



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106108886 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610450004.9

(22)申请日 2016.06.21

(71)申请人 中国科学院深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大
学城学苑大道1068号

(72)发明人 张金勇 张成刚 王磊

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事
务所(普通合伙) 44316

代理人 郝明琴

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

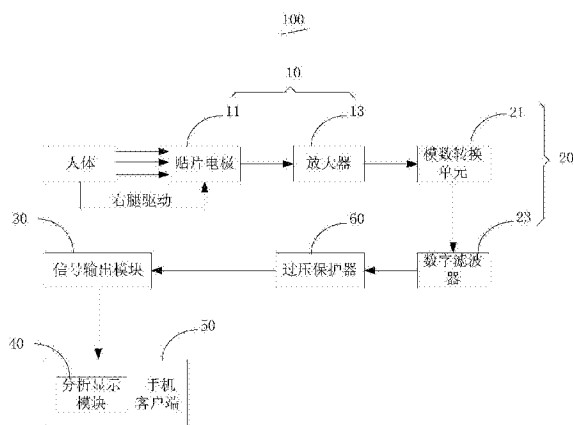
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

心电采集及分析系统

(57)摘要

本发明提供一种心电采集及分析系统,其包括:信号采集放大模块,用于采集心电信号;数字处理模块,用于对所述心电信号进行模数转换及降噪处理,获得处理后心电信号;信号输出模块,用于将所述处理后心电信号传输至手机客户端,所述手机客户端获得心电数据;分析显示模块,用于对所述心电数据进行分析,并显示于所述手机客户端的屏幕。通过所述心电采集及分析系统可以低成本、低功耗、低噪声地提取心电信号并传输至智能手机客户端上,进行分析处理,将直观的心脏健康状况反映给用户。



1. 一种心电采集及分析系统,其特征在于,包括:
信号采集放大模块,用于采集心电信号;
数字处理模块,用于对所述心电信号进行模数转换及降噪处理,获得处理后心电信号;
信号输出模块,用于将所述处理后心电信号传输至手机客户端,所述手机客户端获得心电数据;
分析显示模块,用于对所述心电数据进行分析,并显示于所述手机客户端的屏幕。
2. 如权利要求1所述的心电采集及分析系统,其特征在于,所述信号采集放大模块包括采集原始心电信号的贴片电极及对所述原始心电信号进行放大的放大器。
3. 如权利要求1所述的心电采集及分析系统,其特征在于,所述数字处理模块包括对所述心电信号进行模数转换的模数转换单元及对所述心电信号进行降噪的数字滤波器。
4. 如权利要求3所述的心电采集及分析系统,其特征在于,还包括保护接触电极的人体皮肤和心脏不受高压伤害的过压保护器。
5. 如权利要求1所述的心电采集及分析系统,其特征在于,所述信号输出模块为蓝牙4.0传输模块。
6. 如权利要求1所述的心电采集及分析系统,其特征在于,所述心电采集及分析系统采用直流低电压供电。

心电采集及分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种心电采集及分析系统。

背景技术

[0002] 心脏收缩引起的动作电位将电流从心脏传播到整个人体,它一般比较微弱,频率为0.05~100赫兹,倘若要采集这些心电信号,目前市场上的主要方法为,使用金属或者盐类电极接触皮肤,从而感应不同部位的电势,但此种方法采集到的电压数值非常小,且存在于幅值较大的高频噪声中,又夹杂着与电极信号混频的50Hz固有振荡模式干扰和共模所有电极的共模电压,相对于噪声干扰,心电信号的强度是十分微弱的。除此之外,采集到的心电信号图,若非专业医务人员,很少有人能够准确全面的读出其中所包含的信息。对于有心脏监测需求的使用者而言,他们并不能很好的获取到心脏的实时信息,也就不能够对自身的心脏健康状况做出判断。

[0003] 公开号为CN102247139A的中国专利提出了一种远程家庭心电监护系统,包括家庭监护终端、机顶盒和远程监护中心,通过ZigBee传输技术,但主要面向长距离组网,而且在目前的智能手机或常用移动终端设备上并不能够预配ZigBee;公开号为CN101548886A的中国专利提出了基于蓝牙2.0的心电监护装置,其采用蓝牙2.0的传输技术,但是蓝牙2.0的传输效率不高,功耗大,速度慢,在智能手机领域正被逐步淘汰;公开号为CN205163068U的中国专利提出一种由采集前端和显示监测模块组成的实时心电监护系统,其在ARM9上运行Linux操作系统,由单片机控制A/D转换,通过串口将数据传输到ARM9芯片上,但是整个系统需要采用非常繁杂的线路,用户需要时刻注意线路的连接状况,十分地不便。

发明内容

[0004] 有鉴于此,为了克服现有技术的缺陷和问题,本发明提供一种心电采集及分析系统。

[0005] 一种心电采集及分析系统,其包括:

[0006] 信号采集放大模块,用于采集心电信号;

[0007] 数字处理模块,用于对所述心电信号进行模数转换及降噪处理,获得处理后心电信号;

[0008] 信号输出模块,用于将所述处理后心电信号传输至手机客户端,所述手机客户端获得心电数据;

[0009] 分析显示模块,用于对所述心电数据进行分析,并显示于所述手机客户端的屏幕。

[0010] 本发明一较佳实施方式中,所述信号采集放大模块包括采集原始心电信号的贴片电极及对所述原始心电信号进行放大的放大器。

[0011] 本发明一较佳实施方式中,所述数字处理模块包括对所述心电信号进行模数转换的模数转换单元及对所述心电信号进行降噪的数字滤波器。

[0012] 本发明一较佳实施方式中,还包括保护接触电极的人体皮肤和心脏不受高压伤害

的过压保护器。

[0013] 本发明一较佳实施方式中,所述信号输出模块为蓝牙4.0传输模块。

[0014] 本发明一较佳实施方式中,所述心电采集及分析系统采用直流低电压供电。

[0015] 相对于现有技术,所述心电采集及分析系统中心电信号经采集放大后,输入至数字信号处理器中进行模数转换和数字滤波,将模拟心电信号转化为数字信号并作滤波处理,并由数字信号处理器的串口输出至数字隔离的数字信号输入端,得到由数字接口电路的数字信号输出端输出的放大、降噪、隔离后的数字信号。整个采集模块轻巧便携,由于输入的较高阻抗,噪声干扰也较低。除此之外,由蓝牙4.0传输模块将采集到的心电信号传输到手机客户端上,由客户端进行分析处理,不需要由传统的数据线进行连接,且传输速度快,十分方便迅速。因此,通过所述心电采集及分析系统可以低成本、低功耗、低噪声地提取心电信号并传输至智能手机客户端上,进行分析处理,将直观的心脏健康状况反映给用户。

附图说明

[0016] 图1为本发明一较佳实施例提供的心电采集及分析系统的示意图;

[0017] 图2为图1所示心电采集及分析系统中放大器的示意图;

[0018] 图3为图1所示心电采集及分析系统中数字处理模块的示意图;

[0019] 图4为图1所示心电采集及分析系统中过压保护器和数字滤波器的原理图;

[0020] 图5为图1所示心电采集及分析系统中信号输出模块的示意图;

[0021] 图6为图1所示心电采集及分析系统中手机客户端的程序流程图。

具体实施方式

[0022] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

[0023] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0024] 请参阅图1,本发明一较佳实施例提供一种心电采集及分析系统100,其包括信号采集放大模块10、数字处理模块20、信号输出模块30及分析显示模块40;所述信号采集放大模块10用于采集心电信号;所述数字处理模块20用于对所述心电信号进行模数转换及降噪处理,获得处理后心电信号;所述信号输出模块30用于将所述处理后心电信号传输至手机客户端50,所述手机客户端50获得心电数据;所述分析显示模块40用于对所述心电数据进行分析,并显示于所述手机客户端50的屏幕。

[0025] 本实施例中,所述信号采集放大模块10包括采集原始心电信号的贴片电极11及对所述原始心电信号进行放大的放大器13。具体地,所述贴片电极11采集所述原始心电信号,并将所述原始心电信号传输至所述放大器13;所述放大器13对所述原始心电信号进行放大,并输出放大的原始心电信号。可以理解的是,所述放大器13的输入阻抗必须要足够高,

否则信号源阻抗的波动就不可能忽略不计,将会对测量造成不稳定,当然,输入阻抗也不能太高,否则引入的干扰会更多。

[0026] 可以理解的是,所述贴片电极11,即采集电极可选择不同导联方式,本实施例中,仍采用AgCl贴片电极作为采集电极。

[0027] 本实施例中,所述放大器13,即心电信号前端放大电路如图2所示,包括双通道运放芯片OPA2337、仪表运算放大器芯片AD8220以及输入AD端口的电平抬升电路芯片AD8613。具体地,所选择的各芯片均为低噪声、低失调、高精度,以为精确采集信号提供保证。进一步地,右腿驱动电路也在其中,采用OP2177运放组成,电阻R4、R5、电容C6均为心电常用右腿驱动电路所需电阻。其中R4为500K,R5为900K,电容C6为68pf,电阻R7、R8均为24.9K。

[0028] 本实施例中,所述数字处理模块20包括对所述心电信号进行模数转换的模数转换单元21及对所述心电信号进行降噪的数字滤波器23。可以理解的是,所述数字处理模块20处理的所述心电信号为放大的原始心电信号。具体地,所述模数转换单元21将含有噪声的所述放大的原始心电信号进行模数转换后,通过所述数字滤波器23消除各阶噪声,得到降噪的心电数字信号。

[0029] 请参阅图3,本实施例中,所述数字处理模块20选择100脚封装的STM32L103系列,其自带12位高精度模数转换,且完全足够支持8通道心电采集。STM32L的处理能力优越,完全胜任数字滤波所需的MCU处理能力。STM32L的12、13脚连接外部8M高频晶振及R62、C68、C69;23~26脚、29~32脚作为采集信号的模数转换输入端,14端接电阻R57,R58、电容C70组成复位键。94脚与电阻R59连接,37脚与电阻R60连接后接地,分别为BOOT口。6、59、75、100、28、11管脚接电源。10、27、49、74、99均接地。由程序选择采样频率和波特率,模拟信号经模数转换后,存至DMA寄存器中,81管脚进行输出至蓝牙通信模块,即所述信号输出模块30的输入端。

[0030] 进一步地,所述心电采集及分析系统100还包括保护接触电极的人体皮肤和心脏不受高压伤害的过压保护器60。具体地,所述过压保护器60和所述数字滤波器23的原理图如图4所示。其中,MMBZ5239BS是一种齐纳二极管,正相到同电压为0.9V,反向击穿电压典型值为8.65V,反向击穿电流为20mA。MMBZ5239BS可以用来限制电极上的最大电压幅度,当胸导联信号正向过压,就会先击穿右侧的齐纳二极管,保护接触电极的人体皮肤和心脏不受高压伤害,当电极反向过压就会正向导通而拉低到0.9V。

[0031] 本实施例中,所述信号输出模块30为蓝牙4.0传输模块,所述处理后心电信号,即降噪的心电数字信号通过蓝牙4.0传输模块进行传输,并输出至所述手机客户端50,再由所述分析显示模块40对所述心电数据,即降噪的心电数字信号进行分析,并显示于所述手机客户端50的屏幕。

[0032] 具体地,所述信号输出模块30,即蓝牙4.0传输模块为HJ-580X,尺寸仅为5*6.2mm,蓝牙核心选择功耗较低的DA14580,休眠下的电流仅为2uA,500ms的广播间隙,最大电流仅为80uA左右,在不广播的时候为2uA,10ms连接间隙,最大功耗仅仅280uA左右。退出休眠模式,全速工作后,平均电流小于1.3mA,原理图如图5所示。

[0033] 所述信号输出模块30采集完成心电信号之后,将信号传输给手机客户端60,手机客户端60的程序流程图如图6所示,主线程分为三部分:绘图子线程,蓝牙收发数据子线程及心电数据处理子线程。

[0034] 优选地,所述心电采集及分析系统100采用直流低电压供电。

[0035] 相对于现有技术,所述心电采集及分析系统100中心电信号经采集放大后,输入至数字信号处理器中进行模数转换和数字滤波,将模拟心电信号转化为数字信号并作滤波处理,并由数字信号处理器的串口输出至数字隔离的数字信号输入端,得到由数字接口电路的数字信号输出端输出的放大、降噪、隔离后的数字信号。整个采集模块轻巧便携,由于输入的较高阻抗,噪声干扰也较低。除此之外,由蓝牙4.0传输模块将采集到的心电信号传输到手机客户端上,由客户端进行分析处理,不需要由传统的数据线进行连接,且传输速度快,十分方便迅速。

[0036] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

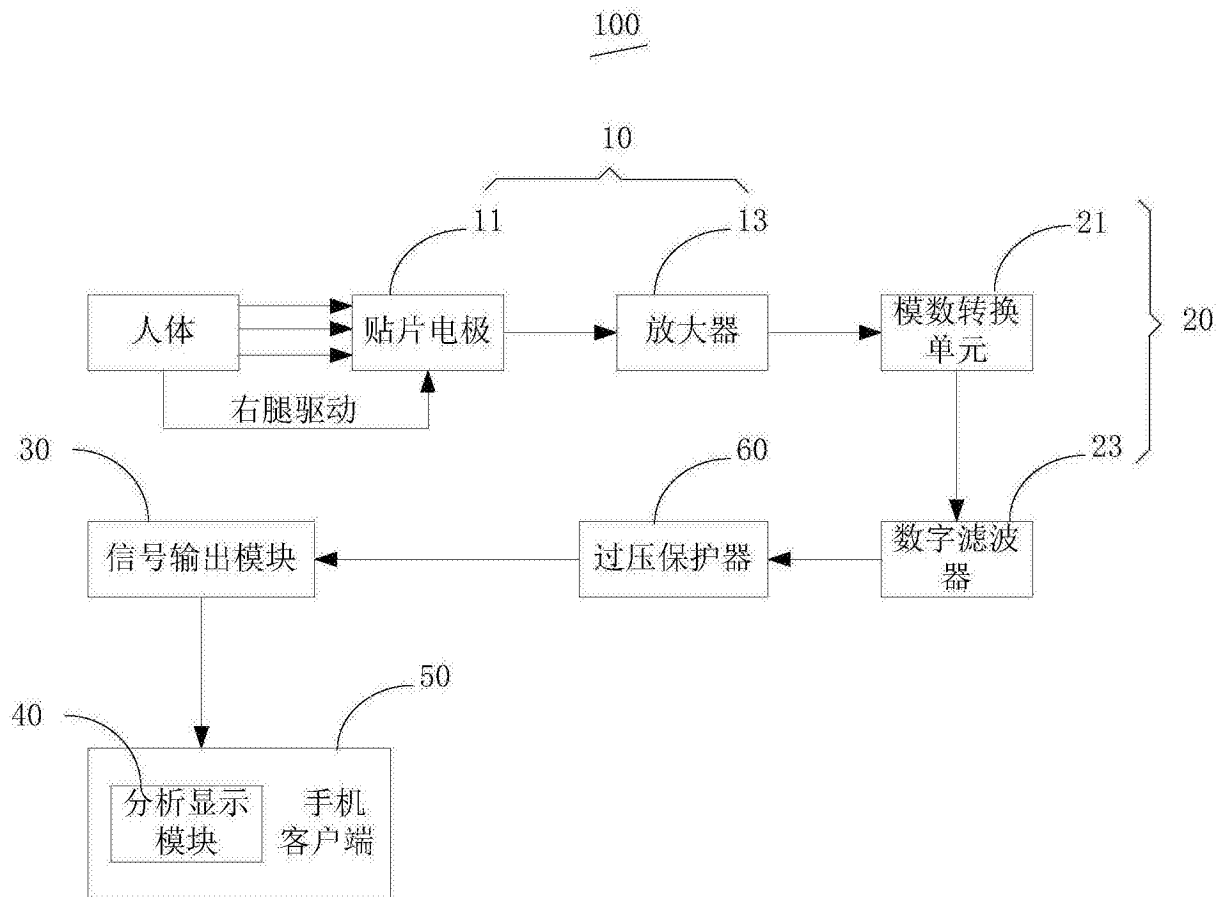


图1

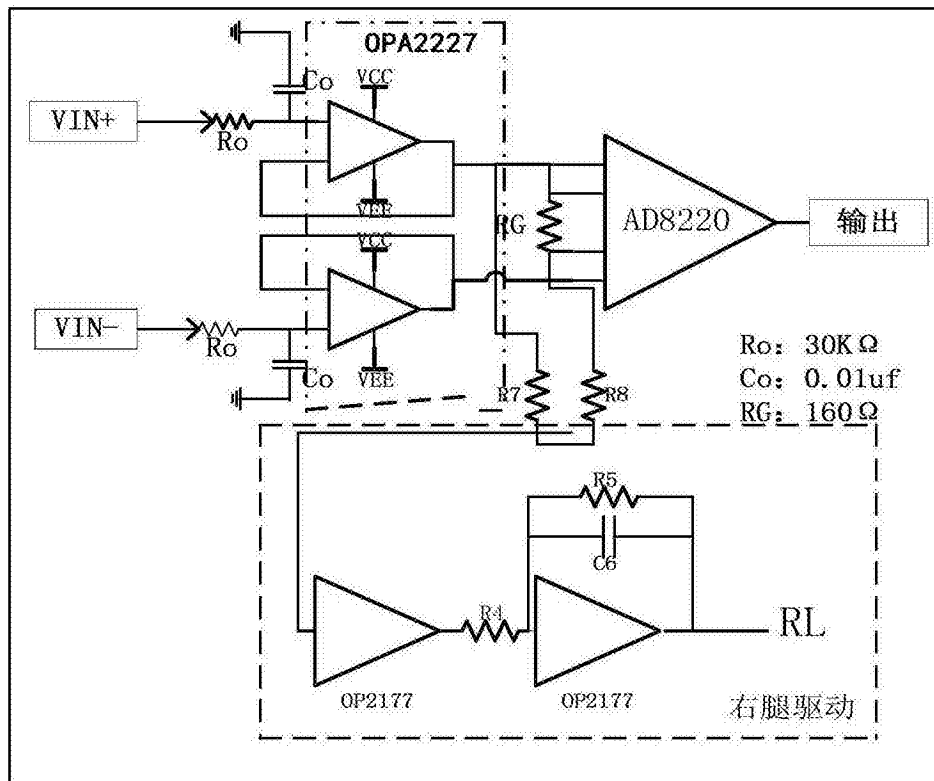


图2

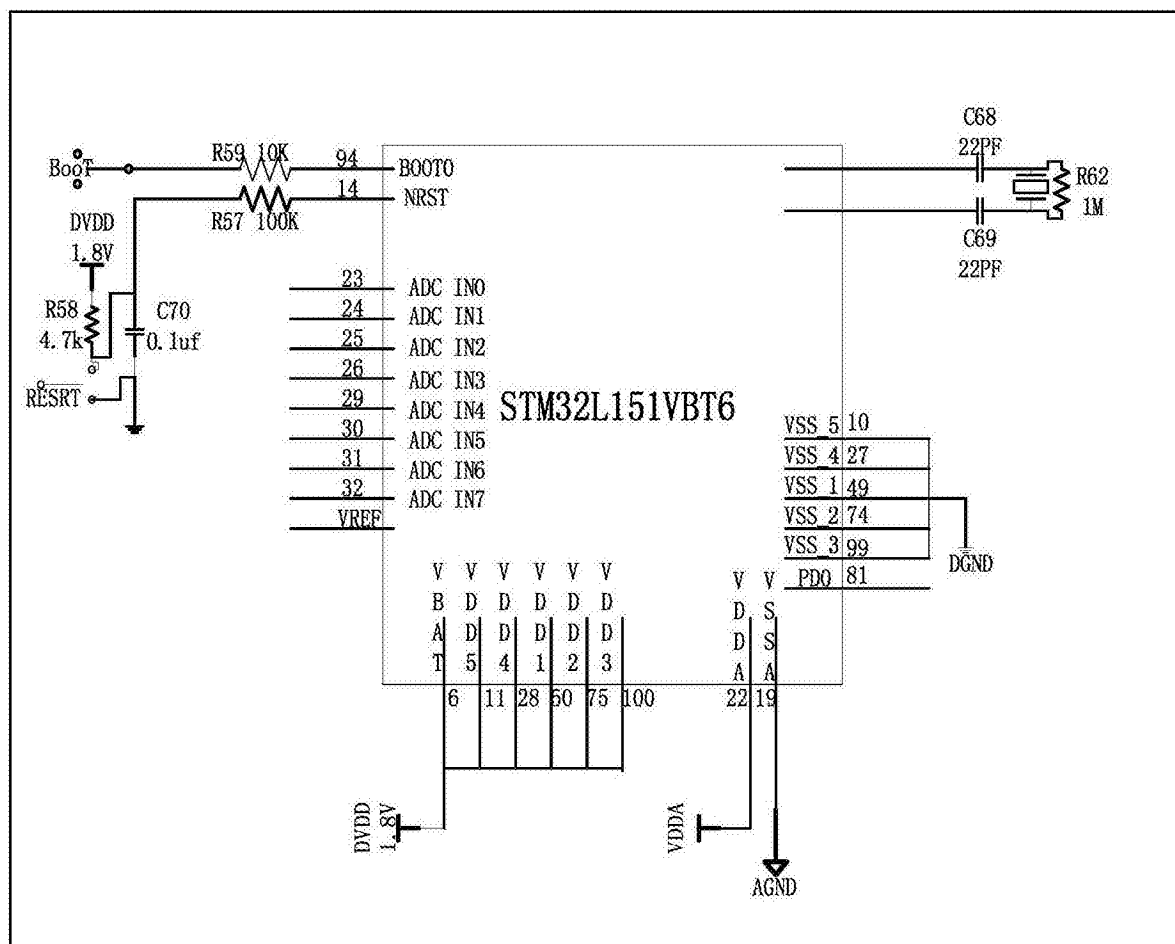


图3

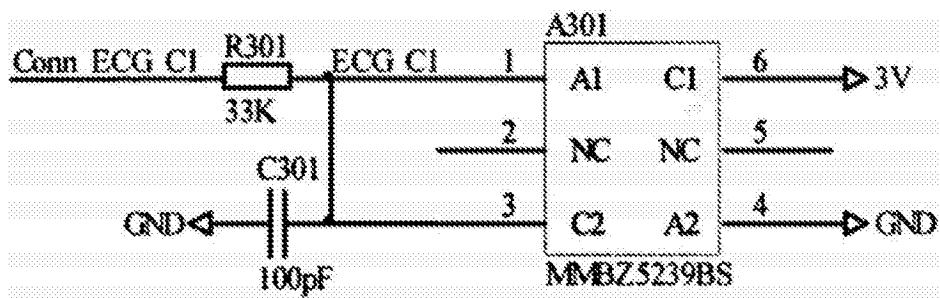


图4

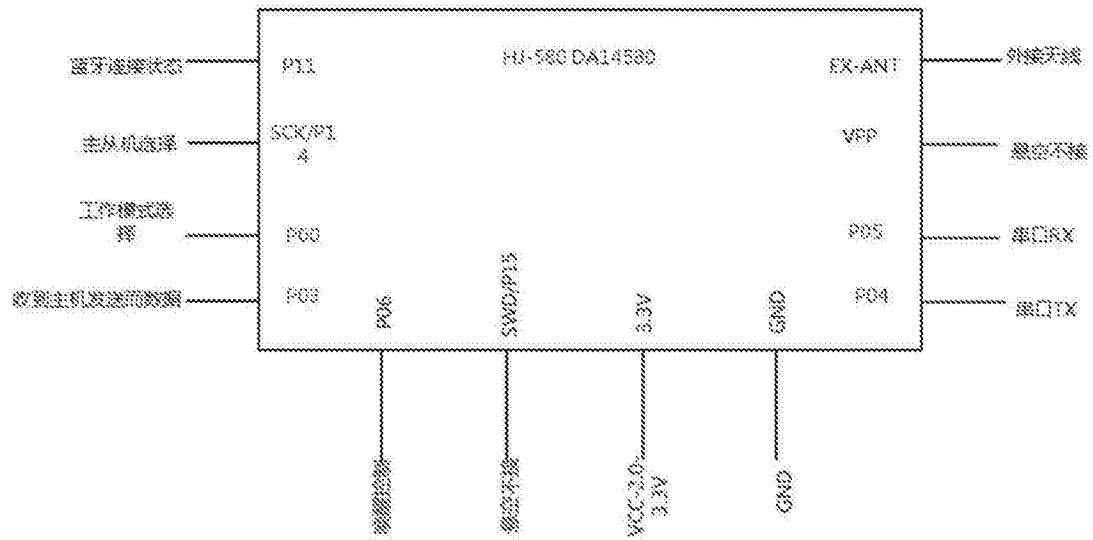


图5

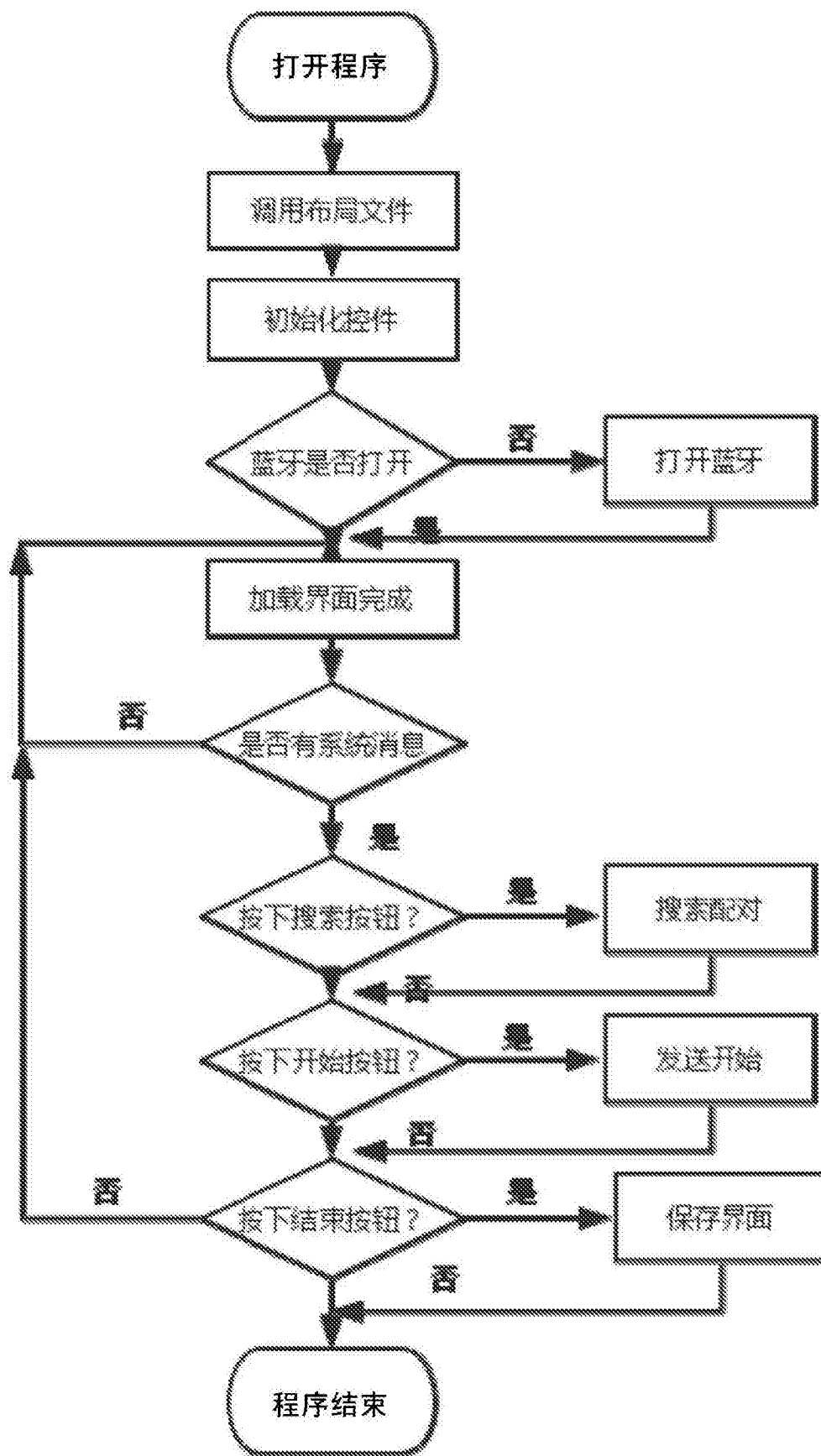


图6

专利名称(译)	心电采集及分析系统		
公开(公告)号	CN106108886A	公开(公告)日	2016-11-16
申请号	CN201610450004.9	申请日	2016-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
[标]发明人	张金勇 张成刚 王磊		
发明人	张金勇 张成刚 王磊		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0006 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/725		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种心电采集及分析系统，其包括：信号采集放大模块，用于采集心电信号；数字处理模块，用于对所述心电信号进行模数转换及降噪处理，获得处理后心电信号；信号输出模块，用于将所述处理后心电信号传输至手机客户端，所述手机客户端获得心电数据；分析显示模块，用于对所述心电数据进行分析，并显示于所述手机客户端的屏幕。通过所述心电采集及分析系统可以低成本、低功耗、低噪声地提取心电信号并传输至智能手机客户端上，进行分析处理，将直观的心脏健康状况反映给用户。

