



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03257255.7

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 2621047Y

[22] 申请日 2003.5.15 [21] 申请号 03257255.7

[73] 专利权人 北京航空航天大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 37 号

[72] 设计人 陶冶 刘培英

[74] 专利代理机构 北京永创新实专利事务所

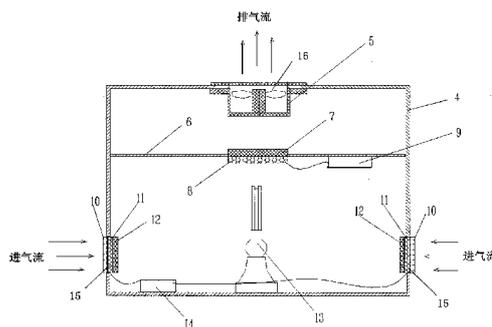
代理人 刘绪凤

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 空气消毒净化器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种空气消毒净化器，包括壳体，电源控制，以及设在壳体外部的开关、控制钮、定时设置、电源插头，以及设在壳体内的风扇、隔板、催化反应装置、除尘装置，催化反应装置包括紫外灯、脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网，脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网紧贴在隔板上，隔板密封安装在风扇的下方，风扇安装在排气口处。本产品具有空气消毒灭菌、催化降解有机污染气体，清除污染微粒功能。更由于采用脉冲高压和紫外线光对纳米半导体氧化物的双重激发效应，使灭菌和有机污染气体降解的效率大为提高。



1、一种空气消毒净化器，包括壳体，电源控制，以及设在壳体上的进气口、排气口、电源开关、电源插头、控制钮、时间设置，以及设在壳体内部的风扇、除尘过滤装置，其特征在于：还包括由紫外灯（13）、脉冲高压纳米光催化网（8）和吸附光催化滤网（7）组成的催化反应装置，脉冲高压纳米光催化网（8）和吸附光催化滤网（7）紧贴在一起，并安装在隔板（6）有孔处，隔板（6）固定在壳体（4）内，紫外灯（13）安装在隔板（6）下方的壳体（4）上。

2、根据权利要求1所述的空气消毒净化器，其特征在于：由紫外灯（13）、脉冲高压纳米光催化网（8）和吸附光催化滤网（7）组成的催化反应装置，具有脉冲高压非平衡态电场和紫外线的双重激发作用，可以使价电子跃迁和空穴产生的数量大大增加，从而显著提高催化反应效率，同时吸附光催化滤网（7）有很好的吸附功能，上述作用使本产品的灭菌和有机污染气体降解的效率大为提高。

3、根据权利要求1所述的空气消毒净化器，其特征在于：脉冲高压纳米光催化网（8）是表面涂有掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的金属网。

4、根据权利要求1所述的空气消毒净化器，其特征在于：吸附光催化滤网（7）是由表面涂有掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的活性炭纤维织物网。

5、根据权利要求3、4所述的空气消毒净化器，其特征在于：脉冲高压纳米光催化网（8）和吸附光催化滤网（7）上的 TiO_2 颗粒的尺寸小于30纳米。

6、根据权利要求1所述的空气消毒净化器，其特征在于：脉冲高压纳米光催化网（8）工作时接通10~30KV的高压脉冲电源（9）。

7、根据权利要求1所述的空气消毒净化器，其特征在于：除尘过滤装置是由高压静电集尘网（10）、粗过滤网（11）和细过滤网（12）构成，高压静电集尘网（10）工作时接通高压静电电源（14）。

空气消毒净化器

技术领域

本实用新型涉及一种空气消毒净化器。

背景技术

非典型肺炎流行以来，各方面（包括医院、公共场所、地铁、办公室、商场等）对空气消毒的需求极大增加。现有的空气消毒方法主要是过氧乙酸雾熏蒸法和紫外灯消毒法。用过氧乙酸雾熏蒸法消毒对设备有严重的腐蚀性，对人的眼睛、呼吸道有严重刺激；用紫外灯消毒时人不能在现场，使用受到限制。其他方法，由于灭菌效率较低，不能达到 GB 15982—1995 的医院现场消毒的卫生标准。现各方面急需无毒副作用，灭菌效果好的空气消毒技术和设备。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种采用 TiO_2 纳米光催化材料在脉冲高压非平衡态电场和紫外线的双重激发作用下，对微生物和空气中机污染物的进行分解，并采用过滤装置去除污染微粒，达到空气消毒和净化的空气消毒净化器。

本实用新型的一种空气消毒净化器，包括壳体，电源控制，以及设在壳体上的进气口、排气口、电源开关、电源插头、控制钮、时间设置，以及设在壳体内的风扇、除尘过滤装置，还包括由紫外灯、脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网组成的催化反应装置，脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网紧贴在一起，并安装在隔板有孔处，隔板固定在壳体内，紫外灯安装在隔板下方的壳体上。

所述的空气消毒净化器，由紫外灯、脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网组成的催化反应装置，具有脉冲高压非平衡态电场和紫外线的双重激发作用，可以使价电子跃迁和空穴产生的数量大大增加，从而

显著提高催化反应效率，同时吸附光催化滤网有很好的吸附功能，上述作用使本产品的灭菌和有机污染气体降解的效率大为提高。

所述的空气消毒净化器，其脉冲高压纳米光催化网是表面涂有掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的金属网。

所述的空气消毒净化器，其吸附光催化滤网是由表面涂有掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的活性炭纤维织物网。

所述的空气消毒净化器，其脉冲高压纳米光催化网和吸附光催化滤网上的 TiO_2 颗粒的尺寸小于 30 纳米。

所述的空气消毒净化器，其脉冲高压纳米光催化网工作时接通 10~30KV 的高压脉冲电源。

所述的空气消毒净化器，其除尘过滤装置是由高压静电集尘网、粗过滤网和细过滤网构成，高压静电集尘网工作时接通高压静电电源。

本实用新型的优点：采用脉冲高压非平衡态电场和紫外线的双重激发作用，可以使价电子跃迁和空穴产生的数量大大提高，同时吸附光催化滤网有很好的吸附功能，上述作用使本产品的灭菌和有机污染气体降解的效率大为提高。本产品在使用过程中不会产生常规标准空气消毒方法（过氧乙酸熏蒸法和紫外灯灭菌法）的毒副作用。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构剖视图。

图 2 是壳体外观正面视图。

图 3 是本实用新型的电路图。

图中：1. 时间设值 2. 电源开关 3. 控制钮 4. 壳体 5. 风扇
6. 隔板 7. 吸附光催化滤网 8. 脉冲高压纳米光催化网
9. 高压脉冲电源 10. 高压静电集尘网 11. 粗过滤网 12. 细过滤网
13. 紫外灯 14. 高压静电电源 15. 进气口 16. 排气口

具体实施方式

本实用新型是一种新型纳米材料光催化空气消毒净化器，由壳体 4，电源控制，以及设在壳体 4 上的进气口 15、排气口 16、电源开关 1、时间设置 2、控制钮 3、电源插头，以及设在壳体 4 内的风扇 5、隔板 6、

吸附光催化滤网 7、脉冲高压纳米光催化网 8、紫外灯 13、除尘过滤装置组成。进气口 15 设在壳体 4 的下半部，进气口 15 处设有除尘过滤装置，除尘过滤装置由高压静电集尘网 10、粗过滤网 11 和细过滤网 12 按此先后顺序固接构成，高压静电集尘网 10 工作时接通高压静电电源 14。排气口 16 设在壳体 4 的顶部，排气口 16 的下方即在壳体内设有风扇 5，风扇 5 通过风扇壳固定在壳体 4 内，风扇 5 的下方设有隔板 6，隔板 6 密封固定在壳体 4 上，隔板 6 有孔处安装有吸附光催化滤网 7 和脉冲高压纳米光催化网 8，脉冲高压纳米光催化网 8 和吸附光催化滤网 7 紧贴在一起，紫外灯 13 固定在壳体 4 内。

本实用新型的电源控制电路由图 3 说明。整个控制系统，是工作在 220V 电压 50HZ 频率的电源环境，T1 是双刀开关电源，能同时切断相线和零线，彻底和供电电网脱开，确保使用者安全；在进线处都装有断路器(R1、R2)，使整个线路有一明显断开点，设立了安全保障。

电路中 S1 是电子定时器，是由用户自由设定系统开启时间和关断时间，并有由用户任意设定开启次数，如可一次设定一天内多次启停时间段。

B1 是高压静电发生器，为静电集尘网 10 提供直流高压，将浮尘吸到网上，达到滤尘效果。

B2 是高压脉冲发生器，为光催化网 8 提供脉冲高压，形成高压脉冲电场，有效提高了催化效率。

D1 是紫外灯电源。

T2 是风扇电源开关。

M1 是风扇驱动电机。

本实用新型的空气净化消毒器，其脉冲高压纳米光催化网 8 是表面涂有掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的金属网，脉冲高压纳米光催化网 8 工作时接通 10~30KV 脉冲高压电源 9，在脉冲高压产生的非平衡态电场和紫外线共同的价电子跃迁激发作用下，纳米 TiO_2 光催化材料的光催化效率会显著高于仅用紫外线的价电子跃迁激发的情况。

本实用新型的空气净化消毒器，其吸附光催化滤网 7 是由表面涂有

掺杂稀土的纳米 TiO_2 光催化材料的活性炭纤维织物制成，具有光催化降解和吸附功能。

本实用新型的空气净化消毒器，脉冲高压纳米光催化网 8 和吸附光催化滤网 7 在安装上是紧贴在一起的，这样脉冲高压纳米光催化网 8 上脉冲高压产生非平衡态强电场对吸附光催化滤网 7 表面的纳米 TiO_2 光催化材料也同时有价电子跃迁激发作用。在紫外灯 13 光源和脉冲高压电场的共同作用下，脉冲高压纳米光催化网 8 和吸附光催化滤网 7 对空气中的有机污染物和细菌、病毒实现高效率的光催化降解，实现空气的净化和消毒。

打开电源开关 1，风扇 5、紫外灯 13、高压静电电源 14 和高压脉冲电源 9 导通电源，在风扇 5 转动形成气流的情况下，外部待净化的气体由进气口 15 被吸入消毒净化器内。经过静电集尘网 10、粗过滤网 11、细过滤网 12 将空气中的微尘颗粒过滤掉，气流进入光催化区域；气流经过脉冲高压纳米光催化网 8、吸附光催化网 7，在光催化区内，在脉冲高压电场和紫外线双重激发作用下，纳米 TiO_2 产生的羟基自由基和活性氧使空气中的细菌、病毒和有机污染物被氧化分解为 CO_2 和水蒸气，经消毒和净化的空气最后从排气口 16 排出。

在实验中，发明人利用自制的消毒净化器样机，在医院进行了现场空气灭菌实验，房间面积为 6~7 平方米，进行封闭灭菌，灭菌结果如下：

消毒时间	消毒前	消毒 10 分钟	消毒 20 分钟	消毒 40 分钟
细菌数量 (个/ m^3)	940	0	0	0

在实验中，发明人利用自制的消毒净化器样机，在办公楼进行了现场纳米光催化降解空气污染的实验。试验结果如下：

降解时间	甲醛 (mg/m^3)	氨 (mg/m^3)	甲苯 (mg/m^3)
降解前	0.3036	0.1709	0.465
1 小时	0.143	0.0665	0.2692
2 小时	0.137	0.0427	0.2428
16 小时	0.0782	0.009	0.1006

光催化降解原理： TiO_2 的禁带宽度为 3.2 e V (锐钛型)，在波长小于 400 nm 的光照射下，价带电子被激发到导带形成空穴——电子对。电子与空穴发生分离，迁移到粒子表面的不同位置。热力学理论表明，分布在表面的空穴 h^+ 可以将吸附在 TiO_2 表面的 OH^- 和 H_2O 分子氧化成羟基自由基。羟基自由基的氧化能力是水体中存在的氧化剂中最强的，能氧化大部分的有机污染物及部分无机污染物，将其最终降解为 CO_2 、 H_2O 等无害物质，而且羟基自由基对反应物几乎无选择性，因而在光催化氧化中起着决定性的作用。

本产品采用脉冲高压非平衡态电场和紫外线的双重激发作用，可以使价电子跃迁和空穴产生的数量大大提高，同时吸附光催化滤网有很好的吸附功能，上述作用使本产品的灭菌和有机污染气体降解的效率大为提高。本产品在使用过程中不会产生常规标准空气消毒方法（过氧乙酸熏蒸法和紫外灯灭菌法）的毒副作用。

本实用新型的产品可应用在医院、宾馆、会议室、家庭。

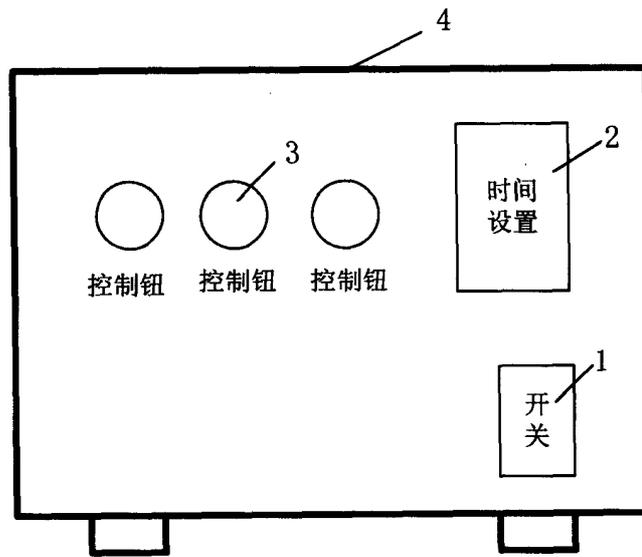


图2

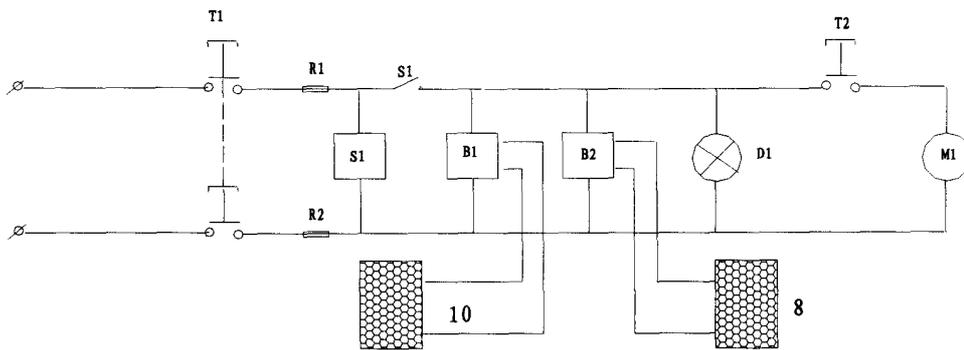


图3