



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105726011 B

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201610051325.1

审查员 陈雨羲

(22)申请日 2016.01.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105726011 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 天津工业大学

地址 300387 天津市西青区宾水西道399号

(72)发明人 刘皓 梁丽君 李晓久

(74)专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 12214

代理人 陈昌娟

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

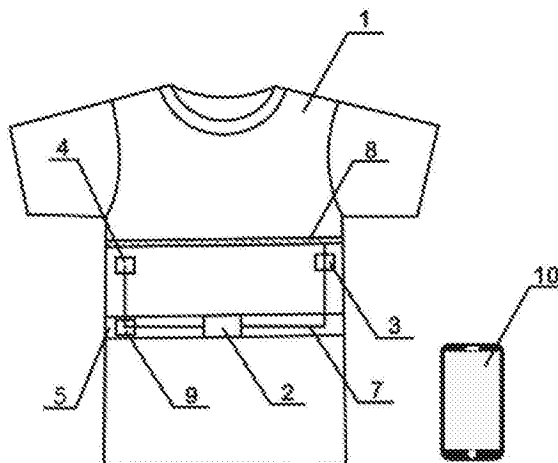
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种健康监控服装

(57)摘要

本发明公开了一种健康监控服装,包括弹性服装本体、腰带或胸带、中心节点、固定在腰带或胸带上的信号处理模块和集成温度传感器、固定在弹性服装本体或胸带上的左心电电极和右心电电极以及植入弹性服装本体中的呼吸传感器,所述呼吸传感器、左心电电极、信号处理模块、集成温度传感器和右心电电极经导线依次连接;所述信号处理模块将呼吸传感器、左心电电极、右心电电极和集成温度传感器采集到的生理信号发送至信息处理中心、医疗机构和亲属。该健康监控服装不需要繁琐步骤,只需简单将其穿上就可以采集到自身的心电信号、呼吸频率和生理温度,能实时掌握穿戴者的状况和位置并在紧急情况下进行心脏自动除颤。



1. 一种健康监控服装,其特征在于:包括弹性服装本体(1)、腰带(5)或胸带(6)、中心节点(10)、固定在所述腰带(5)或胸带(6)上的信号处理模块(2)和集成温度传感器(9)、固定在所述弹性服装本体(1)或胸带(6)上的左心电电极(3)和右心电电极(4)以及植入所述弹性服装本体(1)中的呼吸传感器(8),

所述呼吸传感器(8)、左心电电极(3)、信号处理模块(2)、集成温度传感器(9)和右心电电极(4)经导线(7)依次连接;所述信号处理模块(2)将所述呼吸传感器(8)、左心电电极(3)、右心电电极(4)和集成温度传感器(9)采集到的生理信号发送至所述中心节点(10),

所述信号处理模块(2)包括前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU、电阻测量模块、电源模块、电源转换电路、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块,

所述前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU依次连接;

所述电阻测量模块、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块分别与MCU连接;

所述电源模块经所述电源转换电路给所述信号处理模块上的所有有源元件供电;

所述无线通讯模块用于将所述左、右心电电极(3、4)、呼吸传感器(8)、集成温度传感器(9)和GPS定位模块分别采集的心电信号、呼吸频率、生理温度和位置信号发送至所述中心节点(10),并通过Internet网络传递到医疗机构、监护中心和亲属,

所述左心电电极(3)和右心电电极(4)为柔性织物心电电极,每个电极包括依次粘接的织物层(11)、电压跟随器(12)和橡胶塑封层(13),其中所述织物为镀Ag织物或带AgCl涂层的织物,在所述织物层(11)和电压跟随器(12)的夹层中设置有连接织物层(11)和电压跟随器(12)的银胶节点(14)。

2. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述电源模块包括锂电池、无线充电电池和薄膜太阳能充电电池,并能通过切换模块实现不同电源之间的智能切换。

3. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述呼吸传感器(8)为光栅传感器,或由氨纶弹力丝表面镀银、金、铜、聚吡咯或聚苯胺制成的传感器。

4. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述的中心节点(10)是PAD掌上电脑、智能手机、UC嵌入式平台或PC机。

5. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述信号处理模块(2)通过腰带(5)固定在男款服装的腰部,或通过胸带(6)固定在女款服装的胸部。

6. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述左心电电极(3)和右心电电极(4)设置于服装本体(1)前身两侧的胸大肌下部或者后背背阔肌的两侧,范围在胸围线至胸围线下10cm区间;所述呼吸传感器(8)位于胸围线上或腹围线上。

7. 根据权利要求1所述的健康监控服装,其特征在于:所述导线(7)的直径为0.2-0.8mm。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的健康监控服装,其特征在于:所述弹性服装本体(1)采用含氨纶面料,款式为背心或贴身T恤。

一种健康监控服装

技术领域

[0001] 本发明涉及健康监控领域,特别是涉及一种健康监控服装。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高、生活节奏的加快,心血管疾病的发病率迅速上升,已成为威胁人类身体健康的主要因素之一。心电图是治疗心血管疾病的主要依据,具有诊断可靠、方法简便、对病人无损害的优点,在现代医学中变得越来越重要。常规心电图是病人在静卧情况下由心电图仪记录的心电活动,历时仅为几秒钟到一分钟,只能获取少量有关心脏状态的信息,所以在有限时间内即使发生心率失常,被发现的概率也是很低的。而动态心电图可对患者进行长时间的实时监护,记录患者的心电数据。又由于心脏病的发生具有突发性的特点,患者不可能长时间地静卧在医院,但又需实时得到医护人员的监护,相比常规仪器,可穿戴健康监控服装更加切实有效。

[0003] 正常的呼吸功能是维持生命及机体的内外环境稳定的重要生理活动之一。如其功能产生障碍,将不同程度地影响病人的生命状况,使病情趋于恶化和增加死亡率。对呼吸频率进行检测,能够有效地判断肺功能状况,防治并发症和推测隐藏疾病,对检查临床医疗及护理具有重要指导意义。

[0004] 随着人们健康意识的逐渐增强,户外运动越来越受到重视。然而运动量过强或不足都不能达到锻炼的目的,甚至会危害身体。对心电信号、呼吸频率和生理温度同时进行实时监测,能够准确反映身体状况,适时进行调整,防止危险情况发生。

[0005] 常规的生理信号动态采集通常是将电极片直接黏贴在身体的相应检测部位,然后通过导线将生理信号传输至信号处理器。此类方式存在以下不足:

[0006] (1) 需要使用导电膏将电极片黏贴在皮肤上,这将会导致患者感到不适,甚至引起皮肤过敏、溃烂或是发炎等症状。

[0007] (2) 由于其易脱落,只能进行临床测量,不能实现运动等实时状态下的采集和监控。

[0008] (3) 当出现异常生理信号时,很难了解患者当时处于一种什么状态,不能对患者进行实时指导。

[0009] (4) 由于不明确患者所处位置,拖延了抢救时间,错失了最佳治疗时间。

[0010] (5) 由于缺乏急救设施,无法第一时间对患者进行抢救。

发明内容

[0011] 针对现有技术存在的不足,本发明提供一种具有心电信号、呼吸频率和生理温度的动态实时采集功能、危险情况下报警定位功能和全自动除颤功能的健康监控服装。

[0012] 为此,本发明的技术方案如下:

[0013] 一种健康监控服装,包括弹性服装本体、腰带或胸带、中心节点、固定在所述腰带或胸带上的信号处理模块和集成温度传感器、固定在所述弹性服装本体或胸带上的左心电

电极3)和右心电电极以及植入所述弹性服装本体中的呼吸传感器,

[0014] 所述呼吸传感器、左心电电极、信号处理模块、集成温度传感器和右心电电极经导线依次连接;所述信号处理模块将所述呼吸传感器、左心电电极、右心电电极和集成温度传感器采集到的生理信号发送至所述中心节点。

[0015] 所述信号处理模块包括前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU(微型控制单元)、电阻测量模块、电源模块、电源转换电路、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块,所述前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU依次连接;所述电阻测量模块、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块分别与MCU连接;所述电源模块经所述电源转换电路给所述信号处理模块上的所有有源元件供电;所述无线通讯模块用于将所述左、右心电电极、呼吸传感器、集成温度传感器和GPS定位模块分别采集的心电信号、呼吸频率、生理温度和位置信号发送至所述中心节点,并通过Internet网络传递到医疗机构、监护中心和亲属。信号处理模块能够将采集到的心电信号、呼吸频率和生理温度进行信号处理分析,在信号异常情况下发出警报,同时将位置信号发送至中心节点。

[0016] 所述电源模块包括锂电池、无线充电电池和薄膜太阳能充电电池,并能通过切换模块实现不同电源之间的智能切换。

[0017] 所述左心电电极和右心电电极为柔性织物心电电极,每个电极包括依次粘接的织物层、电压跟随器和橡胶塑封层,其中所述织物为镀Ag织物或带AgCl涂层的织物,在所述织物层和电压跟随器的夹层中设置有连接织物层和电压跟随器的银胶节点。

[0018] 作为本发明的另一种改进,心电电极中的电压跟随器包括电源去耦电容器C、限流电阻R1、电阻R2、电源电压VCC和输出电压Vo,电压跟随器设置于镀Ag/AgCl织物和橡胶塑封之间,有效增大了电极的输入阻抗。

[0019] 所述呼吸传感器为光栅传感器,或由氨纶弹力丝表面镀银、金、铜、聚吡咯或聚苯胺制成的传感器。

[0020] 所述温度传感器设置在弹性服装本体的胸围线,采用氨纶弹力丝或光栅传感器,氨纶弹力丝表面镀银、金、铜、聚吡咯或聚苯胺等导电金属或导电高聚物。在呼吸时,该传感器由于胸部的上下浮动引起纤维的伸长和缩短,从而改变其电阻,通过对电阻变化的检测,能有效监测人体的呼吸状态。

[0021] 所述的中心节点是PAD掌上电脑、智能手机、UC嵌入式平台或PC机。

[0022] 优选的是,所述信号处理模块通过腰带固定在男款服装的腰部,或通过胸带固定在女款服装的胸部。

[0023] 所述左心电电极和右心电电极可以设置于服装本体前身两侧的胸大肌下部或者后背背阔肌的两侧,范围在胸围线至胸围线下10cm区间;所述呼吸传感器位于胸围线上或腹围线上。

[0024] 所述导线为直径0.2-0.8mm的超细线,可以织入弹性服装本体,也可以直接缝制在弹性服装本体上,还可以隐藏在服装款式的缝缝之中,可有效地减少穿戴负担。

[0025] 所述弹性服装本体采用含氨纶面料,款式为背心或贴身T恤,可以保证服装与人体最紧密接触和服装的舒适度。

[0026] 与现有技术相比,该健康监控服装通过将心电电极、呼吸传感器和温度传感器直接设置于服装上,并与人体采集点相对应,使使用者不需要繁琐的步骤,只需要简单将服装

穿上,就可以采集到自身的心电信号、呼吸频率和生理温度,因此不需要专业人士的指导就可以方便使用,解决了现有技术中普通人无法准确找到测量点,需要专业人士指导的问题,也解决了现有技术中只能采集到心电信号的问题;采集到的生理信号和位置信号通过无线通讯网络发送到中心节点,再经由Internet网络传递到监护中心和医疗机构,解决了现有技术中无法第一时间得知患者实时情况的问题;电极中设置了电压跟随器作为阻抗转换器,能够抑制线路噪音,有效地降低信号的干扰及衰减,增加了电极的可穿戴性。

附图说明

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0028] 图1a、1b是本发明健康监控服装的一个实施例的结构示意图;

[0029] 图2a、2b是本发明健康监控服装的另一实施例的结构示意图;

[0030] 图3是本发明健康监控服装的一个实施例中信号处理模块的结构示意图;

[0031] 图4是本发明健康监控服装的一个实施例中心电电极的俯视结构示意图;

[0032] 图5是图4中A-A方向的剖面结构示意图;

[0033] 图6是本发明健康监控服装的一个实施例中电压跟随器的工作原理图;

[0034] 图7是利用本发明的健康监控服装进行监控时的工作流程图;

[0035] 图8是利用本发明的健康监控服装进行监控时的信号采集效果示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明的健康监控服装的具体结构进行详细说明。

[0037] 本发明的健康监控服装分为男款和女款,男款服装结构如图1a和1b所示,女款服装款式如图2a和2b所示。该健康监控服装的弹性服装本体选用含氨纶面料,款式上选用背心、贴身T恤等,直接与人体接触。

[0038] 健康监控服装包括弹性服装本体1、信号处理模块2、左心电电极3、右心电电极4、腰带5、胸带6、导线7、呼吸传感器8、集成温度传感器9和中心节点10。

[0039] 其中,信号处理模块2通过腰带5固定在男款服装的腰部,或通过胸带6固定在女款服装的胸部。左心电电极3和右心电电极4具有心电信号采集功能,左心电电极3和右心电电极4固定在弹性服装本体1或胸带6上,可以设置于服装本体1前身两侧的胸大肌下部或者后背背阔肌的两侧,位置处于胸围线至胸围线下10厘米的范围内。左心电电极3和右心电电极4可以通过针织成型技术与弹性服装本体1一体成型,也可以采用缝制的方式固定在弹性服装本体1的采集点位置,实现了心电电极的可穿戴性。呼吸传感器8具有呼吸频率采集功能,位置处于胸围线上或腹围线上,呼吸传感器8采用氨纶弹力丝或光栅传感器,通过针织成型技术与弹性服装本体1一体成型。集成温度传感器9具有生理温度采集功能,集成温度传感器9固定在腰带5或胸带6上。所述导线7为直径0.2-0.8mm的超细线,可以织入弹性服装本体,也可以直接缝制在弹性服装本体上,还可以隐藏在服装款式的缝缝之中,可有效地减少穿戴负担。中心节点10可以是PAD掌上电脑、智能手机、UC嵌入式平台或PC机。

[0040] 呼吸传感器8、左心电电极3、信号处理模块2、集成温度传感器9和右心电电极4经导线7依次连接。由左心电电极3和右心电电极4采集到的心电信号、呼吸传感器8采集到的呼吸频率和温度传感器9采集到的生理温度经过信号处理模块2进行信号处理,并通过无线

通讯模块发送到中心节点10,当监测出异常信号时,信号处理模块2将通过Internet网络将生理信号和位置信号发送至医疗机构、监护中心和亲属。当信号处理中心诊断分析出紧急信号时,会发送除颤指令,电源对左心电电极3和右心电电极4施加电压,对穿戴者实施心脏紧急除颤。

[0041] 参见图3,所述信号处理模块2包括前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU、电阻测量模块、电源模块、电源转换电路、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块,所述前置放大电路、心电测量模块、A/D模块、MCU依次连接;所述电阻测量模块、存储器、GPS定位模块和无线通讯模块分别与MCU连接。所述电源模块经所述电源转换电路给所述信号处理模块上的所有有源元件供电。所述无线通讯模块用于将所述左、右心电电极3和4、呼吸传感器8、集成温度传感器9和GPS定位模块分别采集的心电信号、呼吸频率、生理温度和位置信号发送至所述中心节点10,并通过Internet网络传递到医疗机构、监护中心和亲属。GPS定位模块可有效防止危急情况下,由于意识丧失无法明确穿戴者的准确位置而错失最佳抢救时间。

[0042] 参见图4和图5,所述左心电电极3和右心电电极4为柔性织物心电电极,每个电极包括依次粘接的织物层11、电压跟随器12和橡胶塑封层13,其中所述织物为镀Ag织物或带AgCl涂层的织物,在所述织物层11和电压跟随器12的夹层中设置有连接织物层11和电压跟随器12的银胶节点14。

[0043] 参见图6,心电电极中的电压跟随器12包括电源去耦电容器C、限流电阻R1、电阻R2、电源电压VCC和输出电压Vo,电压跟随器设置于镀Ag/AgCl织物和橡胶塑封之间,可有效增大电极的输入阻抗。电压跟随器12上的三条导线分别连接电源正极、电源负极和输出电压。

[0044] 在本实施例中,呼吸传感器8为光栅传感器,或由氨纶弹力丝表面镀银、金、铜、聚吡咯或聚苯胺制成的传感器。

[0045] 所述温度传感器设置在弹性服装本体的胸围线,采用氨纶弹力丝或光栅传感器,氨纶弹力丝表面镀银、金、铜、聚吡咯或聚苯胺等导电金属或导电高聚物。在呼吸时,该传感器由于胸部的上下浮动引起纤维的伸长和缩短,从而改变其电阻,通过对电阻变化的检测,能有效监测人体的呼吸状态。

[0046] 虽然图中未示,所述电源模块包括锂电池、无线充电电池和薄膜太阳能电池,电源转换电路与电源模块相连,能够实现不同电源模块之间的智能切换,有效存储电量,避免电量不足的情况发生。

[0047] 本发明的健康监控服装的工作流程如图7所示,穿戴者穿上所述的健康监护服装,程序开始运行,首先系统初始化参数,进行生理信号采集,将采集到的心电信号、呼吸频率和生理温度进行信号处理分析。对处理分析后的信号作出分类,正常的生理信号将直接发送至中心节点进行储存;异常的生理信号,将发送警报信号至中心节点,中心节点再经由Internet网络发送至信息处理中心,信息处理中心对采集到的生理信号作出诊断分析,同时将信息发送至医疗机构、监护中心和亲属,危急情况下发送除颤指令。当选择程序结束,本程序运行结束,不作任何指令操作,本程序将不断循环采集生理信号。

[0048] 本发明的健康监控服装的信号采集效果如图8所示,通过信号处理模块2处理分析后的生理信号将通过无线通讯设备发送到中心节点10,中心节点10可以是手机或PC。在手机或PC上会以图像的方式显示出体温信号、呼吸信号和心电信号,更加直观地显示本发明

的测量结果。

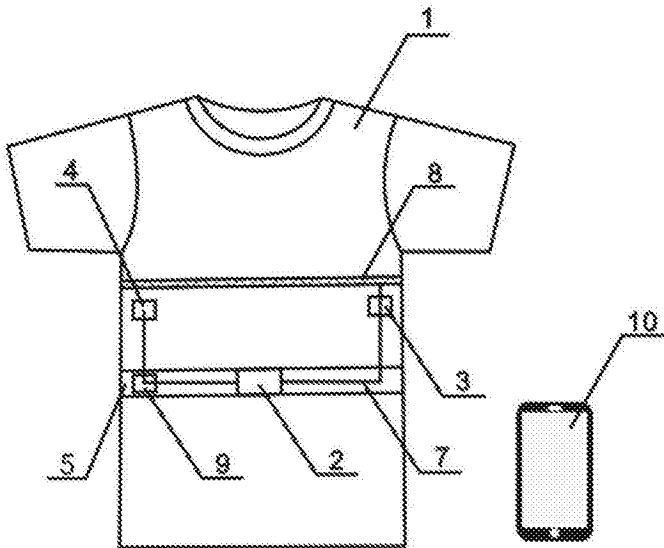


图1a

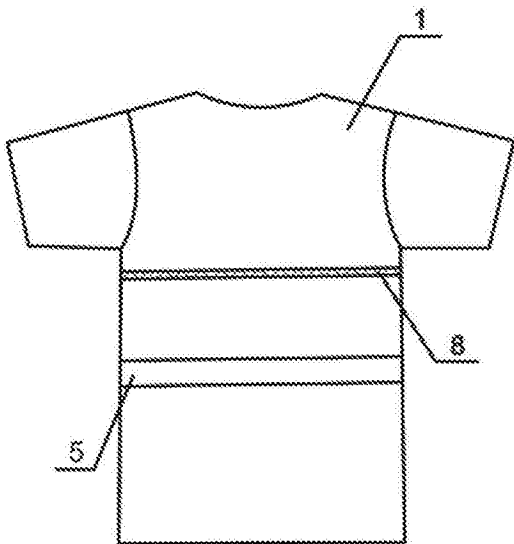


图1b

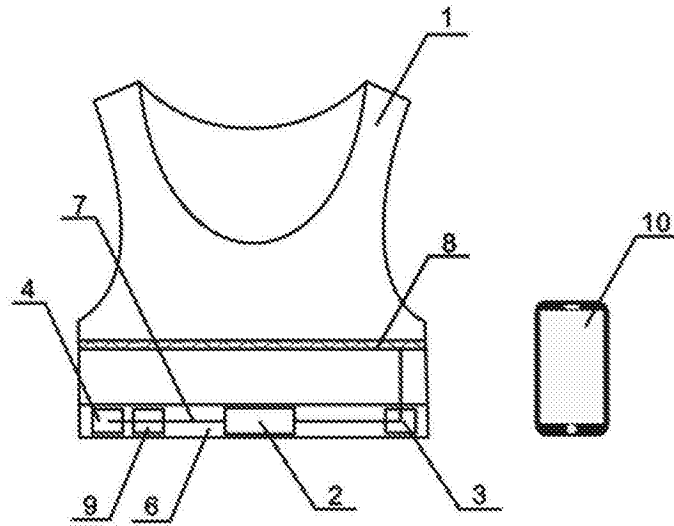


图2a

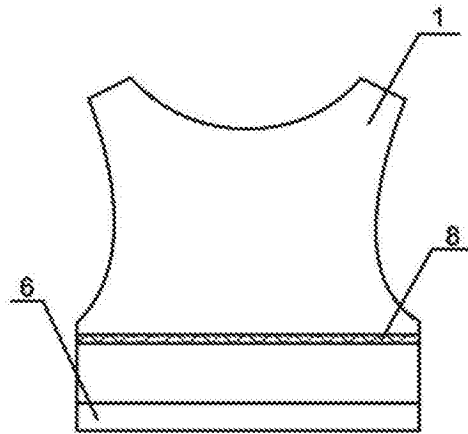


图2b

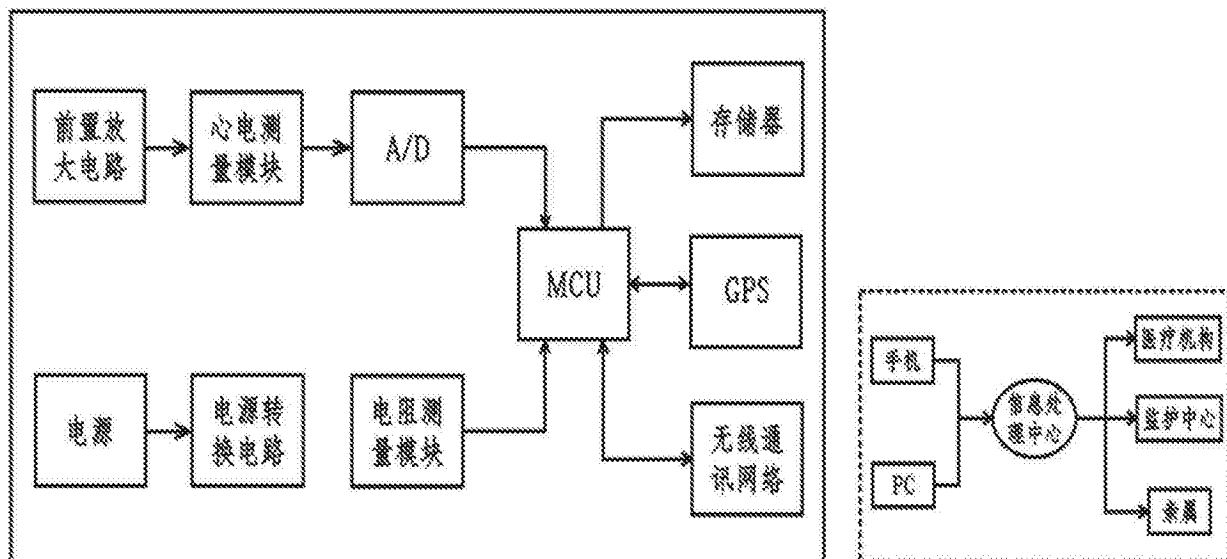


图3

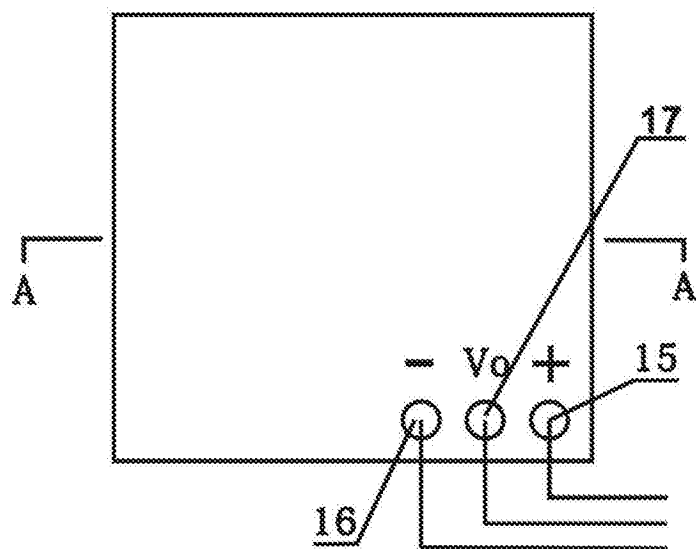


图4

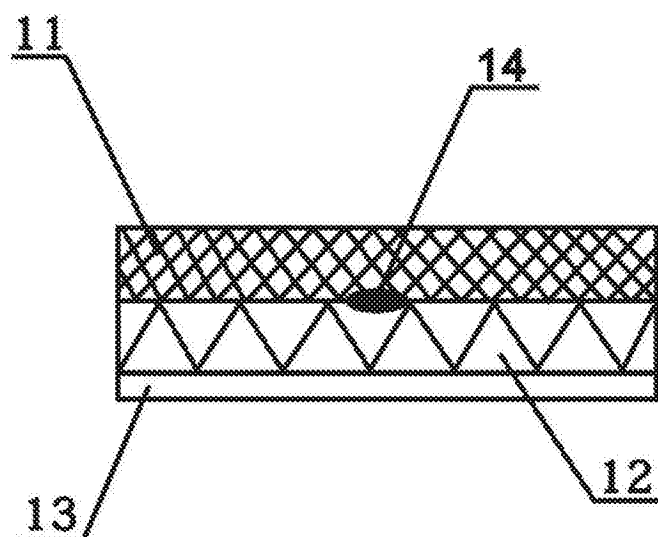


图5

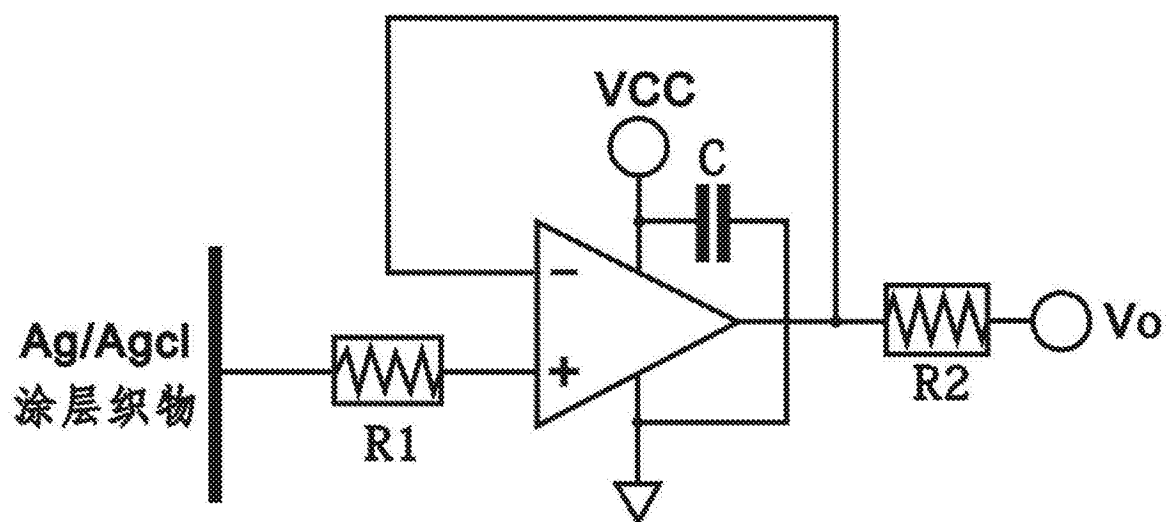


图6

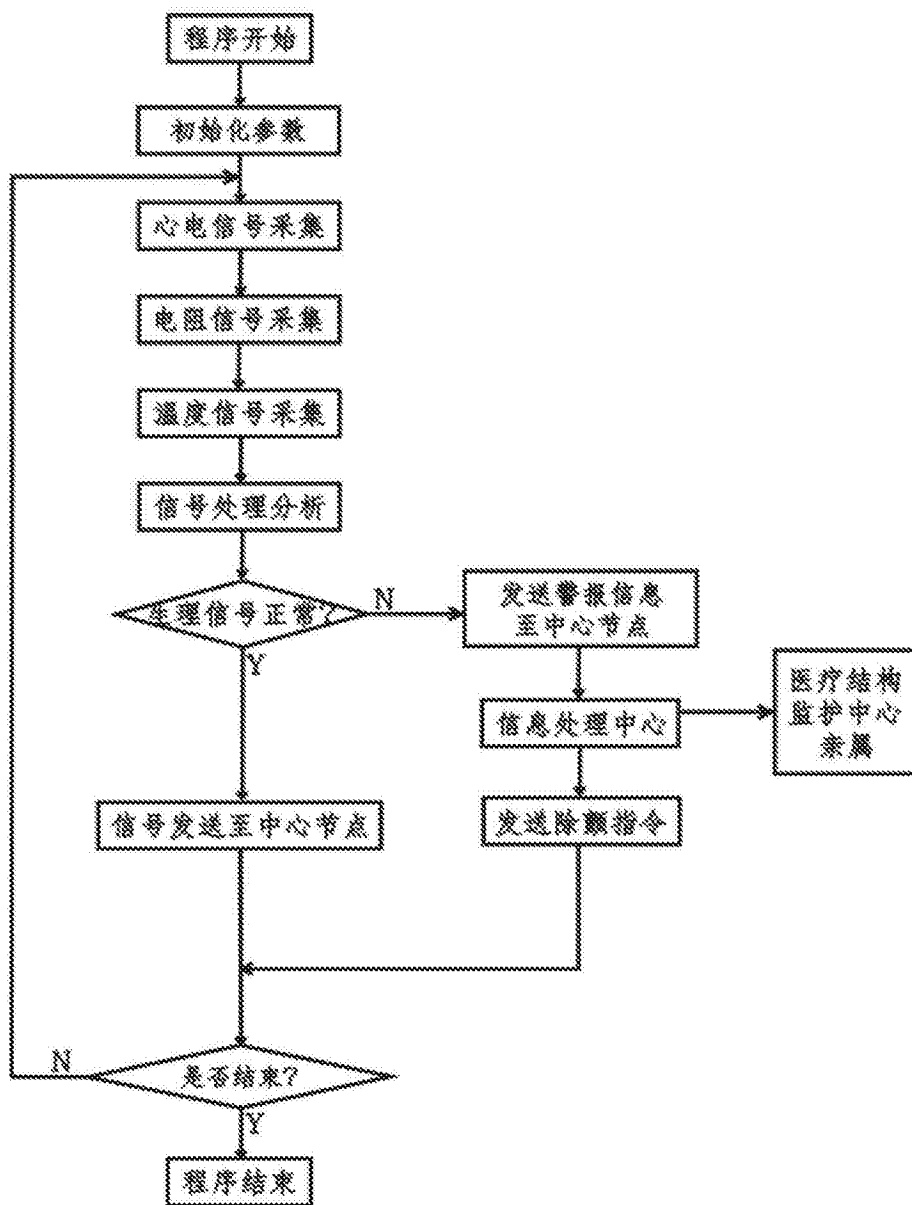


图7

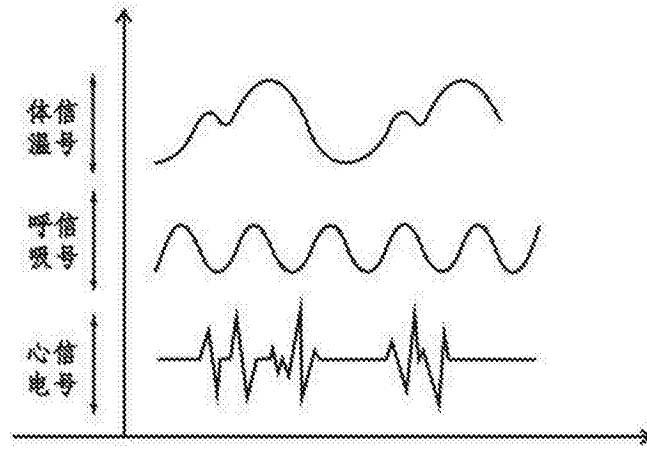


图8