



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103245010 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201310178793. 1

B01D 46/30(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 05. 14

(56) 对比文件

(73) 专利权人 广东国得科技发展有限公司  
地址 510620 广东省广州市天河区天河南二  
路 25 号丰兴广场德兴阁 1505

CN 2317432 Y, 1999. 05. 05,  
CN 2317432 Y, 1999. 05. 05,  
CN 2628056 Y, 2004. 07. 28,  
CN 101240505 A, 2008. 08. 13,  
JP 特开 2012-61393 A, 2012. 03. 29,  
CN 102038973 A, 2011. 05. 04,  
CN 102427831 A, 2012. 04. 25,

(72) 发明人 殷平

(74) 专利代理机构 广州中浚雄杰知识产权代理  
有限责任公司 44254

审查员 武姿

代理人 刘各慧

(51) Int. Cl.

F24F 1/02(2011. 01)  
F24F 13/28(2006. 01)  
A61L 9/22(2006. 01)  
B01D 53/74(2006. 01)  
B01D 53/86(2006. 01)  
B01D 53/00(2006. 01)  
B01D 50/00(2006. 01)

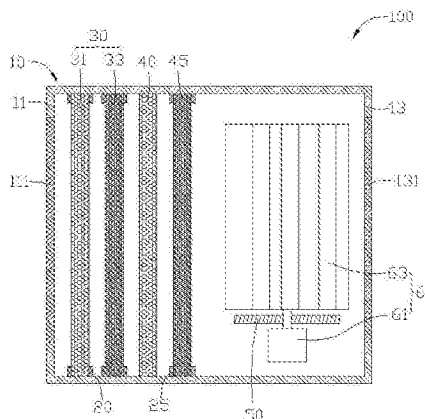
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置

(57) 摘要

本发明提供一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置,应用于室内的空气净化,包括箱体及依次并排设置在箱体内的过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器及风机装置,所述风机装置用于将空气吸入箱体内并经过过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器处理后吹出。本发明通过箱体内依次并排设置过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器及风机装置,风机装置将空气吸入箱体内并经过处理后吹出,将进入箱体内空气中的可吸入颗粒物及空气中有害气体进行处理,通过控制电机转速,对空气清洁处理的风量进行无级调节。使得空气过滤和杀菌的应用范围大大扩展,并减少装置的能耗,且能消除空气中的有害气体,使空气中有害气体的浓度控制在国标范围内。



1. 一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:包括箱体(10)及设置在箱体内的过滤器(30)、板式低温等离子体(40)、臭氧过滤器(45)及风机装置(60),所述过滤器(30)用于对进入箱体內的空气进行过滤并杀菌,所述板式低温等离子体(40)用于将空气中有害气体分解,所述臭氧过滤器(45)用于将臭氧浓度降低,所述风机装置(60)用于将空气吸入箱体內并经过过滤器(30)、板式低温等离子体(40)、臭氧过滤器过滤(45)处理后吹出;所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100)还包括臭氧过滤器支架(25),该臭氧过滤器支架(25)成对设置,分别相对设置在所述箱体(10)两侧的内表面上,且位于板式低温等离子体(40)与所述风机装置(60)之间,用于将臭氧过滤器(45)安装在箱体內;所述过滤器(30)包括第一级过滤器(31)及第二级过滤器(33),所述第一级过滤器(31)和第二级过滤器(33)均采用驻极体静电空气过滤材料;驻极体静电空气过滤材料为永久荷电的聚丙烯纤维;所述第二级过滤器(33)的过滤材料经过无光催化液体处理,具有杀菌功能;无光催化液体为纳米磷酸二氧化钛。

2. 根据权利要求1所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述板式低温等离子体(40)位于所述过滤器(30)与所述臭氧过滤器(45)之间,固定安装在所述箱体(10)內,用于将空气中有害气体分解转换。

3. 根据权利要求1所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100)还包括风机支架(50),风机支架(50)固定所述风机装置(60)在箱体(10)內。

4. 根据权利要求3所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述风机装置(60)包括电机(61)与风机(63),所述电机(61)的主轴直接与所述风机(63)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100)还包括过滤器支架(20),所述过滤器支架(20)成对设置,每对过滤器支架(20)分别相对设置在所述箱体(10)两侧的内表面上,每对过滤器支架(20)之间相对形成滑槽,以便放置和更新所述第一级过滤器(31)、第二级过滤器(33)。

6. 根据权利要求5所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述箱体(10)包括第一面板(11)与第二面板(13),所述第一面板(11)设置有进风格栅(111),第二面板(13)设置有出风格栅(131),以供空气从进风格栅(111)进入并从出风格栅(131)流出。

7. 根据权利要求4所述的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置(100),其特征在于:所述电机(61)为正弦波无刷直流电机,该电机由遥控电路控制,实现无级变速。

## 一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气净化设备领域,特别涉及一种室内空气过滤杀菌消除有害气体的装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,大气污染日益严重,世界指标为,PM2.5(可吸入颗粒物直径 $\leq 2.5$ 微米的颗粒物)小于10是安全值,而我国的大部分地区高于50。空气质量不好,严重影响人体健康,因此,需要对进入室内的室外空气进行有效的过滤和杀菌,净化空气以保护人体的健康。

[0003] 目前市场上出现的过滤器所使用空气过滤材料,较多地采用无纺布,过滤效率低、净化效果差,或者采用高效过滤纸,其空气阻力大,使用寿命短,在大气污染严重的形势下,现有过滤器的空气过滤材料已经不能满足净化要求。

[0004] PM2.5可吸入颗粒物也是一种载菌体,尤其在潮湿的空气、污染的大气中此种颗粒成为各种细菌滋生的场所,目前光触媒是各种空气净化器中最主要的简易杀灭细菌的物质,然而光触媒最大的缺陷就是作为光触媒材料的纳米二氧化钛必须要有大阳光或者紫外线灯照射才能起作用,从而过滤器内必须安装特殊波段的紫外线灯管,如此不但增大了净化器的体积、成本,并且由于紫外线灯管的寿命只有2000~4000小时,更换频率高、成本高、且使用不便。

[0005] 目前,处理空气中有害气体的空气净化器技术主要有:活性炭吸附、空气电离技术等。活性炭是很好的有害气体吸附剂,其缺点一是空气阻力大,二是饱和后无法再生;空气电离技术包括低温等离子体、空气负离子体和高压发生器等,低温等离子体是目前处理空气中有害气体最佳技术,目前最大的障碍是空气电离过程中会产生大量臭氧,形成二次污染,影响人体健康,同时高压发生器体积较大,不适用于小型净化装置。

### 发明内容

[0006] 有鉴于上述之不足,本发明提供了一种空气过滤、杀菌效果更佳,并能消除空气中有害气体的一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置。

[0007] 为解决上述技术问题,一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置,包括箱体及设置在箱体内的过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器及风机装置,所述过滤器用于对进入箱体內的空气进行过滤并杀菌,所述板式低温等离子体用于将空气中有害气体分解,所述臭氧过滤器用于将臭氧浓度降低,所述风机装置用于将空气吸入箱体内并经过过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器过滤处理后吹出。

[0008] 进一步地,所述过滤器包括第一级过滤器及第二级过滤器,所述第一级过滤器和第二级过滤器均采用驻极体静电空气过滤材料;驻极体静电空气过滤材料为永久荷电的聚丙烯纤维。

[0009] 进一步地,所述第二级过滤器的过滤材料经过无光催化液体处理,具有杀菌功能;无光催化液体为纳米磷酸二氧化钛。

[0010] 进一步地,所述板式低温等离子体位于所述过滤器与所述臭氧过滤器之间,固定安装在所述箱体内部,用于将空气中有有害气体分解转换。

[0011] 进一步地,所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置还包括臭氧过滤器支架,该臭氧过滤器支架成对设置,分别相对设置在所述箱体两侧的内表面上,且位于板式低温等离子体与所述风机装置之间,用于将臭氧过滤器安装在箱体内部。

[0012] 进一步地,所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置还包括风机支架,风机支架固定所述风机装置在箱体内部。

[0013] 进一步地,所述风机装置包括电机与风机,所述电机的主轴直接与所述风机连接。

[0014] 进一步地,所述空气过滤杀菌消除有害气体的装置还包括过滤器支架,所述过滤器支架成对设置,分别相对设置在所述箱体两侧的内表面上,没对过滤器支架之间相对形成滑槽,以便放置和更新所述第一级过滤器、第二级过滤器。

[0015] 进一步地,所述箱体包括第一面板与第二面板,所述第一面板设置有进风格栅,第二面板设置有出风格栅,以供空气从进风格栅进入并从出风格栅流出。

[0016] 进一步地,所述电机为正弦波无刷直流电机,该电机由遥控电路控制,实现无级变速。

[0017] 相对于现有技术,本发明通过箱体内设置过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器及风机装置,风机装置将空气吸入箱体内部并经过过滤器、板式低温等离子体、臭氧过滤器处理后吹出,将进入箱体内部空气中的可吸入颗粒进行过滤杀菌,并将空气中的主要有害气体进行分解处理,通过控制电机转速,对空气清洁处理的风量进行无级调节。使得空气过滤和杀菌的应用范围大大扩展,并减少装置的能耗,且能消除空气中的有害气,使空气中有有害气体的浓度达到国标范围内。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置的整体结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 为了详细阐述本发明为达到预定技术目的而所采取的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清晰、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部的实施例,并且,在不付出创造性劳动的前提下,本发明的实施例中的技术手段或技术特征可以替换,下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0020] 请参阅图1,一种空气过滤杀菌消除有害气体的装置100,包括箱体10、过滤器30、板式低温等离子体40、臭氧过滤器45及风机装置60,所述过滤器30、板式低温等离子体40、臭氧过滤器45及风机装置60设置在所述箱体10内,所述过滤器30用于对进入箱体10内的空气进行过滤并杀菌,所述板式低温等离子体40用于将空气中有有害气体分解,所述臭氧过滤器45用于将臭氧浓度降低到国标许可的浓度以内,所述风机装置60用于将空气吸入箱体10内并经过过滤器30、板式低温等离子体40、臭氧过滤器45过滤处理后吹出。

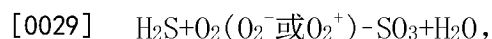
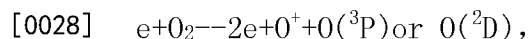
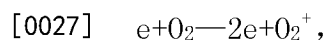
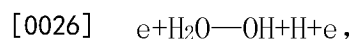
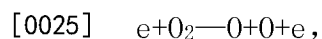
[0021] 所述箱体10包括第一面板11、第二面板13、前面板、后面板、上面板及下面板。所述第一面板11设置有进风格栅111,第二面板13设置有出风格栅131,以供空气从进风格栅111

进入并从出风格栅131流出箱体。本实施例中,所述箱体10为中空封闭方形箱体结构,所述进风格栅111与所述出风格栅131相对设置。

[0022] 所述过滤器30包括第一级过滤器31及第二级过滤器33。所述第一级过滤器31、第二级过滤器33均采用驻极体静电空气过滤材料,呈方板状。所述驻极体静电空气过滤材料为永久荷电的聚丙烯纤维,该材料对粒径大于 $0.3\mu\text{m}$ 的过滤效率可以达99%以上,被截留的污染物均附着在表面上。因此该过滤器能截留绝大部分病菌、病毒或其它污染物。所述第一级过滤器31与所述第二级过滤器33分别通过过滤器支架20并排固定在箱体10内。本实施例中,所述过滤器支架20成对设置,每对过滤器支架分别设置于箱体10上下面板的内表面上,并形成滑槽,以便放置或更换所述第一级过滤器31及第二级过滤器33。该第一级过滤器31起初级过滤作用,在迎风面风速不高于 $2\text{m/s}$ ,空气阻力不超过 $15\text{Pa}$ 的前提条件下,能将空气中的直径大于 $0.5$ 微米的可吸入颗粒物中的95%以上过滤掉。第二级过滤器33对初级过滤后的空气进行次级过滤杀菌,第二级过滤器33的过滤材料经过无光催化液体处理,该材料对粒径大于 $0.3\mu\text{m}$ 的过滤效率可以达99%。所述第一级过滤器31、第二级过滤器33均可拆卸地固定在过滤器支架20上,便于更换滤料,减少更换成本。

[0023] 无光催化液体为超纳米磷酸二氧化钛,粒径大小为 $2-50$ 纳米,其表面积可达 $183\text{m}^2/\text{g}$ 。该技术克服了光触媒 $2000-4000$ 小时即需更换紫外灯的弱点,不需要光线也能被其它几种金属激活,使其具备极强的吸附性和产生纳米粒子特性的电位转移,产生高能量的易位反应,可在无光的条件下,产生催化反应释放具有强氧化力的 $\text{OH}^-$ 及 $\text{O}_2^-$ 自由基,能大幅度持久降解甲醛、苯类物、氨、总挥发性TVOC等有害有机物,同时去除臭味、抗菌、灭霉、净化环境空气,做到24小时空气净化。空气中的细菌通过该第二级过滤器33时,可被无光催化物质杀灭。基材被无光催化材料覆盖,将长期持续具有杀菌、除臭、防污的效果。本发明的无光催化材料附着能力强,在普通空调房使用至需要更换该第二级过滤器33时,没有明显剥落现象。本发明的空气过滤和杀菌装置100采用了纳米磷酸二氧化钛进行处理,不需要太阳光或者紫外线照射即可实现杀菌、除臭及防污的效果,避免了使用紫外线灯管,不仅有助于降低能耗,还可以进一步小体积,减轻重量,也进一步降低了维护成本。

[0024] 所述板式低温等离子体40固接于所述箱体10内,且位于所述过滤器30与所述臭氧过滤器45之间,用于将空气中有害气体分解转换。板式低温等离子体40中去除有害气体的最主要的反应可分为电子、离子、自由基及分子碰撞反应4种。在电极间外加高压高频交变电流,表面生成微放电,同时诱导引发高电场,此高电场促使放电空间中的自由电子加速,此时电子在该电场中将被加速而获足够的能量( $1\sim 10\text{eV}$ ),并与气体分子撞击进行激发、游离、解离、结合或再结合等反应,生成许多电子、离子、介稳态粒子及自由基等强高活性物种,常见的自由基如 $\text{OH}$ 、基态氧原子 $\text{O}(^3\text{P})$ 、亚稳态氧原子 $\text{O}(^2\text{D})$ 、 $\text{HO}_2$ ,这些高能、高活性物种可克服能阶的障碍,使气流中原本相当稳定的有害气体分子断键,促使气态反应快速进行,其部分反应式为:



[0030]  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 (\text{O}_2^- \text{或} \text{O}_2^+) \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_x + \text{H}_2\text{O}$ ,

[0031]  $\text{VOC}_3 + \text{O}_2 (\text{O}_2^- \text{或} \text{O}_2^+) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

[0032] 从上述反应见,有害组分经处理后转变为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 等小分子,产物浓度极低,被周边的大气接受,无二次污染。

[0033] 所述臭氧过滤器45呈板式形状。通过臭氧过滤器支架25固定在箱体10内,位于所述板式低温等离子体40与风机装置之间。通过板式低温等离子体40处理的空气可能携带一定浓度的臭氧,这部分臭氧可以继续杀灭空气中残存的细菌,经臭氧过滤器45的处理后,空气中臭氧浓度降低到国标许可的范围内。本实施例中,所述臭氧过滤器支架25成对设置,分别设置于箱体10两侧板的内表面上,并形成夹持凹槽,以收容固定所述臭氧过滤器45,便于该臭氧过滤器45的拆卸,更换滤料。

[0034] 所述风机装置60通过一风机支架50固定在箱体10内,所述风机装置60包括电机61与风机63。所述电机61通过所述风机支架50固定,该电机61的主轴(图未标)从所述风机支架50穿出。所述风机63连接从风机支架50穿出的所述电机61的主轴,可在所述主轴的带动下转动。通过风机63旋转,使得外界空气从所述第一面板11的进风格栅111吸入,并从所述第二面板13的出风格栅131吹出。

[0035] 本发明较佳实施例中,所述电机61为无刷直流电机。无刷直流电机是永磁式同步电机的一种,不使用机械的电刷装置,采用正弦波自控式永磁同步电机,以霍尔传感器取代碳刷换向器,以钕铁硼作为转子的永磁材料,性能上相较一般传统的采用方波的无刷直流电机有很大优势。所述无刷直流电机能耗低,具有无级调速功能,节能性进一步提高;使用直流电机电机噪声更低,寿命更长。该电机61由遥控器控制(图未示),可以无级调速。

[0036] 工作时,启动电机61,电机61带动所述风机63旋转,空气从第一面板11的进风格栅111吸入,被吸入的空气穿过第一级过滤器31、第二级过滤器33、板式低温等离子体40、臭氧过滤器45,并从所述第二面板13的出风格栅131吹出。此过程中,空气通过第一级过滤器31后,在迎风面风速不高于 $2\text{m/s}$ ,空气阻力不超过 $15\text{Pa}$ 的前提下,空气中的直径大于 $0.5$ 微米的可吸入颗粒中 $95\%$ 以上被过滤掉;通过第一级过滤器31过滤的空气,流经所述第二级过滤器33后,在迎风面风速不高于 $2\text{m/s}$ ,空气阻力不超过 $25\text{Pa}$ 的前提下,直径大于或者等于 $0.3$ 微米的可吸入颗粒中 $99\%$ 以上被过滤掉,空气过滤器的过滤效率大于 $99.5\%$ 。同时,第二级过滤器33具有杀菌作用,可以进一步净化空气,本发明较佳实施例杀灭细菌率可接近 $100\%$ ,空气中的细菌基本被杀灭。被过滤处理后的空气,流经所述板式低温等离子体40,该板式低温等离子体40对空气中的有害气体进行分解转换,将有害气体转换为无害气体;通过板式低温等离子体40处理的空气可能携带一定浓度的臭氧,这部分臭氧可以继续杀灭空气中残存的细菌;再经臭氧过滤器45的处理后,空气中的有害气体的浓度达到国标范围内。因此,经第一级过滤器31、第二级过滤器33、板式低温等离子体40、臭氧过滤器45后并从第二面板13的出风格栅131吹出的空气,可吸入颗粒中的直径基本小于 $0.3$ 微米,无细菌且有害气体的浓度在国标范围内。所述空气净化装置100大大提高了空气过滤效果及杀菌效果,充分地净化了室内空气,且消除了室内空气中的有害气,使室内空气中有害气体的浓度达到国标范围内。

[0037] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人

员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质,在本发明的精神和原则之内,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

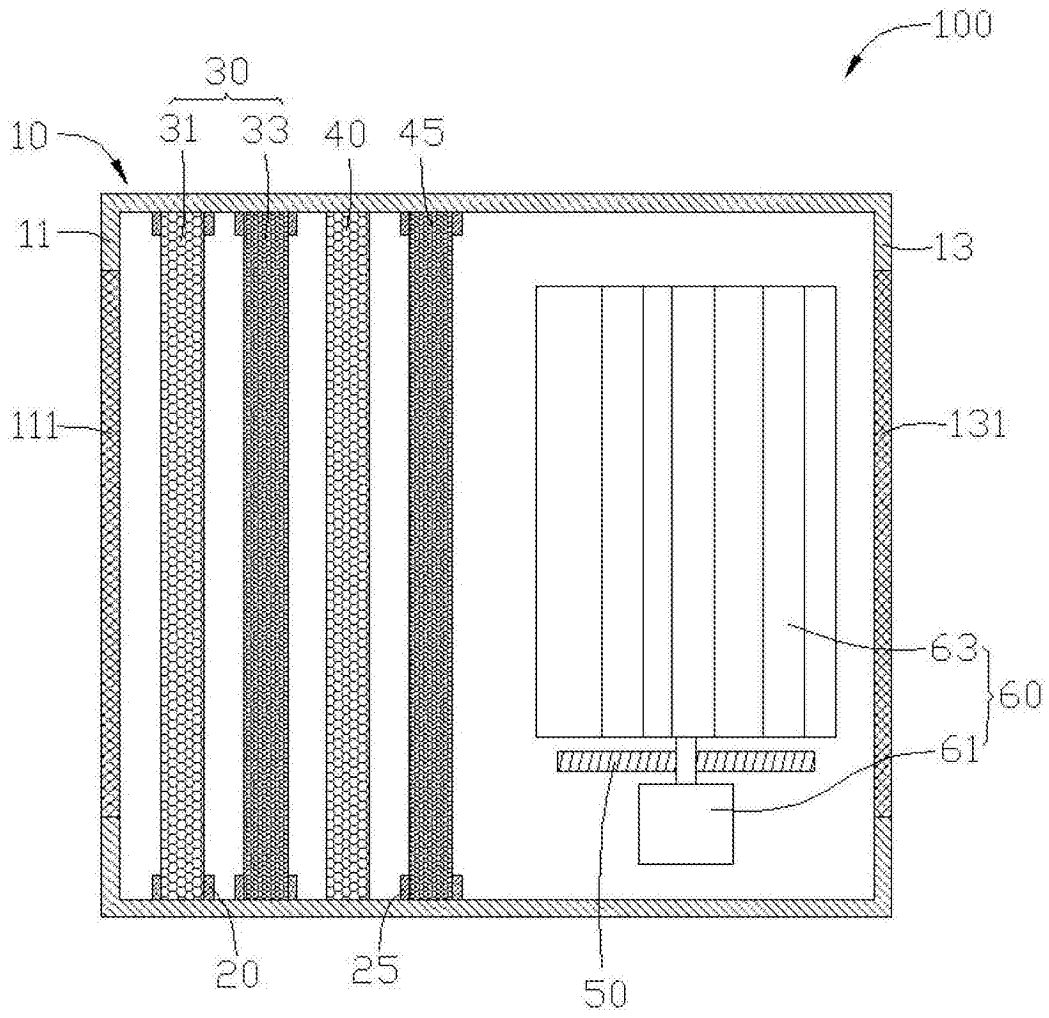


图1