



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110179457 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910469493.6

(22)申请日 2019.05.31

(71)申请人 电子科技大学

地址 610000 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 陈东义 夏侯士戟 薛刘辉

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 李朝虎

(51)Int.Cl.

A61B 5/0408(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

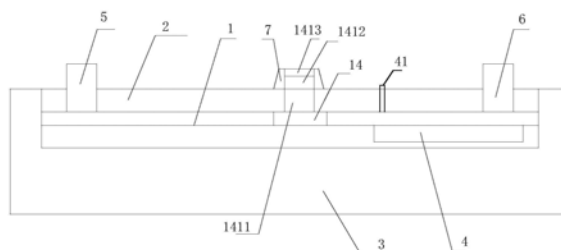
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种柔性可穿戴多生理信号检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,包括前端柔性电路板(1),前端柔性电路板(1)的正反面采用柔性注塑封装包裹,所述前端柔性电路板包括心电采集电子电路,所述心电采集电子电路具有2个输入端口,2个输入端口为金属按扣(8)或磁块或卡槽连接器嵌入到柔性注塑封装内,并从柔性注塑封装延伸到外部裸露;该金属按扣(8)或磁块或具有卡槽连接器可以直接与干电极和湿电极的适配部相配合连接,从而获得干电极和湿电极传导产生的心电信号。



1. 一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,包括前端柔性电路板(1),前端柔性电路板(1)采用柔性或其他材料封装,所述前端柔性电路板包括心电信号采集前端或称为心电信号处理电路模块,简称前端电路所述前端电路具有2个或多个输入端口,输入端口为金属按扣端口(8)或磁吸或卡槽连接器端口,输入端口连接到前端柔性电路板并固定和嵌入到柔性注塑封装或其他工艺封装内,并从封装壳体内延伸到壳体外裸露或在卡槽内;该金属按扣(8)或磁吸或卡槽连接器可以直接与适用于柔性胸带的干电极和适用于心电贴的湿电极端口适配并连接,从而将干电极或湿电极传导的心电信号传送到前端电路,形成柔性胸带和心电贴两用柔性前端。

2. 根据权利要求1所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,前端柔性电路板还包括温度或/和湿度或/和压力或/和惯性或/和声音或/和光学参数传感器以及相应电路,还包括用于传输上述参数的无线传输电路。

3. 根据权利要求1所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配干电极时,在不影响干电极信号采集的一定范围内设置与金属暗扣或者磁扣或者具有卡槽连接器配合连接的适配部,柔性可穿戴多生理信号检测装置的心电输入接口通过适配部和干电极导电连接,以穿戴的方式贴合人体皮肤表面;所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配湿电极时,在湿电极背面设置与金属暗扣或者磁扣或者卡槽连接器配合连接的适配部,柔性可穿戴多生理信号检测装置通过适配部与湿电极导电连接,粘贴在人体皮肤表面。

4. 根据权利要求1所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(1)分为至少2个电子元件分区,至少有1个电子元件留空分区(15)介于相邻2个电子元件分区之间,电子元件留空分区为不设置电子元件的区域。

5. 根据权利要求4所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(3)上设置有蓝牙传输管理电子元件区(111)、电池放电管理电子元件区(121)、电池充电管理电子元件区(131)、心电采集电子元件区(132)、柔性电池(4);电子元件区有第一电子元件分区(11)和第二电子元件分区(12),上述蓝牙传输管理电子元件区(111)位于第一电子元件分区(11)内,电池放电管理电子元件区(121)、电池充电管理电子元件区(131)、心电采集电子元件区(132)位于第二电子元件分区(12)内;其中柔性电池(4)位于第二电子元件分区(10)远离第一电子元件分区(11)的一侧然后与电池放电管理电子元件区(102)、电池充电管理电子元件区(112)中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区(132)内有1心电采集芯片,其输入引脚连接有2个输入端口,这2个输入端口分别位于前端柔性电路板(1)的两端,且输入端口穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区(15)电导连接于蓝牙传输管理电子元件区(111)。

6. 根据权利要求4所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(3)上设置有蓝牙传输管理电子元件区(111)、电池放电管理电子元件区(121)、电池充电管理电子元件区(131)、心电采集电子元件区(132)、柔性电池(4);电子元件分区有第一电子元件分区(11)和第二电子元件分区(12)、第三电子元件分区(13),蓝牙传输管理电子元件区(111)位于第一电子元件分区(11)内,电池放电管理电子元件区(121)位于第二电子元件分区(12)内,电池充电管理电子元件区(131)位于第三电子元件分区(13)内,心电采集电子元件区(132)位于第二电子元件分区(12)或者第三电子元件分区(13)内,第二

电子元件分区(12)和第三电子元件分区(13)并排布局;其中柔性电池(4)位于第二电子元件分区(12)和第三电子元件分区(13)共同远离第一电子元件分区(11)的一侧然后与电池放电管理电子元件区(102)、电池充电管理电子元件区(112)中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区(132)内有1心电采集芯片,其输入引脚连接有2个输入端口,这2个输入端口分别位于前端柔性电路板(1)的两端,且输入端口穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区(15)电导连接于蓝牙传输管理电子元件区(111)。

7.根据权利要求5所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(3)上还设置有温度传感电子元件区(141);温度传感电子元件区(141)位于第二电子元件分区(12)内;上述温度传感电子元件区(141)为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部(1411)、温度传感器(1412)、金属导热片(1413),悬置电路板部(1411)从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部(1411)连接温度传感器(1412),金属导热片(1413)覆盖在温度传感器(1412)上,且金属导热片(1413)覆盖在温度传感器(1412)上后、嵌入到封装前端柔性电路板(1)的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一个凸台(7),金属导热片(1413)从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;温度传感器(1412)的输出引线沿悬置电路板部(1411)再穿过电子元件留空分区(15)电导连接于蓝牙传输管理电子元件区(111)。

8.根据权利要求6所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(3)上还设置有温度传感电子元件区(141);其中电子元件分区还包括第四电子元件分区(14),温度传感电子元件区(141)位于第四电子元件分区(14)内,第四电子元件分区(14)介于第二电子元件分区(12)和第三电子元件分区(13)之间;上述温度传感电子元件区(141)为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部(1411)、温度传感器(1412)、金属导热片(1413),悬置电路板部(1411)从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部(1411)连接温度传感器(1412),金属导热片(1413)覆盖在温度传感器(1412)上,且金属导热片(1413)覆盖在温度传感器(1412)上后、嵌入到封装前端柔性电路板(1)的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一个凸台(7),金属导热片(1413)从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;温度传感器(1412)的输出引线沿悬置电路板部(1411)再穿过电子元件留空分区(15)电导连接于蓝牙传输管理电子元件区(111)。

9.根据权利要求5或6或7或8所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述前端柔性电路板(3)上还设置有惯性传感器电子元件区(122),所述惯性传感器电子元件区(122)位于第二电子元件分区(12)或第三电子元件分区(13)内;惯性传感器电子元件区(122)的输出引线穿过电子元件留空分区(15)电导连接于蓝牙传输管理电子元件区(111)。

10.根据权利要求1-8中任意一项所述的一种柔性可穿戴多生理信号检测装置,其特征在于,所述心电采集电子电路包括从外部引入心电信号的输入端口、输入保护电路、仪表放大器、阻抗测量电路、高速微处理器、调理电路、心电采集芯片,电极采集的心电信号经过输入保护电路后分为2路,一路经仪表放大器进入高速微处理器的ADC中,一路进入阻抗测量电路,高速微处理器根据阻抗测量电路测得的电极和皮肤界面的阻抗值,调整高速微处理器内部设计的RC网络参数值,调整后的RC网络对ADC转换的心电信号进行电压均衡和信号

相位同步处理,RC网络输出的信号再经调理电路输入到心电采集芯片。

一种柔性可穿戴多生理信号检测装置

技术领域

[0001] 本发明属于可穿戴技术产品与移动健康医疗设备领域,具体涉及一种柔性可穿戴多生理信号检测装置。

背景技术

[0002] 人体的心电信号、体温数据是反映人体健康状况和病理特征的重要生理数据,对这些生理数据的精确测量需要传感器紧贴人体,并且不同人群存在个体差异,因此对设备的柔软性有较高的要求。对于电子设备而言,电路板是元器件的附着载体,采用柔性线路板(FPC)能够有效提高设备的整体柔性。但是要求采集多种生理信号时,就要增加相关调理电路,元器件和传感芯片的数量也会成倍增加,这会极大的降低设备的柔性。此外,目前本领域的产品大多只具备单一信号的采集功能,且不具有良好的柔性。例如,生理信号采集器件CN206759853U和CN201810316663.2分别只能采集人体的体温数据和心电数据,用户在同时测量多种生理信号时,需要佩戴多个器件,这无疑增加了用户的测量负担和经济成本。特别的,本领域心电监护设备大多只适配于一种电极,这极大的限制了监护设备的应用场合和穿戴方式。基于以上问题,本发明致力于在保障设备柔性的情况下,如何集成多种生理信号采集传感,并保证设备对不同电极具有良好的适配性。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种柔性可穿戴多生理信号采集装置,该装置具有良好的柔性和穿戴舒适性,能有效实现多种生理信号的采集和实时传输,并且对于不同的心电电极具有较好的适配性。

[0004] 本发明的具体技术方案为:

一种柔性可穿戴多生理信号采集装置:包括前端柔性电路板,前端柔性电路板采用柔性或其他材料封装,所述前端柔性电路板包括心电信号采集前端(或称为心电信号处理电路模块),简称前端电路。所述前端电路具有2个或多个输入端口,输入端口为金属按扣端口或磁吸或卡槽连接器端口,输入端口连接到前端柔性电路板并固定和嵌入到柔性注塑封装或其他工艺封装内,并从封装壳体内延伸到壳体外裸露或在卡槽内;该金属按扣或磁吸或卡槽连接器可以直接与适用于柔性胸带的干电极和适用于心电贴的湿电极端口适配并连接,从而将干电极或湿电极传导的心电信号传送到前端电路,形成两用柔性前端。本发明适合柔性胸带电极(导电织物、硅胶、橡胶、泡沫、金属膜)和心电贴的两用柔性前端,通过上述适当结构的连接器实现。其中,其他工艺封装还可以是滴膜、压膜中的任意一种。

[0005] 前端柔性电路板还包括温度或/和湿度或/和压力或/和惯性或/和声音或/和光学参数传感器以及相应电路,还包括用于传输上述参数的无线传输电路。

[0006] 所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配干电极时,在不影响干电极信号采集的一定范围内设置与金属暗扣或者磁扣或者具有卡槽连接器配合连接的适配部,柔性可穿戴多生理信号检测装置的心电输入接口通过适配部和干电极导电连接,以穿戴的方式贴合人

体皮肤表面;所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配湿电极时,在湿电极背面设置与金属暗扣或者磁扣或者卡槽连接器配合连接的适配部,柔性可穿戴多生理信号检测装置通过适配部与湿电极导电连接,粘贴在人体皮肤表面。

[0007] 在现有技术中,常见的心电电极按照有无导电膏可分为干电极和湿电极两大类。干电极是不需要配合导电膏的电极,常见的干电极有金属板干电极、织物干电极等;湿电极需要在皮肤-电极之间涂抹导电膏,常见的湿电极有银/氯化银(Ag/AgCl)湿电极。干电极是非一次性电极,可以重复使用,但是干电极和皮肤之间的接触阻抗相对湿电极较大;湿电极是一次性电极,电极上的导电膏会随着使用时间逐渐变干,电极-皮肤之间的接触阻抗也会发生相应改变。

[0008] 对于上述2种心电电极,还没有一种穿戴式采集装置能同时适配干电极和湿电极,原因有两点:第一,目前的可穿戴心电采集设备大多不具有良好的轻柔性,导致在适配湿电极时,缺乏较好的稳定性;第二,干电极和湿电极与皮肤之间的接触阻抗不同,导致一些设备无法同时适配于两种不同电极。

[0009] 在本发明中,采用前端柔性电路板作为电子元件载体;在保证性能的基础上尽可能的选择封装较小的电子元件;前端柔性电路板周围用轻柔材料注塑包裹;采用金属按扣或磁块或卡槽连接器作为电极连接接口,该接口方便拆卸,且具有稳定的导电连接特性。本发明这样设计不仅提高了设备穿戴时的舒适性,还保证了适配干电极或者湿电极时具有稳定的连接。由于不同类型电极和皮肤的接触阻抗不同,心电采集电路的前端部分也相应有所不同。目前常见的做法是尽可能的提高心电采集芯片的输入阻抗,但是这受制于半导体工艺。为解决电极阻抗适配性问题,本发明在电极的后端加入仪表放大器、阻抗测量单元和高速微处理器。高速微处理器根据阻抗测量单元测得的阻抗值,构建等效RC网络,提高整体前端的输入阻抗。本发明这样设计能够较好的适配于不同类型的心电电极。并且,当输入端口两个电极与皮肤之间的间隙发生较大差异而导致阻抗匹配失衡时,会大量引入共模干扰,本发明能够有效抑制共模干扰。本发明在使用时可以选择佩戴和穿戴两种方式,即可以配合湿电极以佩戴的方式粘贴在人体测试部位;也可以配合采用干电极的智能织物或者胸带,以穿戴的方式贴合在人体测试部位。从医疗监护的设备成本、经济效益和用户的使用舒适度出发,本发明集成了多种传感器:心电传感器、体温传感器、惯性传感器、压力传感器和湿度传感器,采用低功耗蓝牙实时将采集到传感器数据发送到手机客户端或者PC端,动态监护用户的多项生理参数、运动参数和佩戴舒适度。本发明很大程度的解决了目前医疗穿戴设备采集功能单一、穿戴或佩戴舒适性差和适配电极单一的问题。

[0010] 优选的:

所述前端柔性电路板分为至少2个电子元件分区,至少有1个电子元件留空分区介于相邻2个电子元件分区之间,电子元件留空分区为不设置电子元件的区域。

[0011] 本发明为了解决多个生理信号采集时,需要多设电子元件所造成的柔性降低的问题,本发明采用了分区设置电子器件的思想,即设置至少2个电子元件分区,且要设置至少1个电子元件留空分区介于相邻2个电子元件分区之间。由于电子元件留空分区不设置电子元件,那么在电子元件留空分区就仅有导线,因此该区域就会保留其柔软特性,就可以达到所需要的柔软需求,以达到贴身测量的目的。在传统电子元器件布局时,为了达到电路板小型化、节约电路板的目的,一般采用的布局方法是集中布局,即采用最小面积进行布局,不

会特别的将电子元器件有意识的划分成一个个区域,在本领域中,由于采集装置的对象是人体、为了避免出现吊坠感,因此也需要将采集设备小型化,从而使得在本领域中的电路板布局就沿用了传统的密集布局法进行,而这种密集布局法在单个功能的信号采集时不会对柔性产生大的影响,但在多种生理信号采集时,电子元器件的增多,则会造成严重的柔性影响,本发明打破了传统惯性思维,创造性的在电路板上特定的设置了一段器件空白区域,该区域可以使得其端部能达到30°的弯曲。

[0012] 优选的,本发明采用了以下分区布局:

所述前端柔性电路板上设置有蓝牙传输管理电子元件区、电池放电管理电子元件区、电池充电管理电子元件区、心电采集电子元件区、柔性电池;电子元件区有第一电子元件分区和第二电子元件分区,上述蓝牙传输管理电子元件区位于第一电子元件分区内,电池放电管理电子元件区、电池充电管理电子元件区、心电采集电子元件区位于第二电子元件分区内;其中柔性电池位于第二电子元件分区远离第一电子元件分区的一侧,然后与电池放电管理电子元件区、电池充电管理电子元件区中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区内有高速微处理器、输入保护电路和心电采集芯片,心电采集电子元件区信号输入端口分别位于前端柔性电路板的两端,且输入端口为金属按扣,该金属按扣穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。

[0013] 同时,本发明中采用金属按扣作为心电采集的连接端子。在不同应用场景下,可以选择多种佩戴方式,例如可以和采用金属暗扣的心电衣或者心电带等智能织物配合,长期穿戴;也可以和采用金属暗扣的湿电极相配合,以粘贴的方式贴于人体被测部位。另外,本发明采用低功耗蓝牙实时将测量的多项生理参数实时传输到PC或者手机端,方便用户和医生参考。

[0014] 优选的,本发明还可以采用了以下分区布局:

所述前端柔性电路板上设置有蓝牙传输管理电子元件区、电池放电管理电子元件区、电池充电管理电子元件区、心电采集电子元件区、柔性电池;电子元件分区有第一电子元件分区和第二电子元件分区、第三电子元件分区,蓝牙传输管理电子元件区位于第一电子元件分区内,电池放电管理电子元件区位于第二电子元件分区内,电池充电管理电子元件区位于第三电子元件分区内,心电采集电子元件区位于第二电子元件分区或者第三电子元件分区内,第二电子元件分区和第三电子元件分区并排布局;其中柔性电池位于第二电子元件分区和第三电子元件分区共同远离第一电子元件分区的一侧,然后与电池放电管理电子元件区、电池充电管理电子元件区中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区内有高速微处理器、输入保护电路和心电采集芯片,心电采集电子元件区信号输入端口分别位于前端柔性电路板的两端,且输入端口为金属按扣,该金属按扣穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。

[0015] 由于上述第一电子元件分区和第二电子元件分区直接存在1个留空区,因此其直接形成端部弯折的柔性特性,但其横向方向的柔性则会降低,为了解决这一问题,本发明采用上述三分区的布局方案。采用上述三分区的方法,可以将电池充电管理电子元件区和电池放电管理电子元件区分开,进一步的将原本的上一技术方案中的第二电子元件分区划分

为新的第二电子元件分区和第三电子元件分区,因此可以增加横向柔性。

[0016] 优选的,当本发明需要设置其他生理信号采集功能时,其方案为:

所述前端柔性电路板上还设置有温度传感电子元件区;温度传感电子元件区位于第二电子元件分区内;上述温度传感电子元件区为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部、温度传感器、金属导热片,悬置电路板部从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部连接温度传感器,金属导热片覆盖在温度传感器上,且金属导热片覆盖在温度传感器上后、嵌入到封装前端柔性电路板的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一凸台,金属导热片从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;温度传感器的输出引线沿悬置电路板部再穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。由于温度传感器需要与人体贴合,因此需要进行凸台设置,将温度传感器嵌入即可,由于前面存在留空区,整个器件的两端可以弯曲,因此在适配不同的电极时,依旧能使得温度传感器保持与人体的贴合。同时,本发明将温度传感电子元件区设置成镂空结构有2个目的,其一解决电子器件发热所带来的温度测量误差,其二可以进一步的加强柔性。

[0017] 优选的,当本发明需要设置其他生理信号采集功能时,其方案为:

所述前端柔性电路板上还设置有温度传感电子元件区;其中电子元件分区还包括第四电子元件分区,温度传感电子元件区位于第四电子元件分区内,第四电子元件分区介于第二电子元件分区和第三电子元件分区之间;上述温度传感电子元件区为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部、温度传感器、金属导热片,悬置电路板部从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部连接温度传感器,金属导热片覆盖在温度传感器上,且金属导热片覆盖在温度传感器上后、嵌入到封装前端柔性电路板的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一凸台,金属导热片从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;温度传感器的输出引线沿悬置电路板部再穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。

[0018] 同样的,上述方案将温度传感电子元件区位于独立的第四电子元件分区内,也一步的优化柔性。

[0019] 优选的,当本发明需要设置其他生理信号采集功能时,其方案为:

所述前端柔性电路板上还设置有惯性传感器电子元件区,所述惯性传感器电子元件区位于第二电子元件分区内;惯性传感器电子元件区的输出引线穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。

[0020] 优选的,当本发明需要设置其他生理信号采集功能时,其方案为:

所述前端柔性电路板上还设置有惯性传感器电子元件区,所述惯性传感器电子元件区位于第二电子元件分区或第三电子元件分区内;惯性传感器电子元件区的输出引线穿过电子元件留空分区电导连接于蓝牙传输管理电子元件区。

[0021] 由于惯性传感器电子元件区只需采用一个集成芯片对惯性参数采集后直传给蓝牙模块即可,因此其占用的面积较小,可以任意放置到上述指定区域,也可以放置到第一电子元件分区中。

[0022] 优选的,电子元件留空分区的宽度范围为3mm-5mm。该参数是经过多次试验所得出,当参数小于2mm时,整个器件以留空区进行弯折,其极限仅有10度,当其达到3mm时,其弯折极限可以达到20度,当其尺寸达到3.3mm时,则其弯折极限达到30度,当超过5mm时,整个

器件的体积和重量会导致出现吊坠感。因此选择3-5mm的范围则既能满足弯曲要求,又不会造成其他影响。

[0023] 所述心电采集电子电路包括从外部引入心电信号的输入端口、输入保护电路、仪表放大器、阻抗测量电路、高速微处理器、调理电路、心电采集芯片,电极采集的心电信号经过输入保护电路后分为2路,一路经仪表放大器进入高速微处理器的ADC中,一路进入阻抗测量电路。高速微处理器根据阻抗测量电路测得的阻抗值调整RC网络的参数值,调整后的RC网络对ADC转换的心电信号进行电压均衡和信号相位同步处理,RC网络输出的信号通过DAC模块输出到心电芯片输入调理电路,调理电路的输出进入心电采集芯片。

[0024] 所述干电极为织物电极带。

[0025] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:具有良好的弯折特性和穿戴舒适性,集成了多种传感器,能够实时采集上传人体的多项生理数据、运动数据和穿戴舒适度。另外,本发明设计了高速微处理器,能够较好的适配于不同电极。

附图说明

[0026] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

图1是本发明侧剖视图。

[0027] 图2是本发明两分区的分布图。

[0028] 图3是本发明四分区的分布图。

[0029] 图4是电路原理框图。

[0030] 图5是本发明四分区的电路板背面板图。

[0031] 图6是本发明四分区的电路板正面板图。

[0032] 图7是本发明爆炸图。

[0033] 图8本发明与干电极连接的示意图。

[0034] 图9本发明与湿电极连接的示意图。

[0035] 图10为本发明电路框图。

[0036] 附图中的标记分别表示为:

1、前端柔性电路板;2、柔性注塑A面;3、柔性注塑B面;4、柔性电池;5、输入P端;6、输入N端;7、凸台;8、金属按扣;91、织物干电极;1411、悬置电路板部;1412、温度传感器;1413、金属导热片;41充电接口;

11、第一电子元件分区;12、第二电子元件分区;13、第三电子元件分区;14、第四电子元件分区;15、电子元件留空分区;

111、蓝牙传输管理电子元件区;121、电池放电管理电子元件区;131、电池充电管理电子元件区;

122、惯性传感器电子元件区;132、心电采集电子元件区;141、温度传感电子元件区。

具体实施方式

[0037] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本

发明的限定。

[0038] 实施例1

如图7、图8、图9所示；

一种柔性可穿戴多生理信号检测装置，包括前端柔性电路板1，前端柔性电路板1的正反面采用柔性注塑封装包裹，正反面采用柔性注塑封装包裹使得正面形成柔性注塑A面2，背面形成柔性注塑B面3，所述前端柔性电路板包括心电采集电子电路（心电信号采集前端（或称为心电信号处理电路模块）），所述心电采集电子电路具有2个输入端口，2个输入端口为金属按扣8或磁块或卡槽连接器嵌入到柔性注塑封装内，并从柔性注塑封装延伸到外部裸露；该金属按扣8或磁块或具有卡槽连接器可以直接与干电极和湿电极的适配部相配合连接，从而获得干电极和湿电极传导的心电信号。

[0039] 温度或/和湿度或/和压力或/和惯性或/和声音或/和光学参数传感器以及相应电路，还包括用于传输上述参数的无线传输电路。所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配干电极时，所述干电极为织物干电极，在织物干电极附近设置与金属按扣或磁块或卡槽连接器配合连接的适配部，从而与柔性可穿戴多生理信号检测装置的输入端口连接；所述柔性可穿戴多生理信号检测装置适配湿电极时，所述湿电极为凝胶湿电极，在凝胶湿电极背面设置与金属按扣或磁块或卡槽连接器配合连接的适配部，凝胶湿电极通过适配部和本发明的心电输入端口连接，粘贴在人体被测部位。

[0040] 如图8、在将前端适配干电极时，所述干电极为一个平面结构的织物干电极91，该织物干电极上同样设置有金属按扣，对于前端的金属按扣和织物干电极的金属按扣，它们是公母对应关系；同样的将前端适配湿电极时，只需在金属的湿电极背部设置按扣，现有的一般湿电极为金属按扣公扣，因此本发明的前端的金属按扣为母扣即可，反之亦可。

[0041] 实施例2

如图1、图2、图3所示：

在图1中，一种柔性可穿戴多生理信号检测装置包括前端柔性电路板1，前端柔性电路板1的正反面采用柔性注塑封装包裹，所述前端柔性电路板1分为至少2个电子元件分区，至少有1个电子元件留空分区15介于相邻2个电子元件分区之间，电子元件留空分区为不设置电子元件的区域。其中柔性注塑封装包裹分为柔性注塑A面2、柔性注塑B面3，其也可以一体注塑成型。

[0042] 如图2、图3，本发明为了解决多个生理信号采集时，需要多设电子元件所造成的柔性降低的问题，本发明采用了分区设置电子器件的思想，即设置至少2个电子元件分区，且要设置至少1个电子元件留空分区15介于相邻2个电子元件分区之间。由于电子元件留空分区不设置电子元件，那么在电子元件留空分区就仅有导线，因此该区域就会保留其柔软特性，因此就可以达到所需要的柔软需求，以达到贴身测量的目的。在传统电子元器件布局时，由于为了解决电路板小型化、节约电路板的目的，一般采用的布局方法是集中布局，即采用最小面积进行布局，不会特别的将电子元器件有意识的划分成一个个区域，在本领域中，由于采集装置的对象是人体，为了避免佩戴时具有吊坠感，要求装置尽可能的小巧，从而使得在本领域中的电路板布局就沿用了传统的密集布局法进行，而这种密集布局法在单个功能的信号采集时不会对柔性产生大的影响，但在多种生理信号采集时，电子元器件的增多则会严重降低装置的柔性，本发明打破了传统惯性思维，创造性的在电路板上特定的

设置了一段器件空白区域,该区域可以使得其端部能达到30°的弯曲。

[0043] 上述实施例2也可以在实施例1的基础上实现。

[0044] 实施例3

在上述实施例2的基础上,如图2,所述前端柔性电路板3上设置有蓝牙传输管理电子元件区111、电池放电管理电子元件区121、电池充电管理电子元件区131、心电采集电子元件区132、柔性电池4;电子元件区有第一电子元件分区11和第二电子元件分区12,上述蓝牙传输管理电子元件区111位于第一电子元件分区11内,电池放电管理电子元件区121、电池充电管理电子元件区131、心电采集电子元件区132位于第二电子元件分区12内;其中柔性电池4位于第二电子元件分区12远离第一电子元件分区11的一侧然后与电池放电管理电子元件区102、电池充电管理电子元件区112中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区132内有输入保护电路、高速微处理器、心电芯片输入调理电路和心电芯片,心电采集电子元件区的2个输入端口分别位于前端柔性电路板1的两端,且输入端口为金属按扣,该金属按扣穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。

[0045] 同时,本发明中采用金属按扣作为心电采集的连接端子。在不同应用场景下,可以选择多种佩戴方式,例如可以和采用金属暗扣的心电衣或者心电带等智能织物配合,长期穿戴;也可以和采用金属暗扣的湿电极相配合,以粘贴的方式贴于人体被测部位,一般以斜45°角粘贴于左胸上方。另外,本发明采用低功耗蓝牙实时将测量的多项生理参数实时传输到PC或者手机端,方便用户和医生参考。

[0046] 实施例4

在上述实施例2的基础上,如图3,所述前端柔性电路板3上设置有蓝牙传输管理电子元件区111、电池放电管理电子元件区121、电池充电管理电子元件区131、心电采集电子元件区132、柔性电池4;电子元件分区有第一电子元件分区11和第二电子元件分区12、第三电子元件分区13,蓝牙传输管理电子元件区111位于第一电子元件分区11内,电池放电管理电子元件区121位于第二电子元件分区12内,电池充电管理电子元件区131位于第三电子元件分区13内,心电采集电子元件区132位于第二电子元件分区12或者第三电子元件分区13内,第二电子元件分区12和第三电子元件分区13并排布局;其中柔性电池4位于第二电子元件分区12和第三电子元件分区13共同远离第一电子元件分区11的一侧然后与电池放电管理电子元件区102、电池充电管理电子元件区112中的电子元件电导连接;所述心电采集电子元件区132内有输入保护电路、阻抗测量电路、心电芯片输入调理电路和心电采集芯片,心电采集电子元件区的2个输入端口分别位于前端柔性电路板1的两端,且输入端口为金属按扣,该金属按扣穿透柔性注塑封装后适配于干电极和湿电极;心电采集芯片的输出引线穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。

[0047] 由于上述第一电子元件分区和第二电子元件分区直接存在1个留空区,因此其直接形成端部弯折的柔性特性,但其横向方向的柔性则会降低,为了解决这一问题,本发明采用上述三分区的布局方案,采用上述三分区的方法,可以将电池充电管理电子元件区131和电池放电管理电子元件区102分开,进一步的将原本的上一技术方案中的第二电子元件分区划分为新的第二电子元件分区和第三电子元件分区,因此可以增加横向柔性。

[0048] 实施例5

在上述实施例2的基础上,如图2,所述前端柔性电路板3上还设置有温度传感电子元件区141;温度传感电子元件区141位于第二电子元件分区12内;上述温度传感电子元件区141为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部1411、温度传感器1412、金属导热片1413,悬置电路板部1411从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部1411连接温度传感器1412,金属导热片1413覆盖在温度传感器1412上,且金属导热片1413覆盖在温度传感器1412上后、嵌入到封装前端柔性电路板1的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一个凸台7,金属导热片1413从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;;温度传感器1412的输出引线沿悬置电路板部1411再穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。由于温度传感器1412需要与人体贴合,因此需要进行凸台设置,将温度传感器1412嵌入即可,由于前面存在留空区,整个器件的两端可以弯曲,因此在适配不同的电极时,依旧能使得温度传感器保持与人体的贴合。同时,本发明将温度传感电子元件区141设置成镂空结构有2个目的,其一解决电子元器件发热所带来的温度测量误差,其二可以进一步的加强柔性。

[0049] 实施例6

在上述实施例4的基础上,如图2,如图3,所述前端柔性电路板3上还设置有温度传感电子元件区141;其中电子元件分区还包括第四电子元件分区14,温度传感电子元件区141位于第四电子元件分区14内,第四电子元件分区14介于第二电子元件分区12和第三电子元件分区13之间;上述温度传感电子元件区141为一镂空区,其镂空区内有悬置电路板部1411、温度传感器1412、金属导热片1413,悬置电路板部1411从镂空边缘向其镂空区中心悬置延伸形成,因此称为悬置电路板部,悬置电路板部1411连接温度传感器1412,金属导热片1413覆盖在温度传感器1412上,且金属导热片1413覆盖在温度传感器1412上后、嵌入到封装前端柔性电路板1的柔性材料内,使得而柔性材料凸起而形成一个凸台7,金属导热片1413从凸台上表面齐平裸露后与皮肤接触;;温度传感器1412的输出引线沿悬置电路板部1411再穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。

[0050] 同样的,上述方案将温度传感电子元件区141位于独立的第四电子元件分区14内,也一步的优化柔性。

[0051] 实施例7

在上述实施例的基础上,如图2,所述前端柔性电路板3上还设置有惯性传感器电子元件区122,所述惯性传感器电子元件区122位于第二电子元件分区12内;惯性传感器电子元件区122的输出引线穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。

[0052] 实施例8

如图4所示,本发明集成了心电传感器、体温传感器、惯性传感器,采用低功耗蓝牙实时将采集到传感器数据发送到手机客户端或者PC端,动态监护用户的多项生理参数、运动参数和佩戴舒适度。本发明很大程度的解决了目前医疗穿戴设备采集功能单一、穿戴或佩戴舒适性差和适配电极单一的问题。

[0053] 另外,进一步的,还可以在上述的基础上,增设压力传感器和湿度传感器。

[0054] 实施例9

在上述实施例的基础上,如图10所示,所述心电采集电子电路包括从外部引入心电信号的输入端口、输入保护电路、仪表放大器、阻抗测量电路、高速微处理器、调理电路、心电

采集芯片,输入端口接输入保护电路,输入保护电路将信号分为2路,一路经仪表放大进入高速微处理器的ADC中,一路进入阻抗测量电路,高速微处理器通过阻抗测量电路的阻抗值调整阻抗测量电路内的RC网络的参数值,调整后的RC网络对ADC转换的心电信号进行电压均衡和信号相位同步处理,RC网络输出的信号再进入DAC模块,DAC模块的输出再经调理电路,调理电路的输出进入心电采集芯片。由于本发明需要解决两种类型电极使用,不同类型电极和皮肤的接触阻抗不同,心电采集电路的前端部分也相应有所不同。目前常见的做法是尽可能的提高心电采集芯片的输入阻抗,但是这受制于半导体工艺。为解决电极的适配性问题,本发明在电极的后端加入仪表放大器、阻抗测量单元和高速微处理器。高速微处理器根据阻抗测量单元测得的阻抗值,构建等效RC网络,提高整体前端的输入阻抗。从图10中可以看出,信号线进入输入保护电路,再经过仪表放大、阻抗测量电路,仪表放大输出到ADC,阻抗测量电路获得阻抗后调整RC网络,RC网络对ADC的输出信号调理,再由DAC进入到调理电路最后进入到心电采集芯片。

[0055] 本发明这样设计能够较好的适配于不同类型的心电电极。并且,当输入端口两个电极与皮肤之间的间隙发生较大差异而导致阻抗匹配失衡时,会大量引入共模干扰,本发明能够有效抑制共模干扰。本发明在使用时可以选择佩戴和穿戴两种方式,即可以配合湿电极以佩戴的方式粘贴在人体测试部位;也可以配合采用干电极的智能织物或者胸带,以穿戴的方式贴合在人体测试部位。

[0056] 实施例10

在上述实施例的基础上,如图3,所述前端柔性电路板3上还设置有惯性传感器电子元件区122,所述惯性传感器电子元件区122位于第二电子元件分区12或第三电子元件分区13内;惯性传感器电子元件区122的输出引线穿过电子元件留空分区15电导连接于蓝牙传输管理电子元件区111。

[0057] 由于惯性传感器电子元件区122只需采用一个集成芯片对惯性参数采集后直传给蓝牙模块即可,因此其占用的面积较小,可以任意放置到上述指定区域,也可以放置到第一电子元件分区中。

[0058] 优选的,在上述实施例的基础上,参数具体配置如下:

电子元件留空分区的宽度范围为3mm-5mm。该参数是经过多次试验所得出,当参数小于2mm时,整个器件以留空区进行弯折,其极限仅有10度,当其达到3mm时,其弯折极限可以达到20度,当其尺寸达到3.3mm时,则其弯折极限达到30度,当超过5mm时,整个器件的体积和重量会导致出现吊坠感。因此选择3-5mm的范围则既能满足弯曲要求,又不会造成其他影响。

[0059] 整体尺寸为:尺寸大小为82mm*35mm*4mm,最厚处厚度为5.6mm。

[0060] 所述干电极为织物电极。

[0061] 上述蓝牙芯片或蓝牙模块为nRF52832,其为多通道的蓝牙芯片或蓝牙模块。

[0062] 能够长期监护人体生理参数,连续工作时间长达10小时,待机时间不少于15天。

[0063] 温度传感电子元件区141内有温度传感器,温度传感器为LMT70,测量方式为接触式测温,测量精度为 $\pm 0.05^{\circ}$ 。

[0064] 心电采集电子元件区内有心电采集芯片,心电采集芯片为BMD101。

[0065] 惯性传感器电子元件区内有惯性传感器,惯性传感器为ICM20948。

[0066] 图4、其为本发明中具体电路原理框图,该电路的具体连接关系为常规技术再此不在赘述,任何采用上述原理框图的常规电路具体连接均属于本发明的保护范围。

[0067] 如图5、图6,其为具体的电路版图,将其对应图中虚线框内的电路分布到上述原理方案中对应分区即可。

[0068] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

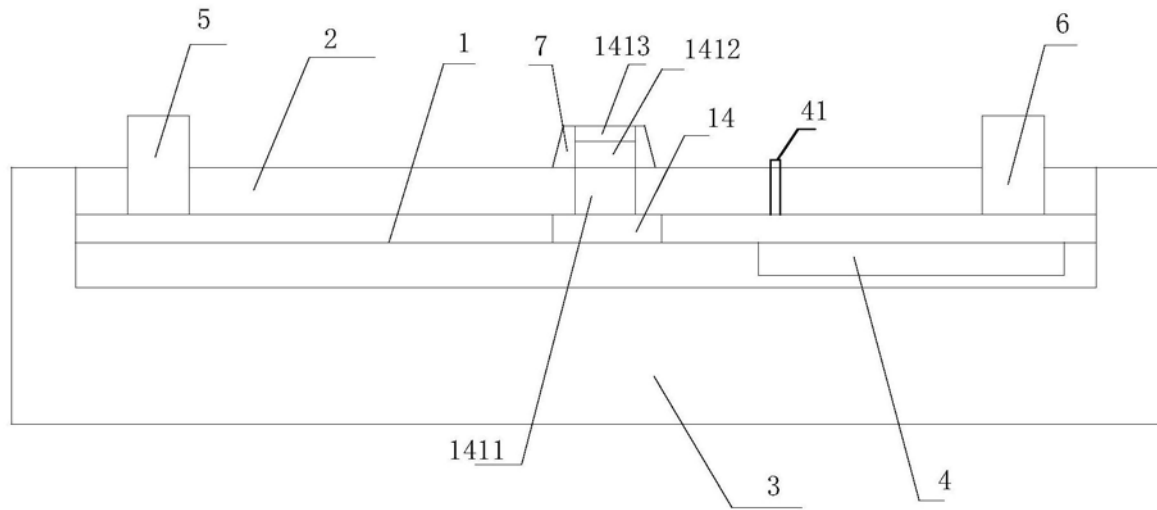


图1

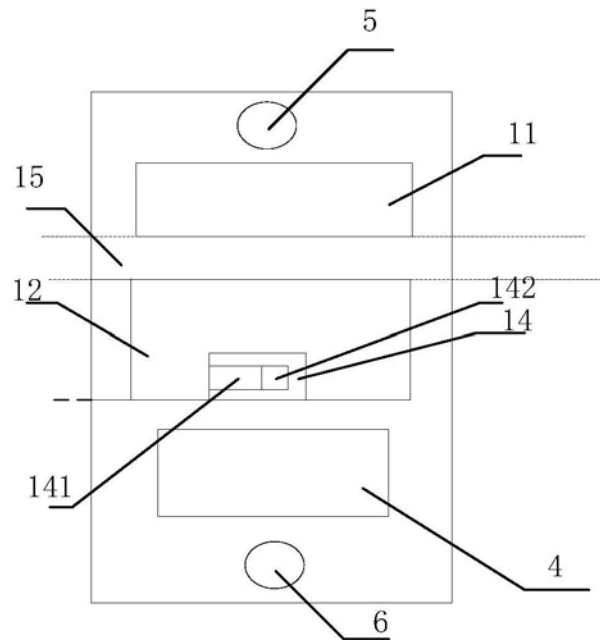


图2

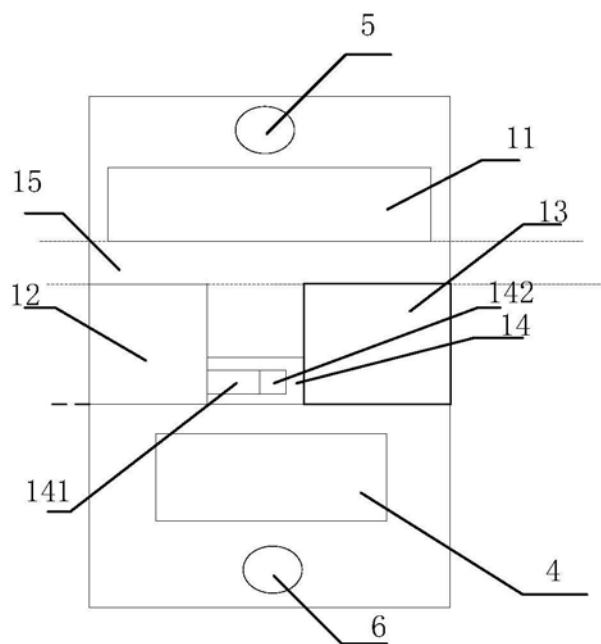


图3

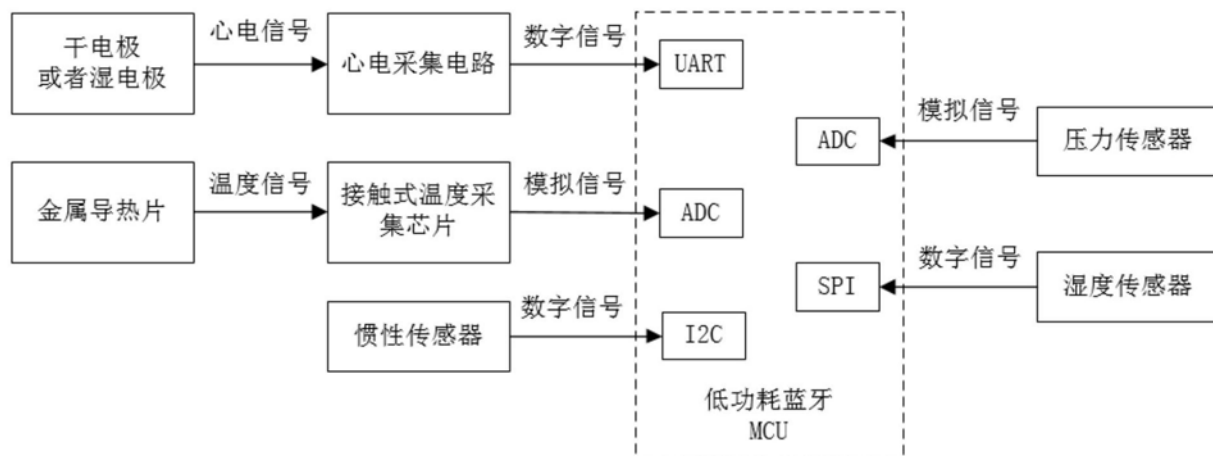


图4

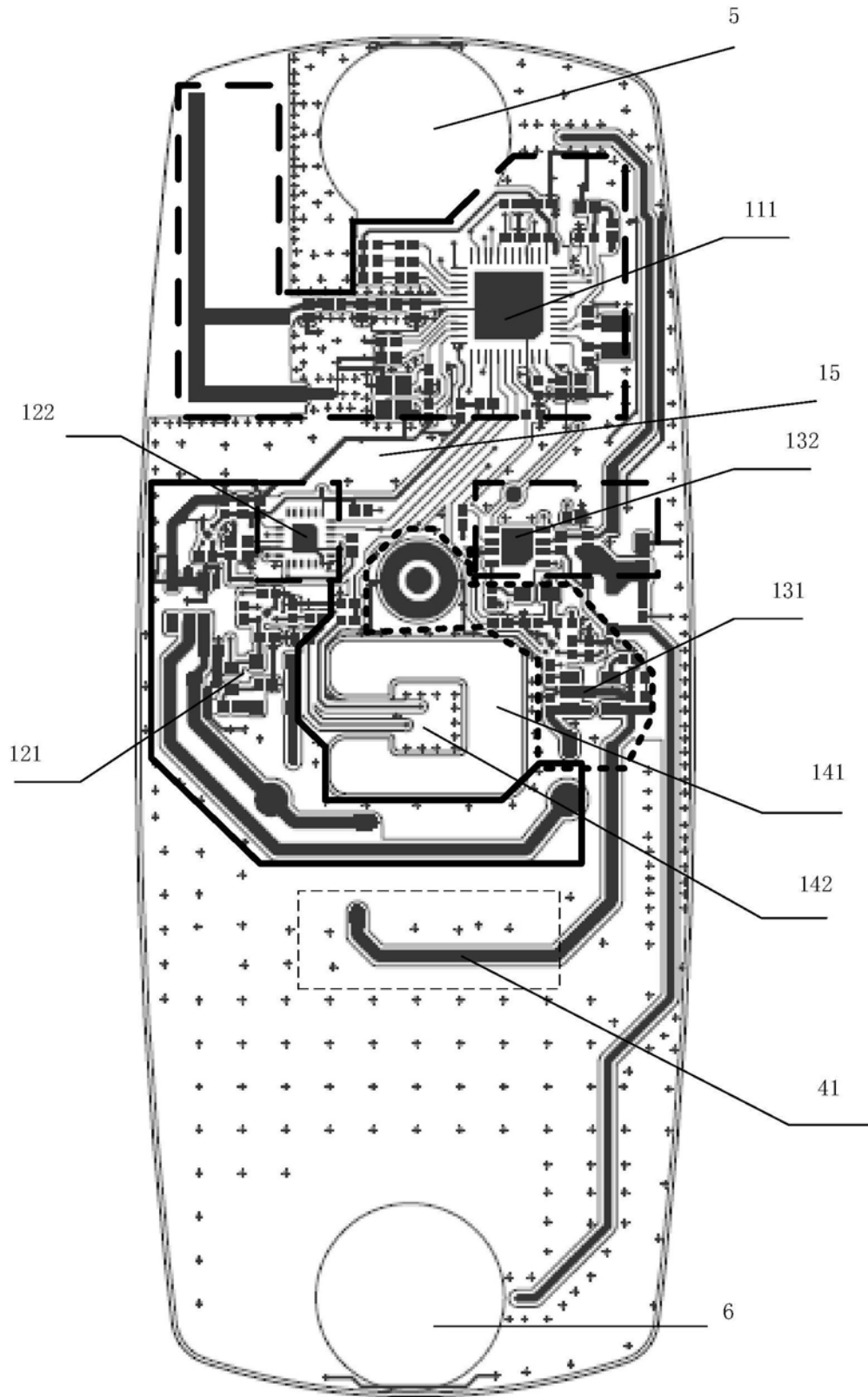


图5

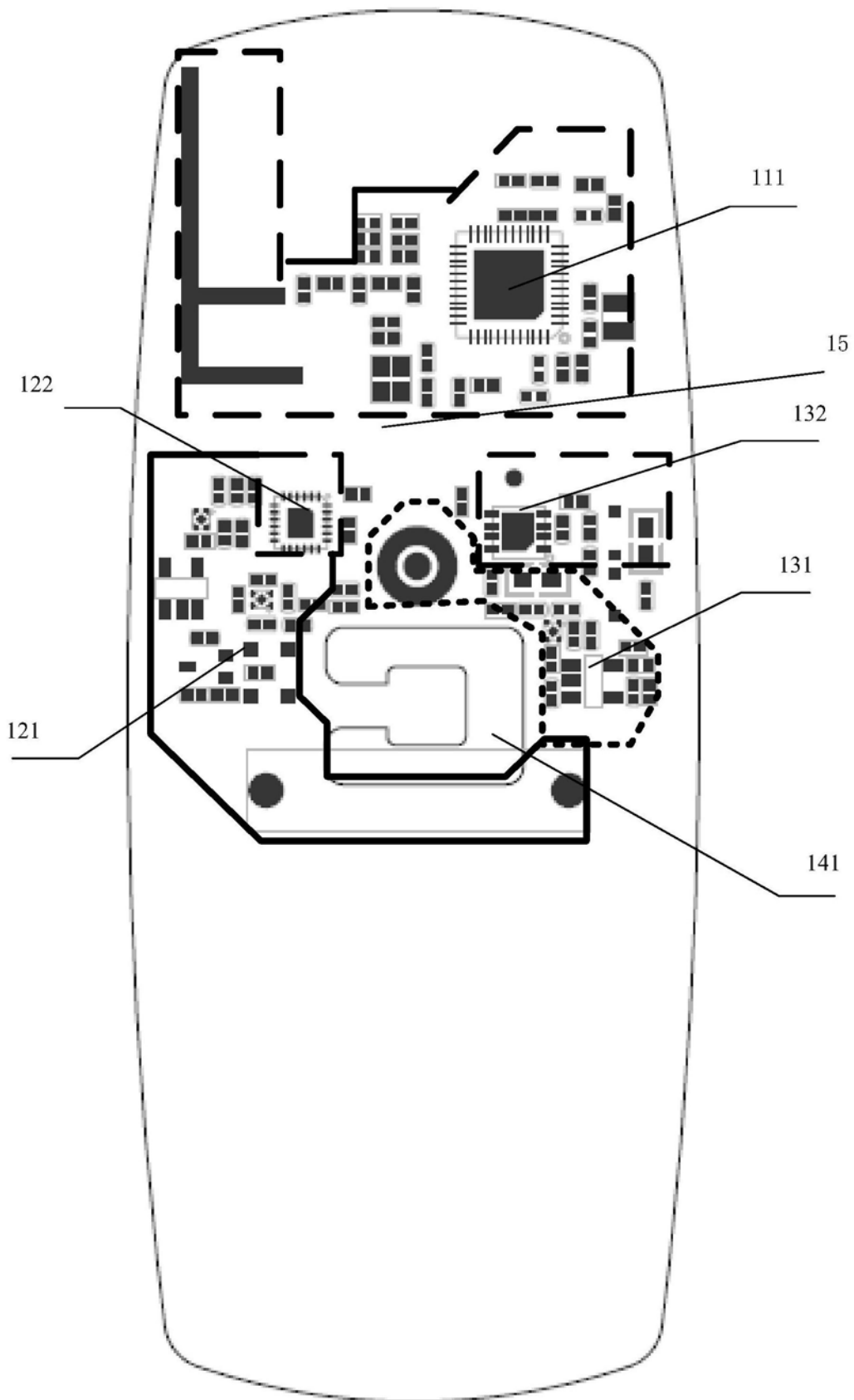


图6

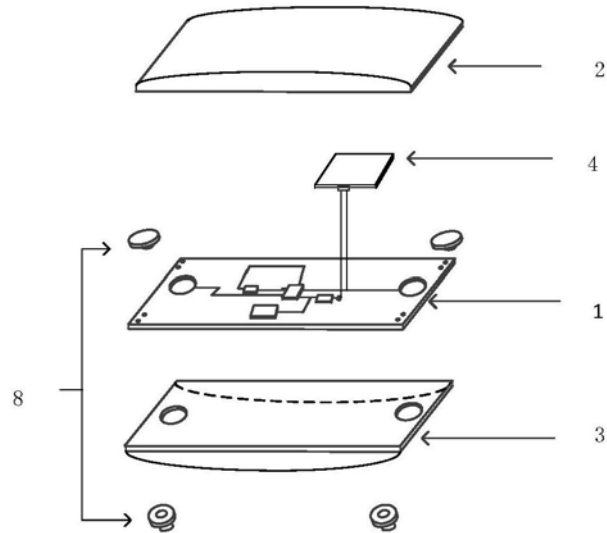


图7

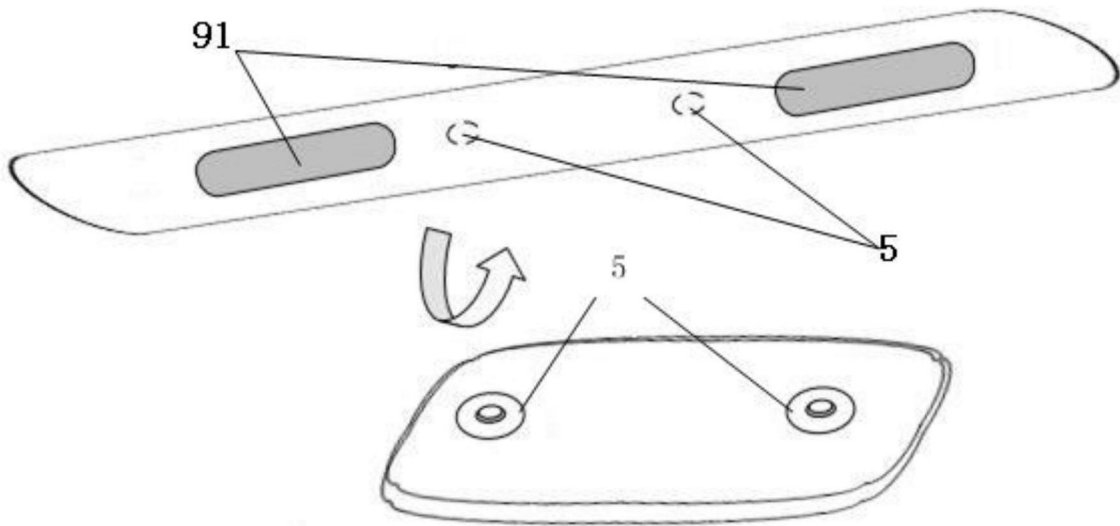


图8

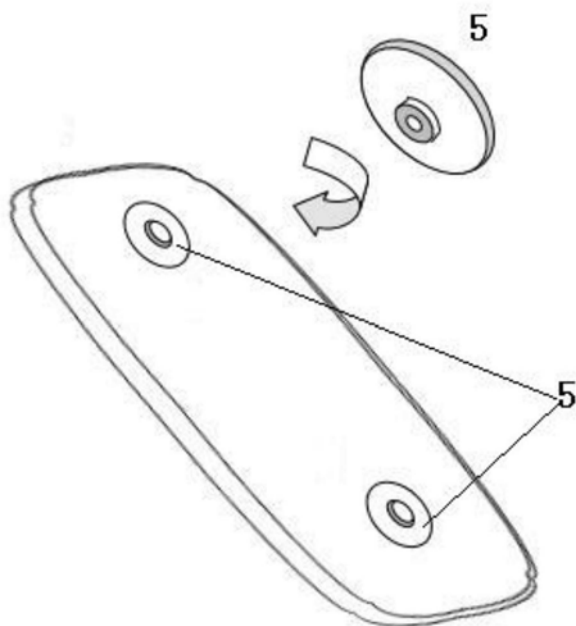


图9

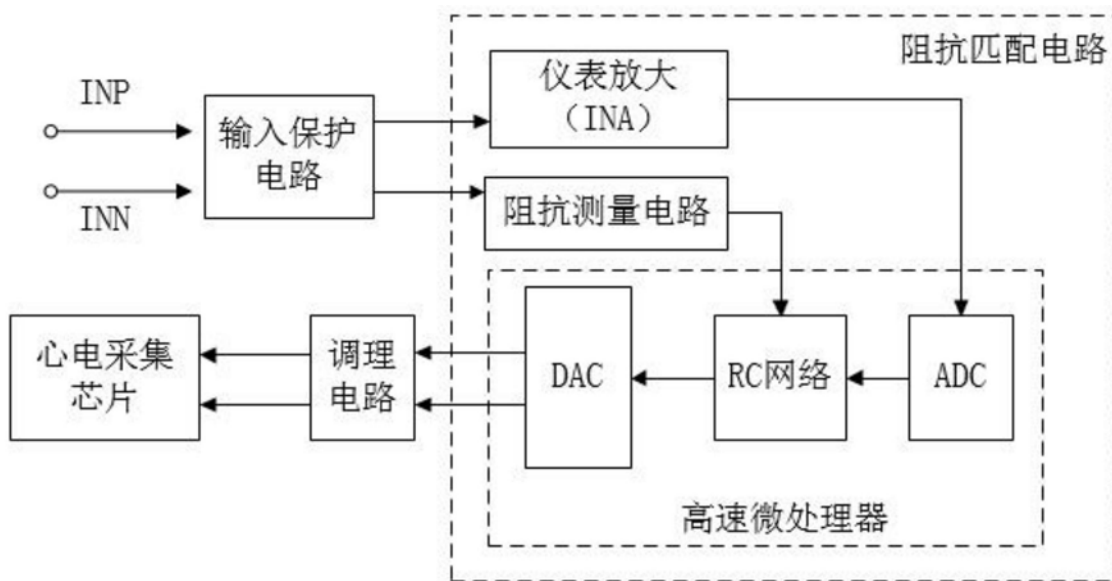


图10

专利名称(译)	一种柔性可穿戴多生理信号检测装置		
公开(公告)号	CN110179457A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201910469493.6	申请日	2019-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
[标]发明人	陈东义 夏侯士戟 薛刘辉		
发明人	陈东义 夏侯士戟 薛刘辉		
IPC分类号	A61B5/0408 A61B5/0402 A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/00 A61B5/0059 A61B5/01 A61B5/0402 A61B5/0408		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性可穿戴多生理信号检测装置，包括前端柔性电路板(1)，前端柔性电路板(1)的正反面采用柔性注塑封装包裹，所述前端柔性电路板包括心电采集电子电路，所述心电采集电子电路具有2个输入端口，2个输入端口为金属按扣(8)或磁块或卡槽连接器嵌入到柔性注塑封装内，并从柔性注塑封装延伸到外部裸露；该金属按扣(8)或磁块或具有卡槽连接器可以直接与干电极和湿电极的适配部相配合连接，从而获得干电极和湿电极传导产生的心电信号。

