



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216557537 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202122448968.9

(22) 申请日 2021.10.12

(73) 专利权人 江苏阿尔特空调实业有限责任公司  
地址 215612 江苏省苏州市张家港市凤凰镇福民路6号

(72) 发明人 蒋雨兰

(74) 专利代理机构 北京兴智翔达知识产权代理有限公司 11768  
专利代理师 郭卫芹

F24F 8/167 (2021.01)

F24F 8/192 (2021.01)

F24F 13/28 (2006.01)

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

B60H 3/00 (2006.01)

B60H 3/06 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(51) Int. Cl.

F24F 8/108 (2021.01)

F24F 8/15 (2021.01)

F24F 8/30 (2021.01)

F24F 8/24 (2021.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

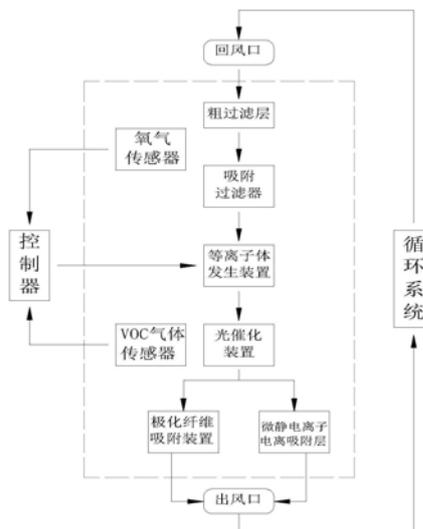
## (54) 实用新型名称

一种低温等离子微静电除菌系统

## (57) 摘要

本实用新型涉及空气净化除菌技术领域,为一种低温等离子微静电除菌系统,包括设于车厢密闭环境及其他公共环境的空气防疫净化,在等离子体微静电杀菌装置在释放强电的同时产生负离子,增加的负离子使公共环境中的氧气含量增加,通过等离子体区域的大部分细菌被等离子电流击成碎片,数毫秒之内可实现对公共环境及其他公共环境空气中的细菌、真菌高效灭活,且不产生辐射和其他副产物达到一次净化除菌;再配合光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌使得空气更加健康。该方案对密闭环境及公共场所的防疫除菌净化效果极佳。

车内、室内公共环境



1. 一种低温等离子微静电除菌系统,包括安设于公共环境的循环系统,其特征在于,还包括设于循环系统的回风口处的等离子体微静电杀菌装置,以及设于循环系统的出风口处的光催化装置;

所述等离子体微静电杀菌装置用于通过施放强电的同时产生负离子,所述负离子通过出风处的风流扩散至公共环境进行一次净化除菌且增加环境中的氧气含量;

所述光催化装置用于将一次净化除菌后的空气通过光催化反应进行二次净化除菌,然后通过出风口排出至循环系统内进行循环。

2. 根据权利要求1所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统还包括吸附过滤器,所述吸附过滤器的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述等离子体微静电杀菌装置的出口位于所述吸附过滤器的出口风道上。

3. 根据权利要求2所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统还包括粗过滤层,所述粗过滤层内设有初效过滤器,所述粗过滤层的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述粗过滤层的出口与所述吸附过滤器的入口密封连接。

4. 根据权利要求1所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统还包括极化纤维吸附装置,所述极化纤维吸附装置的入口与所述光催化装置的出口密封连接,出口与循环系统的出风口接通。

5. 根据权利要求1或4所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统还包括微静电离子电离吸附层,所述光催化装置的出口与所述微静电离子电离吸附层的入口密封连接,所述微静电离子电离吸附层的出口与所述循环系统的出风口密封连接。

6. 根据权利要求1所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统包括氧气传感器及控制器,所述氧气传感器用于监测公共环境的氧含量,所述控制器根据氧含量控制等离子体微静电杀菌装置的功率,以使得公共环境氧含量的范围为5%~10%。

7. 根据权利要求6所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述除菌系统还包括VOC气体传感器,所述VOC气体传感器用于监测公共环境的VOC含量,当VOC含量小于预设值时,控制器控制等离子体微静电杀菌装置开启或加大功率。

8. 根据权利要求6所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述等离子体微静电杀菌装置包括温度传感器,所述温度传感器与所述控制器电连接,所述控制器用于控制所述等离子体微静电杀菌装置的功率。

9. 根据权利要求1所述的低温等离子微静电除菌系统,其特征在于,所述循环系统的回风口与出风口分别位于公共环境的两个极端。

## 一种低温等离子微静电除菌系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气净化除菌技术领域,具体涉及一种低温等离子微静电除菌系统。

### 背景技术

[0002] 随着工业化的快速发展,空气中的污染物种类不断增多,固态污染物的颗粒体积越来越小,对人类的呼吸健康威胁日趋严重。为了减少外界空气对室内的污染,人们选择少开窗,以试图降低灰尘尤其是以PM2.5为代表的微小颗粒物的侵害。但是这不仅没有降低PM2.5的浓度,也同时带来了新的危害。室内空气的流通性降低,尤其是汽车、列车等交通工具在行驶过程中不方便开窗,这样致使病菌更容易繁殖,反而造成了更大的健康威胁,因此空气净化器逐渐成为主流的生活用品,大多数的空气净化器内部会配置有消毒灭菌技术,例如紫外线杀菌、等离子消毒、氢氧离子灭菌等。

[0003] 为此,专利号为200710043790.1的中国实用新型专利公开了一种循环对流式臭氧消毒柜,主要包括有效承载被消毒物品和具有密闭性能的柜体、装载文件及物品的分格栅、臭氧发生装置、臭氧气体循环系统、增湿器以及控制电路,柜体的中部有一消毒仓,消毒仓下端的气体输出口与臭氧气体循环发生系统连接,形成循环通路;消毒仓的二侧有气体回流通道;消毒仓内有数层分格栅;控制电路中的电源与CPU微处理器连接,CPU微处理器分别与液位传感器及输入电路、按键、显示器和若干个固态继电器连接,各固态继电器分别与相应的循环气泵、加湿器、臭氧发生装置、轴流风扇及电磁阀连接。通过臭氧气体循环发生系统,臭氧气体上、下对流的结构方式,设置不同的消毒时间和保持时间,进而控制臭氧气体浓度和作用时间,达到不同要求的消毒作用水平,并能自行分解消毒后的剩余臭氧气体。但是,这种臭氧消毒柜的消毒效果不明显,消毒效率较低。

### 发明内容

[0004] 本实用新型提供了一种低温等离子微静电除菌系统,解决了以上所述的室内消毒除菌效率低下的技术问题。

[0005] 本实用新型为解决上述技术问题提供了一种低温等离子微静电除菌系统,包括安设于公共环境的循环系统,还包括设于循环系统的回风口处的等离子体微静电杀菌装置,以及设于循环系统的出风口处的光催化装置;

[0006] 所述等离子体微静电杀菌装置用于通过施放强电的同时产生负离子,所述负离子通过出风处的风流扩散至公共环境进行一次净化除菌且增加环境中的氧气含量;

[0007] 所述光催化装置用于将一次净化除菌后的空气通过光催化反应进行二次净化除菌,然后通过出风口排出至循环系统内进行循环。

[0008] 优选地,所述除菌系统还包括吸附过滤器,所述吸附过滤器的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述等离子体微静电杀菌装置的出口位于所述吸附过滤器的出口风道上。

[0009] 优选地,所述除菌系统还包括粗过滤层,所述粗过滤层内设有初效过滤器,所述粗过滤层的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述粗过滤层的出口与所述吸附过滤器的入口密封连接。

[0010] 优选地,所述除菌系统还包括极化纤维吸附装置,所述极化纤维吸附装置的入口与所述光催化装置的出口密封连接,出口与循环系统的出风口接通。

[0011] 优选地,所述除菌系统还包括微静电离子电离吸附层,所述光催化装置的出口与所述微静电离子电离吸附层的入口密封连接,所述微静电离子电离吸附层的出口与所述循环系统的出风口密封连接。

[0012] 优选地,所述除菌系统包括氧气传感器及控制器,所述氧气传感器用于监测公共环境的氧含量,所述控制器根据氧含量控制等离子体微静电杀菌装置的功率,以使得公共环境氧含量的范围为5%~10%。

[0013] 优选地,所述除菌系统还包括VOC气体传感器,所述VOC气体传感器用于监测公共环境的VOC含量,当公共环境的VOC含量小于预设值时,控制器控制等离子体微静电杀菌装置开启或加大功率。

[0014] 优选地,所述等离子体微静电杀菌装置包括温度传感器,所述温度传感器与所述控制器电连接,所述控制器用于控制所述等离子体微静电杀菌装置的功率。

[0015] 优选地,所述循环系统的回风口与出风口分别位于公共环境的两个极端。

[0016] 有益效果:本申请提供了一种低温等离子微静电除菌系统,包括设于车厢密闭环境及其他公共环境的空气防疫净化,在等离子体微静电杀菌装置在释放强电的同时产生负离子,增加的负离子使公共环境中的氧气含量增加,通过等离子体区域的大部分细菌被等离子电流击成碎片,数毫秒之内可实现对公共环境及其他公共环境空气中的细菌、真菌高效灭活,且不产生辐射和其他副产物达到一次净化除菌;再配合光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌使得空气更加健康。该方案对密闭环境及公共场所的防疫除菌净化效果极佳。

[0017] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本实用新型的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本实用新型的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

## 附图说明

[0018] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为本实用新型低温等离子微静电除菌系统的功能原理框图。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本实用新型。根据下面说明和权利要求书,本实用新型的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本实

用新型实施例的目的。

[0021] 需要说明的是,当组件被称为“固定于”另一个组件,它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件,它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件,它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0022] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0023] 如图1所示,本实用新型提供了一种低温等离子微静电除菌系统,包括安设于公共环境的循环系统,还包括设于循环系统的回风口处的等离子体微静电杀菌装置,以及设于循环系统的出风口处的光催化装置;所述等离子体微静电杀菌装置用于通过施放强电的同时产生负离子,所述负离子通过出风处的风流扩散至公共环境进行一次净化除菌且增加环境中的氧气含量;所述光催化装置用于将一次净化除菌后的空气通过光催化反应进行二次净化除菌,然后通过出风口排出至循环系统内进行循环。通过等离子体区域的大部分细菌被等离子电流击成碎片,数毫秒之内可实现对公共环境空气中细菌、真菌的高效灭活,且不产生辐射和其他副产物达到一次净化除菌;再配合光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌使得空气更加健康。该方案回风集中,速度快,除菌净化效果佳。其中,公共环境包括车内、室内等公共区域环境。

[0024] 等离子体微静电杀菌装置即等离子发生器同时产生的正离子与负离子在空气中进行正负电荷中和的瞬间产生巨大的能量释放,从而导致其周围细菌结构的改变或能量的转换,从而致使细菌死亡,实现其杀菌的作用。由于负离子的数量大于正离子的数量,因此多余的负离子仍然飘浮在空气中,可以达到消烟、除尘、消除异味、改善空气的品质,以促进人体健康的保健作用。

[0025] 循环系统排出冷空气带动等离子体降温形成低温等离子体,其是继固态、液态、气态之后的能量更高的物质第四态,其除菌和对空气中的净化处理采用的是一种物理原理:利用介质阻挡放电产生的高能电子、自由基活性粒子与空气中的细菌及污染物发生作用,然后通过纳米催化降解污染物。其工作原理是:通过一种介质阻挡放电系统产生接近室温的低温等离子体,通过等离子体区域的大部分细菌被等离子电流击成碎片,数毫秒之内可实现对空气中细菌、真菌的高效灭活,但不产生辐射和其他副产物。

[0026] 其中,介质阻挡放电产生的低温等离子体,能有效杀灭空气中常见的17种致病细菌(大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、藤黄微球菌、巨大芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌)和微生物。能达到极致的杀菌消毒净化空气的效果,尤其是对车辆及列车公共环境的空气内循环起到很好的杀毒抑菌的效果。

[0027] 具体的工作原理如下:

[0028] 循环系统的回风口具有一定的风速,本实用新型实施例的循环系统可以是具有制冷或制热效果的空调机或者普通的内循环送风机。经循环系统的回风口与出风口之间形成内循环并产生空气流动,在低温等离子体放电区域产生等离子体,在空气流动的带动下充

满车厢,公共环境的细菌体和病毒直接被强电子击穿、杀死,化学污染物直接被分解,尘埃颗粒在荷电作用下被有效吸附。低温等离子体阻挡放电装置在施放强电的同时,还能产生大量的负离子,在循环系统循环供风的驱动下,扩散到公共环境空间,对车内环境的改善也同时发生作用。空气净化装置增加自动作业的控制功能,净化装置与循环系统协同执行控制,当监测到公共环境空气污染指数超出浓度值,空气净化装置自动开启运行。

[0029] 优选的方案,所述除菌系统还包括吸附过滤器,所述吸附过滤器的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述等离子体微静电杀菌装置的出口位于所述吸附过滤器的出口风道上。从循环系统的回风口排出的风,先通过吸附过滤器进行吸附过滤掉颗粒性大物质,便于后续的等离子体杀菌消毒有害小物质。吸附过滤器一般采用活性炭吸附。

[0030] 优选的方案,所述除菌系统还包括粗过滤层,所述粗过滤层内设有初效过滤器,所述粗过滤层的入口与所述循环系统的回风口密封连接,所述粗过滤层的出口与所述吸附过滤器的入口密封连接。初效过滤器主要用于过滤5 $\mu\text{m}$ 以上尘埃粒子。外框材料有纸框、铝框、镀锌铁框,过滤材料有无纺布、尼龙网、活性炭滤材、金属孔网等,防护网有双面喷塑铁丝网和双面镀锌铁丝网,一般有板式、折叠式、袋式三种样式。经过初效过滤器过滤掉尘埃粒子或,再经过吸附过滤器进行二次粒子吸附过滤,确稿颗粒物不会进入到公共环境,也便于后续步骤的等离子体杀菌消毒。

[0031] 优选的方案,所述除菌系统还包括极化纤维吸附装置,所述极化纤维吸附装置的入口与所述光催化装置的出口密封连接,出口与循环系统的出风口接通。经过等离子体杀菌消毒后的空气在循环系统的风道推动作用下到达出风口处,先进入到极化纤维吸附装置进行进一步消毒净化处理。循环系统出风口的极化纤维吸附装置协同降解空气中的有毒有害物质,除臭清除异味,实现车内环境清新功能。密集的极化纤维形成高压静电场,从而对尘埃具有很强的吸附力,高压静电场同时又能破坏细菌的组织结构并使其死亡的极化纤维空气净化网。

[0032] 然后进入到光催化装置内进行光催化反应,光催化原理是基于光催化剂在光照的条件下具有的氧化还原能力,从而达到净化污染物、物质合成和转化等目的。通常情况下,光催化氧化反应以半导体为催化剂,以光为能量,将有机物降解为二氧化碳和水。因此光催化技术作为一种高效、安全的环境友好型环境净化技术,对室内或公共环境的空气质量的进行进一步的改善。改善后便可以得到净化空气,最后通过出风口进入到循环系统进行循环。

[0033] 优选的方案,所述除菌系统还包括微静电离子电离吸附层,所述光催化装置的出口与所述微静电离子电离吸附层的入口密封连接,所述微静电离子电离吸附层的出口与所述循环系统的出风口密封连接。微静电离子电离吸附层作为再次净化消毒杀菌层,可以与极化纤维吸附装置并列协同使用,也可以单独使用,具体根据实际需求进行搭配。微静电离子电离吸附可以将病毒杀灭而达到消毒杀菌的作用。其是通过高压静电对颗粒物进行吸附,在高压电场的作用下对细菌病毒进行灭活,不仅达到空气净化的效果,更是对空气进行消毒。

[0034] 优选的方案,所述除菌系统还包括臭氧吸附层,所述光催化装置的出口与所述臭氧吸附层的入口密封连接,所述臭氧吸附层的出口与所述循环系统的出风口密封连接。臭氧吸附层作为辅助消毒杀菌层,可以与极化纤维吸附装置并列协同使用,也可以单独使用,

具体根据实际需求进行选装。

[0035] 优选的方案,所述除菌系统包括氧气传感器及控制器,所述氧气传感器用于监测公共环境的氧含量,所述控制器根据氧含量控制等离子体微静电杀菌装置的功率,以使得公共环境氧含量的范围为5%~10%。还包括VOC气体传感器,所述VOC气体传感器用于监测公共环境的VOC含量,当公共环境的VOC含量小于预设值时,控制器控制等离子体微静电杀菌装置开启或加大功率。等离子体微静电杀菌装置包括温度传感器,所述温度传感器与所述控制器电连接,所述控制器用于控制所述等离子体微静电杀菌装置的功率。

[0036] 由此可知,车载的循环系统、等离子体微静电杀菌装置均电连接到控制器,通过温度传感器、湿度传感器、氧气传感器、VOC(挥发性有机化合物)气体传感器其中的一种或多种,一个或多个安装于公共环境回风处以对公共环境的空气进行质量监测,也可以安装在公共环境的其他地方。控制器接收单个或多个传感器的数据,判断空气质量。若不合格,比如公共环境氧含量超出范围5%~10%,则说明空气质量不合格,控制器控制等离子体微静电杀菌装置以加大功率。以及,或者当公共环境的VOC含量小于预设值时,控制器控制等离子体微静电杀菌装置开启或加大功率。

[0037] 等离子体净化机组反应室内产生的氧含量与单原子氧、自由基之间存在一个平衡,受外部反应条件的影响,一定条件下,氧气的分解会促进单原子氧、自由基的形成;与此同时,等离子体中的自由基,单原子氧及有机物的氧化物和过氧化物反应;过量单原子氧和自由基的存在又会发生逆反应生成回氧气,水等物质。5%~10%的氧含量会促进有机气体的分解和菌类的灭活。控制系统能够实时监测低温等离子体净化机组内氧气的浓度,并根据上述反应间关系开启低温等离子体新风实时引入必要的空气,并对等离子体净化机组进行功率控制,改变反应条件,进而调节反应平衡,使反应的转化率达到最优,同时降低功耗,达到低温等离子体高效率净化车内空气的目的。

[0038] 优选的方案,所述循环系统的回风口与出风口分别位于公共环境的两个极端。这样有利于等离子体随着风流充分抵达车厢或室内的所有角落,实现全覆盖杀菌消毒。

[0039] 该方案的工作原理为:循环系统将空气通过回风口排入公共环境,等离子体微静电杀菌装置通过施放强电的同时产生负离子,所述负离子通过回风口处的风流扩散至公共环境进行一次净化除菌;经过等离子除菌后的空气循环流通至循环系统的出风口处,通过出风口处的光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌,经过两次净化后的空气进入循环系统再循环。

[0040] 该方法用于前述的低温等离子微静电除菌系统上,具体的工作原理及过程在此不再赘述。

[0041] 有益效果:

[0042] 循环系统将空气通过回风口排入公共环境,等离子体微静电杀菌装置通过施放强电的同时产生负离子,所述负离子通过回风口处的风流扩散至公共环境进行一次净化除菌;经过等离子除菌后的空气循环流通至循环系统的出风口处,通过出风口处的光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌,经过两次净化后的空气进入循环系统再循环。该方案用于车厢密闭环境及其他公共环境的空气防疫净化,在等离子体微静电杀菌装置在释放强电的同时产生负离子,增加的负离子使公共环境中的氧气含量增加,通过等离子体区域的大部分细菌被等离子电流击成碎片,数毫秒之内可实现对公共环境及其他公共环境空气

中的细菌、真菌高效灭活,且不产生辐射和其他副产物达到一次净化除菌;再配合光催化装置的光催化反应进行二次净化除菌使得空气更加健康。该方案对密闭环境及公共场所的防疫除菌净化效果极佳。

[0043] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0044] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0045] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本实用新型的权利要求保护范围之内。

车内、室内公共环境

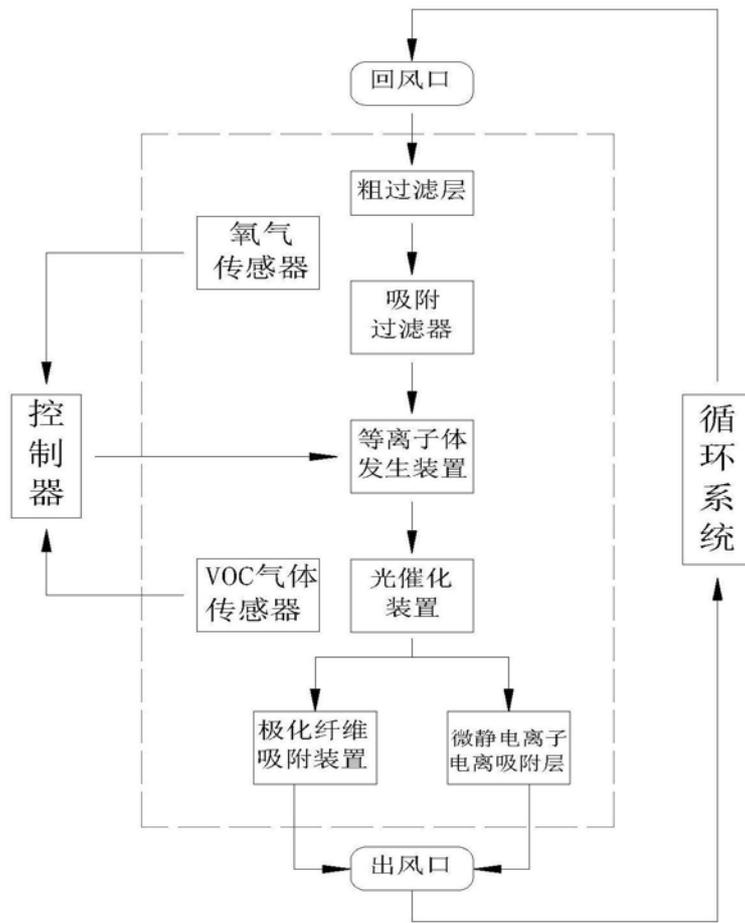


图1