

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 53/86 (2006.01)

F24F 3/16 (2006.01)

B01J 19/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610009963.3

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100427183C

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200610009963.3

[73] 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150090 黑龙江省哈尔滨市南岗区海
河路 202 号

[72] 发明人 王 琨 李玉华 袁中新 孙作达
赵庆良

[56] 参考文献

CN1486778A 2004.4.7

CN2619632Y 2004.6.9

审查员 徐雪锋

[74] 专利代理机构 哈尔滨市哈科专利事务有限
责任公司

代理人 祖玉清

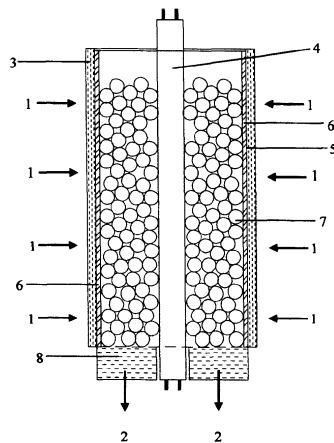
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

填充式球载纳米 TiO₂ 气体净化组合装置

[57] 摘要

本发明提供的是一种填充式球载纳米 TiO₂ 气体净化组合装置。它包括壳体，在壳体侧壁上开有进气孔，壳体的中间设置有紫外灯管，壳体底部开有洁净空气出口，在壳体与紫外灯管之间填充有披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠。本发明利用光催化氧化技术与吸附、过滤技术相结合对室内空气污染物进行去除，使用方便、经济，可将其应用于室内空气净化器中，提高室内空气净化器对室内空气污染物的去除效率，主要应用于室内空气污染物的去除，尤其对室内因装修引起的有机化学污染物的去除，且可对室内空气有机污染物进行比较彻底的分解，避免了二次污染的发生。



1、一种填充式球载纳米 TiO_2 气体净化组合装置，它包括壳体，在壳体侧壁上开有进气孔，其特征是：所述的壳体侧壁上的进气孔从上至下进气孔面积逐渐减少，壳体的中间设置有紫外灯管，壳体底部开有洁净空气出口，在壳体与紫外灯管之间填充有披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠，在壳体外包覆有纤维织物层，壳体底部与披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠之间设置有纤维活性炭滤网。

填充式球载纳米 TiO₂ 气体净化组合装置

(一) 技术领域

本发明涉及的是一种空气净化装置，具体地说是一种应用光催化氧化技术和吸附、过滤技术相结合处理室内空气中污染物质的装置。

(二) 背景技术

室内空气净化器是近年来室内空气污染净化的主要方法之一。随着人民生活水平的提高，其应用更为普遍。我国国产的室内空气净化器多采用滤网负离子、静电集尘以及臭氧发生等传统净化方式，普遍存在处理效率较低、易造成二次污染等不足。而进口产品虽采用较先进的技术，但是售价昂贵，且大部分体积较大。以现在家庭中应用较多，用户反应较好的臭氧空气净化器为例，其通过向室内释放臭氧以达到氧化室内污染物，将污染物降解的目的。但实验研究结果表明，该设备存在氧化效率较低、室内臭氧含量过高等弊病，易对人体造成危害。另一种普遍应用的是采用过滤方式的室内空气净化器，它虽可有效的净化室内空气中的悬浮物和少部分有害物质，但是对装饰装修造成的化学污染无法消除，同时存在着滤网需定期更换且使用周期不确定的问题，并且被吸附在滤网表面的室内空气污染物并未被彻底去除，因而使用过的滤网需要后期处理。因此，市售的空气净化器有待进一步的改进，以提高其去除效率，同时减少二次污染的发生。

(三) 发明内容

本发明目的在于提供一种净化效果好、无二次污染、成本低的填充式球载纳米 TiO₂ 气体净化组合装置。

本发明的目的是这样实现的：它包括壳体，在壳体侧壁上开有进气孔，所述的壳体侧壁上的进气孔从上至下进气孔面积逐渐减少，壳体的中间设置有紫外灯管，壳体底部开有洁净空气出口，在壳体与紫外灯管之间填充有披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠，在壳体外包覆有纤维织物层，壳体底部与披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠之间设置有纤维活性炭滤网。

本发明是采用填充式球载纳米二氧化钛光催化氧化技术与吸附、过滤技术相结合的气体净化处理装置。

室内空气在常规的气体动力源作用下，由净化组合装置的侧面进入。首先经过纤维织物，室内空气中的颗粒物被截留去除，然后气体进入光催化氧化反应阶段，气体与填充在装置内的披覆有纳米级二氧化钛光触

媒的玻璃珠接触，室内空气中的有机污染物在与披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠接触时为光触媒所吸附，并进一步在紫外灯的照射下，利用近紫外光提供的能量，被光触媒催化氧化分解为小分子的污染物。此中间产物在还没来得及从光触媒表面脱附的情况下，进一步为光触媒催化氧化，最终被分解为水和二氧化碳。然后从光触媒表面脱附，流经纤维活性炭滤网，进行再次净化，以防止有少量未被完全分解的小分子有机物质进入空气，最后洁净安全的空气流出净化组合装置。内部光催化反应装置的壳体为圆柱形，不锈钢材质，侧面开有进气孔，并且从上至下进气孔面积逐渐减少，这样可以使整个光催化反应过程温度分布均匀，且气流稳定，从而达到较稳定的去除效果。

本发明利用光催化氧化技术与吸附、过滤技术相结合对室内空气污染物进行去除，使用方便、经济，可将其应用于室内空气净化器中，提高室内空气净化器对室内空气污染物的去除效率，主要应用于室内空气污染物的去除，尤其对室内因装修引起的有机化学污染物有较好的去除效果，且可对室内空气有机污染物进行比较彻底的分解，避免了二次污染的发生。

(四) 附图说明

附图是本发明的结构示意图。

(五) 具体实施方式

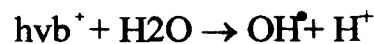
下面结合附图举例对本发明作更详细的描述：

填充式球载纳米 TiO_2 气体净化组合装置的组成包括壳体 5，在壳体侧壁上开有进气孔 6，壳体的中间设置有紫外灯管 4，壳体底部开有洁净空气出口 2，在壳体与紫外灯管之间填充有披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠 7。在壳体外包覆有纤维织物层 3。壳体底部与披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠之间设置有纤维活性炭滤网 8。

含有有机污染物的室内空气 1，在外置的常规气体动力源作用下经纤维织物过滤后进入光催化氧化室内空气处理装置，与装置中披覆有纳米级二氧化钛光触媒的玻璃珠相接触。气体中的有机污染物为玻璃珠表面的光触媒所吸附，并在紫外灯的照射下发生降解反应，从而得以从室内空气中去除。为防止有少量污染物残留在气体中，反应器的出口安装有纤维活性炭滤网，对未被完全降解的小分子有机污染物进行吸附去除。光催化反应降解有机物的最终产物二氧化碳和水则随洁净的空气流出净化组合装置。

光催化技术处理污染物是近年来国内外的一个热门研究课题。在众多种类的光触媒中二氧化钛光触媒以其特殊的物化特性，例如：热性质稳定、成本低、分解效率高等优点，在众多领域得到了极为广泛的应用。目前，光催化研究方向，包括有机物分解反应、无机物氧化还原反应等。

光催化反应发生在二氧化钛触媒颗粒表面，当光子(photon)照射于二氧化钛触媒表面且其能量(hv)大于或等于二氧化钛触媒的能隙值时，将会有电子-空穴对(electron- electron hole pair)产生。当某种污染物被吸附于光触媒表面时，则导电带(conduction band; CB)上的电子将与其进行还原反应，而价电带(valence band; VB)上的空穴则与其进行氧化反应。一般认为，此电子-空穴对若与水分子反应即会形成具有活性的氢氧自由基(OH[•])，此活性OH[•]具有极强的氧化还原能力，可有效分解污染物。Al-Ekabi等曾于1998年提出氢氧自由基可经由电洞与吸附于二氧化钛表面的H₂O或OH的反应而生成，其反应如下：



光催化氧化法去除有机污染物的反应效率，受很多因素影响。其反应效率除与光触媒的种类、光强、光利用率、操作条件、温度、湿度等密切相关外，反应器的设计亦为光催化氧化反应效率的重要影响因素。本装置提高了光能的利用效率，使空气中污染物与光触媒接触更加充分，因而提高了光催化氧化法对有机污染物的去除效率。

