



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110553962 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201911009783.9

(22)申请日 2019.10.23

(71)申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号

(72)发明人 徐春晓 崔红标 孙启明 张威
周晨 陆鸿飞 杜安倩 谢吉泉

(51)Int.Cl.

G01N 15/06(2006.01)

G01N 33/00(2006.01)

B01D 53/84(2006.01)

B01D 53/04(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

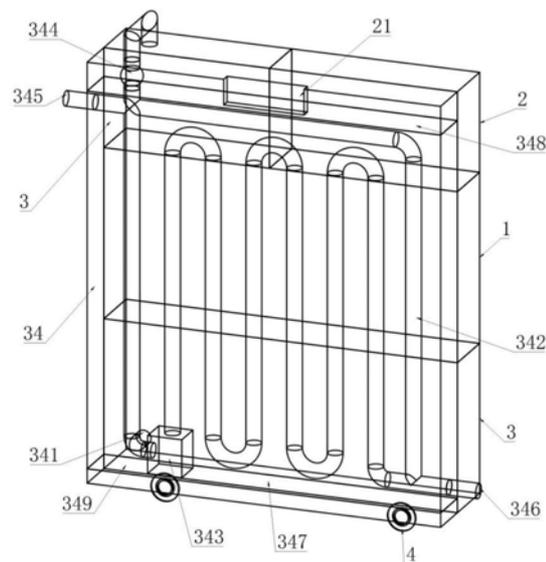
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种室内空气质量监测与净化系统

(57)摘要

本发明涉及一种室内空气质量监测与净化系统,包括空气质量监测单元,信号转换单元与空气净化单元;所述空气质量监测单元包括PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器,用于实时监测教室内部的空气质量指标;所述信号转换单元的处理核心为采用单片机技术,用于将空气质量监测单元内传感器的感应结果通过数模转换显示在LCD显示屏上;所述空气净化单元内部设有初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、活性炭层2及HEPA超滤层,用于改善室内的空气质量。本发明对室内空气进行实时监测,不仅可以有效净化室内空气,还可利用微生物供氧降低室内的二氧化碳浓度,为人类营造良好的生活环境。



1. 一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:包括空气质量监测单元,信号转换单元与空气净化单元;所述空气质量监测单元包括PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器,用于实时监测教室内部的空气质量指标;所述信号转换单元的处理核心为采用单片机技术,用于将空气质量监测单元内传感器的感应结果通过数模转换显示在LCD显示屏上;所述PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器分别与信号转换单元相连接;所述空气净化单元内部设有初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、活性炭层2及HEPA超滤层,用于改善室内的空气质量。

2. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:所述信号转换单元包括将数字信号转换回模拟信号电源、用于放大传感器输出信号的信号放大电路、将放大后的模拟信号转换为数字信号的A/D转换器、进行信号核心处理的单片机、D/A转换器,以及用于驱动调节阀的放大输出电路和人机接口。

3. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:所述空气监测单元内部设有鼓风机和鼓风机消音器,室内空气在鼓风机作用下通过进气口到达空气监测单元,经监测后依次输送至初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、HEPA超滤层及活性炭层2。

4. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:所述空气净化单元内部的微生物供氧装置与负离子发生层之间通过止回阀连接,且微生物供氧装置采用循环管道式设计,可培育微生物如小球藻,在静音水泵的作用下,小球藻在光生物反应管道内循环流动,在吸收空气中二氧化碳的同时高效产生氧气,且光生物反应管道与活性炭层2之间通过自动排气阀连接。

5. 根据权利要求4所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:所述微生物供氧装置的光生物反应管道内部设有温度传感器、pH传感器和光强传感器,且传感器连接信号放大电路;所述光生物反应管道的顶部设有光源、底部设有热源,且光源、热源均连接放大输出电路。

6. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:还包括进、出液管道与进、出气口,进液管道设于光生物反应管道一侧上端,出液管道设于光生物反应管道的另一侧下端,且进液管道的进液口与出液管道的出液口均装有截止阀;进气口位于空气质量监测单元的箱体一侧,出气口设于活性炭层2的一侧。

7. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:还包括保护外壳,所述空气质量监测单元、信号转换单元的外部为不透明外壳,若系统需要维护可打开箱门,所述微生物供氧装置的光生物反应管道外部为透明结构的保护外壳。

8. 根据权利要求1所述的一种室内空气质量监测与净化系统,其特征在于:还包括可刹式万向轮,所述可刹式万向轮设于保护外壳的底部。

一种室内空气质量监测与净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及室内空气监测与净化领域,具体涉及一种室内空气质量监测与净化系统。

背景技术

[0002] 随着我国工业化进程不断加快,社会经济高速发展,在室外空气污染情况严峻化的当下,室内空气质量也面临着极大的考验。尤其是现代人生活和工作在室内环境中的时间已达到全天的80%~90%,在家庭房屋装修普遍化、室外空气污染情况严峻化的当下,人们对室内的空气质量也越来越重视。

[0003] 为了预防和控制室内环境中由于环境大气污染、建筑和装修材料、人类活动等原因产生的室内环境污染,保障身体健康,2002年11月19日,国家质量监督检验检疫总局、卫生部、国家环境保护总局共同批准了《室内空气质量标准》,标准要求室内空气应无毒、无害、无异常臭味,室内空气质量参数共19项,对室内的甲醛、二氧化碳、TVOC、PM2.5等指标做了规定。

[0004] 因此,为保障室内人员的身体健康,需要对其内部的空气进行实时监测与净化,而市场上现存的空气净化器与新风机往往是将室内空气与外部空气进行交换或者通过其他手段降低室内空气中污染物浓度,但仍存在二氧化碳浓度高导致的缺氧等问题。

[0005] 小球藻是地球上最早的单细胞绿藻,其光合效率为其他植物的十倍以上,能在吸收空气中二氧化碳的同时高效释放氧气,可改善室内空气质量且不产生其他二次污染物,既节能又环保。

[0006] 所以,本发明利用微生物供氧提出一种室内空气质量监测与净化系统。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种室内空气质量监测与净化系统,以解决上述背景技术中所存在的问题。

[0008] 为了实现所述目的,本发明具体采用如下技术方案:

[0009] 一种室内空气质量监测与净化系统,包括空气质量监测单元,信号转换单元与空气净化单元;所述空气质量监测单元包括PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器,用于实时监测教室内部的空气质量指标;所述信号转换单元的处理核心为采用单片机技术,用于将空气质量监测单元内传感器的感应结果通过数模转换显示在LCD显示屏上;所述PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器分别与信号转换单元相连接;所述空气净化单元内部设有初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、活性炭层2及HEPA超滤层,用于改善室内的空气质量。

[0010] 所述信号转换单元包括将数字信号转换回模拟信号的电源、用于放大传感器输出信号的信号放大电路、将放大后的模拟信号转换为数字信号的A/D转换器、进行信号核心处理的单片机、D/A转换器,以及用于驱动调节阀的放大输出电路和人机接口。

[0011] 优选的,所述空气监测单元内部设有鼓风机和鼓风机消音器,室内空气在鼓风机的作用下通过进气口到达空气监测单元,经监测后依次输送至初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、HEPA超滤层及活性炭层2。

[0012] 优选的,所述空气净化单元内部的微生物供氧装置与负离子发生层之间通过止回阀连接。所述空气净化单元内部的微生物供氧装置采用循环管道式设计,可培育微生物如小球藻,在静音水泵的作用下,小球藻在光生物反应管道内循环流动,在吸收空气中二氧化碳的同时高效产生氧气,且光生物反应管道与活性炭层2之间通过自动排气阀连接。

[0013] 优选的,所述微生物供氧装置的光生物反应管道内部设有温度传感器、pH传感器和光强传感器,且传感器连接信号放大电路;所述光生物反应管道的顶部设有光源、底部设有热源,且光源、热源均连接放大输出电路。

[0014] 优选的,还包括进、出液管道与进、出气口,进液管道设于光生物反应管道一侧上端,出液管道设于光生物反应管道的另一侧下端,且进液管道的进液口与出液管道的出液口均装有截止阀;进气口位于空气质量监测单元的箱体一侧,出气口设于活性炭层2的一侧。

[0015] 优选的,还包括保护外壳,所述空气质量监测单元、信号转换单元的外部为不透明外壳,若系统需要维护可打开箱门,所述微生物供氧装置的光生物反应管道外部为透明结构的保护外壳。

[0016] 优选的,还包括可刹式万向轮,所述可刹式万向轮设于保护外壳的底部。

[0017] 与现有技术相比,本发明有益效果如下:

[0018] 1.一种室内空气质量监测与净化系统结构简单,节能环保且智能化程度高。

[0019] 2.与市场上现存的空气净化系统相比,一种室内空气质量监测与净化系统不仅可通过空气净化单元改善教室内部的空气质量,还利用微生物供氧有效降低了室内的二氧化碳浓度,同时可以实时监测室内的空气质量,为人类营造良好的生活环境。

[0020] 3.静音水泵消音器与空压机消音器可有效消除噪声,使一种室内空气质量监测与净化系统在工作时始终维持低分贝,不影响人类的正常室内活动。

附图说明

[0021] 图1为本发明一种室内空气质量监测与净化系统一较佳实例的立体结构示意图。

[0022] 图2为微生物供氧装置的体力结构示意图

[0023] 图3为空气质量监测单元、信号转换单元和空气净化单元的活性炭层、负离子发生层、及活性炭层2的结构示意图。

[0024] 图4为空气质量监测单元的原理框图。

[0025] 其中,附图标记对应的名称为:

[0026] 1-空气质量检测单元、11-鼓风机、12-鼓风机消音器、13-PM2.5传感器、14-二氧化碳传感器、15-甲醛传感器、16-TVOC传感器、2-信号转换单元、21-LCD显示屏、22-进气口、23-出气口、3-空气净化单元、31-初滤网、32-活性炭层1、33-负离子发生层、34-微生物供氧装置、341-止回阀、342-光生物反应管道、343-静音水泵、344-自动排气阀、345-进液管道、3451-截止阀1、346-出液管道、3461-截止阀2、347-光源、348-热源、349-pH传感器、3410-温度传感器、3411-光强传感器、35-活性炭层2、36-HEPA超滤层、4-可刹式万向轮。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的一种室内空气质量监测与净化系统具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0028] 结合图1-4,一种室内空气质量监测与净化系统,包括空气质量监测单元,信号转换单元与空气净化单元;所述空气质量监测单元包括PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器,用于实时监测教室内部的空气质量指标;所述信号转换单元的处理核心为采用单片机技术,用于将空气质量监测单元内传感器的感应结果通过数模转换显示在LCD显示屏上;所述PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器分别与信号转换单元相连接;所述空气净化单元内部设有初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、活性炭层2及HEPA超滤层,用于改善室内的空气质量。

[0029] 所述信号转换单元包括将数字信号转换回模拟信号的电源、用于放大传感器输出信号的信号放大电路、将放大后的模拟信号转换为数字信号的A/D转换器、进行信号核心处理的单片机、D/A转换器,以及用于驱动调节阀的放大输出电路和人机接口。

[0030] 优选的,所述空气监测单元内部设有鼓风机和鼓风机消音器,室内空气在鼓风机的作用下通过进气口到达空气监测单元,经监测后依次输送至初滤网、活性炭层1、负离子发生层、微生物供氧装置、HEPA超滤层及活性炭层2。

[0031] 优选的,所述空气净化单元内部的微生物供氧装置与负离子发生层之间通过止回阀连接。所述空气净化单元内部的微生物供氧装置采用循环管道式设计,可培育微生物如小球藻,在静音水泵的作用下,小球藻在光生物反应管道内循环流动,在吸收空气中二氧化碳的同时高效产生氧气,且光生物反应管道与活性炭层2之间通过自动排气阀连接。

[0032] 优选的,所述微生物供氧装置的光生物反应管道内部设有温度传感器、pH传感器和光强传感器,且传感器连接信号放大电路;所述光生物反应管道的顶部设有光源、底部设有热源,且光源、热源均连接放大输出电路。

[0033] 优选的,还包括进、出液管道与进、出气口。进液管道设于光生物反应管道一侧上端,出液管道设于光生物反应管道的另一侧下端,且进液管道的进液口与出液管道的出液口均装有截止阀;进气口位于空气质量监测单元的箱体一侧,出气口设于活性炭层2的一侧。

[0034] 优选的,还包括保护外壳,所述空气质量监测单元、信号转换单元的外部为不透明外壳,若系统需要维护可打开箱门,所述微生物供氧装置的光生物反应管道外部为透明结构的保护外壳。

[0035] 优选的,还包括可刹式万向轮,所述可刹式万向轮设于保护外壳的底部。

[0036] 本发明的工作方式为:

[0037] 室内的空气在鼓风机的作用下首先进入空气质量监测单元,传感器将空气质量感应结果的模拟信号输入信号转换单元,利用单片机技术,感应结果最终显示在LCD显示屏上。经监测后的空气进入空气净化单元,依次通过活性炭层、负离子发生层、微生物供氧装置及活性炭层2,净化后的空气通过出气口回到室内环境中。

[0038] 更为具体的工作方式包括:

[0039] 空气质量监测单元的PM2.5传感器、二氧化碳传感器、甲醛传感器与TVOC传感器将对空气质量的感应结果通过信号放大电路输入信号转换单元,A/D转换器将放大后的模拟

信号转换为数字信号,单片机对信号进行核心处理,D/A转换器将数字信号转换回模拟信号,操作者可通过人机接口设置调控指数,放大输出电路将根据模拟信号驱动相关调节阀。

[0040] 鼓风机将经过空气质量监测单元及信号转换单元的空气输送至空气净化单元。首先,空气中的大颗粒、灰尘、烟雾等物质被初滤网拦截,初滤后的空气到达活性炭层1,在活性炭的作用下,空气中的甲醛、二甲苯等物质以及一些异味被吸附。而负离子发生层在产生大量负离子的同时会产生微量臭氧,二者结合可使空气中的细菌、病毒产生结构的改变或能量的转移,导致其死亡。此外,带负电荷的负离子还可与漂浮在空气中带正电荷的烟雾粉尘进行电极中和,使其自然沉积。

[0041] 通过负离子发生层的空气经管道进入微生物供氧装置,且管道中间设有止回阀,可防止藻液在循环过程中进入空气净化单元的其他结构。

[0042] 在微生物供氧装置,通过静音水泵的控制,空气随小球藻在循环管道内循环流动,利用小球藻高效的光合作用,空气中的二氧化碳被其吸收,同时产生氧气,不仅如此,藻液还可以吸收亲水性PM2.5,使室内的空气得到净化。

[0043] 其中,为了保证小球藻的高生长效率,所述空气净化单元内部的微生物供氧装置采用循环管道式设计,小球藻在光生物反应管道内循环流动可有效防止小球藻因贴壁生长阻挡光源降低光合效率,使其在有效降低室内高浓度的二氧化碳同时高效产生氧气。

[0044] 所述微生物供氧装置的光生物反应管道内部设有温度传感器、pH传感器和光强传感器,且传感器连接信号放大电路,利用单片机技术将小球藻生长环境的指数显示在LCD显示屏上;所述光生物反应管道的底部设有光源、顶部设有热源,光源、热源均连接放大输出电路,操作者可通过人机接口控制光源和热源的开启与关闭条件,使小球藻处于适宜生长的环境中。

[0045] 其中,当装置因长时间不工作等原因导致小球藻由于生长条件恶化而死亡时,可打开出液管道的截止阀排放小球藻液,排放完成后关闭其截止阀,再打开进液管道的截止阀投放新的小球藻液。

[0046] 经微生物供氧装置处理后的空气通过自动排气阀到达活性炭层2,活性炭可吸附空气经微生物供氧层所携带的藻液的味道,接着,HEPA超滤层将拦截未被藻液吸附的憎水性PM2.5。在本实例中可选用H11级滤网,其对PM2.5的过滤率可达95%,对其他颗粒物的过滤率可达100%。最终,净化后的空气通过出气口排入室内环境中。

[0047] 其中,初滤网、活性炭层1、负离子发生层、活性炭层2及HEPA超滤层均为抽拉的可拆卸式设计,便于检查维修。同时,负离子发生层为密封设计,可防止生成的臭氧外漏危害人体健康。

[0048] 其中,保护外壳的中间部分为透明结构,可采用PC材料。小球藻可在透明结构内充分利用光照,同时增加了观赏性,也方便操作者观察小球藻的生长情况。

[0049] 其中,可刹万向轮的设计方便对一种室内空气质量监测与净化系统进行移动与固定。

[0050] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

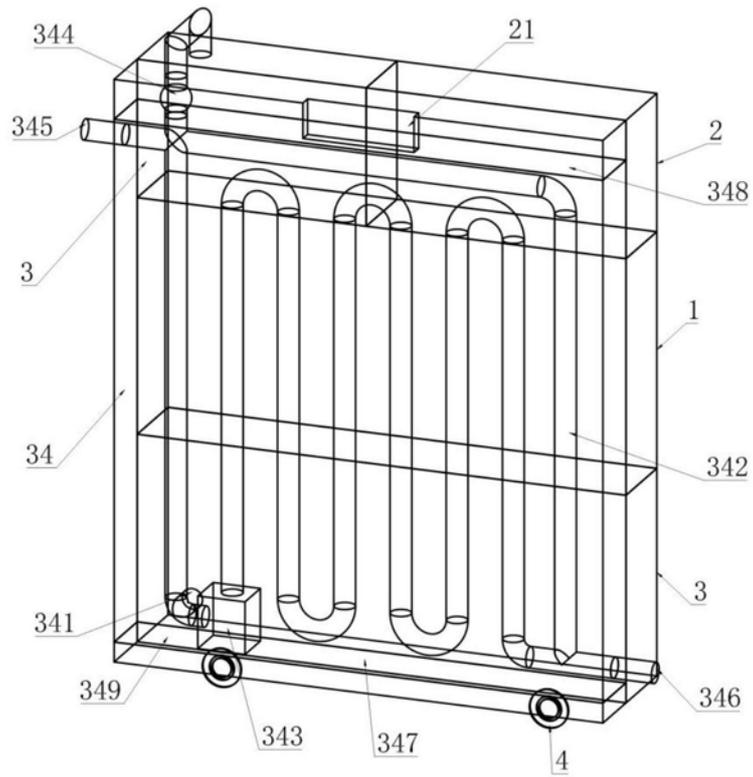


图1

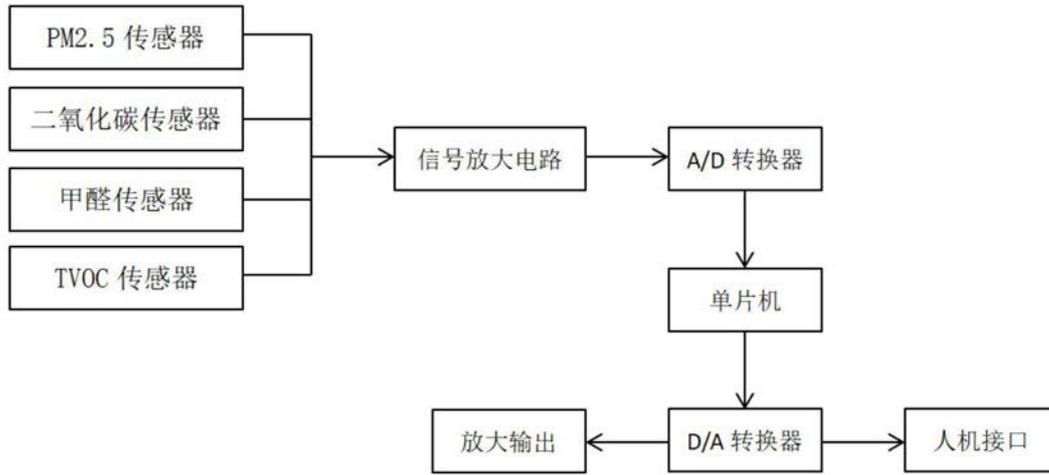


图4