



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108709839 A

(43)申请公布日 2018.10.26

(21)申请号 201810736102.8

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 无锡众创未来科技应用有限公司
地址 214100 江苏省无锡市锡山经济技术
开发区凤威路2号

(72)发明人 杨晨宇 王细娥 王旭

(74)专利代理机构 广州市百拓共享专利代理事
务所(特殊普通合伙) 44497
代理人 卢刚

(51) Int. Cl.

G01N 15/06(2006.01)

G08B 21/12(2006.01)

G08B 5/36(2006.01)

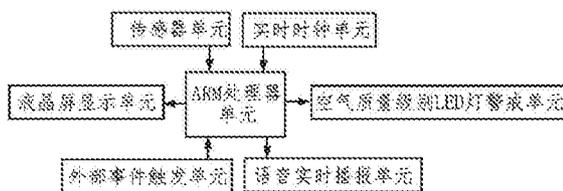
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

烟雾实时检测与多重感测系统

(57)摘要

一种烟雾实时检测与多重感测装置,主要包括ARM处理器单元、烟雾传感器单元、电子时钟单元、液晶屏显示单元、语音实时播报单元、外部事件触发单元、空气质量级别LED灯警戒单元,实现看、听、警戒三重感测烟雾浓度的方法;装置对烟雾、PM10浓度进行实时检测,利用实时时钟单元进行实时时间同步,烟雾、PM10浓度值和实时时间通过液晶屏进行实时显示,也可以通过外部触发事件单元的按键进行触发语音实时播报当前环境烟雾、PM10浓度值和实时时间,当烟雾浓度超过200mg/立方米时,系统红色LED灯进行烟雾警戒。



1. 一种烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,其主要包括:

一烟雾传感器单元,其用于检测实时烟雾浓度及PM10浓度;

一电子时钟单元,其用于记录实时时间;

一外部事件触发单元;其包括一触发按键;

一液晶屏显示单元,用于显示实时烟雾浓度、PM10浓度及实时时间;

一语音实时播报单元,用于语音编码、解码功能,可支持用户进行录音和播放;

一空气质量级别LED灯警戒单元,其包括并联的红、黄、绿三盏LED灯;

以及

一处理器,所述处理器与所述烟雾传感器单元、所述电子时钟单元、所述外部事件触发单元、所述液晶屏显示单元、所述语音实时播报单元及所述空气质量级别LED灯警戒单元电连接,用于接收所述烟雾传感器单元、所述电子时钟单元、所述外部事件触发单元分别传递的实时烟雾浓度信号、实时时间信号及控制信号,并实现所述处理器与所述液晶屏显示单元、所述语音实时播报单元及所述空气质量级别LED灯警戒单元通信。

2. 如权利要求1所述的一种烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,所述处理器采用ARM处理器单元,其包括一处理器芯片、一电源电路、一时钟电路、一复位电路、一JTAG仿真接口和一SDRAM单元。

3. 如权利要求1或2所述的烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,所述烟雾传感器采用激光散射烟雾传感器,该烟雾传感器同时检测烟雾浓度和PM10浓度;所述烟雾传感器与一芯片的串口进行硬件连接,实现芯片与烟雾传感器间的数据通信,所述烟雾传感器的工作电压为+5V。

4. 如权利要求1-3任意一项所述的烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,所述实时时钟单元包括一精度为I2C的电子时钟(RTC)芯片及一比较器电路,所述精度为I2C的电子时钟(RTC)芯片带有236字节电池备份SRAM,电子时钟芯片提供秒、分、时、星期、日期、月和年信息;且所述比较器电路和通过高精度、经过温度补偿的电压基准来监测VCC状态。

5. 如权利要求1-4任意一项所述的烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,语音实时播报单元采用高集成度的语音合成芯片。

6. 如权利要求1-5任意一项所述的烟雾实时检测与多重感测装置,其特征在于,液晶屏显示单元采用TFT液晶屏显示单元作为烟雾检测仪的显示设备,实时进行信息显示,此单元采用一个3.5寸、320×240像素、26万色、支持触摸功能TFT液晶屏。

烟雾实时检测与多重感测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及烟雾实时检测与多重感测系统。

发明内容

[0002] 本发明提供的烟雾实时监测与多重感测系统,可以实时检测环境的烟雾、PM10浓度值,实时时钟精确,并集液晶屏显示、一键语音播报、空气质量级别LED灯警戒三重感测功能于一体,适用于不同群体。该烟雾检测系统具有烟雾、PM10检测精度高、性价比高、工作稳定可靠等优点,具有很高的实用价值和推广价值。

[0003] 本发明提供一种烟雾实时检测与多重感测装置,其主要包括:一烟雾传感器单元,其用于检测实时烟雾浓度、PM10浓度;一电子时钟单元,其用于记录实时时间;一外部事件触发单元;其包括一触发按键,用于实时播报当前环境烟雾、PM10浓度值和实时时间;一液晶屏显示单元,用于显示实时烟雾浓度、PM10浓度及实时时间;一语音实时播报单元,用于语音编码、解码功能,可支持用户进行录音和播放;一空气质量级别LED灯警戒单元,其包括红、黄、绿三盏LED灯;以及一微处理器,所述微处理器与所述烟雾传感器单元、所述电子时钟单元、所述外部事件触发单元、所述液晶屏显示单元、所述语音实时播报单元及所述空气质量级别LED灯警戒单元电连接,用于接收所述烟雾传感器单元、所述电子时钟单元、所述外部事件触发单元分别传递的实时烟雾浓度信号、实时时间信号、控制信号,并实现所述微处理器与所述液晶屏显示单元、所述语音实时播报单元及所述空气质量级别LED灯警戒单元通信。

[0004] 优选的,所述为处理器采用ARM处理器单元,其包括一处理器芯片、一电源电路、一时钟电路、一复位电路、一JTAG仿真接口和一SDRAM单元。

[0005] 优选的,所述烟雾传感器采用激光散射烟雾传感其,该烟雾传感器可同时检测烟雾浓度和PM10浓度;烟雾传感器与一芯片的串口进行硬件连接,实现所述芯片与烟雾传感器间的数据通信;烟雾传感器的工作电压为+5V。即令激光照射在空气中的悬浮颗粒物上产生散射,同时在某一特定角度收集散射光,得到散射光强随时间变化的曲线,进而微处理器利用算法,得出颗粒物的等效粒径及单位体积内不同粒径的颗粒物数量。

[0006] 优选的,所述实时时钟单元包括一精度为I2C的电子时钟(RTC)芯片及一比较器电路,所述精度为I2C的电子时钟(RTC)芯片带有236字节电池备份SRAM,电子时钟芯片提供秒、分、时、星期、日期、月和年信息,自带闰年修正功能;且所述比较电路和通过高精度、经过温度补偿的电压基准来监测VCC状态。检测电源故障,提供复位输出,并在必要时自动切换到备份电源。

[0007] 优选的,所述语音实时播报单元采用高集成度的语音合成芯片,可实现中文、英文语音合成;集成了语音编码、解码功能,可支持用户进行录音和播放。

[0008] 优选的,所述液晶屏显示单元采用TFT液晶屏显示单元作为烟雾检测仪的显示设备,实时进行信息显示;此单元采用一个3.5寸、320×240像素、26万色、支持触摸功能TFT液晶屏。

[0009] 在本发明提供的一种烟雾实时检测与多重感测装置使用过程中,所述外部事件触发单元包括一按键,外部按键按下,产生低电平,外部事件触发语音播报单元进行烟雾浓度和实时时钟的播报。空气质量级别LED灯警戒单元主要包括红、黄、绿三色LED灯,当空气无烟雾时LED绿色灯点亮,当空气有轻度烟雾时,LED黄色灯点亮,当空气有大量烟雾时,LED红色灯点亮。

[0010] 本发明提供的一种烟雾实时检测与多重感测装置,其烟雾传感器单元和一电子时钟单元分别检测实时烟雾浓度、实时PM10浓度值及实时时间值,其外部事件触发单元可实现实时播报当前环境烟雾、PM10浓度值和实时时间;其一液晶屏显示单元,用于显示实时烟雾浓度、PM10浓度及实时时间;其空气质量级别LED灯警戒单元可提供视觉警报。集液晶屏显示、一键语音播报、空气质量级别LED灯警戒三重感测功能于一体,适用于不同群体。该烟雾检测系统具有烟雾、PM10检测精度高、性价比高、工作稳定可靠等优点,具有很高的实用价值和推广价值。

附图说明

[0011] 图1是本发明第一实施例提供的烟雾实时检测与多重感测装置原理框架图。

[0012] 图2是本发明第一实施例提供的烟雾实时检测与多重感测装置的处理单元硬件原理框图;

[0013] 图3是本发明第一实施例提供的实时时钟单元硬件电路图。

具体实施方式

[0014] 下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0015] 1系统整体实现构架

[0016] 本文设计的烟雾实时检测与多重感测系统主要包括ARM处理器单元、烟雾传感器单元、电子时钟单元、液晶屏显示单元、语音实时播报单元、外部事件触发单元、空气质量级别LED灯警戒单元。实现看、听、警戒三重感测烟雾浓度的方法,满足听力缺陷、视觉障碍等不同弱势群体的需要。系统整体功能框图如图1所示。

[0017] 系统对烟雾、PM10浓度进行实时检测,利用实时时钟单元进行实时时间同步,烟雾、PM10浓度值和实时时间通过液晶屏进行实时显示,也可以通过外部触发事件单元的按键进行触发语音实时播报当前环境烟雾、PM10浓度值和实时时间,当烟雾浓度超过200mg/立方米时,系统红色LED灯进行烟雾警戒。

[0018] 2系统硬件设计

[0019] 2.1 ARM处理器单元硬件设计

[0020] ARM主控单元采用兼容Cortex-M3和Thumb-2指令集的LM3S9B96芯片,Thumb-2技术具有16位和32位指令并存的优势,达到代码密度和性能的最佳平衡,为低成本的嵌入式微控制器应用带来了32位的高性能计算能力,其内核具有高性能、低功耗、低成本三方面显著特点,还具有出色的计算性能和优越的系统中断响应能力。LM3S9B96芯片的高性能主要体现在如下特性:

[0021] 1) 高速度:CPU运行速度高达80-MHz;

[0022] 2) 片上内存:256KB单周期Flash存储器,速度高达50MHz;96KB单周期SRAM;

[0023] 3) 丰富的外设资源:具有片外设备接口(EPI),支持IEEE 1588PTP的集成MAC和PHY的10/100以太网,CAN 2.0A/B控制器两路,USB 2.0OTG/Host/Device,支持IrDA和ISO 7816的UART三路,I2C模块两路,同步串行接口模块(SSI)两路,内部集成电路音频(I2S)接口模块,采样率1000k次/秒的10位模数转换器(ADC)2个,模拟输入通道16个,模拟比较器3个,数字比较器16个,片上电压稳压器,用于电机和能源应用的高级PWM输出8路,用于低延时的紧急停机的fault输入4个,正交编码输入(QEI)2个等;丰富的外设,为嵌入式产品硬件设计提供了方便的硬件接口,便于系统集成;

[0024] 4) 系统集成:直接存储器访问控制器(DMA),16-MHz的片上精密振荡器,具有实时时钟能力的32位定时器4个(可用作8个16位),捕获/比较/PWM管脚(CCP)8个,看门狗定时器2个,GPIO口多达65个。

[0025] ARM处理器单元硬件设计主要由电源电路、时钟电路、复位电路、JTAG仿真接口和SDRAM单元组成,LM3S9B96处理器单元硬件原理框图如图2所示。

[0026] 2.2烟雾传感器单元硬件设计

[0027] 烟雾传感器采用激光散射原理,即令激光照射在空气中的悬浮颗粒物上产生散射,同时在某一特定角度收集散射光,得到散射光强随时间变化的曲线。进而微处理器利用基于米氏(MIE)理论的算法,得出颗粒物的等效粒径及单位体积内不同粒径的颗粒物数量。此烟雾传感器型号为PMS70XX系列,用于获得单位体积内空气中悬浮颗粒物个数,即颗粒物浓度,并以数字接口形式输出。该烟雾传感器可同时检测烟雾浓度和PM10浓度。烟雾传感器与LM3S9B96芯片的串口UART0进行硬件连接,实现LM3S9B96芯片与烟雾传感器间的数据通信。烟雾传感器的工作电压为+5V。

[0028] 2.3实时时钟单元硬件设计

[0029] 采用超高精度I2C电子时钟(RTC)芯片DS3232M,带有236字节电池备份SRAM。DS3232M芯片集成了电池输入,当DS3232M芯片主电源断电时可保持精确计时。RTC提供秒、分、时、星期、日期、月和年信息,自带闰年修正功能;且通过高精度、经过温度补偿的电压基准和比较器电路来监测VCC状态,检测电源故障,提供复位输出,并在必要时自动切换到备份电源。利用LM3S9B96芯片的I2C串行总线1与DS3232M实时时钟芯片的串行数据接口实现硬件连接,利用电源监控芯片MAX708,监视DS3232M实时时钟芯片的电源供电,并实现系统供电电源与内部电池供电的电路切换,保证DS3232M实时时钟芯片不掉电工作。其硬件电路如图3所示。

[0030] 2.4语音实时播报单元硬件设计

[0031] 语音实时播报单元采用XFS5152CE芯片。XFS5152CE是科大讯飞公司生产的一款高集成度的语音合成芯片,可实现中文、英文语音合成;集成了语音编码、解码功能,可支持用户进行录音和播放;创新性地集成了轻量级的语音识别功能,支持30个命令词的识别,并且支持用户的命令词定制需求。为方便用户进行硬件开发,XFS5152CE芯片提供SPI、I2C、UART 3种硬件接口方式。LM3S9B96芯片通过串口UART1对语音芯片进行控制。

[0032] 2.5液晶屏显示单元硬件设计

[0033] TFT液晶屏单元作为烟雾检测仪的显示设备,实时进行信息显示。此单元采用一个

3.5寸、320×240像素、26万色、支持触摸功能TFT液晶屏,利用LM3S9B96的GPIO引脚对TFT液晶屏进行硬件控制。

[0034] 2.6外部事件触发单元硬件设计

[0035] 外部事件触发单元利用外部按键实现,外部按键按下,产生低电平,外部事件触发语音播报单元进行烟雾浓度和实时时钟的播报,LM3S9B96的GPIO引脚PJ7对按键中断进行检测。

[0036] 2.7空气质量级别LED灯警戒单元硬件设计

[0037] 空气质量级别LED灯用于警戒当前空气质量,空气质量级别LED灯警戒单元主要包括红、黄、绿三色LED灯,当空气无烟雾时LED绿色灯点亮,当空气有轻度烟雾时,LED黄色灯点亮,当空气有大量烟雾时,LED红色灯点亮。由LM3S9B96的GPIO口PF3、PF2和PF1分别对红、黄、绿三色LED灯的状态进行控制。

[0038] 3系统软件实现

[0039] 软件程序开发在各硬件单元的硬件调试成功基础上进行,程序开发的编译软件环境选用KEIL4,软件程序编写语言选用C语言,为缩短程序开发的周期,软件程序编写时利用了CortexM3系列芯片的API函数库,为程序编写提供了快捷。系统软件程序编写完成后,进行系统软硬件联调,直至系统功能实现。

[0040] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

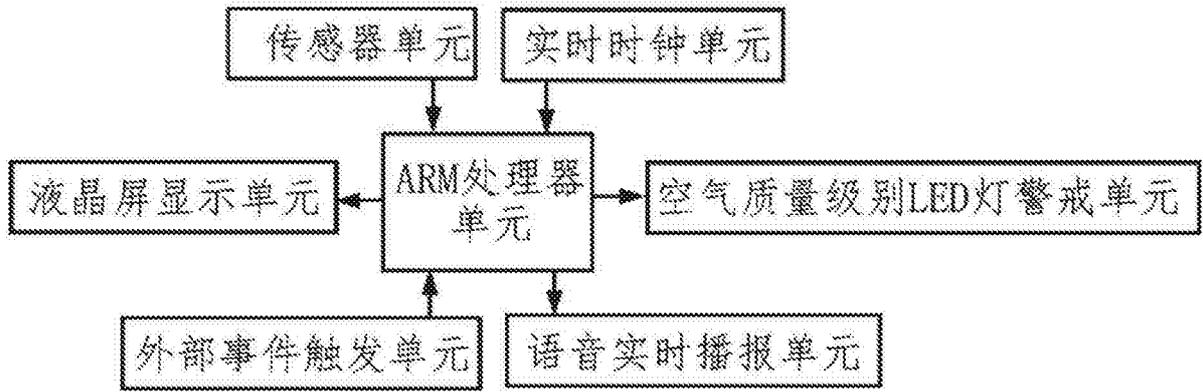


图1

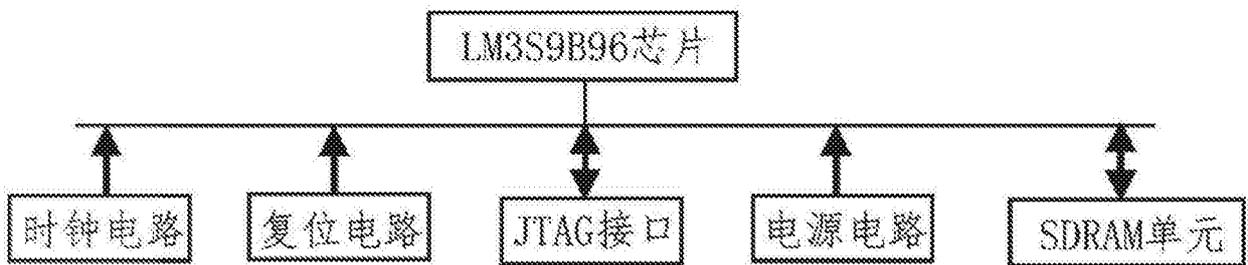


图2

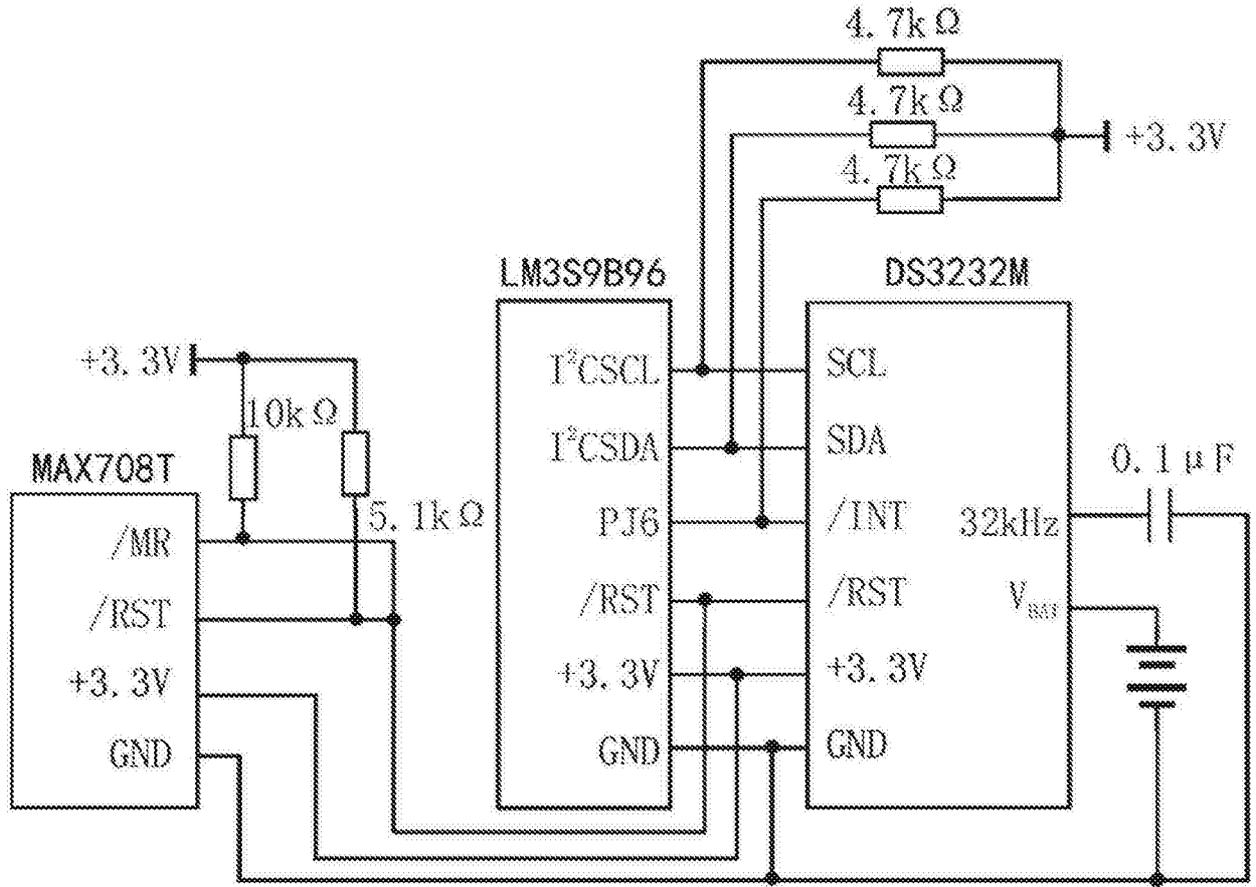


图3