



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105769151 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610105270.8

(22)申请日 2016.02.25

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 王玲 战鹏弘 张弛 李淑宇

(74)专利代理机构 北京永创新实专利事务所

11121

代理人 周长琪

(51)Int.Cl.

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

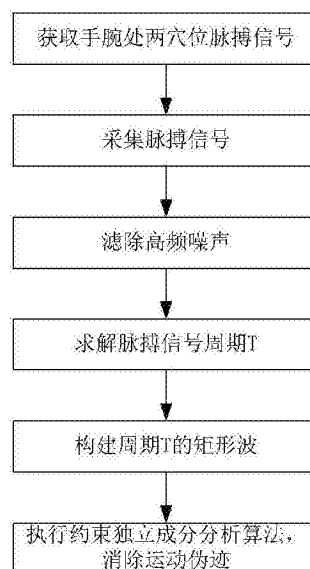
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种多点脉搏波检测方法及其装置

(57)摘要

本发明一种多点脉搏波检测方法及其装置,通过采集人体手腕处两路脉搏波信号,并对两路脉搏波信号依次进行低通滤波、求解脉搏信号周期、构造周期矩形脉冲、约束独立成分分析,消除脉搏信号中的运动伪迹的干扰,得到无运动干扰的脉搏波信号。同时采用手套作为载体,在其上安装反射式光电传感器以及数据传输模块进行脉搏波信号的采集与发送,由移动终端内设计的信号处理模块接受脉搏波信号并进行相应的消除伪迹处理。本发明的优点为:能够从脉搏波信号中获取更加丰富的人体心血管系统生理信息;能够很好的消除信号中的运动伪迹,恢复出更多的脉搏波波形特征。



1. 一种多点脉搏波检测方法,其特征在于:通过下述步骤实现:

步骤1:检测人体手腕处寸口穴与神门穴两个位置的共两路脉搏波信号;

步骤2:采集两路脉搏波信号;

步骤3:对两路脉搏波信号进行低通滤波处理,滤除其中的高频噪声;

步骤4:求解其中一路脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期 T ;

步骤5:构建周期为 T 的矩形波;

步骤6:将构建的矩形波作为参考输入,对滤波后的两路脉搏波信号分别进行约束独立成分分析,去除两路脉搏波信号中的运动伪迹,得到无运动干扰的脉搏波信号。

2. 针对权利要求1所述的一种多点脉搏波检测方法的检测装置,其特征在于,包括手套、反射式光电传感器、数据传输模块和信号处理模块;

其中,手套的腕部位置,粘贴有两个反射式光电传感器;当佩戴手套后,两个反射式光电传感器分别位于人体手腕处的寸口穴和神门穴位置;

所述数据传输模块固定安装于手套的手背处,用来采集两个反射式光电传感器采集的两路脉搏波信号,并将采集的两路脉搏波信号转化成数字信号,通过蓝牙的方式传送给移动终端;移动终端内设计有信号处理模块,用来实现对接收到的脉搏波信号进行处理,包括:滤除两路脉搏波信号中的高频噪声;计算脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期,并构建周期矩形波;以周期为 T 的矩形波作为参考输入,执行约束独立成分分析算法,实现脉搏波信号中的运动伪迹消除。

一种多点脉搏波检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于医学活体生命特征检测技术领域,涉及一种多点检测脉搏的方法和装置。

背景技术

[0002] 人体心室周期性的收缩和舒张导致主动脉的收缩和舒张,使血流压力以波的形式从主动脉根部开始沿着整个动脉系统传播,这种波称为脉搏波。脉搏波所呈现出的形态、强度、速率和节律等方面的综合信息,很大程度上反映出人体心血管系统中许多生理病理的血流动力学特征。通过测量脉搏不仅可以采集到血流、血压等其它生理状态的一些生理参考数据和信息,并且脉搏波本身含有很多具有诊断价值的参考信息。

[0003] 光电容积脉搏波作为一种新的脉搏检测手段,其生理意义已经被证实。光电容积脉搏波中蕴含着心率、血压、血流动力学和呼吸频率等丰富的生理信息,如果能成功实现对人体运动状态下光电容积脉搏波的采集和分析,则能真正实现脉搏检测装置的可穿戴。

[0004] 近几年,国内外可穿戴设备得到了快速的发展,“可穿戴”已经不再是一个概念。材料技术和传感器技术的发展,让多种生理信号的采集成为可能,但是因为可穿戴设备定位于人们日常生活中随身携带,故而采集到的生理信号难免会受人体各种日常活动的干扰,使信号中可用的人体丰富的生理信息大大减少,这导致很多可穿戴设备只能沦为一种装饰品。因此,如何抑制运动的干扰成为可穿戴设备研究的一个重点。

[0005] 目前可穿戴脉搏波信号的采集主要集中于一点,多位于手腕处,手腕处肌肉和脂肪相对少,桡动脉接近于体表,便于光电容积脉搏波的检测。但是只针对一个位置的脉搏波信号进行检测,不仅蕴含的心血管系统信息较少,而且难以消除脉搏波信号中运动伪迹。由于运动伪迹的干扰,脉搏波信号可用的波形特征大大减少,致使目前的可穿戴脉搏检测设备对人体生理参数的获取大多局限于心率,对人体心血管生理状态的评估非常有限。

[0006] 现有的运动伪迹消除方法主要有:传统频域滤波、移动均值滤波、自适应滤波器、时频分析(小波、经验模态分解等)、独立成分分析(ICA)等,以及在这些算法的基础上演变出的分支。

[0007] 独立成分分析(ICA)是一种利用统计原理进行计算的方法,它是一个线性变换。这个变换把信号分离成统计独立的非高斯信号源的线性组合。由于脉搏波信号与运动伪迹之间有很好的统计独立性,所以通过独立成分分析分离出脉搏波信号能达到较好的效果。独立成分分析需要至少两路观测信号才能提取出观测信号中的脉搏成分。

发明内容

[0008] 本发明提出一个多点脉搏波检测方法及装置,通过多点检测获取手腕处多路脉搏波信号,不仅能从多路信号中获取更加丰富的人体心血管系统的生理信息,而且针对多路信号可以采用独立成分分析算法消除信号中的运动伪迹,提取正常的脉搏波信号。

[0009] 本发明提出一种多点脉搏波检测方法,通过下述步骤完成:

- [0010] 一种多点脉搏检测方法,其特征在于:通过下述步骤实现:
- [0011] 步骤1:检测人体手腕处寸口穴与神门穴两个位置的共两路脉搏波信号。
- [0012] 步骤2:采集两路脉搏波信号。
- [0013] 步骤3:对两路脉搏波信号进行低通滤波处理,滤除其中的高频噪声。
- [0014] 步骤4:求解一路脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期T。
- [0015] 步骤5:构建周期为T的矩形波。
- [0016] 步骤6:将构建的矩形波作为参考输入,对滤波后的两路脉搏波信号分别进行约束独立成分分析,去除两路脉搏波信号中的运动伪迹,得到无运动干扰的脉搏波信号。
- [0017] 针对上述多点脉搏检测方法的检测装置,包括手套、反射式光电传感器、数据传输模块和信号处理模块。其中,手套的腕部位置,粘贴有两个反射式光电传感器;当佩戴手套后,两个反射式光电传感器分别位于人体手腕处的寸口穴和神门穴位置。所述数据传输模块固定安装于手套的手背处,用来采集两个反射式光电传感器采集的两路脉搏波信号,并将采集的两路脉搏波信号转化成数字信号,通过蓝牙的方式传送给移动终端。移动终端内设计有信号处理模块,用来实现对接收到的脉搏波信号进行处理,包括:滤除两路脉搏波信号中的高频噪声;计算脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期,并构建周期矩形波;以周期为T的矩形波作为参考输入,对两路脉搏波信号进行约束独立成分分析算法,实现脉搏波信号中的运动伪迹消除。
- [0018] 本发明的优点在于:
- [0019] 1、本发明多点脉搏波检测方法,通过采集手腕处多路脉搏波信号,能够从脉搏波信号中获取更加丰富的人体心血管系统生理信息;
- [0020] 2、本发明多点脉搏波检测方法,通过多路脉搏波信号的联合分析,能够很好的消除信号中的运动伪迹,恢复出更多的脉搏波波形特征;
- [0021] 3、本发明多点脉搏波检测装置,采用手套的形式,佩戴方便舒适,不会影响佩戴者的日常活动,能够真正实现运动状态下脉搏波信号的连续检测,获取无运动干扰的脉搏波信号,为脉搏波信号中人体心血管信息的提取提供稳定的信号源。

附图说明

- [0022] 图1为本发明多点脉搏波检测方法流程图;
- [0023] 图2为本发明多点脉搏波检测方法采集的带有运动伪迹的脉搏波信号;
- [0024] 图3为本发明多点脉搏波检测方法最终得到的消除运动伪迹后的脉搏波信号;
- [0025] 图4为本发明多点脉搏波检测装置结构示意图。
- [0026] 图中:
- [0027] 1-手套 2-反射式光电传感器 3-数据传输模块
- [0028] 4-信号处理模块 5-移动终端

具体实施方式

- [0029] 下面将结合附图对本发明作进一步的详细说明。
- [0030] 本发明多点脉搏波检测方法,如图1所示,具体通过下述步骤实现:
- [0031] 步骤1:获取人体手腕处寸口穴与神门穴两个位置的共两路脉搏波信号。

[0032] 步骤2:采集两路脉搏波信号,但如图2所示,连续获取受试者在运动过程的脉搏波信号中,明显受到运动伪迹的干扰。

[0033] 步骤3:对两路脉搏波信号进行低通滤波处理,滤除其中的高频噪声。

[0034] 步骤4:由于两路脉搏波信号的周期相同,因此求解其中一路脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期 T 。

[0035] 步骤5:根据步骤4得到的脉搏波信号周期 T ,构建周期为 T 矩形波。

[0036] 步骤6:将步骤5中构建的矩形波作为参考输入,对步骤3中滤波后的两路脉搏波信号分别进行约束独立成分分析,去除两路脉搏波信号中的运动伪迹,如图3所示,得到无运动干扰的一路脉搏波信号,在移动终端中进行显示。

[0037] 针对上述方法的一种多点脉搏波检测装置,包括手套1、反射式光电传感器2、数据传输模块3和信号处理模块4,如图4所示。

[0038] 所述的手套1用于人体日常佩戴;在手套1的内侧面上,位于手套1的腕部位置,粘贴有两个反射式光电传感器2;当人体佩戴手套1后,两个反射式光电传感器2分别位于人体手腕处的寸口穴和神门穴位置。上述手套1采用运动型手套1,其腕部位置具有可绷紧的伸缩带结构,实现在手套1佩戴后两个反射式光电传感器2与人体手腕皮肤间的紧密贴合,通过两个反射式光电传感器2分别采集寸口穴和神门穴两个位置的脉搏波信号。所述的数据传输模块3固定安装于手套1的手背处,用来采集两个反射式光电传感器2采集的两路脉搏波信号,并将采集的两路脉搏波信号转化成数字信号,通过蓝牙的方式传送给等移动终端5(如手机或平板电脑)。所述移动终端5内设计有信号处理模块4,用来实现对接收到的脉搏波信号进行处理,包括:利用低通滤波器滤除两路脉搏波信号中的高频噪声;计算脉搏波信号的自相关函数,得到脉搏波信号的周期,并以构建周期矩形波;以周期为 T 的矩形波作为参考输入,对两路脉搏波信号进行约束独立成分分析算法,实现两路脉搏波信号中的运动伪迹消除,得到无运动干扰的一路脉搏波信号。

[0039] 综上所述,本发明多点脉搏波检测方法及装置,能够检测运动状态下手腕处两个位置的脉搏波信号,对两路脉搏波信号进行约束独立成分分析,成功消除脉搏波信号中的运动伪迹。

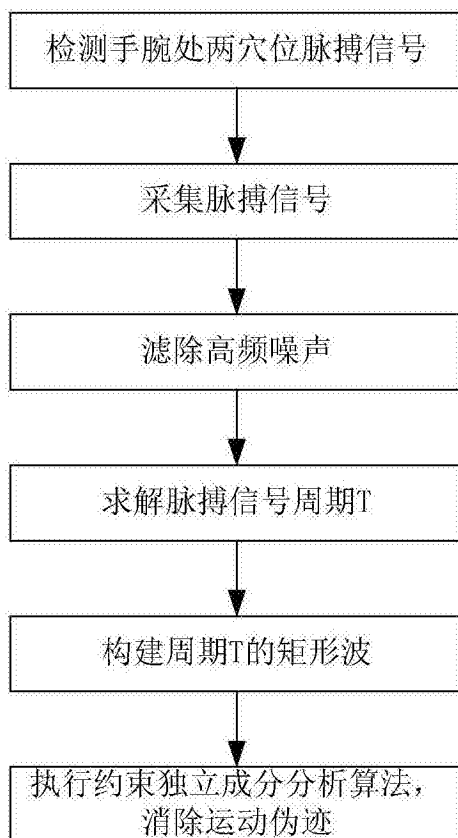


图1

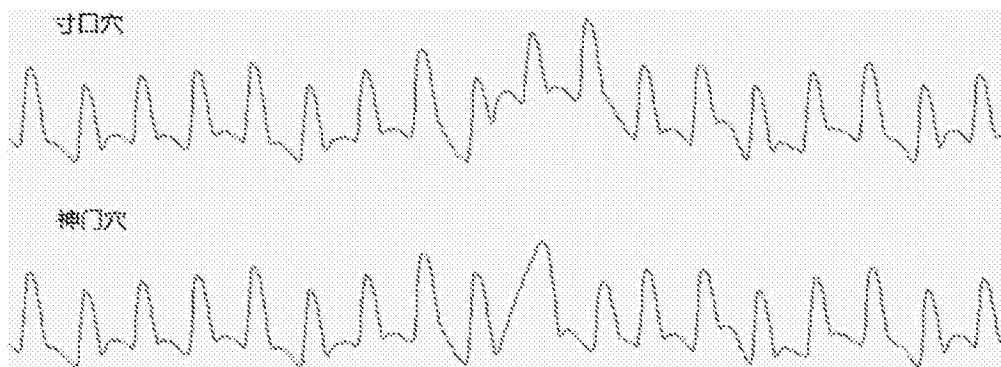


图2

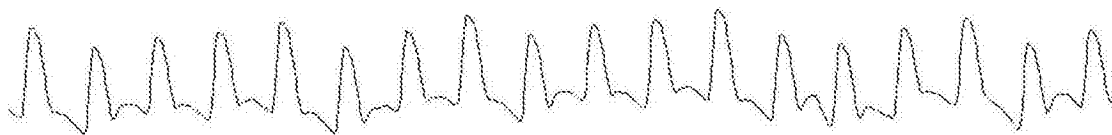


图3

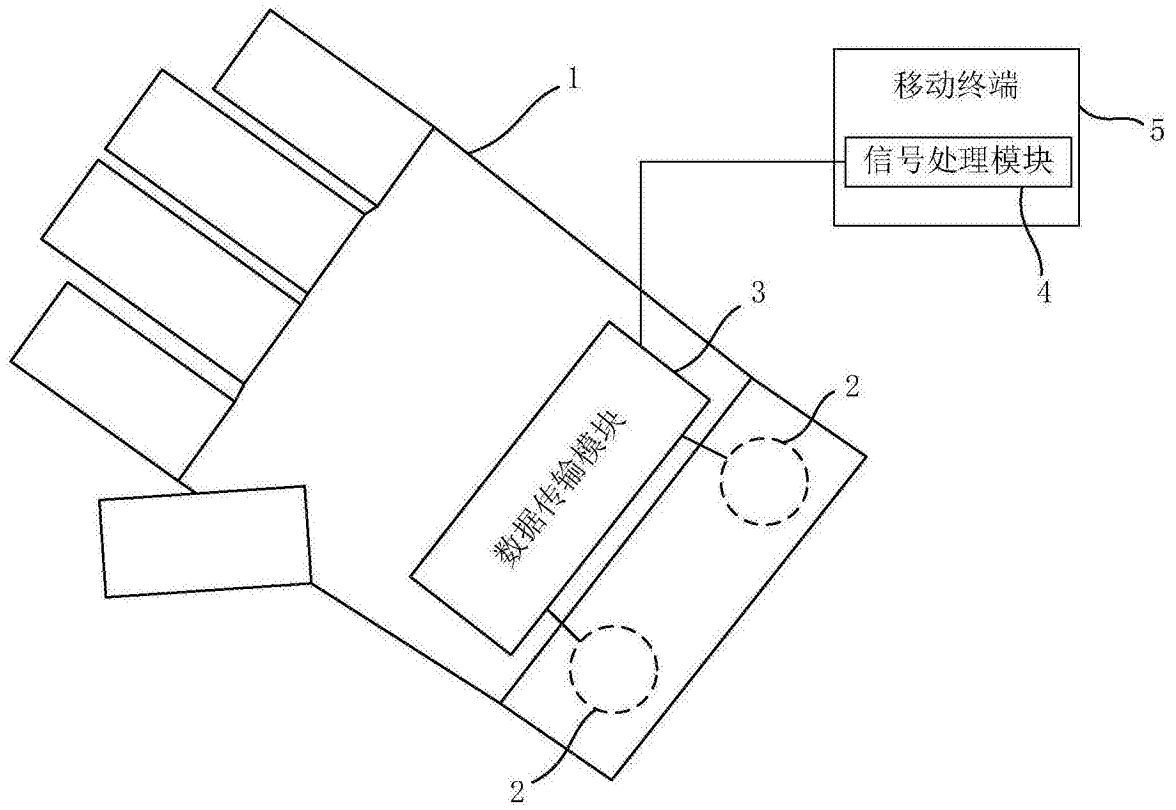


图4

专利名称(译)	一种多点脉搏波检测方法及装置		
公开(公告)号	CN105769151A	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201610105270.8	申请日	2016-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学		
[标]发明人	王玲 战鹏弘 张弛 李淑宇		
发明人	王玲 战鹏弘 张弛 李淑宇		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0059 A61B5/02108 A61B5/7207 A61B5/7246		
代理人(译)	周长琪		
其他公开文献	CN105769151B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明一种多点脉搏波检测方法及装置，通过采集人体手腕处两路脉搏波信号，并对两路脉搏波信号依次进行低通滤波、求解脉搏信号周期、构造周期矩形脉冲、约束独立成分分析，消除脉搏信号中的运动伪迹的干扰，得到无运动干扰的脉搏波信号。同时采用手套作为载体，在其上安装反射式光电传感器以及数据传输模块进行脉搏波信号的采集与发送，由移动终端内设计的信号处理模块接受脉搏波信号并进行相应的消除伪迹处理。本发明的优点为：能够从脉搏波信号中获取更加丰富的人体心血管系统生理信息；能够很好的消除信号中的运动伪迹，恢复出更多的脉搏波波形特征。

