



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110881971 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201911290896.0

(22)申请日 2019.12.16

(71)申请人 天津中医药大学第二附属医院
地址 300000 天津市河北区增产道69号

(72)发明人 张真

(74)专利代理机构 北京卓岚智财知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11624

代理人 郭智

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0428(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

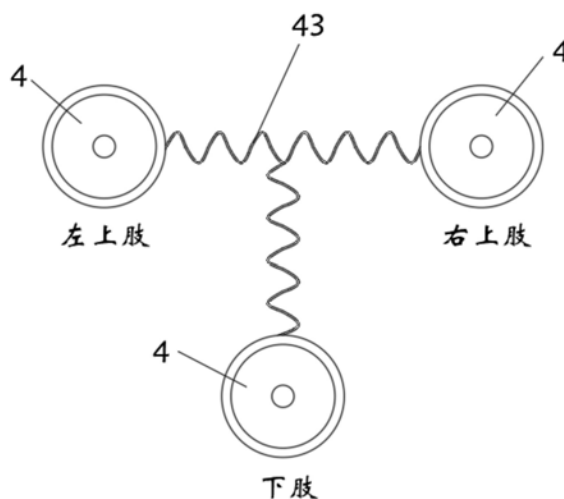
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种无线式心电图机

(57)摘要

本发明涉及心电图机技术领域,具体地说,涉及一种无线式心电图机。其包括心电图机本体、胸导联和肢体导联,胸导联设置在胸导联带,胸导联带采用韧性布料材质制成,胸导联包括胸导联一次性电极片,胸导联一次性电极片的表面粘连有第一离心膜,肢体导联包括肢体导联一次性电极片,肢体导联一次性电极片的表面粘连有第二离心膜。该无线式心电图机中,脱离导线连接方式,以无线传输方式迅速通过电极将心脏电活动的信息传输到心电图机,取消皮球和金属导联的传统模式,采用一次性电极贴片,达到金属电极接触体表的效果,胸导联带采用弹力布材质制成,使得胸导联带具有良好的伸缩效果,能够根据不同体型患者的需要,自行改变胸导联贴覆的位置。



1. 一种无线式心电图机, 包括心电图机本体(1)、胸导联(3)和肢体导联(4), 其特征在于: 所述胸导联(3)设置在胸导联带(2), 所述胸导联带(2)采用韧性布料材质制成, 所述胸导联(3)包括胸导联一次性电极片(31), 所述胸导联一次性电极片(31)的表面粘连有第一离心膜(32), 所述肢体导联(4)包括肢体导联一次性电极片(41), 所述肢体导联一次性电极片(41)的表面粘连有第二离心膜(42)。

2. 根据权利要求1所述的无线式心电图机, 其特征在于: 所述胸导联(3)至少设置有六个。

3. 根据权利要求1所述的无线式心电图机, 其特征在于: 所述肢体导联(4)至少设置有三个, 且多个所述肢体导联(4)之间通过螺旋导线(43)。

4. 根据权利要求1所述的无线式心电图机, 其特征在于: 所述胸导联(3)和肢体导联(4)的内部设置有处理心电信号的心电信号处理模块。

5. 根据权利要求1所述的无线式心电图机, 其特征在于: 所述胸导联(3)和肢体导联(4)与心电图机本体(1)之间通过无线传输模块实现数据无线传输。

6. 根据权利要求5所述的无线式心电图机, 其特征在于: 无线传输模块采用STC12C5A60S2单片机与nRF24L01无线收发芯片构成。

一种无线式心电图机

技术领域

[0001] 本发明涉及心电图机技术领域,具体地说,涉及一种无线式心电图机。

背景技术

[0002] 心电图是临床常用的检查手段,但现阶段心电图机的设计存在两个主要问题:

[0003] 1.导线过多,容易相互缠绕,每次操作时均需要重新进行梳理,造成时间延误。

[0004] 2.胸前导联的金属电极(多为铜质),需要依靠按压皮球造成负压吸附在体表,在非水平位置和消瘦患者中极易脱落,常需要重复操作,造成时间延误。

[0005] 对于需要进行快速诊断的患者,特别是急性心肌梗死并发严重心律失常者,所有诊断和治疗本该争分夺秒,却由于上述缺陷,延误了患者的救治,存在极大的隐患。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种无线式心电图机,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种无线式心电图机,包括心电图机本体、胸导联和肢体导联,所述胸导联设置在胸导联带,所述胸导联带采用韧性布料材质制成,所述胸导联包括胸导联一次性电极片,所述胸导联一次性电极片的表面粘连有第一离心膜,所述肢体导联包括肢体导联一次性电极片,所述肢体导联一次性电极片的表面粘连有第二离心膜。

[0008] 作为优选,所述胸导联至少设置有六个。

[0009] 作为优选,所述肢体导联至少设置有三个,且多个所述肢体导联之间通过螺旋导线。

[0010] 作为优选,所述胸导联和肢体导联的内部设置有处理心电信号的心电信号处理模块。

[0011] 作为优选,所述胸导联和肢体导联与心电图机本体之间通过无线传输模块实现数据无线传输。

[0012] 作为优选,无线传输模块采用STC12C5A60S2单片机与nRF24L01无线收发芯片构成。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0014] 1、该无线式心电图机中,脱离导线连接方式,以无线传输方式迅速通过电极将心脏电活动的信息传输到心电图机,解决导线过多,容易相互缠绕,每次操作时均需要重新进行梳理,造成时间延误的问题。

[0015] 2、该无线式心电图机中,取消皮球和金属导联的传统模式,采用一次性电极贴片,达到金属电极接触体表的效果,可将一次性电极贴片快速粘贴在对应位置上,解决电极片极易脱落,常需要重复操作,造成时间延误的问题。

[0016] 3、该无线式心电图机中,胸导联带采用弹力布材质制成,使得胸导联带具有良好的伸缩效果,能够根据不同体型患者的需要,自行改变胸导联贴覆的位置。

附图说明

- [0017] 图1为本发明的整体结构示意图；
- [0018] 图2为本发明的胸导联带结构示意图；
- [0019] 图3为本发明的肢体导联结构示意图；
- [0020] 图4为本发明的肢体导联连接结构示意图；
- [0021] 图5为本发明的胸导联和肢体导联与心电图机本体无线传输框图；
- [0022] 图6为本发明的前置放大模块工作原理图；
- [0023] 图7为本发明的带通滤波模块工作原理图；
- [0024] 图8为本发明的工频陷波模块工作原理图；
- [0025] 图9为本发明的主放大模块工作原理图；
- [0026] 图10为本发明的无线传输模块工作原理图。
- [0027] 图中各个标号意义为：
- [0028] 1、心电图机本体；
- [0029] 2、胸导联带；
- [0030] 3、胸导联；31、胸导联一次性电极片；32、第一离心膜；
- [0031] 4、肢体导联；41、肢体导联一次性电极片；42、第二离心膜；43、螺旋导线。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备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发明的限制。

[0034] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0035] 请参阅图1-图10所示，本发明提供一种技术方案：

[0036] 本发明提供一种无线式心电图机，包括心电图机本体1、胸导联3和肢体导联4，胸导联3设置在胸导联带2，胸导联带2采用韧性布料材质制成，优选的，胸导联带2采用弹力布材质制成，使得胸导联带2具有良好的伸缩效果，能够根据不同体型患者的需要，自行改变胸导联3贴覆的位置。

[0037] 本实施例中，胸导联3至少设置有六个，为了方便操作使用，将六个胸导联3命名为V1、V2、V3、V4、V5和V6，其中V1贴覆在胸骨右侧第四肋间，V2贴覆在胸骨左侧第四肋间，V3贴覆在V2和V4连线的中点，V4贴覆左侧锁骨中线第五肋间相交处，V5贴覆在与V4同一水平的

腋前线处,V6贴覆在与V4同一水平的腋中线处,便于采集完整的心电信号,胸导联3包括胸导联一次性电极片31,胸导联一次性电极片31的表面粘连有第一离心膜32,通过胸导联一次性电极片31代替取消金属电极和橡胶皮球,能够快速的将胸导联一次性电极片31贴覆在对应位置,防止胸导联一次性电极片31脱落,避免重复操作,造成时间延误。

[0038] 具体的,肢体导联4至少设置有三个,分别贴覆在右上肢、左上肢和下肢,便于采集双侧肩部的电压和耻骨联合的电压,同时接地的,减少其他原因对心电的干扰,且多个肢体导联4之间通过螺旋导线43,螺旋导线43具有良好的伸缩性,便于肢体导联4不同位置的放置,肢体导联4包括肢体导联一次性电极片41,肢体导联一次性电极片41的表面粘连有第二离心膜42,通过肢体导联一次性电极片41代替取消金属电极和橡胶皮球,能够快速的将肢体导联一次性电极片41贴覆在对应位置,防止肢体导联一次性电极片41脱落,避免重复操作,造成时间延误。

[0039] 值得说明的是,胸导联一次性电极片31和肢体导联一次性电极片41可选用广州邦标医疗器械有限公司生产的药(械)准字为沪械注准20172210564的一次性心电电极片。

[0040] 进一步的,胸导联3和肢体导联4的内部设置有处理心电信号的心电信号处理模块,心电信号处理模块包括前置放大模块、带通滤波模块、工频陷波模块、主放大模块。

[0041] 其中,前置放大模块要求是高输入阻抗、高共模抑制比、高增益、高稳定性、低噪声、低漂,同时考虑到便携性,还要同时考虑功耗及体积的特性,本实施例中的前置放大模块选用美国AnalogDevices公司的AD620AN.AD620AN0z的前置放大模器,其电路如图6所示,AD620AN为三运放集成的仪表放大器结构,为保护增益控制的高精度,其输入端的三极管提供简单的差分双极输入,并采用p工艺获得更低的输入偏置电流,通过输入级内部运放的反馈,保持输入三极管的集电极电流恒定,并使输入电压加到外部增益控制电阻R_g上。

[0042] 其中,带通滤波模块采用二阶有源滤波器,工作原理如图7所示,其增益为:

$$[0043] \quad K = \frac{R_2 + R_1}{R_2}$$

[0044] 该电路的传递函数推导如下:根据电路,分别列出节点C及B的电流方程 $\Sigma I = 0$,得:

$$[0045] \quad \begin{cases} U_c(Y_1 + Y_2 + Y_3) - U_i Y_1 - U_B Y_3 - U_o Y_2 = 0 \\ U_B(Y_3 + Y_4) - U_c Y_3 = 0 \\ U_o = U_B K \end{cases}$$

[0046] 联立上式可得:

$$[0047] \quad A_{uf} = \frac{U_o(s)}{U_i(s)} = \frac{KY_1 Y_3}{Y_4(Y_1 + Y_2 + Y_3) + [Y_1 + Y_2(1 - K)]Y_3}$$

[0048] 赋予Y1到Y4不同的阻容元件,可以得到不同类型的滤波器,令Y1=Y3=1/R,Y2=Y4=SC,则传递函数:

$$[0049] \quad A_{uf1}(s) = \frac{K \left(\frac{1}{R^2 C^2} \right)}{s^2 + \frac{3-K}{RC}s + \frac{1}{R^2 C^2}} = \frac{K \omega_0^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$

[0050] 该传递函数共有两个极点而没有零点,是一个二阶低通滤波器,其中:

$$[0051] \quad \omega_0 = \frac{1}{RC}(3-8), K = 1 + \frac{R_{f2}}{R_{f1}}(3-9), Q = \frac{1}{3-K}(3-10)$$

[0052] 式中 ω_0 为特征角频率,K为运放增益,Q为滤波电路的等效品质因素,Q值太低,滤波器很难有陡峭的过渡带,当 $K > 3$ 时,母中系数s项变为负,极点就会移至s平面的右半平面,从而导致系统不稳定,如果将低通电路中的R和C的位置互换,就可以得到RC高通电路,即若 $Y_1 = Y_3 = SC, Y_2 = Y_4 = 1/R$,就可以得到二阶有源高通滤波器,由于二阶高通滤波器与二阶低通滤波器在电路结构上存在对称性,他们的传递函数也存在对偶关系,可得高通滤波器的传递函数为:

$$[0053] \quad A_{uf2}(s) = \frac{Ks^2}{s^2 + \frac{3-K}{RC}s + \frac{1}{R^2C^2}} = \frac{Ks^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$

[0054] 当低通和高通滤波电路串联,可以构成带通滤波电路,条件是低通滤波器的截止角频率大于高通滤波电路的截止角频率,两者覆盖的通带就提供了一个带通响应。

[0055] 尽管在前置放大电路中,本实施例采用了低噪声的集成运放来抑制50HZ工频干扰,但往往在不同环境中实际测量时,不能完全消除50HZ工频干扰,因此还要设计工频陷波模块来消除工频干扰,一般常用带阻滤波予以抑制,带阻滤波器又叫陷波器,当50HZ干扰非常严重时,可采用以50HZ为中心频率的陷波器把50HZ的频率成分滤掉,该工频陷波模块电路如图8所示。

[0056] 进一步的,心电信号的幅度誉为10uV-5mV,而选用的A/D转化器的输入电平要求为0-3.3V,因此必须实现心电信号的高效增益放大600-80倍左右,前置放大模块理论上放大了10倍,此时主放大模块再放大80左右即可,主放大电路有R15、R16和运放组成如图9所示,本实施例采用的是同比例放大电路,介入R16可变电阻,可调节最佳的增益输出。

[0057] 本实施例中,胸导联3和肢体导联4与心电图机本体1之间通过无线传输模块实现数据无线传输,无线传输模块可采用STC12C5A60S2单片机与nRF24L01无线收发芯片构成,STC12C5A60S2单片机与nRF24L01无线收发芯片构成的发送端和接收端组成,发送端通过单片机进行A/D变换和无线传输,接收端通过nRF24L01接收数据,再送至STC12C5A60S2单片机进行显示与分析,无线模块nRF24L01所有配置工作都是通过SPI完成,共有30B的配置字,一般采用EnhancedShockBurstTM收发模式,这种工作模式下,系统的程序编制会更加简单,并且稳定性也会更高,EnhancedShockBurstTM的配置字使nRF24L01能够处理射频协议,配置完成后,在nRF24L01工作的过程中,只需改变其最低一个字节中的内容就可以实现接收模式和发送模式之间的切换,无线单片收发芯片nRF24L01,采用FSK调制,可以实现点对点或1对6的无线通信,无线通信速度可以达到2Mb/s,nRF24L01可以由SPI接口与微处理器连接,通过这个接口完成设置和收发数据工作,STC12C5A60S2单片机集成了SPI控制器,可以非常方便地通过软件设置,只收到本机地址时才会输出数据,编程很方便,其工作原理如图10所示。

[0058] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本发明的优选例,并不用来限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种

变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

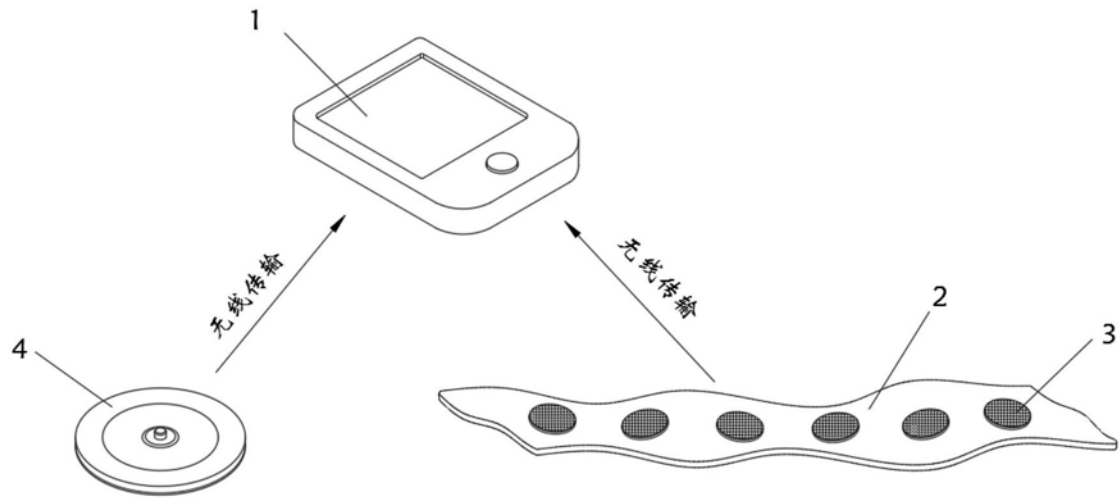


图1

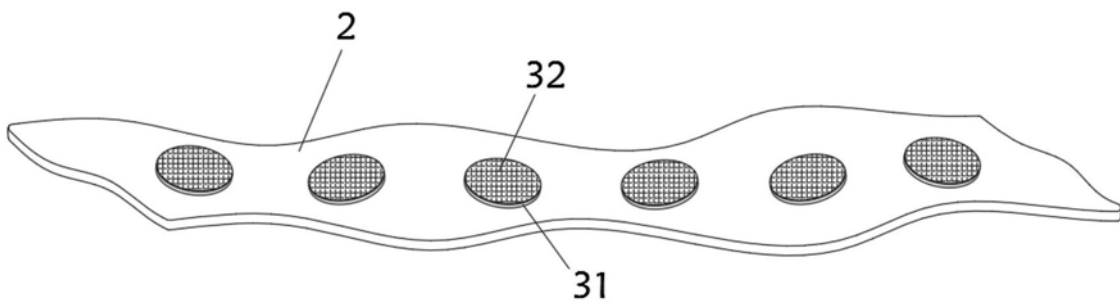


图2

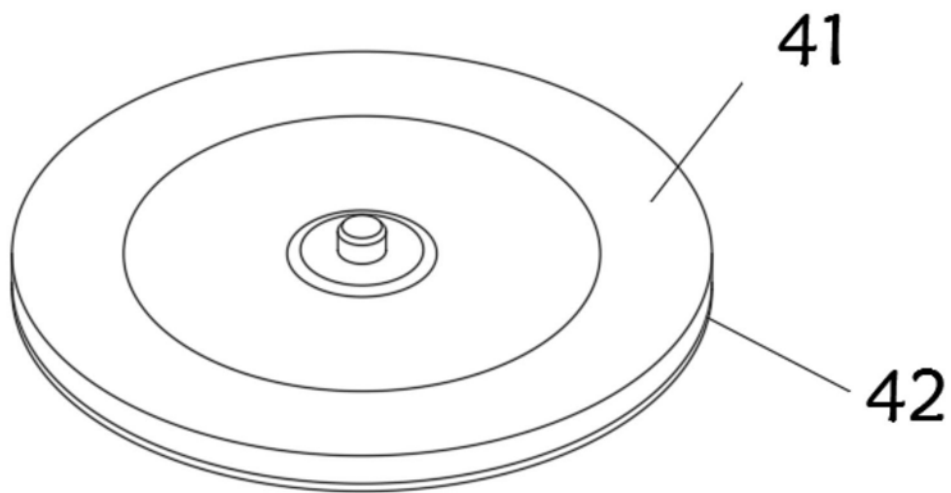


图3

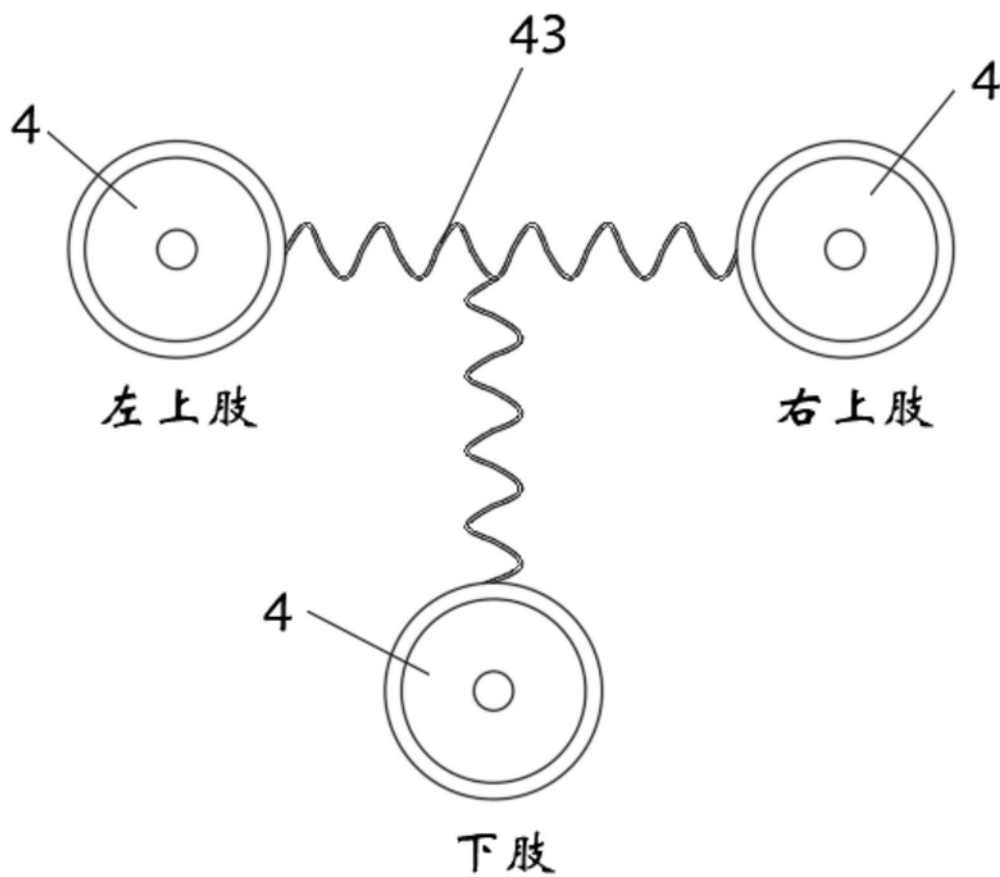


图4

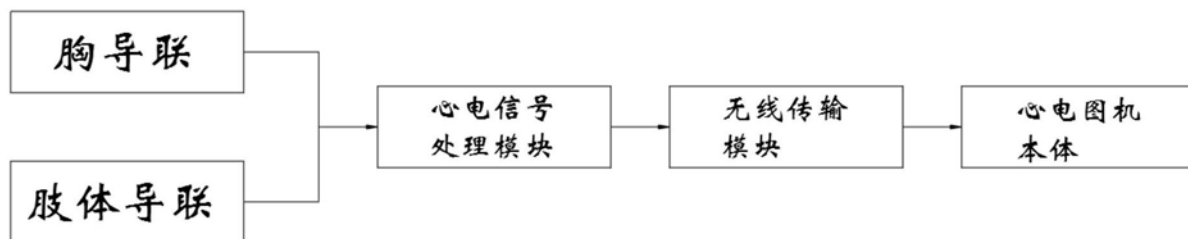


图5

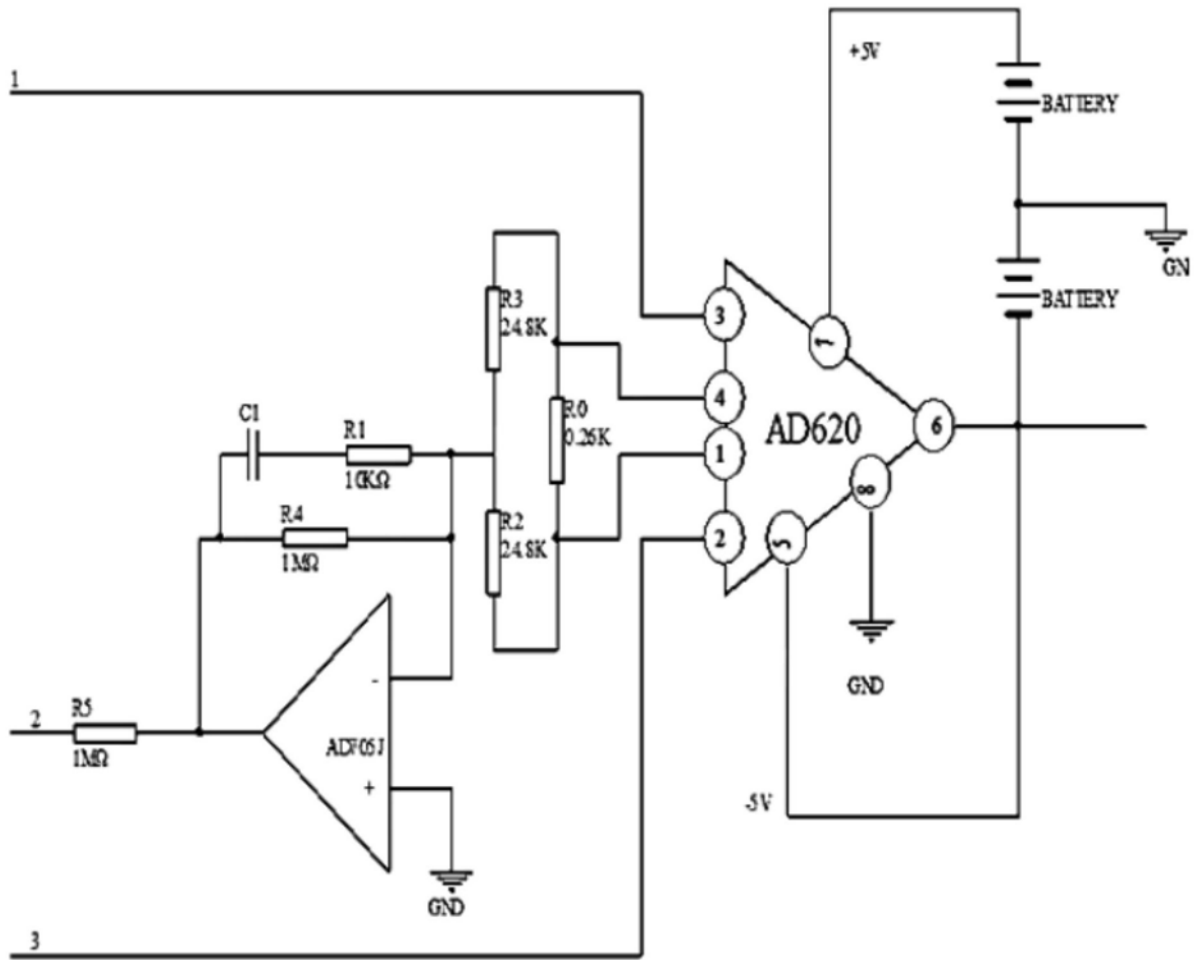


图6

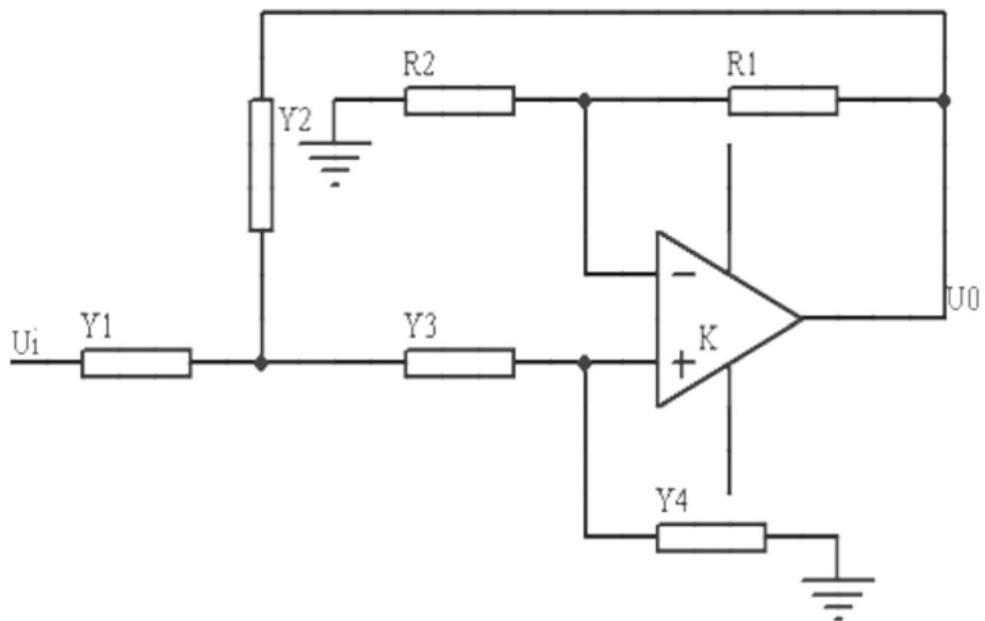


图7

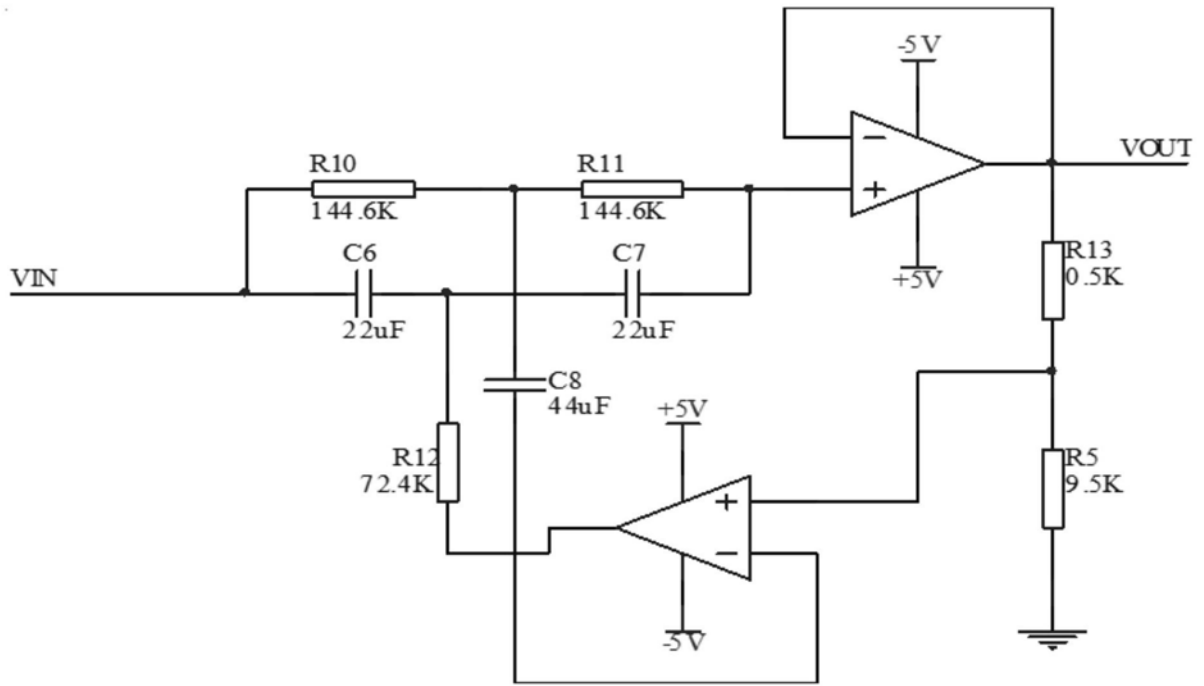


图8

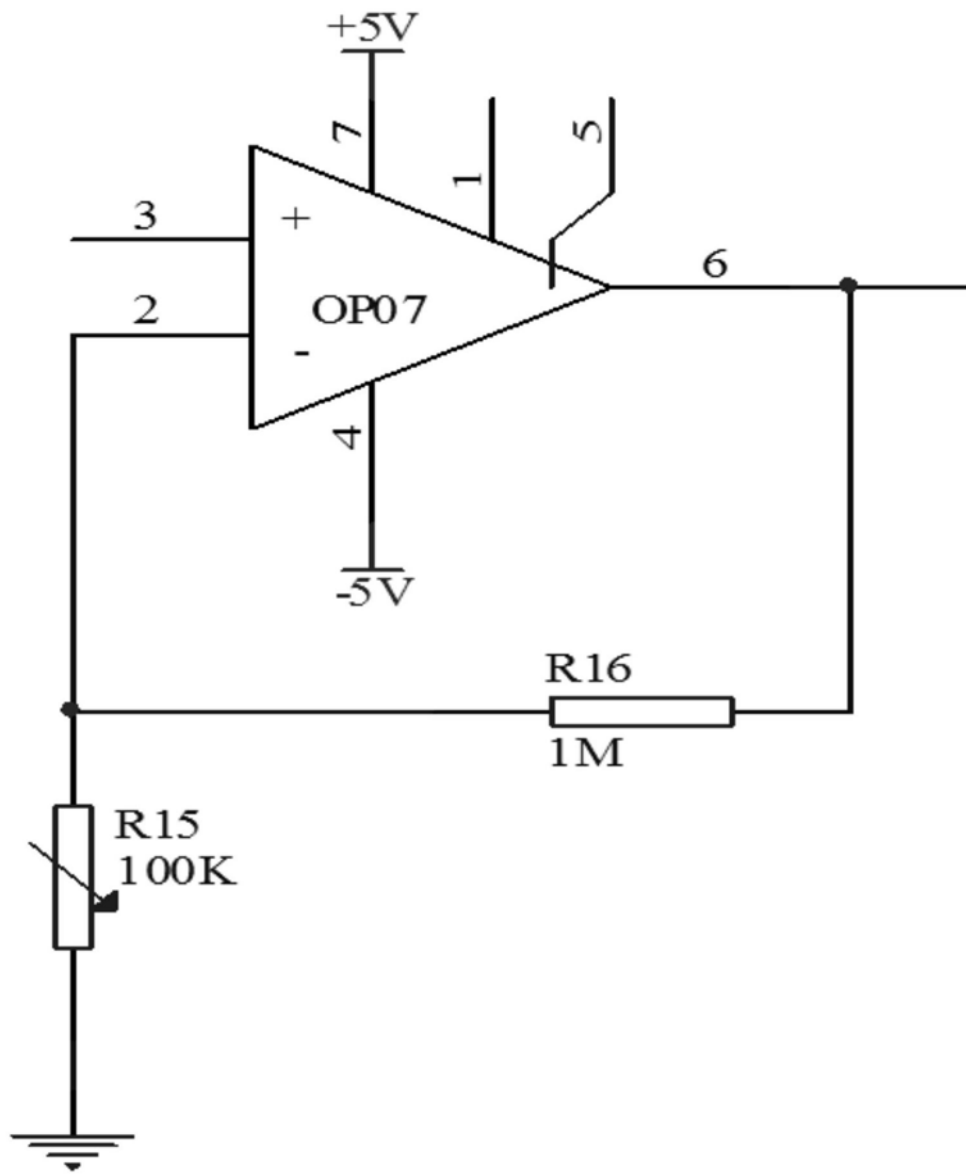


图9

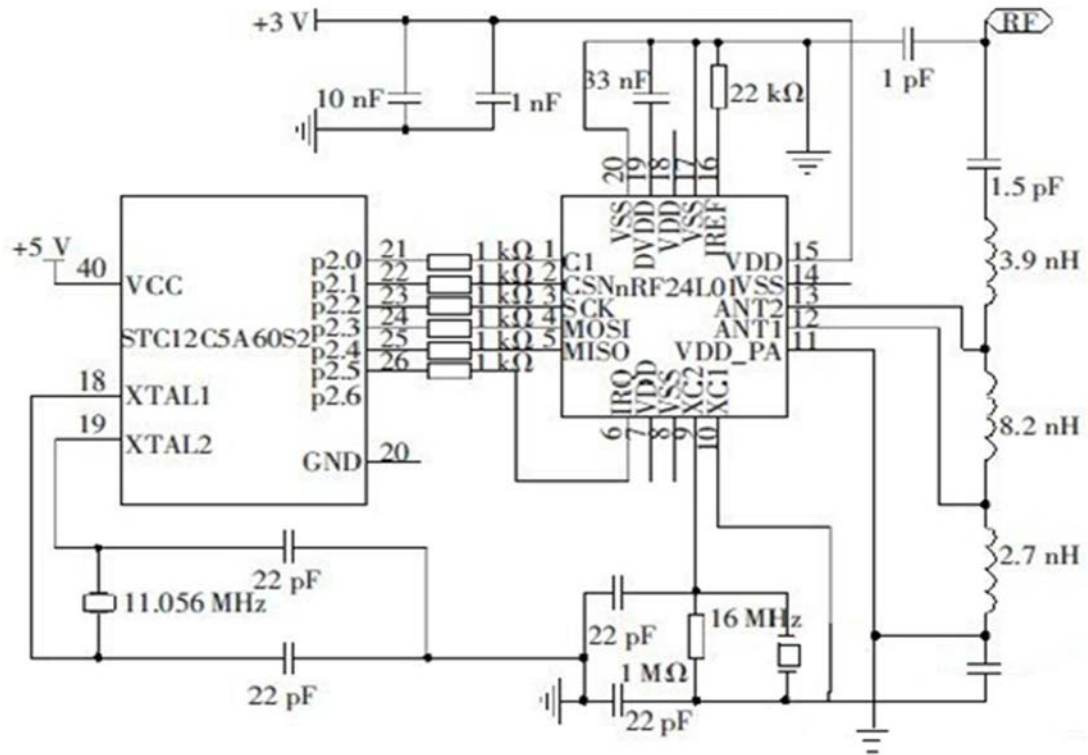


图10

专利名称(译)	一种无线式心电图机		
公开(公告)号	CN110881971A	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN201911290896.0	申请日	2019-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	天津中医药大学第二附属医院		
申请(专利权)人(译)	天津中医药大学第二附属医院		
当前申请(专利权)人(译)	天津中医药大学第二附属医院		
[标]发明人	张真		
发明人	张真		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0428 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0402 A61B5/04286 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/725		
代理人(译)	郭智		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及心电图机技术领域，具体地说，涉及一种无线式心电图机。其包括心电图机本体、胸导联和肢体导联，胸导联设置在胸导联带，胸导联带采用韧性布料材质制成，胸导联包括胸导联一次性电极片，胸导联一次性电极片的表面粘连有第一离心膜，肢体导联包括肢体导联一次性电极片，肢体导联一次性电极片的表面粘连有第二离心膜。该无线式心电图机中，脱离导线连接方式，以无线传输方式迅速通过电极将心脏电活动的信息传输到心电图机，取消皮球和金属导联的传统模式，采用一次性电极贴片，达到金属电极接触体表的效果，胸导联带采用弹力布材质制成，使得胸导联带具有良好的伸缩效果，能够根据不同体型患者的需要，自行改变胸导联贴覆的位置。

