



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205144602 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201520857136. 4

(22) 申请日 2015. 10. 29

(73) 专利权人 赵驰

地址 116000 辽宁省大连市沙河口区富国街  
81号 3-4-2

(72) 发明人 赵驰

(51) Int. Cl.

A61B 8/06(2006. 01)

A61B 8/02(2006. 01)

A44C 5/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

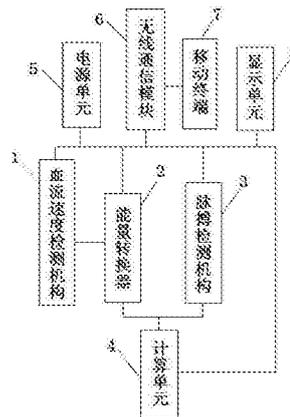
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种人体能量消耗监测装置及其手环

(57) 摘要

本实用新型公开了一种人体能量消耗监测装置及其手环,其中,人体能量消耗监测装置包括血流速度检测机构(1)、能量转换器(2)、脉搏检测机构(3)、计算单元(4)和电源单元(5),该装置通过对人体动脉血流速度的实时检测,来获取人体能量消耗信息,具有结构简单,设计合理,测量合理等优点。



1. 一种人体能量消耗监测装置,其特征在于,包括:

血流速度检测机构(1),用于对人体动脉血流速度进行实时检测;

能量转换器(2),与所述血流速度检测机构(1)电连接,用于接收所述血流速度检测机构(1)发送的血流速度并依据所述血流速度换算出对应的能量值;

脉搏检测机构(3),用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测;

计算单元(4),分别与所述能量转换器(2)和所述脉搏检测机构(3)电连接,用于分别接收所述能量转换器(2)发送的能量值以及所述脉搏检测机构(3)发送的脉搏跳动次数,并依据所述能量值和所述脉搏跳动次数计算出能量消耗值以及累积能量消耗值;

电源单元(5),分别与所述血流速度检测机构(1)、能量转换器(2)、脉搏检测机构(3)和计算单元(4)连接,用于对所述血流速度检测机构(1)、能量转换器(2)、脉搏检测机构(3)和计算单元(4)供电。

2. 按照权利要求1所述人体能量消耗监测装置,其特征在于,还包括:无线通信模块(6),分别与所述血流速度检测机构(1)、能量转换器(2)、脉搏检测机构(3)、计算单元(4)和所述电源单元(5)电连接,用于接收所述血流速度检测机构(1)发送的血流速度、所述能量转换器(2)发送的能量值、所述脉搏检测机构(3)发送的脉搏跳动次数、所述计算单元(4)发送的能量消耗值、所述电源单元(5)发送的剩余电量值,并将所述血流速度、能量值、脉搏跳动次数、能量消耗值和剩余电量值发送到移动终端(7)。

3. 按照权利要求2所述人体能量消耗监测装置,其特征在于:所述移动终端(7)为手机或平板电脑。

4. 按照权利要求1所述人体能量消耗监测装置,其特征在于,还包括:显示单元(8),分别与所述血流速度检测机构(1)、能量转换器(2)、脉搏检测机构(3)、计算单元(4)和电源单元(5)电连接,用于接收并显示所述血流速度检测机构(1)发送的血流速度、所述能量转换器(2)发送的能量值、所述脉搏检测机构(3)发送的脉搏跳动次数、所述计算单元(4)发送的能量消耗值、所述电源单元(5)发送的剩余电量值。

5. 按照权利要求1所述人体能量消耗监测装置,其特征在于,所述血流速度检测机构(1)为两点液体测速装置,包括:

发射探头(11),与人体桡动脉皮肤表面相接,用于发射作用于人体动脉血流内的超声波;

接收探头(12),与人体桡动脉皮肤表面相接,用于接收反射超声波,所述反射超声波为所述发射探头(11)发射作用于人体动脉血流内超声波的反射波;

处理单元,分别与所述发射探头(11)和所述接收探头(12)连接,依据所述发射探头(11)和所述接收探头(12)之间的距离以及所述接收探头(12)接收所述反射超声波所需时间,并计算得出被测试动脉的血流速度。

6. 按照权利要求5所述人体能量消耗监测装置,其特征在于:所述发射探头(11)和所述接收探头(12)与人体动脉皮肤表面相接的一端端面呈内凹弧面。

7. 一种手环,其特征在于,所述手环中设置有权利要求1~6中任意一种人体能量消耗监测装置。

## 一种人体能量消耗监测装置及其手环

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术器件技术领域,特别提供了一种人体能量消耗监测装置及其手环。

### 背景技术

[0002] 随着经济发展、社会进步、人们生活节奏的加快、工作和精神压力的增大,健康问题越来越受到人类的重视。目前,市面上已经销售和应用大量通过心电、血压、步数以及睡眠状态来监测人体能量消耗和健康状况的装置和智能手环,为人们的健康需求提供了有价值的信息,但是,目前现有的装置和手环都没有达到生命质量监测的高度,存在对健康评价不完善等问题。

[0003] 血流速度是人体能量损耗的一项重要参数,能够更真实表征人体能量代谢等方面的实际情况。但目前市面上没有一款通过血流速度来实现人体监测的装置和手环。人体在静止和运动中的血流速度是不一样的,运动中的血流速度明显快于静止,而且运动中所消耗的能量也明显高于静止。体能低下以及患有心脏疾病的人体在运动中的血流速度以及能量消耗也明显低于正常人。而且,人体在心态变化时血流速度也要发生改变,与某些疾病(高血压、冠心病等)的成因有关。

[0004] 因此,亟待研发一种通过血流速度来监测人体能量消耗的装置,以进一步完善人体的生命质量探测,为人类健康和医学科学提供更有价值的信息和数据。

### 实用新型内容

[0005] 鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种人体能量消耗监测装置及其手环,以至少解决以往的监测装置以及手环存在的测量不完善,无法真正监测到人体生命质量指标等问题。

[0006] 本实用新型一方面提供了一种人体能量消耗监测装置,其特征在在于,包括:

[0007] 血流速度检测机构1,用于对人体动脉血流速度进行实时检测;

[0008] 能量转换器2,与所述血流速度检测机构1电连接,用于接收所述血流速度检测机构1发送的血流速度并依据所述血流速度换算出对应的能量值;

[0009] 脉搏检测机构3,用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测;

[0010] 计算单元4,分别与所述能量转换器2和所述脉搏检测机构3电连接,用于分别接收所述能量转换器2发送的能量值以及所述脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数,并依据所述能量值和所述脉搏跳动次数计算出能量消耗值以及累积能量消耗值;

[0011] 电源单元5,分别与所述血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3和计算单元4连接,用于对所述血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3和计算单元4供电。

[0012] 优选,所述人体能量消耗监测装置,还包括:无线通信模块6,分别与所述血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3、计算单元4和所述电源单元5电连接,用于接收所

述血流速度检测机构1发送的血流速度、所述能量转换器2发送的能量值、所述脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数、所述计算单元4发送的能量消耗值、所述电源单元5发送的剩余电量值,并将所述血流速度、能量值、脉搏跳动次数、能量消耗值和剩余电量值发送到移动终端7。

[0013] 进一步优选,所述移动终端7为手机或平板电脑。

[0014] 进一步优选,所述人体能量消耗监测装置,还包括:显示单元8,分别与所述血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3、计算单元4和电源单元5电连接,用于接收并显示所述血流速度检测机构1发送的血流速度、所述能量转换器2发送的能量值、所述脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数、所述计算单元4发送的能量消耗值、所述电源单元5发送的剩余电量值。

[0015] 进一步优选,所述血流速度检测机构1为两点液体测速装置,包括:

[0016] 发射探头11,与人体桡动脉皮肤表面相接,用于发射作用于人体动脉血流内的超声波;

[0017] 接收探头12,与人体桡动脉皮肤表面相接,用于接收反射超声波,所述反射超声波为所述发射探头11发射作用于人体动脉血流内超声波的反射波;

[0018] 处理单元,分别与所述发射探头11和所述接收探头12连接,依据所述发射探头11和所述接收探头12之间的距离以及所述接收探头12接收所述反射超声波所需时间,并计算得出被测试动脉的血流速度。

[0019] 进一步优选,所述发射探头11和所述接收探头12与人体桡动脉皮肤表面相接的一端端面呈内凹弧面,而且,装置与皮肤接触的内表面呈弧形,易于腕部皮肤的接触,有利于动脉检测的稳定性。

[0020] 本实用新型另一方面还提供了一种手环,其特征在于,所述手环中设置有上述任意一种人体能量消耗监测装置。

[0021] 本实用新型提供的人体能量消耗监测装置及其手环,通过血流速度检测机构测得人体动脉血流的实时速度,由能量转换器根据实时的血流速度以及人体质量等指标换算出该血流速度对应的能量值,再结合脉搏检测机构检测的脉搏跳动次数,由计算单元算得具体的能量消耗值以及累积能量消耗值,实现对人体能量消耗的实时检测和时间段能量消耗值换算。

[0022] 本实用新型提供的人体能量消耗监测装置及其手环,具有结构简单,设计合理,测量精确等优点。

#### 附图说明

[0023] 图1为人体能量消耗监测装置的模块图;

[0024] 图2为手环的示意图;

[0025] 图3为手环佩戴时的示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 下面以具体的实施方案对本实用新型进行进一步解释,但是并不用于限制本实用新型的保护范围。

[0027] 为了解决以往的人体能量消耗检测装置以及智能手环存在的监测结果不完善,不能达到检测生命质量的高度等问题,本实施方案提供了一种人体能量消耗监测装置,参见图1,该监测装置包括:血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3、计算单元4和电源单元5;

[0028] 其中,血流速度检测机构1用于对人体动脉血流速度进行实时检测,获得人体动脉实时的血流速度,用于对人体动脉血流速度进行实时检测;

[0029] 能量转换器2与血流速度检测机构1电连接,用于接收血流速度检测机构1发送的血流速度并依据所述血流速度换算出对应的能量值,其具体的转换过程为:依据能量换算公式:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ , 其中,  $E$  代表能量值,  $v$  代表血流速度,  $m$  代表心脏每搏输出量,心脏每搏

输出量是依据使用者的身高和体重换算出来的,为常量;因此,该能量转换器2能够根据实时的血流速度换算出对应的每次脉搏跳动所消耗的能量值;

[0030] 脉搏检测机构3用于对人体脉搏的跳动次数进行实时检测;

[0031] 计算单元4分别与能量转换器2和脉搏检测机构3电连接,用于分别接收能量转换器2发送的能量值以及脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数,并依据能量值和脉搏跳动次数计算出能量消耗值,其具体的计算公式为:  $E_n = nE$ , 其中,  $E_n$  代表总的能量消耗值,  $n$  代表脉搏的跳动次数;

[0032] 电源单元5分别与血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3和计算单元4连接,用于对血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3和计算单元4供电。

[0033] 上述的人体能量消耗监测装置,是依据人体动脉血流速度来实现对人体能量消耗进行实时监测,由于人体运动时,血流速度会加快,静止时,血流速度会减慢,因此,人体能量消耗在血流速度上存在相应的体现,依据血流速度进行人体能量消耗的监测更为精确,误判率低。此外,由于体能低下以及患有心脏疾病的人体在运动中的血流速度以及能量消耗也明显低于正常人,因此,根据血流速度监测到的能量消耗还能变相体现出人体的健康程度,使该装置上升到检测生命质量的高度。

[0034] 本实施方案中人体能量消耗监测装置可以为健康和体能评价提供依据:

[0035] 对一般人可以进行体能测定,在设定的运动量标准线上,通过静止时与运动时耗能的差别评定出不同的体能等级,为体能训练提供依据。并为常规体检提供一项人体功能方面的检查。

[0036] 心脏病心功能的评价:理论上,心脏功能低下的患者运动中的耗能有明显的下降。耗能越低下的患者在心脏康复训练中越应该谨慎,防止训练过度所引起的的心脏事件,也可以根据耗能情况随时更改训练计划。

[0037] 高血压的临床研究:人体在静止时的血压变化,与情绪心理方面的研究很少有试验数据来证实。该研究可以通过人体在静止时血流速度的变化推测心理变化的某些因素,为高血压等疾病发病机制方面的研究提供依据。

[0038] 其他慢性病的研究:该研究就可以通过血流速度的变化推测和推断心理因素的存在,为很多慢性病的病因学研究提供证据。

[0039] 在本实施方案中,参见图1,该人体能量消耗监测装置,还包括:无线通信模块6,分别与血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3、计算单元4和电源单元5电连接,用

于接收血流速度检测机构1发送的血流速度、能量转换器2发送的能量值、脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数、计算单元4发送的能量消耗值、电源单元5发送的剩余电量值,并将血流速度、能量值、脉搏跳动次数、能量消耗值和剩余电量值发送到移动终端7,其中,移动终端7可以为手机也可以为平板电脑;通过上述部件的设置,可以用于医院或健康监测中心,对各种人群特别是易发心脏病和体能逐渐下降人群的监测,如中老年人。装置中根据体能以及心脏功能下降的幅度、不同时间段能量消耗值异常变化等指标设置报警程序,用于医护人员对病人的监控,儿女对老人的监控,更重要用于医学科学的研究;也适用于运动员体能训练中的数据采集;其中,具体制作时,无线通讯模块可以为蓝牙通讯模块、WIFI 通讯模块、3G 通讯模块、4G 通讯模块和 / 或 2.4G 无线通讯模块。

[0040] 为了更便于使用,在本实施方案中,参见图1,人体能量消耗监测装置,还包括:显示单元8,分别与血流速度检测机构1、能量转换器2、脉搏检测机构3、计算单元4和电源单元5电连接,用于接收并显示血流速度检测机构1发送的血流速度、能量转换器2发送的能量值、脉搏检测机构3发送的脉搏跳动次数、计算单元4发送的能量消耗值、电源单元5发送的剩余电量值;以便于将所有的需要信息都能在屏幕上显示,便于使用。

[0041] 其中,上述各个人体能量消耗监测装置实施方案中的血流速度检测机构可以是目前医用的单探头血流速度检测装置,只要能够实现血流速度测量的功能即可,但使用单探头存在的问题是:该单探头测量时,探头需要与动脉血流有一定的夹角,角度不同测量的血流速度结果不一样,影响测量的结果,为了解决该问题,本实施方案中的血流速度检测机构双探头探测器,通过两点进行血管内血流测速,参见图2,具体包括:与人体桡动脉皮肤表面相接,用于发射作用于人体动脉血流内的超声波发射探头11;与人体桡动脉皮肤表面相接,用于接收反射超声波,所述反射超声波为发射探头11发射作用于人体动脉血流内超声波的反射波;分别与发射探头11和接收探头12连接的处理单元,该处理单元依据发射探头11和接收探头12之间的距离以及接收探头12接收所述反射超声波所需时间,并计算得出被测试动脉的血流速度。其具体的测量原理与现有工业用的管道内液体超声流速测定仪相似,都是采用两点测试,两点测速的优点是采集的数据相对稳定,不需要给探头增加角度。

[0042] 其中,发射探头11(发射探头在人体桡动脉的近心端)和接收探头12(接收探头在人体桡动脉的远心端)与人体动脉皮肤表面相接的一端端面优选设计为内凹弧面,以尽可能与腕部的弧度相吻合,同时其边缘与皮肤贴附紧密,尽可能减少对皮肤的压迫,并选择合适的材料以防止对皮肤造成损伤。同时该内凹弧面还可以用于涂抹耦合剂,这样佩戴者在运动时有利于超声探头始终处在耦合剂的持续存留状态,减少数据收集中的误差。

[0043] 本实施方案提供的一种手环,参见图2,图3,该手环中安装有上述各实施方案中任意一款人体能量消耗监测装置,其中,A为人体能量消耗监测装置,B为腕带,手环具体制作时可以根据手腕部的粗细分为大、中、小号,平均尺寸大约为 $30 \times 50 \times 10\text{mm}$ 。

[0044] 上述各个实施方案均是按照递进的方式进行撰写,着重强调各个实施方案的不同之处,其相似部分可以相互参见。

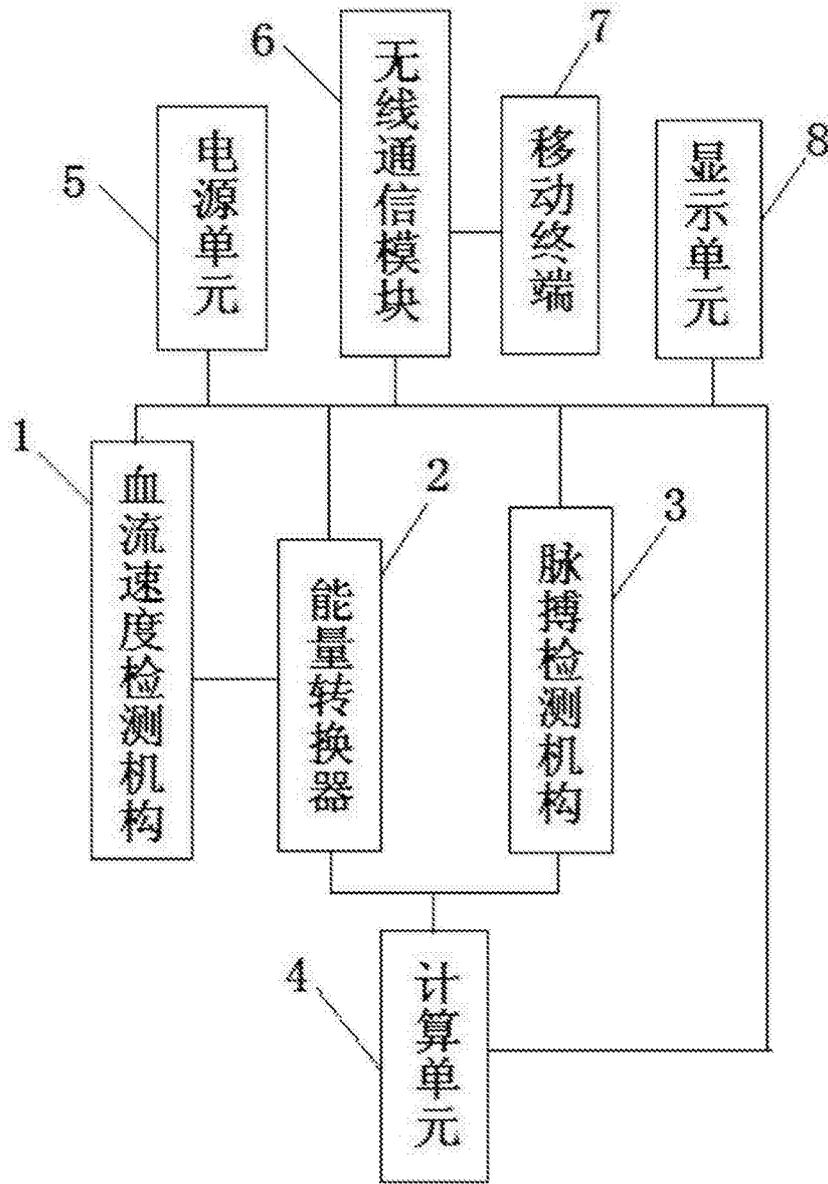


图1

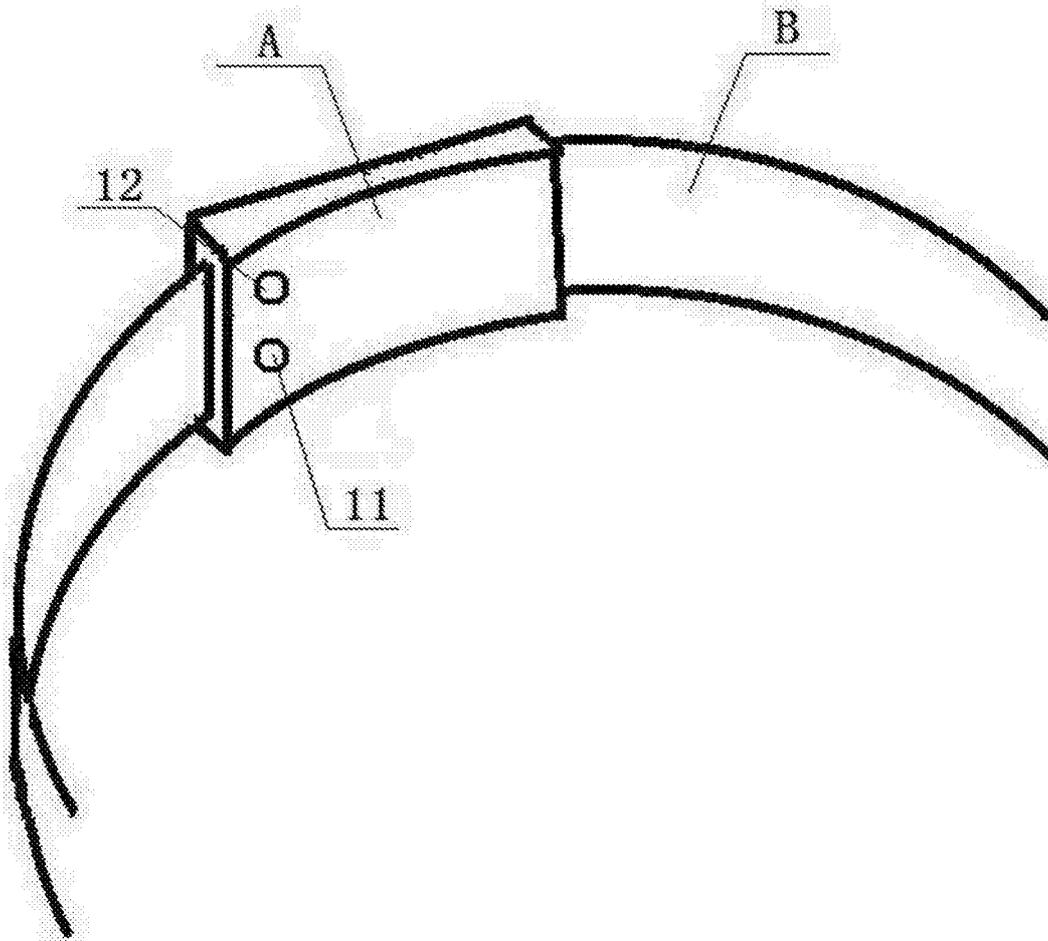


图2

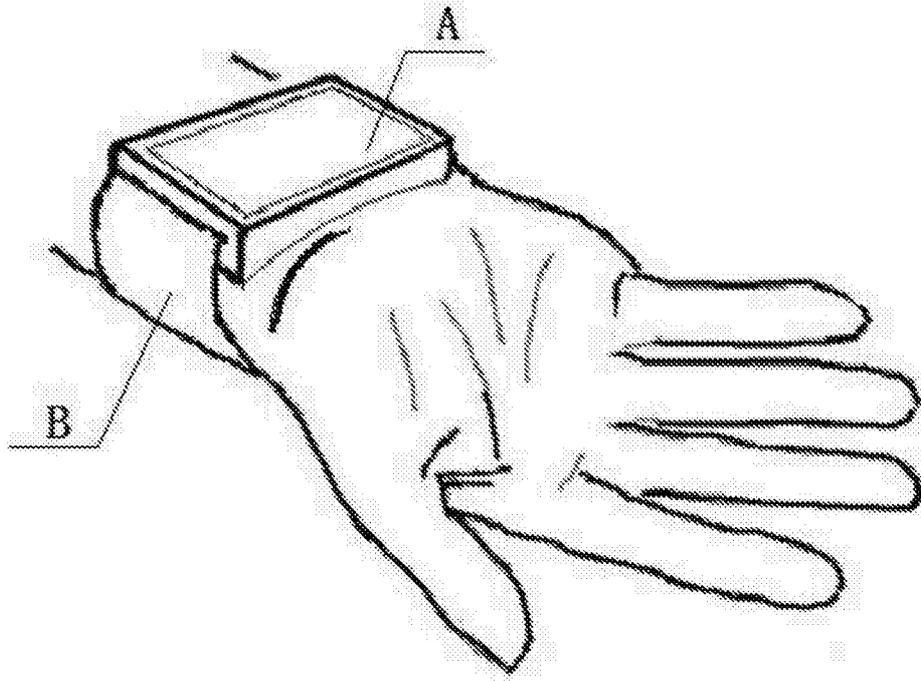


图3