



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110292367 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201810233577.5

(22)申请日 2018.03.21

(71)申请人 杭州兆观传感科技有限公司  
地址 310000 浙江省杭州市滨江区长河街  
道滨安路688号2幢E楼2层231室

(72)发明人 周聪聪 胡钧 袁海权

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限  
公司 31300

代理人 肖华

(51) Int. Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

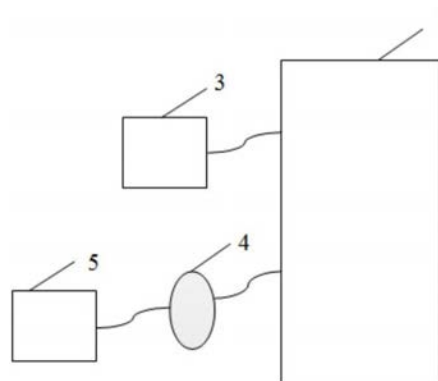
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种可扩展多生理参数监测指环

(57)摘要

本发明涉及健康医疗设备领域,公开了一种可扩展多生理参数监测指环。本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环包括微处理器模块和连接到微处理器模块的内部传感器模块,还包括可拆卸地连接到微处理器模块、用于连接外部传感器模块的外部模块接口;微处理器模块被配置成,当外部模块接口连接外部传感器模块时,从外部传感器模块和内部传感器模块获取测量信号,并处理得到外部传感器模块的测量信号与内部传感器模块的测量信号之间的差异;并且当外部模块接口不连接外部传感器模块时,根据差异对利用内部传感器模块获取的生理参数进行校准。本发明能够提高指端处生理参数测量的准确度,同时实现低负荷、便携与舒适性。



1. 一种可扩展多生理参数监测指环,包括微处理器模块和连接到所述微处理器模块的内部传感器模块,其特征在于,还包括用于连接外部传感器模块的外部模块接口,所述外部模块接口可拆卸地连接到所述微处理器模块;

所述微处理器模块被配置成,当所述外部模块接口连接所述外部传感器模块时,从所述外部传感器模块和所述内部传感器模块获取测量信号,并处理得到所述外部传感器模块的测量信号与所述内部传感器模块的测量信号之间的差异;并且

当所述外部模块接口不连接所述外部传感器模块时,根据所述差异对利用所述内部传感器模块获取的生理参数进行校准。

2. 根据权利要求1所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述生理参数为脉搏波传导时间或者脉搏波传播速度。

3. 根据权利要求2所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述微处理器模块被配置成,获取基于所述外部传感器模块的测量信号计算的所述生理参数与基于所述内部传感器模块的测量信号计算的所述生理参数之间的差值作为所述差异。

4. 根据权利要求2所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述内部传感器模块包括内部脉搏波测量模块以及内部心电监测模块。

5. 根据权利要求4所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述内部脉搏波测量模块包括内部光电容积脉搏波描记模拟前端和内部光电容积脉搏波描记模块,当所述指环被佩戴时,所述内部光电容积脉搏波描记模块与手指相接触,所述内部光电容积脉搏波描记模拟前端处理来自所述内部光电容积脉搏波描记模块的信号。

6. 根据权利要求5所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述内部光电容积脉搏波描记模块包括凸出设置在所述指环内圆周面上的光电二极管以及至少一个关于所述光电二极管中心对称的发光二极管阵列,所述光电二极管底部设置弹性装置,当所述指环被佩戴时,所述弹性装置被按压使得所述光电二极管和所述至少一个发光二极管阵列与手指保持紧密接触,所述发光二极管阵列发出的光经过手指衰减后被所述光电二极管接收。

7. 根据权利要求4所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述内部心电监测模块包括内部心电监测模拟前端和至少两个表面电极接口,所述表面电极接口用于安装电极,当所述指环被佩戴时,所述电极与手指相接触,所述内部心电监测模拟前端处理来自所述表面电极接口的信号。

8. 根据权利要求1所述的可扩展多生理参数监测指环,其特征在于,所述指环还包括连接到所述微处理器模块的功能扩展模块,所述内部传感器模块和所述外部模块接口通过所述功能扩展模块连接到所述微处理器模块;所述功能扩展模块被配置成,接收所述微处理器模块的控制信号,使得所述内部传感器模块的各个子模块、所述外部模块接口中的一个或多个工作。

## 一种可扩展多生理参数监测指环

### 技术领域

[0001] 本发明涉及健康医疗设备领域,具体涉及一种可扩展多生理参数监测指环。

### 背景技术

[0002] 传统监测心电、血压等生理参数的测量设备主要是多生理参数监护仪,通常需要多种导联线以及电缆、袖带等配件的连接,并在专业技术人员的指导下使用,不适用于日常监护。现有的体积小、低负荷的多生理参数监测装置在监测血压时主要采用脉搏波传导时间法,其原理是建立脉搏波传导时间(PTT)或者脉搏波传播速度(PWV)和动脉血压间的数学模型,然后通过测量脉搏波参数来计算出血压。通常采用心电信号(ECG)和光电容积脉搏波信号(PPG)的时间差来获得脉搏波传导时间,并且由于脉搏波在沿动脉血管传导的过程中会受到诸多因素的影响,为保证数学模型的可靠性(即脉搏波传导时间与动脉血压间的相关性),需要在主动脉例如肱动脉、桡动脉或尺动脉附近测量光电容积脉搏波信号(PPG)。然而,现有的体积小、低负荷的多生理参数监测装置为实现便携与舒适性,通常不能满足上述要求,因此存在血压测量准确性不高的问题。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述全部或部分问题,本发明提供一种可扩展多生理参数监测指环。

[0004] 本发明的实施方式公开了一种可扩展多生理参数监测指环,包括微处理器模块和连接到所述微处理器模块的内部传感器模块,其特征在于,还包括用于连接外部传感器模块的外部模块接口,所述外部模块接口可拆卸地连接到所述微处理器模块;

[0005] 所述微处理器模块被配置成,当所述外部模块接口连接所述外部传感器模块时,从所述外部传感器模块和所述内部传感器模块获取测量信号,并处理得到所述外部传感器模块的测量信号与所述内部传感器模块的测量信号之间的差异;并且

[0006] 当所述外部模块接口不连接所述外部传感器模块时,根据所述差异对利用所述内部传感器模块获取的生理参数进行校准。

[0007] 在一示范例中,所述生理参数为脉搏波传导时间或者脉搏波传播速度。

[0008] 在一示范例中,所述微处理器模块被配置成,获取基于所述外部传感器模块的测量信号计算的所述生理参数与基于所述内部传感器模块的测量信号计算的所述生理参数之间的差值作为所述差异。

[0009] 在一示范例中,所述内部传感器模块包括内部脉搏波测量模块以及内部心电监测模块。

[0010] 在一示范例中,所述内部脉搏波测量模块包括内部光电容积脉搏波描记模拟前端和内部光电容积脉搏波描记模块,当所述指环被佩戴时,所述内部光电容积脉搏波描记模块与手指相接触,所述内部光电容积脉搏波描记模拟前端处理来自所述内部光电容积脉搏波描记模块的信号。

[0011] 在一示范例中,所述内部光电容积脉搏波描记模块包括凸出设置在所述指环内圆

周面上的光电二极管以及至少一个关于所述光电二极管中心对称的发光二极管阵列,所述光电二极管底部设置弹性装置,当所述指环被佩戴时,所述弹性装置被按压使得所述光电二极管和所述至少一个发光二极管阵列与手指保持紧密接触,所述发光二极管阵列发出的光经过手指衰减后被所述光电二极管接收。

[0012] 在一示范例中,所述内部心电监测模块包括内部心电监测模拟前端和至少两个表面电极接口,所述表面电极接口用于安装电极,当所述指环被佩戴时,所述电极与手指相接触,所述内部心电监测模拟前端处理来自所述表面电极接口的信号。

[0013] 在一示范例中,所述指环还包括连接到所述微处理器模块的功能扩展模块,所述内部传感器模块和所述外部模块接口通过所述功能扩展模块连接到所述微处理器模块;所述功能扩展模块被配置成,接收所述微处理器模块的控制信号,使得所述内部传感器模块的各个子模块、所述外部模块接口中的一个或多个工作。

[0014] 本发明实施方式与现有技术相比,主要区别及其效果在于:当不能通过指端处采集的生理信号准确地计算出相应的生理参数时,可扩展多生理参数监测指环允许从内部传感器模块以及外部传感器模块获取测量信号,根据内部测量与外部测量之间的差异对后续时刻仅利用内部传感器模块获得的生理参数进行校准,由此提高指端处生理参数测量的准确度。

[0015] 进一步地,由于可以仅在测量初始时连接外部传感器模块,测量信号获取结束后即可解除与外部传感器模块的连接,甚至去除外部模块接口,本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环仍然可以实现低负荷、便携与舒适性。

[0016] 进一步地,内部光电容积脉搏波描记模块的中心对称结构以及底部的弹性装置,可以有效保证脉搏波信号质量,提高生理参数的测量准确度。

## 附图说明

[0017] 图1为根据本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环的功能模块示意图;

[0018] 图2为根据本发明实施例的可实现血压监测的可扩展多生理参数监测指环的功能模块示意图;

[0019] 图3为根据本发明实施例的可实现血压监测的可扩展多生理参数监测指环的结构示意图;

[0020] 图4为根据本发明实施例的内部光电容积脉搏波描记模块的俯视图;

[0021] 图5为根据本发明实施例的内部光电容积脉搏波描记模块的主视图;

[0022] 图6为根据本发明实施例的外部传感器模块的连接示意图。

## 具体实施方式

[0023] 在以下的叙述中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,本领域的普通技术人员可以理解,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0025] 图1为根据本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环的功能模块示意图,如图1

所示,可扩展多生理参数监测指环包括微处理器模块1和连接到微处理器模块1的内部传感器模块3,还包括用于连接外部传感器模块5的外部模块接口4,外部模块接口4可拆卸地连接到微处理器模块1;微处理器模块1被配置成,当外部模块接口4连接外部传感器模块5时,从外部传感器模块5和内部传感器模块3获取测量信号,并处理得到外部传感器模块5的测量信号与内部传感器模块3的测量信号之间的差异;并且当外部模块接口4不连接外部传感器模块5时,根据上述差异对利用内部传感器模块3获取的生理参数进行校准。

[0026] 当不能通过指端处采集的生理信号准确地计算出相应的生理参数时,可扩展多生理参数监测指环允许从内部传感器模块以及外部传感器模块获取测量信号,并处理得到外部传感器模块的测量信号与内部传感器模块的测量信号之间的差异,该差异可以对后续时刻仅利用内部传感器模块获得的生理参数进行校准,由此提高指端处生理参数测量的准确度;此外,由于仅需要在测量初始时连接外部传感器模块,测量信号获取结束后即可解除与外部传感器模块的连接,甚至去除外部模块接口,因此,本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环仍然可以实现低负荷、便携与舒适性。

[0027] 在本发明实施例中,所述生理参数可以是在指端处测量并需校正的任意生理参数。在下文中,以基于脉搏波传导时间法的血压监测为例对可扩展多生理参数监测指环的结构以及功能模块进行说明,此时所述生理参数为脉搏波传导时间或者脉搏波传播速度。

[0028] 可实现血压监测的可扩展多生理参数监测指环的功能模块示意图如图2所示。在本发明的实施例中,微处理器模块1可以直接与内部传感器模块3以及外部模块接口4相连接,也可以通过扩展控制模块2与内部传感器模块3以及外部模块接口4相连接。扩展控制模块2可以是一组模拟开关,在微处理器模块1的控制下,选择使内部传感器模块3的各个子模块、外部模块接口4中的一个或多个工作。基于脉搏波传导时间法的血压监测需要同时测量心电信号(ECG)和光电容积脉搏波信号(PPG),相对应地,内部传感器模块3包括内部心电监测模块以及内部脉搏波测量模块。其中,内部脉搏波测量模块实现光电容积脉搏波信号(PPG)的测量,可以包括内部光电容积脉搏波描记模拟前端6和内部光电容积脉搏波描记模块7,当指环被佩戴时,内部光电容积脉搏波描记模块7与手指相接触,内部光电容积脉搏波描记模拟前端6处理(例如,信号放大、滤波等)来自内部光电容积脉搏波描记模块7的信号并且可选地连接到扩展控制模块2。内部心电监测模块实现心电信号(ECG)的测量,可以包括内部心电监测模拟前端8和至少两个表面电极接口,表面电极接口用于安装心电监测电极,当指环被佩戴时,电极与手指相接触,内部心电监测模拟前端8处理(例如,信号放大、滤波等)来自表面电极接口的信号并且可选地连接到扩展控制模块2。优选地,内部心电监测模块包括三个表面电极接口,如图2中所示的三个电极接口9、10、11。

[0029] 本发明实施例中的微处理器模块1可以但不限于是Ti或者Nordic公司出品的支持嵌入式系统开发的最小系统模块,例如Ti的2540或者nRF52832等。

[0030] 本发明实施例中的内部光电容积脉搏波描记模拟前端6,可以是集成的模拟前端,如ADI的ADPD174等,也可以是通过分立的阻容、运算放大器搭建的模拟电路。内部心电监测模拟前端8,可以是集成的模拟前端,如ADI的AD8232等,也可以是通过分立的阻容、仪表放大器和运算放大器搭建的模拟电路。

[0031] 图3为与图2相对应的针对血压监测的可扩展多生理参数监测指环的结构示意图,其中,12表示可扩展多生理参数监测指环的内圆周面,13表示可扩展多生理参数监测指环

的外圆周面,指环内部的传感器以及电路系统基于柔性电路设计。在图3中展示了三个电极接口9、10、11,其中电极接口9位于指环的外圆周面13上,电极接口10、11位于指环的内圆周面12上,当指环被佩戴时,电极接口10、11对应的电极与手指接触,电极接口9对应的电极与不佩戴指环的另一只手接触,构成三电极导联系统。可供选择地,电极接口9、10位于指环的外圆周面13上,电极接口11位于指环的内圆周面12上,当指环被佩戴时,电极接口11对应的电极与手指接触,电极接口9、10对应的电极与不佩戴指环的另一只手接触,构成三电极导联系统。优选地,心电监测电极选用干性电极或者织物电极。

[0032] 图4和图5显示了根据本发明实施例的内部光电容积脉搏波描记模块7的俯视图和主视图。内部光电容积脉搏波描记模块7为一个功能整体,包括凸出设置在指环内圆周面12上的光电二极管14以及至少一个关于光电二极管中心对称的发光二极管阵列(图4和图5显示了内部光电容积脉搏波描记模块7包含两个发光二极管阵列、每个发光二极管阵列由发光二极管15、16组成的情形),光电二极管14底部设置弹性装置17,当指环被佩戴时,弹性装置17被按压使得光电二极管14和至少一个发光二极管阵列与手指保持紧密接触,发光二极管阵列发出的光经过手指衰减后被光电二极管14接收。发光二极管阵列可以由不同波长的发光二极管组成,例如,红光LED、红外LED或者绿光LED等。此外,光电二极管14外周设置遮光罩18并且其高度高于光电二极管14,可以有效解决漏光问题。内部光电容积脉搏波描记模块7的中心对称结构以及底部的弹性装置,可以有效保证脉搏波信号质量,提高生理参数的测量准确度。

[0033] 为了对利用内部传感器模块获得的脉搏波传导时间或者脉搏波传播速度进行校准,可扩展多生理参数监测指环通过外部模块接口4连接外部传感器模块5,优选地,外部模块接口4预留所有传感器接口电路的连接端。具体地,如图6所示,外部传感器模块5包括外部脉搏波测量模块以及外部心电监测模块,其中,外部脉搏波测量模块实现光电容积脉搏波信号(PPG)的测量,可以包括安放在主动脉附近的外部光电容积脉搏波描记模块19;外部心电监测模块实现心电信号(ECG)的测量,可以包括三个心电监测电极20、21、22。优选地,外部光电容积脉搏波描记模块19安放在肱动脉、桡动脉或尺动脉附近,电极20安放在人体前胸左锁骨中线第一肋间对应的位置,电极21安放在与人体前胸右锁骨中线第一肋间对应的位置,电极22安放在与右侧肋骨末端剑突水平对应的位置。由于外部心电监测电极安放的位置为标准导联位置,并且外部光电容积脉搏波描记模块位于主要动脉附近,与标准模型贴合,因此,脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)与动脉血压间的相关性较好。

[0034] 在开始进行血压监测时,内部传感器模块与外部传感器模块协同工作,微处理器模块同时从内部传感器模块与外部传感器模块获取测量信号,并处理得到内部传感器模块的测量信号与外部传感器模块的测量信号之间的差异,优选地,微处理器模块处理得到基于外部传感器模块的测量信号计算的脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)与基于内部传感器模块的测量信号计算的脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)之间的差异。例如,微处理模块可以处理得到外部脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)与内部脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)之间的一组差值数据,然后对该组差值数据取均值作为两者之间的差异。当后续时刻微处理器模块仅从内部传感器模块获取测量信号时,使用上述差异对基于内部传感器模块获得的脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)进行校准,得到该时刻主动脉附近的脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度),进而由脉搏波传导时间(或者脉

搏波传播速度)与动脉血压间的数学模型得到准确的动脉血压。需要说明的是,开始进行血压监测时可以将基于外部传感器模块获得的动脉血压值作为血压监测值,此后即可去除外部模块接口与外部传感器模块之间的连接,甚至可以去除外部模块接口,此时微处理器模块仅从内部传感器模块获取测量信号,通过校准后的脉搏波传导时间(或者脉搏波传播速度)计算得到的动脉血压值作为血压监测值。

[0035] 虽然本发明的实施例基于脉搏波传导时间法的血压监测对可扩展多生理参数监测指环的结构以及功能模块进行了说明,但除了血压监测之外,可扩展多生理参数监测指环还可以具备其他功能。例如,内部光电容积脉搏波描记模块与内部光电容积脉搏波描记模拟前端也可以实现血氧饱和度以及脉率监测,表面电极接口与内部心电监测模拟前端可以实现心电监测。此外,如图2所示,可扩展多生理参数监测指环还可以具备温度监测模块23以实现体温监测、加速度模块24以实现计步功能、显示模块25以实现数据显示、可充电内部电源26以实现供电,可以根据数据分析实现手势控制并可以将数据通过无线的方式传输到远程终端27,还可以根据设定的阈值控制振动马达28、显示模块25实现数据超限警报提示。

[0036] 需要说明的是,在本专利的权利要求和说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0037] 虽然通过参照本发明的某些优选实施方式,已经对本发明进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

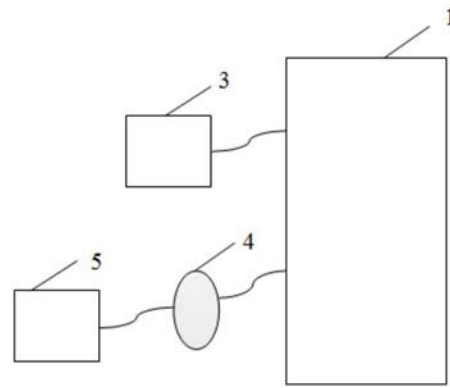


图1

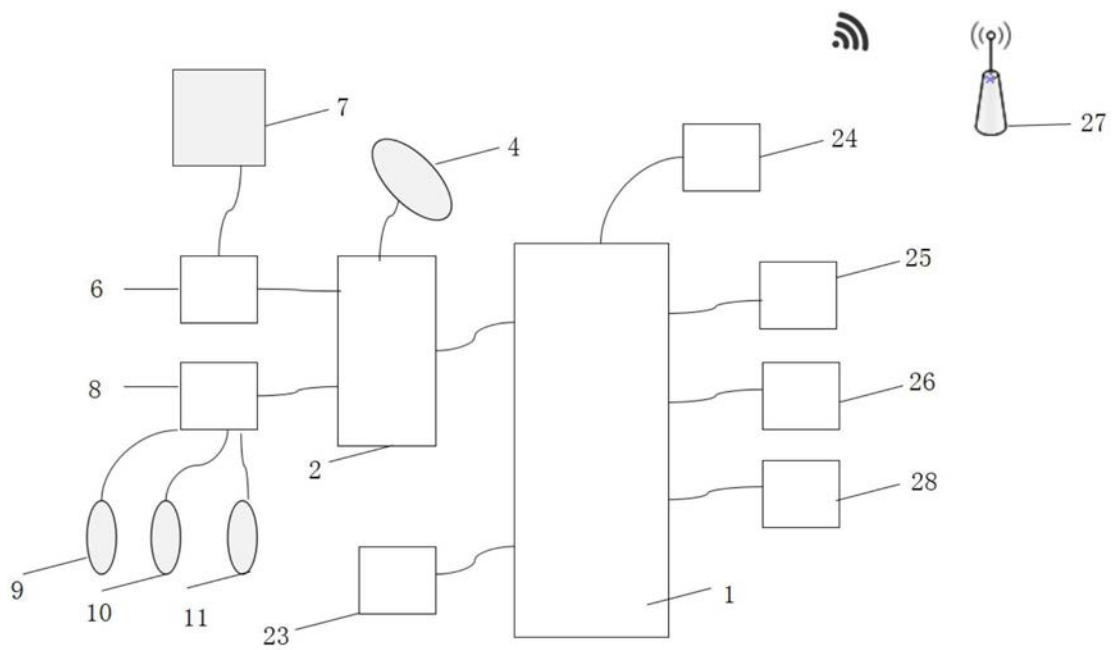


图2

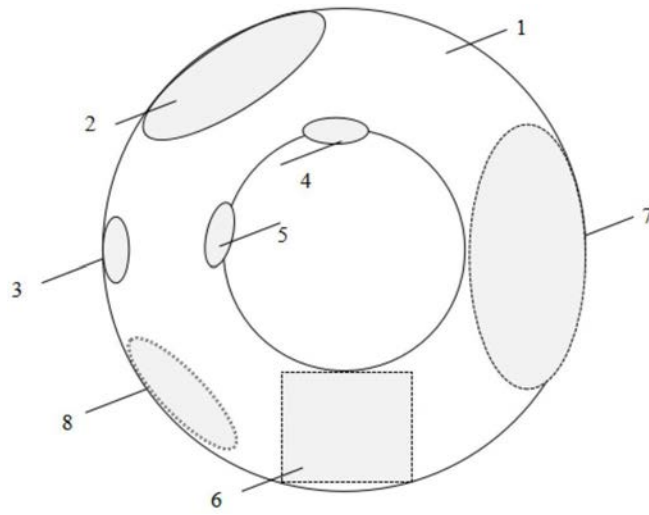


图3

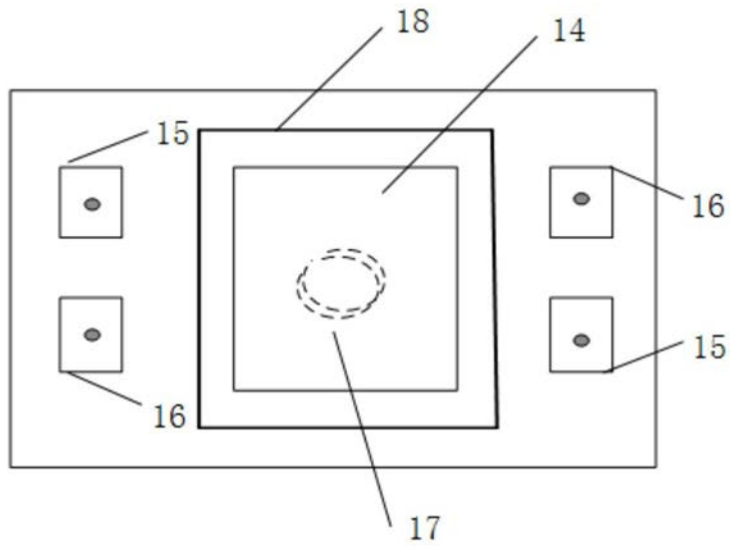


图4

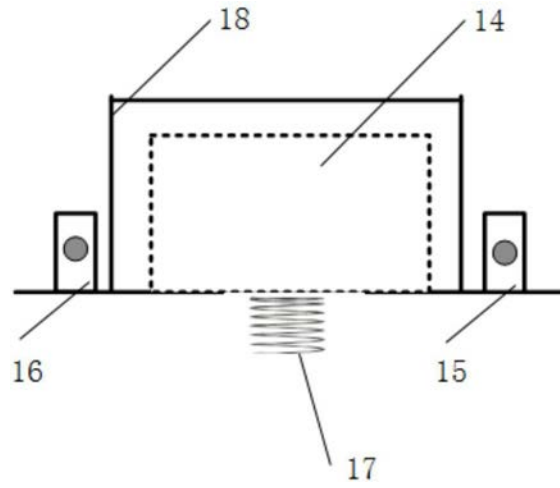


图5

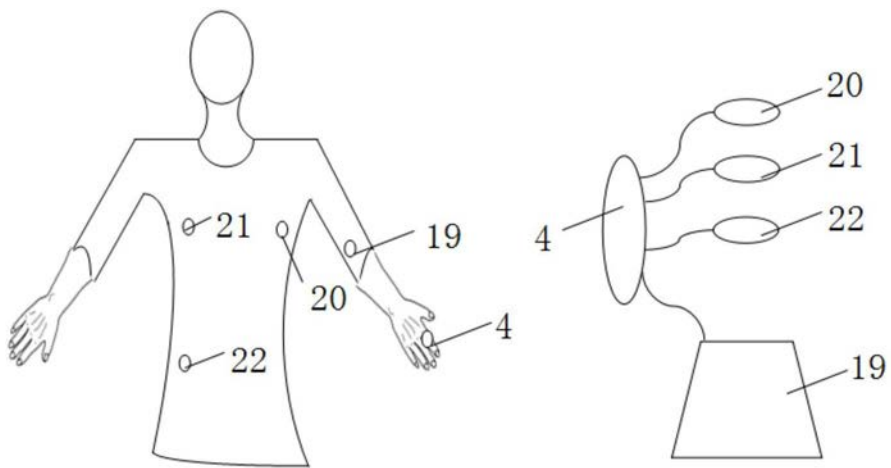


图6

专利名称(译)	一种可扩展多生理参数监测指环		
公开(公告)号	<a href="#">CN110292367A</a>	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201810233577.5	申请日	2018-03-21
[标]发明人	周聪聪 胡钧 袁海权		
发明人	周聪聪 胡钧 袁海权		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02 A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/0205 A61B5/02108 A61B5/0402 A61B5/6826 A61B5/02125 A61B5/02438 A61B5/04085 A44C9/0053 A61B5/02055 A61B5/72		
代理人(译)	肖华		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及健康医疗设备领域，公开了一种可扩展多生理参数监测指环。本发明实施例的可扩展多生理参数监测指环包括微处理器模块和连接到微处理器模块的内部传感器模块，还包括可拆卸地连接到微处理器模块、用于连接外部传感器模块的外部模块接口；微处理器模块被配置成，当外部模块接口连接外部传感器模块时，从外部传感器模块和内部传感器模块获取测量信号，并处理得到外部传感器模块的测量信号与内部传感器模块的测量信号之间的差异；并且当外部模块接口不连接外部传感器模块时，根据差异对利用内部传感器模块获取的生理参数进行校准。本发明能够提高指端处生理参数测量的准确度，同时实现低负荷、便携与舒适性。

