



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103982949 B

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201410240340.1

(22)申请日 2014.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103982949 A

(43)申请公布日 2014.08.13

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72)发明人 郑晓红 谢小亮 钱华 梁文清

张小松

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

F24F 1/02(2011.01)

F24F 11/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 201145364 Y,2008.11.05,

CN 103032922 A,2013.04.10,

CN 103673117 A,2014.03.26,

CN 101380482 A,2009.03.11,

CN 203396006 U,2014.01.15,

CN 102252379 A,2011.11.23,

KR 10-2012-0001982 A,2012.01.05,

审查员 武利媛

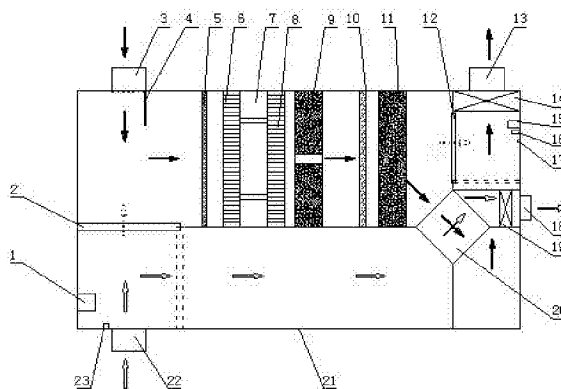
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化机

(57)摘要

本发明公开了一种带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化机,其特征在于,该空气净化机包括:主机壳(21)和设置在主机壳(21)中的新风通道、排风通道、模式控制器(1)、湿度控制器(16)及设置在新风通道和排风通道交会处的空气热交换器(20),其中,新风通道设置在主机壳(21)上部,排风通道设置在主机壳(21)下部;新风通道中设置有:设置在主机壳(21)外表面的室内新风进气口(3)、新风控制阀(4)、预处理粗过滤组件(5)、颗粒静电除尘器(6)、微颗粒聚合组件(7)、细颗粒静电除尘器(8)等。本发明实现了PM2.5的高效去除。



1. 一种带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化器,其特征在于,该空气净化器包括:主机壳(21)和设置在主机壳(21)中的新风通道、排风通道、模式控制器(1)、湿度控制器(16)及设置在新风通道和排风通道交汇处的空气热交换器(20),其中,新风通道设置在主机壳(21)上部,排风通道设置在主机壳(21)下部;

新风通道中设置有:设置在主机壳(21)外表面的室内新风进气口(3)、新风控制阀(4)、预处理粗过滤器(5)、粗颗粒静电除尘器(6)、静电凝聚器(7)、细颗粒静电除尘器(8)、光催化反应器(9)、干燥器(10)、臭氧去除器(11)和旁路电动风阀(12)、湿度探测器(17)、加湿器(15)、送风机(14)及设置在主机壳(21)外表面且与送风机(14)相通的送风口(13);

新风控制阀(4)设置在室外新风进气口(3)之后,模式转换电动风阀(2)分别连接在室外新风进气口(3)之后的新风通道与室内排风进气口(22)之后的排风通道,预处理粗过滤器(5)设于模式转换电动风阀(2)之后的新风通道中,其后依次串联粗颗粒静电除尘器(6)、静电凝聚器(7)、细颗粒静电除尘器(8)、光催化反应器(9)、干燥器(10)、臭氧去除器(11);

在空气热交换器(20)之后的新风通道与空气热交换器(20)之前的新风通道之间设置旁路电动风阀(12);在旁路电动风阀(12)之后依次设置湿度探测器(17)、湿度控制器(16)、加湿器(15)、送风机(14);

排风通道中设置有:设置在主机壳(21)外表面的室内排风进气口(22)、设置在主机壳内表面的CO₂浓度探测器(23)、模式转换电动风阀(2)、排风机(19)及设置在主机壳(21)外表面且与排风机(19)相通的排风口(18)。

2. 根据权利要求1所述的带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化器,其特征在于,预处理粗过滤器(5)由过滤丝网,滤芯和金属框架组成,过滤丝网覆于滤芯的外部并共同组成过滤网,过滤网置于金属框架之中。

3. 根据权利要求1所述的带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化器,其特征在于,粗颗粒静电除尘器(6)与细颗粒静电除尘器(8)均采用双区静电除尘器,其分为电离段与集尘段,电离段由高压离化线和负极板组成,集尘段由负极板和正极板组成。

带臭氧去除装置的防PM2.5两用新风空气净化器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种两用新风空气净化器。

背景技术

[0002] 现代建筑在夏季空调及冬季采暖期间,建筑物内密不透风,室内空气90%以上都与室外环境隔绝,导致有害气体及各种气味滞留在室内,严重影响室内空气质量。应用空气净化器虽然可以消除室内低浓度污染物,去除异味、灰尘、细菌,但却无法降低室内CO₂含量和增加O₂的含量,因而无法从根本上改善室内空气质量,送给人们真正新鲜的空气。提高室内空气质量最简单、最有效的办法,就是加强室内外的通风换气,不断向房间补充洁净的新风,同时置换出室内原有的低品质空气。

[0003] 目前的现有技术中,已存在带空气净化装置的新风净化机,例如一项发明专利(专利号:200810121619),该发明涉及一种新风净化机,包括主壳体、新风通道、回风通道、进排气风机、进排风风道、空气净化装置、电气控制部分。空气净化装置设于进排气风机后的新风通道中,其空气净化装置包括静电吸尘装置和紫外线杀毒装置。虽然该发明能够过滤新风中的颗粒物及杀菌,但其不能有效净化新风中的PM_{2.5}、不能去除新风中的化学污染物、不能调节送入室内新风的湿度、不能对排风的能量进行回收利用,并且功能单一,只能完成新风的引入,不能完成室内空气的净化。最为致命的一点是,其忽略了静电除尘装置及紫外线杀菌装置产生的臭氧,有研究表明,当室内有静电吸尘器、质量不佳的电晕放电或紫外线发生装置等臭氧排放源时,在通风不佳的情况下,室内的臭氧浓度可达到0.4mg/m³。臭氧作为一种强氧化性物质,可以与多种无机物(如硫化物、一氧化碳、氰化物)和有机物(如甲苯、甲醛、二甲苯)发生氧化反应,降低污染物的浓度,达到净化空气的目的,同时臭氧还具有极优的杀菌消毒能力和去除异味的作用。但臭氧的强氧化性是一把双刃剑,它在有效净化空气的同时,也会危害人体的健康。臭氧的毒性主要表现为对呼吸系统的强烈刺激和损伤,其对呼吸系统的毒性比氮氧化物大10~15倍,此外臭氧还能阻碍血液的输氧功能,造成组织缺氧,因而我国《室内空气质量标准》要求将室内臭氧的浓度控制在0.16mg/m³以内。由于存在上述这些缺点,该发明在实际产品中尚未被广泛应用。

发明内容

[0004] 技术问题:本发明的任务是要提供一种带臭氧去除装置的防PM_{2.5}两用新风空气净化器。通过在静电除尘器之间设置微颗粒聚合装置来实现PM_{2.5}的高效去除,并有效利用高压除尘器产生的臭氧来去除空气中的挥发性有机物VOCs、CO及氮氧化物,随后将过剩的臭氧高效去除。并且通过控制器实现了新风引入和室内空气净化的功能,同时也调节了送风的湿度。

[0005] 发明内容:为解决上述技术问题,本发明提供了一种带臭氧去除装置的防PM_{2.5}两用新风空气净化器,该空气净化器包括:主机壳和设置在主机壳中的新风通道、排风通道、模式控制器、湿度控制器及设置在新风通道和排风通道交会处的空气热交换器,其中,新风

通道设置在主机壳上部,排风通道设置在主机壳下部;

[0006] 新风通道中设置有:设置在主机壳外表面的室内新风进气口、新风控制阀、预处理粗过滤组件、颗粒静电除尘器、微颗粒聚合组件、细颗粒静电除尘器、光催化组件、干燥组件、臭氧去除组件和旁路电动风阀、湿度探测器、增湿组件、送风机及设置在主机壳外表面且与送风机相通的送风口;

[0007] 新风控制阀设置在室外新风进气口之后,模式转换电动风阀分别连结在室外新风进气口之后的新风通道与室内排风进气口之后的排风通道,预处理粗过滤器设于模式转换电动风阀之后的新风通道中,其后依次串联粗颗粒静电除尘器、静电凝聚器、细颗粒静电除尘器、光催化反应器、干燥器、臭氧去除器;

[0008] 在空气热交换器之后的新风通道与空气热交换器之前的新风通道之间设置旁路电动风阀;在旁路电动风阀之后依次设置湿度探测器、湿度控制器、加湿器、送风机;

[0009] 排风通道中设置有:设置在主机壳外表面的室内排风进气口、设置在主机壳内表面的CO₂浓度探测器、模式转换电动风阀、排风机及设置在主机壳外表面且与排风机相通的排风口。

[0010] 优选的,预处理粗过滤器由过滤丝网,滤芯和金属框架组成,过滤丝网覆于滤芯的外部并共同组成过滤网,过滤网置于金属框架之中。

[0011] 优选的,粗颗粒静电除尘器与细颗粒静电除尘器均采用双区静电除尘器,其分为电离段与集尘段,电离段由高压离化线和负极板组成,集尘段由负极板和正极板组成。

[0012] 有益效果:本发明通过模式控制器控制模式转换电动风阀、旁路电动风阀及新风控制阀的开闭,实现了新风净化与室内回风净化两个不同的功能,克服了以往新风净化机功能单一性的问题。另外该发明通过采用两个静电集尘器及微颗粒聚合装置,使的该发明在去除大颗粒物的同时对PM_{2.5}的去除效率能达到99.89%,而一般电除尘器对PM_{2.5}的去除效率低于90%。本发明采用光催化组件,在利用光催化剂催化分解挥发性有机物VOCs的同时,能够吸附高压静电组件产生的臭氧和活性离子,并利用它们去除空气中的CO及氮氧化物(NO_x),最后采用除臭氧组件将过剩的臭氧完全去除,防止了臭氧的二次污染。并且本发明还采用空气-空气全热交换器回收排风中的热量和水蒸气,有效节约了能源。最后本发明还采用了增湿组件对空气进行增湿处理,提高了送风的舒适性。

附图说明

[0013] 图1为本发明的空气处理流程图;

[0014] 图中,1为模式控制器,2为模式转换电动风阀,3为室外新风进气口,4为新风控制阀,5为预处理粗过滤器,6为粗颗粒静电除尘器,7为静电凝聚器,8为细颗粒静电除尘器,9为光催化反应器,10为干燥器,11为O₃去除器,12为旁路电动风阀,13为送风口,14为送风机,15为加湿器,16为湿度控制器,17为湿度探测器,18为排风口,19为排风机,20为空气热交换器,21为主机壳,22为室内排风进气口,23为CO₂浓度探测器。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图及实施方式对本发明专利作进一步详细的说明:

[0016] 如图1所示,本实施例包括:主机壳21、室外新风进气口3、室内排风进气口22、送风

口13、排风口18、预处理粗过滤器5、粗颗粒静电除尘器6、静电凝聚器7、细颗粒静电除尘器8、光催化反应器9、干燥器10、O₃去除器11、旁路电动风阀12、湿度探测器17、湿度控制器16、加湿器15、送风机14、CO₂浓度探测器23、模式转换电动风阀2、模式转换控制器1、排风机19、空气热交换器20。其中：新风控制阀4设置在室外新风进气口3之后，模式转换电动风阀2分别连结在室外新风进气口3之后的新风通道与室内排风进气口22之后的排风通道，预处理粗过滤器5设于模式转换电动风阀2之后的新风通道中，其后依次串联粗颗粒静电除尘器6、静电凝聚器7、细颗粒静电除尘器8、光催化反应器9、干燥器10、臭氧去除器11，随后在新风通道与排风通道的交汇处设置空气热交换器20。在空气热交换器20之后的新风通道与空气热交换器20之前的新风通道之间设置旁路电动风阀12。在旁路电动风阀12之后依次设置湿度探测器17、湿度控制器16、加湿器15、送风机14。排风机19设置于空气-空气全热交换器20之后的排风通道中。

[0017] 室外新风与室内排风分别通过室外新风进气口3与室内排风进气口22进入该装置，CO₂浓度探测器23探测室内排风的CO₂浓度，当CO₂浓度超过设定值时，模式转换控制器1控制模式转换电动风阀2与旁路电动风阀12关闭，新风控制阀打开，新风与排风分别在新风通道与排风通道中流动，此时该装置为新风净化机，送风口13排出的空气全为新风。反之，当CO₂浓度低于设定值时，模式转换控制器1控制模式转换电动风阀2与旁路电动风阀12开启，新风控制阀4关闭，同时排风机18停止运行，室内排风通过模式转换电动风阀2进入新风通道中，经过一系列处理后通过旁路电动风阀12直接进入空气热交换器20之后的新风通道中，这样可大大减小压价，节约能源，此时该装置为空气净化机模式，送风口13排出的空气全为净化后的室内回风。

[0018] 预处理粗过滤器5由过滤丝网，滤芯和金属框架组成，过滤丝网覆于滤芯的外部并共同组成过滤网，过滤网置于金属框架之中。粗颗粒静电除尘器6与细颗粒静电除尘器8均采用双区静电除尘器，其分为电离段与集尘段，电离段由高压离子线和负极板组成，集尘段由负极板和正极板组成。在电离段上的金属丝施加高直流正电压，电离段处将产生不均匀的电场，使空气中的粒子荷电，在库伦力的作用下，荷电粒子被驱往集尘板，到达集尘板表面放出电荷而沉积其上。静电凝聚装置7由两个柱状高压电极和两个板状的接地极组成，将高压交流电与高压直流电叠加后施加在这两个高压电极上。光催化反应器9为一管状反应器，包括管状壳体、负载光催化剂的活性炭或玻璃纤维、紫外光源，紫外灯管设于壳体的纵轴位置，灯管两段由设在壳体两端的横向多孔板固定，负载光催化剂的活性炭填充在壳体与紫外灯管之间，光催化剂采用纳米TiO₂或掺杂纳米的TiO₂。光催化反应器9一方面利用被紫外光源激发的纳米级TiO₂催化降解被活性炭吸附和浓缩的甲醛、苯、甲苯等有机污染物，另一方面利用粗颗粒静电除尘器6和细颗粒静电除尘器产生的臭氧和活性粒子来杀菌和净化空气中的有害气体。由于该装置同时存在粗颗粒静电除尘器6和细颗粒静电除尘器9，其臭氧的产生量为只设有一个静电除尘器装置的两倍，而光催化反应器9所消耗的臭氧是很有限的，故需在光催化反应器9之后设置臭氧去除器11。臭氧去除器11为径向固定床反应器，包括管装壳体、两个半径不同的多孔板、催化剂，催化剂采用Pt、Ag、Au、NiO、Fe₂O₃、CuO、Co₃O₄、MnO₂、Cr₂O₃中的一种或几种物质的混合物负载于活性炭或 γ -Al₂O₃上，其设于两个半径不同的同心圆多孔板之间，被净化空气沿径向通过催化床。与一般反应器相比，径向固定床反应器具有气体流通面积大，压降小等特点。空气的相对湿度对臭氧去除器中的催化剂

影响较大,有实验表明,当采用 γ - Al_2O_3 负载 MnO_2 ,空气相对湿度为97%,臭氧停留时间为0.029s时,该催化剂对臭氧的去除率为零,故须在臭氧去除器11与光催化反应器之间设置干燥器10。干燥器10为方形立式固定床吸附器,干燥剂置于吸附器的网框之间,干燥剂采用活性氧化铝。空气热交换器20为空气-空气全热交换器,在新风净化运行模式下,它使室内排出的污浊空气和室外送入的新风既通过传热板交换温度,又通过板上的微孔交换湿度,有效节约了调节新风温度和湿度的能量。湿度探测器17探测送风口处的空气湿度,并将探测结果输送到湿度控制器16中,湿度控制器16根据设定值控制加湿器对空气的湿度进行调节。最后,送风在送风机14的作用下送入室内,排风在排风机19的作用下排出室外。

[0019] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

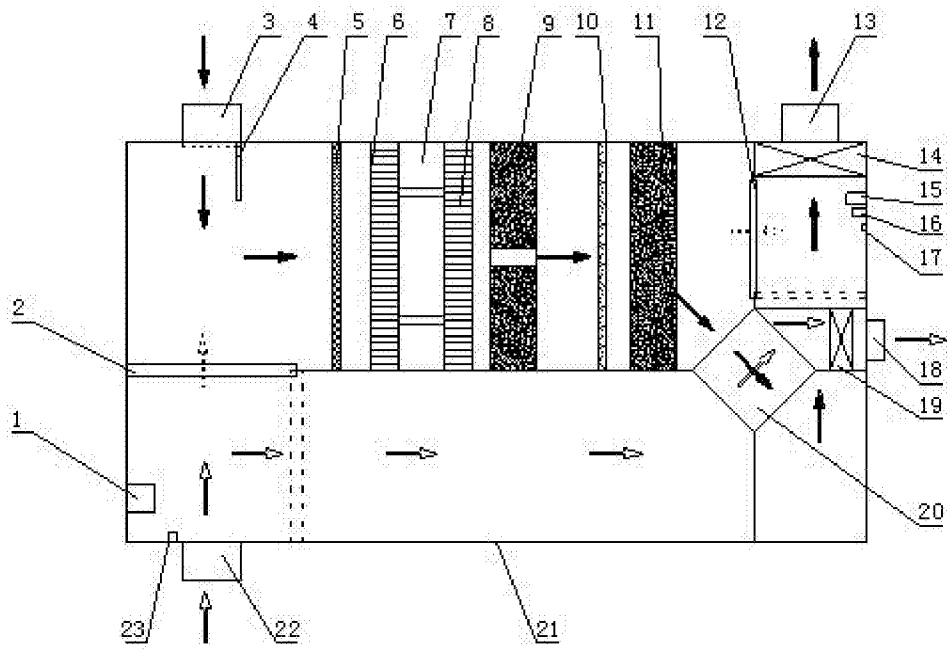


图1