



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106344003 A

(43)申请公布日 2017. 01. 25

(21)申请号 201610842817.2

(22)申请日 2016.09.22

(71)申请人 深圳大学

地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72)发明人 戴明 陈思平 陈昕 林浩铭

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

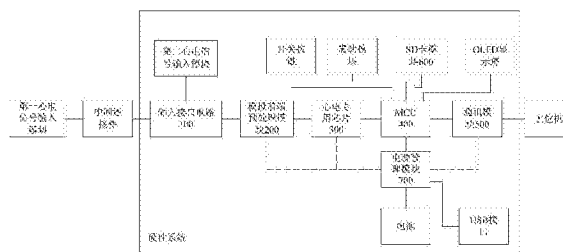
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种多功能心电辅助监护装置

(57)摘要

一种多功能心电辅助监护装置,包括胸带、嵌入胸带的第一心电信号输入模块、可取出的置于胸带内的硬件系统、将第一心电信号输入模块采集的心电信号接入硬件系统的中间连接件,硬件系统的PCB电路板上嵌有第二心电信号输入模块,第一心电信号输入模块为两镀银金属干电极/AgCl湿电极,第二心电信号输入模块为两平板状镀银金属干电极,中间连接件分叉的两端分别与一镀银金属干电极/AgCl湿电极扣合、另一端与硬件系统插接;硬件系统包括接收心电信号并对电极类型进行识别的输入接口电路、模拟前端预处理模块、心电专用芯片、MCU、SD卡模块、通讯模块、电源管理模块、OLED显示屏;本发明体积小穿戴舒适无束缚,既可穿戴胸带测量,还可双手触摸PCB中的干电极测量。



1. 一种多功能心电辅助监护装置,其特征在于,包括一根胸带、嵌入胸带的与人体皮肤接触的用于采集原始心电信号的第一心电信号输入模块、可取出的置于所述胸带内的硬件系统、呈耳机结构的用于将第一心电信号输入模块采集的心电信号接入硬件系统的中间连接件,所述硬件系统的PCB电路板上嵌有第二心电信号输入模块,所述第一心电信号输入模块为两个镀银金属干电极/AgCl湿电极,所述第二心电信号输入模块为两个平板状的用于供用户的两个拇指触摸的镀银金属干电极,中间连接件分叉的两端分别与嵌入胸带上的一个镀银金属干电极/AgCl湿电极远离皮肤的一侧扣合连接,中间连接件的另一端与硬件系统插接;

所述硬件系统包括:用于接收第一心电信号输入模块或者第二心电信号输入模块的心电信号并根据电极阻值对输入电极类型进行识别以进入对应的工作模式的输入接口电路(100)、用于将心电信号进行前置放大及信号调理的模拟前端预处理模块(200)、用于对模拟前端预处理模块(200)输出的心电信号进行二级放大及滤波及AD采集的心电专用芯片(300)、对心电专用芯片(300)进行控制和通信的MCU(400)、将从心电专用芯片(300)获得的心电信号以文件系统形式存储的SD卡模块(600)、将心电信号发送给上位机来进行显示和存储处理的通讯模块(500)、电池、通过USB接口给电池充电以及对MCU(400)进行电源管理的电源管理模块(700)、用于显示心电信号的OLED显示屏;

所述输入接口电路(100)与所述第一心电信号输入模块、第二心电信号输入模块连接,所述模拟前端预处理模块(200)连接输入接口电路(100)和心电专用芯片(300),心电专用芯片(300)、通讯模块(500)、SD卡模块(600)、OLED显示屏分别连接至MCU(400),所述电源管理模块(700)与所述电池、MCU(400)、模拟前端预处理模块(200)、心电专用芯片(300)、通讯模块(500)连接。

2. 根据权利要求1所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述通信模块包括蓝牙模块和/或WiFi模块和/或USB接口。

3. 根据权利要求1所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述模拟前端预处理模块(200)包括:与第二镀银金属干电极(100)连接的用于阻抗匹配的缓冲放大电路(210)、低通滤波电路(220)、交流耦合及高通滤波电路(230)、与心电专用芯片(300)连接的对两路差分信号进行二级放大的仪表运算放大器(240),所述缓冲放大电路(210)、低通滤波电路(220)、交流耦合及高通滤波电路(230)、仪表运算放大器(240)依次连接,所述低通滤波电路(220)的截止频率为40Hz,交流耦合及高通滤波电路(230)的截止频率为0.4Hz。

4. 根据权利要求3所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述仪表运算放大器(240)与心电专用芯片(300)之间还包括一个50Hz双T陷波器(250)。

5. 根据权利要求3所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述缓冲放大电路(210)包括MCP6004系列的四运算放大器、第一电阻、第二电阻,所述低通滤波电路(220)包括第一电容、第二电容、第三电阻、第四电阻,所述交流耦合及高通滤波电路(230)包括第三电容、第四电容、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻;

所述四运算放大器中的第一个运放的正输入端经由所述第一电阻连接至第一个第二镀银金属干电极(100)、负输入端连接输出端,所述四运算放大器中的第二个运放的正输入端经由所述第二电阻连接至第二个第二镀银金属干电极(100)、负输入端连接输出端,所述第一个运放的输出端连接第三电阻的一端,第三电阻的另一端连接第三电容的第一端以及

经由第一电容接信号地,所述第二个运放的输出端连接第四电阻的一端,第四电阻的另一端连接第四电容的第一端以及经由第二电容接信号地,第三电容的第一端先后经由第五电阻、第七电阻连接第四电容的第一端,第三电容的第二端先后经由第六电阻、第八电阻连接第四电容的第二端,第五电阻和第七电阻之间的节点与第六电阻和第八电阻之间的节点连接且均连接至仪表运算放大器(240)的负输入端,第三电容的第二端连接仪表运算放大器(240)的正输入端,仪表运算放大器(240)的正输入端经由第九电阻接信号地、负输入端经由第十电阻接信号地,信号地经由第十一电阻接内部电源、经由第十二电阻接地。

6.根据权利要求5所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述MCU(400)采用STM32F103VCT6,所述仪表运算放大器(240)采用INA321,所述心电专用芯片(300)为ADAS1000。

7.根据权利要求1所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述硬件系统还包括与所述MCU(400)连接的震动模块和开关按键。

8.根据权利要求1所述的多功能心电辅助监护装置,其特征在于,所述上位机包括手机、PDA或PC。

一种多功能心电辅助监护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,尤其涉及一种多功能心电辅助监护装置。

背景技术

[0002] 众所周知,心血管疾病是当今人类面临的最具有威胁的疾病之一。目前,我国心脑血管疾病患者已达2.9亿人,其中每年有超过300万人死于心血管疾病。由于心血管疾病发病时具有很大的突然性,因而极易失去了宝贵的早期诊断救治时间,为此,最好的方法是防患于未然。因为日常的心脏监护是病人生命安全的重要保证手段,通过对心脏的日常监护可预先发现异常征兆,可为及时救治赢得时间。通过心电信号对人体心脏情况进行日常监控是心脏监护的有效途径。但由于传统心电监护采用的大都为AgCl-Ag电极,需要使用电解凝胶或者粘合剂,而且采用带右腿驱动电极的三电极输入模式,测量时非常不便,而且其长期使用极易引起皮肤过敏等不适反应,因而不适合在日常生活中长期佩戴使用。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种可对心电进行长时间监护的多功能心电辅助监护装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种多功能心电辅助监护装置,包括一根胸带、嵌入胸带的用于与人体皮肤接触的用于采集原始心电信号的第一心电信号输入模块、可取出的置于所述胸带内的硬件系统、呈耳机结构的用于将第一心电信号输入模块采集的心电信号接入硬件系统的中间连接件,所述硬件系统的PCB电路板上嵌有第二心电信号输入模块,所述第一心电信号输入模块为两个镀银金属干电极/Agcl湿电极,所述第二心电信号输入模块为两个平板状的用于供用户的两个拇指触摸的镀银金属干电极,中间连接件分叉的两端分别与嵌入胸带上的一个镀银金属干电极/Agcl湿电极远离皮肤的一侧扣合连接,中间连接件的另一端与硬件系统插接;

[0005] 所述硬件系统包括:用于接收第一心电信号输入模块或者第二心电信号输入模块的心电信号并根据电极阻值对输入电极类型进行识别以进入对应的工作模式的输入接口电路、用于将心电信号进行前置放大及信号调理的模拟前端预处理模块、用于对模拟前端预处理模块输出的心电信号进行二级放大及滤波及AD采集的心电专用芯片、对心电专用芯片进行控制和通信的MCU、将从心电专用芯片获得的心电信号以文件系统形式存储的SD卡模块、将心电信号发送给上位机来进行显示和存储处理的通讯模块、电池、通过USB接口给电池充电以及对MCU进行电源管理的电源管理模块、用于显示心电数据的OLED显示屏;

[0006] 所述输入接口电路与所述第一心电信号输入模块、第二心电信号输入模块连接,所述模拟前端预处理模块连接输入接口电路和心电专用芯片,心电专用芯片、通讯模块、SD卡模块、OLED显示屏分别连接至MCU,所述电源管理模块与所述电池、MCU、模拟前端预处理模块、心电专用芯片、通讯模块连接。

[0007] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述通信模块包括蓝牙模块和/或

WiFi模块和/或USB接口。

[0008] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述模拟前端预处理模块包括:与第二镀银金属干电极连接的用于阻抗匹配的缓冲放大电路、低通滤波电路、交流耦合及高通滤波电路、与心电专用芯片连接的对两路差分信号进行二级放大的仪表运算放大器,所述缓冲放大电路、低通滤波电路、交流耦合及高通滤波电路、仪表运算放大器依次连接,所述低通滤波电路的截止频率为40Hz,交流耦合及高通滤波电路的截止频率为0.4Hz。

[0009] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述仪表运算放大器与心电专用芯片之间还包括一个50Hz双T陷波器。

[0010] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述缓冲放大电路包括MCP6004系列的四运算放大器、第一电阻、第二电阻,所述低通滤波电路包括第一电容、第二电容、第三电阻、第四电阻,所述交流耦合及高通滤波电路包括第三电容、第四电容、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻;

[0011] 所述四运算放大器中的第一个运放的正输入端经由所述第一电阻连接至第一个第二镀银金属干电极、负输入端连接输出端,所述四运算放大器中的第二个运放的正输入端经由所述第二电阻连接至第二个第二镀银金属干电极、负输入端连接输出端,所述第一个运放的输出端连接第三电阻的一端,第三电阻的另一端连接第三电容的第一端以及经由第一电容接信号地,所述第二个运放的输出端连接第四电阻的一端,第四电阻的另一端连接第四电容的第一端以及经由第二电容接信号地,第三电容的第一端先后经由第五电阻、第七电阻连接第四电容的第一端,第三电容的第二端先后经由第六电阻、第八电阻连接第四电容的第二端,第五电阻和第七电阻之间的节点与第六电阻和第八电阻之间的节点连接且均连接至仪表运算放大器的负输入端,第三电容的第二端连接仪表运算放大器的正输入端,仪表运算放大器的正输入端经由第九电阻接信号地、负输入端经由第十电阻接信号地,信号地经由第十一电阻接内部电源、经由第十二电阻接地。

[0012] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述MCU采用STM32F103VCT6,所述仪表运算放大器采用1NA321,所述心电专用芯片为ADAS1000。

[0013] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述硬件系统还包括与所述MCU连接的震动模块和开关按键。

[0014] 在本发明所述的多功能心电辅助监护装置中,所述上位机包括手机、PDA或PC。

[0015] 实施本发明的多功能心电辅助监护装置,具有以下有益效果:本发明采用双电极输入检测模式,与传统的带右腿驱动电极的三电极输入模式相比,本双电极通过模拟前端预处理模块等电路改进来提高信噪比的同时,心电信号输入端少了一个消除共模抑制噪声的右腿驱动电极,携带更为自由方便,减小了佩戴本胸带式心电监测装置给用户带来的束缚感;

[0016] 本发明中输入接口电路可以对输入电极类型进行识别,进而执行对应的工作模式,在使用镀银金属干电极作为输入电极时,不需要使用电解凝胶或者粘合剂,从而提高了本装置的舒适性和便携性,同时也可通过AgCl湿电极作为心电输入以及通过双手触摸嵌入本硬件系统PCB中的两个镀银金属干电极来进行多种方式的便携测量;

[0017] 而且心电信号不仅可以通过通讯模块在上位机上显示和存储,供医护人员参照,还可以存储到SD卡中,医护人员可通过对SD卡中保存的数据进行离线分析,为医生诊治提

供辅助参考。

附图说明

[0018] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0019] 图1是本发明多功能心电辅助监护装置的结构示意图;

[0020] 图2是本发明多功能心电辅助监护装置的一个较佳实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0022] 参考图1,本发明的多功能心电辅助监护装置包括一根胸带、嵌入胸带的用于与人体皮肤接触的用于采集原始心电信号的第一心电信号输入模块、可取出的置于所述胸带内的硬件系统、呈耳机结构的用于将第一心电信号输入模块采集的心电信号接入硬件系统的中间连接件,所述硬件系统的PCB电路板上嵌有第二心电信号输入模块,所述第一心电信号输入模块为两个镀银金属干电极/AgCl湿电极,所述第二心电信号输入模块为两个平板状的用于供用户的两个拇指触摸的镀银金属干电极,中间连接件分叉的两端分别与嵌入胸带上的一个镀银金属干电极/AgCl湿电极远离皮肤的一侧扣合连接,中间连接件的另一端与硬件系统插接。

[0023] 中间连接件未分叉的一端形成依次缩径的三节,最前面的一节是用于接地信号,往后的两节接通两路心电信号,该两路心电信号来自与其分叉的两端扣合连接的第一心电信号输入模块中的镀银金属干电极/AgCl湿电极。

[0024] 所述硬件系统包括:输入接口电路100、模拟前端预处理模块200,心电专用芯片300、MCU 400、SD卡模块600、通讯模块500、电池、电源管理模块700、OLED显示屏。

[0025] 所述输入接口电路100与所述第一心电信号输入模块、第二心电信号输入模块连接,所述模拟前端预处理模块200连接输入接口电路100和心电专用芯片300,心电专用芯片300、通讯模块500、SD卡模块600分别连接至MCU 400,所述电源管理模块700与所述电池、MCU 400、模拟前端预处理模块200、心电专用芯片300、通讯模块500连接。

[0026] 输入接口电路100,用于接收第一心电信号输入模块或者第二心电信号输入模块的心电信号并根据电极阻值对输入电极类型进行识别以使硬件系统进入对应的工作模式,电极阻值的获取可以利用阻值定义原理,通过电流电压检测电路获取到的电流电压计算得到,MCU可以根据电极阻值进入对应的工作模式。即输入接口电路100可以根据是否插入中间连接件来自动选择,当插入中间连接件时,通过第一心电信号输入模块作为心电采集输入端,此时第二心电信号输入模块的输入端自动断开,拔掉中间连接件时恰好相反,即从第一心电信号输入模块/二心电信号输入模块中获得一路心电信号,送给模拟前端预处理模块200。

[0027] 模拟前端预处理模块200,用于将第二镀银金属干电极100采集的单导联心电信号进行前置放大及信号调理;

[0028] 心电专用芯片300,用于对模拟前端预处理模块200输出的心电信号进行二级放大及软件滤波及AD采集;优选的,所述心电专用芯片300为ADAS1000。

[0029] MCU 400,通过配置心电专用芯片300的寄存器以对心电专用芯片300进行控制和通信;优选的,所述MCU 400采用STM32F103VCT6。

[0030] SD卡模块600,将从心电专用芯片300获得的心电信号以FAT32文件系统形式存储,实现原始数据文件暂存;

[0031] 通讯模块500,将上述心电信号通过发送给上位机来进行显示和存储处理,上位机既可以实时显示,也可以存储后离线显示。所述上位机包括手机和/或PDA和/或PC,优选的,所述通讯模块500采用蓝牙BT4.0模块,蓝牙支持一对一,一对多。

[0032] 电源管理模块700,通过USB接口给电池充电以及对MCU 400进行电源管理。优选的,当心电专用芯片300检测到导联脱落时,MCU 400控制电源管理模块700经过预设时间后断开给模拟前端预处理模块200、心电专用芯片300、通讯模块500的供电,例如MCU 400通过控制电源管理模块700给该三个部分供电的通路中的三极管(场效应管)的关闭实现。如此可以提高装置的续航能力。

[0033] 使用时,由于输入接口电路可以对输入电极类型进行识别,进而执行对应的工作模式。可以佩戴好胸带后,将呈耳机结构的中间连接件的未分叉的一端与硬件系统插接,分叉的两端与第一心电信号输入模块的镀银金属干电极/Agc1湿电极通过按扣结构扣合,然后将硬件系统置于所述胸带内,再进行测量,穿戴时体积小且无束缚;还可以将硬件系统从胸带中取出,取下中间连接件,将硬件系统从胸带中取出后直接双手按压第二心电信号输入模块中的平板状的镀银金属干电极进行测量,测量结果可以通过OLED显示屏显示。

[0034] 本发明采用双电极输入检测模式,与传统的带右腿驱动电极的三电极输入模式相比,本双电极通过模拟前端预处理模块等电路改进来提高信噪比的同时,心电信号输入端少了一个消除共模抑制噪声的右腿驱动电极,携带更为自由方便,减小了佩戴本胸带式心电监测装置给用户带来的束缚感;

[0035] 本发明中输入接口电路可以对输入电极类型进行识别,进而执行对应的工作模式,在使用镀银金属干电极作为输入电极时,不需要使用电解凝胶或者粘合剂,从而提高了本装置的舒适性和便携性,同时也可通过Agc1湿电极作为心电输入以及通过双手触摸嵌入本硬件系统PCB中的两个镀银金属干电极来进行多种方式的便携测量。

[0036] 而且当采用镀银金属干电极时,它在测量心电信号时直接和皮肤接触,不需要使用电解凝胶或者粘合剂,因而非常适合于长时间的心电监测,且还可扩展应用到譬如生理监测、远程医疗、电子协助和运动医学等诸多领域,也可家用;而且心电信号不仅可以通过通讯模块在上位机上显示和存储,供医护人员参照,还可以存储到SD卡中,医护人员可通过对SD卡中保存的数据进行离线分析,为医生诊治提供辅助参考。

[0037] 具体实施例中,所述硬件系统还包括与所述MCU 400连接的开关按键,所述开关按键用于触发供电或切断电源。

[0038] 优选的,所述硬件系统还包括与所述MCU 400连接的震动模块,所述震动模块用于通过发出不同频率的震动提醒用户电源的开启/关闭或者提醒用户心电数据异常。

[0039] 参考图2,较佳实施例中,所述模拟前端预处理模块200包括依次连接的:与第二镀银金属干电极100连接的用于阻抗匹配的缓冲放大电路210、低通滤波电路220、交流耦合及高通滤波电路230、对两路差分信号进行二级放大的型号为1NA321的仪表运算放大器240。所述低通滤波电路220的截止频率为40Hz,交流耦合及高通滤波电路230的截止频率为

0.4Hz。

[0040] 优选的,为了增加滤波效果,前级放大之后、心电专用芯片300之前再加一个50Hz双T陷波器250,来起到双重滤除工频干扰噪声的效果。

[0041] 所述缓冲放大电路210包括MCP6004系列的四运算放大器、第一电阻R1、第二电阻R2,40Hz低通滤波电路220包括第一电容C1、第二电容C2、第三电阻R3、第四电阻R4,所述交流耦合及高通滤波电路230包括第三电容C3、第四电容C4、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7、第八电阻R8;

[0042] 所述四运算放大器中的第一个运放的正输入端经由所述第一电阻R1连接至第一个第二镀银金属干电极100、负输入端连接输出端,所述四运算放大器中的第二个运放的正输入端经由所述第二电阻R2连接至第二个第二镀银金属干电极100、负输入端连接输出端,所述第一个运放的输出端连接第三电阻R3的一端,第三电阻R3的另一端连接第三电容C3的第一端以及经由第一电容C1接信号地,所述第二个运放的输出端连接第四电阻R4的一端,第四电阻R4的另一端连接第四电容C4的第一端以及经由第二电容C2接信号地,第三电容C3的第一端先后经由第五电阻R5、第七电阻R7连接第四电容C4的第一端,第三电容C3的第二端先后经由第六电阻R6、第八电阻R8连接第四电容C4的第二端,第五电阻R5和第七电阻R7之间的节点与第六电阻R6和第八电阻R8之间的节点连接且均连接至1NA321的负输入端,第三电容C3的第二端连接1NA321的正输入端,1NA321的正输入端经由第九电阻R9接信号地、负输入端经由第十电阻R10接信号地,信号地经由第十一电阻R11接内部电源、经由第十二电阻R12接地。

[0043] 由于第二镀银金属干电极100接触不固定,所以会造成接触阻抗的改变,这对人体心电信号的提取造成了一定的困难,因为高阻抗的干电极容易受到噪声的干扰,噪声来源主要为运动伪差和电力线干扰。因此,本发明在第二镀银金属干电极100后面接一个缓冲放大器,即射极跟随器,其作用就是将高阻抗信号转化为低阻抗信号,实现阻抗的匹配,从而使输入端获得较大的信噪比,使低阻抗信号不易受外界噪声信号的干扰,较佳实施例中,缓冲放大器的正输入端连接的电阻 $R1=R2=100K\Omega$ 。

[0044] 由于95%以上的心电信号的能量均集聚在0~40Hz,因此本装置的低通滤波电路220截止频率设置为40Hz,只获取0~40Hz频带的心电信号,同时低通滤波去掉了大部分50Hz工频干扰,较佳实施例中,选择低通滤波的参数值如下: $R3=R4=1M\Omega$, $C1=C2=2\mu F$ 。为了增加50Hz工频干扰的滤波效果,其后面再加一个50Hz陷波来起到双重除工频干扰噪声的效果。

[0045] 此外,在本装置的硬件系统中,由电阻R5,R6,R7,R8以及C3,C4构成一个交流耦合电路,其主要作用是将织物电极获得的微弱心电信号有效地耦合到后面信号放大及硬件系统中,另外电容C3和电阻R6、电容C4和电阻R7还分别构成一个无源高通滤波器。若选择 $R6C3=R7C4=\tau$,此时电路的传递函数关系式为: $GDD(s)=S\tau/S\tau+1$,截止频率为 $f_c=1/2\pi R6C3$,在电路参数选择中,由于大阻值电阻能带来较高输入阻抗,有利于信号的提取,因此,在本电路中尽力选择较大电阻。同时再根据心电信号的频谱特征和心电信号的特点,无源高通滤波器的截止频率设置为0.4Hz。因而,选择交流耦合的参数值如下: $R5=R6=R7=R8=2M\Omega$, $C3=C4=200nF$ 。此外,该交流耦合电路也起到了抑制电极端直流偏置电压的作用,因而可防止微小信号出现饱和的现象。

[0046] 本装置的模拟前端预处理模块200采用了两级放大方案,首先采用MCP6004缓冲放大器分别进行射极缓冲放大,主要是为提高输入端的阻抗来达到阻抗匹配的作用;然后低通滤波电路220对心电原始信号进行40Hz低通滤波;随后再通过交流耦合及高通滤波电路230来将心电信号有效的耦合到后续的放大电路中,同时进行0.4Hz高通滤波;再利用仪表运算放大器2401NA321对两路差分信号进行二级放大;再通过50Hz双T陷波器250进行50Hz工频干扰信号滤波处理,使心电信号频率限制在0.4-40Hz的带通频段内;并通过ADAS1000专用芯片放大及处理后,送给处理器STM32F103VCT6来进行AD采样;最后通过MCU 400将心电信号再通过蓝牙BT4.0发送给手机、PDA或带有蓝牙接收头的PC,用于心电信号的实时显示和保存。

[0047] 当然,可以理解的是,MCU还可以通过USB进行有线上传,例如,图1中的USB接口的电源引脚与电源管理模块700连接,数据引脚与MCU 400之间通过USB转换器连接,USB接口既可以用于给电源管理模块700充电,又可以用于在MCU 400的控制下上传数据至上位机。

[0048] 本发明用于实现病人日常生活中长时间的心电信号采集和存储,所以系统的低功耗型和电池的续航能力是本装置的核心之一。基于低功耗的实现,本装置采用了以下几点设计:一是,模拟电路设计方面选用超低功耗模拟器件,例如模拟前端预处理模块200中仪表运算放大器240采用TI公司的1NA321芯片,缓冲放大电路210选用的是Microchip的MCP6004系列芯片。这两款芯片均是低电压、低功耗精密放大器,采用单电源供电,供电电压范围为1.8~5.5V,且适合于电池供电。且上述两芯片具有优秀的共模抑制比和较小的温度漂移,非常适用于微小的生理信号放大;二是,MCU 400选择低功耗芯片STM32F103VCT6芯片;三是,数据上传时采用低功耗蓝牙BT4.0,另外采用USB接口代替电池实现系统供电;四是,整个装置采用的是3.0V单电源供电可充电锂电池,电池电压范围为3.7~4.2V,电源管理模块700采用了TI的TLV70030线性稳压器来实现固定输出3.0V电压。

[0049] 本装置可以对心脏健康状况进行长期的心电监护,辅助医生或用户及早发现心脏缺陷,同时可对心脏患者的治疗进行辅助的检测,从而侧面辅助评判药物的效果。具有便携、无束缚、无扰、低功耗的特点。

[0050] 综上所述,本发明采用双电极输入检测模式,与传统的带右腿驱动电极的三电极输入模式相比,本双电极通过模拟前端预处理模块等电路改进来提高信噪比的同时,心电信号输入端少了一个消除共模抑制噪声的右腿驱动电极,携带更为自由方便,减小了佩戴本胸带式心电监测装置给用户带来的束缚感;输入接口电路可以对输入电极类型进行识别,进而执行对应的工作模式,在使用镀银金属干电极作为输入电极时,不需要使用电解凝胶或者粘合剂,从而提高了本装置的舒适性和便携性,同时也可通过AgCl湿电极作为心电输入以及通过双手触摸嵌入本硬件系统PCB中的两个镀银金属干电极来进行多种方式的便携测量;而且心电信号不仅可以通过通讯模块在上位机上显示和存储,供医护人员参照,还可以存储到SD卡中,医护人员可通过对SD卡中保存的数据进行离线分析,为医生诊治提供辅助参考。

[0051] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

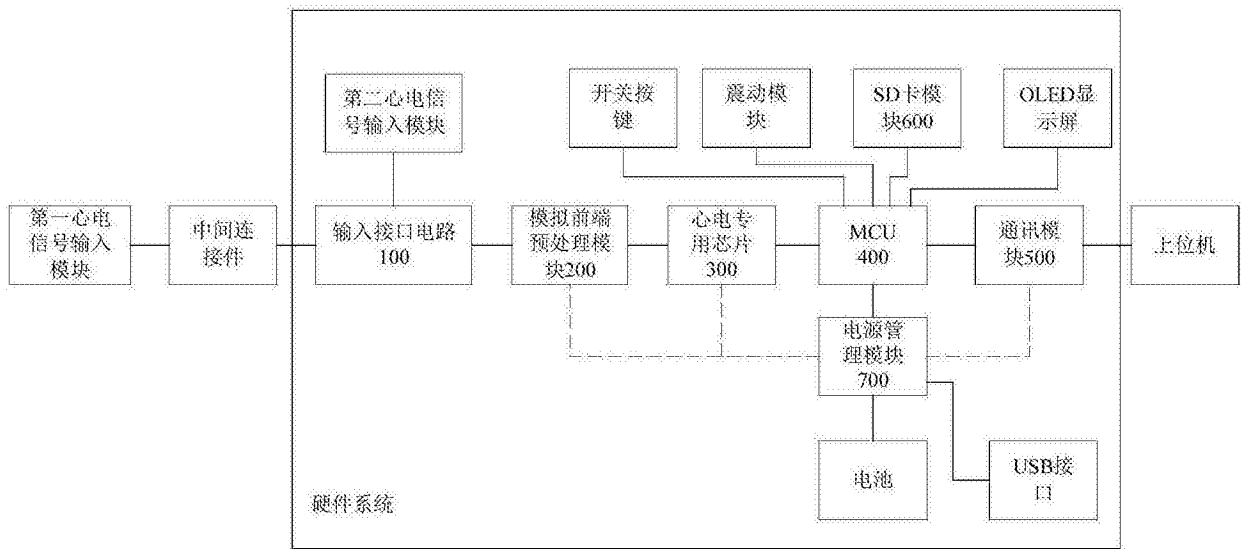


图1

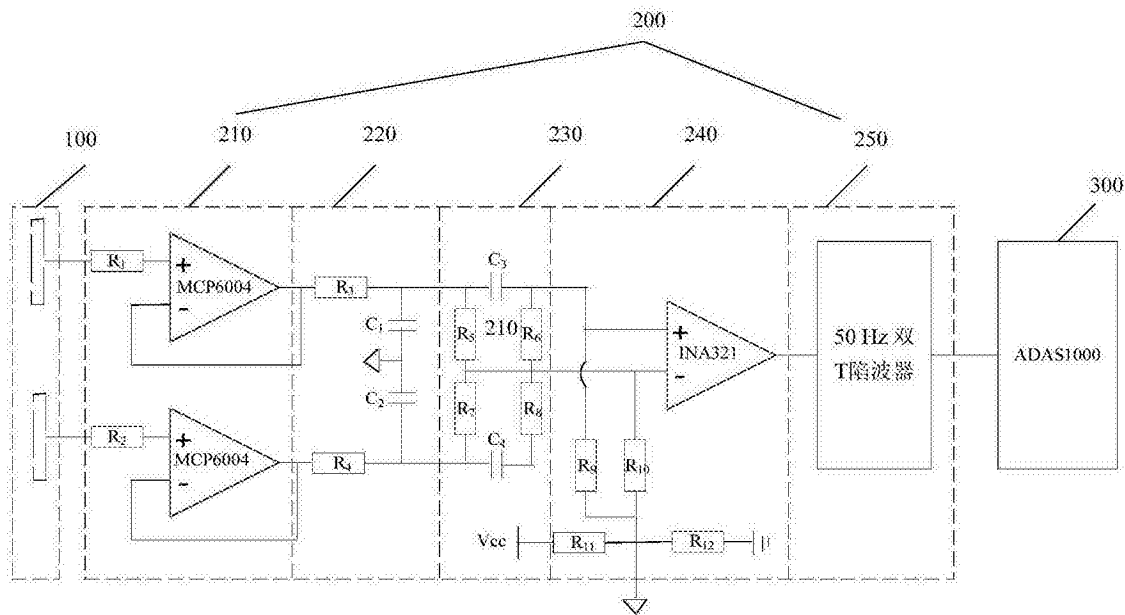


图2

专利名称(译)	一种多功能心电辅助监护装置		
公开(公告)号	CN106344003A	公开(公告)日	2017-01-25
申请号	CN201610842817.2	申请日	2016-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳大学		
申请(专利权)人(译)	深圳大学		
当前申请(专利权)人(译)	深圳大学		
[标]发明人	戴明 陈思平 陈昕 林浩铭		
发明人	戴明 陈思平 陈昕 林浩铭		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0006 A61B5/6802 A61B5/6823 A61B5/6831 A61B5/7203 A61B5/7225		
代理人(译)	郭伟刚		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种多功能心电辅助监护装置，包括胸带、嵌入胸带的第一心电信号输入模块、可取出的置于胸带内的硬件系统、将第一心电信号输入模块采集的心电信号接入硬件系统的中间连接件，硬件系统的PCB电路板上嵌有第二心电信号输入模块，第一心电信号输入模块为两镀银金属干电极/AgCl湿电极，第二心电信号输入模块为两平板状镀银金属干电极，中间连接件分叉的两端分别与一镀银金属干电极/AgCl湿电极扣合、另一端与硬件系统插接；硬件系统包括接收心电信号并对电极类型进行识别的输入接口电路、模拟前端预处理模块、心电专用芯片、MCU、SD卡模块、通讯模块、电源管理模块、OLED显示屏；本发明体积小穿戴舒适无束缚，既可穿戴胸带测量，还可双手触摸PCB中的干电极测量。

