



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104436956 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410657164. 1

A61L 9/22(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 17

F01N 3/01(2006. 01)

F01N 3/035(2006. 01)

(71) 申请人 安吉润风空气净化科技有限公司

地址 313000 浙江省湖州市安吉县递铺镇阳光工业园区 2 幢北四楼

(72) 发明人 姚水良 陆海全 卢宇浩 金婧

(74) 专利代理机构 湖州金卫知识产权代理事务所(普通合伙) 33232

代理人 裴金华

(51) Int. Cl.

B01D 50/00(2006. 01)

B01D 53/76(2006. 01)

B01D 53/72(2006. 01)

B01D 53/86(2006. 01)

B01D 53/66(2006. 01)

B03C 3/16(2006. 01)

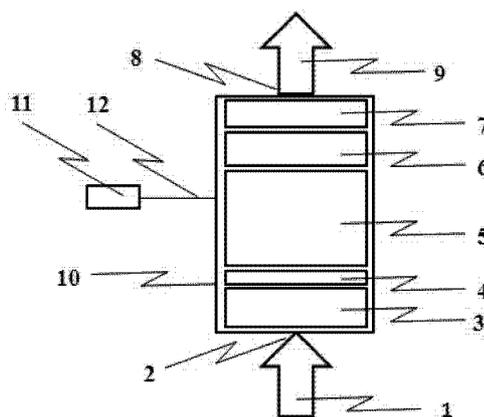
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种介质阻挡放电的气体净化装置

(57) 摘要

本发明涉及一种气体净化装置,尤其涉及一种利用介质阻挡放电来去除气体中的颗粒物、有机物或无机物的气体净化装置。它至少设置有一个进气口和一个出气口,其所述进气口和出气口之间设置有介质阻挡放电部、用于使所述介质阻挡放电部放电的至少一个高压电源、以及至少一个风机;所述介质阻挡放电部至少设置有至少一个介质阻挡放电单元;所述介质阻挡放电单元包括导电电极、至少一枚介质阻挡层、以及介质填充物形成的空间;所述导电电极与所述高压电源相连。本发明气体净化装置能有效净化气体中的有机物、颗粒物和无机物。



1. 一种介质阻挡放电的气体净化装置,至少设置有一个进气口和一个出气口,其特征在于:

所述进气口和出气口之间设置有介质阻挡放电部、用于使所述介质阻挡放电部放电的至少一个高压电源、以及至少一个风机;所述介质阻挡放电部至少设置有至少一个介质阻挡放电单元;

所述介质阻挡放电单元包括导电电极、至少一枚介质阻挡层、以及介质填充物形成的空间;

所述导电电极与所述高压电源相连。

2. 根据权利要求1所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:高压电源输出的电压波形为脉冲形状或交流形状,电压峰值为0.01-150kV,交流或脉冲的频率为0.001~10 kHz。

3. 根据权利要求1所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述为介质阻挡层为塑料层、玻璃层、陶瓷层、橡胶层、云母层、木材层、或它们的混合物层。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述介质阻挡层厚度0.1-10 mm,长10-1000 mm,宽10-1000 mm;形状为板状、筒装、球状、或不规则形状。

5. 根据权利要求4所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述介质填充物形成的空间为无机材料颗粒或多孔立体网、有机材料颗粒或多孔立体网、或无极材料和有机材料的组合材料颗粒或多孔立体网堆积形成的空间。

6. 根据权利要求5所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述导电电极形状为圆筒形、平板型或球形。

7. 根据权利要求6所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述进气口一端设置有气体导流板;

所述气体导流板且远离所述进气口的一端设置有粗颗粒去除网;

所述介质阻挡放电部设置在所述粗颗粒去除网且远离所述气体导流板的一端;

所述介质阻挡放电部且远离所述粗颗粒去除网一端设置有臭氧分解催化剂层;

所述风机位于所述臭氧分解催化层和所述出气口之间;

所述臭氧分解催化剂层为贵金属层、金属氧化物层、无机盐层、或它们的混合物层。

8. 根据权利要求7所述的一种介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述介质阻挡放电部连接有液体清洗再生装置;

所述液体清洗再生装置包括设置在所述介质阻挡放电部上方的液体喷淋器、设置在所述气体导流板一端的储液槽、连接所述液体喷淋器和所述储液槽的液体输送管、设置在所述液体输送管上的液泵以及用于吸附或过滤颗粒物或有害物质的过滤吸附器。

9. 一种吸尘器气体净化装置,包含权利要求1-8任一项所述的介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述进气口入口处连接有吸尘气管的一端,所述吸尘气管的另一端连接有吸尘口。

10. 一种汽车尾气净化装置,包含权利要求1-8任一项所述的介质阻挡放电的气体净化装置,其特征在于:所述进气口入口处连接有排气管的一端,所述排气管的另一端连接有发动机。

一种介质阻挡放电的气体净化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气体净化装置,尤其涉及一种利用介质阻挡放电来去除气体中的颗粒物、有机物或无机物的气体净化装置。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,人类的活動所造成的环境污染日趋严重。目前大气环境质量正在进一步恶化,不断增加的工业废气、汽车尾气以及家庭装修等作业所产生的多种气体污染物已经开始严重威胁人类的健康。

[0003] 对于污染气体的净化,目前广泛用于技术有机械过滤法、静电除尘法、物理吸附法、光催化氧化法、负离子法和低温等离子体法等。

[0004] 等离子体作为物质存在的第四态,是由电子、离子、自由基和中性粒子所组成,当气体经过等离子体区域的时候,这些物质与气体中的污染物发生反应,或与有机物发生化学反应使其分解,或使颗粒物荷电后沉积,或通过放电产生的紫外线或其他强氧化物质将细菌去除。

[0005] 目前市面上的大部分气体净化装置多采用物理吸附原理,其处理效果受限于吸附剂的性质,而且吸附效果并不十分明显,同时吸附剂由于吸附饱和后需要定时更换,使得其应用具有一定的局限性。即使有采用放电产生等离子体技术的气体净化装置(例如CN2766849Y,2006-3-29),然而由于其单一的放电净化技术,放电后又产生大量纳米级颗粒物,对气体净化效果有限,使得其较难推广。

[0006]

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种能有效净化气体中的有机物、颗粒物和无机物的介质阻挡放电的气体净化装置。

[0008] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种介质阻挡放电的气体净化装置,至少设置有一个进气口和一个出气口,其所述进气口和出气口之间设置有介质阻挡放电部、用于使所述介质阻挡放电部放电的至少一个高压电源、以及至少一个风机;所述介质阻挡放电部至少设置有至少一个介质阻挡放电单元;

所述介质阻挡放电单元包括导电电极、至少一枚介质阻挡层、以及介质填充物形成的空间;

所述导电电极与所述高压电源相连。

[0009] 两级的导电电极和高压电源的两个输出电极相连接,由高压电源施加高压电到介质阻挡放电单元中的两个导电电极上时,在介质层和填充物之间的空间产生放电,形成放电空间。当含有颗粒物、有机物、或无机物的气体通过放电空间时通过静电吸附、物理吸附吸收、化学吸附吸收、化学反应将气体中所含有的颗粒物、有机物、无机物的一部分或全部

去除。

[0010] 根据需要,该装置含有气体组分检测系统、气体流动控制用气体流路、风机 / 高压电源 / 气体组分检测系统的控制系统。

[0011] 所述的气体为室内空气、室外空气或工业过程中产生的废气,气体中含有颗粒物、有机物、无机物。所含的颗粒物,其大小为 1 nm 至 10 μ m,状态为液态、或固态、或固态液态的混合物,其形状为球形或非球形,颗粒物是有机物、无机物、或菌类、或它们的混合物;

所述的有机物包括:脂肪烃类化合物(如正己烷、正庚烷、正辛烷、正壬烷和正癸烷等)、芳香烃类化合物(如苯、甲苯和二甲苯等)、醛类化合物(如甲醛、乙醛和己醛等)、醇类化合物(甲醇、乙醇、丁醇、戊醇和乙二醇等)、酮类化合物(丙酮、2-丁酮、环己酮和甲基异丁基酮等)、脂类化合物(乙酸乙酯、乙酸丁酯和乙酸戊酯等)、亚硝酸化合物(如亚硝酸戊脂、正醋酸丁酯和亚硝酸异丁脂等)、醚类(如乙醚、二氯乙醚和乙二醇单甲醚等)胺和腈(如苯胺、二甲基甲酰胺和丙烯腈等)、萜烯(如 α -蒎烯、菜烯)和卤代烃(如三氯乙烯、二氯乙烯、二氯甲烷和甲基溴等)等;

所述的无机物包括:金属(如、铍、镉、铬、铜、铁、汞、镁、锰、镍、铅、铋、硒、锡、钒、锌、钛等)、氧化物(如 Al_2O_3 、 SiO_2 、CO、 SO_2 、NO、 NO_2 等)、酸(盐酸、硫酸和磷酸等)、盐类化合物(如碳酸盐、硫酸盐、盐酸盐、磷酸盐、硝酸盐)、氰化物,氨气等;

所述的菌类物质包括:室内空气中常见的病原菌有脑膜炎奈瑟氏菌、结核杆菌、溶血性球菌、白喉杆菌、百日咳杆菌等。

[0012] 作为优选,高压电源输出的电压波形为脉冲形状或交流形状,电压峰值为 0.01-150 kV,交流或脉冲的频率为 0.001 ~ 10 kHz。

[0013] 作为优选,所述为介质阻挡层为塑料层、玻璃层、陶瓷层、橡胶层、云母层、木材层、或它们的混合物层;。

[0014] 作为优选,所述介质阻挡层厚度 0.1-10 mm,长 10-1000 mm,宽 10-1000 mm;形状为板状、筒装、球状、或不规则形状。

[0015] 作为优选,所述介质填充物形成的空间为无机材料颗粒或多孔立体网、有机材料颗粒或多孔立体网、或无机材料和有机材料的组合材料颗粒或多孔立体网堆积形成的空间。

[0016] 无机材料,如陶瓷、玻璃、分子筛、沸石等,有机材料,如橡胶、塑料和高分子合成材料,木材、活性炭、硅藻土和膨润土等或是无机材料和有机材料的组合材料。

[0017] 作为优选,所述导电电极形状为圆筒形、平板型或球形。

[0018] 电极材质为导体就可,如不锈钢、铁、铝、铜、镍、黄铜、铝合金。

[0019] 作为优选,所述进气口一端设置有气体导流板;

所述气体导流板且远离所述进气口的一端设置有粗颗粒去除网;

所述介质阻挡放电部设置在所述粗颗粒去除网且远离所述气体导流板的一端;

所述介质阻挡放电部且远离所述粗颗粒去除网一端设置有臭氧分解催化剂层;

所述风机位于所述臭氧分解催化层和所述出气口之间;

所述臭氧分解催化剂层为贵金属层、金属氧化物层、无机盐层、或它们的混合物层。

[0020] 贵金属如金、白金、银或它们的混合物。金属氧化物如氧化镁、氧化锰、氧化锌、氧化铝、氧化铁、氧化铜、氧化镍、氧化钙。无机盐为钾、钠、钙、镁、锰、锌、铝、铁、铜、镍的硫酸

盐、硝酸盐、磷酸盐、盐酸盐、或它们的混合物。

[0021] 介质阻挡放电单元可以用液体清洗来再生。再生可以在气体净化装置内部实施，也可以将介质阻挡放电单元从气体净化装置内部取出后在气体净化装置外部设施。可以通过液体泵来提供液体，所述液体主要成分为水，视需要添加表面活性剂或无机盐。液体可以在气体净化装置内部或外部净化后重复使用。

[0022] 作为优选，所述介质阻挡放电部连接有液体清洗再生装置；

所述液体清洗再生装置包括设置在所述介质阻挡放电部上方的液体喷淋器、设置在所述气体导流板一端的储液槽、连接所述液体喷淋器和所述储液槽的液体输送管、设置在所述液体输送管上的液泵以及用于吸附或过滤颗粒物或有害物质的过滤吸附器。

[0023] 一种吸尘器气体净化装置，包含所述介质阻挡放电的气体净化装置，其所述进气口入口处连接有吸尘气管的一端，所述吸尘气管的另一端连接有吸尘口。

[0024] 一种汽车尾气净化装置，包含所述介质阻挡放电的气体净化装置，其所述进气口入口处连接有排气管的一端，所述排气管的另一端连接有发动机。

[0025]

附图说明

[0026] 图 1 是本发明的气体净化流程示意图；

图 2 是本发明的介质阻挡放电单元示意图；

图 3 是本发明的介质阻挡放电单元组合后的示意图；

图 4 是本发明的气体净化装置净化空气中颗粒物的净化效果(颗粒物总数) 试验结果；

图 5 是本发明的气体净化装置净化空气中颗粒物的净化(颗粒物粒径浓度) 试验结果；

图 6 是本发明的气体净化装置净化空气中甲醛的净化效果试验结果；

图 7 是本发明的气体净化装置净化空气中白色葡萄球菌的净化效果试验结果；

图 8 是本发明的带水再生的气体净化流程示意图；

图 9 是本发明的用于吸尘器气体净化流程示意图；

图 10 是本发明的用于汽车尾气净化流程示意图。

[0027] 其中，

1 要被净化的气体

2 气体进口

3 气体导流板

4 粗颗粒去除网

5 介质阻挡放电部

6 催化剂层

7 风机

8 气体出口

9 被净化气体

10 净化器外壳

11 高压电源

12 高压电源和介质阻挡放电部的连接线

- 22 第一介质阻挡层
- 23 第二介质阻挡层
- 24 介质填充物
- 21 第一电极
- 25 第二电极
- 26 第一连接线
- 27 第二连接线
- 200 介质阻挡放电单元
- 31 第一电极连接线
- 32 第二电极连接线
- 300 介质阻挡放电部
- 41 液体喷淋
- 42 液体输送管
- 43 过滤吸附器
- 44 液泵
- 45 储液槽
- 91 吸尘口
- 92 吸尘气管
- 93 气体流动方向
- 101 发动机
- 102 排气管
- 103 排气流动方向

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0029] 下面结合 3 个具体的实施实例对本发明做进一步的详细说明,所述仅对本发明进行解释,而并非完全限定。

[0030] [实施例 1] 室内空气净化

室内空气中含有大量的颗粒物、有机物(如甲醛)、无机物(如 NO_x)和病原菌。通过本发明的气体净化装置来净化。

[0031] 净化工艺流程图见图 1。要被净化的空气(含有颗粒物、甲醛、细菌)从净化器的进口 2 进入气体导流板 3 后在粗颗粒去除网上空气中的粗颗粒被过滤在此网上。从粗颗粒去除网 4 出来的气体到介质阻挡放电部 5,在此部,空气中的颗粒物、甲醛和细菌被放电去除。介质阻挡放电部 5 的放电是通过高压电源 11 和高压电源与介质阻挡放电部的连接线 12 来对介质阻挡放电部 5 施加交变高压电,使介质阻挡放电部 5 内部发生放电以达到去除颗粒物、甲醛和细菌的目的。

[0032] 在介质阻挡放电部 5 处理后的气体进入催化剂层 6 将剩余臭氧分解后经风机 7 从气体出口 8 被排放出净化器。

[0033] 图 2 显示介质阻挡放电部 5 的一个介质阻挡放电单元。22 和 23 分别为第一介质

阻挡层和第二介质阻挡层,24 为充填物,21 和 25 分别为第一电极和第二电极,26 和 27 分别为电极和高压电源的第一连接线和第二连接线。

[0034] 图 3 为多个介质阻挡放电单元并列组成的介质阻挡放电部 5。31 和 32 分别为电极和高压电源的第一电极连接线和第二电极连接线。

[0035] 所述的高压电源 11 为 220 V 交流输入,1-10 kV 脉冲峰值输出的高压电源,输出脉冲为正负交变脉冲,频率为 0.001-2 kHz。

[0036] 图 4 为利用图 1 装置(只有一个放电单元)净化处理空气中颗粒物的净化效果试验结果。净化器进口颗粒物中总浓度为 7.5×10^7 个/cm³;不放电时净化器出口颗粒物总浓度为 7.5×10^7 个/cm³,陶瓷球对颗粒物的净化效果只有 27.6%;介质阻挡放电部 5 施加高压脉冲电压使其内部放电时净化器出口颗粒物总浓度只有 2.8×10^6 个/cm³,陶瓷球对颗粒物的净化效果高达 95.8%。

[0037] 图 5 为利用图 1 装置(只有一个放电单元)净化处理空气中颗粒物的净化效果试验结果。空气中有大量粒径小于 100 纳米的颗粒物。在不放电时,净化器出口仍有大量的粒径小于 100 纳米的颗粒物。当对介质阻挡放电部 5 施加高压脉冲电压使其内部放电时,净化器出口颗粒物浓度几乎降到检测界限。

[0038] 图 6 为利用图 1 装置(只有一个放电单元)净化处理空气中甲醛的净化效果试验结果。随放电功率的增加,甲醛的去除率增加。当放电功率上升到 0.6 W 以上时,甲醛去除率高达 90% 以上。

[0039] 图 7 为利用图 1 装置(只有一个放电单元)净化处理空气中白色葡萄球菌的净化效果试验结果。随放电功率的增加,白色葡萄球菌去除率增加。当放电功率上升到 0.3 W 以上时,白色葡萄球菌去除率高达 90% 以上。

[0040] 图 8 为图 1 所示气体净化装置附加了介质阻挡放电部 5 用水喷淋洗涤再生的功能。水从水储槽 85 通过水泵 84 在颗粒物过滤器 / 有害物质吸附剂 83 处去除水中颗粒物或有害物质后,经水管 82 到水喷淋 81 处对介质阻挡放电部 5 实施水喷淋。从介质阻挡放电部 5 下方出来的含颗粒物和有害物质的水在水储槽 85 中被存储在其中。由于水经过颗粒物过滤器 / 有害物质吸附剂 83 处理,所以此水能保持清洁干净。

[0041] [实施例 2] 吸尘器气体净化

图 9 为本发明装置用于吸尘器气体净化的工艺流程图。其中 91 为吸尘器的吸尘口,92 为吸尘气管,97 为吸气风机。

[0042] [实施例 3] 汽车尾气净化

图 10 为本发明用于汽车尾气净化的工艺流程图。从汽车发动机排出的气体经排气管 102 到本发明的净化器进口 2,然后经过处理后从气体出口 8 排出。

[0043] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

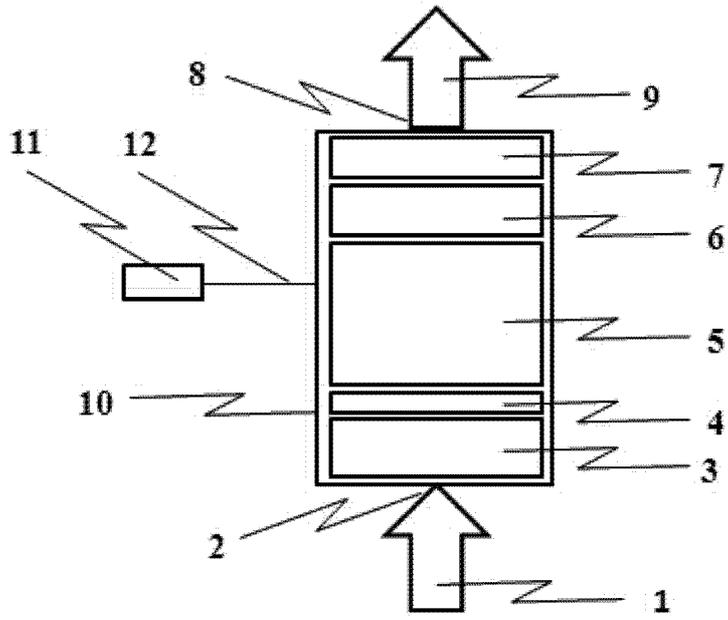


图 1

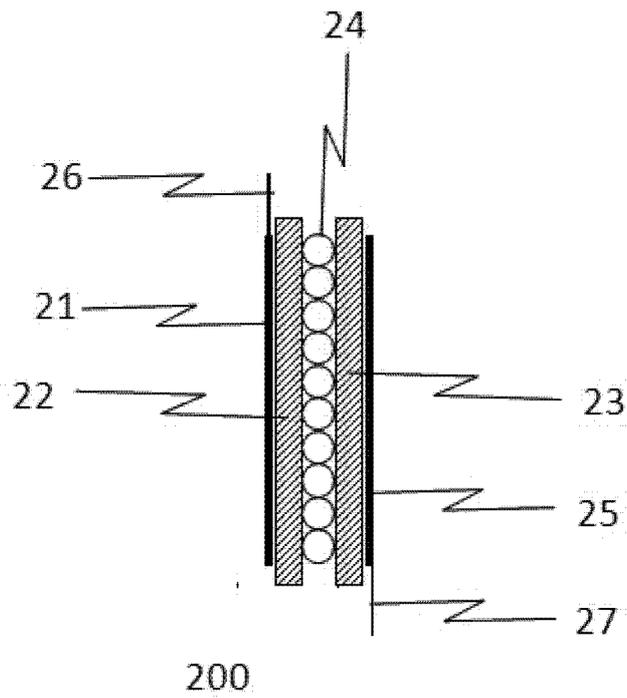


图 2

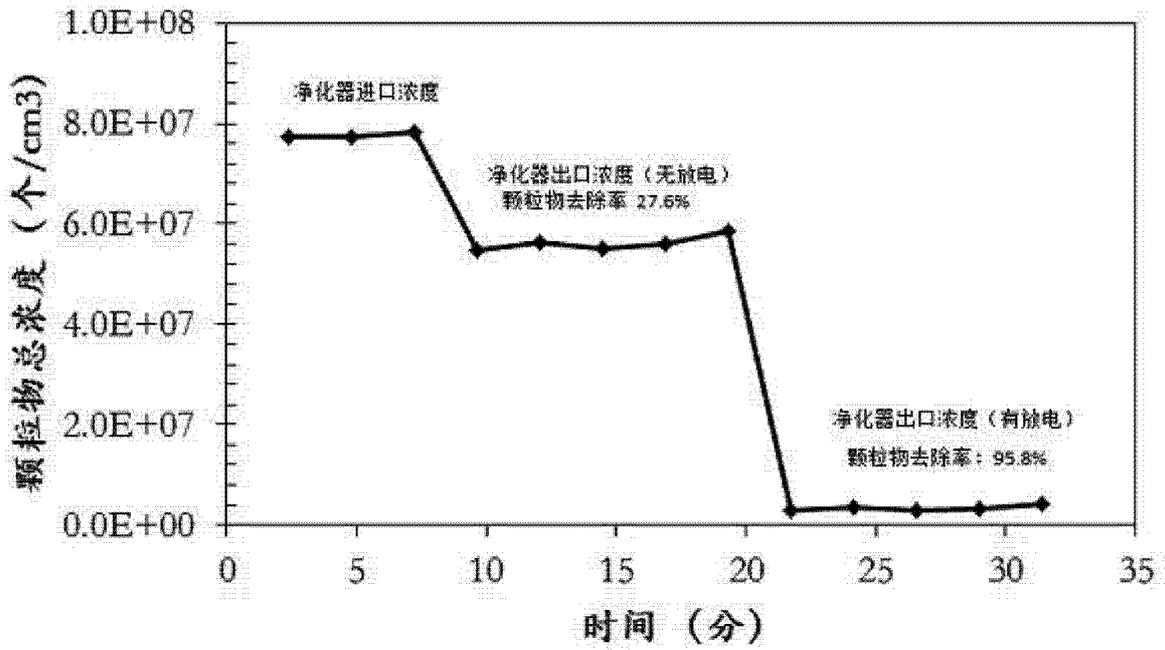


图 4

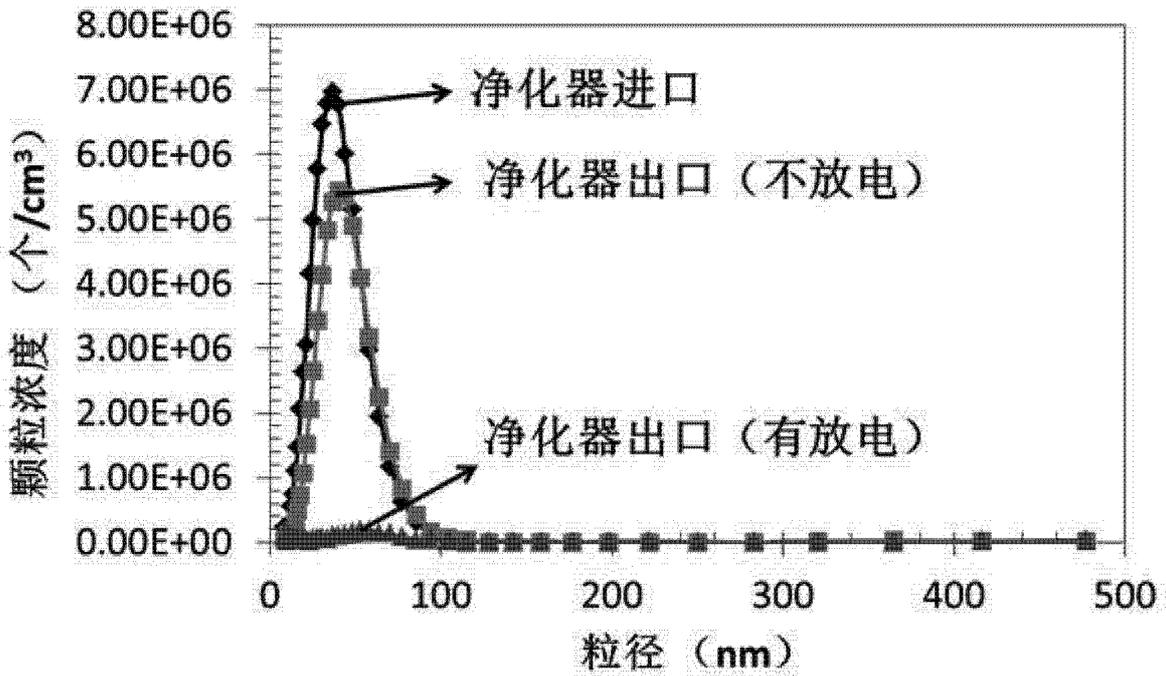


图 5

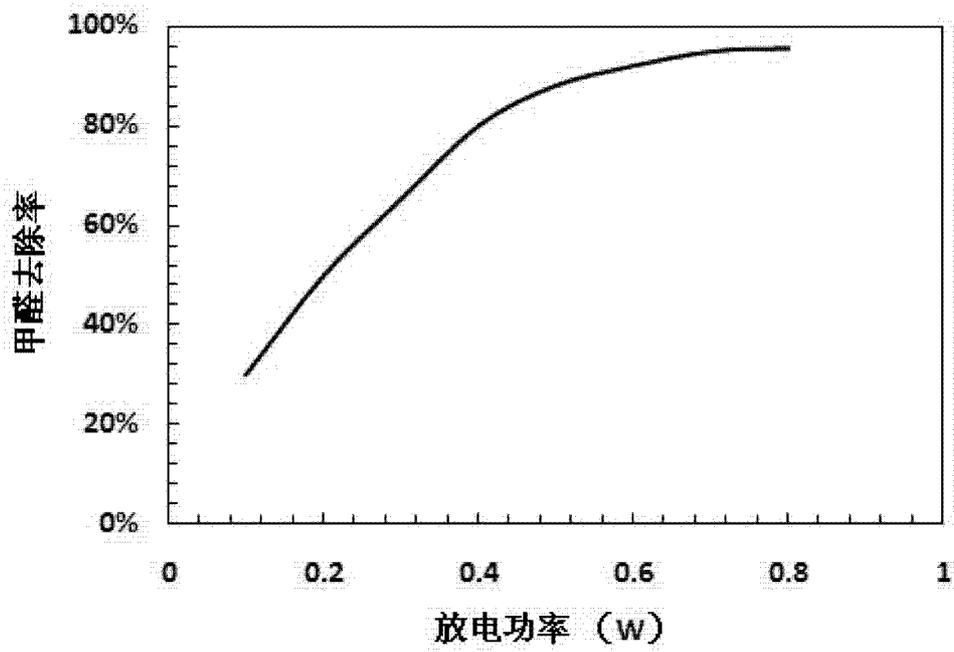


图 6

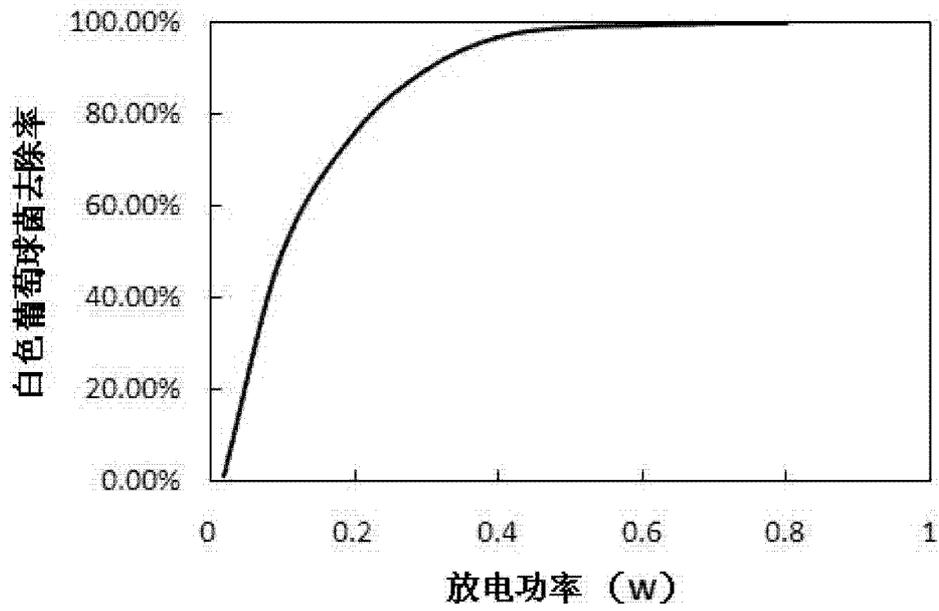


图 7

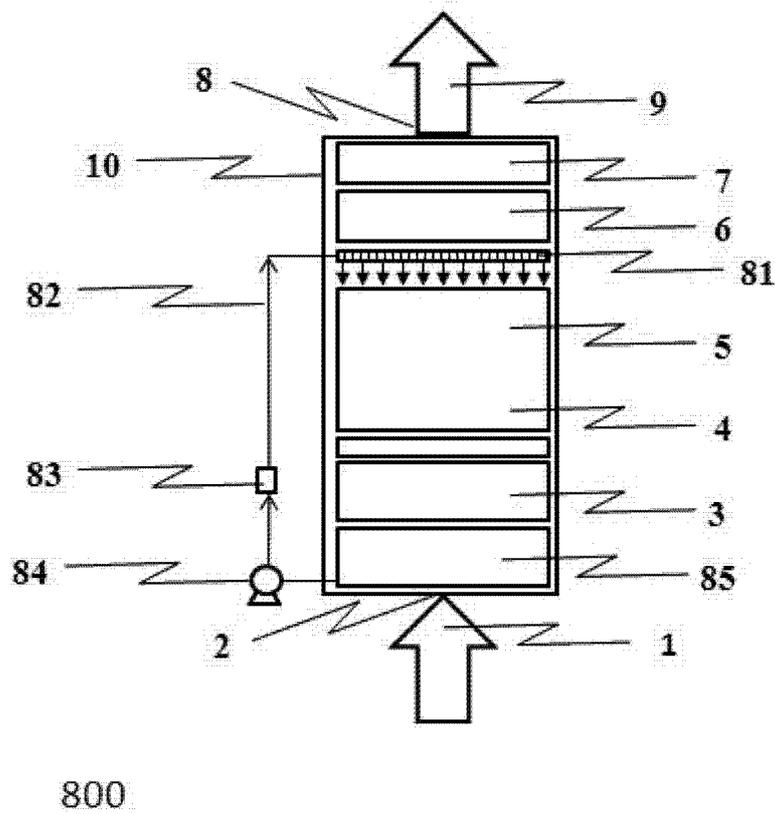


图 8

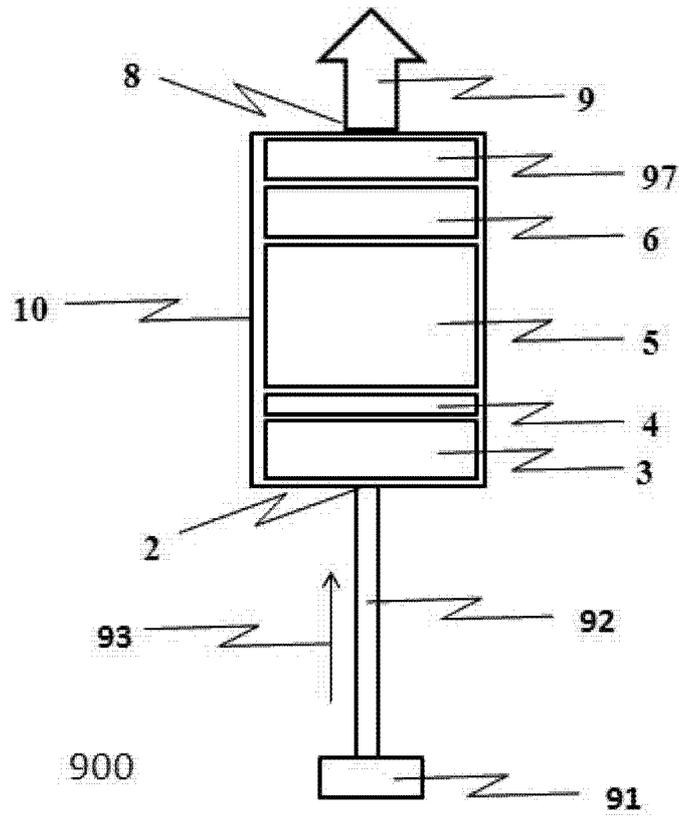


图 9

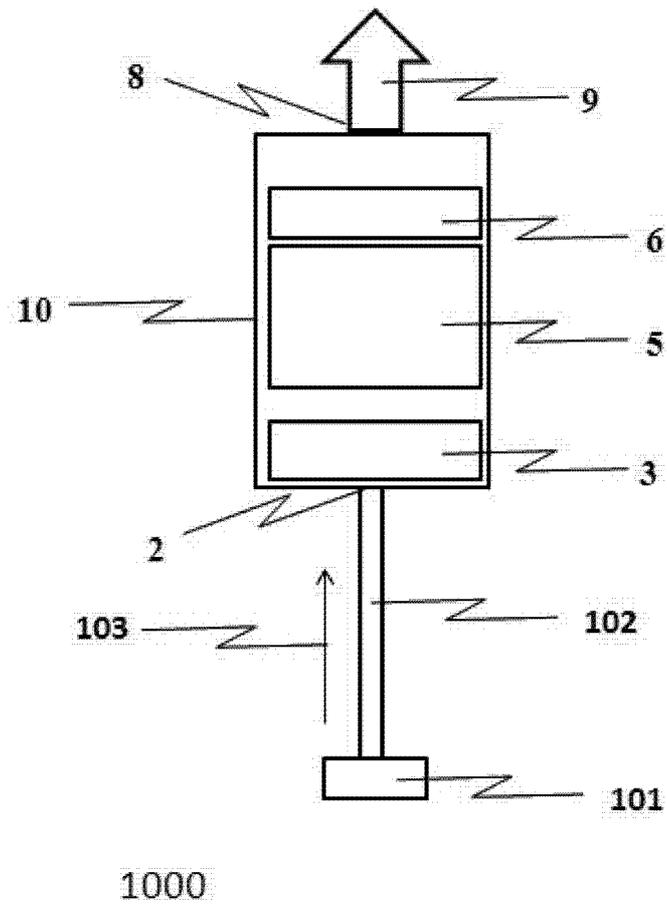


图 10