



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104296251 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410465146. 3

(22) 申请日 2014. 09. 12

(71) 申请人 山东沁宇环保科技有限公司  
地址 250101 山东省济南市高新区舜华路  
118 号研发楼 2 号楼 1-201-2 号

(72) 发明人 王波 丁廷昌 栾文涛 吴珂  
余旭冬

(74) 专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233  
代理人 王梨华 陈丽霞

(51) Int. Cl.  
F24F 1/02 (2011. 01)

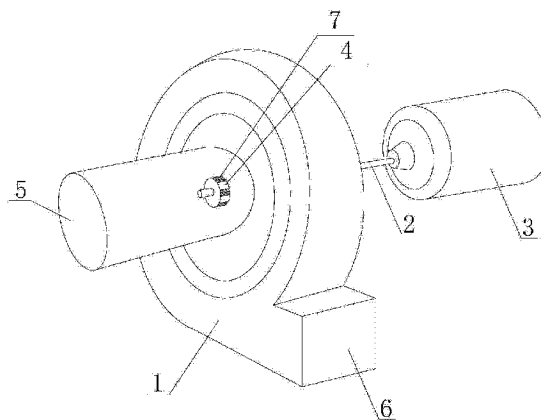
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置

(57) 摘要

本发明涉及空气净化装置,一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,包括外壳(1)、转动轴(2)、马达(3)、紫外灯(4)、夹具(7),紫外灯(4)和夹具(7)间隔布置在转动轴表面上,夹具通过压紧式固定方式固定条带状光催化剂载,条带状光催化剂沿外壳径向分布、长度小于外壳半径。本发明的转轮式光催化空气净化装置可用于多种场合,例如可用于新装修的居室、办公楼、生产车间等。本发明中设有的夹具、紫外灯设在转动轴表面、以及条带状光催化剂载,大幅提高装置内部的空间利用率,增加了污染气体与催化剂的接触面积和接触频率,有效提高了污染物和光催化剂之间的传质效率,适于各种场合的使用,其次提高了紫外灯的利用效率。



1. 一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,包括外壳(1)、转动轴(2)、马达(3)、紫外灯(4),外壳(1)轴向中间设有转动轴(2),转动轴(2)一端设有马达(3),外壳(1)内侧设有紫外灯(4),其特征在于:外壳(1)内侧还设有夹具(7),紫外灯(4)和夹具(7)间隔布置在转动轴(2)表面上,夹具(7)上固定条带状光催化剂载体,条带状光催化剂载体沿转动轴(2)径向分布。

2. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:夹具(7)通过压紧式固定方式固定条带状光催化剂载体。

3. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:夹具(7)上夹装条带状光催化剂载体,条带状光催化剂载体为活性炭布或玻璃纤维丝或聚酯纤维或聚丙烯纤维布,条带状光催化剂载体负载光催化剂。

4. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:转动轴(2)的表面布置8-48个夹具,每个夹具夹具上固定10-100条条带状光催化剂载体。

5. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:外壳(1)直径为10cm-100cm,转动轴(2)直径为10cm-50cm。

6. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:外壳(1)上设有进气口(5)和出气口(6),进气口设在外壳(1)的轴向中间,进气口(5)设有粗滤网和HEPA滤网。

7. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:紫外灯(4)为管式紫外灯或条带式紫外灯。

8. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:紫外灯(4)为汞灯或冷阴极灯或LED灯,紫外灯(4)的数量为1-8个。

9. 根据权利要求1所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:外壳(1)内壁设有反光膜。

10. 根据权利要求9所述的应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,其特征在于:反光膜为有机材质的反光膜。

## 一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气净化装置,尤其涉及了一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置。

### 背景技术

[0002] 社会的不断发展使人们越来越多地享受到经济、科技带来的舒适和便捷,但也同时将人类推向资源衰竭、环境恶化的尴尬境地。

[0003] 在当今社会,“室内空气污染”被认为是继“煤烟型”、“光化学烟雾型”污染后的第三大类污染。世界卫生组织公布的《2002 年世界卫生报告》中表明:全世界近一半的人处于室内空气污染中,已引起 35.7% 的呼吸道疾病、22% 的慢性肺炎和 15% 的气管炎、支气管炎和肺癌均由室内空气污染引起,室内环境污染已与高血压、高胆固醇及肥胖症等共同列为人类健康的十大杀手。此外,随着社会发展,人们在室内的时间越来越长(已达 80-90%),而建筑节能、室内保温、空调使用等,使室内环境的密封性更好,VOCs(Volatile Organic Compounds,挥发性有机化合物)滞留在室内的时间增长,进一步增强了其对室内空气质量的影响。

[0004] 室内空气污染物品种类繁多,包括 VOCs(如甲醛、甲苯)及放射性氡污染等,其中以 VOCs 的污染最为普遍,危害最大,受到的关注也最大。长期暴露于含有 VOCs 污染的环境中,可引起呼吸系统、生殖系统、循环系统、中枢神经系统和免疫系统功能异常,并可损伤 DNA,具有致癌作用,是引发人们患建筑物综合症和建筑物关联症(Building-related Illness)的主要原因。

[0005] 综上,随着社会的发展,室内空气质量与人类健康的关系越来越密切,室内空气污染的治理,尤其是甲苯等 VOCs 的去除及控制已经迫在眉睫。

[0006] 而现有的净化设备光催化剂与污染气体之间的接触频率低,污染物扩散到光催化剂表面的传质效率低,以至于不能彻底的去除 VOCs;同时,光催化剂的受光面不够。

### 发明内容

[0007] 本发明针对现有技术中的缺点,提供了一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,该装置利用光催化原理对居室内或办公场所等密闭场所的污染空气进行净化,提高居室或办公场所的空气质量,保障人员、居民的身体健康。通过转轮式的装置布置,有效提高了光催化剂与污染气体之间的接触频率,并提高了污染物扩散到光催化剂表面的传质效率;同时,这种转轮式的布置也最大程度的提高了光催化剂的受光面,提高了紫外光的有效利用率。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0009] 一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,包括外壳、转动轴、马达、紫外灯,外壳轴向中间设有转动轴,转动轴一端设有马达,外壳内侧设有紫外灯,外壳内侧还设有夹具,紫外灯和夹具间隔布置在转动轴表面上,夹具上固定条带状光催化剂载体,条带状光催

化剂载体沿转动轴径向分布、长度小于外壳半径,夹具的长度与外壳厚度相同。

[0010] 室内环境中气态污染物降解领域,一个显著的特点就是物系浓度低、气体处理量大。要想获得较高的降解效率,必须有效提高光催化剂与气态污染物的接触频率。而光催化降解技术,则是一个典型的气固两相催化反应,催化反应必须在紫外光照射的情况下,才能发生。本发明中外壳为转轮式外壳。本发明中设有的夹具、紫外灯设在转动轴表面、以及利用条带状负载催化剂作为气体的驱动装置,这些结构应用于室内环境中低浓度的气态污染物的降解,有效提高了污染物和催化剂之间传质效率,使得催化剂和气态污染物之间实现充分的接触,其次提高了紫外灯的利用效率,在同等的紫外光照射强度下,最大程度的提高催化剂的受光面。

[0011] 为增强紫外光的利用效率,外壳内表面设置反光膜。反光膜将照射其上的光线反射回转轮式反应仓内,再次对反射光线进行利用,进一步降低了能耗,提高了净化效率。

[0012] 光催化剂为商用或自制的纳米级  $\text{TiO}_2$ 、贵金属或非金属改性的  $\text{TiO}_2$  光催化剂,并通过以下方法在载体上进行负载:使用去离子水、乙醇或两者的混合溶液为溶剂,纳米  $\text{TiO}_2$  在悬浊液中的质量分数为 1-20%,超声分散 5-30min 后,直接将条带状的催化剂载体浸入  $\text{TiO}_2$  悬浊液进行负载,涂覆完成后,将催化剂于  $80^\circ\text{C}$  烘干处理 2-8 小时,催化剂涂覆过程重复 3-5 次。

[0013] 作为优选,夹具通过压紧式固定方式固定条带状光催化剂载体。

[0014] 作为优选,夹具上夹装带状光催化剂载体,条带状光催化剂载体为活性炭布或玻璃纤维丝或聚酯纤维或聚丙烯纤维布,条带状光催化剂载体负载光催化剂。为提高净化效率同时保障设备稳定运行,条带状光催化剂载选用具有弹性的条带状材料,条带状光催化剂载为活性炭布(或泡沫活性炭布)、玻璃纤维丝(玻璃纤维布)、聚酯纤维以及聚丙烯纤维布等具有一定组织强度及弹性的条带状载体。

[0015] 作为优选,传动轴的表面布置 8-48 个夹具,每个夹具夹具上固定 10-100 条条带状光催化剂载体。传动轴的表面布置 8-48 个夹具,用于固定带状的光催化剂。根据转动轴的宽度,每个夹具夹具上固定 10-100 条条带状光催化剂载体。

[0016] 作为优选,外壳直径为 10cm-100cm,传动轴直径为 10cm-50cm。为适应不同处理气量的应用场所,可根据所需处理气量的大小设置本发明的外壳直径,例如,针对 1 间 30 平方米的房屋,处理气量为  $500\text{m}^3/\text{h}$ ,可设置外壳的直径为 35cm,传动轴直径为 10cm。

[0017] 作为优选,外壳上设有进气口和出气口,进气口设在外壳的轴向中间,进气口设有粗滤网和 HEPA 滤网。除进气口和出气口外,外壳四周均为密封连接。粗过滤网用于过滤待净化空气中粒径较大的粉尘、污染物和昆虫,防止其进入装置。HEPA 滤网(细过滤网)用于过滤净化待净化空气中粒径较小的粉尘和细菌,降低细小粉尘对催化剂的影响,增加本发明所述光催化空气净化装置的使用寿命。

[0018] 作为优选,紫外灯为管式紫外灯或条带式紫外灯。紫外灯发光波长范围为 180nm-400nm 之间。

[0019] 作为优选,紫外灯为汞灯或冷阴极灯或 LED 灯,紫外灯的数量为 1-8 个。紫外灯的布置数量根据转动轴大小设置,确保紫外光能照射到所有轴向布置的条带状负载催化剂(夹具上条带状光催化剂载,催化剂再负载在其上形成带状负载催化剂)。汞灯选用低压汞灯或高压汞灯。

[0020] 作为优选,外壳内壁设有反光膜。外壳内壁设有反光膜,用于反射照射的紫外光。

[0021] 作为优选,反光膜为有机材质的反光膜。为增强紫外光的利用效率,外壳内表面设置反光膜,反光膜可选用有机材质的反光膜以及无机材质的铝箔等。有机材质的反光膜以及无机材质的铝箔将照射其上的光线反射回转轮式反应仓内,再次对反射光线进行利用,进一步降低了能耗,提高了净化效率。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0023] (1) 本发明采用转轮结构,利用条带状负载催化剂作为气体的驱动装置,大幅提高装置内部的空间利用率,增加了污染气体与催化剂的接触面积和接触频率,有效提高了污染物和光催化剂之间的传质效率,适于各种场合的使用。

[0024] (2) 本发明的装置采用紫外灯轴向布置,条带状负载催化剂放射状的布置方式,有效地提高了紫外光的利用效率;同时在转轮的内表面设备了反光膜,将照射其上的光线反射回转轮式反应仓内,再次对反射光线进行利用,进一步降低了能耗,提高了装置的经济性。

## 附图说明

[0025] 图 1 是本发明所的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步详细描述。

[0027] 实施例 1

[0028] 一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,如图 1 所示,包括外壳 1、转动轴 2、马达 3、紫外灯 4,外壳 1 轴向中间设有转动轴 2,转动轴 2 一端设有马达 3,外壳 1 内侧设有紫外灯 4,紫外灯 4 和夹具 7 间隔布置在转动轴 2 表面上,夹具 7 上固定条带状光催化剂载体,条带状光催化剂载体沿转动轴 2 径向分布、长度小于外壳半径,夹具 7 的长度与外壳 1 厚度相同。

[0029] 夹具 7 的个数为 8-15 组,夹具 7 通过压紧式固定方式固定条带状光催化剂载体,每个夹具上固定 10-20 条光催化剂。紫外灯 4 为管式紫外灯或条带式紫外灯,紫外灯 4 的数量为 1-8 个。

[0030] 外壳 1 直径为 10cm-100cm,转动轴 2 直径为 10cm-50cm。外壳 1 上设有进气口 5 和出气口 6,进气口 5 设在外壳 1 的轴向中间,进气口 5 设有粗滤网和 HEPA 滤网。外壳 1 内壁设有反光膜。反光膜为有机材质的反光膜。

[0031] 实施例 2

[0032] 一种应用于室内的转轮式光催化空气净化装置,如图 1 所示,包括外壳 1、转动轴 2、马达 3、紫外灯 4,外壳 1 轴向中间设有转动轴 2,转动轴 2 一端设有马达 3,外壳 1 内侧设有紫外灯 4,紫外灯 4 和夹具 7 设在转动轴表面上,沿转动轴圆周设有 40-48 组沿径向分布的夹具,夹具内上夹有光催化剂,每个夹具上固定 20-40 条光催化剂。

[0033] 夹具 7 上夹装条带状光催化剂载体,条带状光催化剂载体为活性炭布或玻璃纤维丝或聚酯纤维或聚丙烯纤维布,条带状光催化剂载体负载光催化剂。紫外灯 4 为汞灯或冷阴极灯或 LED 灯,紫外灯 4 的数量为 1-8 个。

[0034] 外壳 1 直径为 10cm-100cm, 传动轴 2 直径为 10cm-50cm。外壳 1 上设有进气口 5 和出气口 6, 进气口设在外壳 1 的轴向中间, 进气口 5 设有粗滤网和 HEPA 滤网。外壳 1 内壁设有反光膜。反光膜为有机材质的反光膜或无机材质的反光膜。

[0035] 实施例 3

[0036] 与实施例 1 的不同之处在于: 传动轴 2 上布置了 30-40 个夹具, 用于固定负载式催化剂, 每个夹具上共固定 50-60 条带状负载的光催化剂。光催化剂, 其载体为弹性的活性炭纤维布, 光催化剂为商用的 Degussa P25 型纳米  $\text{TiO}_2$ , 并通过以下方法在载体上进行负载: 使用去离子水为溶剂, P25 在悬浊液中的质量分数为 10%, 超声分散 30min 后, 直接将条带状的催化剂载体浸入  $\text{TiO}_2$  悬浊液进行负载, 涂覆完成后, 将催化剂于 80℃ 烘干处理 2 小时, 催化剂涂覆过程重复 3 次。

[0037] 紫外灯 4 可采用发光波长为 254nm 的低压汞灯, 布置数量为 6 个。

[0038] 进气口 5 处设置有对进入污染空气进行粗过滤的粗滤网以及细过滤的 HEPA 滤网。

[0039] 为增强紫外光的利用效率, 在外壳 1 内表面都设置有机材质的高亮镜面反光膜。

[0040] 总之, 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰, 皆应属本发明专利的涵盖范围。

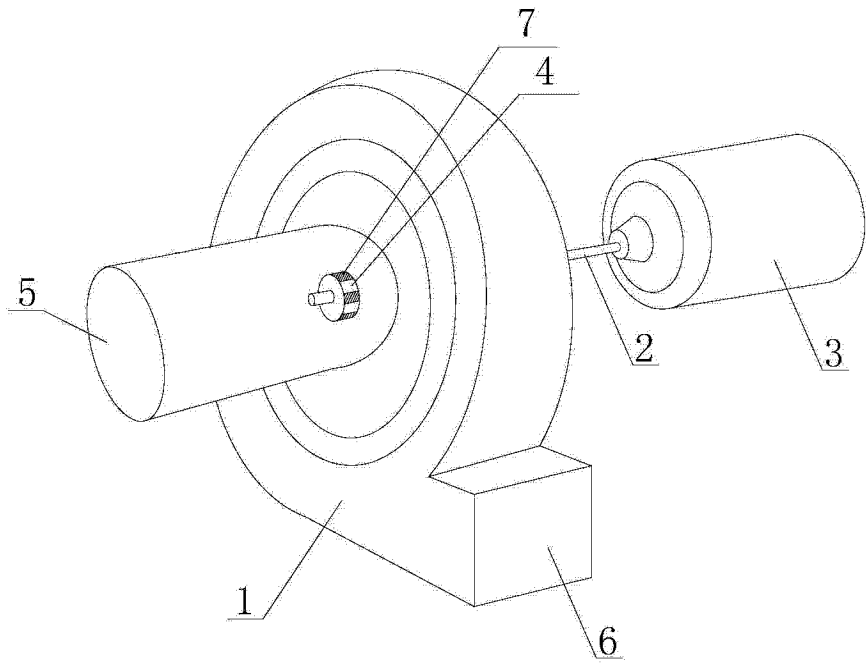


图 1