



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102940491 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201210477209. 8

(22) 申请日 2012. 11. 20

(73) 专利权人 秦皇岛市康泰医学系统有限公司
地址 066004 河北省秦皇岛市经济技术开发区秦皇西大街 112 号

(72) 发明人 胡坤 许云龙 邵秀凤 贺婷婷
熊学华 杨吉涛 李金

(74) 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001
代理人 李桂玲 杜国庆

(51) Int. Cl.

A61B 5/087(2006. 01)

A61B 5/1455(2006. 01)

审查员 杨德智

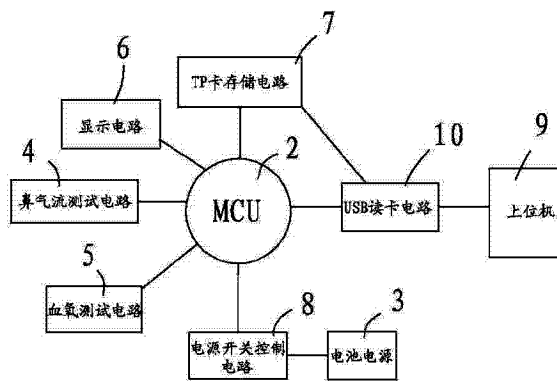
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪及省电工作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪及省电工作方法,包括一个佩戴在手腕上的壳体,壳体上设有显示屏和控制按键,在壳体侧壁上分别设置有鼻气流信号输入接口和血氧信号输入接口,在壳体中固定有控制分析电路;本发明的定时开机是在电路完全断电状态下实现的,保证了电池的续航时间,且会自动识别开机状态判断定时开机的有效性,做到手动开机和定时开机的有序执行。仪器在存储时进入省电模式,工作电流小于 30mA,仪器可进行长达 20 小时的数据存储,并且省电模式下屏幕处于黑屏状态,解决患者睡觉时由于仪器屏幕亮带来的视觉困扰。



1. 具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,包括一个用于佩戴在手腕上的壳体,壳体上设有显示屏和控制按键,在壳体侧壁上分别设置有鼻气流信号输入接口和血氧信号输入接口,在壳体中固定有控制分析电路,所述控制分析电路包括 MCU 中央处理器和电池电源,围绕 MCU 中央处理器分别连接设置的电路包括鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、电源控制电路和 USB 读卡电路;其特征在于,所述电源控制电路包括电源开启电路和带有中断输出的时钟芯片,所述电源开启电路设置有多控制端,所述多个控制端包括一个与 MCU 中央处理器连接的电源开启锁定端、一个与 MCU 中央处理器连接的判定是否为定时开启的判定端、一个与时钟芯片中断输出连接的定时开启控制端,所述时钟芯片的数据端连接 MCU 中央处理器,所述时钟芯片始终连接电池电源,所述电池电源包括主电池电源和辅助电池电源,所述主电池电源是为 MCU 中央处理器、鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、USB 读卡电路提供电源,所述辅助电池电源是为时钟芯片提供电源。

2. 根据权利要求 1 所述的具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,其特征在于,所述电源开启电路包括四个双输入与非门电路、按键开关、第一场效应管和第二场效应管,所述四个双输入与非门电路分别是第一与非门、第二与非门、第三与非门和第四与非门,所述第一与非门输出分别连接第三与非门的双输入和第四与非门的一个输入,所述第一与非门的一个输入与第四与非门输出连接,所述第一与非门的另一个输入与第二与非门输出连接,第二与非门的双输入并联通过第一电阻连接至电源负极,所述第四与非门的另一个输入通过第二电阻连接至电池电源负极,所述第三与非门的输出连接第一场效应管控制栅极,电池电源的正极接第一场效应管源极,第一场效应管漏极是电源输出,所述第四与非门的另一个输入作为所述电源开启锁定端与 MCU 中央处理器连接;所述按键开关的输入端连接电池电源的正极,按键开关的输出端连接第二与非门的双输入,所述第二与非门的双输入同时连接一个二极管负极,所述第二场效应管漏极与电池电源负极之间连接两个分压电阻,电池电源的正极接第二场效应管源极,所述二极管的正极连接在所述两个分压电阻中间,所述两个分压电阻中间作为所述是否为定时开启的判定端与 MCU 中央处理器连接,所述第二场效应管的控制栅极作为所述定时开启控制端与时钟芯片中断输出连接。

3. 根据权利要求 1 所述的具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,其特征在于,所述血氧测试电路包括微处理器和与之连接的红外光驱动和红外信号接收电路,所述红外信号接收电路与所述血氧信号输入接口连接,所述微处理器将处理后的红外信号通过串行接口电路传递至 MCU 中央处理器。

4. 根据权利要求 1 所述的具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,其特征在于,所述鼻气流测试电路鼻气流传感器采用桥式气压传感器,所述传感器平衡输入端接入了一个恒流源电路,传感器的输出端连接一个差分放大电路,差分放大电路的输出连接滤波放大电路,滤波放大电路的输出连接 MCU 中央处理器的 A/D 转换输入端。

5. 根据权利要求 4 所述的具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,其特征在于,所述桥式气压传感器的型号是 MPS-2107-006GRC,所述恒流源电路包括有一个运算放大器,运算放大器的正极输入接在两个分压电阻之间,运算放大器的负极输入到模拟地之间接回路电阻,恒流源电路为桥式气压传感器提供一个 0.54mA 的恒流电流。

6. 睡眠呼吸初筛仪省电工作方法:该方法是基于权利要求 1 所述具有定时开机功能的

睡眠呼吸初筛仪的方法,包括开机步骤和黑屏处理步骤;

所述开机步骤是:

- a. 通过电源控制电路接通电源;
- b. 中央处理器输出一个电源开启锁定信号到电源控制电路保持电源接通;
- c. 中央处理器检测电源控制电路是否为定时开启的判定端,判断是手动开机还是定时开机?
- d. 如果是手动开机,中央处理器进入正常工作模式,进入实时监测界面;
- e. 如果是定时开机,中央处理器进入存储界面,MCU 中央处理器从定时器中读取设置的运行时间数据,开始计时,当运行时间到设置时间后,中央处理器首先保存病例,然后中央处理器输出一个关闭锁定信号到电源控制电路关断电源;

所述黑屏处理步骤是:在执行存储命令后 1 分钟无按键操作,输出黑屏信号至显示器。

具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪及省电工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗仪器领域,尤其涉及一种具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪及省电工作方法,该初筛仪将睡眠呼吸测试功能及血氧测试功能结合到一体,且仪器会自动识别开机状态判断定时开机的有效性,做到手动开机和定时开机的有序执行。

背景技术

[0002] 随着现代生活节奏的加快及生活方式的改变,各种睡眠障碍性疾患日益成为一个突出的医疗及公共卫生问题而得到人们的关注。根据 2005 年出版的国际睡眠疾病分类,外在或内在因素导致的睡眠疾病达 90 余种,其中最常见者如失眠、睡眠呼吸暂停综合症在国人中的患病率均很高。一些少见睡眠疾患如发作性睡病等也逐渐被认识。

[0003] 目前的睡眠检测产品主要为 PSG,外形较大,外接导连比较多,配带不方便,操作比较复杂,更适合重症呼吸患者在医院使用。但由于初期的患者根本不愿意,甚至想不到去医院去检查,非常希望能够在家里进行初筛,但该产品一定要具备省电,操作方便,因此,到目前为止,还没有一款配带方便、操作简单,适合于普通人在家中佩戴的睡眠初筛仪在市场上出现。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述问题提出的一种具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪及省电工作方法技术方案,该初筛仪将睡眠呼吸测试功能及血氧测试功能结合到一体,且仪器会自动识别开机状态判断定时开机的有效性,做到手动开机和定时开机的有序执行。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0006] 具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪,包括一个用于佩戴在手腕上的壳体,壳体上设有显示屏和控制按键,在壳体侧壁上分别设置有鼻气流信号输入接口和血氧信号输入接口,在壳体中固定有控制分析电路,所述控制分析电路包括 MCU 中央处理器和电池电源,围绕 MCU 中央处理器分别连接设置的电路包括鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、电源控制电路和 USB 读卡电路;其中,所述电源控制电路包括电源开启电路和带有中断输出的时钟芯片,所述电源开启电路设置有多个控制端,所述多个控制端包括一个与 MCU 中央处理器连接的电源开启锁定端、一个与 MCU 中央处理器连接的判定是否为定时开启的判定端、一个与时钟芯片中断输出连接的定时开启控制端,所述时钟芯片的数据端连接 MCU 中央处理器,所述时钟芯片始终连接电池电源。

[0007] 所述电池电源通过电源开启电路为 MCU 中央处理器、鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、USB 读卡电路提供电源,所述电池电源与时钟芯片无断点连接,始终为时钟芯片提供不间断电源。

[0008] 所述电源开启电路包括四个双输入与非门电路、按键开关、第一场效应管和第二场效应管,所述四个双输入与非门电路分别是第一与非门、第二与非门、第三与非门和第四与非门,所述第一与非门输出分别连接第三与非门的双输入和第四与非门的一个输入,所

述第一与非门的一个输入与第四与非门输出连接,所述第一与非门的另一个输入与第二与非门输出连接,第二与非门的双输入并联通过第一电阻连接至电源负极,所述第四与非门的另一个输入通过第二电阻连接至电池电源负极,所述第三与非门的输出连接第一场效应管控制栅极,电池电源的正极接第一场效应管源极,第一场效应管漏极是电源输出,所述第四与非门的另一个输入作为所述电源开启锁定端与 MCU 中央处理器连接;所述按键开关的输入端连接电池电源的正极,按键开关的输出端连接第二与非门的双输入,所述第二与非门的双输入同时连接一个二极管负极,所述第二场效应管漏极与电池电源负极之间连接两个分压电阻,电池电源的正极接第二场效应管源极,所述二极管的正极连接在所述两个分压电阻中间,所述两个分压电阻中间作为所述是否为定时开启的判定端与 MCU 中央处理器连接,所述第二场效应管的控制栅极作为所述定时开启控制端与时钟芯片中断输出连接。

[0009] 所述血氧测试电路包括微处理器和与之连接的红外光驱动和红外信号接收电路,所述红外信号接收电路与所述血氧信号输入接口连接,所述微处理器将处理后的红外信号通过串行接口电路传递至 MCU 中央处理器。

[0010] 所述鼻气流测试电路鼻气流传感器采用桥式气压传感器,所述传感器平衡输入端接入了一个恒流源电路,传感器的输出端连接一个差分放大电路,差分放大电路的输出连接滤波放大电路,滤波放大电路的输出连接 MCU 中央处理器的 A/D 转换输入端。

[0011] 所述桥式气压传感器的型号是 MPS-2107-006GRC,所述恒流源电路包括有一个运算放大器,运算放大器的正极输入接在两个分压电阻之间,运算放大器的负极输入到模拟地之间接回路电阻,恒流源电路为桥式气压传感器提供一个 0.54mA 的恒流电流。

[0012] 睡眠呼吸初筛仪省电工作方法:该方法是基于上述具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪的方法,包括开机步骤和黑屏处理步骤;

[0013] 所述开机步骤是:

[0014] a. 通过电源控制电路接通电源;

[0015] b. 中央处理器输出一个电源开启锁定信号到电源控制电路保持电源接通;

[0016] c. 中央处理器检测电源控制电路是否为定时开启的判定端,判断是手动开机还是定时开机?

[0017] d. 如果是手动开机,中央处理器进入正常工作模式,进入实时监测界面;

[0018] e. 如果是定时开机,中央处理器进入存储界面,MCU 中央处理器从定时器中读取设置的运行时间数据,开始计时,当运行时间到设置时间后,中央处理器首先保存病例,然后中央处理器输出一个关闭锁定信号到电源控制电路关断电源;

[0019] 所述黑屏处理步骤是:在执行存储命令后 1 分钟无按键操作,输出黑屏信号至显示器。

[0020] 本发明与已有技术相比产生的有益效果是:

[0021] (1) 本发明的定时开机是在电路完全断电状态下实现的,保证了电池的巡航时间,且会自动识别开机状态判断定时开机的有效性,做到手动开机和定时开机的有序执行。

[0022] (2) 本发明采用大容量 TF 卡实现多病例存储,总存储时间可长达 200 多个小时。病人可以保存不同时间段的病例,并分别以采集时间命名区分,便于分析比较病情发展趋势。

[0023] (3) 本发明采用低功耗设计,仪器在存储时进入省电模式,工作电流小于 30mA,仪器可进行长达 20 小时的数据存储,并且省电模式下屏幕处于黑屏状态,解决患者睡觉时由

于仪器屏幕亮带来的视觉困扰。

[0024] (4) 本发明可通过 USB 读卡方式将病例快速上传至电脑上位机分析软件或直接保存到电脑。患者自身不需要上位机分析软件就可以把病历通过网络传送给主治医生进行诊断,做到真正意义上的便捷。

[0025] 下面结合附图实施例对本发明作一详细描述。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明结构示意图;

[0027] 图 2 为本发明控制分析电路结构示意图;

[0028] 图 3 为本发明电源开启电路示意图;

[0029] 图 4 为本发明鼻气流测试电路示意图。

具体实施方式

[0030] 实施例 1;

[0031] 参见图 1,一种具有定时开机功能的储睡眠呼吸初筛仪,包括一个通过带扣 1-1 佩戴在手腕上的壳体 1,壳体上设有显示屏 1-2 和控制按键 1-3,在壳体侧壁上分别设置有鼻气流信号输入接口 1-4 和血氧信号输入接口 1-5,在壳体中固定有控制分析电路;参见图 2,所述控制分析电路包括 MCU 中央处理器 2 和电池电源 3,围绕 MCU 中央处理器分别连接设置的电路包括鼻气流测试电路 4、血氧测试电路 5、显示电路 6、TF 存储卡电路 7、电源控制电路 8 和可与上位机 9 连接的 USB 读卡电路 10;其中,参见图 3,所述电源控制电路包括电源开启电路和带有中断输出的时钟芯片 8-1,所述电源开启电路设置有多控制端,所述多个控制端包括一个与 MCU 中央处理器连接的电源开启锁定端 8-2、一个与 MCU 中央处理器连接的判定是否为定时开启的判定端 8-3、一个与时钟芯片中断输出连接的定时开启控制端 8-4,所述时钟芯片的数据端连接 MCU 中央处理器,所述时钟芯片始终连接电池电源。

[0032] 实施例中,所述 MCU 中央处理器的型号是 MSP430F249TPM,所述时钟芯片的型号是 ISL1208U8Z-TK。

[0033] 为了能够实现在完全断电后仍能实现定时开关,所述电池电源包括主电池电源 8-5 和辅助电池电源 8-6,所述主电池电源是为 MCU 中央处理器、鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、USB 读卡电路提供电源,所述辅助电池电源是为时钟芯片提供电源。

[0034] 本实施例所述电池电源为内置锂电池,所述电池电源通过电源开启电路为 MCU 中央处理器、鼻气流测试电路、血氧测试电路、显示电路、TF 存储卡电路、USB 读卡电路提供电源,所述电池电源与时钟芯片无断点连接,始终为时钟芯片提供不间断电源,实施例中的内置锂电池相当于将主电池电源和辅助电池电源合为一体。

[0035] 实施例中,所述电源开启电路包括四个双输入与非门电路、按键开关 8-7、第一场效应管 8-8 和第二场效应管 8-9,所述四个双输入与非门电路分别是第一与非门 8-10、第二与非门 8-11、第三与非门 8-12 和第四与非门 8-13,所述第一与非门输出分别连接第三与非门的双输入和第四与非门的一个输入,所述第一与非门的一个输入与第四与非门输出连接,所述第一与非门的另一个输入与第二与非门输出连接,第二与非门的双输入并联通过

第一电阻 R1 连接至电源负极,所述第四与非门的另一个输入通过第二电阻 R2 连接至电池电源负极,所述第三与非门的输出连接第一场效应管控制栅极 G,电池电源的正极接第一场效应管源极 S,第一场效应管漏极 D 是电源输出,所述第四与非门的另一个输入作为所述电源开启锁定端与 MCU 中央处理器连接;所述按键开关的输入端连接电池电源的正极,按键开关的输出端连接第二与非门的双输入,所述第二与非门的双输入同时连接一个二极管 D1 负极,所述第二场效应管漏极 D 与电池电源负极之间连接两个分压电阻 R3 和 R4,电池电源的正极接第二场效应管源极 S,所述二极管的正极连接在所述两个分压电阻中间,所述两个分压电阻中间作为所述是否为定时开启的判定端与 MCU 中央处理器连接,所述第二场效应管的控制栅极 G 作为所述定时开启控制端与时钟芯片中断输出连接。

[0036] 实施例中,为了防止相互干扰,在按键开关的输出端连接到二极管 D1 负极之间串接两个二极管,两个二极管分别是第二二极管 D2 和第三二极管 D3,第二二极管 D2 的负极连接第三二极管 D3 的正极,第三二极管 D3 的负极连接二极管 D1 负极,第二二极管 D2 的正极连接按键开关的输出,第二二极管 D2 的负极和第三二极管 D3 的正极同时通过电阻 R5 连接电池电源负极。

[0037] 实施例中,所述血氧测试电路包括微处理器和与之连接的红外光驱动和红外信号接收电路;其中,红外光驱动和红外信号接收电路是成熟的常用电路,所述的所述红外信号接收电路与所述血氧信号输入接口连接,所述微处理器将处理后的红外信号通过串行接口电路传递至 MCU 中央处理器。血氧测试原理是根据还原血红蛋白、氧合血红蛋白在红光和近红外光区域内的吸收光谱特性为依据,运用 Lambert Beer 定律建立数据经验公式。该仪器的工作原理是采用光电血氧检测技术结合容积脉搏描记技术,用两束不同波长的红光和红外光分别通过透视夹指式传感器照射人体指甲尖而由光敏元件获取测量信号,所获取的信息经电子电路和微处理器处理后发送至 MCU 中央处理器进行数据的接收,实施例中血氧测试电路中的微处理器型号是 MSP430F1232IP0W。

[0038] 所述鼻气流测试电路鼻气流传感器采用桥式气压传感器 401,所述传感器平衡输入端接入了一个恒流源电路,传感器的输出端连接一个差分放大电路 402,差分放大电路的输出连接滤波放大电路 403,滤波放大电路的输出连接 MCU 中央处理器的 A/D 转换输入端,其中,所述桥式气压传感器的型号是 MPS-2107-006GRC,所述恒流源电路包括有一个运算放大器 404,运算放大器的正极输入接在两个分压电阻 R6 和 R7 之间,运算放大器的负极输入到模拟地之间接回路电阻 R8,恒流源电路为桥式气压传感器提供一个 0.54mA 的恒流电流 I。所述运算放大器采用 TLC2254 和 TLC2252 低漂移双电源低功耗运放芯片。此电路结构数据综合了传感器的灵敏及放大要求,得到最佳气流信号。

[0039] 上述实施例结构可以实现多病例存储功能:采用 FAT32 文件系统,按保存协议对病历进行存储,上位机分析软件以保存协议对数据解码,进行分析。每次存储读取当前时钟,并以当前时钟命名创建文件。

[0040] 本实施例采用 MSP430 单片机特有内部超低功耗、低频率振荡器进行设计,且存储时可进入省电模式,在省电模式下可关闭液晶屏,通过 SPI 的方式进行存储操作,省电模式下功耗低,并且解决患者睡觉时由于仪器屏幕亮带来的视觉困扰。

[0041] 本实施例采用 USB 读卡方式上传,采用 TF 卡存储和读卡自动切换电路,存储时单片机与 TF 卡连接进行数据存储,读卡时 TF 卡自动切换至读卡芯片电路,与 PC 机进行数据

交换。

[0042] 实施例 2；

[0043] 睡眠呼吸初筛仪省电工作方法实施例,该方法是基于实施例 1 所述的具有定时开机功能的睡眠呼吸初筛仪的方法,包括开机步骤和黑屏处理步骤；

[0044] 所述开机步骤是：

[0045] a. 通过电源控制电路接通电源；

[0046] b. MCU 中央处理器输出一个电源开启锁定信号到电源控制电路保持电源接通；

[0047] c. MCU 中央处理器检测电源控制电路的是否为定时开启的判定端,判断是手动开机还是定时开机？

[0048] d. 如果是手动开机,MCU 中央处理器进入正常工作模式,仪器进入实时监测界面；

[0049] e. 如果是定时开机,MCU 中央处理器进入存储界面,MCU 中央处理器从定时器中读取设置的运行时间数据,开始计时,当运行时间到设置时间后,中央处理器首先执行保存病例,然后 MCU 中央处理器输出一个电源关闭锁定信号到电源控制电路关断电源；定时开机和运行时间是在手动开机后选择的功能并输入的时间数据,此时的定时器中存储有在手动开机后存入的定时开机时间数据和运行时间数据,定时开机功能设定后将信息存入单片机 FLASH,并将定时开机时间写入时钟芯片寄存器。一旦选择定时开机则运行时间就默认为 8 小时(除非另行输入运行时间),当定时开机后 MCU 中央处理器将自动设置一个运行时间寄存器,所述运行时间寄存器中自动放入从定时器中读出的运行时间数据,定时开机后 MCU 中央处理器定时器开始计时,并对计时后的数据进行判定,运行时间到则保存测量数据,然后 MCU 中央处理器输出一个电源关闭锁定信号关闭电源；

[0050] 所述黑屏处理步骤是：在执行存储命令后 1 分钟无按键操作,输出黑屏信号至显示器。存储命令分为手动和自动,自动是在定时开机时才有的,如步骤 e,当执行存储命令时说明用户已不需要实时观察,为避免浪费电源当执行完存储命令后判断有无继续观察的要求,当无观察要求后自动关闭显示将有效地节约了电池用电；若有观察要求,可以通过按键唤醒显示。

[0051] 本实施例仪器设为手动开机和定时开机两种方式,并可自动识别。手动开机由电源键控制,当按下电源键时,二极管 D2、D3 导通,二极管 D1 处于截止状态,此时,CTR 为高电平,通过与非门开关电路,MOS 管 8-8 导通,单片机开始工作,通过单片机端口 KEY-HOLD 输出高电平,锁存开机状态,此时单片机端口 KEY-AUTO 检测到低电平状态,判断出系统是通过手动开机方式供电的,单片机进入正常工作模式,仪器进入实时监测界面。

[0052] 定时开机功能是利用时钟芯片的定时报警中断功能实现的,定时开机之前预设开机时间和运行时间,当时间到预设时间时时钟芯片产生报警中断,时钟芯片 IRQ 端口产生低电平,此时 MOS 管 8-9 导通,二极管 D1 导通,二极管 D2、D3 处于截止状态,此时,CTR 为高电平,通过与非门开关电路,MOS 管 Q1 导通,单片机开始工作,通过单片机端口 KEY-HOLD 输出高电平,锁存开机状态,此时单片机端口 KEY-AUTO 检测到高电平状态,判断出系统是通过定时开机方式供电的,开机后仪器可自动进入存储界面,定时器开始计时,当运行时间到设置时间后仪器保存病例并自动关机。

[0053] 作为睡眠呼吸时,以没有信号的情况下为例：输出的模拟信号是 0-3V,12 位 AD 转换后数据范围为 0-4095。没有信号的情况下,鼻气流采集单片机采集到的是运放部分的基

准电压,为 1.25V 左右,AD 转换后的理想结果是 $(1.25/3) * 4095 = 1706$ 左右。所以在没有鼻气流信号的情况下,单片机采集的数据保持在 0x6AA 左右。同理,在有鼻气流信号的时候,AD 转换的结果 = (此时电压 / 3.0V 满量程电压) * 4095,然后单片机对数据进行计算处理,在液晶屏上描记波形。

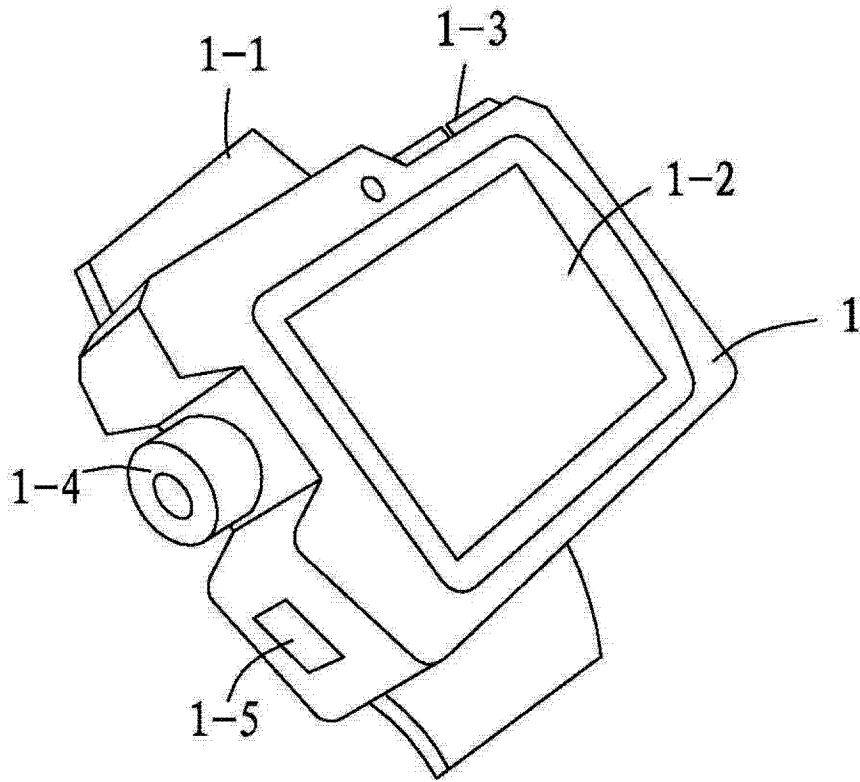


图 1

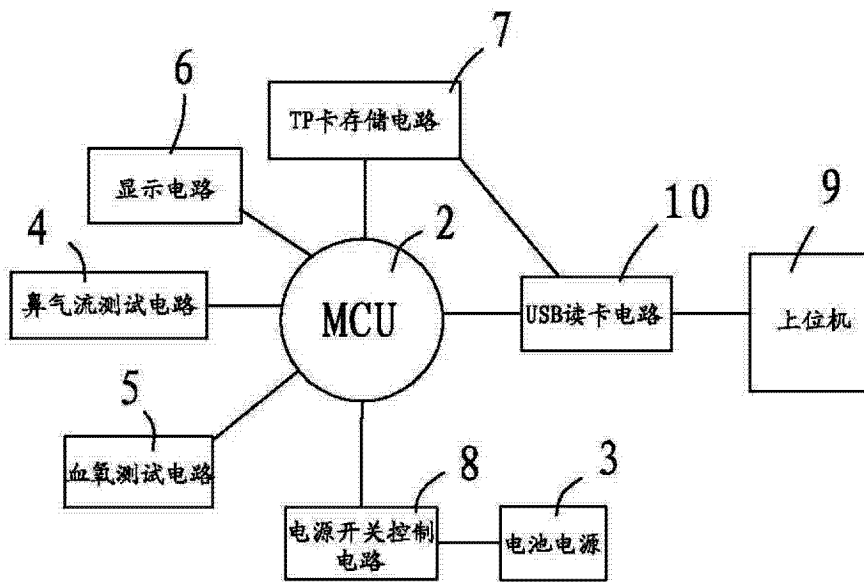


图 2

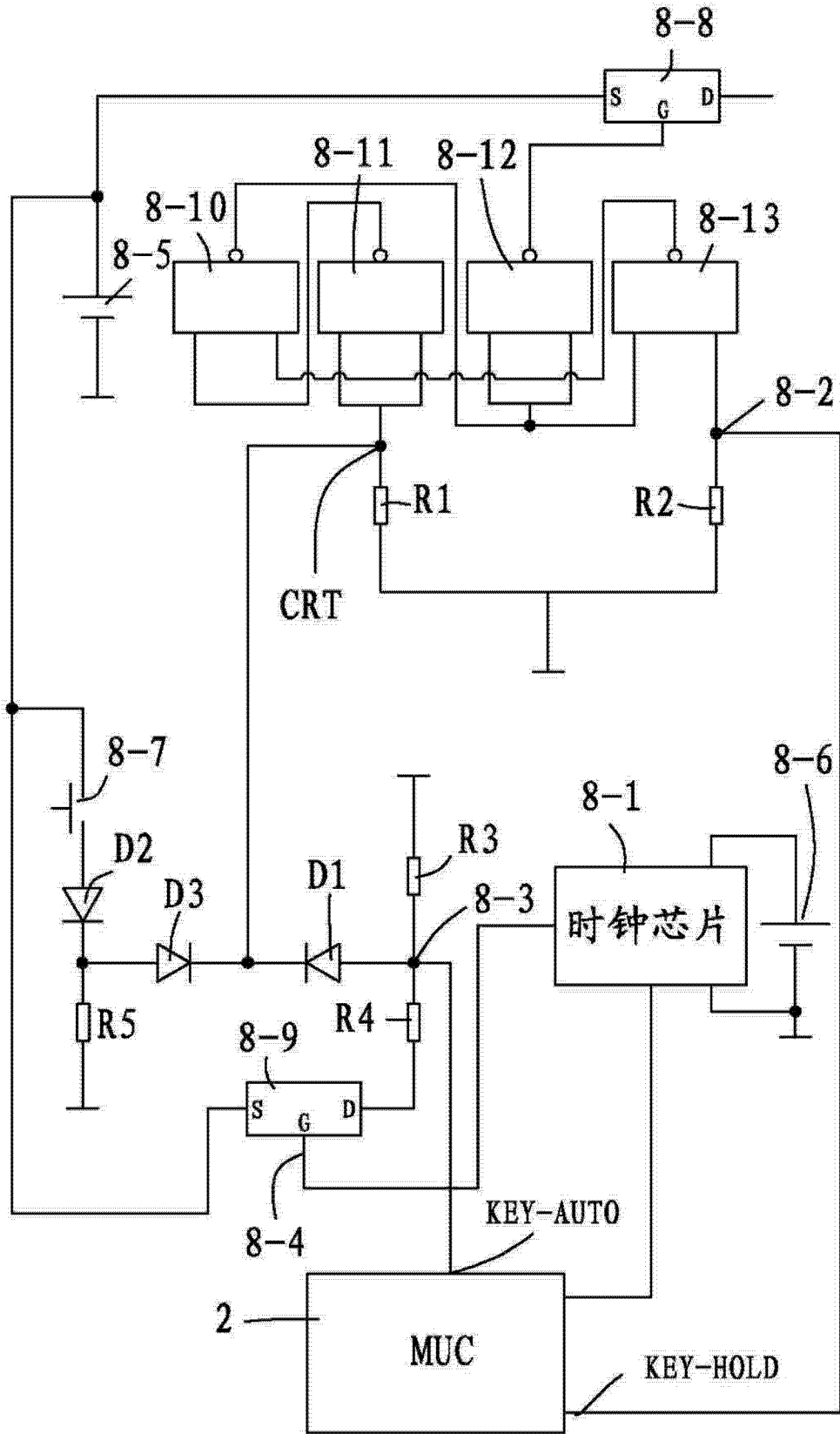


图 3

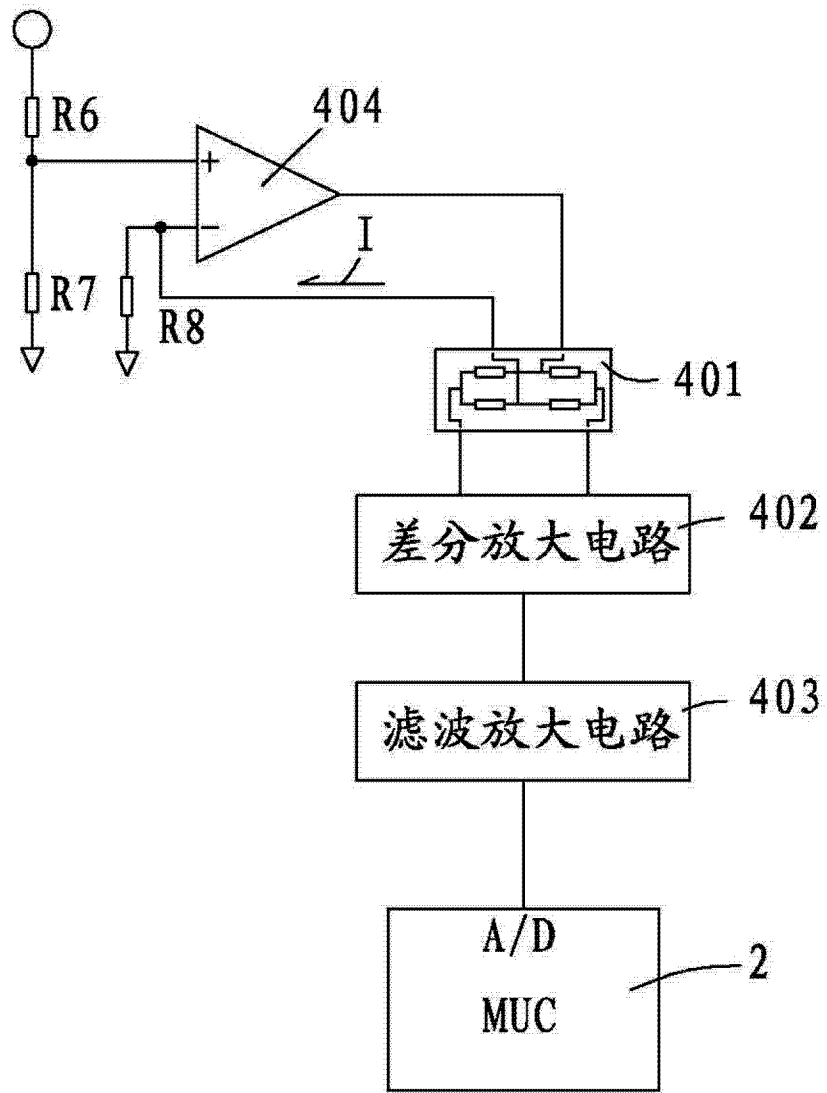


图 4