



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109924966 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201711373177.6

(22)申请日 2017.12.19

(71)申请人 郝振龙

地址 110000 辽宁省沈阳市和平区八纬路2
号1-14-1

(72)发明人 郝振龙

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所
(普通合伙) 13116

代理人 崔凤英

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A44C 5/00(2006.01)

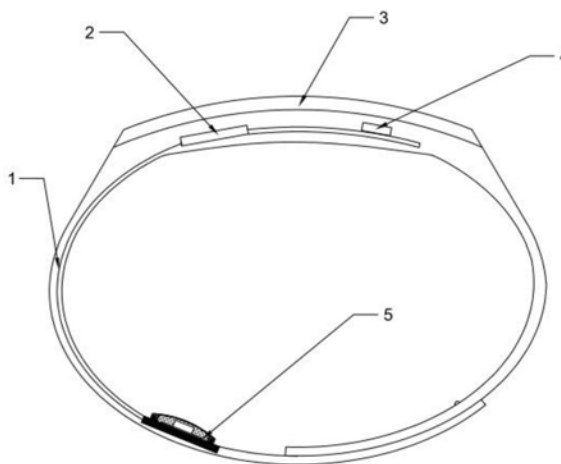
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种用于运动时测量心率的智能手环装置

(57)摘要

一种用于运动时测量心率的智能手环装置，包括环形骨架、心率测量系统和脉搏传感器；心率测量系统包括蓝牙处理传输模块、电源模块和显示模块；蓝牙处理传输模块和电源模块安装在环形骨架的上部，显示模块安装在环形骨架顶部的凸台上；脉搏传感器安装在手环骨架下部的环内侧；脉搏传感器包括：橡胶外壳、底座、填充介质、电路板和传感器芯片，电路板固定在底座上表面中部，传感器芯片安装在电路板上面中央位置，橡胶外壳罩住电路板和传感器芯片安装在底座上，在橡胶外壳和底座间的空隙内充满填充介质所述橡胶外壳安置于传感器最外层，用于接触采脉位点。本发明测量准确、使用方便、操作简单、不受外界环境限制和影响。



1. 一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:包括环形骨架、心率测量系统和脉搏传感器,所述心率测量系统包括蓝牙处理传输模块、电源模块和显示模块;所述心率测量系统的蓝牙处理传输模块和电源模块安装在环形骨架的上部,显示模块安装在环形骨架顶部的凸台上;所述脉搏传感器安装在手环骨架下部的环内侧;

所述脉搏传感器用于实时采集运动者的脉搏信息,通过数据线传输给所述蓝牙处理传输模块;所述脉搏传感器包括:橡胶外壳、底座、填充介质、电路板和传感器芯片,电路板固定在底座上表面中部,传感器芯片安装在电路板上表面中央位置,橡胶外壳罩住电路板和传感器芯片安装在底座上,在橡胶外壳和底座间的空隙内充满填充介质;所述橡胶外壳安置于传感器最外层,用于接触采脉位点;

所述蓝牙处理传输模块接收所述脉搏传感器采集的脉搏信息,检测出脉搏信号的波峰和波谷,经内置的心率算法对脉搏信息进行处理得到心率信号,对得到的数据信息进行记录存储,并传给所述显示模块显示,同时通过蓝牙传输给手机APP;

所述心率算法就是将采集的人体脉搏经过滤波、放大后进行频域分析;在0.8-3赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率;在1.6-6赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与0.8-3赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;在2.7-9赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与1.6-6赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;将这三个频率重新组合成脉搏波形;从重新组合的脉搏波形上找到起始点,从而计算出心率;因为人的心率极少瞬间发生变化,可以依次根据上一波形的起始点,判断出下一波形的起始点,起到实时心率的作用。

所述显示模块用于对处理后得到的心率数据进行显示;

所述心率数据可以是图像形式、数字形式和图形形式三种形式中的一种;

所述电源模块用于给所述手环装置提供电力,所述电源模块包括充电模块和锂电池。

2. 根据权利要求1所述的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:所述脉搏传感器在手环骨架下部能够沿环左右滑动。

3. 根据权利要求1所述的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:所述显示模块为液晶显示器。

4. 根据权利要求1—3中任一项所述的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:所述传感器芯片为压阻式传感器。

5. 根据权利要求4所述的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:所述传感器的橡胶外壳材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

6. 根据权利要求4所述的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,其特征在于:所述传感器的填充介质的材料为硅油。

一种用于运动时测量心率的智能手环装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能穿戴设备技术领域,尤其涉及一种用于运动时测量心率的智能手环装置。

背景技术

[0002] 随着智能穿戴设备的兴起,智能手环已经成为十分普遍的电子产品,目前智能手环所具备的功能也十分多样化,其中,心率测量功能由于可以监测心率以反映人体的健康状况而广受大众推崇。现有的智能手环大多数通过光电法进行心率检测,即在智能手环上设有光电收发模组,当智能手环与皮肤接触,光电收发模组会发出特定波长的光束照射在皮肤上,由于血液对某些波长的光有强烈的吸收作用,例如:绿光,利用光吸收量的变化反映血液在动脉中的流量变化,最终确定心率。然而现有的智能手环因为受到光线、运动时压力变化等原因的影响,造成心率测量非常不准,无法按照实时心率来进行运动和判断运动量。

[0003] 根据现代的血循环理论,血管是通过共振来对各个组织器官进行供血的,通过实际测量,发现共振频率与心率有关,在人体处于平稳状态时,共振频率为心率的1倍频、2倍频、3倍频、4倍频等,运动时频率都会相应加快,虽然倍频关系发生变化,但还能呈现出一些规律。本发明就是根据这个现象而做出的算法,能做到实时、准确,完全能代替心率带等专业心率测量工具。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种用于运动时测量心率的智能手环装置,旨在解决现有的智能手环心率数据测量不准的问题。该装置能够在运动时通过实时采集脉搏,通过频率分析,分解出不同区间的频率,然后再重新组合成脉搏波形的方式来排除干扰,最后得到心率信息。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术解决方案如下:

[0006] 一种用于运动时测量心率的智能手环装置,包括环形骨架、心率测量系统和脉搏传感器,所述心率测量系统包括蓝牙处理传输模块、电源模块和显示模块;所述心率测量系统的蓝牙处理传输模块和电源模块安装在环形骨架的上部,显示模块安装在环形骨架顶部的凸台上;所述脉搏传感器安装在手环骨架下部的环内侧;

[0007] 所述脉搏传感器用于实时采集运动者的脉搏信息,通过数据线传输给所述蓝牙处理传输模块;所述脉搏传感器包括:橡胶外壳、底座、填充介质、电路板和传感器芯片,电路板固定在底座上表面中部,传感器芯片安装在电路板上表面中央位置,橡胶外壳罩住电路板和传感器芯片安装在底座上,在橡胶外壳和底座间的空隙内充满填充介质;所述橡胶外壳安置于传感器最外层,用于接触采脉位点;

[0008] 所述蓝牙处理传输模块接收所述脉搏传感器采集的脉搏信息,检测出脉搏信号的波峰和波谷,经内置的心率算法对脉搏信息进行处理得到心率信号,对得到的数据信息进

行记录存储,并传给所述显示模块显示,同时通过蓝牙传输给手机APP;

[0009] 所述心率算法就是将采集的人体脉搏经过滤波、放大后进行频域分析;在0.8-3赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率;在1.6-6赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与0.8-3赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;在2.7-9赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与1.6-6赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;将这三个频率重新组合成脉搏波形;从重新组合的脉搏波形上找到起始点,从而计算出心率;因为人的心率极少瞬间发生变化,可以依次根据上一波形的起始点,判断出下一波形的起始点,起到实时心率的作用。

[0010] 所述显示模块用于对处理后得到的心率数据进行显示;

[0011] 所述心率数据可以是图像形式、数字形式和图形形式三种形式中的一种;

[0012] 所述电源模块用于给所述手环装置提供电力,所述电源模块包括充电模块和锂电池。

[0013] 进一步的,所述脉搏传感器在环形骨架下部能够沿环左右滑动。

[0014] 进一步的,所述显示模块为液晶显示器。

[0015] 进一步的,所述传感器芯片为压阻式传感器。

[0016] 进一步的,所述传感器的橡胶外壳材料为热塑性聚氨酯弹性体橡胶。

[0017] 进一步的,所述传感器的填充介质的材料为硅油。

[0018] 由于采用上述技术方案,本发明提供一种用于运动时测量心率的智能手环装置,与现有技术相比具有这样的有益效果:

[0019] 本发明测量灵敏度高:因为采用液态硅油作为填充介质,利用硅的压阻效应,通过半导体平面工艺,在一定晶向硅片的一定位置上扩散电阻,连接成惠斯通电桥,将硅片加工成周边固支的膜片,就做成了扩散硅压力传感器的芯片,同传统的应力变化的传感器相比,灵敏度大大提高。

[0020] 本发明抗干扰性强:运动中,各种干扰很多,本发明装置采用对波形的傅里叶转换和血管的共振特征,把不在血管振动范围内的频率过滤掉,重新将三个特征明显的频率组合为脉搏波形,从而非常准确的反映出心率;

[0021] 本发明极具实时性:目前除了心率带,没有腕带类产品能实时测量心率,本装置很好的解决了这个问题。本发明测量准确、使用方便、操作简单、不受外界环境限制和影响。

附图说明

[0022] 图1是本发明原理示意图;

[0023] 图2是本发明装置结构示意图;

[0024] 图3是脉搏传感器结构示意图;

[0025] 图4是心率算法流程图;

[0026] 图5是脉搏传感器采集的未经处理的原始时域频谱图;

[0027] 图6是频域频谱图;

[0028] 图7是最后处理后的合成图。

具体实施方式

[0029] 以下结合实施例及附图对本发明进行详细说明,但不应以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 本发明的一种用于运动时测量心率的智能手环装置,如图1-2所示,该装置包括环形骨架1、心率测量系统和脉搏传感器5,所述心率测量系统包括蓝牙处理传输模块2、电源模块3和显示模块4;所述心率测量系统的蓝牙处理传输模块2和电源模块3安装在环形骨架1的上部,显示模块3安装在环形骨架1顶部的凸台上;所述脉搏传感器5嵌装在手环骨架1下部的环内侧凹槽内,在环形骨架下部能够沿环内侧的凹槽左右滑动;

[0031] 所述脉搏传感器5用于实时采集运动者的脉搏信息,通过埋在环形骨架1内的折叠数据线传输给所述蓝牙处理传输模块2;如图3所示,所述脉搏传感器5包括:橡胶外壳10、底座9、填充介质8、电路板7和传感器芯片6;电路板7固定在底座9上表面中部,传感器芯片6采用压阻式传感器,安装在电路板7上面中央位置;橡胶外壳为热塑性聚氨酯弹性体橡胶,橡胶外壳10罩住电路板7和传感器芯片6安装在底座9上,在橡胶外壳10和底座9间的空隙内充满填充介质8为硅油;所述橡胶外壳安置于传感器最外层,用于接触采脉位点;所述填充介质硅油,用于传递震动波。

[0032] 所述蓝牙处理传输模块2接收所述脉搏传感器5采集的脉搏信息,检测出脉搏信号的波峰和波谷,经内置的心率算法对脉搏信息进行处理得到心率信号,对得到的数据信息进行记录存储,并传给所述显示模块3显示,同时通过蓝牙传输给手机APP;

[0033] 所述蓝牙处理传输模块2采用CC2540,CC2540是一个超低消耗功率的真正系统单晶片,它整合了包含微控制器、主机端及应用程式在一个元件上。CC2540结合一个优异的无线射频传送接收器及一个工业标准的加强型8051微控制器,它包括连接类比及数位感应器的周边,内建可程式的快闪记忆体,精确的无线射频讯号强度指示,全速USB 2.0界面,内建AES-128加密引擎。

[0034] CC2540可让坚固的主控或从属式节点以很低的成本建立起来,它具有很低的睡眠模式功率消耗及不同工作模式间短暂的转换时间,适用于需要超低消耗功率的系统。

[0035] 脉搏传感器5采集的脉搏信息,其波形涵盖了大量的信息,其中就包含了心率信息。图4所示是心率算法流程图,所述心率算法就是将采集的人体脉搏经过滤波、放大后进行频域分析;图5所示是脉搏传感器采集的未经处理的原始时域频谱图;图6所示是频域频谱图;在0.8-3赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率;在1.6-6赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与0.8-3赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;在2.7-9赫兹区间段的脉搏找出最大振幅的频率,如该区间段最大振幅的频率与1.6-6赫兹区间段的相同,则找出本区间第二大振幅的频率;将这三个频率重新组合成脉搏波形,图7所示是最后处理后的合成图;从重新组合的脉搏波形上找到起始点,从而计算出心率;因为人的心率极少瞬间发生变化,可以依次根据上一波形的起始点,判断出下一波形的起始点,起到实时心率的作用。

[0036] 所述显示模块3用于对处理后得到的心率数据进行显示;所述心率数据可以是图像形式、数字形式和图形形式三种形式中的任意一种。所述显示模块3为液晶显示器。

[0037] 所述电源模块4用于给所述手环装置提供电力,所述电源模块4包括充电模块和锂电池,充电模块采用标准充电芯片tp4056对锂电池进行充电,电压达到4.2V;并对已经充好电的锂电池进行降压,将4.2V电压降至3.3V进行供电。



图1

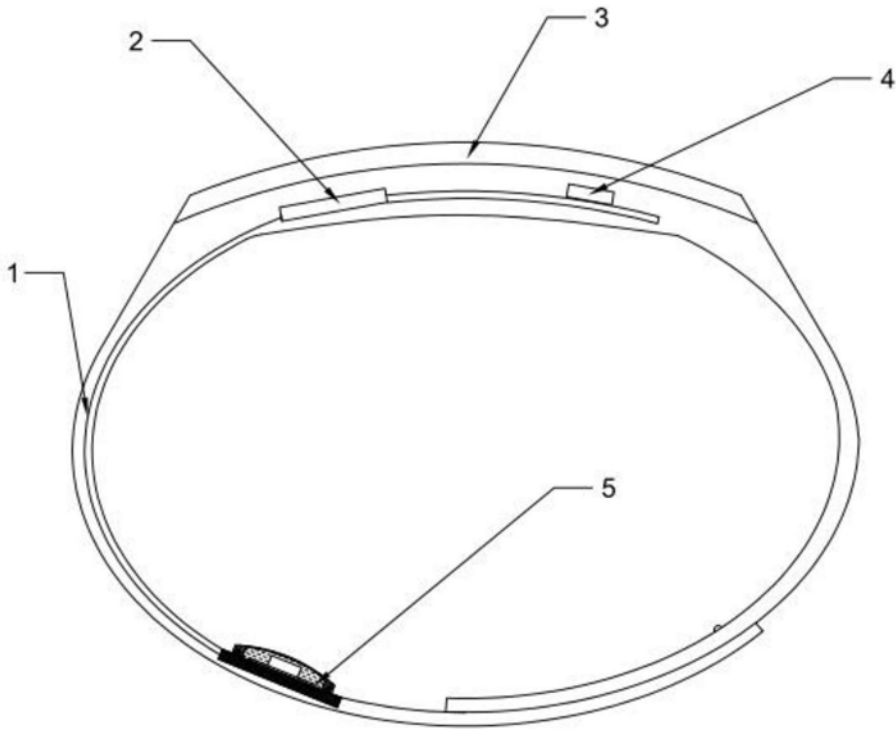


图2

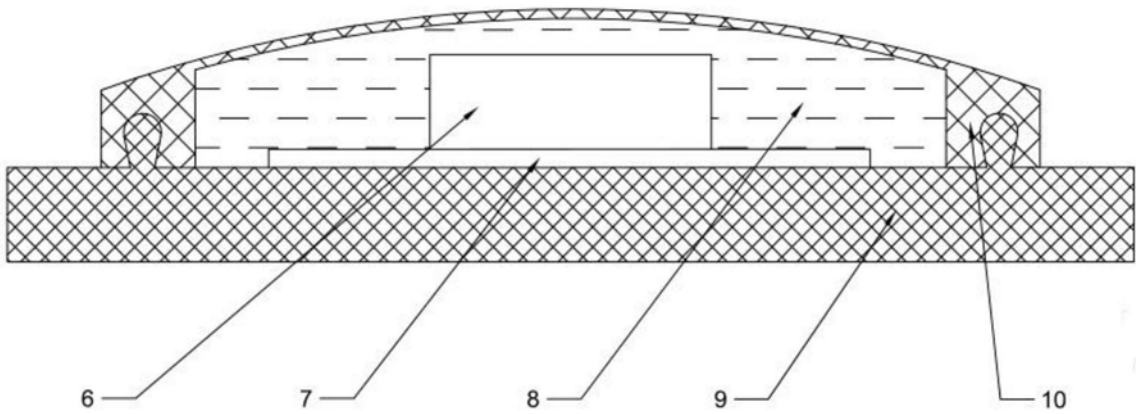


图3

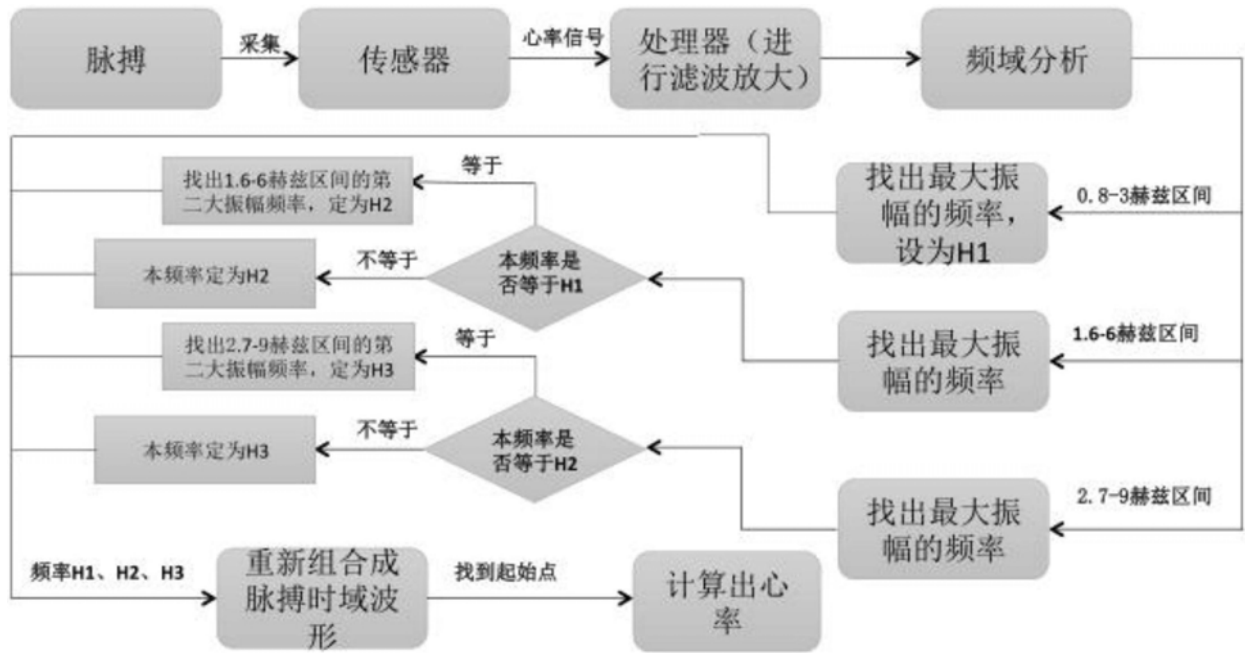


图4

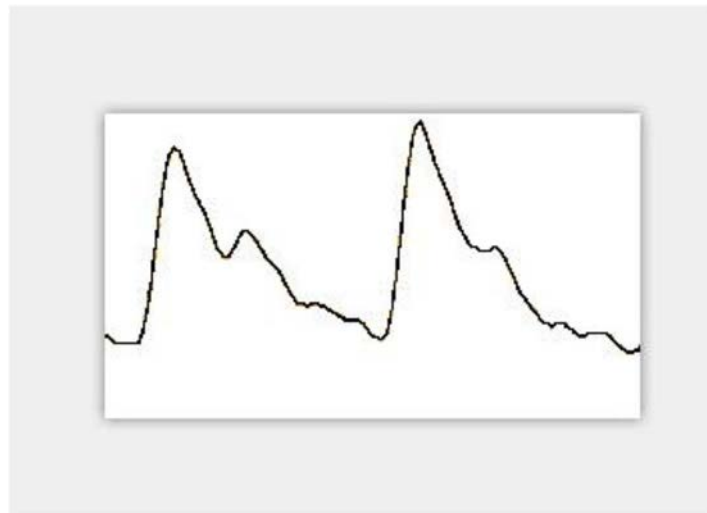


图5

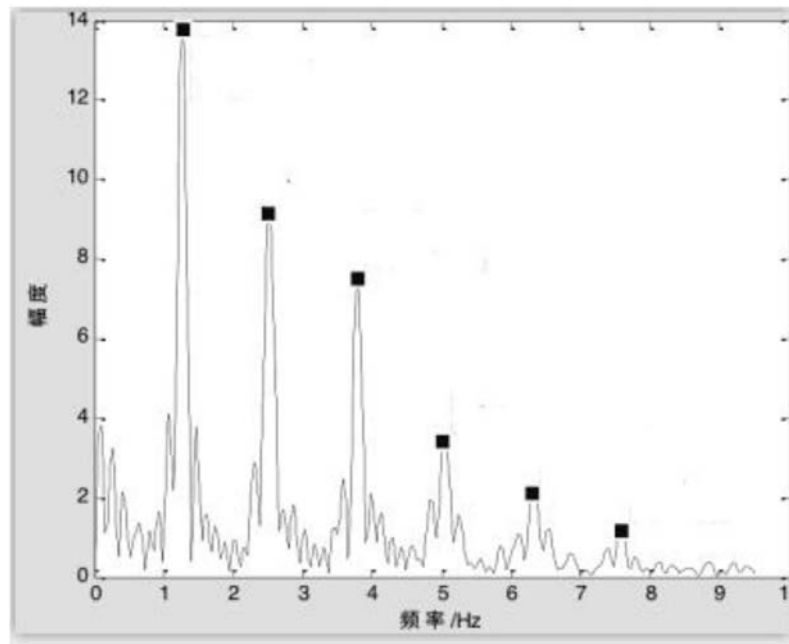


图6

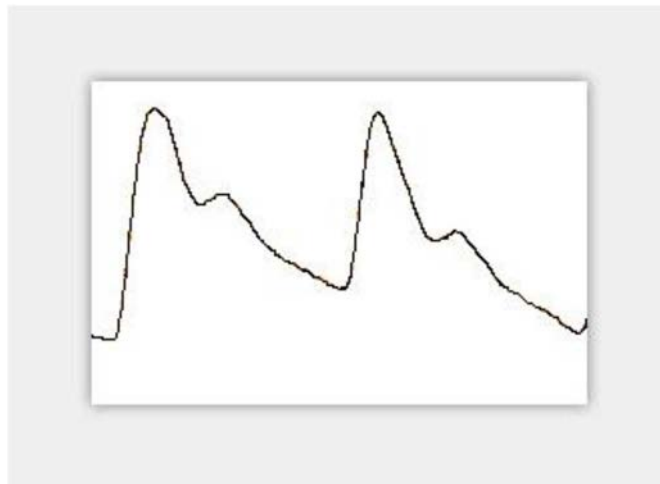


图7

专利名称(译)	一种用于运动时测量心率的智能手环装置		
公开(公告)号	CN109924966A	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN2017111373177.6	申请日	2017-12-19
发明人	郝振龙		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00 A44C5/00		
代理人(译)	崔凤英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于运动时测量心率的智能手环装置，包括环形骨架、心率测量系统和脉搏传感器；心率测量系统包括蓝牙处理传输模块、电源模块和显示模块；蓝牙处理传输模块和电源模块安装在环形骨架的上部，显示模块安装在环形骨架顶部的凸台上；脉搏传感器安装在手环骨架下部的环内侧；脉搏传感器包括：橡胶外壳、底座、填充介质、电路板和传感器芯片，电路板固定在底座上表面中部，传感器芯片安装在电路板上表面中央位置，橡胶外壳罩住电路板和传感器芯片安装在底座上，在橡胶外壳和底座间的空隙内充满填充介质所述橡胶外壳安置于传感器最外层，用于接触采脉位点。本发明测量准确、使用方便、操作简单、不受外界环境限制和影响。

