



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212307863 U

(45) 授权公告日 2021. 01. 08

(21) 申请号 202020428694.X

(22) 申请日 2020.03.27

(73) 专利权人 诺百爱(杭州)科技有限责任公司  
地址 311100 浙江省杭州市余杭区余杭街  
道文一西路1818-2号15幢4楼406室

(72) 发明人 唐溢辰 王娜娜

(74) 专利代理机构 上海点威知识产权代理有限公司 31326

代理人 胡志强

(51) Int.Cl.

A61B 5/389 (2021.01)

A61B 5/296 (2021.01)

A61B 5/273 (2021.01)

A61B 5/256 (2021.01)

A63F 13/212 (2014.01)

A63F 13/235 (2014.01)

A63F 13/42 (2014.01)

A63F 13/803 (2014.01)

G16H 20/30 (2018.01)

G16H 80/00 (2018.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

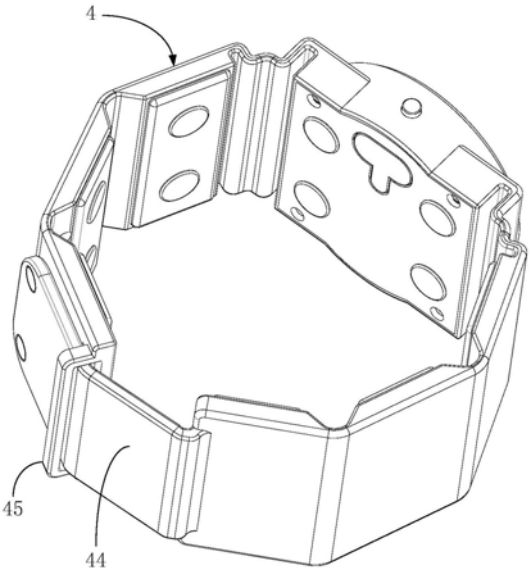
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

佩戴式肌电信号采集臂环

(57) 摘要

本实用新型涉及一种佩戴式肌电信号采集臂环,包括第一肌电采集模块、第二肌电采集模块、排线总成及软性连接带。所述排线总成用于连接所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块,以使所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块之间电性连接。所述软性连接带为软胶浇注形成,且在浇注的过程中,所述第一肌电采集模块、所述第二肌电采集模块及所述排线总成和所述软性连接带一体浇注成型。如此,可确保第一肌电采集模块、第二肌电采集模块及排线总成三者之间连接的稳固性,避免在使用过程中,排线总成因和第一肌电采集模块和/或第二肌电采集模块之间连接不牢固而导致不能准确采集人体的数据。



1. 一种佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,包括第一肌电采集模块、第二肌电采集模块、排线总成及软性连接带;所述排线总成用于连接所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块,以使所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块之间电性连接;其中,

所述软性连接带为软胶浇注形成,且在浇注的过程中,所述第一肌电采集模块、所述第二肌电采集模块及所述排线总成和所述软性连接带一体浇注成型。

2. 根据权利要求1所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述第一肌电采集模块的数量为至少两个,且对称分设于所述第二肌电采集模块的两侧。

3. 根据权利要求2所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述软性连接带在浇注成型的过程中,和所述第一肌电采集模块接触的区域形成第一安装部,所述第一安装部用于容纳所述第一肌电采集模块;及和所述第二肌电采集模块接触的区域形成第二安装部,所述第二安装部用于容纳所述第二肌电采集模块;且每两相邻的所述第一安装部之间通过一弯折部连接,所述第二安装部和分设于其两侧的两所述第一安装部之间也通过所述弯折部连接;其中,所述弯折部与所述第一安装部及所述第二安装部一体浇注成型。

4. 根据权利要求3所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述第一肌电采集模块包括第一模块本体,所述第一模块本体位于所述第一安装部内,所述第一模块本体上设有第一接线端口,用于连接所述排线总成;及

所述第二肌电采集模块包括第二模块本体,所述第二模块本体位于所述第二安装部内,所述第二模块本体上设有两个第二接线端口,用于连接所述排线总成。

5. 根据权利要求4所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述排线总成包括第一排线、第二排线及连接头;所述第二排线和所述第一排线电性连接,且沿所述第一排线的长度方向间隔设置;所述连接头安装于所述第二排线的自由端;其中,所述第一排线用于连接所述第一模块本体和所述第二模块本体,所述连接头用于连接所述第一接线端口和所述第二接线端口。

6. 根据权利要求5所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述第一排线包括多个连接部件和多个折弯部件;其中,每两相邻的所述连接部件之间通过一所述折弯部件连接,且所述折弯部件位于所述弯折部的内部。

7. 根据权利要求5所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,包括第一测量电极片,所述第一测量电极片的一面抵接安装于所述第一模块本体内的所述连接头,另一面用于贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。

8. 根据权利要求7所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,包括第一盖板,当所述排线总成及所述第一测量电极片均安装于所述第一模块本体内时,所述第一盖板盖设于所述第一模块本体,以将所述排线总成及所述第一测量电极片固定安装于所述第一模块本体内;其中,所述第一测量电极片至少部分凸出于所述第一盖板,以用于贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

9. 根据权利要求5所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,包括第二测量电极片和第二盖板,所述第二测量电极片安装于所述第二模块本体内,且抵接安装于所述第二模块本体内的所述连接头;当所述排线总成及所述第二测量电极片均安装于所述第二模块本体内时,所述第二盖板盖设于所述第二模块本体,以将所述排线总成及所述第二测量电极片固定安装于所述第二模块本体内;其中,所述第二测量电极片至少部分凸出于所述第二

盖板,以用于贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

10.根据权利要求1所述的佩戴式肌电信号采集臂环,其特征在于,所述软性连接带在浇注的过程中,形成有一固定部,所述固定部用于将所述软性连接带佩戴于人体的手臂,以将所述第一肌电采集模块及所述第二肌电采集模块贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

## 佩戴式肌电信号采集臂环

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子产品技术领域,尤其涉及一种佩戴式肌电信号采集臂环。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展及生活水平的提高,不同类型的穿戴设备已经走进人们的生活,给人们的日常生活带来了极大的便利,例如肌电臂环可用于采集人体皮肤表面的肌电信号。肌电信号体现了肌肉对神经冲动的响应,反映了神经和肌肉的功能状态。因而通过肌电臂环可用于在人体皮肤表面无创检测人体的肌肉活动状态使用方便,且便携性高。

[0003] 现有技术中,肌电信号采集臂环的内部结构安装复杂,其内部的众多元器件直接放置于壳体中,然后通过固定件固定。如此,各元器件和壳体的连接处往往会存在缝隙,该缝隙不但会使得各元器件和壳体之间的连接不牢固,而且当肌电信号采集臂环投入使用的过程中,由于各个元器件之间的插接复杂,各个插接处很容易因为受到剧烈晃动而导致连接的紧密性差,甚至脱落。且外界的灰尘及液体等,很容易进入壳体内部,导致元器件发生损坏,很大程度上降低了产品的品质。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种佩戴式肌电信号采集臂环,包括第一肌电采集模块、第二肌电采集模块、排线总成及软性连接带;所述排线总成用于连接所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块,以使所述第一肌电采集模块和所述第二肌电采集模块之间电性连接;其中,

[0005] 所述软性连接带为软胶浇注形成,且在浇注的过程中,所述第一肌电采集模块、所述第二肌电采集模块及所述排线总成和所述软性连接带一体浇注成型。

[0006] 可选择地,所述第一肌电采集模块的数量为至少两个,且对称分设于所述第二肌电采集模块的两侧。

[0007] 可选择地,所述软性连接带在浇注成型的过程中,和所述第一肌电采集模块接触的区域形成第一安装部,所述第一安装部用于容纳所述第一肌电采集模块;及和所述第二肌电采集模块接触的区域形成第二安装部,所述第二安装部用于容纳所述第二肌电采集模块;且每两相邻的所述第一安装部之间通过一弯折部连接,所述第二安装部和分设于其两侧的两所述第一安装部之间也通过所述弯折部连接;其中,所述弯折部与所述第一安装部及所述第二安装部一体浇注成型。

[0008] 可选择地,所述第一肌电采集模块包括第一模块本体,所述第一模块本体位于所述第一安装部内,所述第一模块本体上设有第一接线端口,用于连接所述排线总成;及

[0009] 所述第二肌电采集模块包括第二模块本体,所述第二模块本体位于所述第二安装部内,所述第二模块本体上设有两个第二接线端口,用于连接所述排线总成。

[0010] 可选择地,所述排线总成包括第一排线、第二排线及连接头;所述第二排线和所述第一排线电性连接,且沿所述第一排线的长度方向间隔设置;所述连接头安装于所述第二

排线的自由端;其中,所述第一排线用于连接所述第一模块本体和所述第二模块本体,所述连接头用于连接所述第一接线端口和所述第二接线端口。

[0011] 可选择地,所述第一排线包括多个连接部件和多个折弯部件;其中,每两相邻的所述连接部件之间通过一所述折弯部件连接,且所述折弯部件位于所述弯折部的内部。

[0012] 可选择地,包括第一测量电极片,所述第一测量电极片的一面抵接安装于所述第一模块本体内的所述连接头,另一面用于贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。

[0013] 可选择地,包括第一盖板,当所述排线总成及所述第一测量电极片均安装于所述第一模块本体内时,所述第一盖板盖设于所述第一模块本体,以将所述排线总成及所述第一测量电极片固定安装于所述第一模块本体内;其中,所述第一测量电极片至少部分凸出于所述第一盖板,以用于贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

[0014] 可选择地,包括第二测量电极片和第二盖板,所述第二测量电极片安装于所述第二模块本体内,且抵接安装于所述第二模块本体内的所述连接头;当所述排线总成及所述第二测量电极片均安装于所述第二模块本体内时,所述第二盖板盖设于所述第二模块本体,以将所述排线总成及所述第二测量电极片固定安装于所述第二模块本体内;其中,所述第二测量电极片至少部分凸出于所述第二盖板,以用于贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

[0015] 可选择地,所述软性连接带在浇注的过程中,形成有一固定部,所述固定部用于将所述软性连接带佩戴于人体的手臂,以将所述第一肌电采集模块及所述第二肌电采集模块贴合于人体的皮肤表层,进而采集人体肌电信号。

[0016] 本实用新型的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0017] 本实用新型实施例提供了一种佩戴式肌电信号采集臂环,排线总成用于连接第一肌电采集模块和第二肌电采集模块,以使第一肌电采集模块和第二肌电采集模块之间电性连接。在第一肌电采集模块和第二肌电采集模块的共同配合下,很大程度上提高了人体肌电数据采集的准确性。软性连接带为软胶浇注形成,且在浇注的过程中,第一肌电采集模块、第二肌电采集模块及排线总成和软性连接带一体浇注成型。如此,可确保第一肌电采集模块、第二肌电采集模块及排线总成三者之间连接的稳固性,避免在使用过程中,排线总成因和第一肌电采集模块和/或第二肌电采集模块之间连接不牢固而导致不能准确地采集人体的数据。

[0018] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本实用新型。

## 附图说明

[0019] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本实用新型的实施例,并与说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0020] 图1为本实用新型实施例提供的一种佩戴式肌电信号采集臂环在一种状态下的结构示意图;

[0021] 图2为图1所示的软性连接带的结构示意图;

[0022] 图3为图1所示的排线总成的结构示意图;

[0023] 图4为图1所示的第一模块本体、第二模块本体及排线总成的连接结构示意图;

- [0024] 图5为图4所示的第一模块本体的结构示意图；
- [0025] 图6为图1所示的第一模块本体、第二模块本体及排线总成安装于软性连接带的连接结构示意图；
- [0026] 图7为图1所示的第一肌电采集模块的第一测量电极片在一种状态下的结构示意图；
- [0027] 图8为图7在另一种状态下的结构示意图；
- [0028] 图9为图1所示的第一肌电采集模块的第一盖体的结构示意图；
- [0029] 图10为图1所示的第二肌电采集模块的第二盖体的结构示意图；
- [0030] 图11为图1在另一种状态下的结构示意图。

### 具体实施方式

[0031] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0032] 在本实用新型使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本实用新型。除非另作定义，本实用新型使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本实用新型说明书以及权利要求书中使用的“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而且可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。在本实用新型说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0033] 图1为本实用新型实施例提供一种佩戴式肌电信号采集臂环在一种状态下的结构示意图。图2为图1所示的软性连接带的结构示意图。图3为图1所示的排线总成的结构示意图。图4为图1所示的第一模块本体、第二模块本体及排线总成的连接结构示意图。图5为图4所示的第一模块本体的结构示意图。图6为图1所示的第一模块本体、第二模块本体及排线总成安装于软性连接带的连接结构示意图。图7为图1所示的第一肌电采集模块的第一测量电极片在一种状态下的结构示意图。图8为图7在另一种状态下的结构示意图。图9为图1所示的第一肌电采集模块的第一盖体的结构示意图。图10为图1所示的第二肌电采集模块的第二盖体的结构示意图。图11为图1在另一种状态下的结构示意图。

[0034] 参见图1至图3，本实用新型实施例提供了一种佩戴式肌电信号采集臂环，包括第一肌电采集模块1、第二肌电采集模块2、排线总成3及软性连接带4。排线总成3用于连接第一肌电采集模块1和第二肌电采集模块2，以使第一肌电采集模块1和第二肌电采集模块2之间电性连接。其中，软性连接带4为软胶浇注形成，且在浇注的过程中，第一肌电采集模块1、第二肌电采集模块2及排线总成3和软性连接带4一体浇注成型。

[0035] 本实用新型实施例提供的佩戴式肌电信号采集臂环，排线总成3用于连接第一肌

电采集模块1和第二肌电采集模块2,以使第一肌电采集模块1和第二肌电采集模块2之间电性连接。在第一肌电采集模块1和第二肌电采集模块2的共同配合下,很大程度上提高了人体肌电数据采集的准确性。软性连接带4为软胶浇注形成,且在浇注的过程中,第一肌电采集模块1、第二肌电采集模块2及排线总成3和软性连接带4一体浇注成型。如此,可确保第一肌电采集模块1、第二肌电采集模块2及排线总成3三者之间连接的稳固性,避免在使用过程中,排线总成3因和第一肌电采集模块1和/或第二肌电采集模块2之间连接不牢固而导致不能准确地采集人体的肌电信号。

[0036] 本发明实施例提供的佩戴式肌电信号采集臂环在采集人体皮肤表面的肌电信号的基础上,还可通信连接和/或电连接于一些终端设备,例如手机、电脑、VR (Virtual Reality) 头显和AR (Augmented Reality) 眼镜等,以用于实现人机交互。

[0037] 当用户进行手语交流时,臂环可将用户的肢体语言转化为文字语言,并且在用于显示的设备上显示。如此,不懂手语的人通过阅读该设备上的将手语翻译后的文字结果或听到该设备将手语翻译后的语音结果,能够很轻松地与该用户进行交流,很大程度上提高了社交的便携性。

[0038] VR技术领域,当用户佩戴VR眼镜进行一些仿真模拟操作时,在臂环连接VR眼镜的情况下,用户只需特定手势动作通过臂环,即可实现目标方向的移动。例如,当用户进行仿真赛车游戏时,用户只需特定手势动作通过臂环来改变赛车的运动轨迹,来实现对赛车的操控。对比一些预设的操作按钮及手柄而言,通过臂环的方式更加便携,且可调控性强,很大程度上增强了用户体验。

[0039] 又例如在无人机技术领域,可通过臂环通信连接无人机来控制其飞行状态。具体地,用户在操作无人机的过程中,用户手臂向左摆动臂环,无人机即可向左飞行;用户手臂向上抬起,无人机即可向上飞行。无人机可跟用户手臂的运动方向同步,如此过程操作简单,且可控性强。当然,该臂环还可用于控制例如玩具赛车等可供儿童娱乐的电子设备,但并不限于此。

[0040] 该臂环还可用于手臂的康复训练。当用户佩戴该臂环时,臂环可将用户的肢体动作传送到终端设备,以供查看和分析。医护人员可通过在终端设备上远程关注用户手臂的康复情况,便于及时作出相应的医护措施及治疗方案。

[0041] 参见图1,第一肌电采集模块1的数量为至少两个,且对称分设于第二肌电采集模块2的两侧。在一个实施例中,第一肌电采集模块1的数量为六个,且其中三个位于第二肌电采集模块2的一侧,另外三个位于第二肌电采集模块2的另一侧。当然,在其他实施例中,第一肌电采集模块1的数量也可为四个、八个或者十个等,并不限于此。

[0042] 参见图1和图2,软性连接带4在浇注成型的过程中,和第一肌电采集模块1接触的区域形成第一安装部41,第一安装部41用于容纳第一肌电采集模块1。及和第二肌电采集模块2接触的区域形成第二安装部42,第二安装部42用于容纳第二肌电采集模块2。且每两相邻的第一安装部41之间通过一弯折部43连接,第二安装部42和分设于其两侧的两第一安装部41之间也通过弯折部43连接。其中,弯折部43与第一安装部41及第二安装部42一体浇注成型。

[0043] 由于第一安装部41和第一肌电采集模块1之间,及第二安装部42和第二肌电采集模块2之间均为一体浇注成型,因而连接的紧密度高,使得第一肌电采集模块1和第二肌电

采集模块2能够稳定地采集人体的数据,即使受到外界的剧烈晃动及撞击,在第一安装部41和第二安装部42的保护下,也不会轻易受到损坏。弯折部43将第一安装部41和第二安装部42组合成为一个整体,形成软性连接带4。在弯折部43的作用下,可将软性连接带4弯曲成环状,以和人体手臂的轮廓相适配,用于佩戴于人体的手臂。

[0044] 参见图1至图6,第一肌电采集模块1包括第一模块本体10,第一模块本体10位于第一安装部41内。第一模块本体10上设有第一接线端口11,用于连接排线总成3。及第二肌电采集模块2包括第二模块本体20,第二模块本体20位于第二安装部42内,第二模块本体20上设有两个第二接线端口21,用于连接排线总成3。

[0045] 进一步地,排线总成3包括第一排线31、第二排线32及连接头33。第二排线32和第一排线31电性连接,且沿第一排线31的长度方向间隔设置。连接头33安装于第二排线32的自由端。其中,第一排线31用于连接第一模块本体10和第二模块本体20,使得第一模块本体10和第二模块本体20沿第一排线31的长度方向间隔设置。第一模块本体10上设有可供第一排线31通过的走线槽12,该走线槽12对称开设于第一模块本体10的两侧。位于第一排线31中间部分的两个第二排线32位于第二模块本体20内,且安装于两个第二排线32自由端的连接头33分别用于连接第二模块本体20上的两个第二接线端口21。位于第一排线312上的其余第二排线32均位于第一模块本体10内,且每个第一模块本体10内均设有一个第二排线32。每个第二排线32分别通过其自由端的连接头33连接与其相对应的第一模块本体10上的第一接线端口11。

[0046] 进一步地,第一排线31包括多个连接部件311和多个折弯部件312。其中,每两相邻的连接部件311之间通过一折弯部件312连接,且折弯部件312的位置和弯折部43的位置一一对应。在浇注的过程中,折弯部件312被浇注于弯折部43的内部。

[0047] 参见图1至图8,本实用新型提供的第一肌电采集模块1包括第一测量电极片13,第一测量电极片13的一面抵接安装于第一模块本体10上的连接头33,另一面用于贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。在一个实施例中,第一测量电极片13可包括第一电极片本体132、设于第一电极片本体132一面的第一抵接块131及设于第一电极片本体132另一面的两个第一测量部133。第一电极片本体132、第一抵接块131及两个第一测量部133之间电性连接。其中,第一抵接块131用于抵接安装于第一模块本体10上的连接头33,以使第一电极片本体132及两个第一测量部133电性连接于第一模块本体10。

[0048] 参见图1至图9,本实用新型提供的第一肌电采集模块1还包括第一盖板14,当排线总成3及第一测量电极片13均安装于第一模块本体10时,第一盖板14盖设于第一模块本体10,以将排线总成3及第一测量电极片13固定安装于第一模块本体10内。其中,第一测量电极片13至少部分凸出于第一盖板14,以用于贴合于人体的皮肤表层,采集人体肌电信号。在一个实施例中,第一盖板14设有和两个第一测量部133相适配的两个第一安装孔141,两个第一测量部133分别插设于两个第一安装孔141内,且两个第一测量部133的自由端凸出于两个第一安装孔141,两个第一测量部133的自由端用于贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。

[0049] 参见图1至图10,本实用新型提供的第二肌电采集模块2包括第二测量电极片(未图示)和第二盖板23。第二测量电极片安装于第二模块本体20上,且抵接安装于第二模块本体20上的连接头33。当排线总成3及第二测量电极片均安装于第二模块本体20时,第二盖板



23盖设于第二模块本体20,以将排线总成3及第二测量电极片固定安装于第二模块本体20上。其中,

[0050] 第二测量电极片可包括第二电极片本体(未图示)、设于第二电极片本体一面的第二抵接块(未图示)及设于第二电极片本体另一面的两个第二测量部22。第二盖板23设有和两个第二测量部22相适配的两个第二安装孔231,两个第二测量部22分别插设于两个第二安装孔231内,且两个第二测量部22的自由端凸出于两个第二安装孔231,两个第二测量部22的自由端用于贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。

[0051] 参见图1、图2和图11,软性连接带4在浇注的过程中,形成有一固定部44,固定部44用于将第一肌电采集模块1及第二肌电采集模块2固定贴合于人体的皮肤表层,以采集人体肌电信号。在一个实施例中,固定部44为一条状结构,且设于软性连接带4沿其长度方向的一端。相对应地,软性连接带4沿其长度方向的另一端设有一配合部45,该配合部45用于和固定部44相固定配合,以将软性连接带4的两端固定连接。如此,软性连接带4可用于佩戴于人体的手臂,以将第一肌电采集模块1和第二肌电采集模块2贴合于人体手臂的皮肤表层。具体地,配合部45可为一卡环,固定部44穿设于该卡环,且在穿设的过程中,固定部44的任意位置均可和该卡环相固定,如此,该软性连接带4可适用于不同手臂粗细的人群,可应用于更多的场景。

[0052] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的技术方案后,将容易想到本公开的其他实施方案。本实用新型旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0053] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

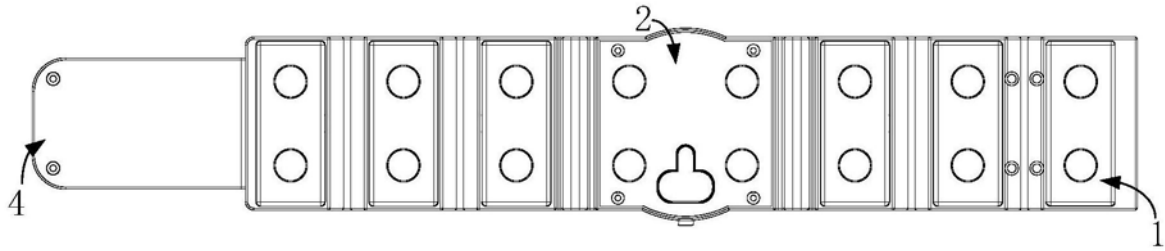


图1

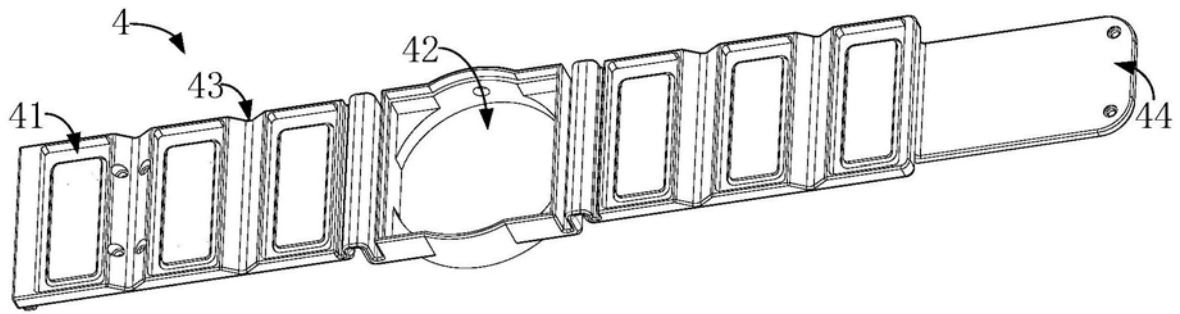


图2

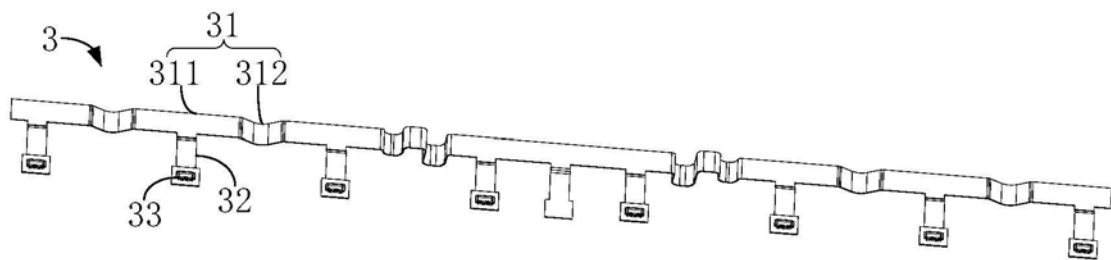


图3

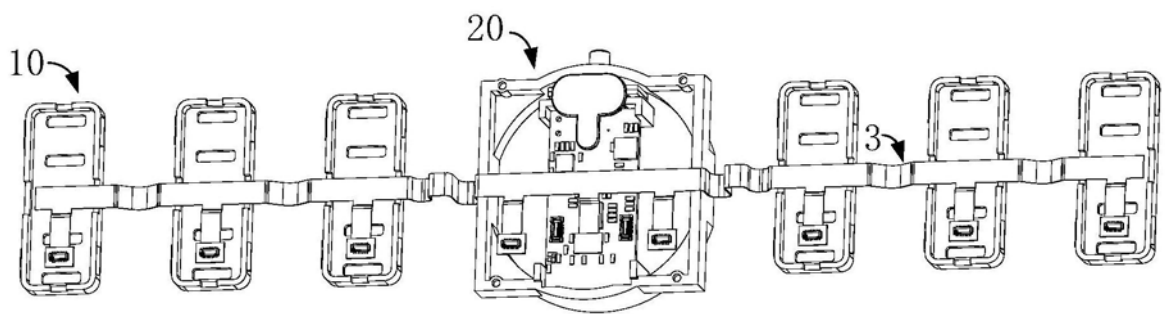


图4

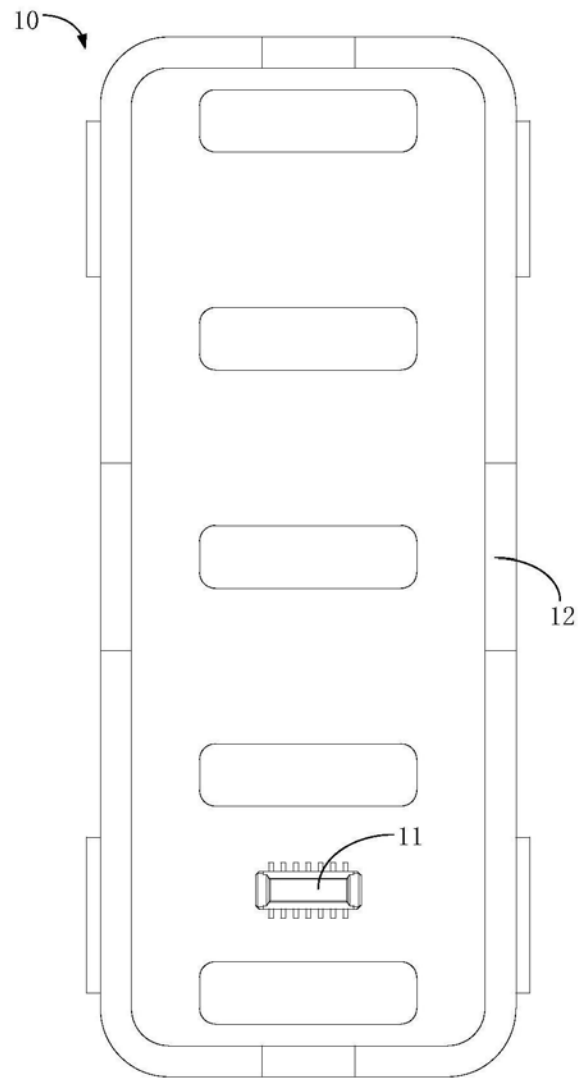


图5

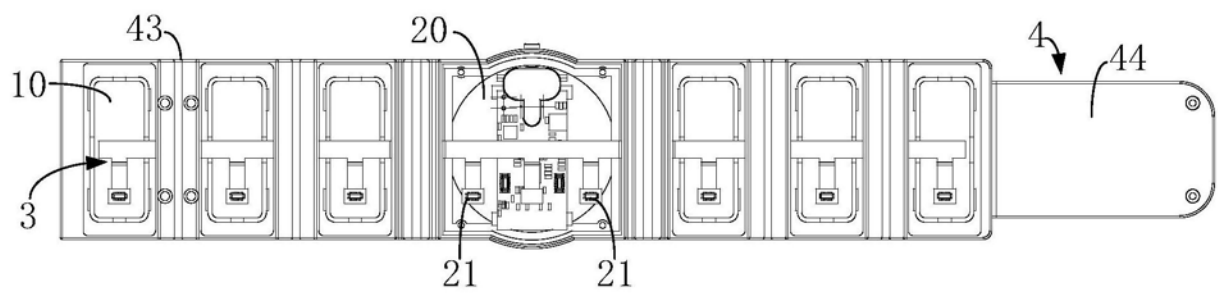


图6

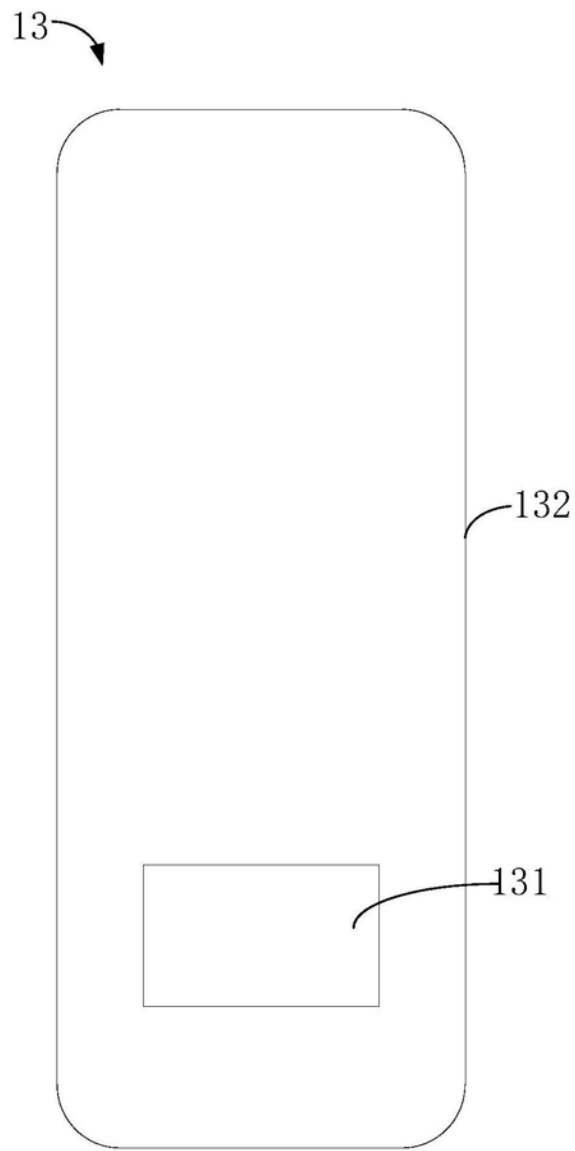


图7

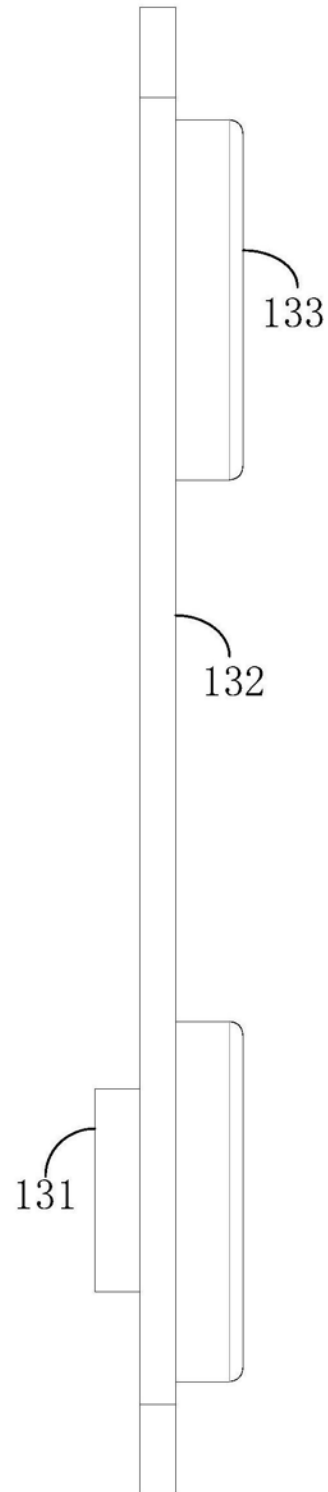


图8

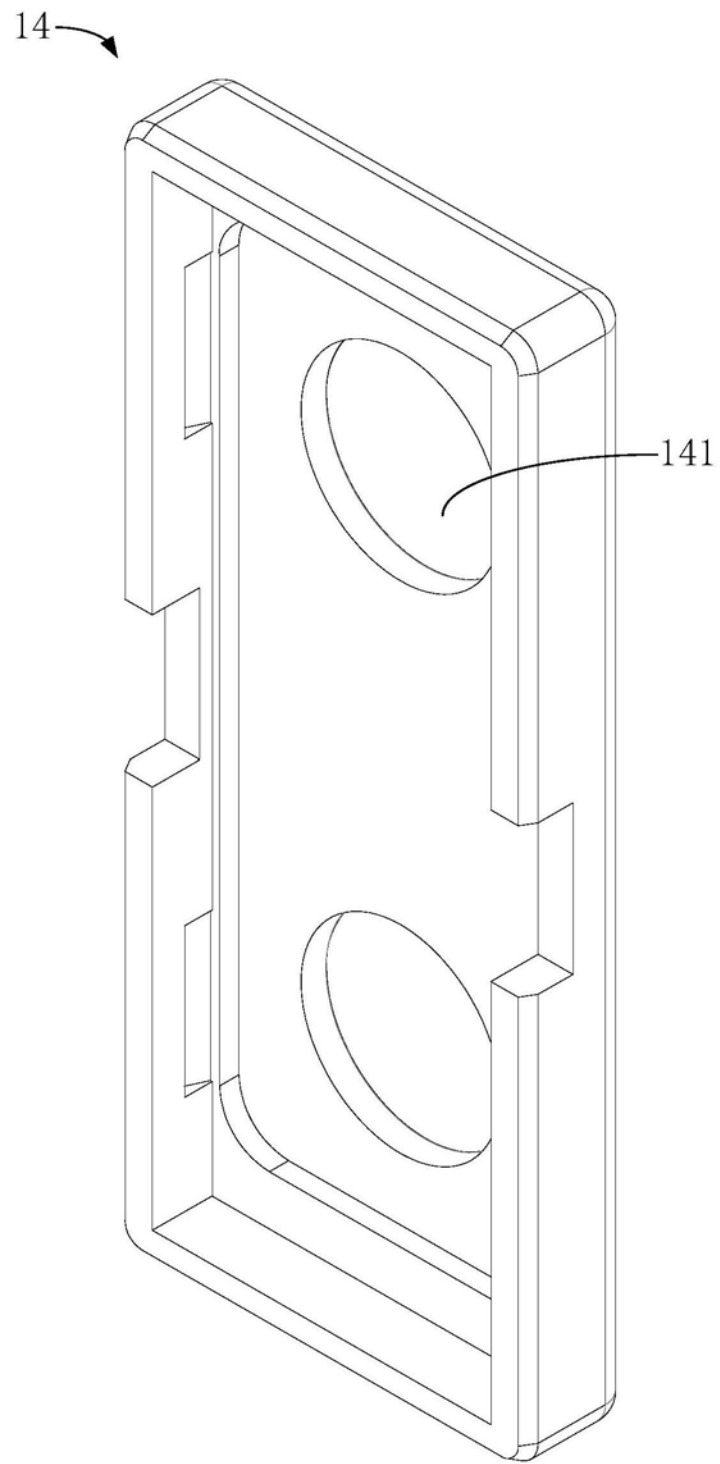


图9

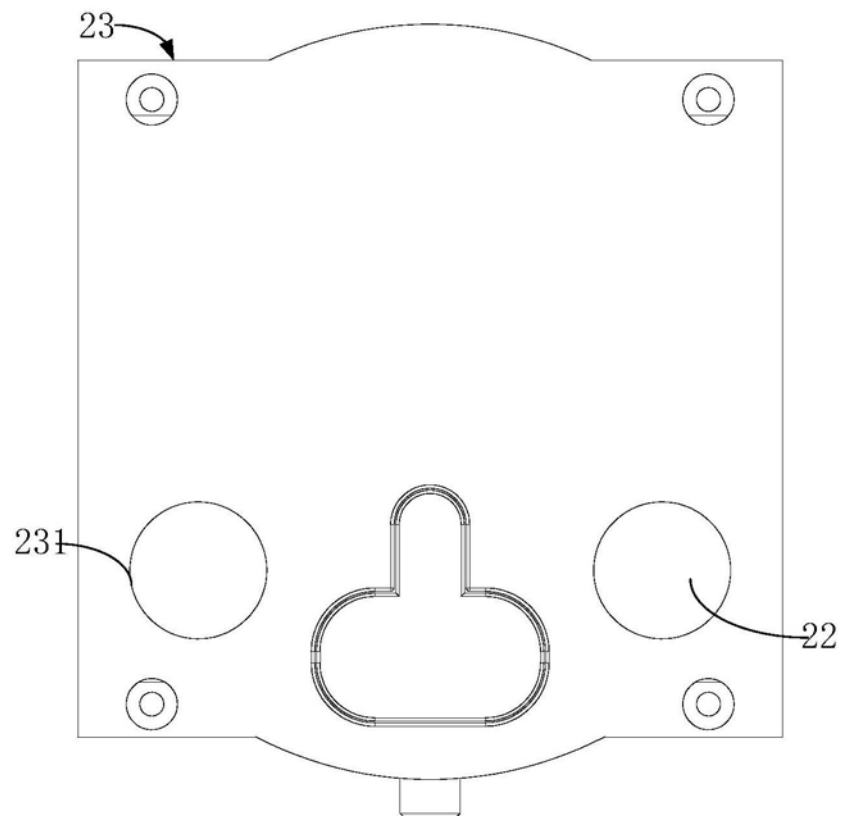


图10

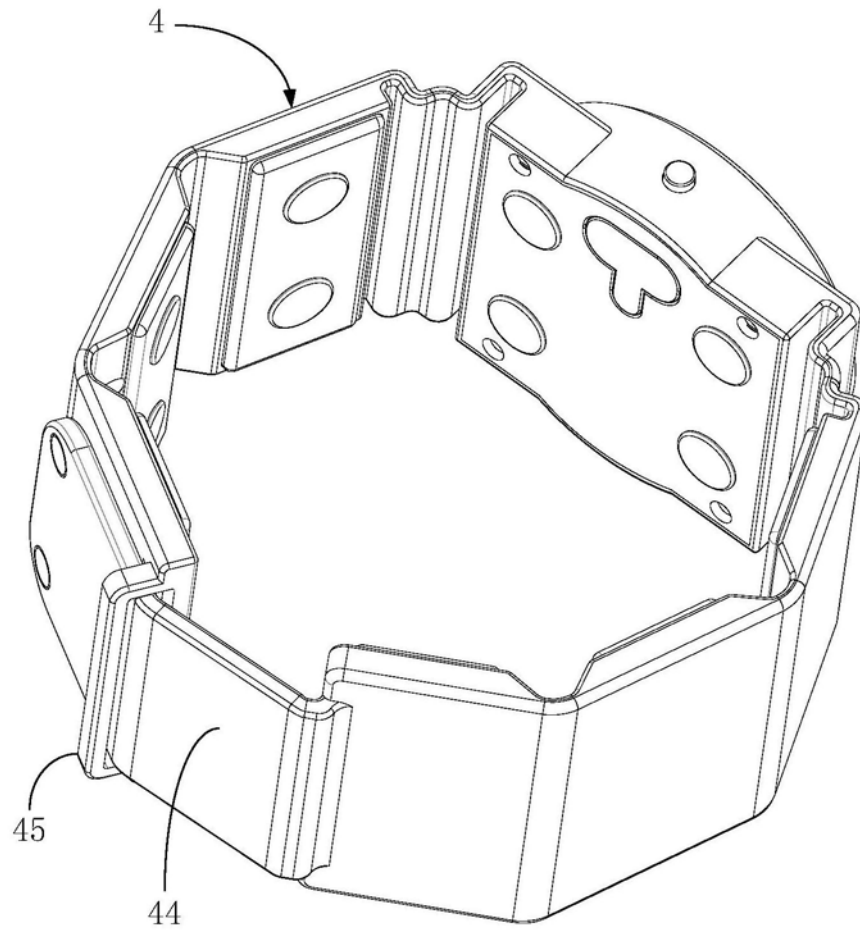


图11