



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103331209 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201310205630. 8

(22) 申请日 2013. 05. 29

(73) 专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号

(72) 发明人 朱天乐 马卓然 樊星

(74) 专利代理机构 北京永创新实专利事务所
11121

代理人 姜荣丽

(51) Int. Cl.

B03C 3/00(2006. 01)

B03C 3/34(2006. 01)

B03C 3/40(2006. 01)

B03C 3/66(2006. 01)

A61L 9/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2826251 Y, 2006. 10. 11,

CN 1515840 A, 2004. 07. 28,

US 2004/0118277 A1, 2004. 06. 24,

CN 202263516 U, 2012. 06. 06,

EP 0125379 A2, 1984. 11. 21,

CN 201870999 U, 2011. 06. 22,

CN 101920036 A, 2010. 12. 22,

CN 101716451 A, 2010. 06. 02,

JP 特开 2006-257948 A, 2006. 09. 28,

余扬晖等. 非热等离子体空气净化器杀菌效果. 《中国消毒学杂志》. 2007, 第 24 卷 (第 5 期),
程灯塔等. 空气净化器电场灭菌机理与效果分析. 《生物防护防疫装备》. 2005, 第 26 卷 (第 5 期),

审查员 杨庆林

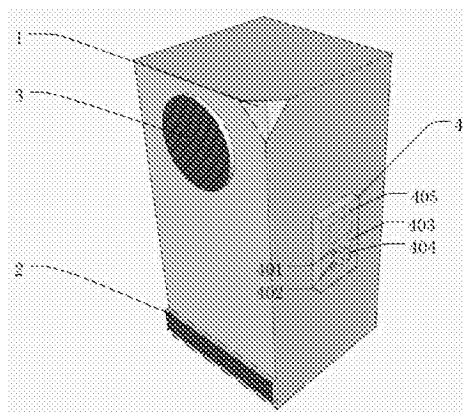
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种利用电晕放电去除室内空气中微生物气溶胶的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开一种利用电晕放电去除室内空气中微生物气溶胶的方法和装置,所述方法一方面借助电晕放电激发的低温等离子体在室温条件下灭活微生物;另一方面,利用诱发电晕放电的高压电场作用力从空气中分离微生物气溶胶,使其沉积在电晕放电的接地极上。根据微生物气溶胶的沉积情况,每隔一定的时间取出电晕放电模块,对其进行清理,清理后的电晕放电模块重新装入处理系统去除微生物气溶胶,如此交替运行,可实现处理系统长时间高效运行的目的。本发明具有高效、节能、无二次污染等优点。



1. 一种利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶的方法,其特征在于:含有微生物气溶胶的空气通过含有电晕放电净化模块的空气净化装置,电晕放电产生的氧化性物质会氧化微生物,使其灭活;同时,电晕放电产生的带电粒子也使负载有微生物的气溶胶荷电,并在电场力作用下做定向运动,最终沉积到接地极上,实现空气净化;空气净化装置由具有内部空间的壳体、进气口、出气口和电路控制盒组成,所述的电路控制盒设置在所述壳体的外表面,所述电晕放电净化模块设置在所述壳体的内部空间的进气口和出气口之间;

所述的电晕放电净化模块为线-板放电模块、针-板放电模块、线-筒放电模块或者针-孔板放电模块;

所述线-板放电模块,包括金属导体制成的阳极线框和阴极板,所述的阳极线框和阴极板交替成对排列,所述阳极线框和阴极板之间加装定位导杆,阳极导杆与阳极线框直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板间直接接触导通,阴极导杆与阳极线框之间绝缘;阳极线框内均匀紧绷分布放电针,每根放电针均与阴极板平行;阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;

所述针-板放电模块包括金属导体制成的阳极板、金属导体制成的放电针、阴极板、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;所述阳极板与阴极板交替成对排列,阳极导杆、阴极导杆和定位导杆固定极板位置,阳极导杆与阳极板间直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板直接接触导通,而阴极导杆与阳极板之间绝缘,阳极板和阴极板之间四角处加装定位导杆,使极板间距等于定位导杆长度,阳极板内均匀分布具有放电尖端的放电针,每根放电针均与阴极板垂直;

线-筒放电模块,包括金属导体制成的阳极放电针、阴极筒、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;四只阴极筒及其内部的阳极放电针两两排列,阳极放电针置于阴极筒的轴线处,与阴极筒筒壁平行,使用阳极导杆、阴极导杆和定位导杆固定阳极放电针和阴极筒的位置,阳极导杆与阳极放电针直接接触导通,而阳极导杆与阴极筒之间绝缘;阴极导杆与阴极筒直接接触导通,而阴极导杆与阳极放电针之间绝缘;

所述针-孔板放电模块,包括金属导体制成的阳极板、金属导体制成的放电针、阴极板、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;阳极板与阴极板交替成对排列,阳极导杆与阳极板直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板直接接触导通,而阴极导杆与阳极板之间绝缘;在阳极板和阴极板之间四角处加装定位导杆,阳极板内均匀分布具有放电尖端的放电针,每根放电针均与阴极板平行,阳极板上有阳极板孔,阴极板上有阴极板孔,便于气流通过。

2. 根据权利要求1所述的一种利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶的方法,其特征在于:所述线-板放电模块中所述的放电针在每个阳极线框内布置10根,长度分别为150mm;所述针-板放电模块中所述放电针的数量为81个;所述线-筒放电模块中,在放电针、阴极筒周围加以围挡;所述针-孔板放电模块中所述阳极板孔的数量为145个,所述阴极板孔的数量为145个。

3. 一种含有电晕放电净化模块的空气净化装置,其特征在于:空气净化装置由具有内部空间的壳体、进气口、出气口和电路控制盒组成,所述的电路控制盒设置在所述壳体的外表面,所述电晕放电净化模块设置在所述壳体的内部空间的进气口和出气口之间;所述的电晕放电净化模块为线-板放电模块、针-板放电模块、线-筒放电模块或者针-孔板放电模块;所述线-板放电模块,包括金属导体制成的阳极线框和阴极板,所述的阳极线框和阴极板交替成对排列,所述阳极线框和阴极板之间加装定位导杆,阳极导杆与阳极线框直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板间直接接触导通,阴极导杆与阳极线框之间绝缘;阳极线框内均匀紧绷分布放电针,每根放电针均与阴极板平行;阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;

所述针-板放电模块包括金属导体制成的阳极板、金属导体制成的放电针、阴极板、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;所述阳极板与阴极板交替成对排列,阳极导杆、阴极导杆和定位导杆固定极板位置,阳极导杆与阳极板间直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板直接接触导通,而阴极导杆与阳极板之间绝缘,阳极板和阴极板之间四角处加装定位导杆,使极板间距等于定位导杆长度,阳极板内均匀分布具有放电尖端的放电针,每根放电针均与阴极板垂直;

线-筒放电模块,包括金属导体制成的阳极放电针、阴极筒、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;四只阴极筒及其内部的阳极放电针两两排列,阳极放电针置于阴极筒的轴心线处,与阴极筒筒壁平行,使用阳极导杆、阴极导杆和定位导杆固定阳极放电针和阴极筒的位置,阳极导杆与阳极放电针直接接触导通,而阳极导杆与阴极筒之间绝缘;阴极导杆与阴极筒直接接触导通,而阴极导杆与阳极放电针之间绝缘;

所述针-孔板放电模块,包括金属导体制成的阳极板、金属导体制成的放电针、阴极板、阳极导杆、阴极导杆和定位导杆,阳极导杆、阴极导杆分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒,由电路控制盒控制放电;阳极板与阴极板交替成对排列,阳极导杆与阳极板直接接触导通,而阳极导杆与阴极板之间绝缘;阴极导杆与阴极板直接接触导通,而阴极导杆与阳极板之间绝缘;在阳极板和阴极板之间四角处加装定位导杆,阳极板内均匀分布具有放电尖端的放电针,每根放电针均与阴极板平行,阳极板上有阳极板孔,阴极板上有阴极板孔,便于气流通过。

一种利用电晕放电去除室内空气中微生物气溶胶的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明属于公共卫生和环境保护技术领域,涉及一种针对室内空气中微生物气溶胶的净化处理方法及装置。

背景技术

[0002] 微生物气溶胶是室内空气主要污染物之一,同时具有颗粒物与微生物污染特性。当人体吸入或接触这些微生物气溶胶时,就可能感染相应的疾病(病原微生物)或出现过敏反应(真菌过敏原等)。2003 年爆发的严重急性呼吸综合征(SARS)以及 2009 年爆发的禽流感(H1N1 感染)都与微生物气溶胶有着直接的关系。可见,微生物气溶胶对室内空气质量和人体健康构成巨大威胁,控制这类污染物的意义重大。

[0003] 目前常用的室内空气微生物杀灭方法是紫外线(UV)照射、臭氧熏气、氧化性化学药剂喷洒等。这类处理方式存在不足:一方面并不能清除空气中的颗粒物;另一方面,对人体健康有害,不能在有人场合施用。对于臭氧熏气和氧化性化学药剂喷洒灭菌,即使灭菌过程结束后,也会残留一些有害于人体健康的物质。目前,颗粒物过滤器(HEPA)被广泛用于过滤室内空气微生物气溶胶,这种方法去除颗粒物的效率高,但被收集的微生物体并没有被杀灭。相反,它们聚集在过滤器的表面,在高湿度(> 80%)条件下易繁殖,成为暖通空调系统微生物污染源。由此可见,片面解决颗粒物分离和微生物灭活并不能解决室内空气微生物气溶胶污染问题。寻求一种既能去除颗粒物,又能杀灭其上微生物的方法成为当前微生物气溶胶污染控制的重点。

发明内容

[0004] 本发明旨在改进室内环境空气质量,提供了一种利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶的方法和装置。所述方法及装置基于低温等离子体灭活微生物,基于高压电场作用力实现微生物气溶胶从空气中分离出来,具有高效、节能、无二次污染等优点。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] (1)产生电晕放电的电极配置为线-板式、针-板式、线-筒式和针-孔板式共 4 种,通常组装成一个整体,构成电晕放电净化模块。其中,线状或针状放电极接电源的高压端,板、筒体或孔板为接地极。

[0007] (2)上述电晕放电净化模块可作为空气净化装置的一个单元,内嵌在空气净化装置内,与其它净化单元联合使用。也可作为空气净化装置主体单独使用,设置在接地而且有合适进出气口的壳体内。

[0008] (3)为上述电晕放电净化模块供电的电源为正极性直流电源和负极性电源中的任意一种,电压范围为 4kV 至 15kV。

[0009] (4)含有微生物气溶胶的室内空气通过电晕放电净化模块时,一方面电晕放电产生的 O_3 和羟基自由基等氧化性物质会氧化微生物,使其灭活。另一方面,电晕放电产生的

带电粒子也使负载有微生物的气溶胶荷电,并在电场力作用下做定向运动,最终沉积到接地极上。

[0010] (5) 电晕放电净化模块连续使用一段时间之后,可见其接地极表面有明显的气溶胶状物质堆积,而且达到一定厚度。此时,应取出该电晕放电净化模块,用软毛刷清除或用水冲洗去除气溶胶状物质并自然晾干。然后,重新装入净化系统,进行净化作业。

[0011] 本发明提供的利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶方法及装置,具有沉积的微生物气溶胶清理方便,电晕放电净化模块寿命长,运行维护方便且费用低,不存在二次污染等优点。可广泛用于各类公共场所、居民建筑、地下通道等有限空间环境的空气净化处理。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的净化装置结构示意图;

[0013] 图 2 是本发明的电晕放电净化模块(线-板)示意图;

[0014] 图 3 是本发明的电晕放电净化模块(针-板)示意图;

[0015] 图 4 是本发明的电晕放电净化模块(线-筒)示意图;

[0016] 图 5 是本发明的电晕放电净化模块(针-孔板)示意图;

[0017] 图 6 是本发明实施例 1 中的净化系统剖面图;

[0018] 图 7 是本发明实施例 2 中的净化系统剖面图;

[0019] 图 8 是本发明实施例 3 中的净化系统剖面图。

[0020] 图中:

[0021] 1 内部空间 2 进气口 3 出气口 4 电路控制盒

[0022] 5 线-板放电模块 6 针-板放电模块 7 线-筒放电模块 8 针-孔板放电模块

[0023] 401 风扇开关 402 电源开关 403 风量调节钮 404 电压调节钮

[0024] 405 显示屏 501 阳极线框 5011 放电线 502 阴极板

[0025] 503 阳极导杆 504 阴极导杆 505 定位导杆 601 阳极板

[0026] 6011 放电针 602 阴极板 603 阳极导杆 604 阴极导杆

[0027] 605 定位导杆 701 放电线 702 阴极筒 703 阳极导杆

[0028] 704 阴极导杆 705 定位导杆 801 阳极板 8011 阳极板孔

[0029] 8012 放电针 802 阴极板 8021 阴极板孔 803 阳极导杆

[0030] 804 阴极导杆 805 定位导杆 9 HEPA 过滤器 10 臭氧催化剂

[0031] 11 猪舍窗口

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶的方法及其装置进行详细说明。

[0033] 本发明提供的利用电晕放电去除室内空气微生物气溶胶的方法,是借助电晕放电诱发的强氧化性低温等离子体物种灭杀微生物;并利用电晕放电产生的带电体使微生物气溶胶荷电,再在电场力作用下作定向运动,最终从气流中分离出来。

[0034] 如图 1 所示,本发明提供一种电晕放电净化模块,作为空气净化装置的一个单元

使用,用于去除空气中的微生物气溶胶。空气净化装置由一定容量的内部空间 1 的壳体、进气口 2、出气口 3 和电路控制盒 4 组成,所述的电路控制盒 4 设置在所述壳体的外表面,所述电晕放电净化模块设置在所述壳体的内部空间 1 的进气口 2 和出气口 3 之间。运行时,先打开风扇开关 401,调节风量调节钮 403,空气由空气净化装置底部进气口 2 进入空气净化装置内部空间 1,经过安装在内部空间 1 的空气净化模块,由出气口 3 排出;然后打开电源开关 402,调节电压调节钮 404,上述电晕放电净化模块开始放电产生大气压等离子体(含有 O_3 , $OH\cdot$, $O\cdot$ 等氧化性强的活性粒子),使空气气流中的微生物气溶胶氧化,或者荷电运动沉积,达到净化空气的目的。所述的电晕放电净化模块为线-板放电模块 5、针-板放电模块 6、线-筒放电模块 7 或者针-孔板放电模块 8。

[0035] 根据微生物气溶胶的沉积情况,每隔一定的时间取出电晕放电净化模块,对其进行清理,清理后的电晕放电净化模块重新装入空气净化处理装置去除微生物气溶胶,如此交替运行,可实现空气净化处理装置长时间高效运行的目的。

[0036] 如图 2 所示,所述线-板放电模块 5 在通以高压后,会使空气中的颗粒物荷电,在库仑力的作用下,被阴极板 502 捕集;同时高压放电会电离空气产生高压放电等离子体,去除空气中的微生物和颗粒物。线-板放电模块 5 包括金属导体制成的阳极线框 501、金属导体制成的放电线 5011、阴极板 502、阳极导杆 503、阴极导杆 504 和定位导杆 505 等部分,阳极导杆 503、阴极导杆 504 分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制放电。线-板放电模块 5 由一块(或多块,不超过 3 块)阳极线框 501 与一块(或多块,不超过三块)阴极板 502 交替成对排列,使用阳极导杆 503、阴极导杆 504 和定位导杆 505 固定所述阳极线框 501 和阳极板 502 的位置,如图 2 所示,在由金属导体制成的阳极导杆 503 与阴极板 502 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阳极导杆 503 与阳极线框 501 间不做绝缘处理,这样,阳极导杆 503 与阳极线框 501 直接接触导通,而阳极导杆 503 与阴极板 502 之间绝缘;在由金属导体制成的阴极导杆 504 与阳极线框 501 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阴极导杆 504 与阴极板 502 间不做绝缘处理,这样,阴极导杆 504 与阴极板 502 直接接触导通,而阴极导杆 504 与阳极线框 501 之间绝缘。在阳极线框 501、阴极板 502 之间四角处加装定位导杆 505,使阳极线框 501、阴极板 502 之间间距等于定位导杆 505 长度,达到控制极板间距的目的,如图 2 所示,阳极线框 501 内均匀紧绷分布 10 根长度为 150mm 的放电线 5011,每根放电线 5011 均与阴极板 502 平行。

[0037] 如图 3 所示,所述针-板放电模块 6 在通以高压后,会使空气中的颗粒物荷电,在库仑力的作用下,被阴极板 602 捕集;同时高压放电会电离空气产生高压放电等离子体,去除空气中的微生物、挥发性有机物及恶臭气体,针-板放电模块 6 包括金属导体制成的阳极板 601、金属导体制成的放电针 6011、阴极板 602、阳极导杆 603、阴极导杆 604 和定位导杆 605 等部分,阳极导杆 603、阴极导杆 604 分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制放电。针-板放电模块 6 由一块(或多块,不超过 3 块)阳极板 601 与一块(或多块,不超过三块)阴极板 602 交替成对排列组成,使用阳极导杆 603、阴极导杆 604 和定位导杆 605 固定极板位置,如图 3 所示,在由金属导体制成的阳极导杆 603 与阴极板 602 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阳极导杆 603 与阳极板 601 间不做绝缘处理,这样,阳极导杆 603 与阳极板 601 直接接触导通,而阳极导杆 603 与阴极板 602 之间绝缘;在由金属导体制成的阴极导杆 604 与阳极板 601 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阴极

导杆 604 与阴极板 602 间不做绝缘处理,这样,阴极导杆 604 与阴极板 602 直接接触导通,而阴极导杆 604 与阳极板 601 之间绝缘。在阳极线板 601、阴极板 602 之间四角处加装定位导杆 605,使极板间距等于定位导杆 605 长度,达到控制极板间距的目的,如图 3 所示,阳极板 601 内均匀分布 81 个具有放电尖端的放电针 6011,每根放电针 6011 均与阴极板 602 垂直。

[0038] 如图 4 所示,线-筒放电模块 7 在通以高压后,会使空气中的颗粒物荷电,在库仑力的作用下,被阴极筒 702 捕集;同时高压放电会电离空气产生高压放电等离子体,去除空气中的微生物、挥发性有机物及恶臭气体,线-筒放电模块 7 包括金属导体制成的阳极放电线 701、阴极筒 702、阳极导杆 703、阴极导杆 704 和定位导杆 705 等部分,阳极导杆 703、阴极导杆 704 分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制放电。线-筒放电模块 7 由四个金属阴极筒 702 及其内部的放电线 701 两两排列组成,使用阳极导杆 703、阴极导杆 704 和定位导杆 705 固定阳极放电线 701 和阴极筒 702 的位置,如图 4 所示,阳极放电线 701 置于阴极筒 702 的轴心线处,与筒壁平行,在由金属导体制成的阳极导杆 703 与阴极筒 702 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阳极导杆 703 与放电线 701 间不做绝缘处理,这样,阳极导杆 703 与放电线 701 直接接触导通,而阳极导杆 603 与阴极筒 702 之间绝缘;在由金属导体制成的阴极导杆 704 与放电线 701 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阴极导杆 704 与阴极筒 702 间不做绝缘处理,这样,阴极导杆 704 与放电线 702 直接接触导通,而阴极导杆 704 与放电线 701 之间绝缘。在放电线 701、阴极筒 702 周围加以围挡 706,使线-筒放电模块 7 便于放入空气净化装置的内部空间 1。

[0039] 如图 5 所示,针-孔板放电模块 8 在通以高压后,会使空气中的颗粒物荷电,在库仑力的作用下,被阴极板 802 捕集;同时高压放电会电离空气产生高压放电等离子体,去除空气中的微生物、挥发性有机物及恶臭气体,针-孔板放电模块 8 包括金属导体制成的阳极板 801、金属导体制成的放电针 8012、阴极板 802、阳极导杆 803、阴极导杆 804 和定位导杆 805 等部分,阳极导杆 803、阴极导杆 804 分别连接一根导线,导线另一端分别接入电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制放电。针-孔板放电模块 8 由一块(或多块,不超过 3 块)阳极板 801 与一块(或多块,不超过三块)阴极板 802 交替成对排列组成,使用阳极导杆 803、阴极导杆 804 和定位导杆 805 固定极板位置,如图 5 所示,在由金属导体制成的阳极导杆 803 与阴极板 802 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阳极导杆 803 与阳极板 801 间不做绝缘处理,这样,阳极导杆 803 与阳极板 801 直接接触导通,而阳极导杆 803 与阴极板 802 之间绝缘;在由金属导体制成的阴极导杆 804 与阳极板 801 间使用聚四氟乙烯做绝缘处理,在阴极导杆 804 与阴极板 802 间不做绝缘处理,这样,阴极导杆 804 与阴极板 802 直接接触导通,而阴极导杆 804 与阳极板 801 之间绝缘。在阳极板 801、阴极板 802 之间四角处加装定位导杆 805,使极板间距等于定位导杆 805 长度,达到控制极板间距的目的,如图 5 所示,阳极板 801 内均匀分布 81 个具有放电尖端的放电针 8012,每根放电针 8012 均与阴极板 802 平行,阳极板 801 上有 145 个阳极板孔 8011,阴极板 802 上有 145 个阴极板孔 8021,便于气流通。所使用的气流通过电晕放电场的空速为 $10,000\text{h}^{-1}$ 至 $100,000\text{h}^{-1}$ 范围。

[0040] 实施例 1 学生宿舍空气净化

[0041] 在学生宿舍中使用如图 6 所示的空气净化装置,学生宿舍面积小、人员密集且停留时间长,微生物污染较为严重,本实施例采用放电更安静,臭氧产量更低的线-板放电

模块 5 装入空气净化装置内部空间 1 正中,其阳极导杆 503 与阴极导杆 504 分别用导线连接至电路控制盒 4 内,由电路控制盒 4 控制放电电压为 6kV;内部空间 1 顶部有一负压风扇,同样风扇用导线连接至电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制风扇转速,使处理气量为 $10,000\text{h}^{-1}$;在内部空间 1 底部加装 HEPA 过滤器 9,在内部空间 1 上部加装臭氧催化剂 10 以降低出气口 3 臭氧浓度;由于学生宿舍室内颗粒物、微生物浓度较高且长期存在,本实施例中的空气净化装置每天白天开机 8 小时,在放电电压 6kV 时,本实施例中的线-板放电模块 5 耗电功率低于 1.2W,空气净化装置整体每天耗电不超过 0.5 度。

[0042] 实例 2 地下停车场空气净化

[0043] 在地下停车场中使用如图 7 所示的空气净化系统,地下停车场面积大,人员活动少且时间短,颗粒物污染处理需求较低而挥发性有机物污染较为严重,本实施例采用停留时间更长,更便于清理的线-筒放电模块 7 装入空气净化装置内部空间 1 正中,其阳极导杆 703 与阴极导杆 704 分别用导线连接至电路控制盒 4 内,由电路控制盒 4 控制放电电压为 10kV;内部空间 1 顶部有一负压风扇,同样风扇用导线连接至电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制风扇转速,使处理气量为 $100,000\text{h}^{-1}$;在内部空间 1 上部加装臭氧催化剂 10 以降低出气口 3 臭氧浓度;本实施例中的净化装置开机时间可随地下停车场的营业时间而定,在放电电压 10kV,净化装置连续运行时,本实施例中的线-筒放电模块 7 耗电功率低于 2.5W,净化系统整体每天耗电不超过 1.5 度。

[0044] 实施例 3 猪舍空气净化

[0045] 在室内密闭猪舍中使用如图 8 所示的空气净化系统,猪舍室内面积适中,猪密度较大,微生物污染、颗粒物污染及恶臭气体污染菌较为严重,本实施例中,放电强度最大的针-孔板放电模块 8 安装在空气净化装置内部空间 1 正中,将净化系统整体横置,穿过在猪舍窗口 11 安装,其进气口 2 置于猪舍室内,其出气口 3 置于室外,这样,净化系统在代替了换气扇的同时,可将猪舍内空气净化后外排。针-孔板放电模块 8 的阳极导杆 803 与阴极导杆 804 分别用导线连接至电路控制盒 4 内,由电路控制盒 4 控制放电电压为 10kV;内部空间 1 顶部有一负压风扇,同样风扇用导线连接至电路控制盒 4,由电路控制盒 4 控制风扇转速,使处理气量为 $50,000\text{h}^{-1}$;由于猪舍室内颗粒物、微生物浓度较高且长期存在,本实施例中的净化装置 24 小时开机,在放电电压 10kV 时,本实施例中的针-孔板放电模块 8 电功率低于 0.8W,净化系统整体每天耗电不超过 0.8 度。

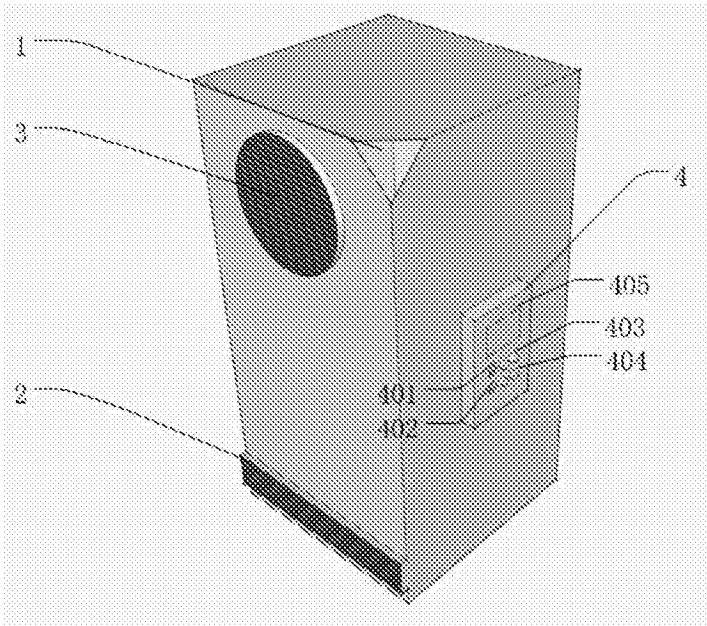


图 1

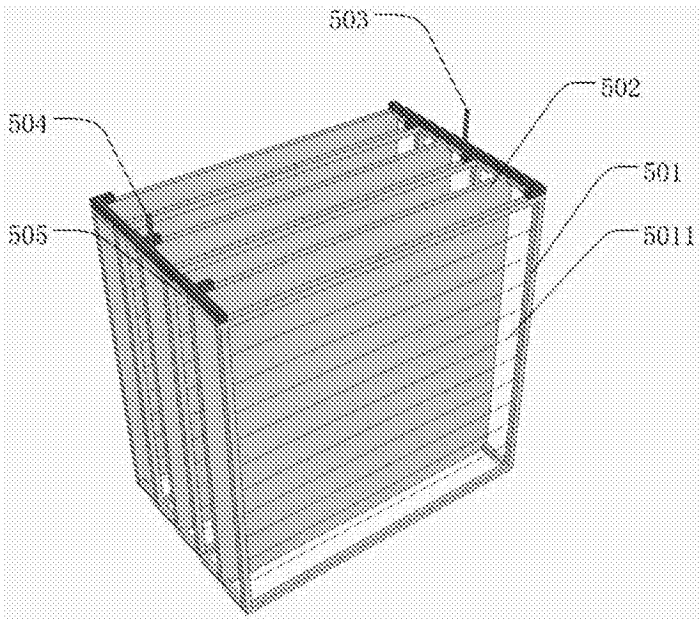


图 2

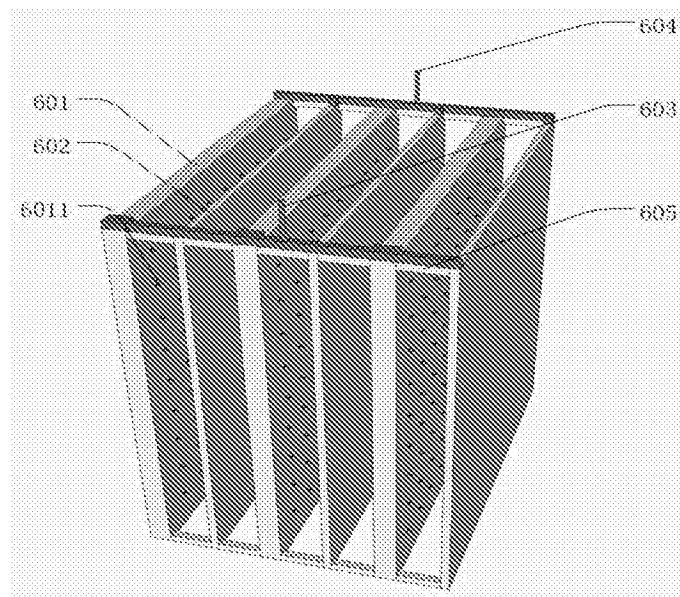


图 3

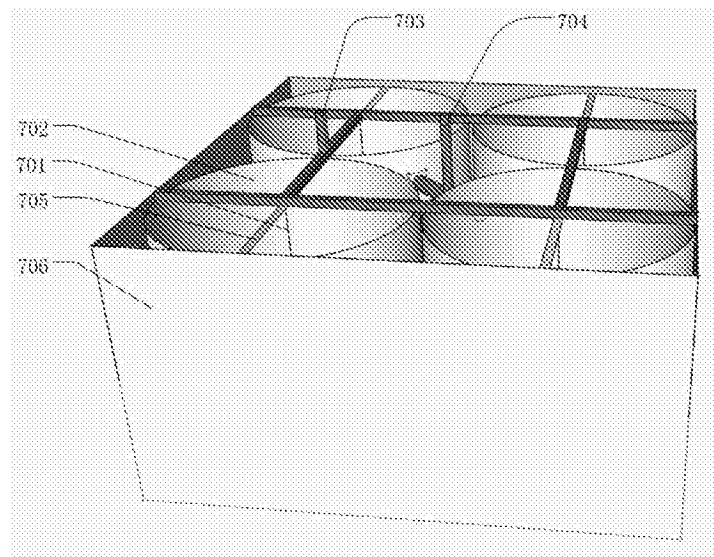


图 4

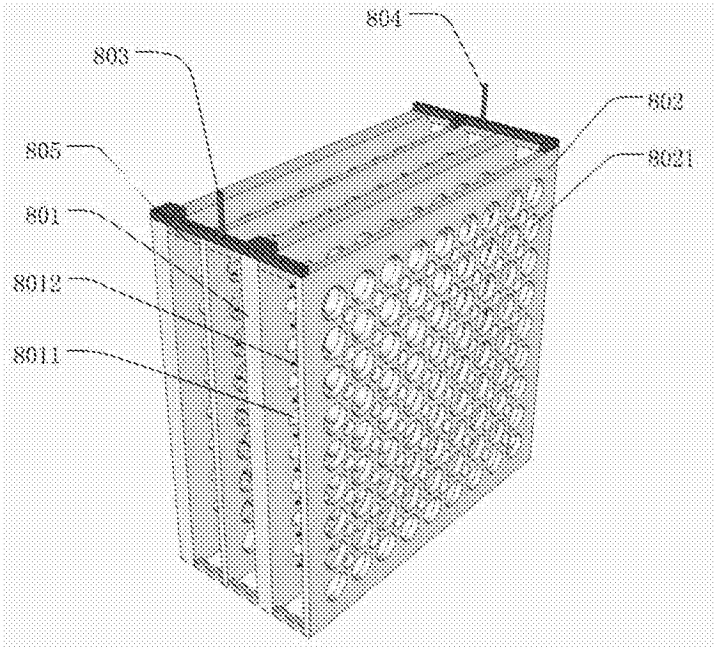


图 5

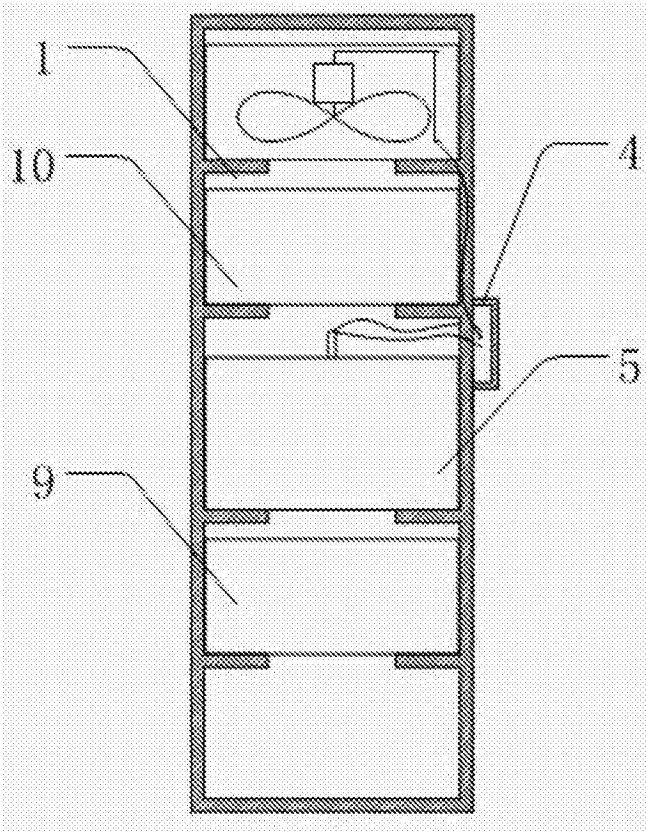


图 6

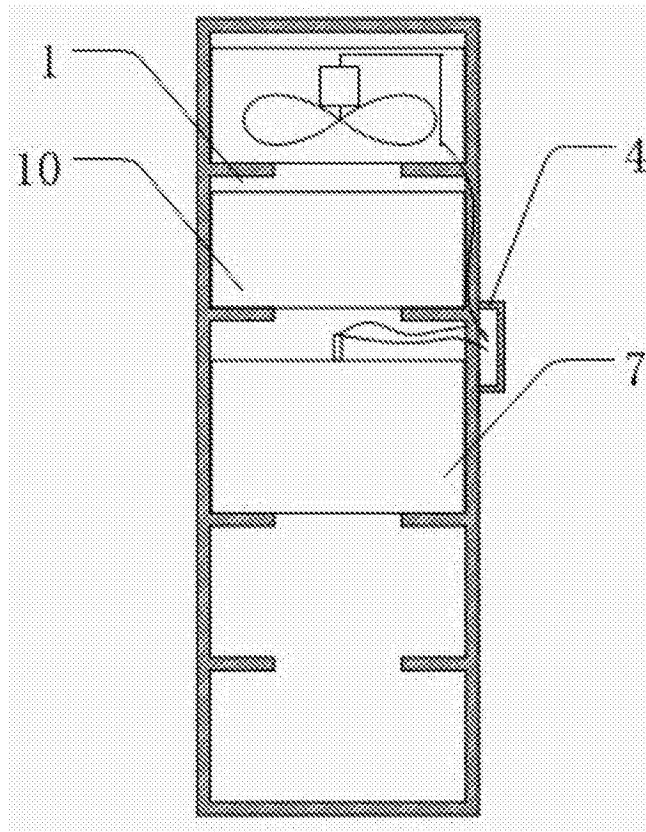


图 7

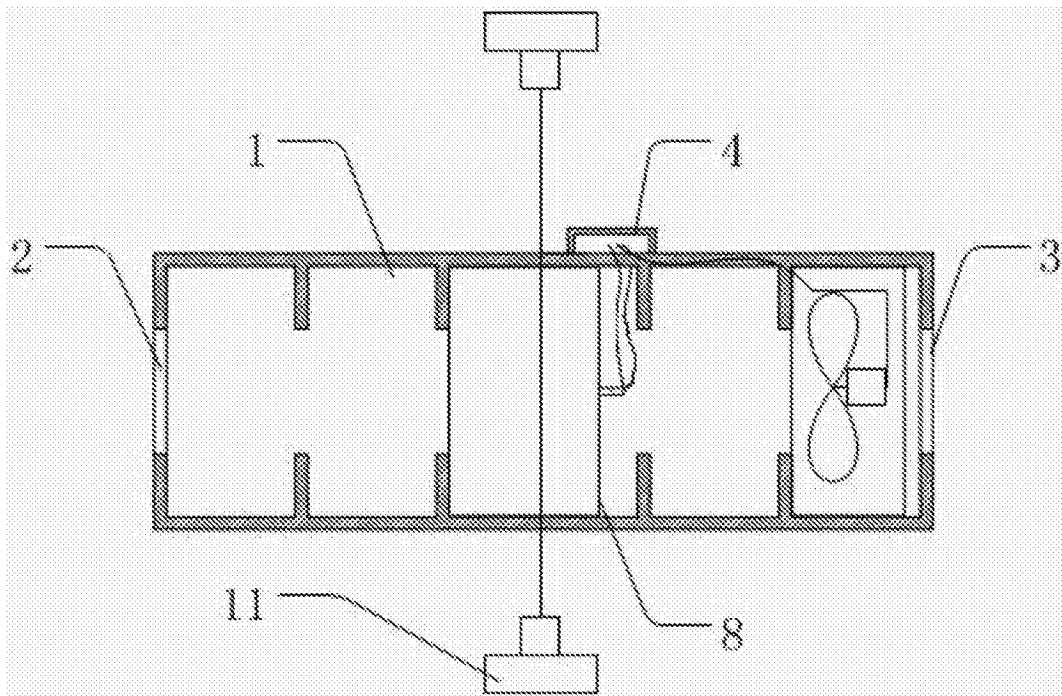


图 8