



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110772225 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910998486.5

(22)申请日 2019.10.21

(71)申请人 思澜科技(成都)有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区益州大道中段1800号移动互联创大厦1804

(72)发明人 金键 戴涛 徐现红 邓研辉  
王奕刚 王启帆 吕其元 张亮

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

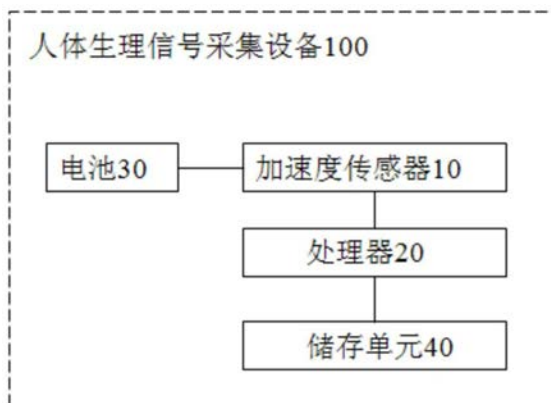
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

一种人体生理信号采集设备及方法

## (57)摘要

本发明提供了一种人体生理信号采集的方法,该方法通过在受试者的头眼部区域使用至少一个加速度传感器来采集受试者的振动信号,然后对采集到的振动信号进行滤波放大、去噪等处理分析,进而得到受试者的心率信号和呼吸信号。



1. 一种人体生理信号采集方法,包括:  
使用1个以上的加速度传感器采集受试者的振动信号,所述加速度传感器置于受试者头眼部区域;  
通过处理器从所述振动信号中提取出受试者的包括心率信号和呼吸信号的至少一种生理信号。
2. 根据权利要求1所述的一种人体生理信号采集方法,其特征在于,所述头眼部区域具体为眼周、颞区及额头位置中的至少一处。
3. 根据权利要求1所述的一种人体生理信号采集方法,其特征在于,还包括使用设置于眼周处的加速度传感器采集眼动信号。
4. 根据权利要求1所述的一种人体生理信号采集方法,其特征在于,还包括使用麦克风采集鼾声信号。
5. 根据权利要求1所述的一种人体生理信号采集方法,其特征在于,还包括在鼻翼处进行鼻气流信号的采集。
6. 一种人体生理信号采集设备,包括:  
至少覆盖受试者部分头眼部区域的覆盖物;  
至少一个加速度传感器,所述加速度传感器设置于所述覆盖物内,且其位于所述覆盖物与头眼部区域接触的范围,用于采集振动信号;  
佩戴部,所述佩戴部用于将所述覆盖物固定于受试者头上或眼周上。
7. 根据权利要求6所述的一种人体生理信号采集设备,其特征在于,所述覆盖物覆盖了眼周、颞区及额头位置中的至少一处。
8. 根据权利要求6所述的一种人体生理信号采集设备,其特征在于,所述人体生理信号采集设备还包括处理器,所述处理器与所述加速度传感器通过柔性电路板连接,所述处理器用于接收加速度传感器采集的振动信号并提取得到呼吸信号和心率信号中的至少一种。
9. 根据权利要求8所述的一种人体生理信号采集设备,其特征在于,所述覆盖物与所述佩戴部形成眼罩。
10. 根据权利要求8所述的一种人体生理信号采集设备,其特征在于,所述眼罩包括至少一个设于眼周的加速度传感器,所述设于眼周的加速度传感器还可用于采集眼动信号。
11. 根据权利要求8所述的一种人体生理信号采集设备,其特征在于,所述眼罩还设有采集鼻气流信号的传感器;所述眼罩内还设有麦克风,用于采集鼾声信号;所述采集鼻气流的传感器及所述麦克风均通过柔性电路板与处理器连接。

## 一种人体生理信号采集设备及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生理信号采集领域,具体涉及一种人体生理信号采集设备及方法。

### 背景技术

[0002] 人体生理信号可反应身体健康状况,常见的人体生理信号包括心率、呼吸、体温、血糖、血压等。市面上已有多种多样的生理信号采集设备,如有专门在医院中使用的心电监护仪、水银血压计等;也有适用于用户日常使用的手表类心电采集设备、电子腕式血压仪等。

[0003] 目前,大众对睡眠质量关注度日益上升,睡眠监测产品越来越受到大众的追捧。在医院环境下,一般采用多导睡眠监护仪对受试者的睡眠情况进行监测,通过心电信号、呼吸信号、脑电信号、肌电信号等多路生理信号的采集,最终可以客观评价患者睡眠质量,进行睡眠时间、睡眠效率及分期的监测,并对睡眠呼吸暂停等疾病进行诊断。但是多导睡眠监护仪繁冗的线缆连接降低了患者测试的舒适度,同时,测试过程中线缆的拉扯影响测试的准确度和测试的成功率,并且复杂的线缆连接必须由专业医生操作指导,测试结果容易被医院环境及测试装置所干扰。另一方面,使用多导睡眠监护仪需要特定的医院里的场地和床位并且需要投入较多的人力投入。因此,家用的睡眠监护仪成为大众的迫切需要。

[0004] 现目前市场上可用于睡眠期间采集生理信号的家用的便携设备多为手环手表类,主要是用于对用户的睡眠时长进行统计,并不能满足大众对睡眠监测的功能性需求,例如对睡眠分期、睡眠质量和睡眠呼吸暂停事件的监测。而另一些能实现功能性睡眠监测的产品主要是通过绑带或黏贴电极的形式进行人体生理信号的采集,但这种信号采集方式不可避免地造成用户不适,同时影响其睡眠情况,并不适合长期使用。

### 发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供了一种人体生理信号采集的方法,该方法通过在受试者的头眼部区域使用至少一个加速度传感器来采集受试者的振动信号,然后对采集到的振动信号进行滤波等处理分析,进而得到受试者的心率信号和呼吸信号。其中,头眼部区域是指受试者的眼周处、颞区以及额头处等位于人脸上半部的区域。

[0006] 进一步地,为采集更多种的生理信号,可将至少一个加速度传感器置于眼周处,用于采集眼动信号。

[0007] 进一步地,还可使用麦克风采集声音信号,经分析处理后得到睡眠时受试者的鼾声信号。

[0008] 进一步地,可在鼻翼周围使用热敏电阻或压力传感器进行鼻气流信号的采集。

[0009] 进一步地,可在额头处使用光学传感器用于血氧饱和度信号的采集。

[0010] 更进一步地,对上述采集的人体生理信号进行分析处理得到睡眠相关指标从而实现睡眠监测,包括睡眠状态识别、睡眠分期判断以及睡眠呼吸暂停事件的识别。

[0011] 同时,本发明还提供了一种人体生理信号采集设备,该设备包括:至少覆盖受试者

部分头眼部区域的覆盖物;柔性电路板,所述柔性电路板设置于所述覆盖物内部;至少一个加速度传感器,所述加速度传感器设置于所述柔性电路板上,且其位于所述覆盖物与头眼部区域接触的范围,用于采集振动信号;佩戴部,所述佩戴部用于将所述覆盖物固定于受试者头上或眼周处。其中,该覆盖物至少覆盖了眼周、颞区及额头位置中至少的一处。

[0012] 进一步地,该设备在柔性电路板上还设有处理器,该处理器被配置为可从加速度传感器采集的振动信号中提取出心率信号和呼吸信号。

[0013] 本发明提供的一种人体生理信号设备具体可以做成眼罩的形式,佩戴部为眼罩的带子,覆盖物为遮住眼睛的部分。眼罩内设置的加速度传感器可设置于对应覆盖眼周的位置,这样处理器除了从该加速度传感器采集的振动信号中提取出呼吸信号和心率信号,还可得到眼动信号;另一种实施方式是在眼周处单独设置专门用于采集眼动信号的加速度传感器,而眼罩上的其他加速度传感器可设于额头处或颞区等位置进行呼吸信号和心率信号的采集。此外,还可在眼罩靠近鼻翼部分设置热敏电阻或压力传感器进行鼻气流信号的采集;还可在眼罩内设置一麦克风进行声音信号的采集,通过处理器提取鼾声信号。

[0014] 上述人体信号采集设备可直接用于睡眠监测,通过分析采集的多种信号可进行睡眠状态识别、睡眠分期以及睡眠呼吸暂停时间的监测。

[0015] 本发明提供的人体生理信号采集方法和设备适用于长期使用,设备佩戴在受试者的面部,受试者在睡眠时不与衣服和被子发生接触,相较于腕部佩戴的方式信号采集更加稳定可靠。同时,本发明提供的人体生理信号采集方法和设备使用的传感器无需外接线缆,且以眼罩的形式呈现,在受试者睡眠时进行生理信号的采集不会造成受试者的不适,也不会干扰其睡眠情况。此外,在具体的实施方式中,通过本发明提供的采集方法和设备采集的生理信号包含心率信号、呼吸信号、眼动信号、鼻气流信号、鼾声信号等,对多种信号进行分析处理便可实现睡眠状态、睡眠分期以及睡眠呼吸暂停事件的监测。

## 附图说明

[0016] 图1为实施例一提供的人体生理信号采集设备的框架图;

[0017] 图2为实施例一提供的人体生理信号采集设备的分解示意图;

[0018] 图3a至图3c为实施例一提供的人体生理信号采集设备的佩戴示意图;

[0019] 图4为实施例二提供的人体生理信号采集设备的外观示意图;

[0020] 图5为实施例二提供的人体生理信号采集设备的内部结构图;

[0021] 图6为实施例二提供的人体生理信号采集设备的佩戴示意图;

[0022] 图7为实施例三提供的人体生理信号采集方法的流程图。

## 具体实施方式

[0023] 实施例一

[0024] 本实施例描述了一种人体生理信号采集设备100,图1为该设备100的框架图,设备100包括一个加速度传感器10,处理器20,存储单元40以及为设备100供电的电池30。加速度传感器10用于采集受试者的加速度信号,在本实施例中,加速度传感器10是采集受试者面部的振动信号,更具体的,是采集受试者头眼部区域的振动信号。处理器20被配置为处理由加速度传感器10发送的振动信号,其中对信号的处理是指从采集的原始振动信号中提取出

呼吸信号和心率信号,信号提取可以通过指定滤波参数进行提取,也可以是其他方式提取得到呼吸信号和心率信号。存储单元40则用于储存处理器20得到的结果,可通过接口(图未示)向外部装置进行结果输出;或者可在设备100中增加与存储单元40连接的无线发送单元,用于结果实时或按需发送给外部装置或软件平台。

[0025] 图2示出了该设备100的分离示意图,设备100除加速度传感器10、处理器20、电池30、存储单元40外,还包括电路板50、用于将设备100固定于测试区域的佩戴部60和外罩70。其中,电路板50可采用柔性电路板,用于连接各电子元件。为提高舒适性,外罩70优选为具有厚度的轻质弹性材料,且外罩70通过上下两层将电子元件包裹在内,且中间层的电子元件不会在外罩70内产生滑动。佩戴部60可以是与受试者皮肤接触的一面上设有黏胶层,如图2中的一样;也可以是采用绑带或其他形式固定于受试者的皮肤上。

[0026] 在进行生理信号采集时,将设备100佩戴于受试者的头眼部区域,其佩戴位置可参考图3a至图3c,加速度传感器10优选在颞区、额头处以及眼周处进行信号采集。与如黏贴于胸口处或胸腹绑带类的产品相比,本实施例提供的人体生理信号采集设备100在使用时不用脱去衣物,佩戴简单,随时随地可进行信号的采集;与手腕处佩戴的设备相比,佩戴在头眼部区域在睡眠状态进行生理信号采集时不会与床品发生接触产生干扰信号,解决了信号采集不稳定的问题。

[0027] 通过本实施例提供的人体生理信号采集设备100操作简单,在头眼部区域进行受试者的加速度信号采集,经处理后可实现对心率信号和呼吸信号的监测。

[0028] 实施例二

[0029] 图4至图6示出了本实施例提供的一种人体生理信号采集设备200。

[0030] 从图4可看出,本实施例提供的设备200为眼罩形状,包含外罩270及佩戴部260,其中,佩戴部260为弹性带,在使用时可将设备200以头戴的方式固定。

[0031] 图5为设备200的内部结构示意图,即被外罩270容纳的结构。

[0032] 设备200设有三个加速度传感器,其中两个加速度传感器211、212对称设置于眼罩的眼窝对应位置处,可用于采集受试者的眼动信号;加速度传感器213用于采集实施例一所述的振动信号,其具体位置设置可如图5所示的设于颞区对应位置处,也可设于光学传感器283的附近或加速度传感器211、212的附近。在其他实施方式中,加速度传感器211和/或212还可用于替代加速度传感器213,同时进行眼动信号和振动信号的采集,从而无需设置加速度传感器213。

[0033] 设备200还设置了鼻气流传感器281,具体可采用热敏电阻或压力传感器,为获取鼻气流信号,其具体设置在眼罩靠近鼻翼的位置,且该处在与受试者皮肤接触的一面没有外罩270的遮挡。设备200通过设置在靠近眼罩下方处的麦克风282可实现对声音信号的采集,在本实施例中,主要是为获取鼾声信号;在其他应用时,可用于采集环境音。同时,设备200还通过设置于额头部位的光学传感器283进行血氧饱和度的采集,且在光学传感器283与皮肤接触的一面无外罩270的遮挡。

[0034] 设备200还包括处理器220、电源230和存储单元240,各电子元件的电连接通过柔性电路板250实现。其中处理器220被配置为分析处理各采集传感器采集的人体生理信号,并最终提取得到包括心率信号、呼吸信号、眼动信号、鼻气流信号、鼾声信号、血氧饱和度以及体动信号等生理信号;并将提取的生理信号储存于存储单元240中,还可以无线形式或接

口的方式将数据发送至外部装置或软件平台。

[0035] 设备200在使用时其佩戴方式如图6所示,外罩270覆盖了受试者包括额头、颞区、眼周以及靠近鼻翼的面部区间。使用时需要注意鼻气流传感器281的接触位置,调整眼罩270使鼻气流传感器281与受试者的鼻翼接近,为进一步准确的测量鼻气流信号,还可在鼻气流传感器281外连接用于采集鼻气流的导管。

[0036] 与实施例一提供人体生理信号采集设备100相比,本实施例的设备200特别适用于睡眠监测。为实现睡眠监测的目的,处理器220还可被配置为根据采集到的所有信号进行睡眠与清醒状态的区分,并且实现睡眠分期判断以及睡眠呼吸暂停事件的监测。

[0037] 本实施例提供的人体生理信号采集设备200与现有的睡眠监测产品比较,具有与眼罩结合的优势,佩戴舒适不影响受试者睡眠,且信号采集稳定;同时,采集多种生理信号,能够实现睡眠分期和睡眠呼吸暂停事件的监测。

[0038] 除上述实施例外,眼罩上还可增加测试眼电信号的电极,以及测试肌电信号的电极,用于采集更多的人体生理信号。

[0039] 实施例三

[0040] 本实施例提供一种人体生理信号采集方法,并且该方法可用于睡眠监测,该方法包括信号采集步骤S1、信号处理步骤S2以及睡眠监测步骤S3。

[0041] 如图7所示,信号采集步骤S1包括:用于振动信号采集S11、眼动信号采集S12、鼾声信号采集S13、血氧信号采集S14、和鼻气流信号采集S15。信号采集你直接皮S1均在受试者的头眼部区域进行,其中,S11在颞区或额头位置使用加速度传感器,S12在眼周处使用加速度传感;S13和S14通过在面部分别使用热敏电阻和麦克风进行信号采集;S15则通过在额头处使用光学传感器。针对步骤S11和S12,二者还可通过在眼周位置使用同一个加速度传感器进行。

[0042] 信号处理步骤S2主要使用处理器进行信号的去噪和提取,包括:从S11采集的振动信号中提取得到心率信号和呼吸信号的步骤S21;以及从信号采集步骤S1采集的其他信号中处理得到眼动信号、鼻气流信号、鼾声信号、和血氧饱和度等生理信号的步骤S22。通过信号采集步骤S1和信号处理步骤S2就可实现对人体生理信号采集的功能。

[0043] 其中步骤S21的信号提取可以通过指定滤波参数进行提取,也可以是其他方式提取得到呼吸信号和心率信号。

[0044] 通过信号处理步骤S22得到的多种信号可进一步用于实现睡眠监测的功能。睡眠监测步骤S23包括:睡眠或清醒状态的判断步骤S31;睡眠分期的判断步骤S32;以及进行睡眠呼吸暂停事件的识别步骤S33。其中,步骤S31可通过针对呼吸信号和心率信号的算法处理实现。步骤S32则在步骤S31的基础上结合眼动信号实现快速眼动期和非快速眼动期的睡眠分期判断。步骤S33则是通过在S31的基础上结合鼻气流信号、血氧信号、鼾声信号得到受试者在睡眠过程中是否出现呼吸暂停的事件。上述睡眠监测步骤S3可依然在步骤S2中的处理器上配置一定算法而实现,也可将步骤S2采集的信号发送给外部终端后进行处理。

[0045] 本实施例提供的人体生理信号采集方法仅在受试者的头眼部区域进行信号采集,当该方法用于睡眠监测时不会与床品如被子或枕头发生摩擦,因此信号采集稳定,且采集了多种信号,可有效进行睡眠分期和睡眠呼吸暂停事件的监测。

[0046] 上述实施例仅描述和呈现本发明,本发明不限于上述公开实施例的范围,任何涵

盖在权利要求范围内的或等效的修改都属于本发明保护范围。

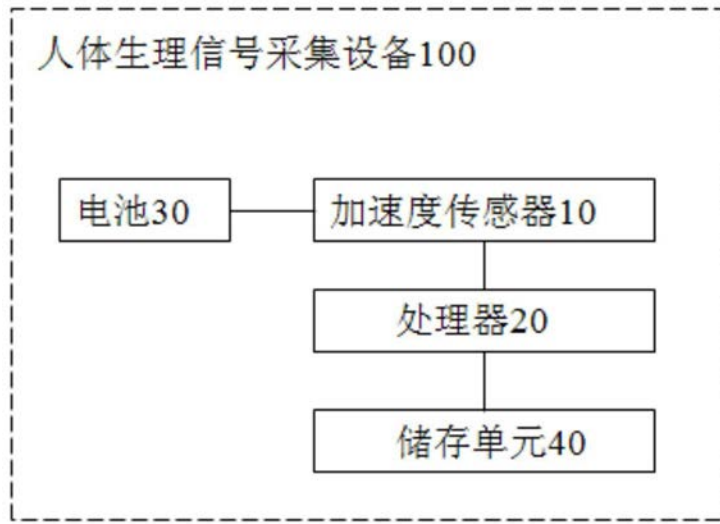


图1

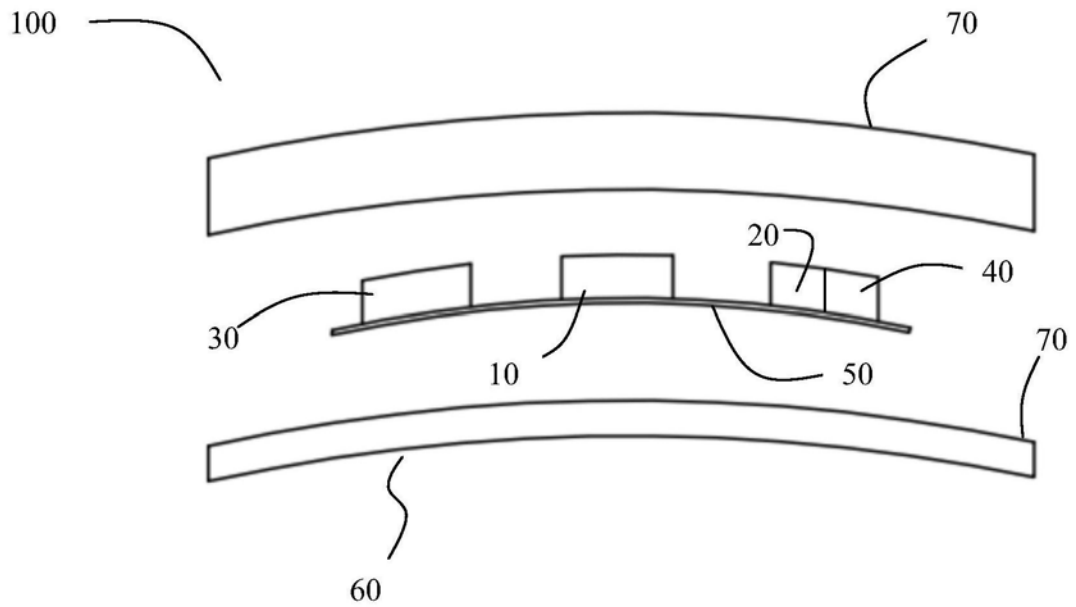


图2

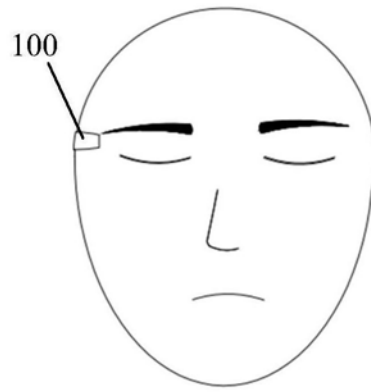


图3a



图3b



图3c

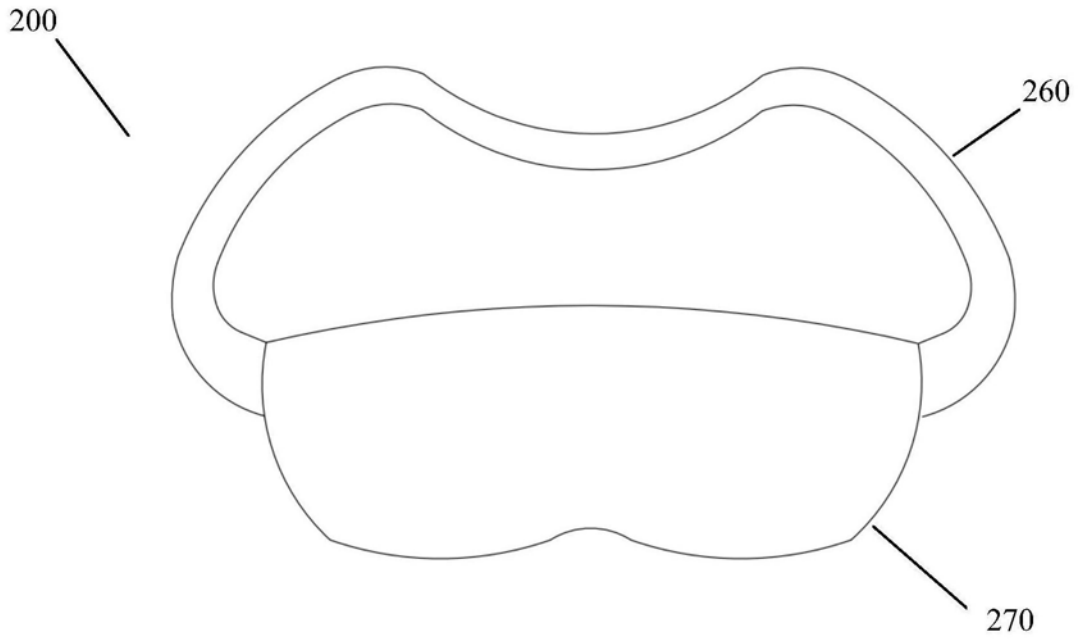


图4

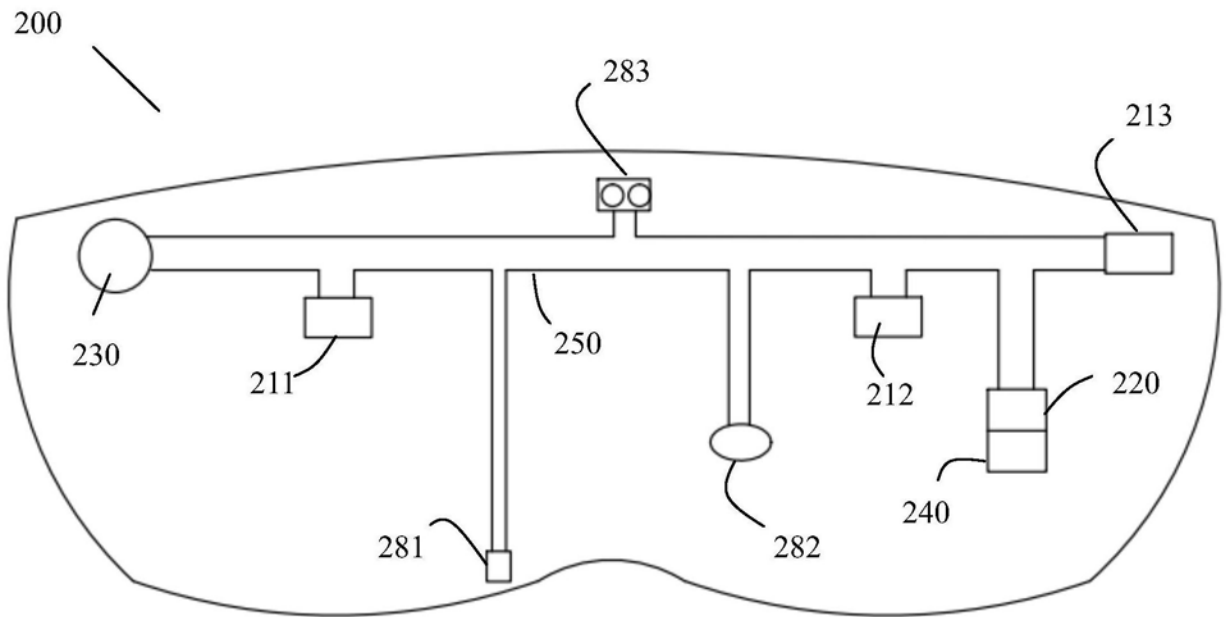


图5

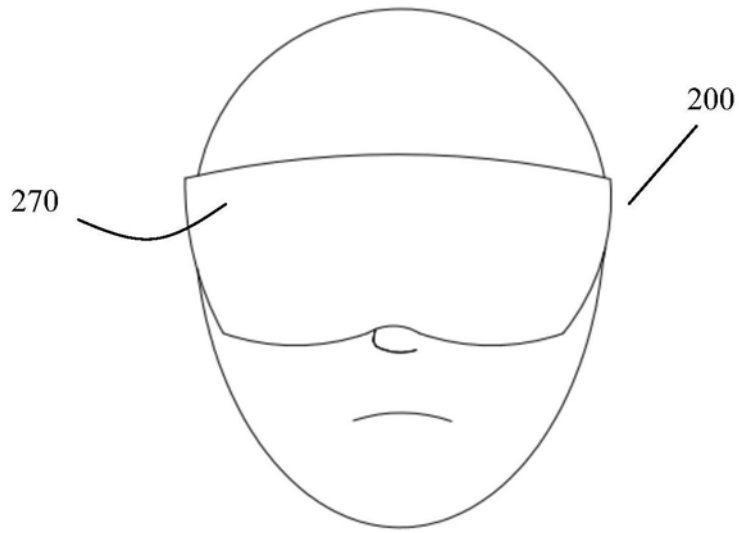


图6

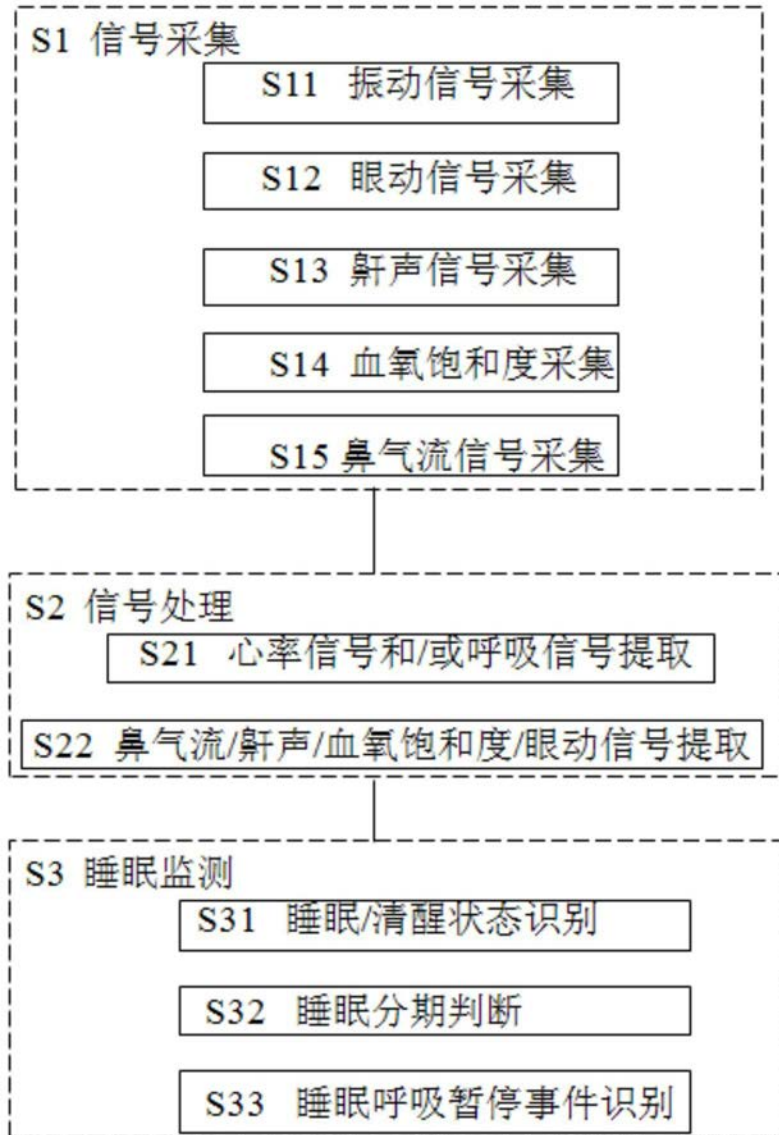


图7

专利名称(译)	一种人体生理信号采集设备及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110772225A</a>	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201910998486.5	申请日	2019-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	思澜科技(成都)有限公司		
申请(专利权)人(译)	思澜科技(成都)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	思澜科技(成都)有限公司		
[标]发明人	金键 戴涛 徐现红 邓研辉 王奕刚 王启帆 吕其元 张亮		
发明人	金键 戴涛 徐现红 邓研辉 王奕刚 王启帆 吕其元 张亮		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/4818 A61B5/6803		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种人体生理信号采集的方法，该方法通过在受试者的头眼部区域使用至少一个加速度传感器来采集受试者的振动信号，然后对采集到的振动信号进行滤波放大、去噪等处理分析，进而得到受试者的心率信号和呼吸信号。

