



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106963351 B

(45)授权公告日 2019.11.01

(21)申请号 201710241358.7

A61B 5/145(2006.01)

(22)申请日 2017.04.13

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106963351 A

审查员 胡新芬

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 清华-伯克利深圳学院筹备办公室

地址 518000 广东省深圳市南山区学苑大道1001号南山智园

(72)发明人 王晓浩 孙宇 董瑛

(74)专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 王震宇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

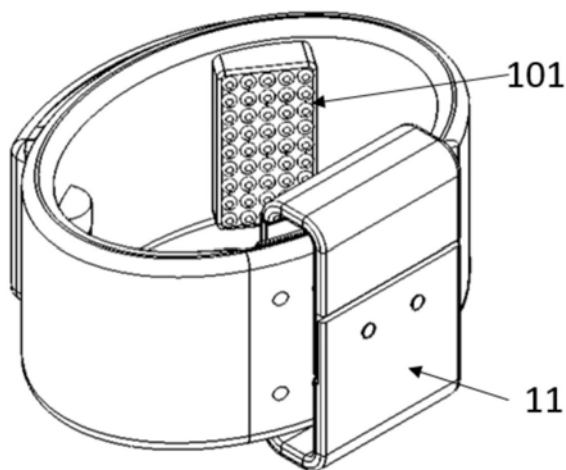
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种具有脉搏波检测系统的手环结构

(57)摘要

本发明公开了一种具有脉搏波检测系统的手环结构,包括手环本体和设置在手环本体的内侧用于检测手腕的脉搏波的脉搏波检测单元,还包括设置在所述手环本体上的可充放气气囊,所述可充放气气囊经设置以便通过对气囊的充放气来改变所述手环本体对手腕皮肤表面接触压力的大小,使得所述脉搏波检测单元检测获得在不同接触压力大小下的脉搏波。该手环结构能够方便地对佩戴者的脉搏波进行连续、可靠的检测。



1. 一种具有脉搏波检测系统的手环结构,包括手环本体和设置在手环本体的内侧用于检测手腕的脉搏波的脉搏波检测单元,其特征在于,还包括设置在所述手环本体上的可充放气气囊,所述可充放气气囊经设置以便通过对气囊的充放气来改变所述手环本体对手腕皮肤表面接触压力的大小,使得所述脉搏波检测单元检测获得在不同接触压力大小下的脉搏波,所述脉搏波检测单元包括MEMS压力传感器阵列,并设置成其中每个传感器可通过选址进行单独的控制,并且可控制改变一个或者多个传感器与皮肤接触压力的大小,所述MEMS压力传感器阵列包括多层结构,所述多层结构包括依次层叠设置的基底、电极层、包含热胀冷缩性材料的可加热层以及敏感层,所述可加热层和所述敏感层采用阵列式分布,设置在共同的基底和电极层之上,相邻阵列单元的可加热层之间通过隔热材料进行隔离,各阵列单元的可加热层可通过选址进行单独加热。

2. 如权利要求1所述的手环结构,其特征在于,所述敏感层上设置有PDMS保护层。

3. 如权利要求1至2任一项所述的手环结构,其特征在于,所述手环本体的内侧在对应手腕处桡动脉的周围设置有凸起的矩形薄壁结构,所述MEMS压力传感器阵列设置在所述矩形薄壁结构上。

4. 如权利要求1至2任一项所述的手环结构,其特征在于,还包括设置在所述手环本体的内侧的血氧探测器。

5. 如权利要求4所述的手环结构,其特征在于,所述血氧探测器为通过与手腕的皮肤接触监测容积脉搏波的反射式血氧探测器。

6. 如权利要求5所述的手环结构,其特征在于,所述手环本体为椭圆形结构,以所述手环本体的椭圆短半轴为对称轴,在所述脉搏波检测单元的对称位置处,所述手环本体的内侧设置有一个凸起的半圆柱形薄壁结构,所述反射式血氧探测器设置在所述半圆柱形薄壁结构内。

7. 如权利要求1至2任一项所述的手环结构,其特征在于,所述手环本体的外侧设置有一个凸起的中空薄壁结构,用于放置电路板、设备供电所需的电池和检测手腕运动状态的加速度计。

8. 如权利要求1至2任一项所述的手环结构,其特征在于,所述可充放气气囊具有内侧固定结构和外侧固定结构,所述内侧固定结构与所述手环本体的内侧表扣处相连接,使得所述可充放气气囊的气囊本体固定在所述手环本体的内侧,所述外侧固定结构的两端通过纽扣进行连接。

一种具有脉搏波检测系统的手环结构

技术领域

[0001] 本发明涉及可穿戴设备,特别是涉及一种具有脉搏波检测系统的手环结构。

背景技术

[0002] 脉诊作为中国传统医学的关键诊断手法,有着非常悠久的历史 and 独特的创造性。随着传感监测领域的发展,使得脉诊定量化、客观化变成了中医脉诊的一大目标。脉搏波中包括的人体生理病理信息作为临床诊断和治疗的依据,历来都受到中外医学界的重视。脉搏波所呈现出的形态(波形)、强度(波幅)、速率(波速)和节律(周期)等方面的综合信息,在很大程度上反映出人体心血管系统中许多生理病理的特征。

[0003] 近来研究监控人体健康状况的可穿戴设备是目前的一个热点,脉搏波的检测、记录和分析处理也是不断的更新和完善。但是现在市场有的关于脉搏波的测量结构都比较复杂,体积较大,携带不方便,不能很好的满足对脉搏波进行连续、可靠监测的要求。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有脉搏波检测设备存在的缺陷,提供一种具有脉搏波检测系统的手环结构,以便于对脉搏波进行连续、可靠的检测、分析和诊断。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种具有脉搏波检测系统的手环结构,包括手环本体和设置在手环本体的内侧用于检测手腕的脉搏波的脉搏波检测单元,还包括设置在所述手环本体上的可充放气气囊,所述可充放气气囊经设置以便通过对气囊的充放气来改变所述手环本体对手腕皮肤表面接触压力的大小,使得所述脉搏波检测单元检测获得在不同接触压力大小下的脉搏波。

[0007] 进一步地:

[0008] 所述脉搏波检测单元包括MEMS (Micro-Electro-Mechanical System) 压力传感器阵列,并设置成其中每个传感器可通过选址进行单独的控制,并且可控制改变一个或者多个传感器与皮肤接触压力的大小。

[0009] 所述MEMS压力传感器阵列包括多层结构,所述多层结构包括依次层叠设置的基底、电极层、包含热胀冷缩性材料的可加热层以及敏感层,所述可加热层和所述敏感层采用阵列式分布,设置在共同的基底和电极层之上,相邻阵列单元的可加热层之间通过隔热材料进行隔离,各阵列单元的可加热层可通过选址进行单独加热。

[0010] 所述敏感层上设置有PDMS保护层。

[0011] 所述手环本体的内侧在对应手腕处桡动脉的周围设置有凸起的矩形薄壁结构,所述MEMS压力传感器阵列设置在所述矩形薄壁结构上。

[0012] 还包括设置在所述手环本体的内侧的血氧探测器。

[0013] 所述血氧探测器为通过与手腕的皮肤接触监测容积脉搏波的反射式血氧探测器。

[0014] 所述手环本体为椭圆形结构,以所述手环本体的椭圆短半轴为对称轴,在所述脉搏波检测单元的对称位置处,所述手环本体的内侧设置有一个凸起的半圆柱形薄壁结构,

所述反射式血氧探测器设置在所述半圆柱形薄壁结构内。

[0015] 所述手环本体的外侧设置有一个凸起的中空薄壁结构,用于放置电路板、设备供电所需的电池和检测手腕运动状态的加速度计。

[0016] 所述可充放气气囊具有内侧固定结构和外侧固定结构,所述内侧固定结构与所述手环本体的内侧表扣处相连接,使得所述可充放气气囊的气囊本体固定在所述手环本体的内侧,所述外侧固定结构的两端通过纽扣进行连接。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明的手环结构提供脉搏波检测系统,能够方便、准确、可靠地连续性检测佩戴者的脉搏波所呈现出的形态、强度、速率和节律等方面的综合信息。优选的实施例中,本发明将封装好的MEMS压力传感器阵列、反射式血氧探测器以及可充放气的气囊等器件布置在手环上,通过将手环戴在手腕上并且与皮肤紧密接触,可实现非侵入性、连续、灵活、可靠的脉搏波检测。使用该手环,可以进行人体桡动脉处,尤其是寸、关、尺三个位置处压力脉搏波、容积脉搏波和人体手腕运动状态的检测。优选的实施例中,利用MEMS技术体积小、灵敏度高的优点,使得可穿戴设备方便携带,并且可以对脉搏波进行连续性监测。手环内侧对应手腕处桡动脉的周围有矩形凸起的薄壁结构以及有一个半圆柱形凸起薄壁结构,可以使得传感器可以与皮肤紧密的接触,获得舒适的接触感,并且能获得准确的压力脉搏波和容积脉搏波信号。通过包含热胀冷缩性材料的可加热层和可充放气气囊,可以向手腕施加不同大小的压力,从而获得不同压力下的压力脉搏波、容积脉搏波的信号。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的手环结构立体示意图;

[0020] 图2为本发明实施例的手环结构俯视图;

[0021] 图3为本发明实施例的手环结构侧视图;

[0022] 图4为本发明实施例的手环结构另一角度的立体示意图;

[0023] 图5为本发明实施例中的MEMS压力传感器阵列整体结构图;

[0024] 图6为本发明实施例中的MEMS压力传感器阵列剖面示意图;

[0025] 图7为本发明实施例中的可充放气气囊立体示意图;

[0026] 图8为本发明实施例中的可充放气气囊立体侧视图。

具体实施方式

[0027] 以下对本发明的实施方式作详细说明。应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0028] 参阅图1至图8,在一种实施例中,一种具有脉搏波检测系统的手环结构,包括手环本体1和设置在手环本体1的内侧用于检测手腕的脉搏波的脉搏波检测单元,该手环结构还包括设置在所述手环本体1上的可充放气气囊11,所述可充放气气囊11经设置以便通过对该气囊的充放气来改变所述手环本体1对手腕皮肤表面接触压力的大小,使得所述脉搏波检测单元检测获得在不同接触压力大小下的脉搏波。

[0029] 在优选实施例中,所述脉搏波检测单元包括MEMS压力传感器阵列200,并设置成其中每个传感器可通过选址进行单独的控制,并且可控制改变一个或者多个传感器与皮肤接

触压力的大小。

[0030] 参阅图5至图6,在优选实施例中,所述MEMS压力传感器阵列200包括多层结构,所述多层结构包括依次层叠设置的基底201、电极层202、包含热胀冷缩性材料204的可加热层203以及敏感层205,所述可加热层203和所述敏感层205采用阵列式分布,设置在共同的基底201和电极层202之上,相邻阵列单元的可加热层203之间通过隔热材料206进行隔离,从而各阵列单元的可加热层203可通过选址进行单独加热。

[0031] 在优选实施例中,所述敏感层205上设置有PDMS材料的保护层207。

[0032] 在优选实施例中,所述手环本体1的内侧在对应手腕处桡动脉的周围设置有凸起的矩形薄壁结构101,所述MEMS压力传感器阵列设置在所述矩形薄壁结构上。

[0033] 在优选实施例中,还包括设置在所述手环本体1的内侧的血氧探测器。

[0034] 在优选实施例中,所述血氧探测器为通过与手腕的皮肤接触监测容积脉搏波的反射式血氧探测器。

[0035] 在优选实施例中,所述手环本体1为椭圆形结构,以所述手环本体1的椭圆短半轴为对称轴,在所述脉搏波检测单元的对称位置处,所述手环本体1的内侧设置有一个凸起的半圆柱形薄壁结构102,所述反射式血氧探测器设置在所述半圆柱形薄壁结构102内。

[0036] 在优选实施例中,所述手环本体1的外侧设置有一个凸起的中空薄壁结构103,用于放置电路板、设备供电所需的电池和检测手腕运动状态的加速度计。

[0037] 在优选实施例中,所述可充放气气囊11具有内侧固定结构112和外侧固定结构113,所述内侧固定结构112与所述手环本体1的内侧表扣处相连接,使得所述可充放气气囊11的气囊本体固定在所述手环本体1的内侧,所述外侧固定结构113的两端通过纽扣相互连接。

[0038] 以下结合附图进一步举例说明具体实施例。

[0039] 如图1至图8所示,手环本体1优选为椭圆形结构,手环本体1作为绑定构件,使得检测系统可以与皮肤接触。手环本体1优选设置成双排反扣式腕带。三列两排表扣位于贴近皮肤表面的腕带上,向外侧凸出。在外侧的腕带上,有与表扣对应的孔。该手环本体1上可设置脉搏波检测系统所需的压力传感器阵列、反射式血氧探测器、六轴加速度计、可充放气气囊11、电路板和电池等。在实施例中,该手环结构通过手环本体1固定在人体手腕处,直接与皮肤表面接触,获得人体的生物信号。

[0040] 手环本体1内侧对应手腕处桡动脉的周围有凸起的矩形薄壁结构101。凸起的矩形薄壁结构101由多层结构构成。凸起的矩形薄壁结构101上布置了MEMS压力传感器阵列,而且每个传感器阵列可以通过选址进行单独的控制,并且可以改变传感器与皮肤接触压力的大小。从而使压力传感器阵列可以与皮肤通过不同压力大小的接触来检测桡动脉周围的压力脉搏波。一个具体的矩形薄壁结构101长为25mm、宽为13.45mm,包括硅基底、金属电极层、包含热胀冷缩性材料的可加热层和敏感层,包含热胀冷缩性材料的可加热层采用阵列式分布,阵列中不同单元的可加热层之间通过隔热材料进行隔离,可通过选址进行单独加热,实现可单独控制的MEMS压力传感器阵列。敏感层上可用PDMS材料进行保护。MEMS压力传感器阵列通过与手腕桡动脉进行直接的接触,可以检测到皮肤表面的压力脉搏波的大小。

[0041] 以手环本体1椭圆短半轴为对称轴,矩形凸起的对称位置处,有一个凸起的半圆柱形薄壁结构102。半圆柱形薄壁结构102上开设有矩形孔,用来放置反射式血氧探测器,从而

使反射式血氧探测器可以与皮肤接触监测容积脉搏波。半圆柱形薄壁结构102的圆柱薄壁半径为4mm,矩形孔长为4.6mm*1.3mm。其内放置一个DCM05血氧探测芯片。DCM05血氧探测芯片通过与手腕直接接触,检测血管中容积脉搏波。

[0042] 在手环本体1的外侧有一个凸起的薄壁结构103。外侧凸起的薄壁结构103为中空 of 的薄壁结构,用来放置电路板、设备供电所需的电池和检测手腕运动状态的六轴加速度计。电路板包括蓝牙传输模块的信号预处理电路。外侧凸起的薄壁结构103中放置BMA255加速度计,用来检测手腕的运动状态。放置的预处理电路用来处理压力脉搏波、容积脉搏波和加速度计输出的信号,并且通过蓝牙模块将信号传输到手机或者PC端进行处理。外侧凸起的薄壁结构103设有可以打开的后盖,方便更换电池。

[0043] 可充放气气囊11有内侧固定结构112和外侧固定结构113,内侧固定结构112与腕带内侧表扣处相连接,使得可充放气气囊11的气囊本体固定在腕带的内侧,外侧固定结构113采用纽扣进行连接。当使用手环本体1时,先通过表扣把手环本体1固定在手腕上,然后可充放气气囊11通过外侧固定结构113的纽扣的连接将腕带包围起来。

[0044] 如图8所示,可充放气气囊11一侧有充放气口111,手环本体1固定手腕之后,可以通过对气囊的充放气改变手环本体1对手腕皮肤表面接触压力的大小。从而获得不同压力大小下压力传感器芯片和血氧探测芯片输出的大小。

[0045] 通过热胀冷缩性能较好的材料和可充放气气囊11可以向手腕施加不同大小的压力,从而获得不同压力下的压力脉搏波、容积脉搏波信号。

[0046] 以上内容是结合具体/优选的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型,而这些替代或变型方式都应当视为属于本发明的保护范围。

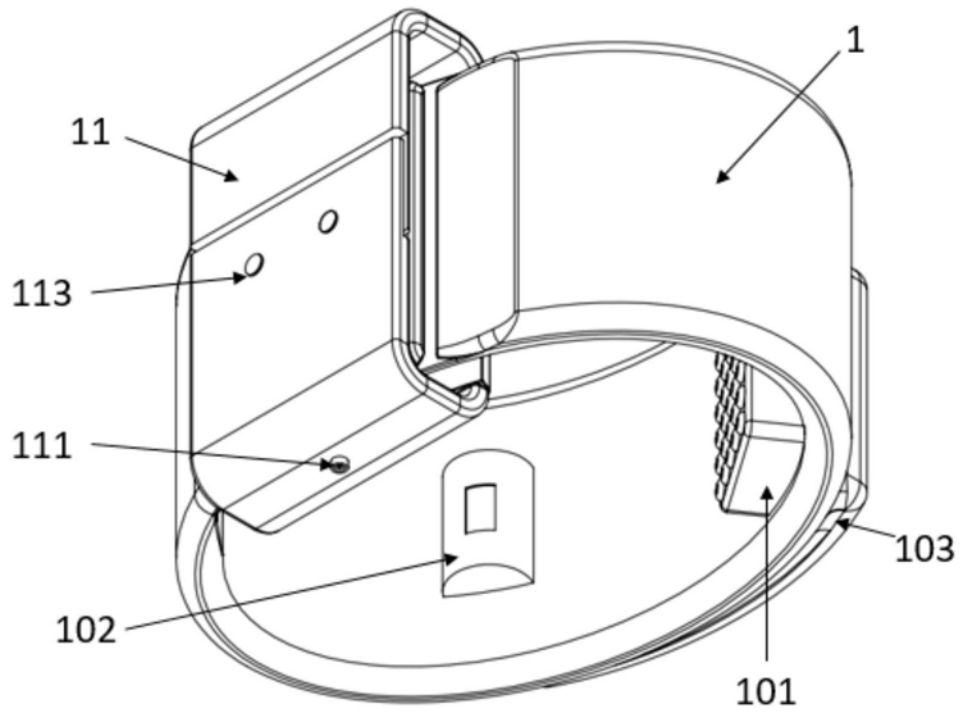


图1

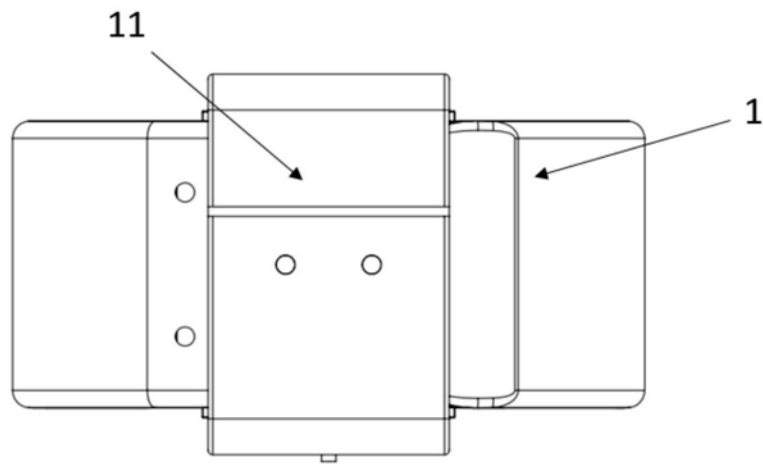


图2

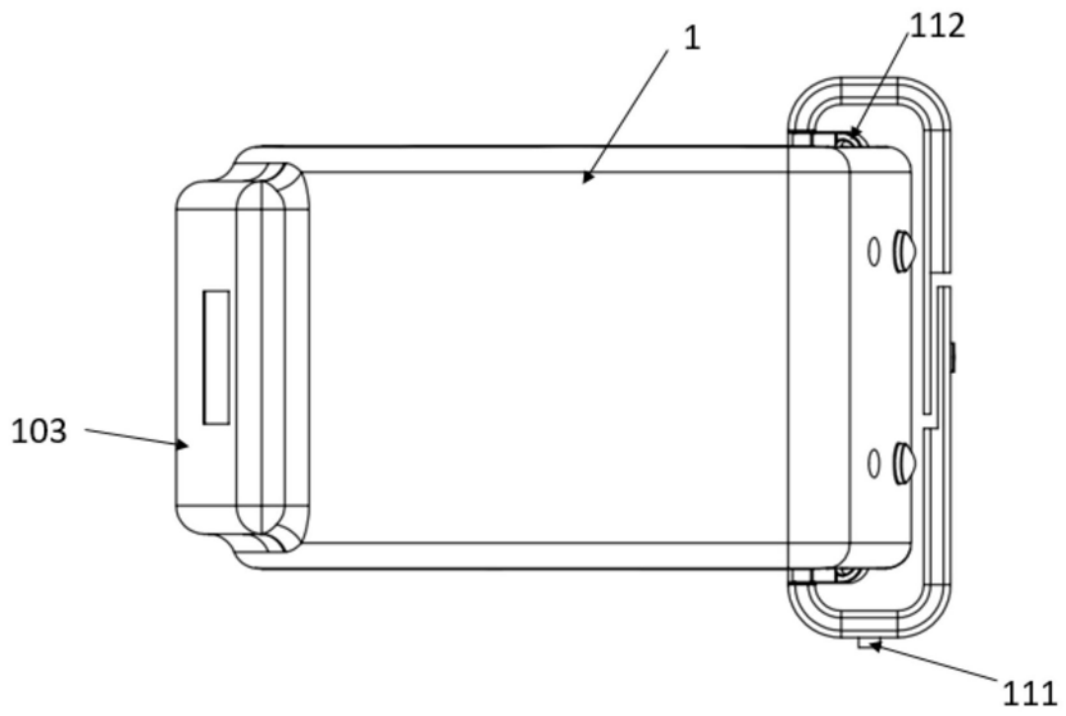


图3

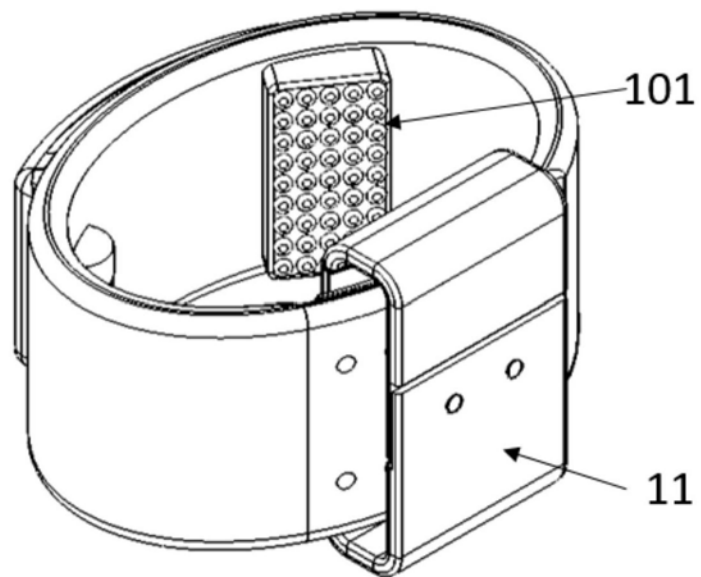


图4

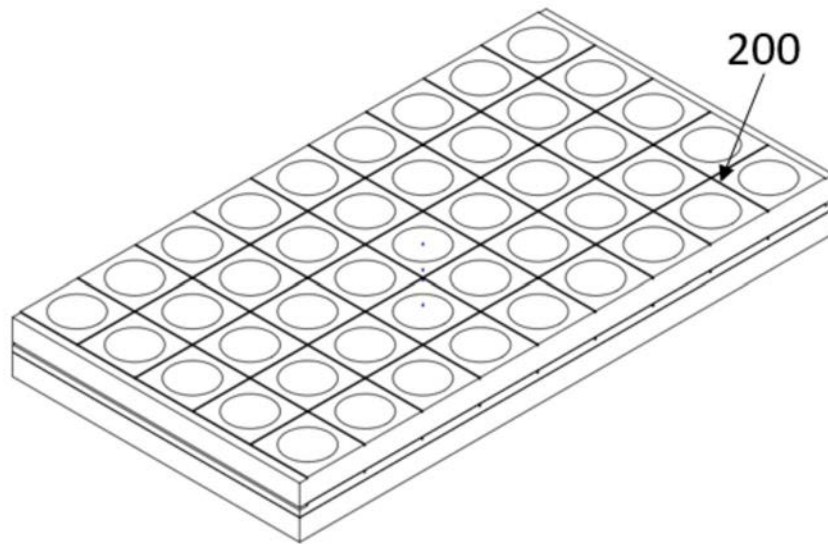


图5

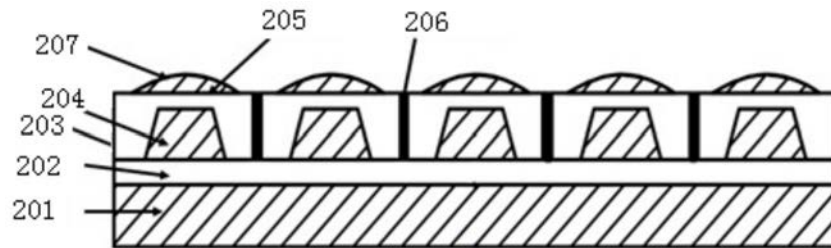


图6

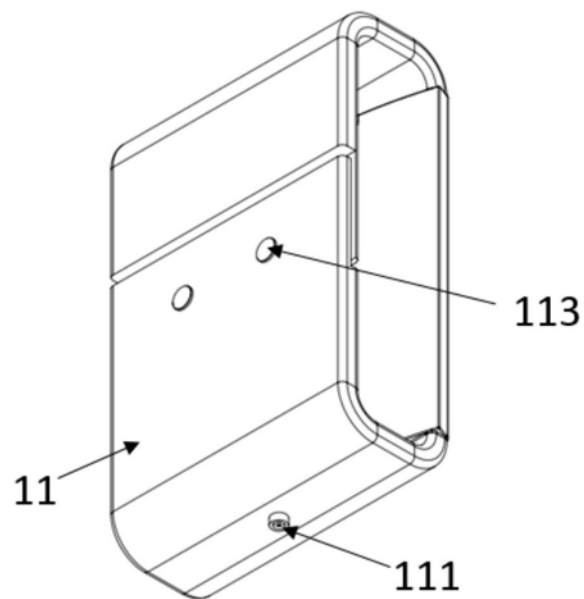


图7

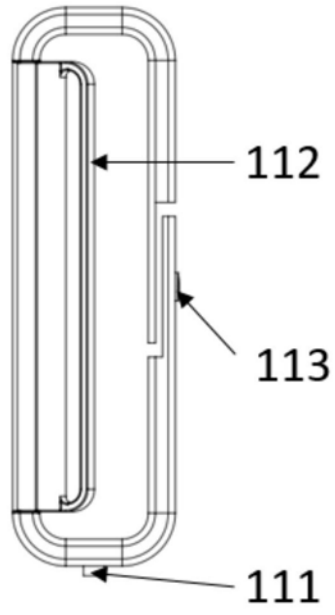


图8

专利名称(译)	一种具有脉搏波检测系统的手环结构		
公开(公告)号	CN106963351B	公开(公告)日	2019-11-01
申请号	CN2017110241358.7	申请日	2017-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	清华伯克利深圳学院筹备办公室		
申请(专利权)人(译)	清华-伯克利深圳学院筹备办公室		
当前申请(专利权)人(译)	清华-伯克利深圳学院筹备办公室		
[标]发明人	王晓浩		
发明人	王晓浩 孙宇 董瑛		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/145 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02007 A61B5/0205 A61B5/1118 A61B5/14542 A61B5/681 A61B2562/0247		
代理人(译)	王震宇		
其他公开文献	CN106963351A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种具有脉搏波检测系统的手环结构，包括手环本体和设置在手环本体的内侧用于检测手腕的脉搏波的脉搏波检测单元，还包括设置在所述手环本体上的可充放气气囊，所述可充放气气囊经设置以便通过对气囊的充放气来改变所述手环本体对手腕皮肤表面接触压力的大小，使得所述脉搏波检测单元检测获得在不同接触压力大小下的脉搏波。该手环结构能够方便地对佩戴者的脉搏波进行连续、可靠的检测。

