서, 상기 인덱스 채널을 통해 응답을 줄 수 있는 동기코드의 수는 8개임을 특징으로 하는 방법.

**청구항 16.**

제14항에 있어서, 상기 기지국이 응답을 줄 수 있는 동기코드의 개수가 임의 채널의 개수보다 작을 경우 동일한 동기  
 코드에 대한 응답을 반복하여 전송함을 특징으로 하는 방법.

**청구항 17.**

제16항에 있어서, 상기 각 동기코드에 대한 반복 회수는 이하의 수학적식 13에 의한 기본 반복과 수학적식 14에 의한 주  
 가 반복에 의해 결정됨을 특징으로 하는 방법.

$$\text{수학적식 13} \\ R_1 = \lceil \frac{N}{A} \rceil$$

$$\text{수학적식 14} \\ R_2 = \left\{ \frac{N}{A} - \lceil \frac{N}{A} \rceil \right\} \times A$$



상기 N은 동기코드의 수이고, 상기 A는 하나의 부 프레임 동안 기지국이 응답을 주는 동기코드 수이다.

**청구항 18.**

제13항에 있어서, 상기 하나의 채널을 사용하여 두 개의 동기코드에 대하여 응답을 주는 경우 하나의 부 프레임 내에 포함되는 채널의 수는 이하 수학적 식 15에 의해 구해짐을 특징으로 하는 방법.

수학적 식 15

$$n_{\text{FPACH}}(\text{=number of FPACH}) = \lceil \frac{L}{2} \rceil$$

상기 L은 하나의 부 프레임에 할당된 채널의 수이고, 상기 [X]는 X를 넘지 않는 최대 정수이다.

**청구항 19.**

제13항에 있어서, 상기 하나의 채널을 사용하여 세 개의 동기코드에 대하여 응답을 주는 경우 하나의 부 프레임 내에 포함되는 채널의 수는 이하 수학적 식 16에 의해 구해짐을 특징으로 하는 방법.

수학적 식 16

$$n_{\text{FPACH}}(\text{=number of FPACH}) = \lceil \frac{L}{3} \rceil$$

상기 L은 하나의 부 프레임에 할당된 채널의 수이고, 상기 [X]는 X를 넘지 않는 최대 정수이다.

**청구항 20.**

복수의 부 프레임들 각각을 가지는 프레임들의 열을 가지며 각 부 프레임은 복수의 타임슬롯들을 가지며 각 타임슬롯은 코드들에 의해 구별될 수 있는 복수의 채널들을 가지는 이동통신시스템에서, 임의의 접근 데이터 전송 허락 방법에 있어서,

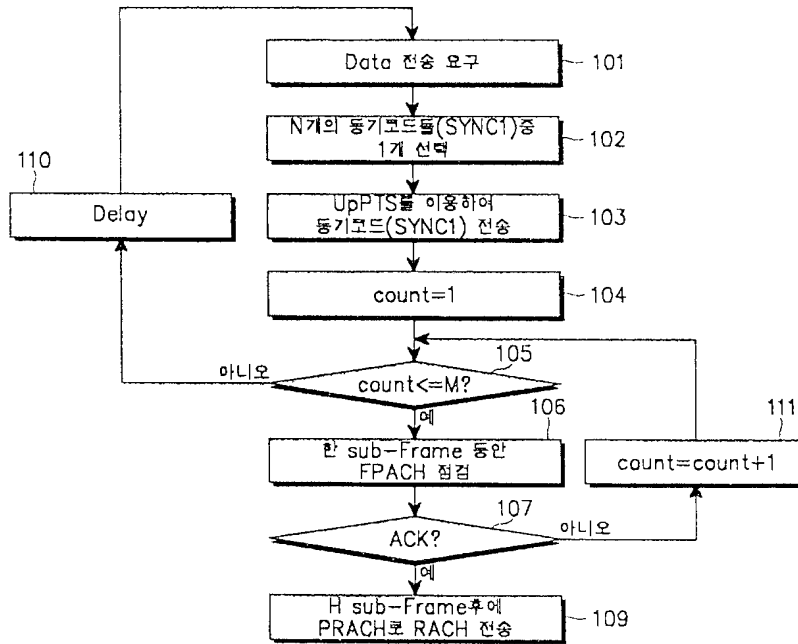
복수의 이동단말들에 의해 데이터 전송 요청들을 구별할 수 있는 복수의 동기 코드들 중 하나를 상기 이동단말이 선택하고 상기 복수의 부 프레임들 중 하나 내의 상기 복수의 타임슬롯들 중 하나의 타임슬롯 내에 상기 선택된 동기 코드정보를 상기 기지국으로 전송하는 과정과,

상기 기지국이 이동단말이 송신한 동기코드를 수신하고 상기 동기코드에 대한 응답으로 상기 동기코드에 대한 채널이 수신되는 부 프레임을 지시하는 정보를 인덱스 채널을 통해 송신한 후 상기 지시된 채널을 통해 시간정보와 전력 제어 정보를 포함하는 상기 이동단말에 대한 응답을 송신하는 과정과,

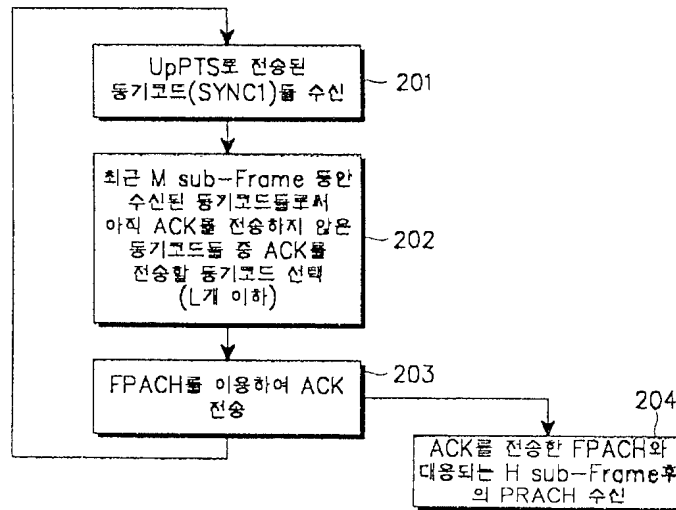
상기 이동단말이 상기 인덱스 채널을 수신하고, 상기 인덱스 채널이 지시하는 상기 동기코드에 대한 채널을 포함하는 부 프레임의 채널을 통해 시간정보와 전력제어 정보를 수신하며, 상기 시간정보와 전력제어 정보를 전송할 임의 채널 데이터에 적용하여 상기 채널을 통해 상기 기지국으로 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

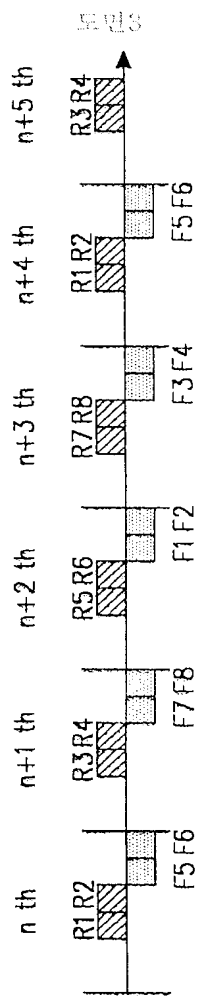
도면

도면1

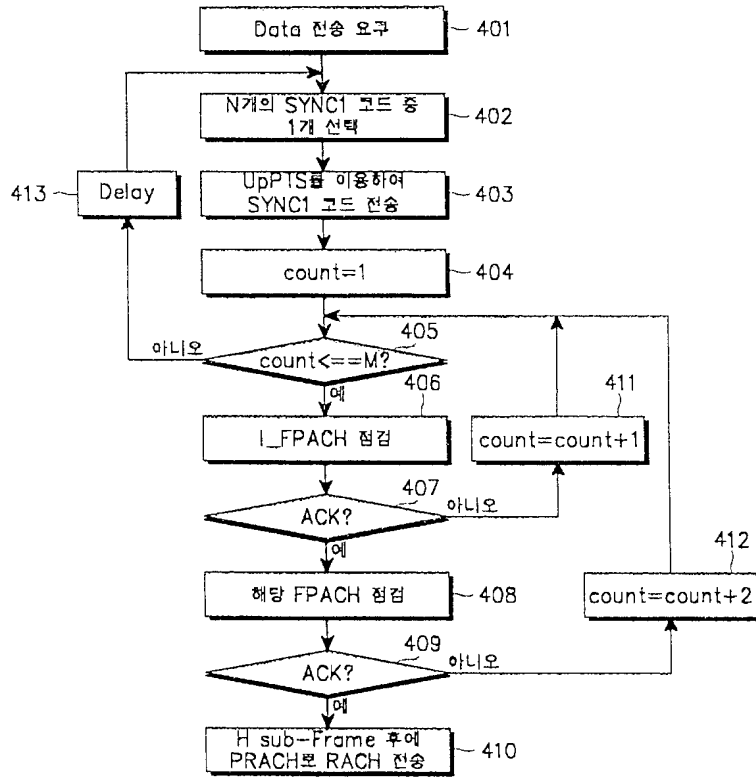


도면2

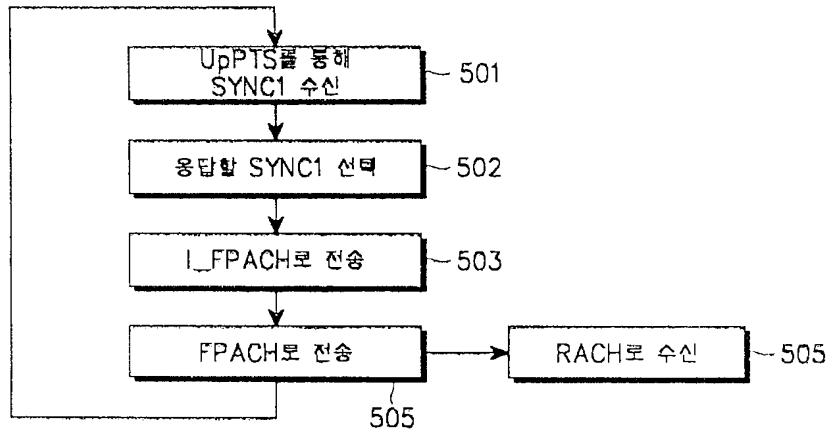




도면4



도면5



도면 6

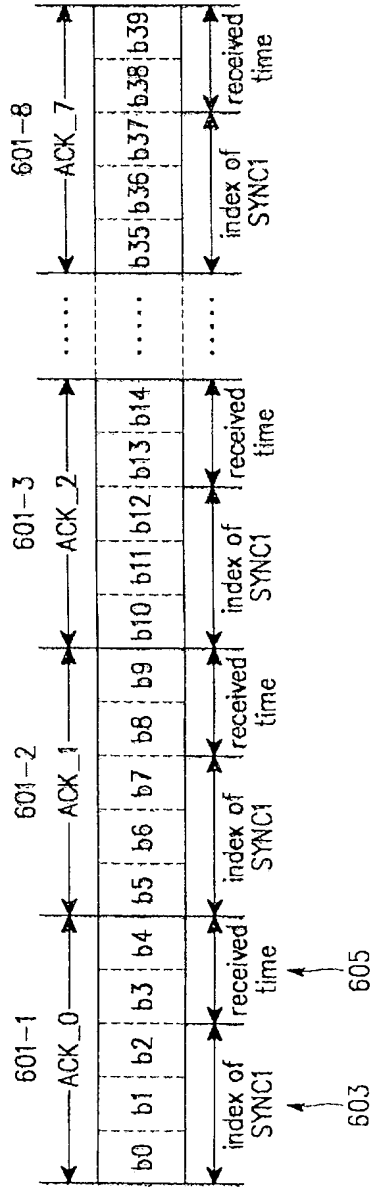
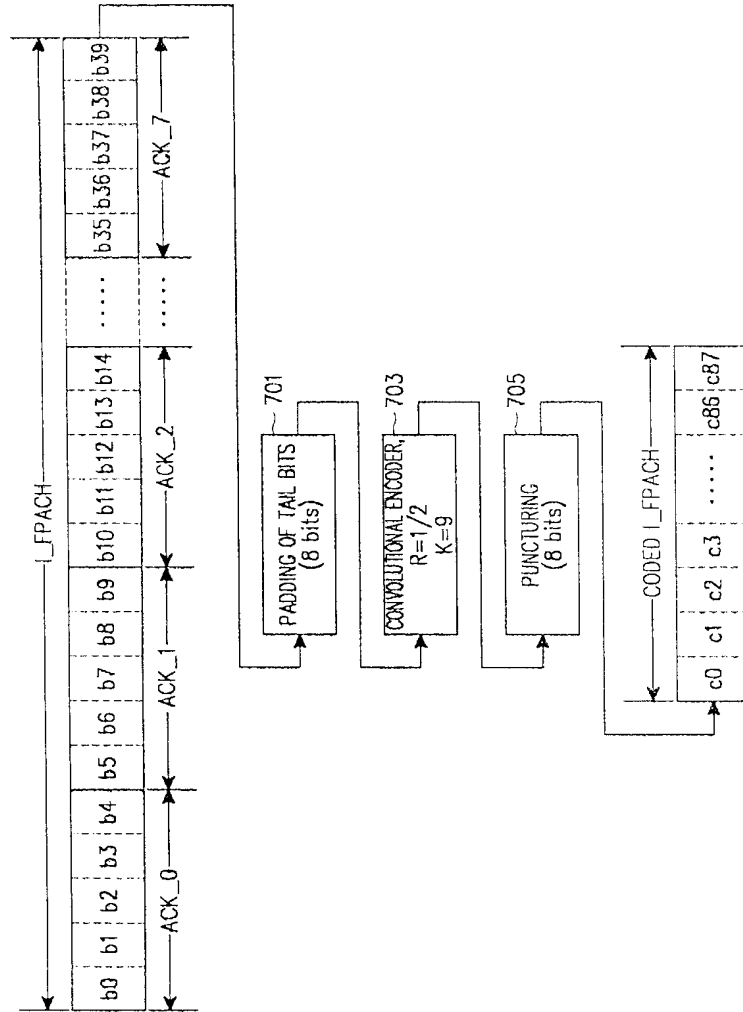
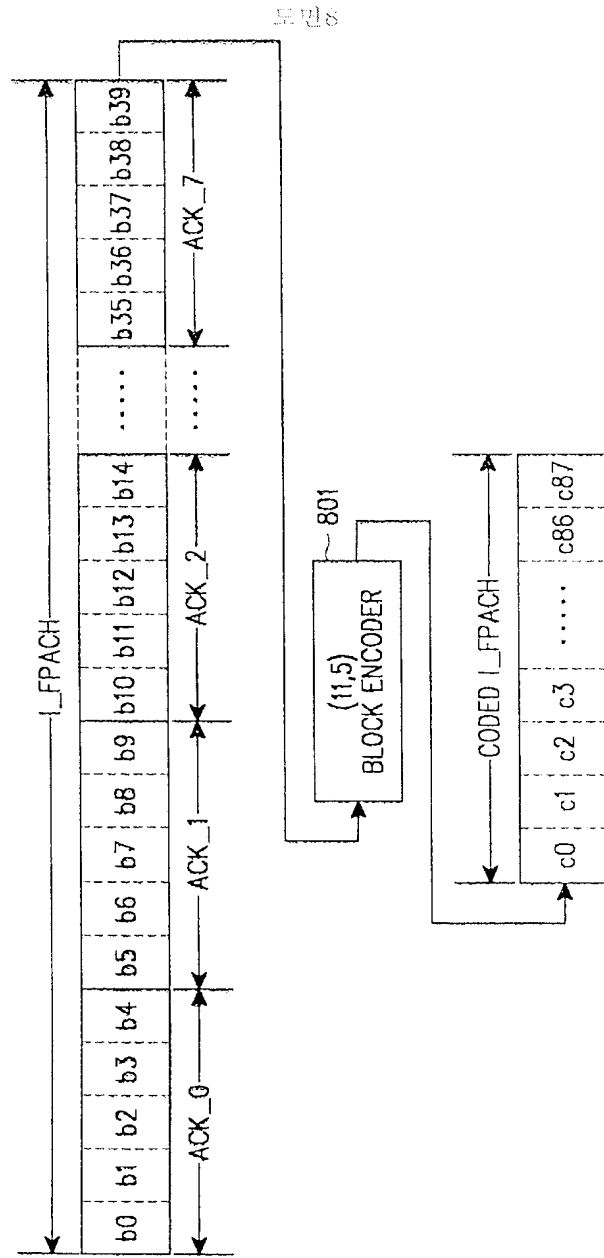


図 7





Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc.

English Fulltext

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

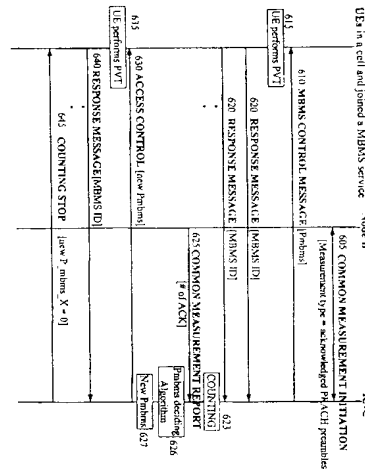
(11)Publication number: 1020040089937 A  
(43)Date of publication of application: 22.10.2004

(21)Application number:	1020030023788	(71)Applicant:	SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(22)Date of filing:	15.04.2003	(72)Inventor:	CHOI, SEONG HO KIM, SEONG HUN LEE, GUK HUI
(30)Priority:	..		
(51)Int. Cl.	H04B 7/26		

(54) METHOD FOR UPDATING A TRANSMISSION SECTION OF A REVERSE MESSAGE IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, CONCERNED WITH ENHANCING TRANSMISSION SUCCESS RATE OF A RESPONSE MESSAGE

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for updating a transmission section of a reverse message in a mobile communication system is provided to enhance transmission success rate of a response message by continuously updating it in consideration of a probability that a response message is transmitted. CONSTITUTION: A COMMON MEASUREMENT INITIATION procedure is performed between an RNC(Radio Network Controller) and a Node B(605). An MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) CONTROL MESSAGE triggering response messages from multiple UEs(User Equipments) that desire to receive a specific MBMS is transmitted(610). Upon receiving the MBMS CONTROL MESSAGE, the UEs perform a PVT (Persistence Value Test) by using an initial value of Pmbms(615). The UEs transmit a response message(620). The RNC performs a counting operation by using an MBMS ID included in the response message received from each UE(623). The Node B reports the number of acknowledgements sent to the UEs which have transmitted a preamble to receive the specific MBMS during the recent 20 msec to the RNC through a COMMON MEASUREMENT REPORT message(625). The RNC checks whether to adjust the Pmbms, and if the Pmbms is to be adjusted, the RNC executes a Pmbms deciding algorithm to determine a new Pmbms by adjusting the Pmbms(626). The RNC transmits an ACCESS CONTROL message including the new Pmbms to the UEs(627). If a UE, which desires to receive the specific MBMS, has not been successful in using RACH(Random Access Channel), it updates a new Pmbms and attempts the PVT by using the value(635). If the UE is successful with the PVT, it transmits a response message such as an RRC CONNECTION REQUEST message through the RACH(640). When the RNC receives response messages from the UEs as much as an MBMS threshold value, it transmits a counting stop message(645).



copyright KIPO 2005



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/26

(11) 공개번호 10-2004-0089937  
(43) 공개일자 2004년10월22일

(21) 출원번호 10-2003-0023788  
(22) 출원일자 2003년04월15일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성훈  
경기도수원시팔달구영통동청명마을3단지아파트321동1003호

최성호  
경기도수원시팔달구영통동황골마을아파트157동401호

이국희  
경기도용인시수지읍벽산1차아파트108동1004호

(74) 대리인 이견주

심사청구 : 없음

(54) 이동통신시스템에서 역방향 메시지의 전송구간을 갱신하는방법

요약

본 발명은 특정 MBMS의 제공을 요구하는 복수의 UE들로부터의 MBMS 응답메시지들이 도착하는 상황에 따라  $P_{mbms}$ 를 조절하고, 상기 복수의 UE들이 상기 조절된  $P_{mbms}$ 에 의해 RACH의 할당 요청을 제어하는 방안을 제안하고 있다. 보다 구체적으로는, 하나의 MBMS 제어 메시지가 다수의 응답메시지들을 촉발하는 상황에서, UE들이 상기 MBMS 제어 메시지에 대해 응답메시지를 전송 시 이용할  $P_{mbms}$ 를 제시하고, 이 후 상기 UE들의 응답 메시지 전송 성공을 등을 고려하여 상기  $P_{mbms}$ 를 지속적으로 갱신시켜 주도록 한다. 상기  $P_{mbms}$ 를 지속적으로 갱신하는 것은 상기 UE들의 응답 메시지 전송 성공을 등을 고려하여  $P_{mbms}$ 를 변경하고, 상기 변경된  $P_{mbms}$ 를 UE들에게 알려주는 과정을 반복하는 것에 의해 수행된다. 이와 같이 응답 메시지가 전송될 확률을 셀 상황 등을 고려하여 지속적으로 갱신함으로써 응답 메시지의 전송 성공률을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 RACH의 성능을 최적화할 수 있는 효과를 가진다.

대표도

도 6

색인어

그룹 시그널링 메시지, 역방향 채널, 백-오프 윈도우, 무선 프레임, 전송구간 갱신

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 이동통신시스템에서 MBMS를 제공하기 위한 네트워크 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- 도 2는 종래 임의의 MBMS가 이뤄지기 위해서 사용자와 네트워크 사이에 이루어져야 하는 동작들을 개괄적으로 도시한 도면.
- 도 3은 도 2에서 교시되고 있는 절차 중 일부 절차에 대한 구체적인 시그널링을 도시한 도면.
- 도 4는 종래 기술에 따른 다수의 사용자가 RACH의 사용을 시도하는 경우를 나타내는 도면.
- 도 5는 종래 기술에 따른 RACH의 동작을 나타내는 흐름도.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 RACH의 동작을 보이고 있는 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라  $P_{mbms}$  가 지속적으로 갱신되는 경우 UE MAC에서의 RACH 동작을 수행되는 제어 흐름을 보이고 있는 도면.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 UE가  $P_{mbms}$  를 갱신하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 UE가 RNC로부터의 MBMS 제어 메시지에 대응하여 그룹 응답 메시지를 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면.
- 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 RNC가  $P_{mbms}$  를 결정하고 갱신하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다수의 단말기들이 소정의 역방향 메시지를 랜덤접근 채널을 통하여 동시에 전송함으로써 발생하는 충돌을 방지하는 역방향 메시지의 전송 구간을 제공하는 방법에 관한 것이다.

오늘날 통신산업의 발달로 인해 부호분할다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 'CDMA'라 칭하기로 한다) 이동통신시스템에서 제공하는 서비스는 음성 서비스뿐만이 아니라 패킷 데이터, 서킷 데이터 등과 같은 큰 용량의 데이터를 전송하는 멀티캐스팅 멀티미디어 통신으로 발전해 나가고 있다. 따라서, 상기 멀티캐스팅 멀티미디어 통신을 지원하기 위해 하나의 데이터 소스에서 다수의 이동단말들(User Equipment, 이하 'UE'라 칭함)로 서비스를 제공하는 방송/멀티캐스트 서비스(Broadcast/Multicast Service)가 제안되었다. 상기 방송/멀티캐스트 서비스는 메시지 위주의 서비스인 셀 방송 서비스(Cell Broadcast Service, 이하 'CBS 서비스'라 칭함)와 실시간 영상 및 음성, 정지 영상, 문자 등 멀티미디어 형태를 지원하는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스(Multimedia Broadcast/Multicast Service, 이하 'MBMS'라 칭함)로 구분할 수 있다.

통상적으로 MBMS란 무선 네트워크를 통하여 동일한 멀티미디어 데이터를 다수의 수신자들에게 전송하는 서비스를 통칭한다. 상기 MBMS는 한 Node B내에서 동시에 다량의 서비스가 전개될 가능성이 있다는 측면에서, 방송채널을 통해서 서비스된다. 즉, 다수의 UE들이 하나의 무선 채널을 공유하도록 함으로써 무선 자원을 절약할 수 있도록 한다.

도 1은 이동통신시스템에서 MBMS를 제공하기 위한 네트워크 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 멀티캐스트/방송-서비스 센터(MB-SC: Multicast/Broadcast-Service Center, 이하 'MB-SC'라 칭하기로 한다)(110)는 MBMS 스트림(stream)을 제공하는 소스(source)이다. 상기 MB-SC(110)는 MBMS에 따른 MBMS 데이터 스트림을 스케줄링(scheduling)하여 전송 네트워크(transit N/W)(120)로 전달한다. 상기 전송 네트워크(120)는 상기 MB-SC(110)와 서비스 패킷 무선 서비스 지원 노드(SGSN: Serving GPRS Support Node, 이하 'SGSN'이라 칭하기로 한다)(130) 사이에 존재하는 네트워크(network)를 의미한다. 상기 전송 네트워크(120)는 상기 MB-SC(110)로부터 전달받은 MBMS 데이터 스트림을 상기 SGSN(130)으로 전달한다. 여기서, 상기 전송 네트

워크(120)는 게이트웨이 패킷 무선 서비스 지원 노드(GGSN: Gateway GPRS Support Node, 이하 'GGSN'이라 칭하기로 한다)와 외부 네트워크 등으로 구성 가능하다. 임의의 시점에서 상기 MBMS 데이터를 수신하고자 하는 다수의 UE들, 일 예로 제1기지국(제1Node B), 즉 제1셀(cell 1)(160)에 속하는 UE 1(161), UE 2(162), UE 3(163)과, 제2기지국, 즉 제2셀(170)에 속하는 UE 4(171), UE 5(172)가 존재하고 있다고 가정하기로 한다. 상기 전송 네트워크(120)에서 MBMS 데이터 스트림을 전달받은 SGSN(130)은 MBMS를 제공받고자 하는 가입자들, 즉 UE들의 MBMS 관련 서비스를 제어하는 역할을 수행한다. 일 예로 UE들 각각의 MBMS 과금 관련 데이터를 관리하거나 MBMS 데이터를 특정 무선 네트워크 제어기(RNC: Radio Network Controller, 이하 'RNC'라 칭하기로 한다)(140)에게 선별적으로 전송하는 역할 등의 MBMS 관련 서비스를 제어한다. 상기와 같이 RNC에 대해 선별적인 전송을 수행하기 위해 상기 SGSN(130)은 특정 MBMS를 제공할 RNC들의 명단을 알고 있어야 한다. 상기 도 1에서는 나타나고 있지 않으나 하나의 MBMS에 대해서 다수의 SGSN들과, 각 SGSN에 대해서 다수의 RNC들이 존재할 수 있다.

상기 RNC(140)는 상기 SGSN(130)로부터 전달되는 MBMS 데이터를 연결된 기지국들의 셀들에 대해 선별적으로 전송하는 기능을 제공한다. 즉, 상기 RNC(140)는 다수의 셀들을 제어하며, 자신이 관리하고 있는 셀들 중 특정 MBMS를 요구하는 UE가 존재하는 특정 셀로 MBMS 데이터를 전송한다. 이를 위해서 상기 RNC(140)는 특정 MBMS를 제공할 셀들의 명단을 알고 있어야만 한다. 또한 상기 RNC(140)는 상기 MBMS를 제공하기 위해 설정되는 무선 채널(radio channel)을 제어하고, 상기 SGSN(130)으로부터 전달받은 MBMS 데이터 스트림을 가지고 상기 MBMS에 관한 정보를 관리한다. 이하 설명의 편의상 '기지국'과 '셀'을 동일한 개념으로 사용하기로 한다. 상기 기지국은 한 개의 셀만을 관리하거나 다수의 셀들을 관리할 수도 있음은 물론이다.

상기 도 1에 도시하지는 않았지만 홈위치 등록기(HLR: Home Location Register)는 상기 SGSN(130)과 연결되어, MBMS 서비스를 위한 가입자 인증을 수행한다.

상기 각 셀들(160, 170)은 특정 MBMS의 제공을 요청한 UE들과 하나의 무선 채널을 통해 연결하고, 상기 무선 채널을 통해 상기 UE들에게 MBMS 관련 데이터를 전송한다. 상기 UE들(161, 162, 163)은 상기 제1셀(160)과 하나의 무선 채널을 통해 연결되면, 상기 무선 채널을 통해 MBMS를 제공받을 수 있는 단말장치 또는 가입자를 의미한다. 상기 UE들(171, 172)은 상기 제2셀(170)과 하나의 무선 채널을 통해 연결되면, 상기 무선 채널을 통해 MBMS를 제공할 수 있는 단말장치 또는 가입자를 의미한다.

상기 도 1에서 보여지고 있는 네트워크 구조에 있어 임의의 MBMS를 제공하는 과정을 고려하면 다음과 같다.

임의의 MBMS를 제공하기 위해서는 먼저 상기 MBMS에 대한 기본 정보들이 UE들에게 전달되어야 하고, 상기 MBMS에 대한 기본 정보들을 수신한 UE들이 상기 임의의 MBMS를 제공받고자 할 경우 그 UE들 명단이 네트워크로 전달되어야 한다. 이렇게 네트워크에서 상기 임의의 MBMS를 제공받기를 원하는 UE들 명단을 수신하면, 상기 네트워크는 상기 UE들을 호출(paging)하여 상기 MBMS를 제공하기 위한 무선 베어러(Radio Bearer)를 설정해야 한다. 상기 UE들과 무선 베어러가 설정된 후, 상기 설정된 무선 베어러를 통해 상기 임의의 MBMS를 제공한다. 한편, 상기 MBMS가 종료되면 그 종료 사실이 모든 UE들에게 통보되어야만하고, 이에 따라 모든 UE들은 상기 MBMS를 위해 할당하였었던 모든 자원(resource)들을 해제(release)해야 정상적인 MBMS가 가능하다.

도 2에서는 임의의 MBMS가 이뤄지기 위해서 사용자와 네트워크 사이에 이루어져야 하는 동작들을 개괄적으로 도시하고 있다. 상기 도 2에서 도시된 핵심 망(Core Network; 이하 'CN'이라 한다)은 SGSN(130), Transit N/W(120), MB-SC(110)를 모두 포괄한다.

상기 도 2를 참조하면, 예약 단계(SUBSCRIPTION STEP)(201)는 임의의 MBMS를 받고자 하는 UE를 서비스 제공자에게 등록하는 과정이다. 이때, 서비스 제공자와 UE는 과금이나 서비스에 관련된 기본적인 정보를 교환하게 된다. 고지 단계(ANNOUNCEMENT STEP)(202)는 임의의 MBMS에 대한 서비스 고지(SERVICE ANNOUNCEMENT)가 이루어지는 단계이다. 상기 고지 단계(ANNOUNCEMENT STEP)(202)를 통해, 임의의 MBMS 서비스를 받고자 하는 UE들은 해당 서비스에 대한 기본적인 정보들을 인지할 수 있다. 예를 들어 상기 기본적인 정보들은 상기 MBMS의 식별자(MBMS ID), 서비스 개시 시간과 지속 시간 등이 될 수 있다. BM-SC는 상기 서비스 관련된 기본 정보들을 UE들에게 전달하기 위해서, 서비스 고지 메시지(service announcement message) 등을 CBS(Cell Broadcast Service) 등을 이용해 방송할 수 있다.

상기 고지 단계(ANNOUNCEMENT STEP)(202)를 통해 특정 서비스에 대한 기본 정보를 습득한 UE들(161 내지 172)은, 만약 그 서비스를 수신하고자 한다면, 연결 단계(JOINING STEP)(203)를 수행한다. 상기 연결 단계(203)에서 상기 UE들은 수신하고자 하는 서비스 식별자(MBMS ID)를 임의의 메시지에 담아 네트워크로 전달한다. BM-SC(110)와 상기 UE들 사이에 위치하고 있는 장치들, 즉 SGSN(130), Transit NW(120) 등은 임의의 MBMS에 따른 MBMS 데이터를 수신하고자 하는 UE들과 그 UE들이 위치하고 있는 장치를 인지할 수 있다. 예를 들어 SGSN(130)은 UE들의 명단과 그 UE들이 위치하고 있는 RNC(140)의 명단을 파악할 수 있으며, 추후 상기 UE들이 위치하고 있는 RNC(140)로만 MBMS 데이터를 전송할 것이다.

방송모드 베어러 설정 단계(MULTICAST MODE BEARER SETUP STEP)(204)에서는 SGSN(130)과 Transit NW(120) 상에 상기 MBMS를 제공하기 위한 전송 베어러(transport bearer)가 미리 설정될 수 있다. 예를 들어 SGSN(130)과 GGSN(미도시) 사이에 상기 MBMS를 위한 GTP-U/UDP/IP/L2/L1 bearer(3GPP TS 23.060 참조)가 미리 설정될 수도 있다.

통지 단계(NOTIFICATION STEP)(205)는 상기 MBMS가 곧 시작될 것이므로, 서비스를 수신하고자 하는 UE들을 호출하는 단계이다. 상기 통지 단계(205)에는 기존의 호출 방식이 사용되거나 MBMS에 최적화된 호출 방식이 사용될 수 있다. 상기 통지 단계(NOTIFICATION STEP)(205)에 대해서는 도 3을 통해 자세히 설명될 것이다.

무선자원 할당 단계(RADIO RESOURCE ALLOCATION STEP)(206)는 상기 MBMS를 제공하기 위한 무선자원을 실제 할당하고, 그 정보를 관련 장치들에 공지하는 단계이다.

현재 표준회의에서는 MBMS를 제공할 때, 포인트 투 포인트(Point to Point, 이하 'PTP'라 칭함) 방식과 포인트 투 멀티포인트(Point to Multi-point, 이하 'PTM'이라 칭함) 방식 중 효율적인 방식을 선택하도록 하는 방안이 논의되고 있다. 상기 PTM 방식은 하나의 공통 채널을 통해 전송되는 스트림을 다수의 UE들이 공유하는 방식이다. 상기 PTP 방식은 전용 채널들을 이용해서, UE별로 스트림을 각각 전송하는 방식이다. 일반적으로 PTM 방식이 PTP 방식보다 효율적이다. 하지만, 상기 PTM 방식에서는 전력제어가 수행되지 않기 때문에, UE의 수가 일정 수 보다 적을 경우에는, PTP 방식이 오히려 효율적일 수 있다. 극단적인 예로, 한 셀에 단 1명의 UE만이 특정 MBMS를 제공받기를 원한다면, PTP 방식을 이용하는 것이 보다 효율적일 것이다. 따라서, 상기 PTP 방식과 상기 PTM 방식의 선택 기준으로는 UE의 수가 고려되어야 할 것이다. 상기 특정 셀에서 PTP 방식과 PTM 방식의 선택 기준이 되는 UE의 수(이하 'MBMS 임계 값'이라 칭함)는 셀별로 결정되는 변수이며, 상황에 따라 달라질 수 있다. 현재 표준회의 논의 상황을 참고하면, MBMS 임계 값은 10이하가 될 것으로 보인다.

전송할 바를 참고할 때, 상기 무선자원 할당 단계(RADIO RESOURCE ALLOCATION STEP)(206)에서 무선 자원을 할당하기 위해 RNC는 셀별로 해당 MBMS를 제공하고자 하는 UE의 수가 MBMS 임계 값보다 큰지 작은지를 알아야 한다. 즉, MBMS 임계 값보다 클 경우, PTM 방식을 설정하고, MBMS 임계 값보다 적을 경우, PTP 방식으로 설정한다. 특정 셀에 대해 특정 MBMS를 제공하기 위한 무선 자원을 할당함에 있어 UE의 수가 MBMS 임계 값보다 큰지 여부를 판단하는 과정을 카운팅(counting)이라고 한다. 필요시 특정 셀에서 UE의 수가 MBMS 임계 값보다 큰지 여부를 다시 판단하는 과정을 재 카운팅(recounting)이라고 한다. 상기 카운팅(counting)과 재 카운팅(recounting)에 대해서는 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 상기 무선자원 할당 단계(RADIO RESOURCE ALLOCATION STEP)(206)에서는, 상기 PTP 방식과 상기 PTM 방식 중 결정된 방식에 대응하여 무선자원을 할당하게 될 것이다.

상기 무선자원 할당 단계(RADIO RESOURCE ALLOCATION STEP)(206)까지 진행된 뒤, 데이터 전송 단계(DATA TRANSFER STEP)(207)에서 실제 MBMS 데이터가 UE들에게 전송된다. 이 때, 암호 키(ciphering key) 갱신 등이 진행될 수도 있다. 예를 들어 임의의 MBMS에 대한 암호 키(ciphering key)를 변경해야 할 필요성이 발생할 경우, RNC(140)는 새로운 암호 키(ciphering key)를 상기 MBMS를 수신하고 있는 모든 UE들에게 전달한다.

이 후, 상기 MBMS가 종료되면, 무선자원 해제 단계(RADIO RESOURCE RELEASE STEP)(208)에서 앞서 설정한 무선자원을 해제하고, MBMS RB RELEASE 등의 메시지를 상기 MBMS를 수신하고 있는 모든 UE들에게 전송한다.

도 3에서는 임의의 MBMS가 이뤄지기 위해서 사용자와 네트워크 사이에 이루어져야 하는 동작들에서 일부 동작에 따른 구체적인 시그널링을 도시하고 있다. 상기 도 2에서 도시된 핵심 망(Core Network; 이하 'CN'이라 한다)은 SGSN(130), Transit N/W(120), MB-SC(110)를 모두 포괄하지만, 도 3에서는 상기 CN 중 SGSN만을 고려하였다. 상기 도 3에서 구체적으로 보이고 있는 단계들은 상기 도 2에서의 연결 단계(JOINING STEP)(203), 통지 단계(NOTIFICATION STEP)(205), 무선자원 할당 단계(RADIO RESOURCE ALLOCATION STEP)(206) 및 무선자원 해제 단계(RADIO RESOURCE RELEASE STEP)(208)이다.

상기 도 3을 참조하면, 고지 단계(ANNOUNCEMENT STEP)(202)를 통해 임의의 MBMS에 대한 기본 정보, 즉 MBMS ID 등을 인지한 UE는 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST 메시지를 SGSN으로 전송한다(301단계). 상기 메시지를 수신한 SGSN은, 만약 UE가 해당 서비스를 요청한 첫 번째 UE라면 MBMS PDP CONTEXT를 구성하여 상기 UE를 상기 CONTEXT에 저장하고, GGSN과 필요한 동작을 수행한다. 상기 필요한 동작은 GTP 터널 셋업(tunnel setup) 과정이 될 수 있으며, SGSN이 상기 서비스 관련 정보들을 GGSN에게 통보하고, 상호간에 사용할 논리적 식별자를 교환하는 과정 등이 포함될 수 있다. 보다 자세한 사항은 3GPP TS 23.060에 기술되어 있다. 상기 MBMS PDP CONTEXT는 임의의 MBMS 서비스에 대한 관련 정보가 저장되어 있는 변수들의 집합이며, 상기 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST 메시지를 전송한 UE들의 명단 및 위치 등과 해당 MBMS 데이터를 전송할 전송 베어러 관련 정보 등을 저장하고 있을 수 있다. 상기 SGSN은 상기 UE에게 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT ACCEPT 메시지를 전송하여, 연결 단계의 수행이 완료되었음을 통보한다(302단계). 전송한 301단계와 상기 302단계는 상기 도 2에서의 연결 단계(JOINING STEP)(203)에 해당한다.

해당 MBMS의 개시에 임박하여 상기 연결 단계(JOINING STEP)(203)가 수행된 UE들을 호출하는 통지 단계(NOTIFICATION STEP)(205)는 303단계와 304단계에서 수행된다. 즉, 상기 SGSN은 상기 MBMS의 개시에 임박해서 또는 첫 번째 MBMS 데이터를 수신한 뒤, 상기 서비스를 받고자 하는 UE들을 상기 통지 단계(NOTIFICATION STEP)(205)를 통해 깨운다. 상기 서비스를 받고자 하는 UE들은 상기 301단계에서 ACTIVATE MBMS PDP CONTEXT REQUEST 메시지를 전송한 UE들이 될 것이다. 먼저, 상기 SGSN은 상기 303단계에서 상기 연결 단계(JOINING STEP)를 수행한 UE들이 위치하고 있는 RNC들로 NOTIFICATION 메시지를 전송한다. 상기 SGSN으로부터 NOTIFICATION 메시지를 수신한 상기 RNC들은 상기 304단계에서 상기 연결 단계(JOINING STEP)를 수행한 UE들이 위치하는 셀들을 통해 해당 UE들로 NOTIFICATION 메시지를 전송한다. 따라서 상기 NOTIFICATION 메시지는 해당 MBMS에 대한 연결 단계를 수행한 모든 UE들이 수신하게 된다. 즉, 아이들 모드(idle mode)를 포함한 모든 상태의 UE들이 상기 NOTIFICATION 메시지를 수신할 수 있어야 한다. 이를 위해서 상기 NOTIFICATION 메시지는 호출 메시지(PAGING MESSAGE)를 통해 전송될 수 있다. 이에 대해서는 기 출원된 P2002-0068597에서 자세히 기술되어 있다.

305단계, 306 단계, 307 단계에서는 특정 셀에 대한 MBMS를 PTP 방식에 의해 제공할지, PTM 방식에 의해 제공할지를 결정한다.

UE는 아이들 모드(idle mode), URA\_PCH, CELL\_PCH, CELL\_FACH, CELL\_DCH 등의 상태에 있을 수 있다. 상기 아이들 모드(idle mode)를 제외한 나머지 상태를 RRC 연결 모드(connected mode)로 통칭한다. 임의의 UE가 상기 RRC 연결 모드(connected mode)에 있을 경우, RNC는 해당 UE들에 대한 정보를 계속 저장하고 있어야 하는 부담이 있다. 그러므로, 다수의 UE들이 특정 MBMS를 제공받을 때, 최소한의 UE들(셀 별로 MBMS 임계 값만큼의 UE들)만 RRC 연결 모드(connected mode)에 있도록 해주기 위해서, 상기 305단계 내지 상기 307 단계가 제안되었다. 다시 말해서, 특정 셀에 MBMS 임계 값 이상의 UE들이 특정 MBMS의 제공을 원할 경우, 상기 MBMS 임계 값만큼의 UE들만 RRC 연결을 유지하도록 한다. 이 경우에는 해당 셀에 대해 PTM 방식이 설정될 것이다. 하지만, 특정 셀에서 MBMS 임계 값 이하의 UE들이 특정 MBMS의 제공을 원하는 경우, 모든 UE들이 RRC 연결을 유지하도록 한다. 이 경우 해당 셀에 대해 PTP 방식이 설정될 수도 있다.

전송한 바에 의해 RRC 연결 모드로 상태 천이한 UE들은 이 후 셀 단위로 위치가 추적되며, 상기 추적된 위치정보는 RNC가 관리한다.

이를 보다 자세히 살펴보면, NOTIFICATION 메시지를 수신한 아이들 모드(idle mode)의 UE들은 305단계에서 RRC CONNECTION SETUP 절차를 수행한다. 상기 절차는 UE가 RRC CONNECTION REQUEST 메시지를 RNC로 전송하고, 상기 RNC가 RRC CONNECTION SETUP 메시지를 상기 UE로 전송한 뒤, 상기 UE가 RRC CONNECTION SETUP COMPLETE 메시지를 상기 RNC로 전송함으로써 완료된다. 상기 UE는 상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지에 MBMS ID를 삽입하여 전송하며, 상기 RNC는 306단계에서 상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지에 포함된 MBMS별로의 수신을 카운팅 한다. 상기 RNC는 특정 MBMS ID를 포함하는 RRC CONNECTION REQUEST 메시지의 수가 MBMS 임계 값에 도달하면, 더 이상의 응답 메시지를 수신할 필요가 없게 된다. 이와 같은 상황이 발생하면 상기 RNC는 307단계에서 상기 특정 MBMS ID를 포함하는 응답 메시지를 더 이상 전송하지 말 것을 요청하는 STOP 메시지를 전송한다. 상기 STOP 메시지를 수신한 UE들은 상기 304단계에서 수신한 NOTIFICATION 메시지에 대한 응답 메시지의 전송 시도를 중단한다. 상기 RRC CONNECTION REQUEST 메시지는 랜덤접근채널(Random Access Channel, 이하 'RACH'라 칭함)을 통해 전송되므로, 상기 응답 메시지의 전송 시도를 중단하는 것은 RACH 이용 시도를 중지한다는 의미와 동일하다.

상기 SGSN은 308단계에서 상기 RNC로 MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지를 송신한다. 상기 MBMS RAB ASSIGNMENT REQUEST 메시지에 MBMS 서비스를 제공하기 위해 요구되는 QoS(Quality of Service) 정보가 포함될 수 있다. 상기 RNC는 전달받은 QoS 정보와 상기 306단계에서의 카운팅 값을 바탕으로 각 셀별로 MBMS RB 정보를 결정한다. 상기 MBMS RB 정보는 Layer 2(이하 'L2'라 칭함) 정보와 Layer 1(이하 'L1'라 칭함) 정보를 포괄한다. 상기 L2 정보로는 RLC/PDCP 관련 정보 등이 포함될 수 있으며, 상기 L1 정보로는 TFS 정보, TFCS 정보, 채널화 코드 정보, 전송 출력 관련 정보 등이 포함될 수 있다. 상기 RNC는 PTM 방식에 따른 무선채널이 설정될 셀에는 상기 정보들을 셀별로 결정하며, PTP 방식에 따른 무선채널이 설정될 셀에 대해서는 UE별로 상기 정보들을 결정한다.

상기 RNC는 309단계에서 상기 MBMS RB 정보들을 UE들에게 전달한다. 만약, 상기 PTM 방식에 따른 무선채널의 설정이 결정되었다면, MBMS RB SETUP 메시지에 PTM 방식에 따른 무선채널 정보가 삽입될 것이며, 상기 PTP 방식에 따른 무선채널의 설정이 결정되었다면 상기 PTP 방식에 따른 무선채널 정보가 삽입될 것이다.

상기 SGSN과 상기 MBMS RB SETUP 메시지를 수신한 UE들간에는 207단계에서 설정된 무선채널을 통해 MBMS 데이터를 전송하는 데이터 전송 단계가 수행된다.

UE들은 상기 207단계에서 MBMS에 따른 MBMS 데이터를 제공받으면서, 다른 셀로 이동할 수 있다. 이러한 UE들의 이동성으로 인해, 하나의 셀내에서 특정 MBMS를 제공받는 UE들의 수는 가변될 수 있다. 보다 효율적인 MBMS를 제공하기 위해서는 이와 같이 가변되는 UE들의 수를 주기적으로 갱신할 필요가 있다. 예를 들어 특정 MBMS에 대한 초기 제공 시에 임의의 셀에는 상기 특정 MBMS를 제공받기 위한 MBMS 임계 값만큼의 UE들이 있었을 것이다. 하지만, 일정 시간이 흐른 후 일부 UE들이 다른 셀로 이동하였다고 가정할 시 RNC는 상기 이동한 수만큼의 아이들 모드에 있는 UE들에 대해 추가로 상기 특정 MBMS를 제공할 수 있어야 한다. 하지만 많은 수의 UE들이 다른 셀로 이동하였으나 상기 특정 MBMS를 제공받기를 기다리는 아이들 모드의 UE들이 존재하지 않는 경우에는 해당 셀에 대한 무선채널의 종류를 PTP 방식에 따른 무선채널로 변경할 수 있다.

이를 위해 상기 RNC는 310단계에서 RECOUNTING 메시지를 상기 아이들 모드의 UE들에게 전송한다. 상기 RECOUNTING 메시지에는 해당 MBMS ID가 포함될 수 있다. 상기 RECOUNTING 메시지를 수신하면, 아이들 모드(idle mode)의 UE들은 310단계에서 RRC CONNECTION SETUP 절차를 수행한다. 상기 RNC는 상기 아이들 모드의 UE들로부터의 응답 메시지를 카운트한다. 상기 카운트 값과 기존에 특정 MBMS를 계속하여 제공받고 있는 UE들의 수의 합이 MBMS 임계 값에 도달할 시 상기 RNC는 311단계에서 STOP 메시지를 전송함으로써 더 이상의 응답 메시지가 전송되는 것을 차단한다.

살펴본 바와 같이, 하나의 메시지를 이용해서 다수의 UE들에게 동일한 정보를 제공하는 그룹 시그널링 메시지(예컨대, Notification message 또는 RECOUNTING 메시지)는, UE들로부터 동일한 시점에 다수의 응답 메시지들이 전송되는 상황을 초래할 수 있다. 그 이유로 상기 응답 메시지들은 모든 UE들이 공유할 수 있는 RACH를 통해 전송되기 때문에 동시에 많은 UE들이 사용하고자 하는 경우에는 한정된 용량을 가지는 RACH의 성능이 저하될 우려가 있다.

통상적으로 RACH는 전용채널을 가지고 있지 않은 UE들이 역방향으로 데이터를 전송하기 위해서 사용하는 채널이다. 상기 전용채널을 가지고 있지 않은 UE들은 Cell\_FACH, Cell\_PCH, URA\_PCH 또는 아이들 모드(idle mode)에 있는 UE들로서 대표된다. PRACH는 RACH 전송에 사용되는 무선 자원들의 집합으로 규정할 수 있으며, 상기 무선 자원들은 하기의 것들로서 구성된다.

1. 프리앰블 스크램블링 코드(Preamble scrambling code) : 특정 PRACH 당 하나씩 대응하는 스크램블링 코드를 의미한다. 상기 PRACH의 사용을 위해 역방향으로 전송되는 프리앰블(preamble)과 RACH 데이터는 상기 프리앰블 스크램블링 코드(preamble scrambling code)에 의해 스크램블링되어 전송된다.
2. 시그네처 셋(signature set) : 하나의 PRACH 당 16개까지 할당될 수 있는 확산률(SF)이 16인 OVVSF 코드들로서, 프리앰블과 RACH 데이터를 코딩하는데 사용된다.
3. 액세스 슬롯 셋(access slot set) : 2개의 타임 슬롯들로 구성되며, 각 액세스 슬롯(access slot)의 시작점에서 프리앰블(preamble) 전송이 시작된다.

도 5는 RACH를 통해 데이터를 전송하기 위한 UE의 통상적인 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다. 상기 도 5에서 보이고 있는 제어 흐름은 아이들 모드(idle mode)의 UE 또는 Cell\_PCH/URA\_PCH/Cell\_FACH 상태의 UE를 대상으로 한다.

상기 도 5를 참조하면, 501단계에서 역방향으로 전송할 데이터가 발생할 경우 UE는 502단계로 진행한다. 상기 역방향으로 전송할 데이터가 발생할 경우는 해당 UE가 호출 메시지를 수신하거나 위치정보 갱신 메시지를 전송할 필요가 있을 경우에 해당한다.

상기 도 5에서 502단계 내지 507단계는 RACH 신호 전송 동작에 해당한다. UE는 상기 502단계에서 지속값 검사(persistence value test)라는 것을 수행한다. 이를 위해서는 지속값(persistence value)을 결정하여야 한다.

이를 위해 각 UE들은, 특정 시점에 RACH를 통해 전송하고자 하는 데이터의 종류에 따라 액세스 서비스 클래스(ASC : Access Service Class)라는 것을 할당받는다. 상기 ASC는 ASC #0에서 ASC #7까지 총 8개가 존재한다. 상기 ASC들 각각에 대해서는 지속값(persistence value), 가용한 시그네처 셋(signature set) 및 가용한 액세스 슬롯(access slot)들이 결정되어 있다. 상기 정보는 시스템 정보로 UE들에게 전달된다. 각 UE는 여러 종류의 데이터 스트림들을 가질 수 있으며, 이들을 무선 베어러(radio bearer)라고 한다. 상기 무선 베어러는 제어 메시지를 전달하기 위한 무선 베어러(radio bearer)와 음성통화를 위한 무선 베어러(radio bearer)가 각각 존재할 수 있다. 상기 무선 베어러(radio bearer)들은 RADIO BEARER SETUP 과정 등을 통해 설정된다. 이 때 각 무선 베어러(radio bearer)들에는 ASC가 할당된다. 그러므로 상기 501단계에서 역방향으로 전송할 데이터가 발생하였다는 것은 이미 UE가 상기 데이터를 전송할 무선 베어러(radio bearer)에 대응되는 ASC를 인지하고 있음을 의미한다.

상기 502단계에서 상기 UE는 해당 ASC에 해당하는 지속값(persistence value)을 이용해서 지속값 검사(persistence

e value test)를 실시한다. 상기 지속값(Persistence value)은 0에서 1사이의 실수 값으로써, 본질적으로 상기 지속값 검사(persistence value test)를 성공할 확률을 의미한다. 예컨대, 상기 지속값(persistence value)이 0.5라 가정하면, 상기 지속값 검사(persistence value test)에 의해 성공할 확률이 50%임을 의미한다. 상기 UE는 상기 지속값 검사(Persistence value test)가 성공할 경우 503단계로 진행하고, 실패할 경우 10ms 동안 대기하였다가 전술한 지속값 검사(persistence value test)를 다시 시도한다.

상기 503단계에서 상기 UE는 프리앰블(preamble)을 전송한다. 이 때 상기 UE는 상기 ASC에 대응되는 가용한 시그네처(signature)들 중 하나를 무작위로 선택하고, 상기 선택한 시그네처(signature)를 이용하여 상기 프리앰블(preamble)을 코딩한 후 초기 전력을 설정하여 전송한다. 상기 초기 전력의 설정에 대해서는 3GPP TS 25.331에서 자세히 기술하고 있음에 따라 구체적인 설명은 생략한다.

504단계에서 상기 UE는 상기 전송한 프리앰블에 대응하여 Node B로부터 AICH(Acquisition Indication Channel) 신호가 수신되는 지를 감시한다. 상기 AICH 신호는 특정 시그네처(signature)를 송신한 UE에게 상기 프리앰블(Preamble) 신호를 성공적으로 수신하였음을 알려줌과 동시에 RACH를 통한 메시지 전송을 허가하는 의미를 가진다.

상기 UE는 상기 504단계에서 상기 AICH 신호가 자신이 송신한 시그네처를 포함하고 있지 않다고 판단하면 506단계로 진행한다. 상기 AICH 신호가 자신이 송신한 시그네처를 포함하고 있지 않는다는 것은 자신이 송신한 시그네처(signature)에 대한 ACK 신호 또는 NACK 신호가 감지되지 않을 경우(no response 상황)임을 의미한다.

상기 UE는 상기 506단계에서 가용한 시그네처(signature)들 중 하나를 다시 선택하고, 전송 전력을 스텝 사이즈(step size) 만큼 증가시킨 후 상기 503단계로 진행하여 상기 다시 선택한 시그네처를 포함하는 프리앰블을 상기 증가된 전력에 의해 전송한다. 상기 전송 전력을 증가시키는 것은 상기 Node B가 상기 UE에 의해 전송되는 프리앰블을 인지할 확률을 높이기 위함이다.

상기 UE는 상기 504단계에서 상기 AICH 신호에 의해 ACK 신호를 수신하게 되면 505단계로 진행하여 RACH 데이터를 전송한다. 이 때 상기 UE는 상기 ACK 신호를 수신한 뒤 3 또는 4 타임슬롯(time slot)을 대기한 후 상기 RACH 데이터를 전송한다. 상기 RACH 데이터는 상기 ACK 신호의 수신을 야기한 프리앰블(preamble)에 포함된 시그네처(signature)와 동일한 OVFSF 코드 트리 상에 위치한 OVFSF 코드를 이용하여 전송한다.

상기 UE는 상기 504단계에서 상기 AICH 신호에 의해 NACK 신호를 수신하게 되면, 507 단계로 진행한다. 상기 UE는 507단계에서  $NBO_1 \times 10$  ms 동안 대기한 후 상기 502단계로 진행한다. 상기  $NBO_1$ 은 시스템 정보로 주어지는 값이다.

전술한 바에 의해 UE들이 동시에 RACH의 사용을 시도하는 경우에 있어 발생할 수 있는 문제점을 도 4를 참조하여 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 상기 도 4에서는 UE 1(410)과 UE 2(420)가 동일한 PRACH를 사용하며, 동일한 시그네처 셋(signature set)과 액세스 슬롯(access slot)들을 공유하는 상황을 가정한다. 또한, 본 발명의 효과적인 설명을 위하여 UE 1(410)과 UE 2(420)가 속한 ASC에 대응되는 시그네처(signature)들이  $\{S1, \dots, S9\}$ 의 9개라고 가정하며, 액세스 슬롯(access slot)들에 대한 고려는 생략하기로 한다.

상기 도 4를 참조하면, UE 1(410)이 S1을 선택한 뒤 프리앰블(preamble)(411)을 전송하였으나, 이에 대응한 AICH를 통해서도 상기 S1에 대응한 ACK 또는 NACK이 전송되지 않았다. 이 경우, 상기 UE 1(410)은 새로운 시그네처(signature)로써 S2를 선택하고, 전송 출력을 스텝 사이즈(step size)만큼 증가시킨 뒤 두 번째 프리앰블(preamble)(412)을 전송한다. 상기 두 번째 프리앰블(412)에 대응하여도 ACK 또는 NACK을 수신하지 못한 상기 UE 1(410)은 새로운 시그네처로써 S4를 선택한 후 스텝 사이즈만큼 증가된 전송 전력에 의해 세 번째 프리앰블(413)을 전송한다. 이에 대응하여도 ACK 또는 NACK를 수신하지 못한 상기 UE 1(410)은 또 다시 새로운 시그네처로써 S9를 선택한 후 상기 스텝 사이즈만큼 증가된 전송 전력에 의해 네 번째 프리앰블(414)을 전송한다. Node B는 상기 UE 1(410)로부터 전송된 네 번째 프리앰블을 수신한 후 이에 응답하여 AICH를 통해 시그네처 S9를 포함하는 ACK(441)를 전송한다. 따라서 상기 UE 1(410)은 상기 네 번째 프리앰블(414)에 대응하여 상기 ACK(441)을 수신하게 된다. 상기 ACK(441)을 수신한 상기 UE 1(410)은 소정 시간이 경과한 후 할당된 PRACH를 통해 RACH 데이터(415)를 전송한다.

한편, UE 2(420)는 상기 UE 1(410)에 의해 두 번째 프리앰블(412)이 전송되는 시점에서 시그네처 S3에 의해 첫 번째 프리앰블(421)을 전송한다. 상기 UE 2(420)는 상기 첫 번째 프리앰블(421)에 대응하여 ACK 또는 NACK을 수신하지 못함에 따라 새로운 시그네처로써 S1을 선택하고, 전송 전력을 스텝 사이즈만큼 증가시켜 두 번째 프리앰블(422)을 전송한다. 이에 대응하여도 ACK 또는 NACK를 수신하지 못한 상기 UE 2(420)는 또 다시 새로운 시그네처로써 S9를 선택한 후 상기 스텝 사이즈만큼 증가된 전송 전력에 의해 세 번째 프리앰블(423)을 전송한다. 이때 상기 세 번째 프리앰블(423)은 상기 UE 1(410)에 의해 네 번째 전송된 프리앰블(414)과 동일한 시점에서 동일한 시그네처에 의해 전송되었다. 따라서 상기 UE 2(420) 또한 상기 Node B로부터 상기 세 번째 프리앰블(423)에 대응하여 상기 ACK(441)을 수신하게 된다. 상기 ACK(441)을 수신한 상기 UE 2(420)는 소정 시간이 경과한 후 할당된 PRACH를 통

해 RACH 데이터(424)를 전송한다.

전술한 바와 같이 동일한 시점에 둘 이상의 UE들이 동일한 시그네처를 선택하여 프리앰블을 전송한 경우, 상기 둘 이상의 UE들은 수신되는 ACK 신호를 자신이 송신한 프리앰블에 대한 ACK 신호로 이해하게 되어 RACH 데이터의 전송을 시작한다. 이때, 상기 복수의 UE들로부터 전송되는 RACH 데이터들은 ACK에 대응되는 시그네처와 동일한 OVSF 코드 트리 상의 OVSF 코드를 사용하므로, 상기 RACH 데이터들간에는 직교성이 존재하지 않는다. 즉, Node B는 상기 복수의 UE들로부터 전송되는 어떠한 RACH 데이터들도 제대로 수신할 수 없다.

이와 같이 동일한 시점에 다수의 UE들이 동일한 시그네처를 선택할 경우, RACH 데이터의 전송에 실패할 가능성이 증가하며, 아울러 둘 이상의 UE들이 전송함으로써 역방향 간섭(interference)이 증가할 수 있다. 즉, 상기 RACH 데이터의 전송에서와 같이 일반적인 역방향 메시지가 다수의 UE들에 의해 동시에 전송되는 경우, 상기와 같은 문제점이 발생할 가능성이 항상 내재되어 있다.

한편, 상기와 같은 상황은 하나의 그룹 시그널링(group signaling) 메시지에 의해서 많은 수의 UE들이 RACH 데이터 전송을 동시에 시도할 수 있는 MBMS의 수행에 있어서 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 이동통신시스템에서 그룹 시그널링 메시지에 대응한 응답 메시지의 전송 확률을 증가시키는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 이동통신시스템에서 그룹 시그널링 메시지에 대응하여 응답 메시지가 전송될 확률을 실시간으로 조정하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 그룹 시그널링 메시지에 대응한 응답 메시지를 실시간으로 조정되는 전송 확률에 의해 효율적으로 전송하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 복수의 단말들로부터 동시에 전송될 수 있는 응답 메시지들이 스케줄링에 의해 전송될 수 있도록 하는 방법에 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 복수의 단말들로부터의 응답 메시지들을 전송하기 위한 랜덤접근채널들의 성능을 최적화시키는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 MBMS 응답 메시지를 전송하고자 하는 단말들에 대해 전송 확률을 주기적으로 갱신시켜주는 방법을 제공함에 있다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리앰블을 생성하고 상기 역세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리앰블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리앰블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 소정 주기동안 상기 기지국에 의해 사용이 허락되는 상기 역방향 채널들의 수를 측정하는 과정과, 상기 측정된 사용이 허락된 역방향 채널들의 수로써 상기 소정 주기동안에 상기 단말기들에 의한 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리앰블을 생성하고 상기 역세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리앰블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 단말기들이 상기 기지국 제어기에 의해 지속적으로 갱신되는 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리앰블을 전송하는 방법에 있어서, 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신하고, 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 수신한 지속 값( $P_{mbms}$ )으로 변경하는 과정과, 0에서 1사이의 실수 값(R)을 임의로 결정하고, 상기 실수 값(R)이 상기 변경한 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 작으면 상기 역세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제3견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리앰블을 생성하고 상기 역세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당



을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이 동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 상기 기지국 제어기가 소정 주기동안 상기 기지국에 의해 사용이 허락되는 상기 역방향 채널들의 수를 측정하고, 상기 측정된 사용이 허락된 역방향 채널들의 수로써 지속 값( $P_{mbms}$ )을 갱신하여 상기 단말기들로 전송하는 과정과, 상기 단말기들은 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신하여 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 변경하고, 0에서 1사이에서 임의로 결정된 실수 값( $R$ )이 상기 변경된 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 작으면 상기 역세스 프리엠블을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제4견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리엠블을 생성하고 상기 역세스 프리엠블을 통해 응답 메시지를 전송하기 위한 랜덤접근채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 랜덤접근채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지며, 상기 기지국 제어기가 상기 기지국들을 통해 상기 단말기들로 MBMS서비스를 제공하는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 상기 이동단말들에 의해 요청된 상기 MBMS 서비스가 제공될 것임을 통지하기 위해 상기 이동단말들을 호출할 시 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 이동단말들로 전송함으로써 상기 이동단말들이 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리엠블을 전송하도록 하는 과정과, 소정 주기동안 상기 이동단말들로부터의 상기 역세스 프리엠블들에 대응하여 상기 기지국이 사용을 허락한 허락 횟수를 측정하는 과정과, 상기 측정된 허락 횟수로써 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 갱신하고, 상기 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 적어도 포함하는 액세스 컨트롤 메시지가 MBMS 제어채널을 통해 상기 이동단말들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제5견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리엠블을 생성하고 상기 역세스 프리엠블을 통해 응답 메시지를 전송하기 위한 랜덤접근채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 랜덤접근채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지며, 상기 기지국 제어기가 상기 기지국들을 통해 상기 단말기들로 MBMS서비스를 제공하는 이동통신시스템에서 상기 단말기들이 상기 기지국 제어기에 의해 제공되는 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 방법에 있어서, 상기 기지국 제어기로부터 요청된 상기 MBMS 서비스가 제공될 것임을 통지하는 호출이 이루어질 시 상기 통지와 함께 상기 기지국 제어기로부터 제공되는 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 호출에 대응하여 상기 랜덤접근채널의 할당을 요청하는 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 과정과, 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 중 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신할 시 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ ) 또는 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 수신한 지속 값( $P_{mbms}$ )으로 변경하는 과정과, 0에서 1사이의 실수 값( $R$ )을 임의로 결정하고, 상기 실수 값( $R$ )이 상기 변경된 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 작으면 상기 역세스 프리엠블을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제6견지에 있어, 본 발명은 미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리엠블을 생성하고 상기 역세스 프리엠블을 통해 응답 메시지를 전송하기 위한 랜덤접근채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 랜덤접근채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지며, 상기 기지국 제어기가 상기 기지국들을 통해 상기 단말기들로 MBMS서비스를 제공하는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서, 상기 이동단말들에 의해 요청된 상기 MBMS 서비스가 제공될 것임을 통지하기 위해 상기 이동단말들을 호출할 시 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 이동단말들로 전송하는 과정과, 상기 기지국 제어기로부터 상기 MBMS 서비스가 제공될 것임을 통지하는 호출과 함께 수신한 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 호출에 대응한 응답 메시지를 전송하기 위해 상기 랜덤접근채널의 할당을 요청하는 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 과정과, 소정 주기동안 상기 이동단말들로부터의 상기 역세스 프리엠블들에 대응하여 상기 기지국이 사용을 허락한 허락 횟수를 측정하는 과정과, 상기 측정된 허락 횟수로써 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 갱신하고, 상기 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 포함하는 MBMS 제어채널을 제2공통제어물리채널을 통해 상기 이동단말들로 전송하는 과정과, 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 중 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신할 시 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ ) 또는 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 수신한 지속 값( $P_{mbms}$ )으로 변경하는 과정과, 상기 변경된 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 호출에 대응한 응답 메시지를 전송하기 위해 상기 랜덤접근채널의 할당을 요청하는 상기 역세스 프리엠블을 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한

동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 용어들로서 이는 사용자 또는 칩 설계자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으며, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

후술될 본 발명에서는, 특정 MBMS의 제공을 요구하는 복수의 UE들로부터의 MBMS 응답메시지들이 도착하는 상황에 따라 지속값(이하 'P<sub>mbms</sub>'로 칭함)을 조절하고, 상기 복수의 UE들이 상기 조절된 P<sub>mbms</sub>에 의해 RACH의 할당 요청을 제어하는 방안을 제안할 것이다. 즉, 하나의 MBMS 제어 메시지가 다수의 응답메시지들을 촉발하는 상황에서, UE들이 상기 MBMS 제어 메시지에 대해 응답메시지를 전송 시 이용할 P<sub>mbms</sub>를 제시하고, 이후 상기 UE들의 응답 메시지 전송 성공을 등을 고려하여 상기 P<sub>mbms</sub>를 지속적으로 갱신시켜 주는 것이다. 상기 P<sub>mbms</sub>를 지속적으로 갱신하는 것은 상기 UE들의 응답 메시지 전송 성공을 등을 고려하여 P<sub>mbms</sub>를 변경하고, 상기 변경된 P<sub>mbms</sub>를 UE들에게 알려주는 과정을 반복하는 것에 의해 수행된다.

이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서의 시그널링 절차를 보이고 있는 도면이다. 상기 도 6에서의 시그널링은 특정 셀에 위치하고 있으면서 특정 MBMS를 제공받고 있거나 제공받고자 하는 UE들을 대상으로 한다.

상기 도 6을 참조하면, 605단계에서 RNC와 Node B간에 COMMON MEASUREMENT INITIATION 절차가 이루어진다. 상기 COMMON MEASUREMENT INITIATION 절차는 상기 RNC가 상기 Node B로 COMMON MEASUREMENT INITIATION REQUEST 메시지를 보냄으로써 시작되며, 상기 Node B가 상기 RNC로 COMMON MEASUREMENT INITIATION RESPONSE 메시지를 전송함으로써 완료된다. 상기 COMMON MEASUREMENT INITIATION 절차를 위해 전송되는 메시지들은 3GPP TS 25.433에 자세히 기술되어 있으므로 설명은 생략한다. 상기 COMMON MEASUREMENT INITIATION 절차를 통해 상기 RNC는 MBMS가 제공될 셀에 대해 'acknowledged PRACH preamble'라는 측정을 구성한다. 이는 특정 셀에서 20 msec 단위로, acknowledged PRACH preamble의 개수를 측정해서 보고하도록 요청하는 것이다. 상기 보고과정은 625단계의 COMMON MEASUREMENT REPORT라는 메시지를 통해 이루어진다. 상기 acknowledged PRACH preamble은 향후 RNC가 P<sub>mbms</sub>를 변경할 때, 참고 데이터로 사용할 수 있다. 상기 COMMON MEASUREMENT에 대해서는 625단계에서 다시 설명한다.

상기 RNC는 610단계에서 특정 MBMS의 제공을 원하는 복수의 UE들로부터의 응답메시지들을 촉발하는 MBMS CONTROL 메시지를 전송한다. 상기 MBMS CONTROL 메시지에는 P<sub>mbms</sub>의 초기 값이 포함된다. 상기 P<sub>mbms</sub>의 초기 값은 해당 셀에서 응답 메시지를 전송할 것이 예상되는 UE들의 수와 해당 셀의 PRACH 자원 상황을 고려해서 결정하는 것이 바람직할 것이다. 일 예로써 상기 P<sub>mbms</sub>의 초기 값은 BOW\_X\_Y의 역수로 결정할 수 있다. 이에 대해 부연 설명하자면, 상기 BOW\_X\_Y는 특정 셀에서 MBMS 제어 메시지에 대한 응답 메시지를 전송할 UE들의 수와 해당 셀의 PRACH 자원 상황을 고려했을 때, 가장 적절한 Back-off window의 크기를 의미한다. 상기 BOW\_X\_Y는 10 msec 단위를 가지는 정수이다. 상기 UE는 0에서 BOW\_X\_Y 사이의 값들 중 하나의 값을 동일한 확률로 선택하고, 상기 선택된 값만큼 대기한 후 RACH 동작을 시작한다. 다시 말해서 상기 BOW\_X\_Y의 역수는 임의의 UE가 가장 효율적으로 동작하고 있다고 가정할 경우, 상기 UE가 특정 시점에서 RACH 동작을 시작할 확률을 의미할 수 있다. 물론 상기 P<sub>mbms</sub>의 초기 값을 일률적으로 특정 값으로 설정할 수도 있다. 그 이유로는, 상기 P<sub>mbms</sub>의 초기 값이 너무 큰 값으로 설정되어, RACH 혼잡 상황이 발생하더라도, 추후 RNC가 P<sub>mbms</sub>를 조정함으로써 혼잡 상황을 해소할 것이다. 한편, 상기 P<sub>mbms</sub>의 초기 값이 너무 작은 값으로 설정되어 응답 메시지의 전송이 더디게 진행되더라도, 추후 RNC가 P<sub>mbms</sub>를 조정함으로써 그 상황을 개선할 것이기 때문이다. 다만 P<sub>mbms</sub>의 초기 값을 적절한 값으로 설정할 경우, 상기 조정의 정도가 작으므로 RACH 성능 개선의 정도가 더욱 커질 수 있다는 장점이 있다.

상기 MBMS CONTROL 메시지를 수신한 UE들은 응답메시지를 전송하기에 앞서 수신한 P<sub>mbms</sub>의 초기 값을 이용하여 PVT를 수행한다(615단계). 상기 UE들은 상기 P<sub>mbms</sub>를 이용해서 수행한 PVT를 통과할 시 620단계에서 응답메시지를 전송한다. 상기 PVT는 UE별로 수행됨에 따라 상기 응답 메시지의 전송 또한 UE별로 수행하게 된다. 상기 응답메시지는 RRC CONNECTION REQUEST 등의 메시지가 될 수 있으며, 상기 메시지에 MBMS ID가 포함된다.

상기 RNC는 623단계에서 상기 UE별로 수신되는 응답메시지에 포함된 MBMS ID를 이용해서 카운팅 동작을 수행한다. 상기 카운팅 동작은 특정 MBMS 제어 메시지에 대하여 상기 UE별로 전송하는 응답 메시지의 수를 세다가, 일정 조건이 충족되면 UE들로부터의 응답메시지 전송을 중지시키는 동작을 의미한다. 상기 일정 조건은, 상기 MBMS를 제공받고자 하는 UE들 중 RRC 연결을 가지는 UE의 수가 MBMS 임계 값과 같아지는 경우가 될 수 있다.

상기 Node B는 625단계에서 COMMON MEASUREMENT REPORT 메시지를 통해, 최근 20 msec 동안 특정 MBMS를 제공받고자 프리앰블을 전송한 UE들에게 보내진 acknowledgement의 수(이하 '# of ACK'이라 칭함)를 보고한다. 상기 COMMON MEASUREMENT REPORT 메시지를 통해 # of ACK가 보고되는 것은 상기 605단계에서 구성

된 'acknowledged PRACH preambles'라는 측정에 대응한 것이다. 상기 acknowledgement는 AICH를 통해 전송되는 순방향 신호이다. 일반적으로 t라는 시점에 n개의 acknowledgement가 보내졌다는 것은, t보다 조금 이후 시점에 n 명의 UE들이 RACH를 이용해서 메시지를 전송함을 의미한다. 그러나 다수의 UE들이 동일한 시그네처를 사용하였다면, 상기 UE들은 메시지 전송에 실패할 것으로 상기 # of ACK은 RNC가 수신할 응답메시지의 수와 관련된다. 또한 상기 # of ACK은 해당 셀에서 RACH가 사용되고 있는 정도를 나타낸다. 즉, 상기 # of ACK의 크기가 클수록, 해당 셀에서 많은 UE들이 RACH 사용을 시도함을 의미한다. 이 경우는 그만큼 RACH 혼잡 상황이 발생할 확률이 높아진다. 한편 상기 # of ACK이 작을수록, 해당 셀에서 소수의 UE들이 RACH 사용을 시도함을 의미하며, 이 경우는 주어진 RACH 자원의 효율적인 사용이 이루어지고 있지 못하다는 것이다.

상기 RNC는 626단계에서 상기  $P_{mbms}$ 의 조정 여부와 조정이 필요할 시 상기  $P_{mbms}$ 를 조정하여 새로운  $P_{mbms}$ 를 결정하는 Pmbms deciding algorithm을 실행한다. 상기 도면에는 편의상 상기  $P_{mbms}$  deciding algorithm의 실행을 상기 625단계 이후로 표시하였지만, 실제로는 상기 610단계에서 특정 MBMS에 대한 제어메시지를 전송하면서 시작된다.

[  $P_{mbms}$  deciding algorithm ]

먼저 RNC는  $P_{mbms}$  갱신 주기가 시작되면, 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기동안 COMMON MEASUREMENT REPORT 메시지를 통해 수신한 # of ACK들을 모두 합하고, 상기 합에 의해 얻어진 값을 total # of ACK으로 갱신한다. 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기는  $P_{mbms}$  갱신을 결정하는 시간 단위이다. 상기 RNC는 매  $P_{mbms}$  갱신 주기가 끝나는 시점에서  $P_{mbms}$ 의 조정 여부와 조정 크기를 결정한다. 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기의 시작 시점은 상기  $P_{mbms}$  deciding algorithm의 시작을 촉발한 MBMS 제어 메시지의 전송이 완료된 시점이다. 상기 RNC는 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기가 끝나는 시점마다 상기  $P_{mbms}$ 의 조정 여부를 결정한다. 즉, 상기 RNC는 상기 total # of ACK이 congestion threshold\_up보다 작을 경우, 기존의  $P_{mbms}$ 를 PV STEP SIZE만큼 높여 새로운  $P_{mbms}$ 로 결정하고, 상기 새로이 결정된  $P_{mbms}$ 를 UE들에게 전달한다. 앞에서 살펴보았듯이 상기 total # of ACK은 일정 기간 동안 AICH를 통해 전송된 ACK의 개수를 의미한다. 상기 파라미터는  $P_{mbms}$ 의 갱신 주기동안 UE들의 RACH 사용 시도 빈도 수와 연관이 있다. 즉, 상기 total # of ACK이 크다면 많은 UE들이 RACH를 사용하고자 시도하였음을 의미하며, 상기 total # of ACK이 작다면 소수의 UE들이 RACH를 사용하고자 시도하였음을 의미한다. 그러므로 상기 total # of ACK이 지나치게 작을 경우, 상기  $P_{mbms}$ 를 높여서, UE들의 RACH 사용 시도를 늘리는 것이 바람직하다. 하지만, 상기 total # of ACK이 congestion threshold\_down보다 클 경우, 상기  $P_{mbms}$ 를 PB STEP SIZE 만큼 낮춤으로써 UE들의 RACH 사용 시도 빈도를 줄이는 것이 바람직할 것이다. 마지막으로 상기 RNC는 상기 total # of ACK이 congestion threshold\_down과 congestion threshold\_up 사이의 값일 경우, 기존의  $P_{mbms}$ 를 그대로 유지한다. 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기, congestion threshold\_up, congestion threshold\_down, STEP SIZE는 RNC가 상황에 따라 결정하는 내부 파라미터이다. 상기 값들은 펠드 테스트 등을 통해 적절한 값이 정해질 수 있을 것이다.

상기  $P_{mbms}$  갱신 주기의 크기는 20msec의 배수로 결정될 수 있다. 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기의 크기가 클 수록  $P_{mbms}$  갱신 동작이 더디게 진행되지만 상기  $P_{mbms}$ 의 결정이 신중하게 이루어진다. 이에 반하여 상기  $P_{mbms}$  갱신 주기의 크기가 작을수록  $P_{mbms}$  갱신 동작은 빠르게 진행되지만  $P_{mbms}$  결정에 오차가 개입할 소지가 크다.

상기 RNC는 627단계에서  $P_{mbms}$ 가 변경되었다면, 630단계에서 상기 변경에 의해 새로이 결정된  $P_{mbms}$ 를 ACCESS CONTROL 메시지에 담아서 UE들에게 전송한다. 상기 ACCESS CONTROL 메시지는 셀 내에 있는 모든 UE들이 수신할 수 있는 방송 채널로써, 논리채널로는 MBMS 제어채널(이하 'MCCH'라 칭함)을 통해 물리계층으로 제공된다. 상기 ACCESS CONTROL 메시지를 포함하는 MCCH는 물리채널을 통해 셀 내의 UE들에게 전송된다. 이때, 상기 물리채널로는 제2공통제어물리채널(S-CCPCH : Secondary Common Control Physical Channel)이 될 수 있다. 상기 ACCESS CONTROL 메시지 포맷의 일 예는 하기 <표 1>과 같다.

[표 1]

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference
Message Type			
MBMS ID	MP		
$P_{mbms}$	MP		real(0.00..1.00)

상기 <표 1>에서 보이고 있는 ACCESS CONTROL 메시지는 Message Type, MBMS ID,  $P_{mbms}$  로 구성된다. 상기 Message Type은 해당 메시지가 ACCESS CONTROL 메시지임을 나타내는 Information Element(이하 'IE'로 칭함)이다. 상기 MBMS ID는 ACCESS CONTROL 메시지가 영향을 미치는 MBMS의 식별자이다. 상기 ACCESS CONTROL 메시지를 수신한 UE들은 상기 IE를 이용해서, 자신의  $P_{mbms}$  갱신 여부를 판단한다. 즉, 임의의 UE가 특정 MBMS에 연결된 상황에서, 상기 ACCESS CONTROL 메시지를 수신하였으며, 상기 ACCESS CONTROL 메시지의 MBMS ID가 상기 특정 MBMS라면 상기 메시지에 포함된 정보가 유효한 것으로 판단한다. 하지만 상기 ACCESS CONTROL 메시지의 MBMS ID가 상기 특정 MBMS가 아닌 다른 값이라면, 상기 ACCESS CONTROL 메시지에 포함된 정보를 무시한다. 상기  $P_{mbms}$  는 UE들이 MBMS와 관련된 응답 메시지를 RACH를 통해 전송 시 사용할 Persistence value이다. 상기 MBMS와 관련이 없는 역방향 데이터 전송에는 상기 Persistence Value를 사용하지 않는다.

상기 특정 MBMS의 제공받기를 원하는 UE들 중 RACH 사용에 성공하지 못한 UE들은 635단계에서 새로운  $P_{mbms}$  로 갱신한 뒤, 그 값을 이용해서 PVT를 시도한다. 상기 새로운  $P_{mbms}$  를 이용해서 수행한 PVT가 성공한 UE들은 640단계에서 RRC CONNECTION REQUEST 메시지와 같은 응답 메시지를 RACH를 통해 전송한다.

상기 RNC는 상기 UE별로 수신되는 응답메시지에 대한 카운팅 동작을 지속하다가, MBMS 임계 값만큼의 UE들에 대한 응답 메시지들을 수신하였다면, 645단계로 진행하여 COUNTING STOP 메시지를 전송한다. 상기 COUNTING STOP 메시지는  $P_{mbms}$  을 0으로 설정한 ACCESS CONTROL 메시지로 대체할 수도 있다.

전술한 바와 같이 본 발명의 실시 예에서는 RNC가 특정 MBMS에 대한 제어 메시지를 전송하고, 상기 MBMS 제어 메시지가 다수의 응답 메시지들을 촉발하며, 상기 다수의 응답 메시지들이 RACH를 통해 전송될 때, 상기 응답 메시지들을 전송하는 UE들이 RACH 사용에 성공할 확률인 Persistence Value를 RACH 상황에 맞춰 조절 함으로써, RACH에 발생할 수 있는 혼잡상황을 회피하는 방식이다. 이 때, RNC는 임의시점에서 RACH의 상태를 판단하기 위해, Node B가 보고하는 COMMON MEASUREMENT REPORT의 acknowledged PRACH preamble 값을 이용할 수 있다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따라  $P_{mbms}$  가 지속적으로 갱신되는 경우 UE MAC에서의 RACH 동작을 수행되는 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다. 하기에서의 MAC, RRC, RLC, 물리계층 등은 3GPP TS 25.301에 기술되어 있는 프로토콜 엔티티들을 지시한다.

상기 도 7을 참조하면, UE의 RRC는 705단계에서 RACH 전송 제어 정보를 상기 UE의 MAC으로 전달한다. 상기 RACH 전송 제어 정보로는 아래와 같은 것들이 있으며, 이 중  $P_{mbms}$  는 본 발명을 위해 제안된 파라미터이다.

RACH 전송 제어 정보 =  $M_{max}$ ,  $N_{BO1min}$ ,  $N_{BO1max}$ , ASC parameters,  $P_{mbms}$

상기 파라미터들 중,  $M_{max}$ ,  $N_{BO1min}$ ,  $N_{BO1max}$ , ASC parameters는 시스템 정보를 통해 취득하는 정보들이다. 상기 UE의 RRC는 상기 정보를 최초 취득하거나, 갱신된 정보를 취득할 경우 CMAC-CONFIG-Req라는 프리미티브를 통해 상기 UE의 MAC에게 전달한다. 상기 파라미터들의 용도에 대해서는 하기 해당 부분에서 다시 설명하도록 한다.

상기 파라미터들 중,  $P_{mbms}$  는 본 발명을 위해 제안된 파라미터로써, 그룹 응답을 요구하는 MBMS 제어 메시지를 통해 수신하거나, 시스템 정보를 통해 취득할 수 있다. 예를 들어 상기 도 6에서 보이고 있는 MBMS CONTROL 메시지의  $P_{mbms}$  필드를 통해 RNC가 UE에게 전달할 수 있다. 다른 예로써 기존 시스템 정보에  $P_{mbms}$  필드를 추가해서 UE에게 전달할 수 있다. 상기 UE의 RRC는 상기  $P_{mbms}$  를 최초 취득하거나, 갱신된  $P_{mbms}$  를 취득할 경우 CMAC-CONFIG-Req라는 프리미티브를 통해 상기 UE의 MAC으로 전달한다.

상기에서 프리미티브란 계층들간 전달되는 정보의 묶음을 명명한 것이다. 현재 3GPP 규격에서는 RRC와 MAC 사이에 다양한 종류의 프리미티브를 규정하고 있다. 상기 CMAC-CONFIG-Req는 RRC가 MAC으로 제어정보를 전달할 때 주로 사용하는 프리미티브이다. 상기  $P_{mbms}$  는 UE가 관리하는  $P_{mbms}$  변수에 저장되어 있다.

상기 UE는 710단계에서 그룹 응답이 필요하다고 판단될 때까지 대기하며, 상기 그룹 응답이 필요하다고 판단될 시 715단계로 진행한다. 상기 그룹 응답은 임의의 응답메시지를 전송할 때, 다른 UE들도 동일한 목적의 응답메시지를 전송할 가능성이 높은 응답메시지를 의미한다. 상기 UE는 특정 역방향 메시지의 그룹 응답 여부를 아래 기준으로 판단한다.

[ 그룹 응답 판단 기준 ]

1. 역방향 메시지가 MBMS 관련 메시지일 것.

2. P<sub>mbms</sub> 가 P<sub>mbms</sub> 변수에 저장되어 있을 것.

상기 MBMS 관련 메시지에는 MBMS ID를 포함하는 RRC CONNECTION REQUEST 메시지 등도 포함된다.

상기 그룹 응답의 필요로 인해 상기 715단계로 진행할 시 상기 UE는 ASC 선택을 한 후 상기 선택한 ASC의 PRACH partition을 확인하고, P<sub>mbms</sub> 변수에서 P<sub>mbms</sub>를 확인한다. 상기 ASC 선택 방식에 대해서는 3GPP TS 25.321에 잘 기술되어 있다. 이를 간단히 설명하자면, 상기 ASC 선택은 RACH로 전송할 데이터의 우선순위에 따라 RACH 동작에 사용될 ASC를 선택하는 것을 의미한다. 상기 데이터의 우선순위는 상기 데이터가 전송되는 논리 채널(logical channel)의 우선순위(MLP: MAC Logical Channel Priority)에 의해서 결정되며, 상기 우선순위는 RRC connection setup 과정 등을 통해 논리 채널별로 UE에게 통보된다. 상기 ASC는 8개의 등급으로 구성되며, 각 등급별로 사용될 P-RACH 자원이 결정되어 있다. 이를 PRACH partition이라고 한다. 상기 715단계에서 PRACH partition i는 UE가 ASC 선택 과정을 통해 ASC i를 선택하였을 경우 ASC i에 할당되어 있는 PRACH 자원을 의미한다. 상기 PRACH partition i는 시그네처(signature)들과 액세스 슬롯(access slot)들을 포함한다.

상기 UE는 720단계에서는, RACH 동작(725단계 내지 775단계)의 시도 회수를 제어하는 변수인 M을 0으로 설정한다. 상기 M은 상기 RACH 동작이 반복될 때마다 725단계에서 1씩 증가하며, 730단계에서 상기 M이 M<sub>max</sub>보다 크거나 같아지면, 735단계로 진행한다. 상기 75단계로 진행할 시 상기 UE는 RACH를 통한 데이터 전송이 실패하였음을 통보하고, RACH 과정을 종료한다. 도면에서 preamble cycle은 745단계에서 775단계사이의 동작을 의미하는 것으로서, RACH 전송제어정보를 갱신하면서 시작하여 물리계층으로부터 L1 액세스 정보(access info)를 전달받으면서 완료 되는 주기이다. 상기 변수 M<sub>max</sub>는 시스템 정보를 통해 UE에게 통보되며, 네트워크는 상기 M<sub>max</sub>를 적절히 조정함으로써, UE가 RACH 전송 시도를 필요이상으로 반복하는 것을 막을 수 있다.

상기 UE는 745단계에서 RACH 전송제어정보를 갱신한다. 상기 RACH 전송제어정보의 갱신은, RRC가 갱신된 시스템 정보를 수신한 뒤, CMAC-CONFIG-Req 프리미티브를 MAC으로 전달함으로써 이루어진다. 또는 P<sub>mbms</sub>의 경우, RRC가 ACCESS CONTROL 메시지를 수신하고, 새로운 P<sub>mbms</sub>를 포함하는 CMAC-CONFIG-Req 프리미티브를 MAC으로 전달함으로써 이루어진다.

상기 UE는 750단계에서 T2 타이머를 설정한다. 상기 T2 타이머의 용법에 대해서는 767단계에서 설명한다.

상기 UE는 760단계에서 0에서 1사이의 실수인 R1을 무작위로 선택한다. 상기 765단계에서는 상기 R1과 P<sub>mbms</sub>의 크기를 비교해서, 상기 P<sub>mbms</sub>가 크거나 같은 경우 770단계로 진행한다. 그렇지 않고 R1이 클 경우에는 767단계로 진행한다. 상기 760단계와 상기 765단계를 Persistence Value Test라고 명명한다.

상기 UE는 상기 767단계에서 새로운 PVT를 수행하기에 앞서, 상기 설정한 T2 만큼 대기한 후 상기 745단계로 진행한다. 상기 767단계를 두는 이유는, 상기 UE가 새로운 PVT를 시도하기 전에 일정시간 대기하도록 하는 것이다. 만약 상기 767단계가 없다면, 상기 UE는 PVT가 실패하는 즉시 새로운 PVT를 시도하는 동작을 PVT가 성공할 때까지 반복할 것이므로, PVT의 의미가 없어지기 때문이다. 상기 T2 값은 예를 들어 10msec 정도로 설정될 수 있을 것이다.

상기 760단계와 상기 765단계의 PVT를 통과한 UE는 770단계에서 PHY-ACCESS-REQ 프리미티브를 물리계층으로 전달한다. 상기 PHY-ACCESS-REQ 프리미티브에는 상기 715에서 선택된 ASC의 PRACH partition의 식별자가 포함된다.

상기 PHY-ACCESS-REQ 프리미티브를 전달받은 물리계층은, 상기 PHY-ACCESS-REQ 프리미티브에 포함된 PRACH partition 식별자에 대응되는 PRACH partition을 이용해서, 프리앰블 전송 과정을 실행한다. 상기 과정에 대해서는 3GPP TS 25.214에 자세하게 기술되어 있다. 이를 간략하게 설명하면, 물리계층은 해당하는 PRACH partition에 할당된, 시그네처들 중 하나의 시그네처와 액세스 슬롯들 중 하나의 액세스 슬롯을 무작위로 선택하고, 상기 선택된 시그네처와 액세스 슬롯을 통해 프리앰블을 전송하고, AICH를 감시한다. 만약 AICH를 통해 ACK 신호를 수신하면, 이를 PHY-ACCESS-CNF라는 프리미티브의 L1 access info를 통해 MAC에 보고한다. 상기 ACK 신호가 아닌 NACK 신호를 수신하면, 마찬가지로 PHY-ACCESS-CNF의 L1 access info를 통해 MAC에 보고한다. 하지만, AICH를 통해 아무런 신호도 감지되지 않는다면, 전송 전력을 스텝 사이즈만큼 증가시켜서 프리앰블을 재 전송한다. 이 과정을 ACK 또는 NACK 신호를 수신하거나, 프리앰블의 전송 전력이 일정 값 이상이 될 때까지 반복한다. 상기 프리앰블의 전송 전력이 일정 값 이상이 될 경우, no ack 상황으로 인지하고, 이를 PHY-ACCESS-CNF의 L1 access info를 통해 MAC에 보고한다.

775단계에서 MAC은 물리계층이 전송한 PHY-ACCESS-CNF의 L1 access info의 값을 해석해서, 다음 행동을 결정한다. 만약 L1 access info가 no Ack일 경우 755 단계로 진행하고, ACK일 경우에는 780단계로 진행하며, NACK일 경우에는 777단계로 진행한다.

상기 L1 access info가 'No Ack'인 경우 데이터를 전송할 수 없으므로, 상기 725단계부터 RACH 과정을 다시 수행한다. 이 때 상기 RACH 과정 재 시작 전에 755단계에서 T2만큼 대기한 후 상기 725단계로 진행한다.

상기 L1 access info가 'Nack'인 경우 마찬가지로 데이터를 전송할 수 없으므로, 상기 725단계부터 RACH 과정을 다시 수행한다. 이 때 상기 RACH 과정을 재 시작 전에 777단계에서 T2만큼 대기하고, 779단계에서 다시  $T_{BO1}$  만큼 대기한 후 상기 725단계로 진행한다. 상기  $T_{BO1}$  은  $N_{BP1} \times 10$  msec이며, 상기  $N_{BO1}$  은  $N_{BO1max}$  와  $N_{BO1min}$  사이에서 무작위로 추출된 임의의 값이다. 상기 과정은 NACK 신호를 수신한 UE들이 RACH 동작을 재 시도하기 전 대기 시간을 무작위로 선택하는 효과를 제공한다.

상기 L1 access info가 'ACK' 인 경우, MAC은 780단계에서 전송할 데이터를 PHY-DATA-REQ라는 프리미티브에 담아서, 물리계층으로 전달한다. 상기 물리계층은 상기 프리미티브에 담겨있는 데이터를 PRACH를 통해 전송한다.

전술한 도 7에서 제시하고 있는 본 발명의 실시 예에 따른 UE의 RACH 동작은 통상적인 RACH 동작과 아래에서 제안한 바에 의해 차별화될 수 있을 것이다.

첫 번째로, 705단계에서 UE의 MAC은 RACH 전송 제어 정보로  $P_{mbms}$  를 추가로 취득한다.

두 번째로, 710단계에서 UE의 MAC은 그룹 응답을 RACH를 통해 전송할 필요가 있을 때 상기 과정을 진행한다. 통상적인 RACH 동작은 RACH를 통해 역방향 데이터를 전송할 필요가 있을 때 RACH동작을 실행한다.

세 번째로, 715단계에서 UE의 MAC은 선택된 ASC의 persistence value를 사용하지 않고  $P_{mbms}$  를 사용한다.

네 번째로, 745단계에서 UE의 MAC은 RACH 전송 제어 정보 갱신 과정에서  $P_{mbms}$  갱신도 함께 수행한다.

다섯 번째로, 765단계에서 UE의 MAC은 715단계에서 선택된 ASC의 persistence value를 사용하지 않고  $P_{mbms}$  를 사용한다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 UE가  $P_{mbms}$  를 갱신하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

도 8을 참조하면, UE은 805단계에서 RNC로부터  $P_{mbms}$  를 포함하는 임의의 메시지를 수신할 시 810단계로 진행한다. 예를 들어 상기  $P_{mbms}$  는 상기 도 6에서의 MBMS CONTROL 메시지와 ACCESS CONTROL 메시지를 통해 수신할 수 있다. 상기 UE는 상기 810단계로 진행할 시 상기 수신한 임의의 메시지에 포함된 MBMS ID와, 자신이 연결 단계(JOINING STEP)를 수행한 MBMS의 MBMS ID를 비교한다. 상기 두 MBMS ID들이 일치한다면 상기 UE는 815 단계로 진행하고, 일치하지 않는다면 상기 805단계로 진행하여 다른  $P_{mbms}$  가 도착하기를 기다린다.

상기 815단계로 진행하면 상기 UE의 RRC는 상기 수신한  $P_{mbms}$  를 CMAC-CONFIG-Req 프리미티브에 포함시켜 MAC으로 전달한다. 상기 UE의 MAC은 820단계에서 상기 전달받은  $P_{mbms}$  를  $P_{mbms}$  변수에 저장한 후  $P_{mbms}$  를 갱신하기 위한 절차를 종료한다. 상기 UE의 MAC은 상기  $P_{mbms}$  변수에 이미 다른 값이 저장되어 있으면, 저장되어 있는 값을 새로운 값으로 갱신한다. 상기  $P_{mbms}$  변수는 특정 UE가  $P_{mbms}$  값을 저장해두는 변수로, 상기 전술한 절차를 통해 갱신된다. 한편, 상기 UE의 MAC은 그룹 응답 메시지의 전송을 위한 RACH 과정이 종료되면, 상기  $P_{mbms}$  변수를 지운다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 UE가 RNC로부터의 MBMS 제어 메시지에 대응하여 그룹 응답 메시지를 전송하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

상기 도 9를 참조하면, UE는 900단계에서 RNC로 전송할 그룹 응답 메시지가 발생하는 지를 감시하고, 상기 그룹 응답 메시지가 발생하면 905단계로 진행한다. 상기 그룹 응답 메시지의 발생은 상기 RNC로부터 그룹 응답이 요구되는 MBMS 제어 메시지가 수신됨으로써 야기된다.

임의의 RRC 메시지의 그룹 응답 여부는 아래와 같이 판별된다.

[ 그룹 응답 판단 기준 ]

1. 역방향 메시지가 MBMS 관련 메시지일 것
2.  $P_{mbms}$  가  $P_{mbms}$  변수에 저장되어 있을 것.

상기 UE의 RRC는 905단계에서 전송할 그룹 응답 메시지를 RLC-DATA-Req 프리미티브로 만들어 RLC로 전달한다. 이 때 상기 프리미티브에는 그룹 응답 식별자(Group response indicator)가 포함된다. 상기 RLC-DATA-Req는 RLC-AM-DATA-Req, RLC-UM-DATA-Req, RLC-TM-DATA-Req를 모두 포괄한다. 상기 그룹 응답 식별자(Group response indicator)는 해당 프리미티브를 통해 전달되는 데이터가 그룹 응답인지 아닌지를 나타내는 1비트의 플래그이다. 편의상 0은 그룹 응답을 나타내며, 1은 그룹 응답이 아님을 나타낸다고 가정할 수 있다.

상기 UE의 RLC는 910단계에서 상기 RRC로부터 전달받은 상기 RLC-DATA-Req의 데이터를 RLC 버퍼에 저장하고, 전송해야 할 데이터가 있음을 알리기 위해 MAC-STATUS-Response 프리미티브를 MAC으로 전달한다. 이 때 상기 프리미티브에는 그룹 응답 식별자(Group response indicator)가 포함되며, 그 값은 상기 RRC로부터 전달받은 값을 그대로 사용한다. 상기 프리미티브를 통해서 상기 RLC 버퍼의 상황을 나타내는 버퍼 점유율(BO : Buffer Occupancy) 등의 파라미터도 함께 전달된다.

상기 UE의 MAC은 915단계에서 상기 RLC로부터의 MAC-STATUS-Response를 전달받으며, 920단계에서 상기 프리미티브의 그룹 응답 식별자(Group response indicator)를 검사한다. 상기 검사에 의해 그룹 응답이 요구된다고 판단되면 상기 도 7을 참조하여 살펴본 동작을 수행한다. 하지만, 상기 검사 결과 그룹 응답이 아니라고 판단되면 930단계로 진행하여 통상적인 RACH 동작을 수행한다. 상기 통상적인 RACH 동작은 3GPP TS 25.321의 chapter 11.2.2에 기술되고 있다.

상기 RLC 버퍼에 저장된 그룹 응답 메시지는 상기 도 7에 도시된 RACH 동작의 성공에 의해 물리계층이 Ack신호를 받을 경우, PHY-DATA\_REQ를 통해 전송된다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 RNC가  $P_{mbms}$ 를 결정하고 갱신하기 위한 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다.

상기 도 10을 참조하면, RNC는 1000단계에서 그룹 응답을 초래할 MBMS 제어 메시지가 발생하는 지를 감시하고, 이와 같은 MBMS 제어 메시지가 발생하면 1005단계로 진행한다. 상기 그룹 응답을 초래할 수 있는 MBMS 제어 메시지의 예로는, Notification 메시지이나 RECOUNTING 메시지 등이 있다. 상기 RNC는 상기 1005단계에서  $P_{mbms}$ 의 초기 값을 결정한다. 상기  $P_{mbms}$ 의 초기 값을 설정하는 방안에 대해서는 이미 도 6을 참조하여 설명하였다. 상기 RNC는 1010단계에서 상기 발생한 MBMS 제어 메시지를 전송한다. 상기 MBMS 제어 메시지에는 앞에서 결정한  $P_{mbms}$ 의 초기 값이 포함된다. 상기 MBMS 제어 메시지는 한 셀 내의 모든 UE들이 수신할 수 있도록 S-CCPCH와 같은 방송 채널을 통해 전송될 것이다.

상기 RNC는 상기 MBMS 제어 메시지를 전송한 후 1015단계에서 상기  $P_{mbms}$ 의 갱신을 위한 알고리즘으로써 'P<sub>mbms</sub> deciding algorithm'을 실행한다. 상기 P<sub>mbms</sub> deciding algorithm은 상기  $P_{mbms}$ 의 변경 필요성 여부와, 변경이 필요할 시 새로운  $P_{mbms}$ 를 결정하는 알고리즘을 의미한다. 이에 대한 일 예는 이미 도 6을 참조하여 설명하였다. 상기 도 6을 참조하여 제한한 예를 따를 경우, 상기 P<sub>mbms</sub> deciding algorithm은 해당 Node B에게 적절한 COMMON MEASUREMENT 설정을 요구하는 단계와, 상기 Node B가 보고하는 COMMON MEASUREMENT에 의해  $P_{mbms}$ 의 재 설정 여부를 판단한 후 새로운  $P_{mbms}$ 를 설정하는 단계를 포괄한다.

상기 RNC는 1020단계에서 상기 P<sub>mbms</sub> deciding algorithm에 의해 새로운  $P_{mbms}$ 가 설정되었다고 판단하면 1025단계로 진행하나 새로운  $P_{mbms}$ 가 설정되지 않으면 상기 1015단계로 리턴하여 상기 P<sub>mbms</sub> deciding algorithm을 계속 실행한다.

상기 RNC는 상기 1025단계로 진행하면 상기 새로운  $P_{mbms}$ 를 담은 ACCESS CONTROL 메시지를 해당 셀의 방송 채널을 통해 UE들에게 전송하고, 상기 1015단계로 리턴한다.

전송한 RNC의 동작은 그룹 응답(Group response)이 완료되면 종료된다. 예를 들어 상기 도 10에 의한 상기 RNC의 동작이 Notification 메시지를 전송하면서 시작되었다면, 응답 메시지의 전송을 중지시키는 STOP 메시지를 전송함으로써 종료될 것이다.

#### 발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명에서는 응답 메시지가 전송될 확률을 셀 상황 등을 고려하여 지속적으로 갱신함으로써 응답 메시지의 전송 성공률을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 RACH의 성능을 최적화할 수 있는 효과를 가진다. 즉, 다수의 단말기들로부터의 데이터 전송이 동일한 시점에서 빈번하게 이루어지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송 서비스의 경우 다수의 역방향 메시지가 동시에 전송됨으로서 유발되는 랜덤접근채널 상의 혼잡과 충돌을 완화시킬 수 있다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 액세스 프리앰블을 생성하고 상기 액세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 액세스 프리앰블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 액세스 프리앰블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서,

소정 주기동안 상기 기지국에 의해 사용이 허락되는 상기 역방향 채널들의 수를 측정하는 과정과,

상기 측정된 사용이 허락된 역방향 채널들의 수로써 상기 소정 주기동안에 상기 단말기들에 의한 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수를 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수는 초기에 설정된 역방향 할당 요구 시도 횟수에 의해 측정되며, 상기 초기에 설정된 역방향 채널 할당 요구 시도 횟수는 상기 결정된 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수에 의해 갱신됨을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 3.**

제1항에 있어서, 상기 소정 주기는 20ms임을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 4.**

제1항에 있어서, 상기 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수는 상기 기지국에서 할당 가능한 랜덤접근채널의 자원을 추가로 감안하여 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 5.**

제1항에 있어서, 상기 기지국이 전송하는 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송을 위한 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 6.**

제1항에 있어서, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수가 제1임계치보다 작을 경우 상기 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수를 미리 결정된 수만큼 증가시켜 결정하고, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수가 제2임계치보다 클 경우 상기 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수를 미리 결정된 수만큼 감소시켜 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 7.**

미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 액세스 프리앰블을 생성하고 상기 액세스 프리앰블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 액세스 프리앰블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 단말기들이 상기 기지국 제어기에 의해 지속적으로 갱신되는 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 액세스 프리앰블을 전송하는 방법에 있어서,

상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신하고, 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 수신한 지속 값( $P_{mbms}$ )으로 변경하는 과정과,

0에서 1사이의 실수 값(R)을 임의로 결정하고, 상기 실수 값(R)이 상기 변경한 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 작으면 상기 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 8.**

제7항에 있어서, 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )이 변경된 후 미리 결정된 시간만큼 대기한 후 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 실수 값(R)과 비교함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 9.**

제7항에 있어서, 상기 실수 값(R)이 상기 변경한 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 크거나 같으면 미리 결정된 시간만큼 대기한 후 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신함을 특징으로 하는 상기 방법.



**청구항 10.**

미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리엠블을 생성하고 상기 역세스 프리엠블을 통해 역방향 채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 역방향 채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서,

상기 기지국 제어기가 소정 주기동안 상기 기지국에 의해 사용이 허락되는 상기 역방향 채널들의 수를 측정하고, 상기 측정한 사용이 허락된 역방향 채널들의 수로써 지속 값( $P_{mbms}$ )을 갱신하여 상기 단말기들로 전송하는 과정과,

상기 단말기들은 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신하여 이전 지속 값( $P_{mbms}$ )을 변경하고, 0에서 1사이에서 임의로 결정한 실수 값( $R$ )이 상기 변경한 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 작으면 상기 역세스 프리엠블을 상기 기지국으로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 11.**

제10항에 있어서, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수는 초기에 설정된 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 측정되며, 상기 초기에 설정된 지속 값( $P_{mbms}$ )은 상기 결정된 역방향 채널의 할당 요구 시도 횟수에 의해 갱신됨을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 12.**

제10항에 있어서, 상기 소정 주기는 20ms임을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 13.**

제1항에 있어서, 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )의 갱신은 상기 기지국에서 할당 가능한 랜덤접근채널의 자원을 추가로 감안하여 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 14.**

제10항에 있어서, 상기 기지국이 전송하는 순방향 제어 메시지는 멀티캐스트 멀티미디어 방송을 위한 메시지인 것을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 15.**

제10항에 있어서, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수가 제1임계치보다 작을 경우 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 미리 결정된 레벨만큼을 증가시켜 결정하고, 상기 사용이 허락된 역방향 채널들의 수가 제2임계치보다 클 경우 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 미리 결정된 수만큼 감소시켜 결정함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 16.**

제10항에 있어서, 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )이 변경된 후 미리 결정된 시간만큼 대기한 후 상기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 실수 값( $R$ )과 비교함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 17.**

제10항에 있어서, 상기 실수 값( $R$ )이 상기 변경한 지속 값( $P_{mbms}$ )보다 크거나 같으면 미리 결정된 시간만큼 대기한 후 상기 기지국 제어기에 의해 갱신된 지속 값( $P_{mbms}$ )을 수신함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 18.**

미리 결정된 복수의 시그네처들 중 임의로 선택되어진 하나의 시그네처를 사용하여 역세스 프리엠블을 생성하고 상기 역세스 프리엠블을 통해 응답 메시지를 전송하기 위한 랜덤접근채널의 할당을 요구하는 단말기들과, 적어도 하나 이상의 셀을 포함하고 상기 단말기들로부터의 역세스 프리엠블을 수신하여 해당 랜덤접근채널의 사용을 허락하는 기지국과, 상기 기지국을 통해 상기 단말기들로 순방향 제어 메시지를 전송하는 기지국 제어기를 가지며, 상기 기지국 제어기가 상기 기지국들을 통해 상기 단말기들로 MBMS서비스를 제공하는 이동통신시스템에서 상기 기지국 제어기가 상기 단말기들에게 상기 역세스 프리엠블을 전송할 구간을 제공하는 방법에 있어서,

상기 이동단말들에 의해 요청된 상기 MBMS 서비스가 제공될 것임을 통지하기 위해 상기 이동단말들을 호출할 시 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )을 상기 이동단말들로 전송함으로써 상기 이동단말들이 상기 초기 지속 값( $P_{mbms}$ )에 의해 상기 역세스 프리엠블을 전송하도록 하는 과정과,

소정 주기동안 상기 이동단말들로부터의 상기 역세스 프리엠블들에 대응하여 상기 기지국이 사용을 허락한 허락 횟수를 측정하는 과정과,