



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410011302.5

[43] 公开日 2005年5月18日

[11] 公开号 CN 1615795A

[22] 申请日 2004.12.3

[21] 申请号 200410011302.5

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街5625号

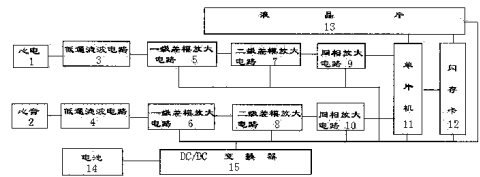
[72] 发明人 刘雅言

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称 家用实时分析心电心音监测仪

[57] 摘要

本发明属于家用实时分析心电心音监测仪的制造。仪器总共包括一个导联的心音信号和一个导联的心电信号。采集的心电信号和心音信号通过具有两个通道的接口进入滤波电路、差模放大电路和同相放大电路。经模拟放大电路放大后的信号送入单片机处理，处理后的数据在闪存卡中保存，并且实时在液晶屏幕上显示图形和分析结果。本发明的特点是仪器具有实时分析和显示功能。可以在监测的同时在液晶屏幕上显示监测的图形和分析的结果。



1、一种家用实时分析心电心音监测仪，利用心电电极和心音传感器采集人体的心音信号和心电信号，经过滤波后进入同相放大器放大到适合 A/D 转换的值域范围，然后信号输入单片机分析处理，分析处理后的数据进入闪存卡保存，同时在液晶显示屏幕上显示分析结果和图形。

2、如权利要求 1 所述的监测仪，其特征在于，所述心音信号采集器为压电薄膜传感器；所述心电信号采集器为普通一次性心电电极。

3、如权利要求 1 或 2 所述的监测仪，其特征在于，所述心电部分采用双端信号输入，心音部分采用单端输入模式。

4、如权利要求 1 所述的监测仪，其特征在于，心电信号通过阻抗变换电路后，通过低通滤波电路滤掉高频；心音信号则通过隔直电容耦合；然后心电和心音信号进入同相放大电路放大进入单片机。

5、如权利要求 1 所述的监测仪，其特征在于，所述单片机端口为：PA0、PA1、PA2、PA3、PA4、PA5、PA6 和 PA7；所述闪存卡的端口为：I/O0、I/O1、I/O2、I/O3、I/O4、I/O5、I/O6 和 I/O7；所述液晶显示屏端口为：PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11、PIN12、PIN13 和 PIN14。

6、如权利要求 1 所述的监测仪，其特征在于，所述单片机为工业级的单片机。

## 家用实时分析心电心音监测仪

### 技术领域

本发明涉及一种家用实时分析心电心音监测仪的制备方法。

### 背景技术

动态心电监测仪是一种能够 24 小时监测人体心电信号的仪器，它是利用心电电极采集人体的心电信号，并且利用微型记录仪记录下来，利用回放设备显示数据图形和分析结果。它主要应用于心率失常及心肌缺血的定性与定量分析诊断，还可以应用于心悸、胸痛、呼吸困难、头晕、昏厥等模糊症状的鉴别诊断，心血管药物的疗效评价。心音图是将人体心脏搏动的机械信号利用心音传感器采集，传送记录仪记录，在终端设备上显示和打印。它能够将医生的听诊数据记录下来，将医生不容易分辨的信号显示出来，能有效地弥补听诊的不足。心电图结合心音图，能够大大提高心血管疾病的鉴别和诊断水平，对于了解心血管功能，选择治疗，判断病理以及研究某些疾病的机理都提供很有价值的资料。

目前已有的动态心电监测仪主要分为三部分，一是数据采集部分，主要是一次性心电电极或者可重复使用的心电信号采集器，二是心电信号记录仪，它主要用来不失真地记录心电电极和心电信号采集器所采集的人体心电信号，三是图谱分析和终端回放设备，它主要包

括个人电脑、图谱分析软件和打印机。如西安蓝港 HOLTERR24 小时动态心电图系统，它主要由以上三部分组成。国内生产的心音图机，如上海星宇电子仪器厂生产的 TJY-6 胎心音监护仪，大多利用多谱勒效应制成探头，后续电路复杂，功耗大，体积大。上述心电图机和心音图机所设计的面向对象是大型的医院，他们一般体积和功耗较大，价格昂贵，不能为一般家庭所接受，并且其操作的人性化和配置也不适合家庭。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种家用实时分析心电心音综合监测仪。

本发明是利用心电电极和心音传感器采集人体的心音信号和心电信号，经过滤波后进入同相放大器放大到适合 A/D 转换的值域范围，然后信号输入单片机分析处理，分析处理后的数据进入闪存卡保存，同时在液晶显示屏幕上显示分析结果和图形。

本发明具体是利用 PVDF 薄膜研制传感器作为心音信号的采集器件，普通一次性心电电极作为心电信号采集器；心音信号和心电信号各占一个通道；一片工业级的单片机完全实现数据的采集和控制；心电信号通过阻抗变换电路后，通过低通滤波电路滤掉高频；心音信号则通过隔直电容耦合；然后心电和心音信号进入同相放大电路放大到适合单片机运用的幅度范围；经放大后的信号送入单片机处理；然后数据存入闪存卡；并且根据病人操作在液晶屏幕上显示分析结果和图形。

### 附图说明

图 1 是便携式家用动态心电心音监测仪原理图。

图 2 是便携式家用动态心电心音监测仪的模拟电路图的心电导联和心音导联。

图 3 是便携式家用动态心电心音监测仪的电路图的数字处理部分。

### 具体实施方式

本发明的实施方案结合附图描述如下：

图 1 是家用实时分析心电心音监测仪原理图。心电信号和心音信号通过低通滤波后送入差分放大电路放大，差分放大分为一级放大和二级放大，经过差分放大电路放大后的信号再通过同相放大电路放大到适合单片机 A/D 转换的幅度，经过单片机处理过的数据送入闪存卡和液晶屏幕，在液晶上实时显示图形和分析结果。单片机、闪存卡和液晶的电源由电池通过 DC/DC 变换器转换后提供。本发明的特点是仪器具有实时分析和显示功能。

图 2 为家用实时分析心电心音监测仪的心电和心音部分的模拟电路图部分。整个模拟部分分为两个部分，一部分为心电导联，一部分为心音导联。

心电部分采用双端信号输入。输入的心电信号通过 C1 和 C2 隔直电容耦合后低通滤波器。两个输入端通过 R1 和 R2 接地，提供对地电压。R1、R2 和 C3 构成低通滤波器。放大器 U1 和 U2 对双端输入信号进行差模放大。U1、U2、R3、R4、R5、R6 和 R7 构成差模放大器，放大倍数由 R4、R5 和 R6 控制。这里 U1、U2、R3、R4、R5、R6 和

R7 高度对称，减少放大器失真。经过差模放大的信号送入下级放大器，U3、R8 和 R9 构成二级差模放大器，放大倍数由 R8 控制。经过同相放大器后的数据通过 C4 隔直电容耦合，数据送入同相放大器放大到适合 A/D 转换的幅度。U4、R11/R12 和 C5 构成同相放大器。U1、U2、U3 和 U4 为集成运算放大器，工作电压为低压 3.3V。

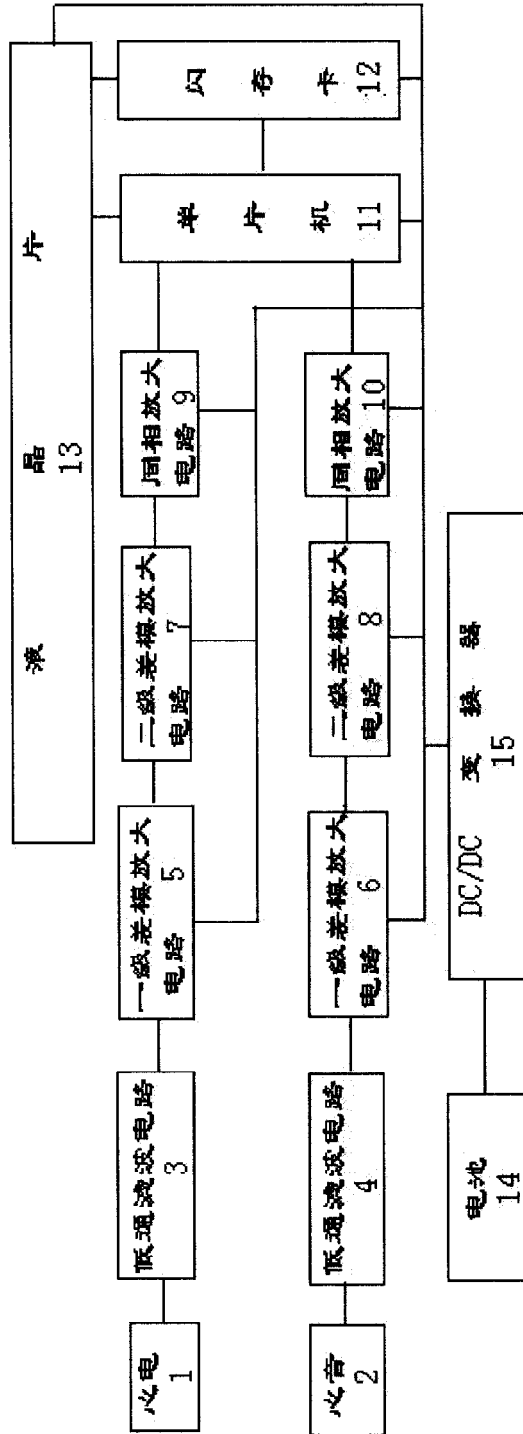
心音部分采用单端输入模式。由心音传感器采集的人体心音信号通过隔直电容耦合 C7 耦合后，送入差模放大器 U5 和 U6 放大，放大倍数由 R16、R17、R18 和 R19 控制。U7 和 R21、R22 构成二级差模放大器，C10 为隔直电容，经隔直电容耦合后的信号送入同相放大器放大到适合 A/D 转换的幅度。U8、R24 和 C11 构成同相放大器。VDD 为对地电压，经过放大的信号进入单片机的 PF0 端口进行 A/D 转换。U5、U6、U7 和 U8 为集成运算放大器，工作电压为 3.3V。

图 3，为家用实时分析心电心音监测仪的心电和心音部分的数字电路部分。经过模拟放大电路放大后的心电和心音信号送入单片机的 PF0 和 PF1 端口进行 A/D 转换；单片机 PF2、PF3、PF4 和 PF5 分别连接功能键 S5、S6、S7 和 S8，用来人为控制单片机器的工作状态，包括单片机的复位，读写和报警；AGND 和 GND 为接地，电位为 0V；端口 AVCC 和 VCC、PEN 通过 DC/DC 变换器对单片机供电；单片机的 PA\* 分别和闪存卡的 I/O\* 端口、液晶端口 PIN\* 相连，为单片机向闪存卡和液晶片写入数据的数据线，PA\* 为 PA0、PA1、PA2、PA3、PA4、PA5、PA6 和 PA7，I/O\* 为 I/O0、I/O1、I/O2、I/O3、I/O4、I/O5、I/O6 和 I/O7，PIN\* 为 PIN7、PIN8、PIN9、PIN10、PIN11、PIN12、

PIN13 和 PIN14；单片机的 PC4 端口和闪存卡 CE 端口相连，控制闪存卡的状态；单片机的 RD、WR 分别和闪存卡的 RE 和 WE 相连，控制闪存卡的读写；PD3 端口和 DC/DC 变换器的 PFD 相连；PD4 端口和闪存卡的 R/B 端口相连；PD5 端口和闪存卡的 CLE 端口相连；PD6 端口和闪存卡的 ALE 端口相连；PD7 端口和闪存卡的 WP 端口相连；单片机的 XTAL2 和 XTAL3 与晶振相连，为单片机提供时钟信号。单片机的工作电压为 3.3V，型号为 ATMEGA128L。

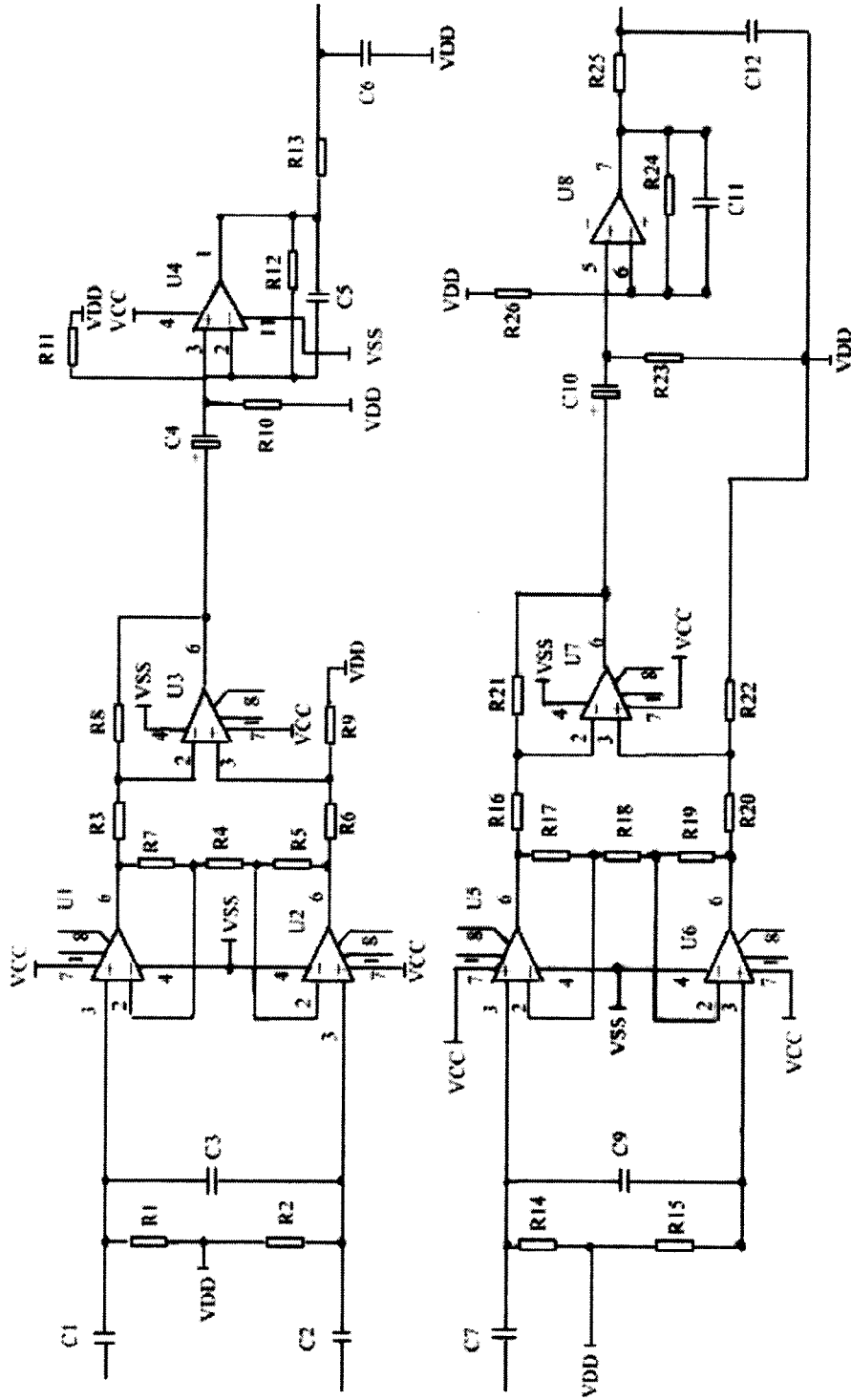
U9 为液晶片，USS、VDD 分别连接地和电源，电压为 3.3V，PIN18 和 PIN3 通过电阻 R26 相连，R26 取值为 0~4.7K $\Omega$ ，调整液晶片的对比度；液晶片的 PIN4 端口与单片机的 PD1 端口相连；PIN5 端口与单片机的 PE0 端口相连；PIN6 端口与单片机的 PE1 端口相连；液晶片的 PIN15 和 PIN16 端口分别与 PD0 和 PE6 端口连接，作为片选信号；液晶片的 PIN17 端口和单片机 PE5 端口相连，控制液晶的复位。液晶片的工作电压为 3.3V。液晶片型号为 HS12864-16A。

本发明提供一种能够实时分析的家用心电心音监测系统。提供一个导联的心电数据和一组的心音数据。本发明的特点是具备实时分析功能、设计科学和人性化，适合于普通家庭使用。另外，它还具有可靠性好，数据存储容量大，功耗低，体积小，便携式和价格低等特点。



图





二

