



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106768086 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710220698.1

(22)申请日 2017.04.06

(71)申请人 四川理工学院

地址 643000 四川省自贡市自流井区汇兴
路学苑街180号

(72)发明人 陈光建

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 韩雪

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

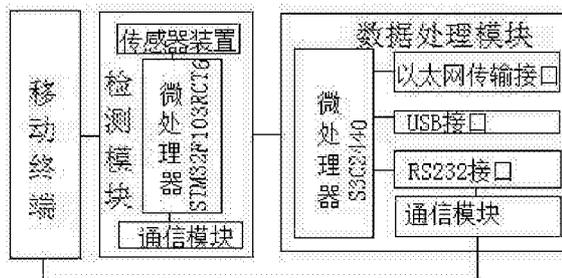
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种室内空气检测系统

(57)摘要

本发明公开了一种室内空气检测系统,其特征在于:包括检测模块、数据处理模块和移动终端;所述检测模块包括至少一个检测节点,用于采集室内的空气质量数据;所述数据处理模块,用于处理检测模块采集的质量数据;所述移动终端与检测模块连接;所述移动终端与数据处理模块通信连接。本发明提供一种携带方便和进行移动式检测,以及能够及时检测和查询空气质量,同时能够更加精确检测和定位的室内空气检测系统。



1. 一种室内空气检测系统,其特征在于:包括检测模块、数据处理模块和移动终端;所述检测模块包括至少一个检测节点,用于采集室内的空气质量数据;所述数据处理模块,用于处理检测模块采集的质量数据;所述移动终端与检测模块连接;所述移动终端与数据处理模块通信连接。

2. 根据权利要求1所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述检测节点包括STM32F103RCT6微处理器,以及与其连接的传感器装置和通信模块。

3. 根据权利要求2所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述传感器装置包括外壳,所述外壳上端面设有进气孔,下端设有出气孔,内设传感器阵列电路板;所述进气孔外端设有管道,通过管道依次连接气泵和气体过滤器。

4. 根据权利要求3所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述传感器阵列电路板上安装有至少一个传感器;所述传感器包括甲醛传感器、TVOC传感器、苯传感器、一氧化碳传感器、PM2.5传感器、PM10传感器、温湿度传感器、灰尘传感器和光照值传感器。

5. 根据权利要求4所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述甲醛传感器采用半导体类型的MS1100;所述一氧化碳传感器采用ZE07-CO电化学传感器;所述PM2.5和PM10传感器选用PMS5003;所述温湿度传感器采用数字温湿度传感器DHT11;所述灰尘传感器采用的是CP2Y1010AUOF光学空气质量传感器;所述光照值传感器采用数字光强度BH1750FVI。

6. 根据权利要求1所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述数据处理模块包括分别连接存储器、键盘、LCD液晶显示装置和电源的微处理器S3C2440,以及通信模块;所述微处理器S3C2440设有以太网传输接口、RS232接口和USB接口;所述通信模块通过RS232接口与微处理器S3C2440连接。

7. 根据权利要求2所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述通信模块采用ZigBee无线模块CC2530。

8. 根据权利要求1所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述检测节点之间的定位方法为:锚节点向全部邻居节点传送含有本身的节点ID号和坐标的信息数据包;未知节点在接收锚节点发出的数据包,当该节点接收的信息总量达到预设阈值后,停止接收信息,同时将接收的RSSI值按大小的顺序排列,形成RSSI和锚节点的距离之间的对应关系;通过贝叶斯概率的统计模型筛选RSSI值,删除小于阈值的RSSI值,保留大于阈值的RSSI值,求保留的RSSI值的平均值,并通过信号损耗的模型将该值转换为传输距离;利用三角形的质心算法计算出未知节点坐标;通过预先设定的修正和判定条件概率的函数对估计的位置坐标求精,进行循环调整,直到节点坐标值趋于稳定,得到最终的坐标。

9. 根据权利要求1所述的室内空气检测系统,其特征在于:所述检测模块与数据处理模块之间设有信号调理电路;所述信号调理电路包括电阻R0、运算放大器IC1和失调电压调节电路;所述失调电压调节电路包括电阻R1、R2、R4、R5和电位器R3;所述R0连接运算放大器IC1的反相输入端;所述R2、R3和R4串联;所述R3串联R5,所述R1与R5的并联电路连接运算放大器IC1的正相输入端;所述运算放大器IC1的输出端连接反相放大低通滤波电路;所述反相放大低通滤波电路包括运算放大器IC2、电阻R11、R12、R13、电容C1、C2和电位器R14;所述R11与C1的并联电路串联R12连接运算放大器IC2的反相输入端;所述R13连接运算放大器IC2的正相输入端;所述运算放大器IC2的反相输入端与输出端之间连接有C2和电位器R14的并联电路;所述运算放大器IC1的反相输入端和输出端之间连接T型反馈电阻网络;所述T

型反馈电阻网络包括R6、R7、R8、R9和R10；所述R6串联R7和R9；所述R7并联R8，R8串联R10。

一种室内空气检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及室内检测领域,尤其是一种室内空气检测系统。

背景技术

[0002] 人们每时每刻都离不开氧,并通过吸入空气而获得氧。一个成年人每天需要吸入空气达6500升以获得足够的氧气,因此,被污染了的空气对人体健康有直接的影响。人的一生中有90%以上时间在室内度过,可见,室内空气品质对人的影响更是至关重要。

[0003] 现在没有绝对的环保材料,大部分的室内污染都是来自建筑材料,目前室内环境空气中以化学性污染最为严重,主要的有毒有害气体是甲醛、苯及苯系物等挥发性有机气体。装修后由于没有经过有效的通风放味,空气中还残留着大量的甲醛、苯等有害物质;吸收了这些有害物质后的污染危害主要有以下几个方面:造成人体免疫功能异常、肝损伤及神经中枢受影响;对眼、鼻、喉、上呼吸道和皮肤造成伤害;引起慢性健康伤害,缩短人的寿命;引起致癌、胎儿畸形、妇女不孕症等;此外,由于甲醛对皮肤黏膜有强烈的刺激作用,接触后会使皮肤变皱,汗液分泌减少,会阻碍毛孔内脏物的排出和人体的新陈代谢。

对于室内空气的质量,我们最关注的是身处的环境的空气质量;而我们不可能随时携带空气检测仪进行检测,而且现有的检测仪体积都比较大不方便携带,通常需要设置多个检测点进行检测,造成成本的增加;不能随时检测和查询质量检测结果;不能及时检测周围的空气质量;能够检测的种类不够。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种携带方便和进行移动式检测,以及能够及时检测和查询空气质量,同时能够更加精确检测和定位的室内空气检测系统。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

本发明一种室内空气检测系统,包括检测模块、数据处理模块和移动终端;所述检测模块包括至少一个检测节点,用于采集室内的空气质量数据;所述数据处理模块,用于处理检测模块采集的质量数据;所述移动终端与检测模块连接;所述移动终端与数据处理模块通信连接。

[0006] 本发明一种室内空气检测系统,所述检测节点包括STM32F103RCT6微处理器,以及与其连接的传感器装置和通信模块。

[0007] 本发明一种室内空气检测系统,所述传感器装置包括外壳,所述外壳上端面设有进气孔,下端面设有出气孔,内设传感器阵列电路板;所述进气孔外端设有管道,通过管道依次连接气泵和气体过滤器。

[0008] 本发明一种室内空气检测系统,所述传感器阵列电路板上安装有至少一个传感器;所述传感器包括甲醛传感器、TVCO传感器、苯传感器、一氧化碳传感器、PM2.5传感器、PM10传感器、温湿度传感器、灰尘传感器和光照值传感器。

[0009] 本发明一种室内空气检测系统,所述甲醛传感器采用半导体类型的MS1100;所述一氧化碳传感器采用ZE07-CO电化学传感器;所述PM2.5和PM10传感器选用PMS5003;所述温湿度传感器采用数字温湿度传感器DHT11;所述灰尘传感器采用的是CP2Y1010AUOF光学空气质量传感器;所述光照值传感器采用数字光强度BH1750FVI。

[0010] 本发明一种室内空气检测系统,所述数据处理模块包括分别连接存储器、键盘、LCD液晶显示装置和电源的微处理器S3C2440,以及通信模块;所述微处理器S3C2440设有以太网传输接口、RS232接口和USB接口;所述通信模块通过RS232接口与微处理器S3C2440连接。

[0011] 本发明一种室内空气检测系统,所述通信模块采用ZigBee无线模块CC2530。

[0012] 本发明一种室内空气检测系统,所述检测节点之间的定位方法为:锚节点向全部邻居节点传送含有本身的节点ID号和坐标的信息数据包;未知节点在接收锚节点发出的数据包,当该节点接收的信息总量达到预设阈值后,停止接收信息,同时将接收的RSSI值按大小的顺序排列,形成RSSI和锚节点的距离之间的对应关系;通过贝叶斯概率的统计模型筛选RSSI值,删除小于阈值的RSSI值,保留大于阈值的RSSI值,求保留的RSSI值的平均值,并通过信号损耗的模型将该值转换为传输距离;利用三角形的质心算法计算出未知节点坐标;通过预先设定的修正和判定条件概率的函数对估计的位置坐标求精,进行循环调整,直到节点坐标值趋于稳定,得到最终的坐标。

[0013] 由于GPS在室内定位的限制,本发明采用新的定位方法进行定位;通过模型对RSSI值进行筛选,利用信号损耗模型将其转换为未知节点和已知节点间的距离,并,再利用条件概率的函数对位置节点坐标进行精确化,得出未知节点最终坐标。

[0014] 本发明一种室内空气检测系统,所述检测模块与数据处理模块之间设有信号调理电路;所述信号调理电路包括电阻R0、运算放大器IC1和失调电压调节电路;所述失调电压调节电路包括电阻R1、R2、R4、R5和电位器R3;所述R0连接运算放大器IC1的反相输入端;所述R2、R3和R4串联;所述R3串联R5,所述R1与R5的并联电路连接运算放大器IC1的正相输入端;所述运算放大器IC1的输出端连接低通滤波电路;所述低通滤波电路包括运算放大器IC2、电阻R11、R12、R13、电容C1、C2和电位器R14;所述R11与C1的并联电路串联R12连接运算放大器IC2的反相输入端;所述R13连接运算放大器IC2的正相输入端;所述运算放大器IC2的反相输入端与输出端之间连接有C2和电位器R14的并联电路;所述运算放大器IC1的反相输入端和输出端之间连接T型反馈电阻网络;所述T型反馈电阻网络包括R6、R7、R8、R9和R10;所述R6串联R7和R9;所述R7并联R8,R8串联R10。

[0015] 以上信号调理电路,由于传感器模块输出的是微弱电流信号,微弱电流信号经过信号调理电路转换成电压信号,信号调理电路主要包括电流电压转换电路、反相放大器和低通滤波电路;传感器输出的电流信号 I_{out} 通过电阻R0进入低噪声电流运放的反相输入端,所述失调电压调节电路包括电阻R1、R2、R4、R5和电位器R3;通过调节R3可以改变电流电压转换电路的失调电压,使输入为零时电流电压转换电路的输出也为零;T型反馈电阻网络等效于大的反馈电阻;通过选用不同大小的电阻和电位器实现信号调理电路的输出电压处于可控范围,达到输出要求;低通滤波电路可以提高整个系统的信噪比,还可以通过调节电位器R14改变放大倍数。

[0016] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:与现有技术相比,本

发明通过在手机上安装检测装置实现移动检测的功能,利用手机的显示装置替代检测装置的显示系统,节省成本同时方便查看;同时设置可进行数据快速处理的数据处理中心,克服可携带检测装置由于数据处理模块造成体积庞大的问题;数据处理中心可以快速处理检测数据,同时可以为多个检测模块提供数据处理功能。

附图说明

[0017] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

图1是本发明一种室内空气检测系统结构示意图。

[0018] 图2是本发明传感器装置的结构示意图。

[0019] 图中标记:1为外壳,2为进气孔,3为出气孔,4为传感器阵列电路板,5为管道,6为气泵,7为气体过滤器。

[0020] 图3是本发明的信号调理电路的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0022] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0023] 实施例一:

如图1,本发明一种室内空气检测系统,包括检测模块、数据处理模块和移动终端;所述检测模块包括至少一个检测节点,用于采集室内的空气质量数据;所述数据处理模块,用于处理检测模块采集的质量数据;所述移动终端与检测模块连接;所述移动终端与数据处理模块通信连接;所述检测节点包括STM32F103RCT6微处理器,以及与其连接的传感器装置和通信模块。

[0024] 实施例二:

与实施例一相比,本实施例公开了传感器装置的结构;所述传感器装置包括外壳1,所述外壳1上端面设有进气孔2,下端面设有出气孔3,内设传感器阵列电路板4;所述进气孔2外端设有管道5,通过管道5依次连接气泵6和气体过滤器7;所述传感器阵列电路板上安装有至少一个传感器;所述传感器包括甲醛传感器、TVOC传感器、苯传感器、一氧化碳传感器、PM2.5传感器、PM10传感器、温湿度传感器、灰尘传感器和光照值传感器;所述甲醛传感器采用半导体类型的MS1100;所述一氧化碳传感器采用ZE07-CO电化学传感器;所述PM2.5和PM10传感器选用PMS5003;所述温湿度传感器采用数字温湿度传感器DHT11;所述灰尘传感器采用的是CP2Y1010AU0F光学空气质量传感器;所述光照值传感器采用数字光强度BH1750FVI。

[0025] 实施例三:

与实施例二相比,本实施例公开了数据处理模块,所述数据处理模块包括分别连接存储器、键盘、LCD液晶显示装置和电源的微处理器S3C2440,以及通信模块;所述微处理器S3C2440设有以太网传输接口、RS232接口和USB接口;所述通信模块通过RS232接口与微处

理器S3C2440连接;所述通信模块采用ZigBee无线模块CC2530。

[0026] 实施例四:

在实施例三的基础上,本实施例公开了检测节点之间的定位方法;所述检测节点之间的定位方法为:锚节点向全部邻居节点传送含有本身的节点ID号和坐标的信息数据包;未知节点在接收锚节点发出的数据包,当该节点接收的信息总量达到预设阈值后,停止接收信息,同时将接收的RSSI值按大小的顺序排列,形成RSSI和锚节点的距离之间的对应关系;通过贝叶斯概率的统计模型筛选RSSI值,删除小于阈值的RSSI值,保留大于阈值的RSSI值,求保留的RSSI值的平均值,并通过信号损耗的模型将该值转换为传输距离;利用三角形的质心算法计算出未知节点坐标;通过预先设定的修正和判定条件概率的函数对估计的位置坐标求精,进行循环调整,直到节点坐标值趋于稳定,得到最终的坐标。

[0027] 实施例五:

与前面的实施例相比,本实施例还公开了技术特征信号调理电路,所述检测模块与数据处理模块之间设有信号调理电路;所述信号调理电路包括电阻R0、运算放大器IC1和失调电压调节电路;所述失调电压调节电路包括电阻R1、R2、R4、R5和电位器R3;所述R0连接运算放大器IC1的反相输入端;所述R2、R3和R4串联;所述R3串联R5,所述R1与R5的并联电路连接运算放大器IC1的正相输入端;所述运算放大器IC1的输出端连接低通滤波电路;所述低通滤波电路包括运算放大器IC2、电阻R11、R12、R13、电容C1、C2和电位器R14;所述R11与C1的并联电路串联R12连接运算放大器IC2的反相输入端;所述R13连接运算放大器IC2的正相输入端;所述运算放大器IC2的反相输入端与输出端之间连接有C2和电位器R14的并联电路;所述运算放大器IC1的反相输入端和输出端之间连接T型反馈电阻网络;所述T型反馈电阻网络包括R6、R7、R8、R9和R10;所述R6串联R7和R9;所述R7并联R8,R8串联R10。

[0028] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

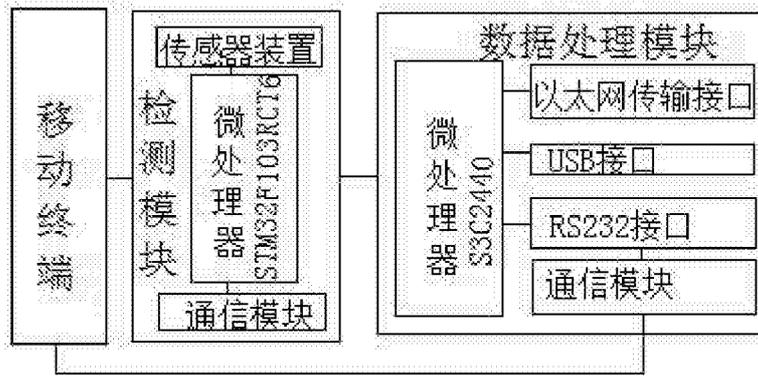


图1

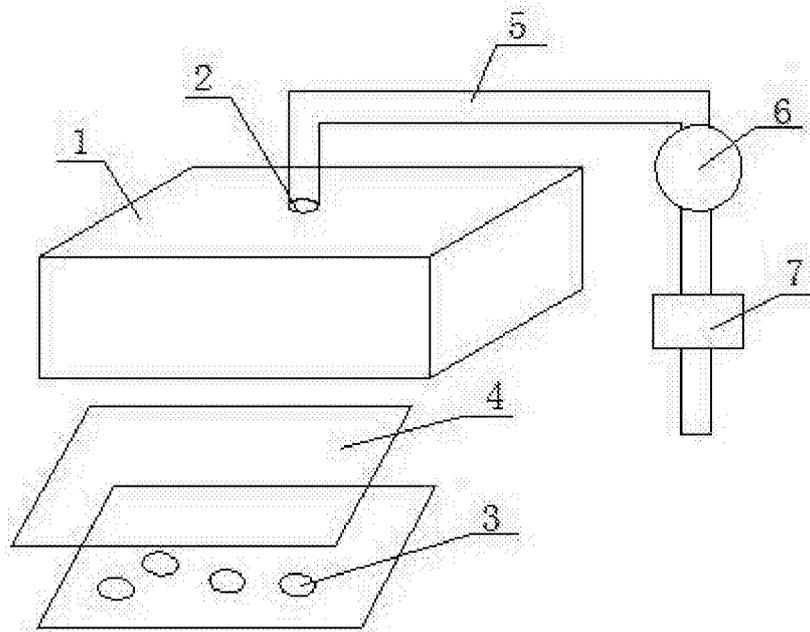


图2

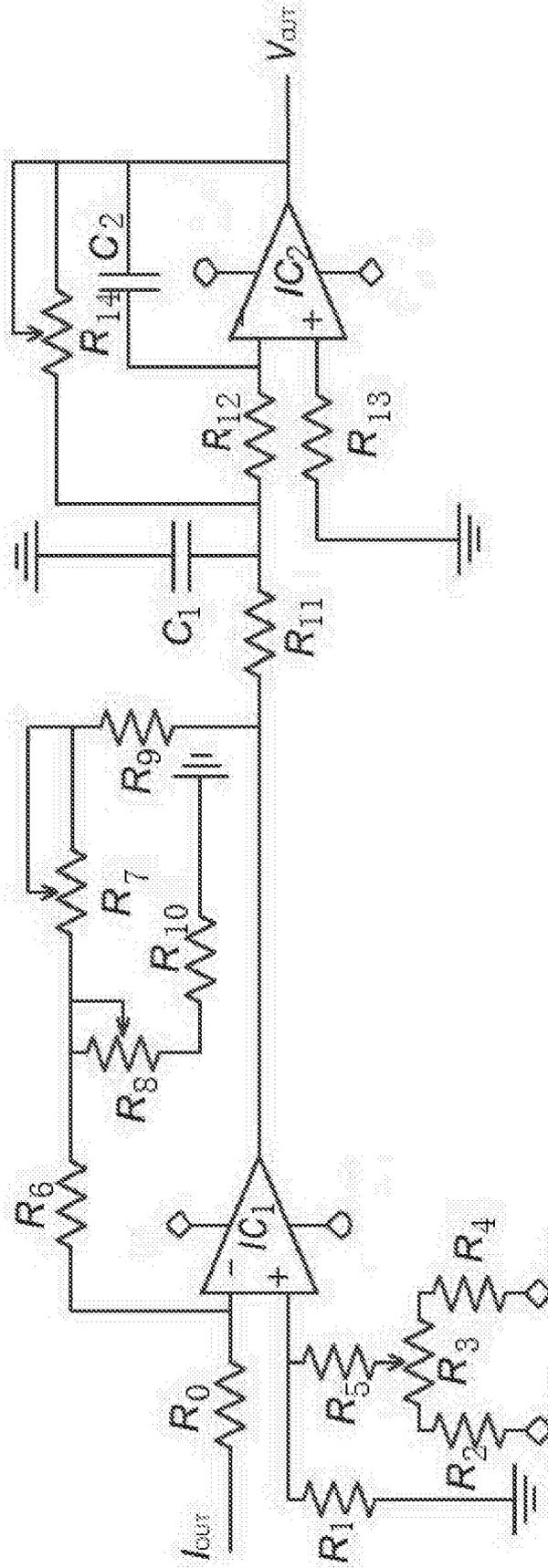


图3