

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620040081.9

[51] Int. Cl.

- A61B 5/00 (2006.01)
- A61B 5/0402 (2006.01)
- A61B 5/021 (2006.01)
- G06F 19/00 (2006.01)
- A61B 18/00 (2006.01)
- A61N 1/36 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 2897151Y

[22] 申请日 2006.3.10
 [21] 申请号 200620040081.9
 [73] 专利权人 上海莱恩生物医学科技有限公司
 地址 201203 上海市浦东新区郭守敬路 498 号 12302-5 室
 [72] 设计人 陈广元 夏振宏 李强 纵建羽
 刘文敬 李建超 薛诚

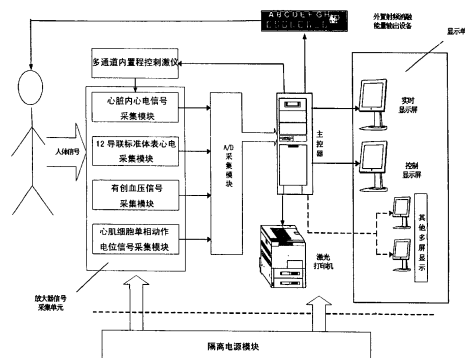
[74] 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司
 代理人 丁纪铁

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称
 心脏导管工作站

[57] 摘要

本实用新型涉及一种心脏导管工作站，它包括主控器、放大器信号采集单元、A/D 采集模块、多通道内置程控刺激仪、显示单元、激光打印机和隔离电源模块七大模块，放大器信号采集单元采集的人体信号送入 A/D 采集模块，进行模数转换后接入主控器；多通道内置程控刺激仪和主控器的串行口连接后接入放大器信号采集单元；主控器内置有多屏幕驱动器连接显示单元；激光打印机和主控器的并口连接；隔离电源模块和放大器信号采集单元、主控器、显示单元以及激光打印机连接。本实用新型能够采集、放大、记录及分析标准 12 导联人体体表心电图信号、16-64 通道心腔内心电信号、2-6 通道有创血压信号和 2-4 通道心肌细胞单相动作电位信号，并可输出多通道心内刺激脉冲。



1、一种心脏导管工作站，其特征在于，它包括主控器、放大器信号采集单元、A/D采集模块、多通道内置程控刺激仪、显示单元、激光打印机和隔离电源模块七大模块，其中：放大器信号采集单元采集的人体信号送入A/D采集模块，进行模数转换后接入主控器；多通道内置程控刺激仪和主控器的串行口连接后接入放大器信号采集单元；主控器内置有多屏幕驱动器连接显示单元；激光打印机和主控器的并口连接；隔离电源模块和放大器信号采集单元、主控器、显示单元以及激光打印机连接。

2、根据权利要求1所述的心脏导管工作站，其特征在于，放大器信号采集单元包括四个单元：心腔内心电信号采集模块、12导联标准体表心电采集模块、有创血压信号采集模块和心肌细胞单相动作电位信号采集模块。

3、根据权利要求2所述的心脏导管工作站，其特征在于，心腔内心电信号模块对从心电导管输入获得的人体信号，经低通滤波和阻抗匹配调整后，放大，隔离后送到A/D采集模块进行模数转换。

4、根据权利要求2所述的心脏导管工作站，其特征在于，12导联标准体表心电采集模块通过标准体表导联线与人体连接获得信号，经过低通滤波和共模抑制调整后，进入放大电路，最后通过隔离放大器输出到A/D采集模块，进行信号的数字化。

5、根据权利要求2所述的心脏导管工作站，其特征在于，有创血压信号采集模块是通过应变式压力传感器将非电信号的有创血压信号转换成电信号，放大器中的恒流源与传感器的电源连接，信号通过桥式电路进行放大后，由隔离放大器输出到A/D采集模块进行模数转换。

6、根据权利要求2所述的心脏导管工作站，其特征在于，心肌细胞单相动作电位信号采集模块利用MAP引导电极将人体信号输入至初级滤波电路及保护电路，初级滤波电路由电阻和电容组成；保护电路是由四个二极管组成的桥式

整流；经过初级滤波后的信号进入由两个AD822AR芯片组成的阻抗匹配电路，经阻抗变换后，信号进入由电阻和电容组成的次级滤波电路进行滤波；经过次级滤波后的信号进入由芯片INA128U组成的初级差分放大电路进行信号放大，放大后的信号进入由电阻和电容组成的第三级滤波电路；进一步滤除噪声后，再进入第二级差分放大电路进行信号放大，第二级差分放大电路由芯片INA128U组成；二次放大后的信号再进入由芯片IS0124P组成的隔离电路，最后经由电阻和电容组成的第三级低通滤波后输出到A/D采集模块，进行数模转换；独立的前级隔离电源和后级隔离电源分别为前后级电路供电。

7、根据权利要求1所述的心脏导管工作站，其特征在于，多通道内置程控刺激仪由主控制器传送命令，控制其刺激输出通道和刺激的种类；由电容和驱动芯片MAX202组成的通讯接口电路通过双向隔离电路与嵌入式微处理器的通讯端口连接；双向隔离电路由芯片IS0150组成；当微处理器受到刺激命令后，从I/O端口1输出相应的刺激脉冲，经过由数字电位器U1、电阻和放大器U2组成的刺激功率放大电路，进行功率放大；INC和U/D分别和数字电位器U1连接；由刺激功率放大电路输出的信号再进入由电阻和三极管组成的保护电路，最后送入相应的刺激通道输出；刺激脉冲同时进入刺激发放警示电路，同步提醒使用者刺激脉冲已经开始发放，提醒方式主要是通过声音，其由四个与非门及一个蜂鸣器构成；嵌入式微处理的I/O端口2和多路选择器74HC138连接，根据命令来选择刺激输出的通道；“紧急起搏”键的输出进入由芯片MAX6816组成的消抖电路，消抖电路的输出和微处理器的中断口连接。

8、根据权利要求1所述的心脏导管工作站，其特征在于，外置射频消融能量输出设备和主控器的另一个串行口连接。

心脏导管工作站

技术领域

本实用新型涉及一种临床医疗仪器，尤其涉及一种能够采集、放大、记录和分析标准十二导联人体体表心电图(ECG)信号、16-64通道心腔内心电(IECG)信号、2-6通道有创血压(IBP)信号和2-4通道心肌细胞单相动作电位(MAP)信号，并可输出多通道心内刺激脉冲的心脏导管工作站。

背景技术

心脏导管工作站是心血管疾病介入性诊断治疗手术中的必备设备之一。它是一种综合性监测诊断仪器，通过采集记录各种人体生理信号，并对其进行数字化处理后，由计算机对其进行分析和处理，以供临床对冠心病、心律失常、先天性心脏病等心血管疾病的诊断和介入性检查治疗之用。但是，纵观国内市场上的心脏介入治疗设备均存在以下几点不足：

- 1、外部扩展能力不强，无法控制外部射频能量输出设备，也无法获取和记录射频能量的相关参数，对手术后分析带来了极大的不便。
- 2、不具备多通道内置程控刺激仪，在临床手术中需要借助额外的设备来完成刺激功能。造成无法实时同步记录生理信号、刺激信号和相关的刺激参数。
- 3、由于MAP放大器的特殊性，以前采集MAP信号均采用外置MAP前置放大器，而且使用电池供电，使得获取MAP信号的灵活性很低。

实用新型内容

针对现有技术的上述不足，本实用新型所要解决的技术问题是提出一种具有ECG、IECG、IBP、MAP及多通道心内刺激输出的心血管疾病诊断和研究的导管工作站。

为解决上述技术问题，本实用新型提出的心脏导管工作站采用七大模块组

合而成，它们分别是：主控器、放大器信号采集单元、A/D采集模块、多通道内置程控刺激仪、显示单元、激光打印机和隔离电源模块，其中，放大器信号采集单元采集的人体信号送入A/D采集模块，进行模数转换后接入主控器；多通道内置程控刺激仪和主控器的串行口连接后接入放大器信号采集单元；主控器内置有多屏幕驱动器连接显示单元；激光打印机和主控器的并口连接；隔离电源模块和放大器信号采集单元、主控器、显示单元以及激光打印机连接。

上述放大器信号采集单元包括四个单元：心腔内心电信号采集模块、12导联标准体表心电采集模块、有创血压信号采集模块和心肌细胞单相动作电位信号采集模块。所述心腔内心电信号模块是采集心腔内心电信号，信号从心电导管输入，经低通滤波和阻抗匹配调整、放大、隔离后送到A/D采集模块，完成信号的采集和数字化；所述12导联标准体表心电采集模块是采集人体体表心电信号，通过体表电极与人体连接获得信号，经过低通滤波和共模抑制调整后，进入放大电路，最后通过隔离放大器输出到A/D采集模块，进行信号的数字化；所述有创血压信号采集模块是采集非生物电信号的有创血压信号，通过应变式压力传感器将非电信号转换成电信号，再通过桥式电路进行放大后，由隔离放大器输出到A/D采集端口，进行信号数字化；所述心肌细胞单相动作电位信号采集模块是对MAP信号的采集处理，人体信号经过MAP引导电极连接至初级低通滤波电路，再经阻抗匹配调整后，进入次级滤波电路，然后经初级放大后进入第三级滤波电路，三级滤波后的信号再进行二级差分放大，最后经隔离放大器和末级滤波电路输出到A/D采集模块，进行信号数字化。

上述多通道内置程控刺激仪由主控器通过串行口进行控制，能够为刺激仪本身的微处理器提供刺激通道名称、刺激种类、刺激电压、刺激脉宽和延迟时间等参数。多通道内置程控刺激仪中嵌入式微处理器根据相关参数配合R波感知从I/O端口1输出相应的刺激脉冲，然后送入刺激功率放大电路，进行放大和升压，再由多路选择电路选择相应的继电器输出刺激脉冲。

相对于现有技术，本实用新型将现代微机技术、嵌入微处理器技术、现代大规模集成电路、现代信号处理技术结合在一起。通过实时显示、分析、记录、存储生理信号，实时控制刺激输出通道和刺激类型等多项功能，使电生理检查术和导管射频消融术及冠心病、心律失常、先天性心脏病等介入性诊断治疗更加方便、安全、可靠。本实用新型可采集、处理、分析、显示、存储和打印标准人体体表心电图信号、心腔内心电信号、有创血压信号、心肌细胞单相动作电位信号，实现了人体相关电信号的数字化，并可通过多通道发放多种程控刺激脉冲来诱发和复制心律失常。另外，为了最大限度确保病人的安全，本实用新型所有的放大电路和相关控制信号均采用浮置电路形式，它可有效解决现有有多道生理记录仪等心脏介入治疗设备存在的缺乏实时多通道程控刺激功能，无法控制外部射频能量输出设备以及获得MAP信号的灵活度低等问题，使得临床电生理检查和导管射频消融术等介入性治疗手术更简捷方便。

附图说明

图1是本实用新型整机系统结构图。

图2是本实用新型心肌细胞单项动作电位信号采集模块原理框图。

图3是本实用新型多通道内置程控刺激仪原理图。

图4是本实用新型多通道内置程控刺激仪的刺激功率放大电路原理图。

图5是本实用新型多通道内置程控刺激仪的刺激发放警示电路原理图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明。

如图1所示，本实用新型一较佳实施例提供的心脏导管工作站，它包括主控制器、放大器信号采集单元、A/D采集模块、多通道内置程控刺激仪、显示单元、激光打印机和隔离电源模块七大模块，其中：放大器信号采集单元采集的人体信号送入A/D采集模块，进行模数转换后接入主控制器；多通道内置程控刺激仪和主控制器的串行口连接后接入放大器信号采集单元；主控制器内置有多屏幕驱动器

连接显示单元；激光打印机和主控器的并口连接；隔离电源模块和放大器信号采集单元、主控器、显示单元以及激光打印机连接。

其中，主控器单元采用高性能的商用PC机为硬件平台，应用程序架构在Windows2000操作系统下。显示单元利用双屏显示技术，将两个显示器划分为控制显示屏幕和实时显示屏幕。主控器内置有多屏幕驱动器，由此可以任意的扩显示屏幕。主控器通过串行口和多通道内置程控刺激仪进行连接，以此控制刺激输出的通道和刺激输出的类型；激光打印机和主控器的并口连接，对所采集和存储的数据进行打印输出；外置的射频能量输出设备由主控器通过另一个串行口进行控制，并将射频输出设备的功率曲线和温度曲线，实时的显示在控制屏幕上的特定区域内。隔离电源模块是为放大器信号采集单元、主控器、显示单元、激光打印机提供电源，其通过隔离技术将各模块和市电系统分离开，提高了整体仪器的安全性。另外，所有的放大电路和相关控制信号均采用浮置电路形式。

如图1所示，放大器信号采集单元由心腔内心电信号采集模块、12导联标准体表心电采集模块、有创血压信号采集模块和心肌细胞单相动作电位信号采集模块组成。各采集模块相对独立，主要是完成对电生理信号和非电生理信号采集和处理。心腔内心电信号模块是采集心腔内心电信号，信号从心电导管输入，经低通滤波和阻抗匹配调整、放大、隔离后送到A/D采集模块，进行信号的数字化；12导联标准体表心电采集模块是采集人体体表心电信号，通过标准体表导联线与人体连接获得体表信号，经过低通滤波和共模抑制调整后，进入放大电路，最后通过隔离放大器输出到A/D采集模块，进行信号的数字化；有创血压信号采集模块是采集非生物电信号的有创血压信号，由导管插入人体心脏内，通过应变式压力传感器转换成电信号，放大器中的恒流源与传感器的电源连接，为传感器提供能源，信号通过桥式电路进行放大后，由隔离放大器输出到A/D采集模块。

如图2所示是心肌细胞单相动作电位(MAP)信号采集模块原理图,它主要完成MAP信号的采集处理。人体信号通过MAP引导电极和初级滤波电路及保护电路相连接,初级滤波电路由电阻和电容组成;保护电路是四个二极管组成的桥式整流,起到防除颤的作用。经过初级滤波后的信号进入由两个AD822AR芯片组成的阻抗匹配电路,经阻抗变换后,信号进入由电阻和电容组成的次级滤波电路进行滤波。经过次级滤波后的信号进入由芯片INA128U组成的初级差分放大电路进行信号放大,放大后的信号进入由电阻和电容组成的第三级滤波电路,进一步滤除噪声;随后信号再进入第二级差分放大电路进行信号放大,第二级差分放大电路由芯片INA128U组成的。二次放大后的信号再进入由芯片ISO124P组成的隔离电路,最后经由电阻和电容组成的第三级低通滤波后输出到A/D采集模块,进行信号数字化。独立的前级隔离电源和后级隔离电源分别为前后级电路供电,以提高仪器的安全性。

如图3所示为多通道内置程控刺激仪原理框图。主控器通过内置程控刺激仪的通讯接口电路来传送命令,控制刺激输出通道和刺激的种类。由电容和驱动芯片MAX202组成的通讯接口电路通过双向隔离电路与嵌入式微处理器的通讯端口连接。双向隔离电路由芯片ISO150组成。当微处理器受到刺激命令后,从I/O端口1输出相应的刺激脉冲到刺激功率放大电路。刺激功率放大电路的原理如图4所示。由刺激功率放大电路输出的信号再进入由电阻和三极管组成的保护电路,最后送入相应的刺激通道输出。刺激脉冲同时进入刺激发放警示电路(如图5所示),其由四个与非门及一个蜂鸣器构成,同步提醒使用者刺激脉冲已经开始发放,提醒方式主要是通过声音。嵌入式微处理的I/O端口2和多路选择器74HC138连接,根据命令来选择刺激输出的通道。“紧急起搏”键的输出进入由芯片MAX6816组成的消抖电路,消抖电路的输出和微处理器的中断口连接。

如图4所示为多通道内置程控刺激仪模块中的刺激功率放大电路原理图。INC(滑臂移动控制信号)和U/D(电位器阻值升/降控制信号)分别和数字电位器

U1连接，用于控制刺激输出功率的大小。经数字电位器U1输出的信号再进入由电阻和放大器U2进行初步放大，随后进行两个三级管进行二次放大，最后输出至保护电路。

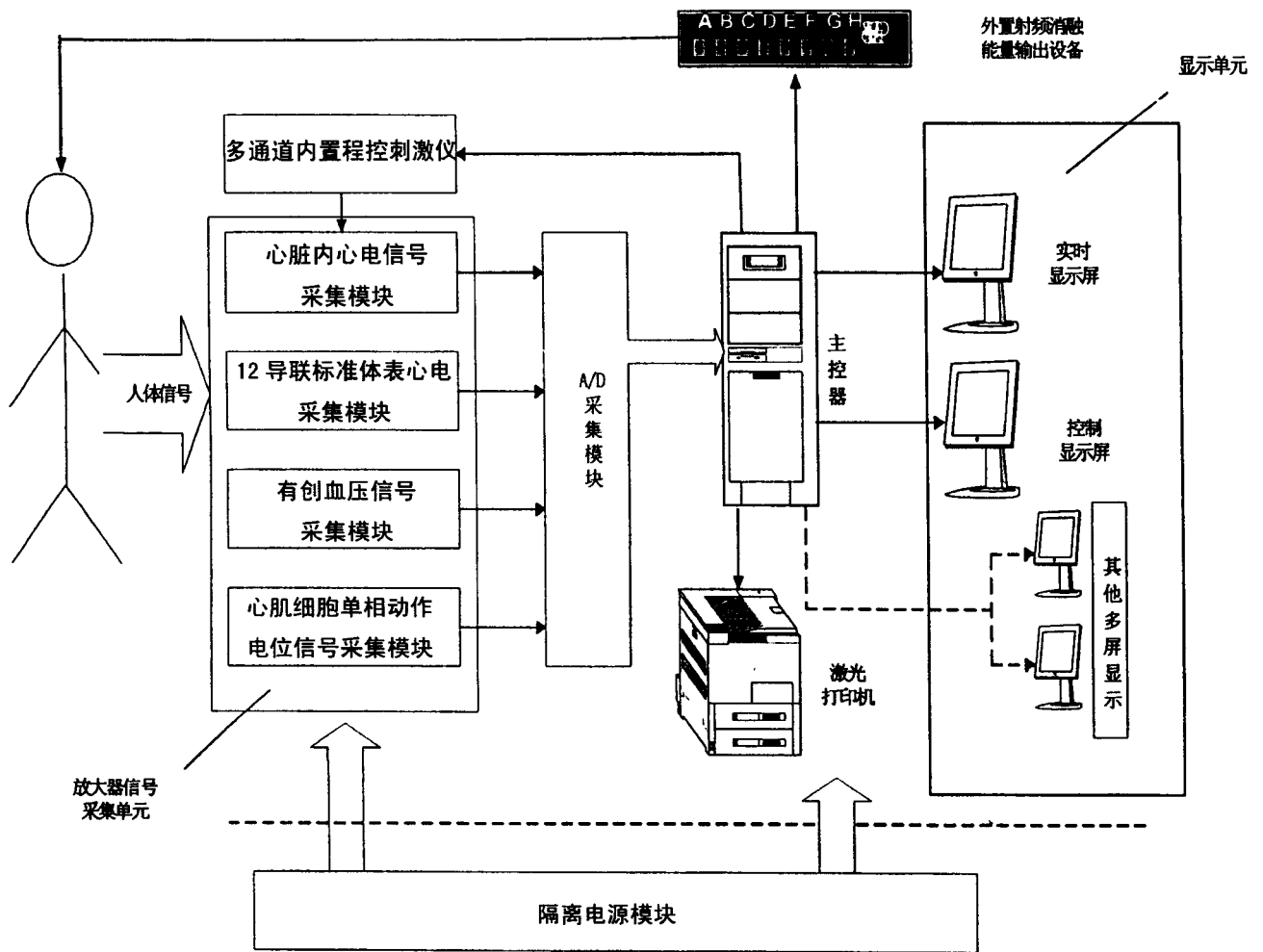


图 1

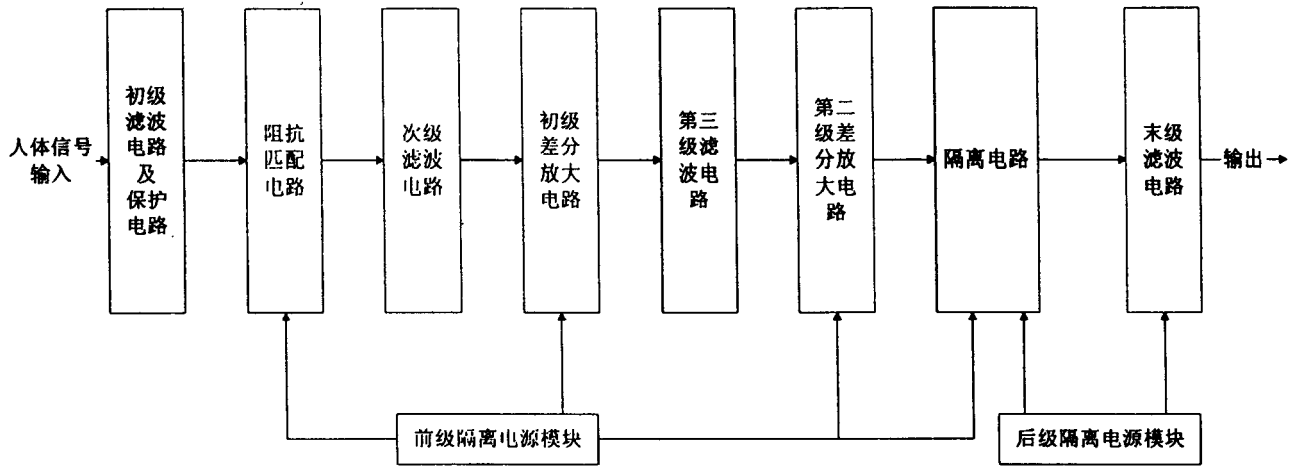


图 2

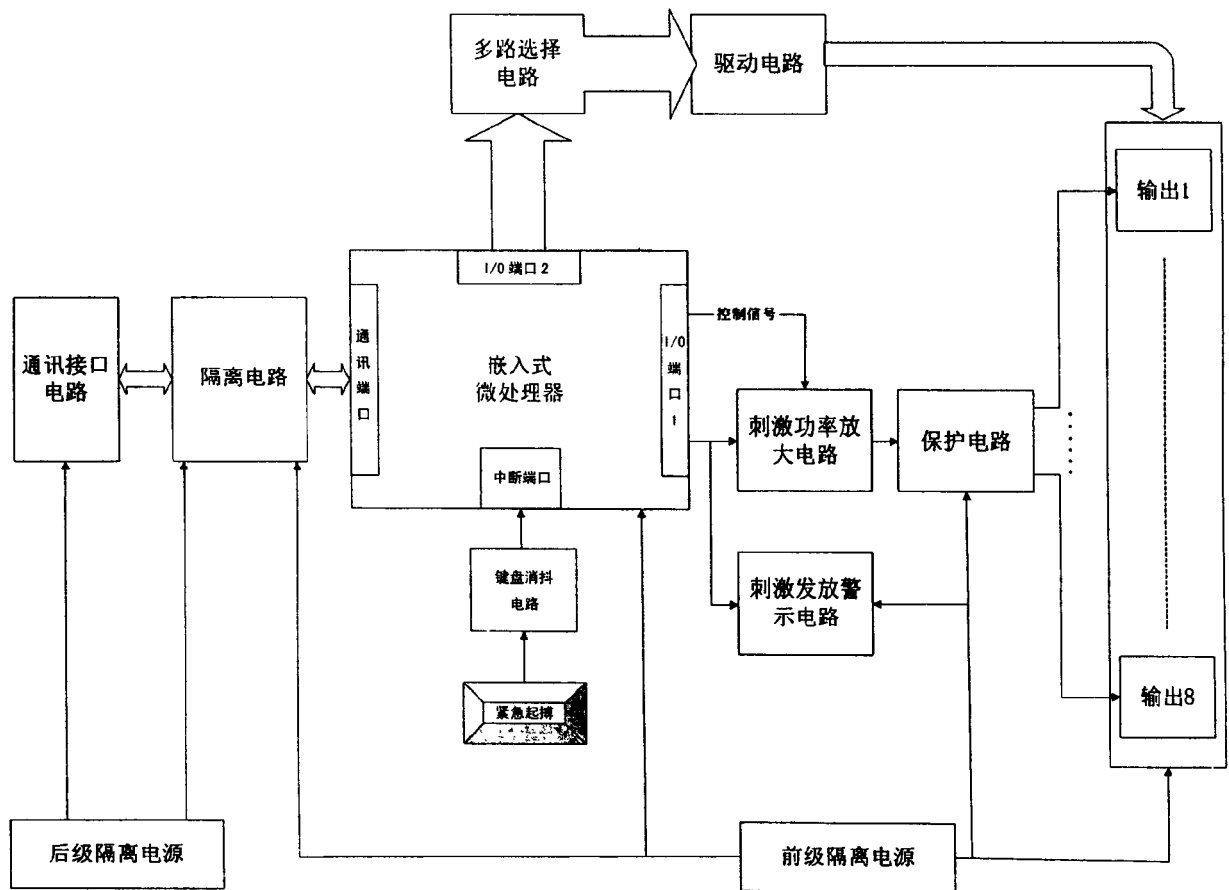


图 3

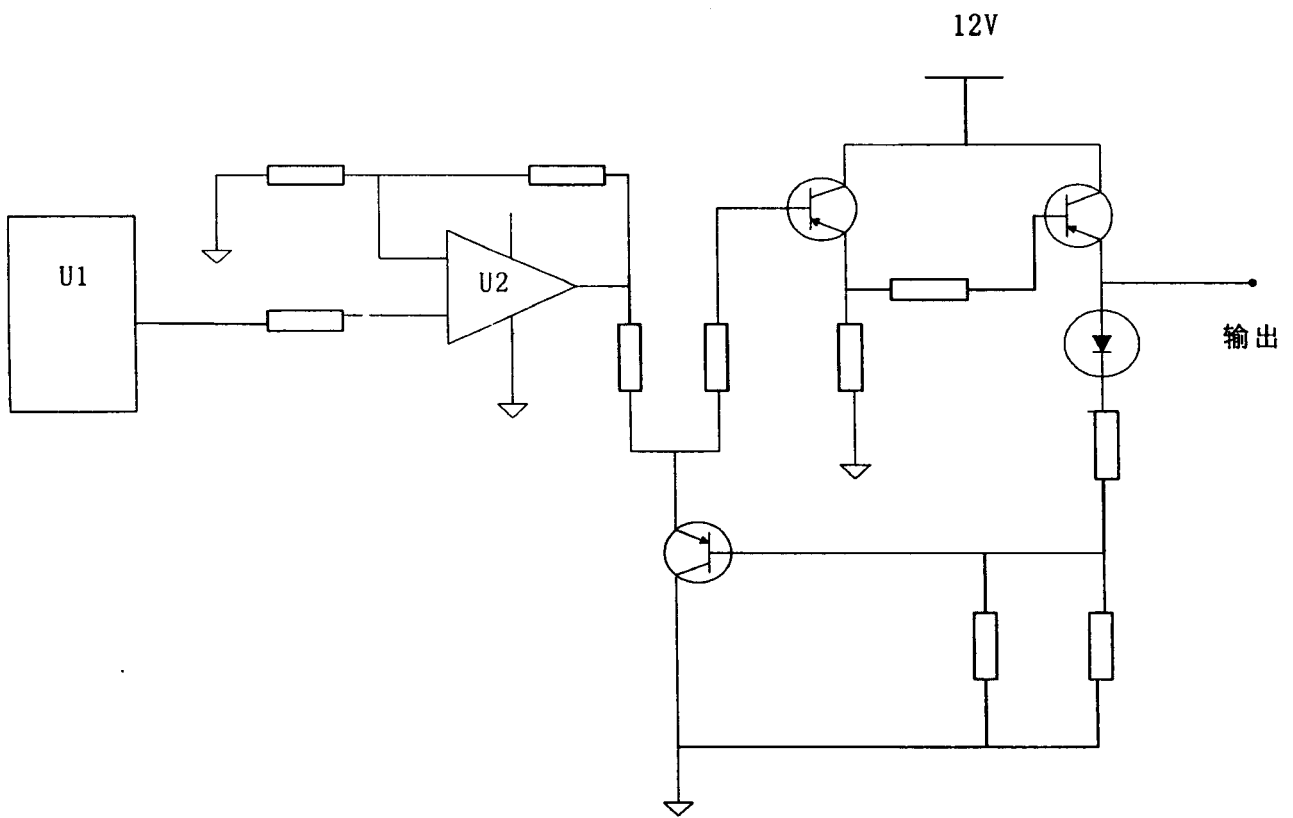


图 4

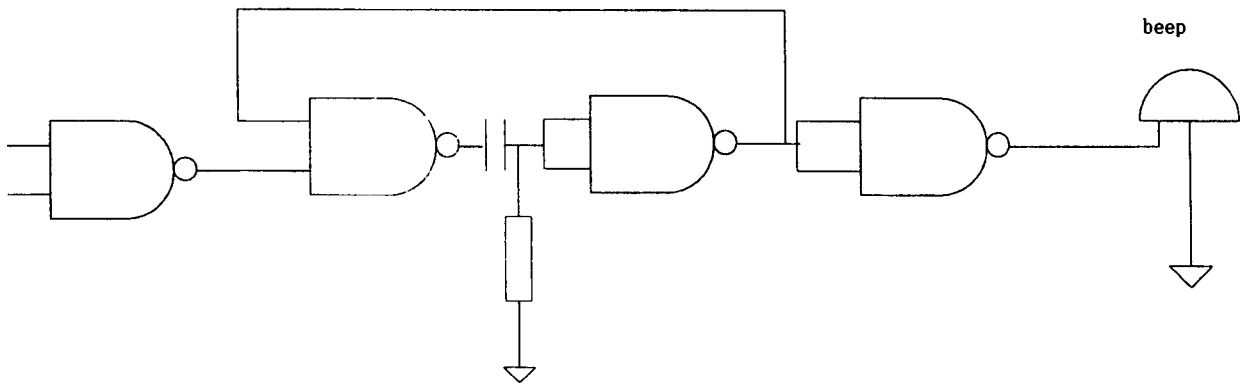


图5

专利名称(译)	心脏导管工作站		
公开(公告)号	CN2897151Y	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	CN200620040081.9	申请日	2006-03-10
[标]发明人	陈广元 夏振宏 李强 纵建羽 刘文敬 李建超 薛诚		
发明人	陈广元 夏振宏 李强 纵建羽 刘文敬 李建超 薛诚		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0402 A61B5/021 G06F19/00 A61B18/00 A61N1/36		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种心脏导管工作站，它包括主控器、放大器信号采集单元、A/D采集模块、多通道内置程控制刺激仪、显示单元、激光打印机和隔离电源模块七大模块，放大器信号采集单元采集的人体信号送入A/D采集模块，进行模数转换后接入主控器；多通道内置程控制刺激仪和主控器的串行口连接后接入放大器信号采集单元；主控器内置有多屏幕驱动器连接显示单元；激光打印机和主控器的并口连接；隔离电源模块和放大器信号采集单元、主控器、显示单元以及激光打印机连接。本实用新型能够采集、放大、记录及分析标准12导联人体体表心电图信号、16 - 64通道心腔内心电信号、2 - 6通道有创血压信号和2 - 4通道心肌细胞单相动作电位信号，并可输出多通道心内刺激脉冲。

