

Patent Translate

Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

ABSTRACT DE102013213524A1

¹⁰ Battery module with at least two cells, the at least two cells comprising electrical cell contacts, the cell contacts being conductively connected to one another by at least one cell connector, the battery module comprising a cell monitoring unit, the cell monitoring unit being electrically connected to a connecting means, at least one cell contact and/or or a cell connector with at least one bonding wire and/or at least one bonding band is electrically conductively connected to the connecting means.



(10) **DE 10 2013 213 524 A1** 2015.01.15

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 213 524.6**

(22) Anmeldetag: **10.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **15.01.2015**

(51) Int Cl.: **H01M 2/20** (2006.01)

H01M 2/22 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/058 (2010.01)

G01R 31/36 (2006.01)

H01R 43/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2012 205 020 A1

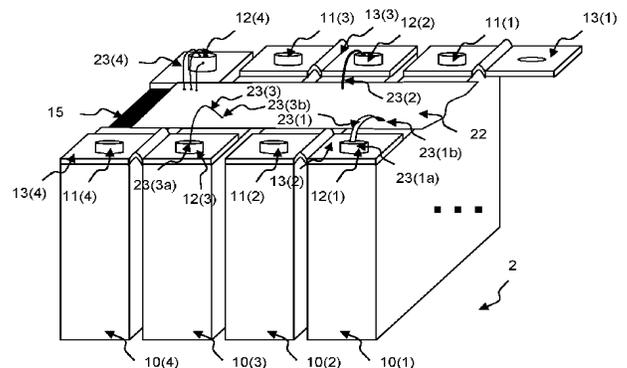
(72) Erfinder:
**Angerbauer, Ralf, 71696 Möglingen, DE; Deponte,
Rene, 74372 Sersheim, DE; Ruehle, Andreas,
70374 Stuttgart, DE; Berg, Philipp, 57368
Lennestadt, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrischer Verbinder für ein Batteriemodul**

(57) Zusammenfassung: Batteriemodul mit mindestens zwei Zellen, wobei die mindestens zwei Zellen elektrische Zellkontaktierungen umfassen, wobei die Zellkontaktierungen durch mindestens einen Zellverbinder miteinander leitend verbunden sind, wobei das Batteriemodul eine Zellüberwachungseinheit umfasst, wobei die Zellüberwachungseinheit mit einem Verbindungsmittel elektrisch verbunden ist, wobei mindestens eine Zellkontaktierung und/oder ein Zellverbinder mit mindestens einem Bonddraht und/oder mindestens einem Bondband mit dem Verbindungsmittel elektrisch leitend verbunden sind.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektrischen Verbinder für ein Batteriemodul.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind elektrische Verbinder bekannt, welche mindestens eine Batteriezelle eines Batteriemoduls elektrisch leitend mit einer Erfassungseinheit verbinden, beispielsweise mittels Verschweißung von elektrisch leitenden Drähten mit der Batteriezelle und der Erfassungseinheit.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Nachteilig an dem bekannten Stand der Technik ist, dass für eine Herstellung und Montage einer elektrischen leitenden Verbindung zwischen einer Batteriezelle und einer Erfassungseinheit verschiedene Herstellungsschritte notwendig sind. So wird ein elektrischer Verbinder beispielsweise aus elektrisch leitenden Drähten hergestellt, wobei die Drähte eine exakte Länge und eine Biegung aufweisen müssen. Jeder elektrische Verbinder wird mit mindestens einer Batteriezelle und einer Erfassungseinheit verschweißt oder verklebt. Die elektrisch leitenden Drähte werden anschließend zu einem Kabelbaum zusammengefasst.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Vorgehensweise mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche weist demgegenüber den Vorteil auf, dass zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen mindestens einer Batteriezelle und einem Verbindungsmittel, die elektrisch leitende Verbindung mindestens einen Bonddraht und/oder ein Bondband umfasst.

[0005] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Vorteilhafterweise wird als Material für den Bonddraht und/oder das Bondband Aluminium, Aluminium-Silizium, Kupfer oder Gold zur Verringerung von Leitungsverlusten verwendet.

[0007] Vorteilhafterweise treten bei Verwendung eines Bondbands weniger Schäden an Kontaktierungsflächen auf, wie beispielsweise Bruchstellen an Kontaktierungsflächen durch zu starke Biegungen des Bonddrahts. Dadurch ist es möglich, denselben Abstand mit einem, im Vergleich zu einem Bonddraht, kürzeren Bondband zu überbrücken.

[0008] Vorteilhafterweise sind bei einer elektrisch leitenden Verbindung, welche mehr als einen Bond-

draht und/oder mehr als ein Bondband umfasst, Kontaktierungsflächen der Bonddrähte und/oder der Bondbänder nebeneinander auf einer Zellkontaktierung der Batteriezelle bzw. auf dem Verbindungsmittel und/oder aufeinander auf der Zellkontaktierung der Batteriezelle bzw. auf dem Verbindungsmittel angeordnet.

[0009] Vorteilhafterweise umfasst das Verbindungsmittel eine Leiterplatte, mindestens eine Leiterbahn und/oder einen Stecker, wodurch ein geringer Bauraum benötigt wird.

[0010] Um eine elektrische leitende Verbindung zwischen dem Bonddraht und/oder dem Bondband und einer Zellkontaktierung der Batteriezelle bzw. dem Verbindungsmittel herzustellen, werden verschiedene Verfahrensvarianten wie ein Thermokompressionsbonds (TC-Bonds), ein Thermosonic-Ball-Wedge-Bonds (TS-Bonds) und/oder ein Ultraschall-Wedge-Wedge-Bonds (US-Bonds) eingesetzt.

[0011] Diese Verfahren werden beispielsweise anhand eines verwendeten Materials der Bonddrähte oder des Bondbands ausgewählt. So wird das TC-Bonds für ein Drahtbonds selten eingesetzt, da die für eine Verbindung nötigen hohen Kräfte und Temperaturen zu einer Beschädigung der Verbindungselemente führen können, wohingegen das Verfahren jedoch für ein Bandbonds geeignet ist. Wird Gold oder Kupfer als Material für die Bonddrähte oder Bondbänder verwendet, so eignet sich das TS-Bonds. Wird hingegen Aluminium bzw. Aluminium-Silizium als Material für die Bonddrähte oder Bondbänder verwendet, so eignet sich vorteilhafterweise das US-Bonds.

[0012] Vorteilhafterweise ist eine bauraumoptimierte Anordnung von Batteriezellen aufgrund des, im Vergleich zu bisher verwendeten Kabelbäumen, geringeren Platzbedarfs der Bonddrähte und/oder der Bondbänder möglich.

[0013] Vorteilhafterweise ist eine neue Geometrie und/oder eine neue Anordnung von Batteriezellen aufgrund der mechanischen Flexibilität der Bonddrähte und/oder der Bondbänder als elektrische Verbinder möglich. Vorteilhafterweise lassen sich neue Geometrien durch Verwendung der Bonddrähte und/oder Bondbänder mit einem geringen Änderungsaufwand an Bondmaschinen umsetzen.

[0014] Durch die Verwendung der Bonddrähte und/oder Bondbänder wird vorteilhafterweise eine fertigungsbedingte Höhendifferenz ausgeglichen, die bei einer Ausrichtung von Batteriezellen am Boden des Batteriemoduls für eine optimale Kühlung auftritt.

[0015] Vorteilhafterweise wird durch jeden Bonddraht und/oder Bondband aufgrund eines verringerten Materialbedarfs im Vergleich zu konventionellen Drähten Gewicht eingespart, wodurch beispielsweise eine Reichweite eines Fahrzeugs vergrößert wird.

[0016] Vorteilhafterweise findet eine Wärmeübertragung mittels der Bonddrähte und/oder der Bondbänder statt, so dass mindestens ein in das Verbindungsmittel integrierter Temperatursensor oder ein auf dem Verbindungsmittel angeordneter Temperatursensor, eine Temperatur mindestens einer Batteriezelle mittels der Bonddrähte und/oder der Bondbänder erfasst und an eine Zellüberwachungseinheit überträgt. Vorteilhafterweise wird hierdurch ein Sensor auf dem Zellverbinder und/oder in der Zellüberwachungseinheit eingespart.

[0017] Vorteilhafterweise wird ein auf dem Verbindungsmittel angeordneter Sensor mit dem Verbindungsmittel mittel mindestens einem Bonddraht und/oder mindestens einem Bondband elektrisch kontaktiert.

[0018] Vorteilhafterweise ist eine Reparatur von defekten elektrischen Verbindungen zwischen der Zellkontaktierung und dem Verbindungsmittel, im Vergleich zwischen einer Verwendung von Bonddrähten und/oder Bondbändern und einer Verwendung von Zellverbindern nach dem Stand der Technik mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich. Um eine defekte elektrische Verbindung zu reparieren wird mindestens ein neuer Bonddraht und/oder ein neues Bondband mit einer Zellkontaktierung und dem Verbindungsmittel mittels Bonden elektrisch kontaktiert, wobei vorteilhafterweise aufgrund geringer Querschnitte der Bonddrähte und/oder Bondbänder ausreichend Kontaktierungsflächen auf der Zellkontaktierung und dem Verbindungsmittel vorhanden sind.

[0019] Vorteilhafterweise wird durch eine Kontaktierung von redundanten Bonddrähten und/oder Bondbändern, beispielsweise durch mindestens ein weiteres Bondband zwischen der Zellkontaktierung und dem Verbindungsmittel, eine von elektrischen und mechanischen Einflüssen abhängige Ausfallwahrscheinlichkeit verringert.

[0020] Vorteilhafterweise sind weniger Herstellungsschritte zur Kontaktierung von Batteriezellen und dem Verbindungsmittel durch Bonddrähte und/oder Bondbänder notwendig, wodurch ein geringerer technischer Aufwand für einen Herstellungsprozess von Batteriemodulen notwendig ist und einen höheren Automatisierungsgrad ermöglicht.

[0021] Vorteilhafterweise wird das Batteriemodul in einer Lithium-Ionen-Batterie verwendet.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0023] Es zeigt:

[0024] Fig. 1 eine Ausführungsform gemäß dem Stand der Technik; und

[0025] Fig. 2 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0026] Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in allen Figuren gleiche Vorrichtungskomponenten.

[0027] Fig. 1 zeigt vier Batteriezellen **10(1)**, **10(2)**, **10(3)**, **10(4)** eines Batteriemoduls **1** mit Zellkontaktierungen **11(1)**, **11(2)**, **11(3)**, **11(4)**, **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)**, die über elektrische Zellverbinder **13(1)**, **13(2)**, **13(3)**, **13(4)** miteinander elektrisch leitend verbunden sind, so dass eine Reihenschaltung der Batteriezellen **10(1)**, **10(2)**, **10(3)**, **10(4)** entsteht, gemäß einer Ausführungsform nach dem Stand der Technik. Beispielsweise ist der Pluspol der Batteriezelle **10(1)** mittels der Zellkontaktierung **12(1)** über den elektrischen Zellverbinder **13(2)** mit dem Minuspol der Batteriezelle **10(2)** mittels der Zellkontaktierung **11(2)** verbunden.

[0028] Der elektrische Zellverbinder **13(4)** umfasst ein erstes Verbindungselement **13(4a)**, ein zweites Verbindungselement **13(4c)**, sowie ein gebogenes Verbindungselement **13(4b)**, welches das erste Verbindungselement **13(4a)** mit dem zweiten Verbindungselement **13(4c)** elektrisch verbindet. Um eine elektrisch leitende Verbindung und mechanische Verbindung zwischen der Zellkontaktierung **11(1)** und einer Zellkontaktierung einer weiteren Batteriezelle mittels des Zellverbinders **13(1)** herzustellen, weist beispielsweise der Zellverbinder **13(1)** eine Aussparung **13(1d)** auf.

[0029] Der elektrische Zellverbinder **13(4)** kann aus einem Stück gefertigt sein, oder aus verschiedenen, elektrisch leitfähigen Materialien zusammengesetzt sein. Durch das gebogene Verbindungselement **13(4b)** werden Toleranzen der Batteriezellen und Eigenbewegungen der Zellen ausgeglichen.

[0030] Der elektrische Zellverbinder **13(4)** ist mit den Batteriezellen **10(3)**, **10(4)** verschweißt, verklebt oder verklemt.

[0031] Eine Zellüberwachungseinheit **15** ist mittels elektrischer Verbinder **16(1)**, **16(2)**, **16(3)**, **16(4)**, beispielsweise elektrisch leitender Drähte, mit Zellkon-

taktierungen **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)** der Batteriezellen **10(1)**, **10(2)**, **10(3)**, **10(4)** verbunden.

[0032] Fig. 2 zeigt vier Batteriezellen **10(1)**, **10(2)**, **10(3)**, **10(4)** eines Batteriemoduls **2** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit Zellkontaktierungen **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)**, die mit einem Bonddraht **23(2)**, **23(3)**, **23(4)** und/oder mindestens einem Bondband **23(1)** mit einem Verbindungsmittel **22** elektrisch leitend verbunden sind.

[0033] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die elektrisch leitende Verbindung einen einzelnen Bonddraht **23(3)** mit einer ersten Kontaktierungsfläche **23(3a)** auf einer ersten Zellkontaktierung **12(3)** und einer zweiten Kontaktierungsfläche **23(3b)** auf dem Verbindungsmittel **22**.

[0034] In einer alternativen Ausführungsform umfasst die elektrisch leitende Verbindung mindestens zwei Bonddrähte **23(4)**.

[0035] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die elektrisch leitende Verbindung das Bondband **23(1)** mit einer ersten Kontaktierungsfläche **23(1a)** auf einer ersten Zellkontaktierung **12(1)** und einer zweiten Kontaktierungsfläche **23(1b)** auf dem Verbindungsmittel **22**.

[0036] In einer alternativen Ausführungsform ist die zweite Kontaktierungsfläche **23(3b)** auf einer Leiterbahn angeordnet, wobei die Leiterbahn auf bzw. in dem Verbindungsmittel ist und elektrisch leitend mit einer Zellüberwachungseinheit **15** verbunden ist.

[0037] Mittels des Zellverbinders **13(1)** wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Zellkontaktierung **11(1)** und einer Zellkontaktierung einer weiteren Batteriezelle hergestellt.

[0038] Als Material für den mindestens einen Bonddraht und das mindestens eine Bondband wird Aluminium, Aluminium-Silizium, Kupfer oder Gold verwendet.

[0039] Vorteilhafterweise beträgt der Durchmesser des Bonddrahts zwischen 10µm und 100 µm, so dass ein Stromdurchfluß zwischen 0,3A und 0,5A sichergestellt ist, ohne dass der Bonddraht beispielsweise durch Wärmeeinwirkung beschädigt wird.

[0040] Vorteilhafterweise beträgt die Breite des Bondbands zwischen 30µm und 500µm und die Höhe des Bondbands zwischen 10µm und 200µm, hierdurch können drei Bonddrähte mit einem Durchmesser von 100µm durch ein Bondband ersetzt werden.

[0041] Vorteilhafterweise beträgt die Länge der Bonddrähte und/oder des Bondbands zwischen 10 mm und 50mm, um eine ausreichende mechani-

sche Stabilität zwischen zwei Kontaktierungsflächen **20(1a)**, **20(1b)** bzw. **21(a)**, **21(b)** zu erreichen.

[0042] Die Zellüberwachungseinheit **15** misst Spannungen einzelner Batteriezellen, mittels der elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Zellkontaktierungen **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)**, dem Verbindungsmittel **22** und der Zellüberwachungseinheit **15**, beispielsweise mit einem Spannungssensor. Weiterhin kann die Zellüberwachungseinheit **15** einen Stromsensor, einen Temperatursensor und/oder Widerstände, beispielsweise zur Durchführung eines Balancingverfahrens der Batteriezellen, umfassen.

[0043] In einer alternativen Ausführungsform umfassen die elektrischen Zellverbinder **13(1)**, **13(2)**, **13(3)**, **13(4)** Drähte, Bonddrähte und/oder Bondbänder für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Zellkontaktierungen **11(1)**, **11(2)**, **11(3)**, **11(4)**, **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)**.

Patentansprüche

1. Batteriemodul (**2**) mit mindestens einer Zelle (**10(1)**, **10(2)**, **10(3)**, **10(4)**), wobei das Batteriemodul (**2**) eine Zellüberwachungseinheit (**15**) umfasst, wobei die Zellüberwachungseinheit (**15**) mit einem Verbindungsmittel (**22**) elektrisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Zellkontaktierung (**11(1)**, **11(2)**, **11(3)**, **11(4)**, **12(1)**, **12(2)**, **12(3)**, **12(4)**) und/oder mindestens ein Zellverbinder (**13(1)**, **13(2)**, **13(3)**, **13(4)**) mittels mindestens einem Bonddraht (**23(2)**, **23(3)**, **23(4)**) und/oder mindestens einem Bondband (**23(1)**) mit dem Verbindungsmittel (**22**) elektrisch leitend verbunden ist.

2. Batteriemodul (**2**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Material für den Bonddraht (**23(2)**, **23(3)**, **23(4)**) und/oder das Bondband (**23(1)**) Aluminium, Aluminium-Silizium, Kupfer oder Gold verwendet wird.

3. Batteriemodul (**2**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bonddraht (**23(2)**, **23(3)**, **23(4)**) einen Durchmesser zwischen 10µm und 100µm aufweist.

4. Batteriemodul (**2**) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bondband (**23(1)**) eine rechteckige Form mit einer Breite zwischen 30µm und 500µm und einer Höhe zwischen 10µm und 200µm aufweist.

5. Batteriemodul (**2**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bonddraht (**23(2)**, **23(3)**, **23(4)**) und/oder das Bondband (**23(1)**) eine Länge zwischen 10mm und 50mm aufweist.

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.