



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110464318 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910772407.9

(22)申请日 2019.08.21

(71)申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园北京  
100084-82信箱

(72)发明人 刘长松 王丽婷 陈彦 赵强  
丁晓青 王小捷 甄黎明

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 苗晓静

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/113(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

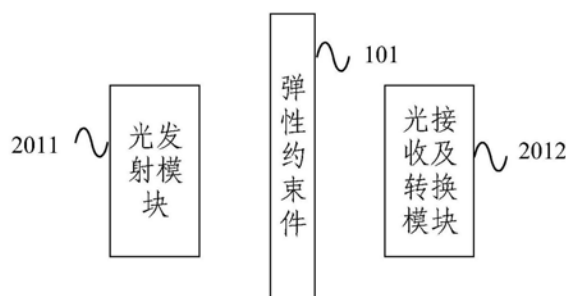
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

## (54)发明名称

基于PPG的生理信号采集系统

## (57)摘要

本发明实施例提供一种基于PPG的生理信号采集系统,包括:信号采集设备和至少一个弹性约束件;信号采集设备包括至少一个PPG传感单元,PPG传感单元包括光发射模块和光接收及转换模块;测量时,弹性约束件用于套在被测体上,并随着被测体呼吸过程发生弹性变形;PPG传感单元用于夹在弹性约束件上,使得弹性约束件位于PPG传感单元的光发射模块和光接收及转换模块之间;随着被测体呼吸过程,透过弹性约束件的光量发生变化,光接收及转换模块输出呼吸波信号。本发明实施例通过利用PPG传感单元和弹性约束件相结合,弹性约束件随被测体呼吸产生弹性变形,PPG传感单元输出信号随之发生变化,从而获得呼吸波信号,实现了客观准确的呼吸波信号的获取。



1. 一种基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,包括:信号采集设备和至少一个弹性约束件;所述信号采集设备包括至少一个PPG传感单元,所述PPG传感单元包括光发射模块和光接收及转换模块;

在测量呼吸波信号时,所述弹性约束件用于套在被测体上,并随着被测体呼吸过程发生弹性变形;所述PPG传感单元用于夹在所述弹性约束件上,使得所述弹性约束件位于所述PPG传感单元的所述光发射模块和所述光接收及转换模块之间;随着被测体呼吸过程,透过所述弹性约束件的光量发生变化,从而所述PPG传感单元的所述光接收及转换模块输出呼吸波信号。

2. 根据权利要求1所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述PPG传感单元还用于独立测量脉搏波信号。

3. 根据权利要求2所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述呼吸波信号和所述脉搏波信号同时采集。

4. 根据权利要求3所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,各个所述PPG传感单元均单独设置AD转换模块;在测量时,各个所述AD转换模块采用同一时钟进行信号采集。

5. 根据权利要求4所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述系统还包括处理单元,所述处理单元用于对待分析呼吸波信号和待分析脉搏波信号进行预处理,并对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析,根据所述联合分析的结果获得中医诊断结果;

其中,若所述呼吸波信号多于一个,则所述待分析呼吸波信号为各个所述呼吸波信号的统计结果;若所述脉搏波信号多于一个,则所述待分析脉搏波信号为各个所述脉搏波信号的统计结果。

6. 根据权利要求5所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述处理单元在用于对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行预处理时,具体用于:获取剔除异常信号且时间对齐的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号;然后分别对得到的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行归一化处理;再以同样的时间轴,对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号按照同等采样频率采样并离散化;最后将离散化后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号的采样点组成联合矩阵并按照采样时间点排列。

7. 根据权利要求6所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述处理单元在用于对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析时,具体用于:获取所述联合矩阵的时域信息、频域信息以及差异信息。

8. 根据权利要求5所述的生理信号采集系统,其特征在于,所述系统还包括输出单元,所述输出单元用于输出所述中医诊断结果至预设的终端设备、连接显示设备显示所述中医诊断结果以及连接打印设备打印所述中医诊断结果。

9. 根据权利要求8所述的基于PPG的生理信号采集系统,其特征在于,所述处理单元和所述输出单元集成于所述信号采集设备或集成于上位机。

## 基于PPG的生理信号采集系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及信号采集技术领域,具体涉及一种基于PPG的生理信号采集系统。

### 背景技术

[0002] 呼吸检测在临床应用中处于非常重要的位置,能够实时检测患者的呼吸状态,同时对于医生判断病人的生理状况起着至关重要的作用。

[0003] 现有针对呼吸困难的评估大多数以患者主观评价为依据,如BORG评分,MMRC等,不能够客观准确的反映患者呼吸困难程度,主观性强,不适用于理解力差、不能准确表述自身感触的患者,尤其是老年人。

[0004] 另外一种方法是将带有弹性的胸带佩戴在两乳头连线的位置高度上,同时通过胸带的张力程度监测患者胸部呼吸努力度;佩戴1天后,将胸带记录的张力程度变化信息进行降噪处理。但是这种方法弹性张力程度变化信息太小,很难准确计算,并且很容易收到干扰。

### 发明内容

[0005] 为解决现有技术中的问题,本发明实施例提供一种基于PPG的生理信号采集系统,包括:信号采集设备和至少一个弹性约束件;所述信号采集设备包括至少一个PPG传感单元,所述PPG传感单元包括光发射模块和光接收及转换模块;在测量呼吸波信号时,所述弹性约束件用于套在被测体上,并随着被测体呼吸过程发生弹性变形;所述PPG传感单元用于夹在所述弹性约束件上,使得所述弹性约束件位于所述PPG传感单元的所述光发射模块和所述光接收及转换模块之间;随着被测体呼吸过程,透过所述弹性约束件的光量发生变化,从而所述PPG传感单元的所述光接收及转换模块输出呼吸波信号。

[0006] 进一步地,所述PPG传感单元还用于独立测量脉搏波信号。

[0007] 进一步地,所述呼吸波信号和所述脉搏波信号同时采集。

[0008] 进一步地,各个所述PPG传感单元均单独设置AD转换模块;在测量时,各个所述AD转换模块采用同一时钟进行信号采集。

[0009] 进一步地,所述系统还包括处理单元,所述处理单元用于对待分析呼吸波信号和待分析脉搏波信号进行预处理,并对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析,根据所述联合分析的结果获得中医诊断结果;其中,若所述呼吸波信号多于一个,则所述待分析呼吸波信号为各个所述呼吸波信号的统计结果;若所述脉搏波信号多于一个,则所述待分析脉搏波信号为各个所述脉搏波信号的统计结果。

[0010] 进一步地,所述处理单元在用于对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行预处理时,具体用于:获取剔除异常信号且时间对齐的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号;然后分别对得到的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行归一化处理;再以同样的时间轴,对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号按照同等采样频率采样并离散化;最后将离散化后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析

脉搏波信号的采样点组成联合矩阵并按照采样时间点排列。

[0011] 进一步地,所述处理单元在用于对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析时,具体用于:获取所述联合矩阵的时域信息、频域信息以及差异信息。

[0012] 进一步地,所述系统还包括输出单元,所述输出单元用于输出所述中医诊断结果至预设的终端设备、连接显示设备显示所述中医诊断结果以及连接打印设备打印所述中医诊断结果。

[0013] 进一步地,所述处理单元和所述输出单元集成于所述信号采集设备或集成于上位机。

[0014] 本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统,通过利用PPG传感单元和弹性约束件相结合,弹性约束件随被测体呼吸产生弹性变形,并使得PPG传感单元输出信号随之发生变化,从而获得呼吸波信号,实现了客观准确的呼吸波信号的获取。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的结构原理示意图;

[0017] 图2是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的应用示意图;

[0018] 图3是本发明另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的应用示意图;

[0019] 图4是本发明另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的应用示意图

[0020] 图5是本发明实施例另一实施例提供的于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图;

[0021] 图6是本发明实施例另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图;

[0022] 图7是本发明实施例另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图;

[0023] 图8是本发明实施例另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图;

[0024] 图9是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统得到的脉搏波信号和呼吸波信号的波形图。

## 具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 图1是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的结构原理示意图。图2

是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的应用示意图。图3是本发明另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的应用示意图。如图1所示,所述系统包括信号采集设备和至少一个弹性约束件101;所述信号采集设备包括至少一个PPG传感单元,所述PPG传感单元包括光发射模块2011和光接收及转换模块2012;在测量呼吸波信号时,所述弹性约束件101(图中示出部分结构)用于套在被测体上,并随着被测体呼吸过程发生弹性变形;所述PPG传感单元用于夹在所述弹性约束件101上,使得所述弹性约束件101位于所述PPG传感单元的所述光发射模块2011和所述光接收及转换模块2012之间;随着被测体呼吸过程,透过所述弹性约束件101的光量发生变化,从而所述PPG传感单元的所述光接收及转换模块2012输出呼吸波信号。

[0027] 本发明实施例中PPG传感单元可以采用现有的PPG脉搏波传感器。

[0028] 在呼吸波信号的采集时,所述弹性约束件101用于套在被测体上,并随着被测体呼吸过程发生弹性变形。所述被测体为人体或动物体。测量时,所述弹性约束件101的位置应为随着呼吸过程所述弹性约束件101可以发生弹性变形,如拉伸及收缩的区域,比如人体的胸部或腹部(如图2所示)。所述PPG传感单元201包括光发射模块2011和光接收及转换模块2012,所述PPG传感单元201夹在所述弹性约束件101上,使得所述弹性约束件101位于所述光发射模块2011和所述光接收及转换模块2012之间。所述弹性约束件101可以由但不限于橡皮筋等半透明材料构成。随着被测体呼吸过程,位于所述光发射模块2011及所述光接收及转换模块2012之间的所述弹性约束件101的厚度发生变化,透过所述弹性约束件101的光量发生变化,从而所述光接收及转换模块2012输出反映呼吸波动的呼吸波信号。

[0029] 测量时,PPG传感单元201夹在弹性约束件101上,弹性约束件101束缚在人体的胸腔或者腰部,紧密贴合;夹子夹的位置不需要固定,可以夹在弹性约束件101的任意位置;弹性约束件101的材料选择能够满足PPG测量的需求特点,可以被光打穿,如可以为但不限制于橡皮筋这类的半透明材料;测量时,人体不能运动,保持平稳。

[0030] 本发明实施例实现呼吸波信号测量的原理是:随着被测体呼吸过程,弹性约束件发生拉伸或收缩变形,从而产生厚度变化,进而PPG传感单元201的光发射模块2011发出的光透过弹性约束件101到达光接收及转换模块2012的光量发生变化,从而输出的波形可以反映厚度变化情况,由于厚度变化是由呼吸过程引起,因此输出的波形可以反映呼吸波动情况,为呼吸波信号。

[0031] 本发明实施例通过利用PPG传感单元和弹性约束件相结合,弹性约束件随被测体呼吸产生弹性变形,并使得PPG传感单元输出信号随之发生变化,从而获得呼吸波信号,实现了客观准确的呼吸波信号的获取。

[0032] 进一步地,基于上述实施例,所述PPG传感单元201还用于独立测量脉搏波信号。

[0033] 根据实际需要,本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统可单独测脉搏波或者单独测呼吸波。如图3所示,由于PPG传感单元本身可以测量脉搏波,因此可以将PPG传感单元201夹在被测位置,如手指,从而测量手指容积脉搏波信号。另外,如图4所示,可以将PPG传感单元201夹在套于被测位置的弹性约束件上,从而测得呼吸波信号,从而实现利用一个传感器实现双模式波的信号采集。

[0034] 图5是本发明实施例另一实施例提供的于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图。如图5所示,本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统利用一个通道,

即可以测量脉搏波信号,也可测量呼吸波信号,实现利用一个采集通道进行双模式波的信号采集。以往的双模式至少需要两个通道,各自测量,而本发明实施例可以实现利用一个通道进行双模式波的采集。

[0035] 由上可知,本发明实施例中PPG传感单元201和弹性约束件101相结合可以测量呼吸波信号,并且可以单独利用PPG传感单元201测量脉搏波信号。根据需要同步测量的通路的不同,可以根据需要设置PPG传感单元201和弹性约束件101的数量。

[0036] 需要说明的是,图1~图4中所示出的PPG传感单元和弹性约束件的结构仅是示意,只要能实现本发明实施例所提供的功能,可以对结构进行变化。并且,PPG传感单元201可以采用现有的PPG光电容积脉搏波传感器。

[0037] 本发明实施例通过利用PPG传感单元和弹性约束件相结合,弹性约束件随被测体呼吸产生弹性变形,并使得PPG传感单元输出信号随之发生变化,从而获得呼吸波信号,实现了客观准确的呼吸信号的获取;同时PPG传感单元本身可测量脉搏波,实现了利用一个传感器通道呼吸波和脉搏波双模式波的信号采集。

[0038] 进一步地,基于上述实施例,所述呼吸波信号和所述脉搏波信号同时采集。

[0039] 所述呼吸波信号和所述脉搏波信号同时采集。所述呼吸波信号和所述脉搏波信号均可设置为多路。由于PPG传感单元201本身可测量脉搏波信号,PPG传感单元201和弹性约束件101共同可测量呼吸波信号,因此,根据呼吸波信号和脉搏信号的需同时测量的路数,可以设置基于PPG的生理信号采集系统中所包含的PPG传感单元201的数量以及弹性约束件101的数量。

[0040] 各个PPG传感单元可以采用相同的传感器,从而可以实现利用一类传感器实现多路双模式波的采集。

[0041] 图6~图8是本发明实施例另一实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统的信号采集方式的示意图。本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统可实现呼吸波信号和脉搏波信号的同时采集。如图6所示,采用一个通道测脉搏波信号,一个通道测呼吸信号;如图7所示,两个通道测脉搏波信号,再加一通道呼吸信号;如图8所示,两个通道测脉搏波信号,另外两个通道测呼吸信号。

[0042] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过同时采集呼吸波信号和脉搏波信号,实现了更加全面的人体生理信号的同时获取。

[0043] 进一步地,基于上述实施例,各个所述PPG传感单元均单独设置AD转换模块;在测量时,各个所述AD转换模块采用同一时钟进行信号采集。

[0044] 各路信号同时采集会产生时间差。要对采集的呼吸波信号和脉搏波信号进行分析需要实现信号同步。本发明实施例各个所述PPG传感单元均单独设置AD转换模块,在测量时,各个所述AD转换模块采用同一时钟进行信号采集,实现信号同步。

[0045] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过各个所述PPG传感单元均单独设置AD转换模块;在测量时,各个所述AD转换模块采用同一时钟进行信号采集,实现了信号采集的同步。

[0046] 进一步地,基于上述实施例,所述系统还包括处理单元,所述处理单元用于对待分析呼吸波信号和待分析脉搏波信号进行预处理,并对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析,根据所述联合分析的结果获得中医诊断结果;其中,

若所述呼吸波信号多于一个,则所述待分析呼吸波信号为各个所述呼吸波信号的统计结果;若所述脉搏波信号多于一个,则所述待分析脉搏波信号为各个所述脉搏波信号的统计结果。

[0047] 本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统可以同时采集到呼吸和脉搏双模式信号。所述系统还包括处理单元,所述处理单元用于对待分析呼吸波信号和待分析脉搏波信号进行预处理,并对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析,根据所述联合分析的结果获得中医诊断结果。

[0048] 根据采集通道设置的不同或采集结果的不同,所述待分析呼吸波信号可以为所述一路呼吸波信号,也可以为两路或多路呼吸波信号经过统计处理后得到的信号,如求取均值处理后得到的信号。所述脉搏波信号可以为所述一路脉搏波信号,也可以为两路或多路脉搏波信号经过统计处理后得到的信号,如加权平均后得到的信号。对于所述待分析呼吸波信号和所述待分析呼吸波信号的处理方式可以相同,也可以不同。

[0049] 图9是本发明实施例提供的基于PPG的生理信号采集系统得到的脉搏波信号和呼吸波信号的波形图。其中,幅值较大的为呼吸波信号,幅值较小的为脉搏波信号。

[0050] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过对得到的呼吸波信号和脉搏波信号构成的双模式信号进行处理,进而得到中医诊断结果,提高了实用性。

[0051] 进一步地,基于上述实施例,所述处理单元在用于对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行预处理时,具体用于:获取剔除异常信号且时间对齐的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号;然后分别对得到的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行归一化处理;再以同样的时间轴,对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号按照同等采样频率采样并离散化;最后将离散化后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号的采样点组成联合矩阵并按照采样时间点排列。

[0052] 所述处理单元在用于对所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行预处理时,由于在信号采集过程中可能会出现干扰,这时会产生异常波形,在后续进行分析时,需要去除异常波形。因此,处理单元对于同步后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号,首先进行异常判断,割取每个节律的波形,对该波形进行判断,是否异常,如判断异常,则剔除,原波形部分置零或设置相应的标记、标签,如判断正常,则保持。在进行异常判断并处理后,提取波形均正常、且时间对齐的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号,以供进一步处理。

[0053] 将待分析脉搏波信号 $p(t)$ 和待分析呼吸波信号 $v(t)$ 进行同步及异常波形剔除之后,进行双模式信号的联合分析。分别对得到的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行归一化处理,待分析呼吸波信号获取最大值和最小值,将其归一化到0-1之间,如表示为 $P(t)$ ;待分析脉搏波信号获取其最大值和最小值,也将其归一化到0-1之间,如表示为 $V(t)$ 。以同样的时间轴,将两个信号按照同等采样频率采样,并离散化;离散化后的采样点组成联合矩阵;按照采样时间点排列;得到联合矩阵 $U$ 。

[0054] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过构建联合矩阵等方式对待分析呼吸波信号和待分析脉搏波信号进行预处理,提高了分析结果的准确性。

[0055] 进一步地,基于上述实施例,所述处理单元在用于对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析时,具体用于:获取所述联合矩阵的时域信

息、频域信息以及差异信息。

[0056] 所述处理单元在用于对预处理后的所述待分析呼吸波信号和所述待分析脉搏波信号进行联合分析时,具体用于:获取所述联合矩阵U的时域信息、频域信息以及差异信息。所述时域信息包括均值、方差、标准差等;所述频域信息包括能量、频谱分布等;所述差异信息包括节律一阶导数、节律二阶导数等。所述处理单元进一步根据所述联合分析的结果获得中医诊断结果。

[0057] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过获取联合矩阵的时域信息、频域信息以及差异信息对预处理后的呼吸波信号和脉搏波信号进行联合分析,进一步提高了分析结果的准确性。

[0058] 进一步地,基于上述实施例,所述系统还包括输出单元,所述输出单元用于输出所述中医诊断结果至预设的终端设备、连接显示设备显示所述中医诊断结果以及连接打印设备打印所述中医诊断结果。

[0059] 所述系统还包括输出单元,所述输出单元用于发送所述中医诊断结果给预设的终端设备,所述终端设备如用户的手机,以输出所述中医诊断结果,便于用户查看。所述输出单元可以将中医诊断结果通过有线/无线方式输出显示或打印。所述系统可通过所述输出单元连接显示设备,输出所述中医诊断结果至所述显示设备进行显示;还可通过所述输出单元连接打印机,输出所述中医诊断结果至所述打印机进行打印。

[0060] 所述处理单元和所述输出单元可以集成于所述信号采集设备或集成于上位机。即信号采集设备可以独立工作,并对外输出智能诊断结果;信号采集设备也可以和其它上位机相连,通过有线传输或无线传输模块,将采集的信号传给上位机进行智能诊断,由上位机输出智能诊断结果。

[0061] 在上述实施例的基础上,本发明实施例通过输出中医诊断结果给预设的终端设备,以及通过连接显示设备显示中医诊断结果和连接打印设备打印中医诊断结果,提高了实用性和便利性。

[0062] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0063] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0064] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和



范围。

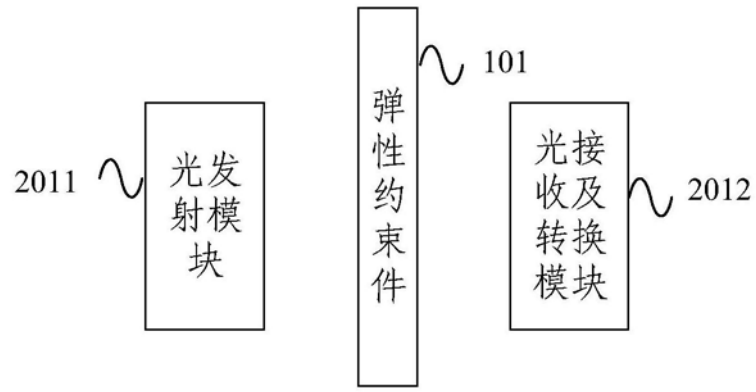


图1

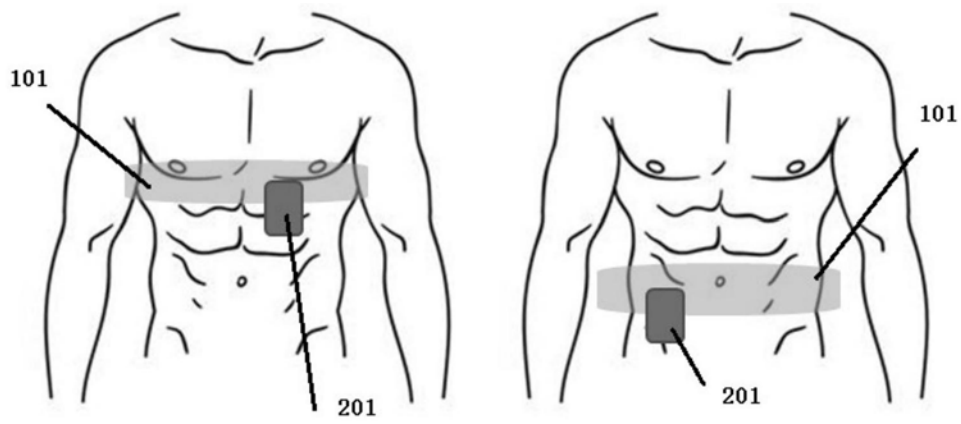


图2

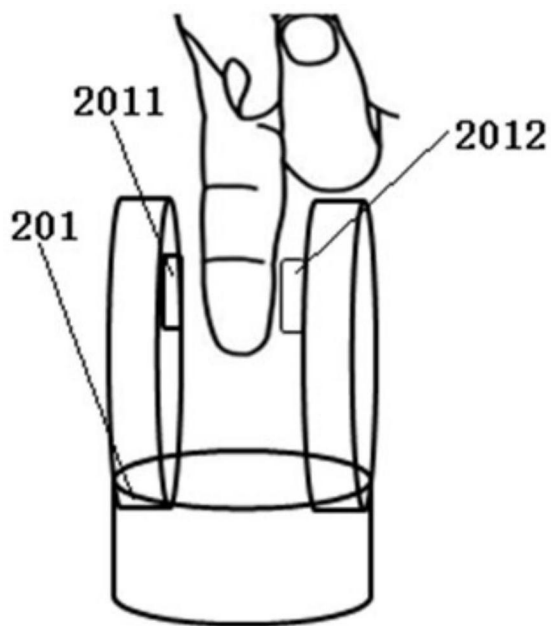


图3

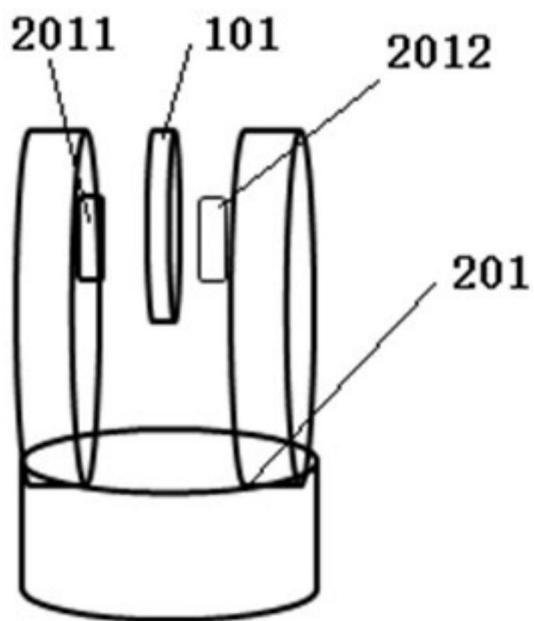


图4



图5

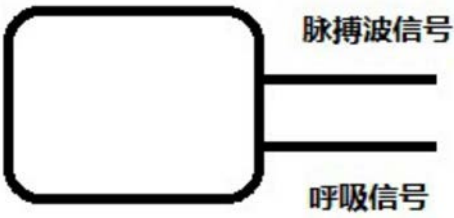


图6

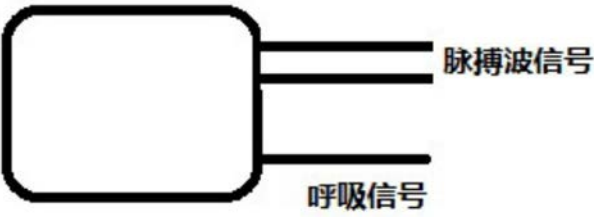


图7

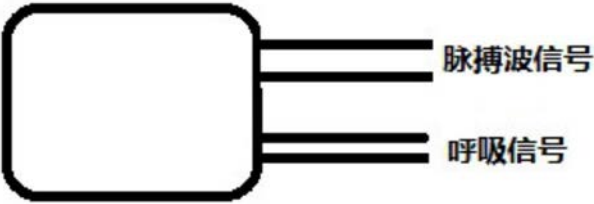


图8

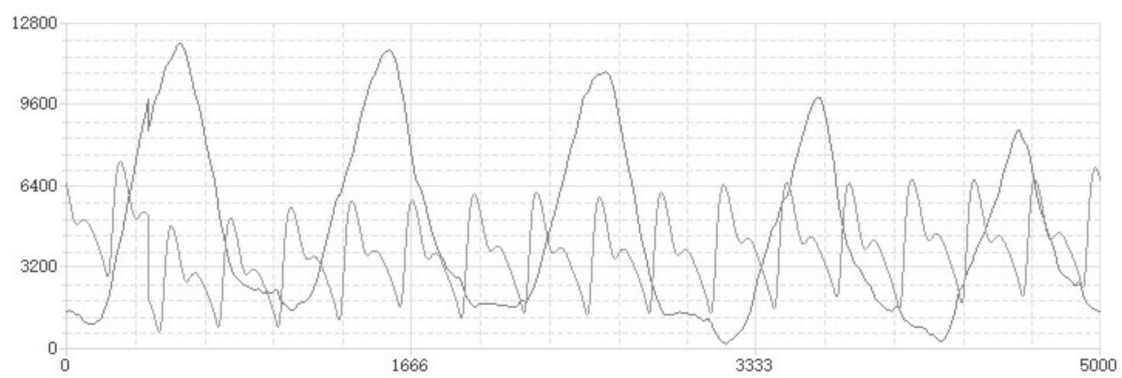


图9

专利名称(译)	基于PPG的生理信号采集系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110464318A</a>	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201910772407.9	申请日	2019-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学		
申请(专利权)人(译)	清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学		
[标]发明人	刘长松 王丽婷 陈彦 赵强 丁晓青 王小捷		
发明人	刘长松 王丽婷 陈彦 赵强 丁晓青 王小捷 甄黎明		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/113 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/08 A61B5/113 A61B5/1135 A61B5/6802		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明实施例提供一种基于PPG的生理信号采集系统，包括：信号采集设备和至少一个弹性约束件；信号采集设备包括至少一个PPG传感单元，PPG传感单元包括光发射模块和光接收及转换模块；测量时，弹性约束件用于套在被测体上，并随着被测体呼吸过程发生弹性变形；PPG传感单元用于夹在弹性约束件上，使得弹性约束件位于PPG传感单元的光发射模块和光接收及转换模块之间；随着被测体呼吸过程，透过弹性约束件的光量发生变化，光接收及转换模块输出呼吸波信号。本发明实施例通过利用PPG传感单元和弹性约束件相结合，弹性约束件随被测体呼吸产生弹性变形，PPG传感单元输出信号随之发生变化，从而获得呼吸波信号，实现了客观准确的呼吸波信号的获取。

