



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112674738 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(21) 申请号 202011419156.5

(22) 申请日 2020.12.07

(71) 申请人 北京清雷科技有限公司

地址 100089 北京市海淀区上地创业中路
36号504室

(72) 发明人 丁玉国 张闻宇

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 董文倩

(51) Int.Cl.

A61B 5/0205 (2006.01)

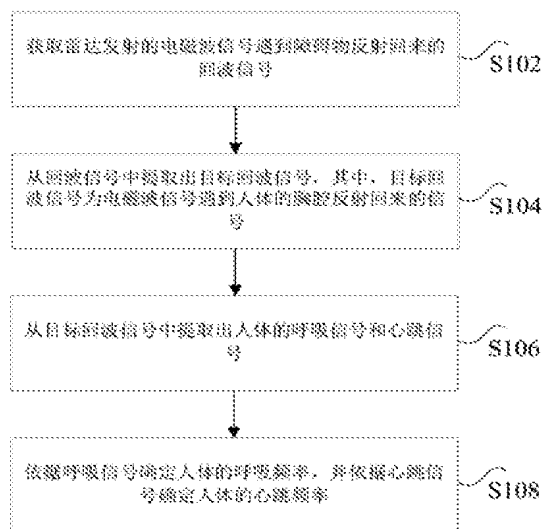
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

呼吸心跳信号的检测方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种呼吸心跳信号的检测方法及装置。其中,该方法包括:获取雷达发射的电磁波信号遇到障碍物反射回来的回波信号;从回波信号中提取出目标回波信号,其中,目标回波信号为电磁波信号遇到人体的胸腔反射回来的信号;从目标回波信号中提取出人体的呼吸信号和心跳信号;依据呼吸信号确定人体的呼吸频率,并依据心跳信号确定人体的心跳频率。本申请解决了现有的人体呼吸心跳检测方法存在准确率低的技术问题。



CN 112674738 A

1. 一种呼吸心跳信号的检测方法,其特征在于,包括:
获取雷达发射的电磁波信号遇到障碍物反射回来的回波信号;
从所述回波信号中提取出目标回波信号,其中,所述目标回波信号为所述电磁波信号遇到人体的胸腔反射回来的信号;
从所述目标回波信号中提取出所述人体的呼吸信号和心跳信号;
依据所述呼吸信号确定所述人体的呼吸频率,并依据所述心跳信号确定所述人体的心跳频率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从所述回波信号中提取出目标回波信号,包括:
对所述回波信号中的每一个啁啾信号进行傅里叶变换,得到所述回波信号的距离维信号;
从所述距离维信号中选择能量最高的信号作为所述目标回波信号。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从所述目标回波信号中提取出所述人体的呼吸信号和心跳信号之前,所述方法还包括:
确定所述目标回波信号的相位信号;
对所述目标回波信号的相位信号进行解卷绕处理,得到处理之后的信号。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,从所述目标回波信号中提取出所述人体的呼吸信号和心跳信号,包括:
利用第一带通滤波器对所述处理之后的信号进行处理,得到所述人体的呼吸信号;
利用第二带通滤波器对所述处理之后的信号进行处理,得到所述人体的心跳信号,其中,所述第一带通滤波器的通带范围与所述第二带通滤波器的通带范围不同。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一带通滤波器的通带范围为0.1HZ至0.8HZ,所述第二带通滤波器的通带范围0.8HZ至2.5HZ。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,依据所述呼吸信号确定所述人体的呼吸频率,包括:
对所述呼吸信号进行慢特征分析,得到所述呼吸信号的慢特征信号;
对慢特征信号进行傅里叶变换,得到所述慢特征信号的频域分布信号;
从所述频域分布信号中选择最高频点作为所述呼吸频率。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,依据所述心跳信号确定所述人体的心跳频率,包括:
对所述心跳信号进行慢特征分析,得到所述心跳信号的慢特征信号;
对所述慢特征信号进行傅里叶变换,得到所述慢特征信号的频域分布信号;
从所述频域分布信号中选择最高频点作为所述心跳频率。
8. 一种呼吸心跳信号的检测装置,其特征在于,包括:
获取模块,用于获取雷达发射的电磁波信号遇到障碍物反射回来的回波信号;
第一提取模块,用于从所述回波信号中提取出目标回波信号,其中,所述目标回波信号为所述电磁波信号遇到人体的胸腔反射回来的信号;
第二提取模块,用于从所述目标回波信号中提取出所述人体的呼吸信号和心跳信号;
确定模块,用于依据所述呼吸信号确定所述人体的呼吸频率,并依据所述心跳信号确

定所述人体的心跳频率。

9. 一种非易失性存储介质,其特征在于,所述非易失性存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述非易失性存储介质所在设备执行权利要求1至7中任意一项所述的呼吸心跳信号的检测方法。

10. 一种处理器,其特征在于,所述处理器用于运行存储在存储器中的程序,其中,所述程序运行时执行权利要求1至7中任意一项所述的呼吸心跳信号的检测方法。

呼吸心跳信号的检测方法及其装置

技术领域

[0001] 本申请涉及雷达目标识别领域,具体而言,涉及一种呼吸心跳信号的检测方法及其装置。

背景技术

[0002] 雷达发射电磁波到目标表面并接收回波,目标与雷达之间的距离会体现在回波的延时上。按照发射信号种类可以分为脉冲雷达和连续波雷达两大类,常规脉冲雷达发射周期性的高频脉冲,连续波雷达发射的是连续波信号。连续波雷达发射调频连续波信号即可实现测距又可实现测速。调频连续波雷达在扫频周期内发射频率变化的连续波,被物体发射后的回波与发射信号有一定的频率差,通过测量频率差可以获得目标与雷达之间的距离信息。

[0003] 对于有呼吸心脏疾病史的患者而言,能够随时监测呼吸心跳是否正常非常重要。目前绝大多数用于检测呼吸心跳的设备均为可穿戴带设备,需要仪器与人体的胸腔或者脉搏直接接触,这对于人体的舒适度有很严重的影响,会影响到人体的作息质量。因此,能够准确的研发出非接触式的呼吸心跳检测设备就尤为关键。

[0004] 人体在呼吸过程中,胸腔会随着呼吸的过程而产生相应的起伏,在心脏跳动过程中,心脏的跳动同样会带动胸腔产生相应的震动,虽然心跳导致的胸腔震动很微弱。因此,能够精确地检测出胸腔的起伏过程,对于呼吸心跳的检测十分关键。在检测到胸腔的起伏过程后,能够准确从胸腔的运动中提取到呼吸和心跳的运动尤为重要。

[0005] 下面介绍两几个与本发明相关的呼吸心跳检测方法:

[0006] 文献1:X.Yang,G.Sun and K.Ishibashi,Non-contact acquisition of respiration and heart rates using Doppler radar with time domain peak-detection algorithm,(2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC),Seogwipo,2017,pp.2847-2850)中公开利用多普勒雷达来检测人体的呼吸心跳频率。该方法利用呼吸信号和心跳信号在时域中的波峰数目在估计呼吸和心跳的频率。该方法的主要缺点在于呼吸和心跳的频率检测完全取决于时域峰值检测结果,检测结果容易受到噪声的干扰,对信号的质量有较高的要求,从而对设备有较高的要求,成本高,同时,通过时域判别的频率结果不够精细。

[0007] 文献2:H.Abuella and S.Ekin,Non-Contact Vital Signs Monitoring Through Visible Light Sensing,(in IEEE Sensors Journal,vol.20,no.7,pp.3859-3870,1April1,2020)公开了利用可见光遥感系统实现人体的呼吸心跳频率检测。该方法利用可见光照射人体胸腔,采集胸腔的起伏过程,通过带通滤波器分别在频域判断呼吸和心跳频率。该方法的主要缺点在于心跳的频率判别只在频域进行,容易受到噪声和杂波的影响,影响检测的准确率。

[0008] 文献3:发明专利(CN 110192850 A)公开了一种基于雷达回波强噪声背景下心跳信号的提取方法,包括步骤:S100,雷达回波以数据帧的形式传输到数据预处理端;S200,对

雷达回波原始序列进行预处理,滤除静止目标的回波,得到人体目标所在距离单元的回波信号;S300,基于加速度针对人体随机运动进行判定,用于减小后期体征信号参数估计的误差;S400,进行体征信号分离,采用自适应小波尺度选择算法,用于实现生命体征呼吸信号和心跳信号的有效分离;S500,对呼吸信号和心跳信号进行时域寻峰和降采样处理,最终得到呼吸频率和心跳频率。该方法仅仅是对数据的时域进行分析,并没有考虑其频域特性。对于信号频率估计而言,影响其精确度的一个重要因素就是容易受到噪声的影响,因此,有效地规避噪声对信号波形的影响有很重要的作用。噪声对于信号波形的影响中,最为明显的特征就是会使得信号出现额外的波峰波谷(即毛刺现象)。在该方法中,通过计算相邻波峰之间的时间差来得到具体的呼吸心跳频率,这种方法很容易因为噪声的存在而影响最终结果的准确性。

[0009] 针对现有的人体呼吸心跳检测方法存在准确率低的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0010] 本申请实施例提供了一种呼吸心跳信号的检测方法及装置,以至少解决现有的人体呼吸心跳检测方法存在准确率低的技术问题。

[0011] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种呼吸心跳信号的检测方法,包括:获取雷达发射的电磁波信号遇到障碍物反射回来的回波信号;从回波信号中提取出目标回波信号,其中,目标回波信号为电磁波信号遇到人体的胸腔反射回来的信号;从目标回波信号中提取出人体的呼吸信号和心跳信号;依据呼吸信号确定人体的呼吸频率,并依据心跳信号确定人体的心跳频率。

[0012] 可选地,从回波信号中提取出目标回波信号,包括:对回波信号中的每一个啁啾信号进行傅里叶变换,得到回波信号的距离维信号;从距离维信号中选择能量最高的信号作为目标回波信号。

[0013] 可选地,从目标回波信号中提取出人体的呼吸信号和心跳信号之前,上述方法还包括:确定目标回波信号的相位信号;对目标回波信号的相位信号进行解卷绕处理,得到处理之后的信号。

[0014] 可选地,从目标回波信号中提取出人体的呼吸信号和心跳信号,包括:利用第一带通滤波器对处理之后的信号进行处理,得到人体的呼吸信号;利用第二带通滤波器对处理之后的信号进行处理,得到人体的心跳信号,其中,第一带通滤波器的通带范围与第二带通滤波器的通带范围不同。

[0015] 可选地,第一带通滤波器的通带范围为0.1HZ至0.8HZ,第二带通滤波器的通带范围0.8HZ至2.5HZ。

[0016] 可选地,依据呼吸信号确定人体的呼吸频率,包括:对呼吸信号进行慢特征分析,得到呼吸信号的慢特征信号;对慢特征信号进行傅里叶变换,得到慢特征信号的频域分布信号;从频域分布信号中选择最高频点作为呼吸频率。

[0017] 可选地,依据心跳信号确定人体的心跳频率,包括:对心跳信号进行慢特征分析,得到心跳信号的慢特征信号;对慢特征信号进行傅里叶变换,得到慢特征信号的频域分布信号;从频域分布信号中选择最高频点作为心跳频率。



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.