



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113384278 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202010169521.5

(22) 申请日 2020.03.12

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 张杰 董辰 陈宜欣 李宏宝

(74) 专利代理机构 上海音科专利商标代理有限公司 31267

代理人 夏峰

(51) Int. Cl.

A61B 5/318 (2021.01)

A61B 5/332 (2021.01)

A61B 5/282 (2021.01)

A61B 5/256 (2021.01)

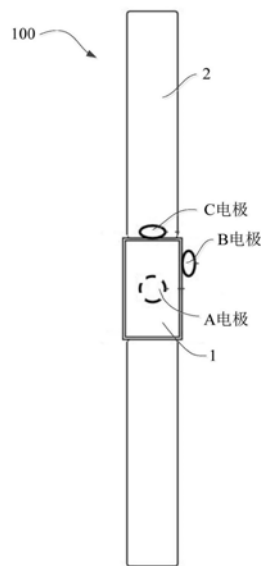
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

能够测量心电图信号的可穿戴设备

(57) 摘要

本申请涉及电子设备技术领域,涉及一种能够测量心电图信号的可穿戴设备。可穿戴设备包括表体以及与所述表体相连的表带,可穿戴设备还包括三个用于采集人体表面电信号的电极,当可穿戴设备佩戴于人体一上肢时,三个电极能够分别与人体的一上肢、人体的另一上肢、人体的一下肢接触以采集各自对应的肢体表面的电信号,采集到的电信号经可穿戴设备中的心电图信号产生单元进行处理后可以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。相对现有技术而言,本申请的可穿戴设备能够对心脏功能提供更为全面和精准的监测,实现更多的心律失常类型准确筛查以及更准确的心肌缺血位置判断,有利于用户及时发现心脏异常。



1. 一种能够测量心电图信号的可穿戴设备,其特征在于,所述可穿戴设备包括表体以及与所述表体相连的表带,所述可穿戴设备还包括三个用于采集人体表面电信号的电极,当所述可穿戴设备佩戴至人体的一上肢时,三个电极能够分别与人体的所述一上肢、人体的另一上肢、人体的一下肢接触;

其中,所述三个电极中的一个电极为设于所述表体的底面的表底电极,另外两个电极为设于所述可穿戴设备的外周面的表面电极。

2. 根据权利要求1所述的可穿戴设备,其特征在于,两个表面电极分别设于所述表体的正面、所述表体的侧面以及所述表带三者中的其中两者上。

3. 根据权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述两个表面电极中的其中一个设于所述表体的侧面,另外一个设于所述表体的正面。

4. 根据权利要求3所述的可穿戴设备,其特征在于,所述两个表面电极沿所述表体的厚度方向的投影不重叠。

5. 根据权利要求3所述的可穿戴设备,其特征在于,所述表体的侧面设有表冠;设于所述表体侧面的电极位于所述表冠上。

6. 根据权利要求2所述的可穿戴设备,其特征在于,所述两个表面电极中的其中一个设于所述表体的正面,另外一个设于所述表带。

7. 根据权利要求2或6所述的可穿戴设备,其特征在于,设于所述表体正面的电极包括一段或相互电连通的多段条形子电极。

8. 根据权利要求1所述的可穿戴设备,其特征在于,所述两个表面电极中的至少一个表面电极通过伸缩拉线设置在所述可穿戴设备上;

当所述可穿戴设备佩戴至人体的所述一上肢时,当拉动所述至少一个表面电极并带动所述伸缩拉线拉出,可使得所述至少一个表面电极脱离所述可穿戴设备的外周面并与人体的所述另一上肢或人体的所述一下肢接触;当使所述至少一个表面电极处于自由状态所述伸缩拉线自动回缩,可使得所述至少一个表面电极复位至所述可穿戴设备的外周面上。

9. 根据权利要求1所述的可穿戴设备,其特征在于,所述可穿戴设备还包括:

至少一根电极延伸线,所述电极延伸线的一端为能够与所述两个表面电极中的其中一个表面电极可分离地连接的连接端子,另一端为能够采集人体表面电信号的电极;

其中,在使用状态下,所述可穿戴设备佩戴至人体的所述一上肢,所述电极延伸线的所述连接端子连接至所述两个表面电极中的其中一个表面电极,所述电极延伸线另一端的电极能够与人体的所述另一上肢或人体的所述一下肢接触。

10. 根据权利要求9所述的可穿戴设备,其特征在于,所述电极延伸线的数量为两根,两根所述电极延伸线用于分别与所述两个表面电极相连。

11. 根据权利要求1所述的可穿戴设备,其特征在于,

所述可穿戴设备的表体上设有插孔,所述插孔通过设于所述表体内部的导电结构与所述两个表面电极中的其中一个表面电极连接;以及

至少一根电极延伸线,所述电极延伸线的一端为能够插设于所述插孔中的插接头,所述电极延伸线的另一端为能够采集人体表面电信号的电极;

其中,在使用状态下,所述可穿戴设备佩戴至人体的所述一上肢,所述电极延伸线的所述插接头插设于所述表体的所述插孔中,所述电极延伸线另一端的电极能够与人体的所述

另一上肢或人体的所述一下肢接触。

能够测量心电图信号的可穿戴设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备技术领域,尤其涉及一种能够测量心电图信号的可穿戴设备。

背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展以及人们对自身健康状况的日益重视,利用可穿戴设备来辅助健康评估得到日益广泛的应用。

[0003] 例如,现有技术的一些手环上集成了心电图(ECG,Electronic diagram)监测功能,用于对用户的心脏功能进行监测。手环的表体底面设有第一电极,表体正面设有第二电极,在使用状态下,第一电极与佩戴手环的手腕接触,第二电极与用户另一手腕接触,由此可得到双手I导联所对应的心电图信号。

[0004] 双手I导联所对应的心电图信号仅能反应心脏部分侧壁的缺血状态,并且对心律失常的鉴别能力也比较有限(例如,仅通过双手I导联难以鉴别室速和室上速伴室内差异传导),因此,上述现有技术对心脏功能的监测不够全面。

发明内容

[0005] 本申请的一些实施方式提供了一种能够测量心电图信号的可穿戴设备,能够对心脏功能提供更为全面和精准的监测。

[0006] 本申请的实施方式提供了一种能够测量心电图信号的可穿戴设备,可穿戴设备包括表体以及与表体相连的表带;可穿戴设备还包括三个用于采集人体表面电信号的电极,当可穿戴设备佩戴至人体的一上肢时,三个电极能够分别与人体的一上肢、人体的另一上肢、人体的一下肢接触;其中,三个电极中的一个电极设为于表体的底面的表底电极,另外两个电极设为于可穿戴设备的外周面的表面电极。

[0007] 其中,表体的底面为:当可穿戴设备佩戴于腕部时,表体朝向腕部的表面;可穿戴设备的外周面为:当可穿戴设备佩戴于腕部时,可穿戴设备不朝向腕部的表面。

[0008] 根据本申请的实施方式,可穿戴设备设有三个用于与人体肢体相接触的电极,可以采集人体两个上肢与一个下肢的表面电信号,三个电极采集到的电信号经可穿戴设备中的心电图信号产生单元进行处理后,可穿戴设备可以得到与六个肢体导联相对应的心电图信号。相对于双手I导联,本申请实施方式可以对更多心肌位置的缺血状态进行监测,从而可以提供更准确的心肌缺血位置判断;另外,六个肢体导联对应的心电图信号还包括在诊断心律失常方面更受专业医生认可的II导联、aVR导联心电图信号,因此可以对更多的心律失常类型进行准确筛查。综上,相对现有技术而言,本申请实施例能够对心脏功能提供更为全面和精准的监测,有利于用户及时发现心脏异常。

[0009] 另外,本申请实施方式的可穿戴设备可佩戴至人体上肢,因此,用户可以在保持正常坐姿的情况下进行心电图测量,测量无需受到使用场合的限制,例如,用户可以在住宅、公司、室外公共场合等场合随时随地测量,使用方便。

[0010] 需要说明的是,在实际使用过程中,可以是三个电极分别与人体的两个上肢与一个下肢接触,以得到与六个肢体导联相对应的心电图信号;也可以是三个电极中的其中两个电极与人体的肢体接触,而另一个为空闲电极,这样可以得到其中一个肢体导联(肢体I导联、肢体II导联或肢体III导联)所对应的心电图信号。

[0011] 根据本申请的实施方式,三个电极中的一个电极设于表体的底面,当可穿戴设备佩戴于用户腕部时,该电极能够与用户腕部自然接触,这样,不仅可方便电极的设置,同时可减少暴露于可穿戴设备外周面的电极的数量,使得可穿戴设备外形美观。

[0012] 在一些实施方式中,两个表面电极分别设于表体的正面、表体的侧面以及表带三者中的其中两者上。这样设置后,两个表面电极位于可穿戴设备的两个不同的表面上,可避免一个肢体同时接触到两个表面电极,使得测量结果准确。

[0013] 在一些实施方式中,两个表面电极中的其中一个设于表体的侧面,另外一个设于表体的正面。这样设置后,三个电极均设于表体上,可简化电极与心电图信号处理单元之间的电连接结构,从而简化可穿戴设备的结构。在一些使用场景中,设于表体侧面的电极用于与人体的另一上肢接触,设于表体正面的电极用于与人体的下肢接触。

[0014] 在一些实施方式中,两个表面电极沿表体的厚度方向的投影不重叠。这样,用户右手在接触表体侧面的电极时,不会同时误触到表体正面的电极,使得测量结果准确。

[0015] 在一些实施方式中,表体的侧面设有表冠;设于表体侧面的电极位于表冠上。表体侧面的电极可以为设于表冠周面和/或表冠端面的电极片,也可以为表冠本身。这样,将电极和表冠合二为一,可以简化可穿戴设备的结构,使得可穿戴设备外形美观。

[0016] 在一些实施方式中,两个表面电极中的其中一个设于表体的正面,另外一个设于表带。这样设置后,在测量心电图时,用户的各肢体都可以处于自然状态,可提高测量时的舒适度,改善用户体验。在一些使用场景中,设于表体正面的电极用于与人体的另一上肢接触,设于表带的电极用于与人体的下肢接触;在另一些使用场景中,设于表体正面的电极用于与人体的下肢接触,设于表带的电极用于与人体的另一上肢接触

[0017] 在一些实施方式中,设于表体正面的电极包括一段或相互电连通的多段条形子电极。这样设置后,不仅可以增加电极的表面面积,从而方便用户与电极进行接触,还可以使得表体外形更为美观。

[0018] 在一些实施方式中,两个表面电极中的至少一个表面电极通过伸缩拉线设置在可穿戴设备上;当可穿戴设备佩戴至人体的一上肢时,当拉动至少一个表面电极并带动伸缩拉线拉出,可使得至少一个表面电极脱离可穿戴设备的外周面并与人体的另一上肢或人体的一下肢接触;当使至少一个表面电极处于自由状态伸缩拉线自动回缩,可使得至少一个表面电极复位至可穿戴设备的外周面上。

[0019] 当两个表面电极中的其中一个表面电极通过伸缩拉线设置在可穿戴设备上时,可提高心电图测量时的便利性和舒适程度,或者可以实现一个肢体导联的心电图的长时间连续测量。当两个表面电极均通过伸缩拉线设置在可穿戴设备上时,可实现六个肢体导联的心电图的长时间连续测量。

[0020] 在一些实施方式中,可穿戴设备还包括至少一根电极延伸线,电极延伸线的一端为能够与两个表面电极中的其中一个表面电极可分离地连接的连接端子,另一端为能够采集人体表面电信号的电极;其中,在使用状态下,可穿戴设备佩戴至人体的一上肢,电极延

伸线的连接端子连接至两个表面电极中的其中一个表面电极,电极延伸线另一端的电极能够与人体的另一上肢或人体的一下肢接触。

[0021] 在一些实施方式中,电极延伸线的数量为一根,该电极延伸线的连接端子与两个表面电极中的其中一个表面电极可分离地连接,这样可提高心电图测量时的便利性和舒适程度,或者可以实现一个肢体导联的心电图的长时间连续测量。

[0022] 在一些实施方式中,电极延伸线的数量为两根,两根电极延伸线的两个连接端子分别与两个表面电极相连,这样可实现六个肢体导联的心电图的长时间连续测量。

[0023] 在一些实施方式中,电极延伸线的连接端子具有卡槽,表面电极上具有凸出部,连接端子可通过该卡槽与表面电极上的凸出部进行卡合。

[0024] 在一些实施方式中,电极延伸线的连接端子上具有磁吸件,连接端子可通过该磁吸件与表面电极磁吸连接。

[0025] 在一些实施方式中,可穿戴设备的表体上设有插孔,插孔通过设于表体内部的导电结构与两个表面电极中的其中一个表面电极连接;以及至少一根电极延伸线,电极延伸线的一端为能够插设于插孔中的插接头,电极延伸线的另一端为能够采集人体表面电信号的电极;其中,在使用状态下,可穿戴设备佩戴至人体的一上肢,电极延伸线的插接头插设于表体的插孔中,电极延伸线另一端的电极能够与人体的另一上肢或人体的一下肢接触。

[0026] 根据本申请的实施方式,可穿戴设备上设有插孔,电极延伸线上设有可插设在该插孔中的插接头,电极延伸线与可穿戴设备通过插拔的方式连接,连接可靠,操作简单。

附图说明

[0027] 图1a~图1f分别示出了与六个肢体导联相对应的电极分布示意图;

[0028] 图2示出了本申请实施例提供的手环结构示意图;

[0029] 图3a~图3e示出了本申请实施例提供的手环电极设置方式的第一种示例;

[0030] 图4a~图4c示出了本申请实施例提供的手环电极设置方式的第二种示例;

[0031] 图5a~图5c示出了本申请实施例提供的手环电极设置方式的第三种示例;

[0032] 图6a~图6d示出了本申请一个实施例提供的手环的结构示意图(包括伸缩拉线);

[0033] 图7a~图7d示出了本申请另一个实施例提供的手环的结构示意图(包括电极延伸线);

[0034] 图8a示出了本申请实施例提供的手环用于心电图测量时的一种场景;

[0035] 图8b示出了本申请实施例提供的手环用于心电图测量时的另一种场景。

具体实施方式

[0036] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合较佳实施例一起介绍,但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。恰恰相反,结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解,以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外,为了避免混乱或模糊本发明的重点,有些具体细节将在描述中被省略。

[0037] 应注意的是,在本说明书中,相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因

此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0038] 在本实施例的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0039] 术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0040] 在本实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实施例中的具体含义。

[0041] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

[0042] 医学上用于心电图测量的常用导联体系为标准12导联,其中,肢体导联系统反映心脏电位投影在额面的情况,包括I、II、III、avR、avL和avF导联;胸前导联系统反映心脏电位投影水平面情况,包括:V1、V2、V3、V4、V5、V6导联。

[0043] 参考图1a~图1f,六个肢体导联分别为:

[0044] 左上肢电极E1和右上肢电极E2之间形成肢体I导联(图1a);右上肢电极E2和下肢电极E3之间形成肢体II导联(图1b);左上肢电极E1和下肢电极E3之间形成肢体III导联(图1c);

[0045] 示例性地,将左上肢、右上肢或下肢任意一者上的电极作为探查电极,而将其余二肢体上的电极之间串联一无关电极(例如,可以在其余二肢体的电极之间串联一电阻作为无关电极),探查电极与无关电极之间形成加压单极导联,即,

[0046] 将右上肢电极E2作为探查电极,在左上肢电极E1与下肢电极E3之间串联无关电极一E4,右上肢电极E2与无关电极一E4之间形成压单极右上肢aVR导联(图1d);将左上肢电极E1作为探查电极,在右上肢电极E2与下肢电极E3之间串联无关电极二E5,左上肢电极E1与无关电极二E5之间形成压单极左上肢aVL导联(图1e);将下肢电极E3作为探查电极,在左上肢电极E1与右上肢电极E2之间串联无关电极三E6,下肢电极E3与无关电极三E6之间形成压单极左下肢aVF导联(图1f)。

[0047] 本文中,“上肢”为肩膀以下的部分,包括手部;“下肢”为髋关节以下的部分,包括脚部。另外,由于用右下肢代替左下肢进行心电图测量也可以得到准确的心电图信号,因此,本文中的“下肢”为左下肢或右下肢中的任意一者。

[0048] 现有技术中,可穿戴设备可以对双手I导联对应的心电图信号测量,但双手I导联对应的心电图信号仅能反应心脏部分侧壁的缺血状态,并且对心律失常的鉴别能力也比较有限。为此,本申请实施方式提供了一种可穿戴设备(例如,手环、手表、臂带等),用于对心脏功能提供更为全面的监测。以下以手环为例,对本申请实施方式的技术方案进行介绍。

[0049] 图2示出了本申请实施例提供的一种手环100。手环100包括心电图信号产生单元(未示出)以及与心电图信号产生单元相连的三个电极(未示出),当手环100佩戴至人体的

一上肢时,三个电极能够分别与人体的一上肢、人体的另一上肢、人体的一下肢接触以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够对三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。其中,“电极”的材料可以为铜、铝、银、不锈钢、石墨等任意能够导电的材料。

[0050] 在一些可能的实现方式中,“心电图信号产生单元”能够接收各电极上的电信号,对接收到的电信号进行处理以得到各电极之间的电位差,并能通过放大电路放大各电极之间的电位差,进而得到与各肢体导联相对应的心电图信号。“心电图信号产生单元”可以为微控制单元或者其他具有信号处理功能的单元。

[0051] 本申请实施例的手环100设有三个用于与人体肢体相接触的电极,从而可以得到与六个肢体导联相对应的心电图信号,相对于双手I导联,本申请实施例可以对更多心肌位置的缺血状态进行监测,从而可以提供更准确的心肌缺血位置判断;另外,六个肢体导联对应的心电图信号包括在诊断心律失常方面,更受专业医生认可的II导联、aVR导联心电图信号,因此可以对更多的心律失常类型进行准确筛查。综上,相对现有技术而言,本申请实施例能够对心脏功能提供更为全面和精准的监测,有利于用户及时发现心脏异常。

[0052] 另外,本申请实施例中,手环100佩戴至人体腕部,因此,用户可以在保持正常坐姿的情况下进行心电图测量,测量无需受到使用场合的限制,用户可以在住宅、公司、室外公共场合等场合随时随地测量,使用方便。

[0053] 需要说明的是,在实际使用过程中,可以是三个电极分别与人体的两个上肢与一个下肢接触,以得到与六个肢体导联相对应的心电图信号;也可以是三个电极中的其中两个电极与人体的肢体接触,而另一个为空闲电极,这样可以得到其中一个肢体导联(肢体I导联、肢体II导联或肢体III导联)所对应的心电图信号。

[0054] 另外,可选地,手环100上还可以设置有用于消噪的参考电极,该参考电极为除上述三个电极之外的第四个电极。参考电极与心电图信号产生单元相连,并且能够与人体表面接触以采集人体表面的电信号。在心电图信号产生单元生成心电图信号的过程中,可利用参考电极采集到的电信号来进行噪声消除。

[0055] 参考图2,本申请实施例中,手环100包括表体1以及与表体1相连的腕带2,腕带2用于将表体1佩戴至用户腕部,心电图信号产生单元可以设于表体1中。

[0056] 本申请对表体1和腕带2的连接方式不作限定,例如,腕带2可以通过一段柔性条带实现,该柔性条带的两端分别与表体1的两端连接;腕带2也可以通过两段柔性条带实现,这两段柔性条带中的每段柔性条带的一端分别与表体1的两端中的一端连接,这两段柔性条带中的每段柔性条带的另一端通过连接结构(例如,卡扣、连钩、粘条等)实现可拆卸连接。

[0057] 本申请实施例中,手环100上的三个电极分别为A电极、B电极、C电极,其中,A电极设置为在表体1的底面,本文称之为“表底电极”,B电极和C电极设置在手环100的外周面上,本文称之为“表面电极”。

[0058] 本申请实施例中,A电极设于表体1的底面,当手环100佩戴于用户腕部时,A电极能够与用户腕部自然接触,这样,不仅可方便电极的设置,同时可减少暴露于手环100外周面的电极的数量,使得手环100外形美观。

[0059] 在一些可能的实现方式中,B电极和C电极分别设于表体1的正面、表体1的侧面以及腕带2三者中的其中两者上。B电极和C电极设于两个不同的表面上,可避免一个肢体同时

接触到B电极和C电极,使得测量结果准确。

[0060] 本文中,手环100的外周面为,当手环100佩戴于腕部时,手环100不朝向腕部的表面;表体1的底面为,当手环100佩戴于腕部时,表体1朝向腕部的表面;表体1的正面为,当手环100佩戴于腕部时,表体1背向腕部的表面,例如,图2中设置显示屏的表面为表体1的正面;表体1的侧面为表体1正面与表体1底面之间的表面,例如,图2中设置表冠11的表面为表体1的侧面。

[0061] 在下文的描述中,以用户将手环100佩戴于左腕为例(即A电极与左腕接触为例)对手环100的使用场景进行介绍。但可以理解,用户也可以将手环100佩戴于右腕上,对于手环100佩戴于右腕时的使用场景,可以将下文描述中的A电极替换为与用户的右腕接触,下文描述中与右上肢接触的电极替换为与左腕接触。

[0062] 图3a~图3e示出了手环100电极设置方式的示例一。其中,A电极设于表体1的底面,B电极设于表体1的侧面,C电极设于表体1的正面。本示例中,三个电极均设于表体1上,可简化电极与心电图信号产生单元之间的电连接结构,从而简化手环100的结构。

[0063] 在本示例的一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极与用户的下肢接触。在测量心电图时,用户可以保持坐姿,将手环100佩戴至左腕,A电极与用户左腕自然接触。通过转动左腕或者通过转动手环100,使得表体1的正面朝下,然后将左手自然放置在下肢上,使得C电极与用户的下肢接触。可选地,用户可以将左手自然放置在左下肢上,使得C电极与左下肢接触,这样,用户在测量心电图时可保持在比较放松的姿态。

[0064] 本示例中,B电极设置在表体1的侧面,因此,当左手自然放置在下肢上时,B电极不会与左上肢或下肢接触,此时,用户此时可以用右手一手指(例如,拇指)接触B电极,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。

[0065] 需要说明的是,本申请实施例中,并不对手环100的实际使用方法进行限定。例如,在本示例的又一些使用场景中,用户还可以将手环100从腕部取下以进行心电图测量。示例性地,在该场景中,用户可以保持坐姿,翻转表体1,使得表体1的正面朝下,然后将表体1放置在用户的一下肢上,使得表体1正面的C电极与用户的该下肢接触。同时,用户可以用一手部(例如,左手)按压表底,以使得该手部与A电极接触,用另一手部(例如,右手)与B电极接触,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,心电图产生单元能够生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。在该使用场景中,用户在测量心电图时可以保持在比较舒适的姿态。

[0066] 在本示例的另一些使用场景中,用户也可以只与三个电极中的其中两个电极接触,以得到与一个肢体导联相对应的心电图信号。例如,用户将手环100佩戴于左腕上,同时用右手接触B电极,心电图信号产生单元能够得到与肢体I导联相对应的心电图信号。

[0067] 参考图3a和图3b,在本示例的一些可能的实现方式中,表体1的侧面设有表冠11,B电极设于该表冠11上。例如,B电极可以为设于表冠11周面和/或表冠11端面的电极片,也可以为表冠11本身。本实现方式中,将电极和表冠11合二为一,可以简化手环100的结构,使得手环100外形美观。

[0068] 参考图3d和图3e,在本示例的一些可能的实现方式中,C电极包括一段或多段相互电连通的条形子电极。示例性地,参考图3d,C电极可以包括一段条形子电极;或者,参考图3e,C电极包括两段条形子电极,两段条形子电极分别设于显示屏的上下两侧,且两段条形子电极通过设置表体1内部的结构实现电连通。本实现方式不仅可以增加电极的表面面积,方便用户与电极进行接触,还可以使得表体1外形更为美观。

[0069] 参考图3b、3d和图3e,在本示例的一些可能的实现方式中,B电极和C电极沿表体1的厚度方向的投影不重叠,这样,用户右手在接触B电极时,不会同时误触到C电极,使得测量结果准确。

[0070] 图4a~图4c示出了手环100电极设置方式的示例二。其中,A电极设于表体1的底面,B电极设于表体1的正面,C电极设于腕带2上。本示例中,在测量心电图时,用户的各肢体都可以处于自然状态,可提高测量时的舒适度,改善用户体验。

[0071] 在本示例的一种使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极与用户的下肢接触。在测量心电图时,用户可以保持坐姿,将手环100佩戴至左腕,A电极与用户左腕自然接触。通过转动左腕或者转动手环100,使得C电极正面朝向下肢,然后将左手自然放置在下肢上,使得C电极与用户的下肢接触。可选地,用户可以将左手自然放置在左下肢上,使得C电极与左下肢接触,这样,用户在测量心电图时可保持在比较放松的姿态。

[0072] 本示例中,B电极设于表体1的正面,因此,当左手自然放置的下肢上时,B不会与下肢接触,用户可以将右手自然搭放在B电极上。可选地,用户的右手在与B电极接触的同时,可以轻微按压表体1,有利于保证A电极和左腕的可靠接触。此时,手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,可采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。

[0073] 在本示例的另一种使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的下肢接触,C电极与用户的右上肢接触。在测量心电图时,用户可以保持坐姿,将手环100佩戴至人体左腕,A电极与用户左腕自然接触。通过转动左腕或者转动手环100,使得表体1的正面朝下,然后将左手自然放置在下肢上,使得表体1正面的B电极与用户的下肢接触。可选地,用户可以将左手自然放置在左下肢上,使得B电极与左下肢接触,这样,用户在测量心电图时可保持在比较放松的姿态。

[0074] 本示例中,C电极设置在腕带2上,因此,当左手自然放置在下肢上时,C电极不会与下肢接触,此时,用户可以将右手自然搭放在C电极上,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。

[0075] 在本示例的又一些使用场景中,用户也可以只与三个电极中的其中两个电极接触,以得到与一个肢体导联相对应的心电图信号。例如,用户将手环100佩戴于左腕上,同时用右手接触B电极,心电图信号产生单元能够得到与肢体I导联相对应的心电图信号。

[0076] 在本示例的一些可能的实现方式中,B电极包括一段或多段相互电连通的条形子电极。其设置方式可以参考第一个示例中C电极的设置方式,不再赘述。本实现方式不仅可

以增加电极的表面面积,从而方便用户与电极进行接触,还可以使得表体1外形更为美观。

[0077] 在本示例的一些可能的实现方式中,C电极在腕带2上的位置使得当手环100佩戴于用户腕部时,C电极和表体1可以位于用户腕部的相反两侧,这样可以进一步提高测量时的舒适度。可选地,参考图4c,手环100的腕带2包括分别设于表体1两端的第一腕带21和第二腕带22,C电极可以设于第一腕带21的远离表体1的端部,在另一些实现方式中,C电极也可以设于第二腕带22的远离表体1的端部。

[0078] 图5a~图5c示出了手环100电极设置方式的示例三。其中,A电极设于表体1的底面,B电极设于表体1的侧面,C电极设于腕带2上。

[0079] 在本示例的一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极与用户的下肢接触。在测量心电图时,用户可以保持坐姿,将手环100佩戴至左腕,A电极与用户左腕自然接触。通过转动左腕或者通过转动手环100,使得C电极的正面朝下,然后将左手自然放置在腿部,使得C电极与用户的下肢接触。可选地,用户可以将左手自然放置在左下肢上,使得C电极与左下肢接触,这样,用户在测量心电图时可保持在比较放松的姿态。

[0080] 本示例中,B电极设置在表体1的侧面,因此,当左手自然放置在下肢上时,B电极不会与右上肢接触,此时,用户此时可以用右手一手指(例如,拇指)接触B电极,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。

[0081] 在本示例的一些可能的实现方式中,C电极在腕带2上的位置使得当手环100佩戴于用户腕部时,C电极和表体1可以位于用户腕部的相反两侧,这样可以进一步提高测量时的舒适度。可选地,参考图5b和图5c,手环100的腕带包括分别设于表体1两端的第一腕带21和第二腕带22,C电极可以设于第一腕带21远离表体1的端部(图5b),或者,C电极可以设于第二腕带22远离表体1的端部(图5c)。

[0082] 另外,用户也可以只与三个电极中的其中两个电极与人体的肢体接触,以得到与一个肢体导联相对应的心电图信号。例如,用户将手环100佩戴于左腕上,同时用右手接触B电极,可得到与肢体I导联相对应的心电图信号。

[0083] 参考图6a~图6d,本申请的一个实施例中,B电极和C电极中的至少一个还可以通过伸缩拉线3设置在手环100上。当B电极和C电极的其中一个通过伸缩拉线3设置在手环100上时,可提高心电图测量时的便利性和舒适程度,或者可以实现一个肢体导联的心电图的长时间连续测量。当B电极和C电极均通过伸缩拉线3设置在手环100上时,可实现六个肢体导联的心电图的长时间连续测量。心电图长时间连续测量的应用场景例如为:睡眠时的测量、运动时的测量、工作时的测量等。

[0084] 下面以示例一的电极设置方式为例对伸缩拉线3的设置原理进行介绍。对于其他电极设置方式,其伸缩拉线3的设置原理与示例一的原理类似,不再赘述。

[0085] 图6a~图6c示出了上文示例一的C电极通过伸缩拉线3设置在手环100上的情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极与用户的下肢接触。其中,图6a为电极C位于手环100外周面的状态,图6b为电极C被拉动时的中间状态,图6c为电极C被拉动至与右上肢接触时的状态。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左

腕,A电极与用户左腕自然接触。拉动C电极并带动伸缩拉线3拉出,C电极能够脱离手环100的外周面并可以与人体的下肢接触,然后通过电极贴等固定装置将C电极固定在人体表面。此时,用右手一手指(例如,拇指)接触B电极,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢接触,以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。

[0086] 心电图测量结束后,撕掉电极贴,使B电极处于自由状态,此时,伸缩拉线3自动回缩,可使得C电极复位至手环100的外周面。本场景中,在测量心电图时,C电极通过伸缩拉线3与下肢接触,表体1无需与下肢直接接触,因此,用户可以通过坐姿、站姿、卧姿等各种姿势进行心电图测量,提高了测量时的便利性和舒适程度。

[0087] 在另一些使用场景中,上述结构还能实现一个肢体导联的长时间连续测量。该使用场景中,A电极与用户的左腕接触,C电极与用户的下肢接触,B电极为空闲电极。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左腕,A电极与左腕自然接触。然后,拉动C电极并带动伸缩拉线3拉出,C电极能够脱离手环100的外周面并可以与人体的下肢接触,然后通过电极贴等固定装置将C电极固定在人体表面。此时,人体的肢体都处于自然状态,在测量心电图时,不会影响人体的正常活动,因此可以对肢体III导联所对应的心电图信号进行长时间连续测量。

[0088] B电极通过伸缩拉线3设置在手环100上的原理与C电极相似,不再赘述。

[0089] 图6d示出了上文示例一的B电极和C电极均通过伸缩拉线3设置在手环100上的情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极与用户的下肢接触。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左腕,A电极与用户左腕自然接触。然后,拉动B电极并带动伸缩拉线3拉出,B电极能够脱离手环100的外周面并可以与人体的右上肢接触,然后,通过电极贴等固定装置将B电极固定在人体表面。同样地,拉动C电极并带动伸缩拉线3拉出,C电极能够脱离手环100的外周面并可以与人体的下肢接触,然后,通过电极贴等固定装置将C电极固定在人体表面。在测量心电图时,B电极通过伸缩拉线3与右上肢接触,C电极通过伸缩拉线3与人体的下肢接触,因此,在测量过程中,人体的各肢体都处于自然状态,测量过程不会影响用户的正常活动,人体可以以站姿、坐姿、卧姿、静止状态、运动状态等各种姿态进行心电图测量,可以对六个肢体导联相对应的心电图信号进行连续长时间的测量。

[0090] 心电图测量结束后,撕掉电极贴,使B电极和C电极处于自由状态,此时,伸缩拉线3自动回缩,可使得B电极和C电极复位至手环100的外周面。

[0091] 图7a~图7d示出了本申请提供的手环100的另一个实施例,本实施例中,手环100还包括至少一根电极延伸线4,电极延伸线4的一端为能够与B电极或C电极实现可分离连接的连接端子,另一端为能够采集人体表面电信号的电极。当B电极和C电极的其中一个与电极延伸线4相连时(即电极延伸线4为一根时),可提高心电图测量时的便利性和舒适程度,或者可以实现一个肢体导联的心电图的长时间连续测量。当B电极和C电极均与电极延伸线4相连时(即电极延伸线4为两根时),可实现六个肢体导联的心电图的长时间连续测量。心电图长时间连续测量的应用场景例如为:睡眠时的测量、运动时的测量、工作时的测量等。

[0092] 在一些可能的实现方式中,连接端子具有卡槽,B电极或C电极上具有凸出部,连接端子可通过该卡槽与B电极上的凸出部或C电极上的凸出部进行卡合(例如,图7a所示的电

极延伸线4与C电极的连接方式);或者,连接端子具有磁吸件,连接端子可通过该磁吸件与B电极或C电极磁吸连接(例如,图7c所示的电极延伸线4与C电极的连接方式)。

[0093] 下面以示例一和示例三的电极设置方式为例对电极延伸线4的设置原理进行介绍。对于其他电极设置方式,其电极延伸线4的设置原理与示例一、示例三的原理类似,不再赘述。

[0094] 图7a示出了上文示例一的C电极与电极延伸线4连接的情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极通过电极延伸线4与下肢连接。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左腕,A电极用户左腕自然接触。将电极延伸线4一端的连接端子与C电极连接,将电极延伸线4另一端的电极(图示D电极)与人体下肢接触,并通过电极贴等固定装置将D电极固定在人体表面。然后,右手接触电极B,以使得手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢连接,以采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。本场景中,在测量心电图时,C电极通过电极延伸线4与人体下肢相连,表体1无需与下肢直接接触,因此,用户可以通过坐姿、站姿、卧姿等各种姿势进行心电图测量,提高了测量时的便利性和舒适程度。

[0095] 在另一些使用场景中,上述结构还能实现一个肢体导联的长时间连续测量。该使用场景中,A电极与用户的左腕接触,C电极通过电极延伸线4与右上肢连接,B电极为空闲电极。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左腕,A电极与左腕自然接触。然后,C电极通过电极延伸线4与人体下肢相连,然后通过电极贴等固定装置将C电极固定在人体表面。此时,人体的肢体都处于自然状态,在测量心电图时,不会影响人体的正常活动,因此可以对肢体III导联所对应的心电图信号进行长时间连续测量。

[0096] 图7b示出了上文示例一的B电极、C电极均与电极延伸线4连接的情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极通过电极延伸线4与用户的右上肢连接,C电极与电极延伸线4与用户的下肢连接。在测量心电图时,手环100佩戴至人体左腕,A电极用户左腕自然接触。将一根电极延伸线4一端的连接端子与C电极连接,将该电极延伸线4另一端的电极(图示D电极)与人体下肢接触,并通过电极贴等固定装置将电极D固定在人体表面。将另一根电极延伸线4一端的连接端子与B电极连接,将该电极延伸线4另一端的电极(图示F电极)与人体下肢接触,并通过电极贴等固定装置将电极F固定在人体表面。此时,手环100上的三个电极分别与人体的两个上肢和一个下肢连接,可采集各自对应的肢体表面的电信号,心电图信号产生单元能够根据三个电极采集到的电信号进行处理以生成与六个肢体导联相对应的心电图信号。本场景中,在测量过程中,人体的各肢体都处于自然状态,测量过程不会影响用户的正常活动,人体可以以站姿、坐姿、卧姿、静止状态、运动状态等各种姿态进行心电图测量,可以对六个肢体导联相对应的心电图信号进行连续长时间的测量。

[0097] 图7c示出了示例三的C电极与电极延伸线4连接的情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极与用户的右上肢接触,C电极通过电极延伸线4与下肢连接。本场景中,在测量心电图时,C电极通过电极延伸线4与人体下肢相连,表体1无需与下肢直接接触,因此,用户可以通过坐姿、站姿、卧姿等各种姿势进行心电图测量,提高了测量时的便利性和舒适程度。

[0098] 另外,在图7c所示的结构中,C电极通过电极延伸线4与人体下肢相连,表体1无需

与下肢直接接触,在测量心电图时,人体的肢体都处于自然状态,测量过程不会影响人体的正常活动,因此可以对肢体III导联所对应的心电图信号进行连续长时间的测量。

[0099] 图7d示出了示例三的B电极、C电极均与电极延伸线4连接的一种情况。在一些使用场景中,A电极与用户的左腕接触,B电极通过一根电极延伸线4与用户的右上肢连接,C电极通过另一根电极延伸线4与用户的下肢连接。本场景中,在测量过程中,人体的各肢体都处于自然状态,测量过程不会影响用户的正常活动,人体可以以站姿、坐姿、卧姿、静止状态、运动状态等各种姿态进行心电图测量,可以对六个肢体导联相对应的心电图信号进行连续长时间的测量。

[0100] 本申请还提供了手环的又一个实施例,本实施例中,手环在图7a~图7d所示的手环100的基础上进行如下变形:手环的表体上设有插孔,插孔通过设于表体内部的导电结构与B电极/C电极连接;电极延伸线一端的连接端子替换为接插头,且该接插头能够插设于表体上的插孔中。在使用状态下,电极延伸线通过接插头插设于表体上的插孔中,以与B电极/C电极电连通。除上述变形之外,手环的其他结构可以与上一实施例中手环的结构保持相同。

[0101] 本实施例提供的手环100,电极延伸线与手环采用插拔的方式进行连接,连接可靠,操作简单。

[0102] 本申请各实施例提供的手环100,手环100的表体1中还可以设有其他功能器件,例如,处理器、触摸屏(又称触控面板)、显示屏、无线通信模块(例如,蓝牙、Wi-Fi等)、电源(例如,电池)等。手环100可以通过无线通信模块与其他电子设备(例如:手机等)交互信息。

[0103] 参考图8a,在一些使用场景中,心电图信号产生单元生成的心电图信号可以通过无线通信模块传送至手机200。手机200接收到心电图信号之后,对心电图信号进行处理、分析,生成与心电图信号相对应的心电图波形。手机200还可以对接收到的心电图信号进行处理、分析,得到相应的心电指标,例如P波、P-R间期、Q波、Q-T间期等。手机200可以存储心电图波形和/或心电指标分析结果,还可以将心电图波形和/或心电指标分析结果发送至手环100,用户可以通过手环100的显示屏查看心电图波形和/或心电指标分析结果。

[0104] 参考图8b,在另一些使用场景中,心电图信号产生单元生成的心电图信号可以传送到手环100中的处理器。处理器接收到心电图信号之后,对心电图信号进行处理、分析,生成与心电图信号相对应的心电图波形。处理器还可以对接收到的心电图信号进行处理、分析,得到相应的心电指标,例如P波、P-R间期、Q波、Q-T间期等,用户可以通过手环100的显示屏查看心电图波形和/或心电指标分析结果。

[0105] 综上所述,本发明提供的上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

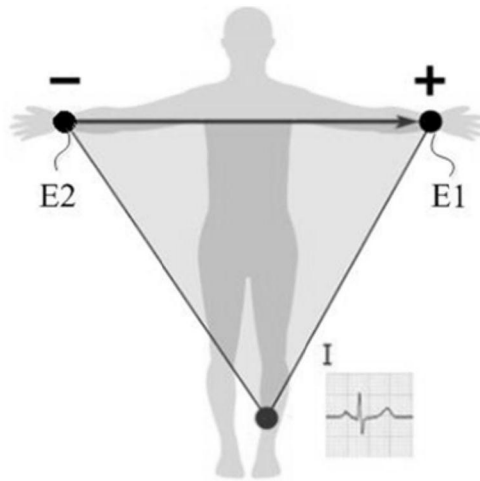


图1a

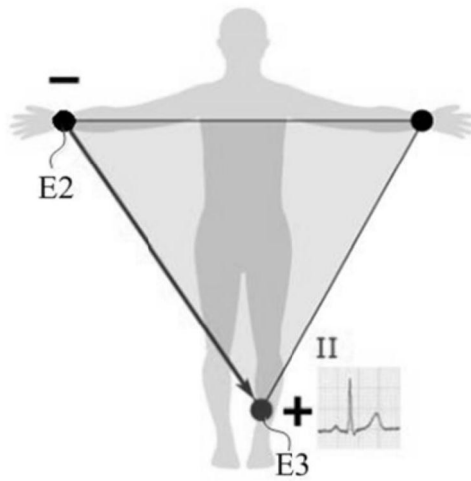


图1b

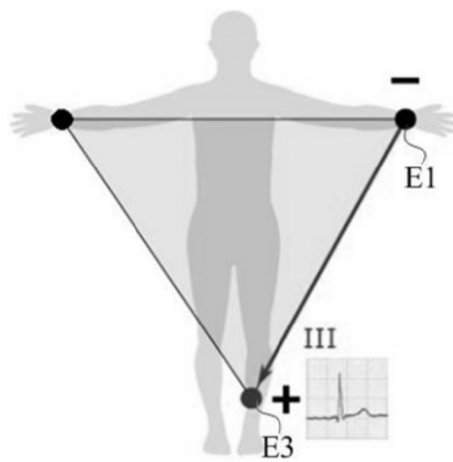


图1c

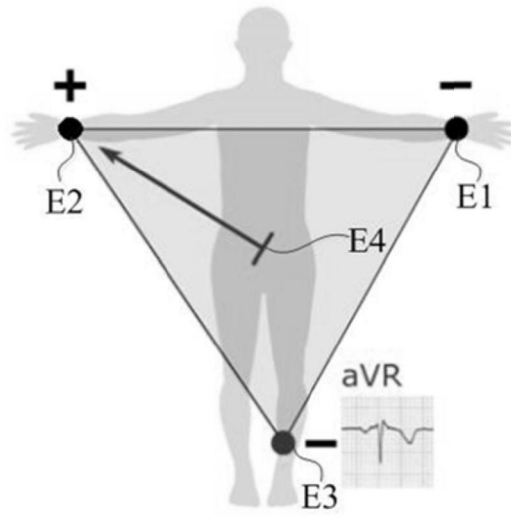


图1d

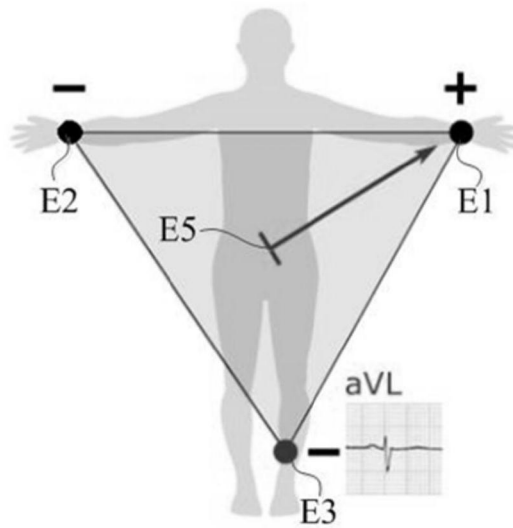


图1e

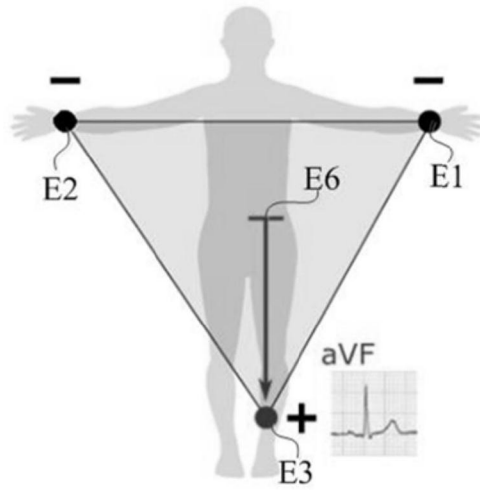


图1f

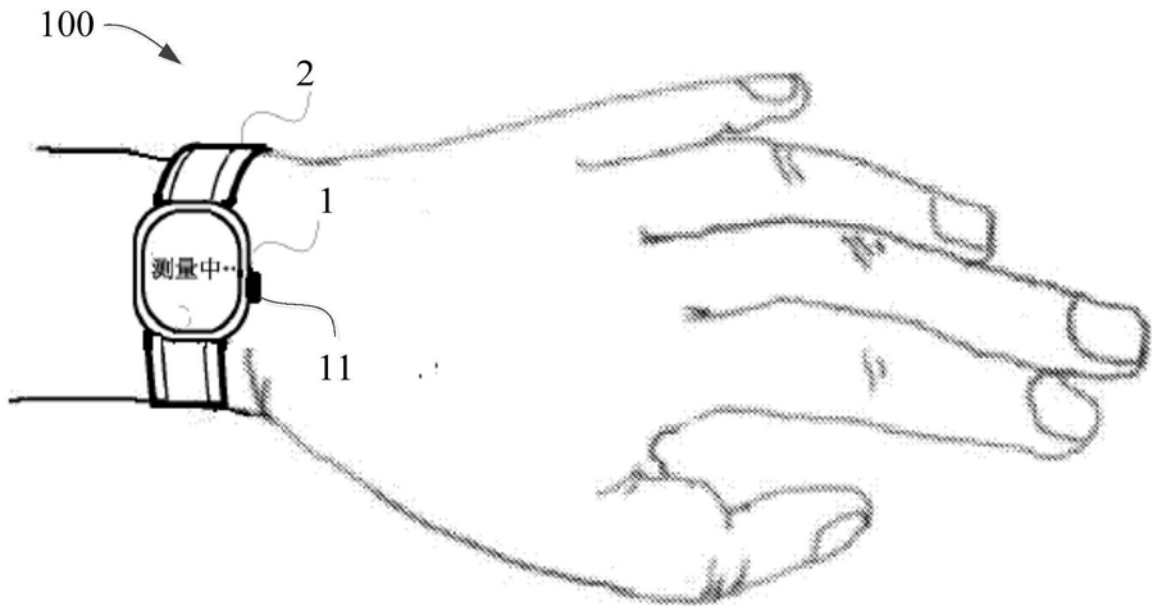


图2

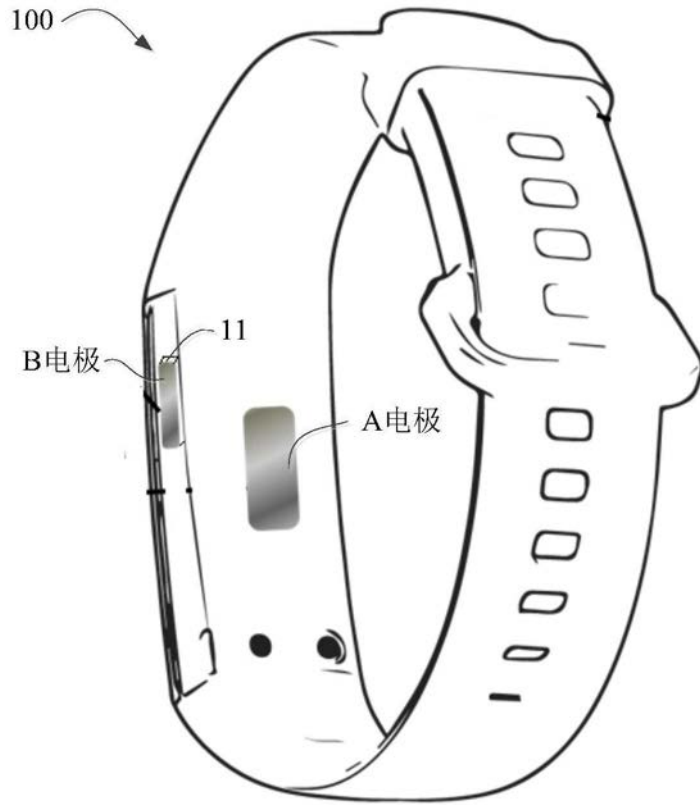


图3a

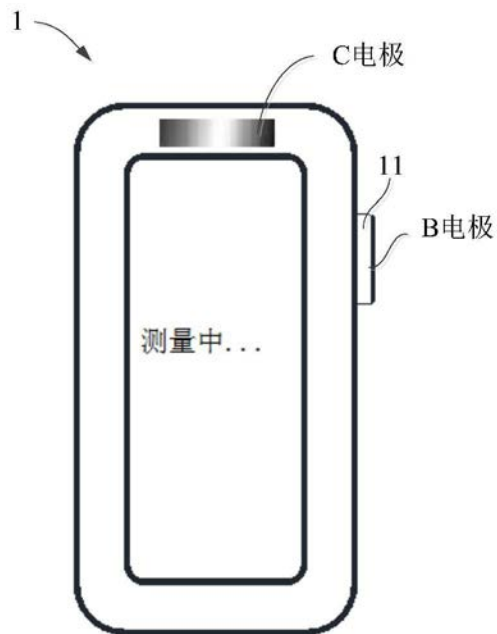


图3b

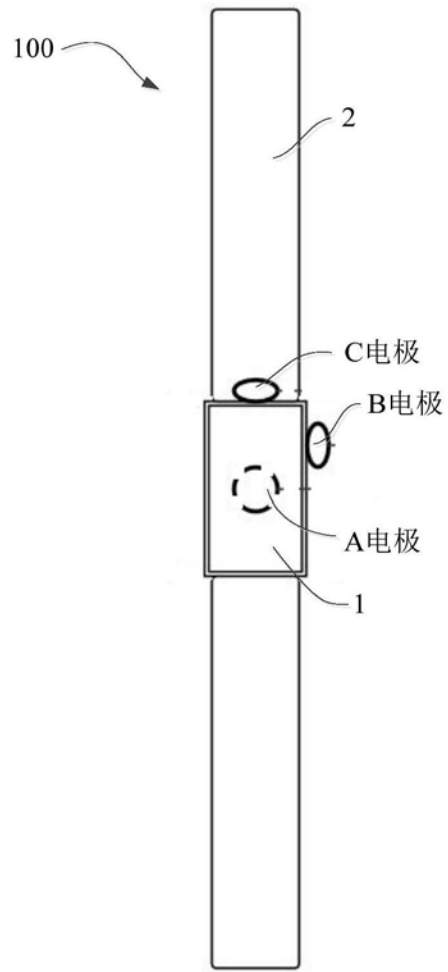


图3c

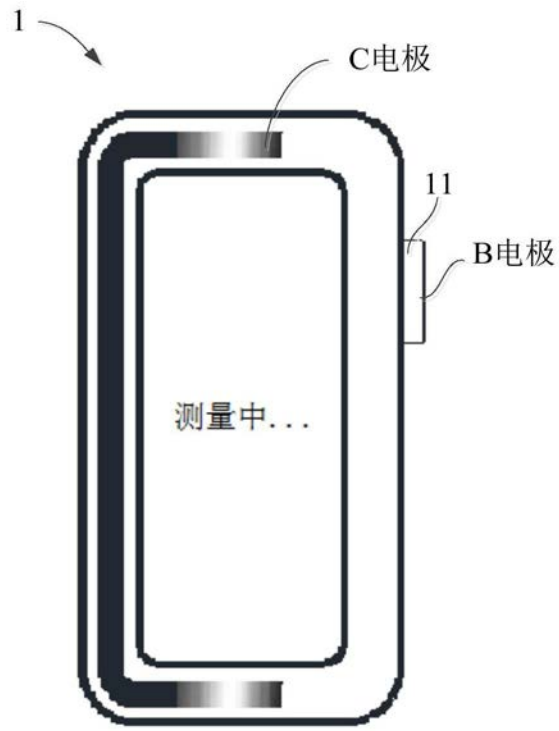


图3d

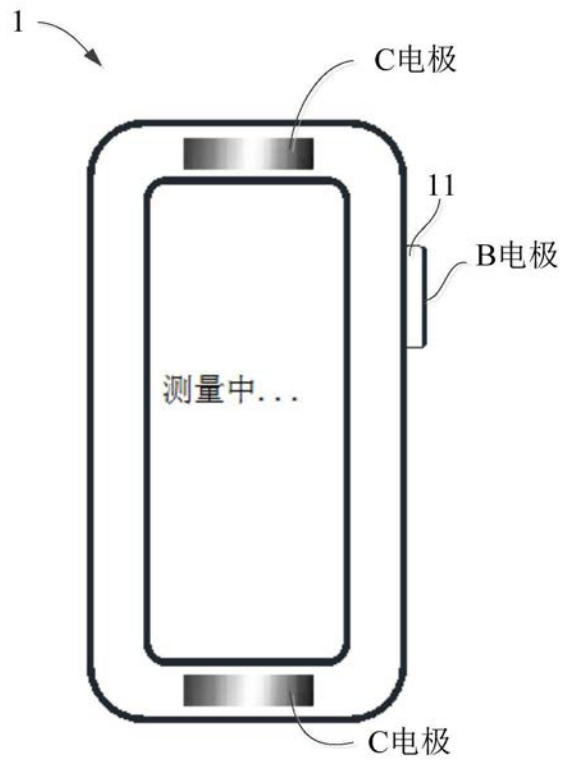


图3e

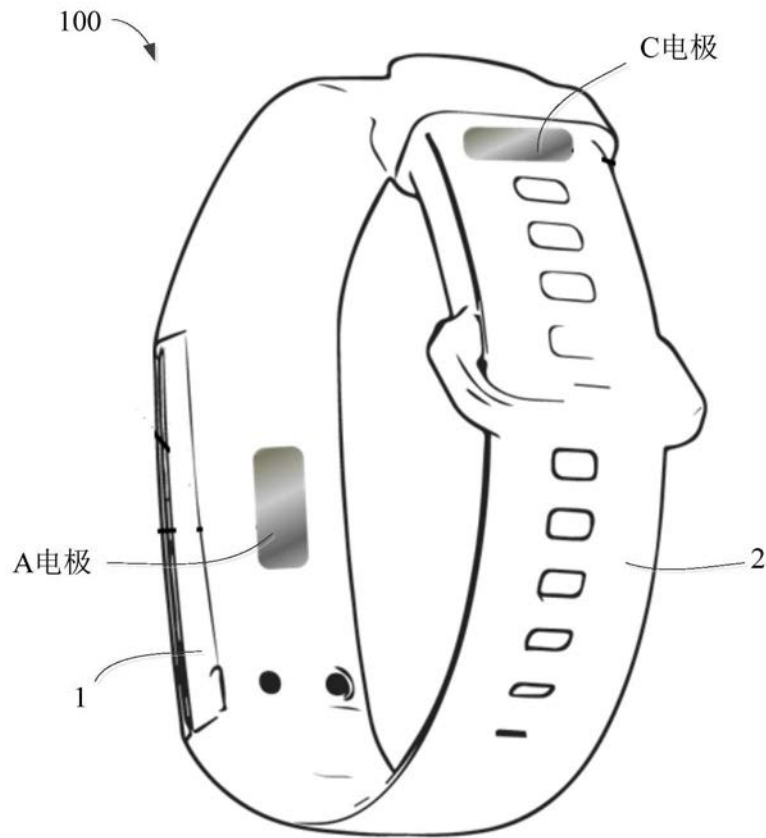


图4a

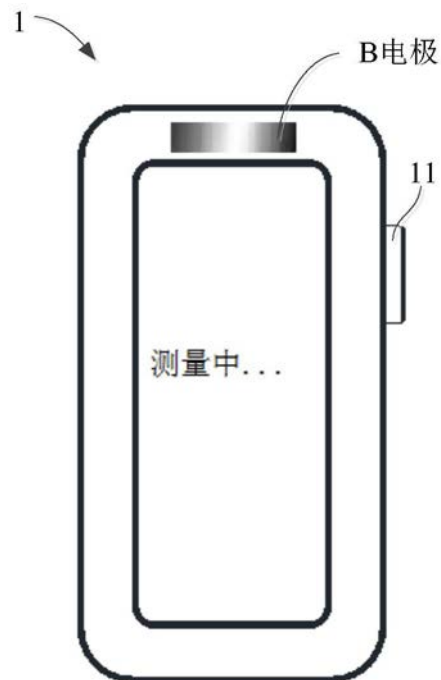


图4b

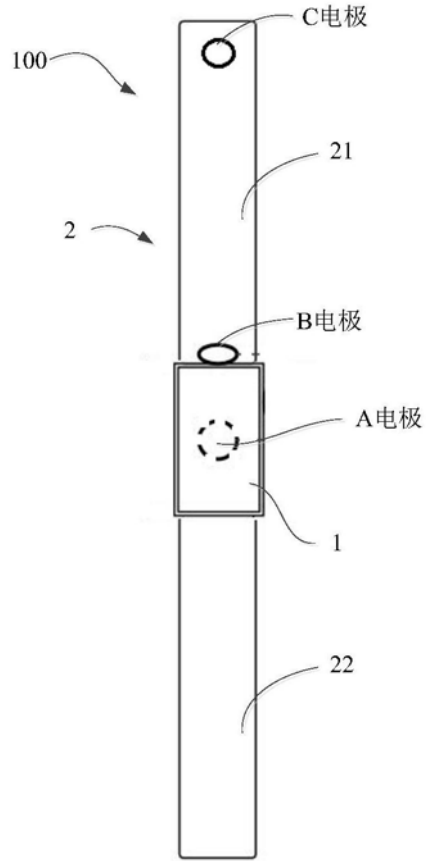


图4c

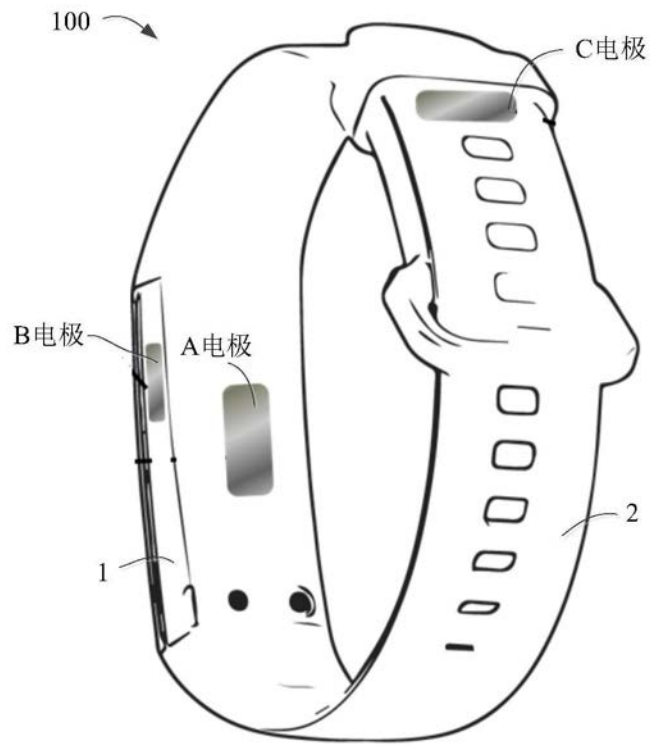


图5a

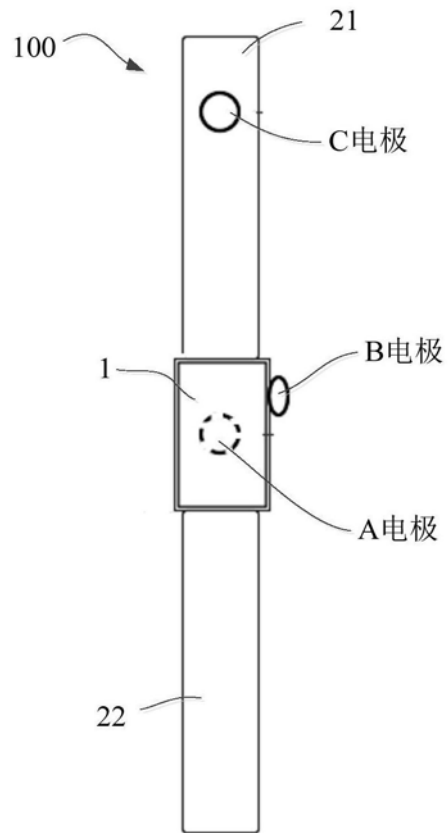


图5b

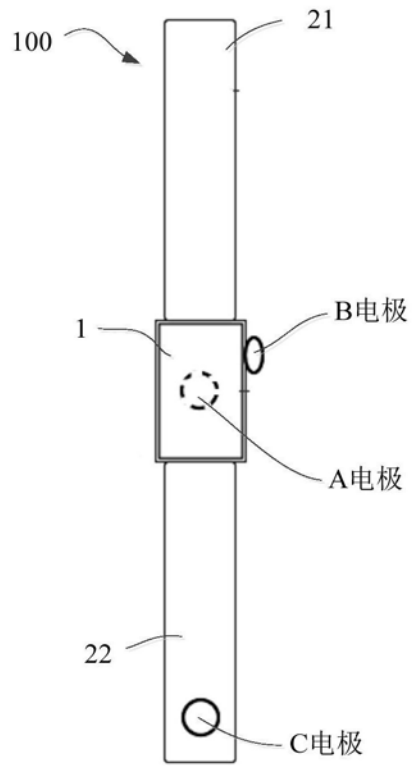


图5c

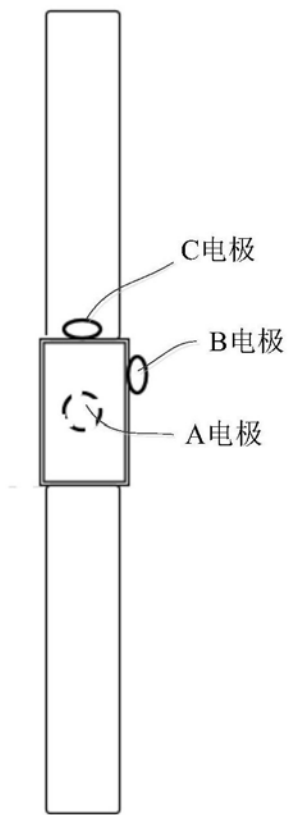


图6a

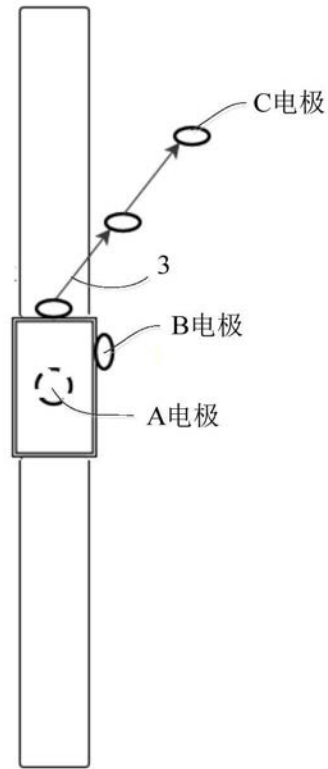


图6b

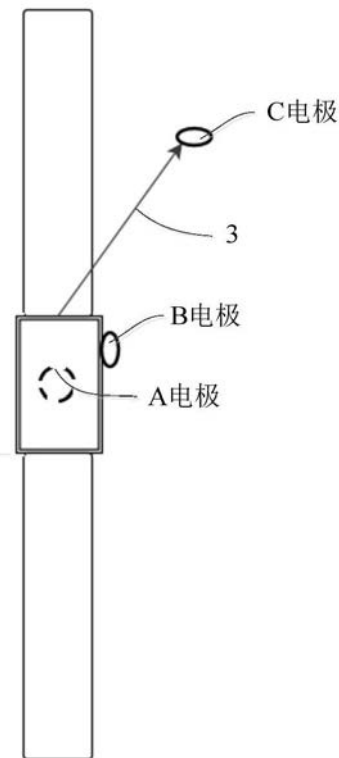


图6c

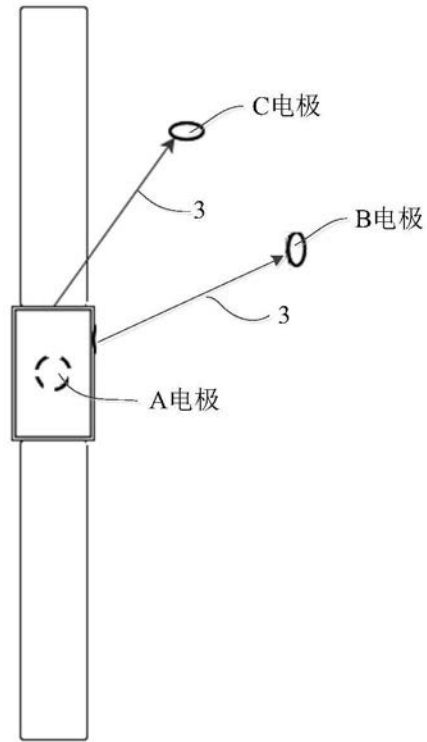


图6d

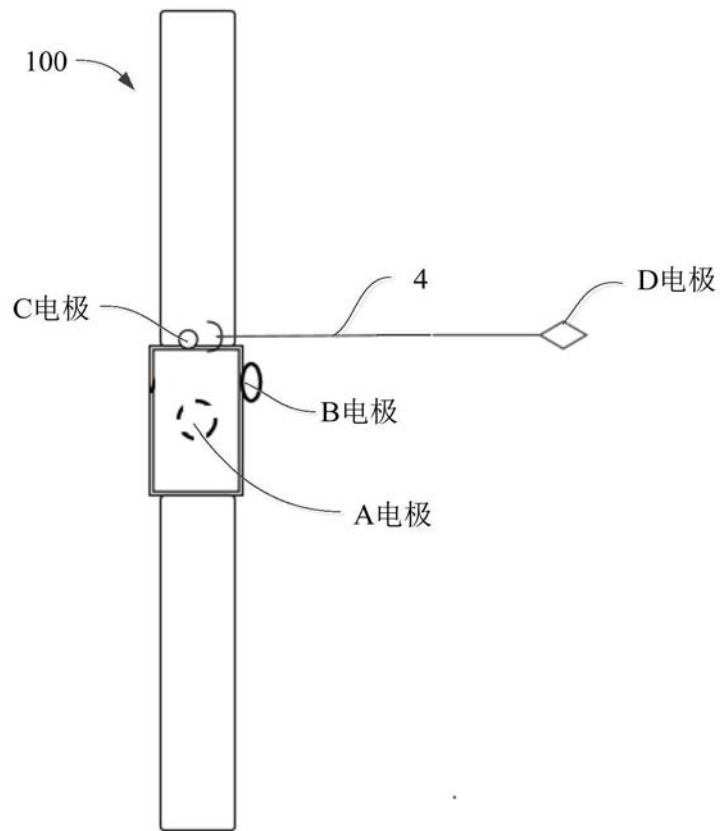


图7a

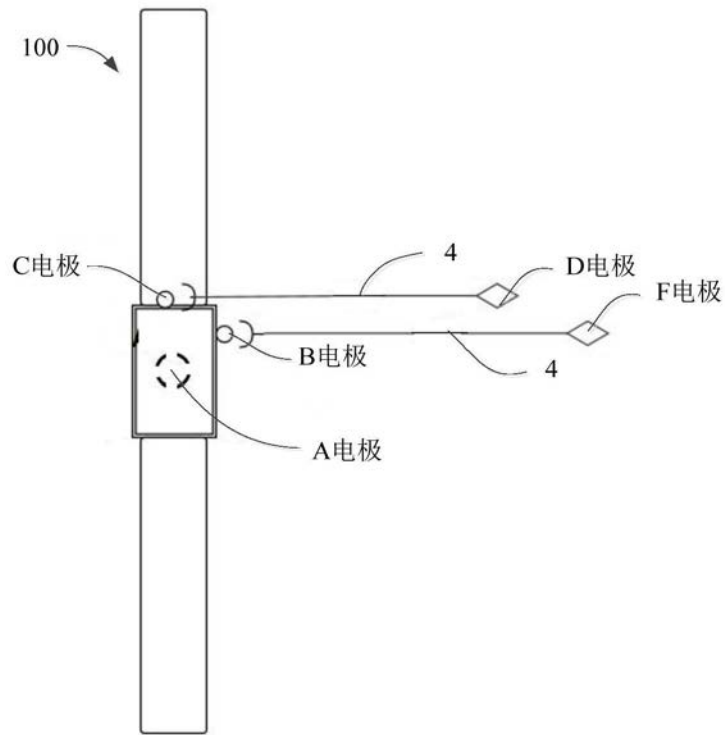


图7b

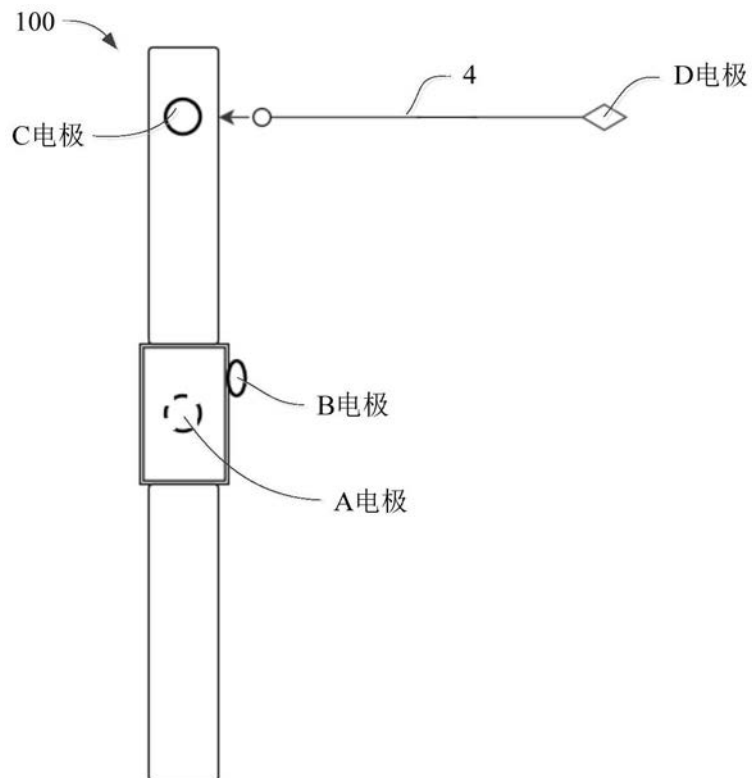


图7c

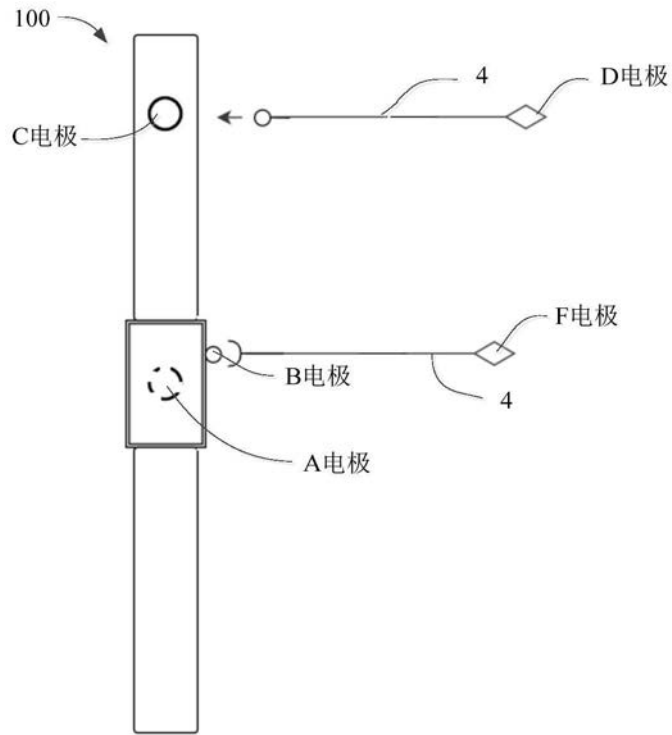


图7d

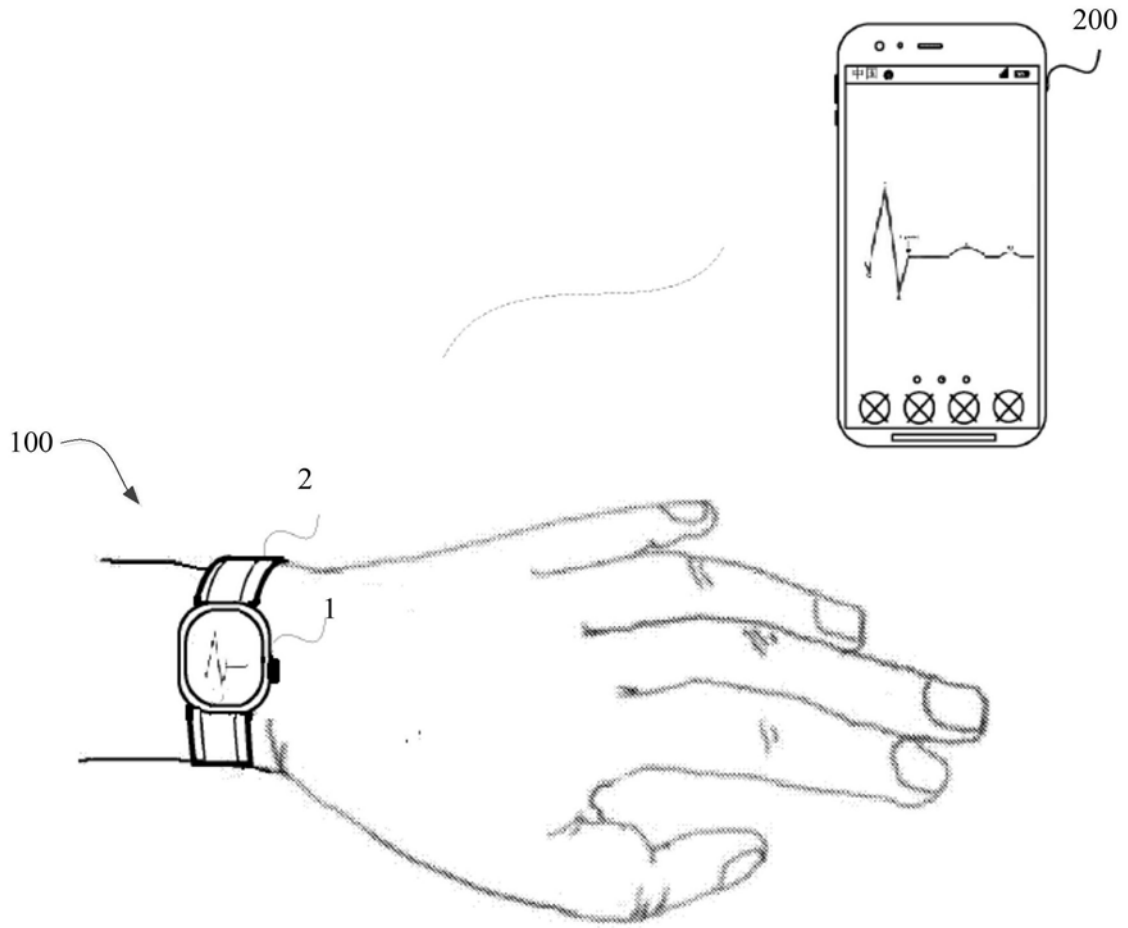


图8a

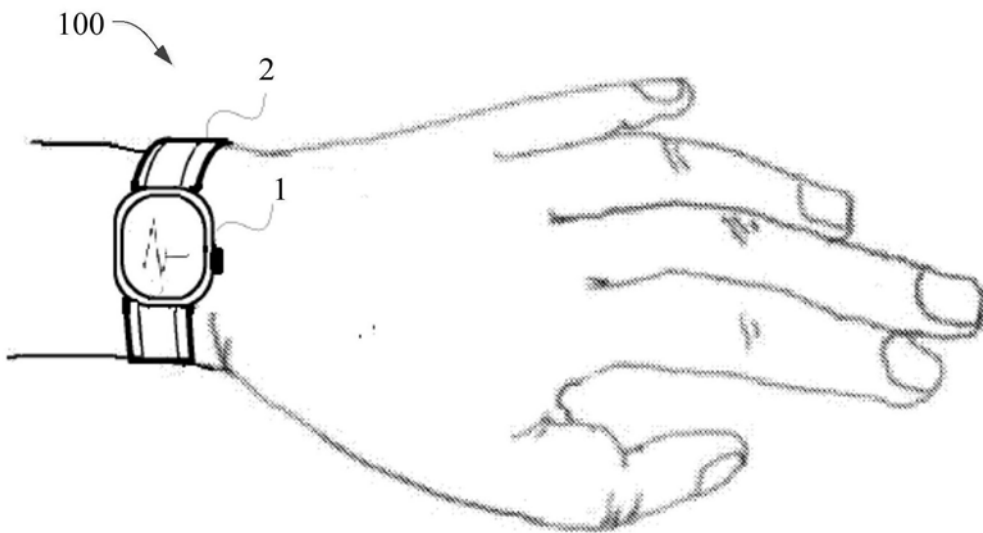


图8b