



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214131064 U

(45) 授权公告日 2021.09.07

(21) 申请号 202022392658.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.10.23

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

专利权人 中国科学院过程工程研究所

(72) 发明人 路玲玲 魏延鹏 韩宁

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 焦海峰

(51) Int. Cl.

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/66 (2006.01)

B01D 46/24 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

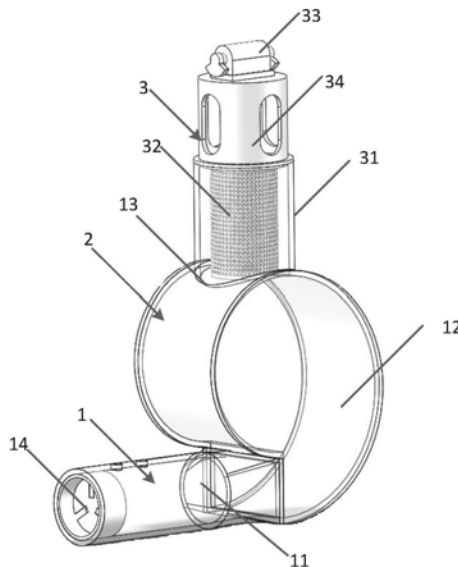
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置

## (57) 摘要

本实用新型提供一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置,包括:进风道,作为输入气流的管道;环形反应腔,为臭氧分解的封闭空间,内部放置有用于分解臭氧的催化剂,包括与进风道连接的入口,和沿入口延伸的环形引导坡道,在引导坡道上设置有排出净化气流的出口;抖动装置,用于防止催化剂由出口排出,包括安装在出口外部的支撑结构,套装在支撑结构上的滤网;与支撑结构连接的偏心轮,通过震动电机驱动偏心轮抖落粘附在滤网上催化剂的震动电机。本实用新型通过高功率风机使臭氧气流高速进入环形反应腔,利用气流高速冲击的作用,来降低臭氧活化能同时提高催化剂与臭氧气流的接触率,实现臭氧低成本、高效率降解。



CN 214131064 U

1. 一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置,其特征在于,包括:  
进风道,作为输入气流的管道;  
环形反应腔,为臭氧分解的封闭空间,内部放置有用于分解臭氧的催化剂,包括与进风道连接的入口,和沿入口延伸的环形引导坡道,在引导坡道上设置有排出净化气流的出口;  
抖动装置,用于防止催化剂由出口排出,包括安装在出口外部的支撑结构,套装在支撑结构上的滤网;与支撑结构连接的偏心轮,驱动偏心轮抖落粘附在滤网上催化剂的震动电机。
2. 根据权利要求1所述的臭氧降解装置,其特征在于,所述进风道内安装有变频风机。
3. 根据权利要求2所述的臭氧降解装置,其特征在于,所述变频风机的风量为 $240\text{m}^3/\text{h}\sim 1000\text{m}^3/\text{h}$ 。
4. 根据权利要求3所述的臭氧降解装置,其特征在于,  
所述进风道的风速在 $10\text{m}/\text{s}\sim 30\text{m}/\text{s}$ 之间。
5. 根据权利要求1所述的臭氧降解装置,其特征在于,  
所述催化剂的尺寸在 $1.5\sim 3\mu\text{m}$ 时,所述滤网的目数为10000;所述催化剂的尺寸在 $3\sim 6\mu\text{m}$ 时,所述滤网的目数为5000;所述催化剂的尺寸在 $7\sim 10\mu\text{m}$ 时,所述滤网的目数为2000。
6. 根据权利要求1所述的臭氧降解装置,其特征在于,所述震动电机安装在固定管的出口端。
7. 根据权利要求1所述的臭氧降解装置,其特征在于,  
所述催化剂为金属氧化物。
8. 根据权利要求7所述的臭氧降解装置,其特征在于,  
所述催化剂为 $\text{Cu}_2\text{O}$ 。

## 一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及臭氧分解领域,特别是涉及一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置。

### 背景技术

[0002] 高空臭氧层是地球的保护伞,然而对流层中的臭氧对地球环境与人类健康却极为不利。近20-30年,全球臭氧污染浓度显著增加,而且东亚地区上升速度更快,且增速远高于世界其它地区。因此,臭氧高效降解是一个亟待解决的问题。

[0003] 目前,相比于吸附、吸收等臭氧方法,催化分解臭氧方法以其稳定、安全的优点,成为臭氧降解方法中的主流研究方向。但是,目前的催化法主要利用催化剂固定在静态结构上来实现臭氧催化分解反应,导致成本高且效率较低,通用性降低。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置。

[0005] 具体地,本实用新型提供一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置,包括:

[0006] 进风道,作为输入气流的管道;

[0007] 环形反应腔,为臭氧分解的封闭空间,内部放置有用于分解臭氧的催化剂,包括与进风道连接的入口,和沿入口延伸的环形引导坡道,在引导坡道上设置有排出净化气流的出口;

[0008] 抖动装置,用于防止催化剂由出口排出,包括安装在出口外部的支撑结构,套装在支撑结构上的滤网;与支撑结构连接的偏心轮,驱动偏心轮抖落粘附在滤网上催化剂的震动电机。

[0009] 本实用新型通过高功率电机使臭氧气流高速进入环形反应腔,利用气流高速冲击的作用,来降低臭氧活化能同时提高催化剂与臭氧气流的接触率,实现臭氧低成本、高效率降解。本实用新型能够有效降低臭氧降解门槛,形成低成本、高效率降解臭氧的新装备。

### 附图说明

[0010] 图1是本实用新型一个实施方式的臭氧降解装置结构示意图。

### 具体实施方式

[0011] 以下通过具体实施例和附图对本方案的具体结构和实施过程进行详细说明。

[0012] 如图1所示,在本实用新型的一个实施方式中,公开一种基于高速气流与催化剂气固耦合的臭氧降解装置,包括:进风道1,环形反应腔2,过滤装置3。

[0013] 该进风道1作为气流的输入管道。

[0014] 该环形反应腔2为提供分解臭氧空间的封闭空间,内部放置有用于分解臭氧的催化剂,其结构包括与进风道1连接的入口11,和沿入口11延伸的环形引导坡道12,在引导坡道12上设置有排出分解后空气的出口13;环形反应腔2一般采用立式摆放方式,即入口11在下方,出口13在上方。

[0015] 该过滤装置3用于防止催化剂由出口13排出,包括安装在出口13外部的支撑结构31,套装在支撑结构31上的滤网32,通过偏心轮与支撑结构31接触的震动电机33,震动电机用于定时抖落附着在滤网上的催化剂;经过净化后的空气由出口端34排出。支撑结构31可以是任意一种不影响通风同时又能够将滤网安装在出口处的结构,如带有多个出口孔或出风槽的圆柱内,滤网安装在圆柱管内,同时圆柱管也可以作为震动电机33的固定基座。

[0016] 在工作时,由输入管道输入的臭氧空气通过进风管1输入到环形反应腔2内,进入环形反应腔2内的臭氧空气沿引导坡道12行进,并在行进过程中与内部的催化剂进行充分混合,空气中的臭氧成分被分解,剩下的空气由上部的出口13经滤网32排出。在空气的排出过程中,混合在空气中的催化剂则被滤网32挡住,重新落入下方的环形反应腔2中继续与臭氧空气反应。如有一些催化剂粘附在滤网32上时,震动电机33会通过驱动轴带动偏心轮间歇性地抖动安装滤网32的支撑结构31,从而使粘附在滤网32的催化剂掉落。震动电机33可安装在支撑结构31的出口端34处。

[0017] 在本实施方式中,环形反应腔2采用环形设计可延长气流在反应区内的停留时间,进而提高臭氧空气与催化剂的接触率,提高降解效率。滤网可防止催化剂脱离,从而使催化剂得到最大限度的重复利用。

[0018] 本实施方式中的催化剂选择成本较低的金属氧化物,如 $\text{Cu}_2\text{O}$ 等,其中催化剂尺寸与滤网目数关系如表1所示。

[0019] 表1催化剂尺寸与滤网目数对应关系

[0020]	催化剂尺寸 ( $\mu\text{m}$ )	滤网目数
	1.5 ~ 3	10000
[0021]	3 ~ 6	5000
	7 ~ 10	2000

[0022] 为便于制作负压和正压区,实现外部气流的进入与净化后的排除,可在进风道1内安装变频风机14,变频风机14主要针对臭氧浓度设计,以实现低成本高效降解目的。如,当臭氧浓度为1ppm时,加入催化剂为150g,检测出口臭氧浓度3-5小时,取1小时的平均值,若要降解效率达90%以上,考虑到风阻等问题,变频风机14的风量优选在 $600\text{m}^3/\text{h} \sim 1000\text{m}^3/\text{h}$ 较为合适。

[0023] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本实用新型的多个示例性实施例,但是,在不脱离本实用新型精神和范围的情况下,仍可根据本实用新型公开的内容直接确定或推导出符合本实用新型原理的许多其他变型或修改。因此,本实用新

---

型的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

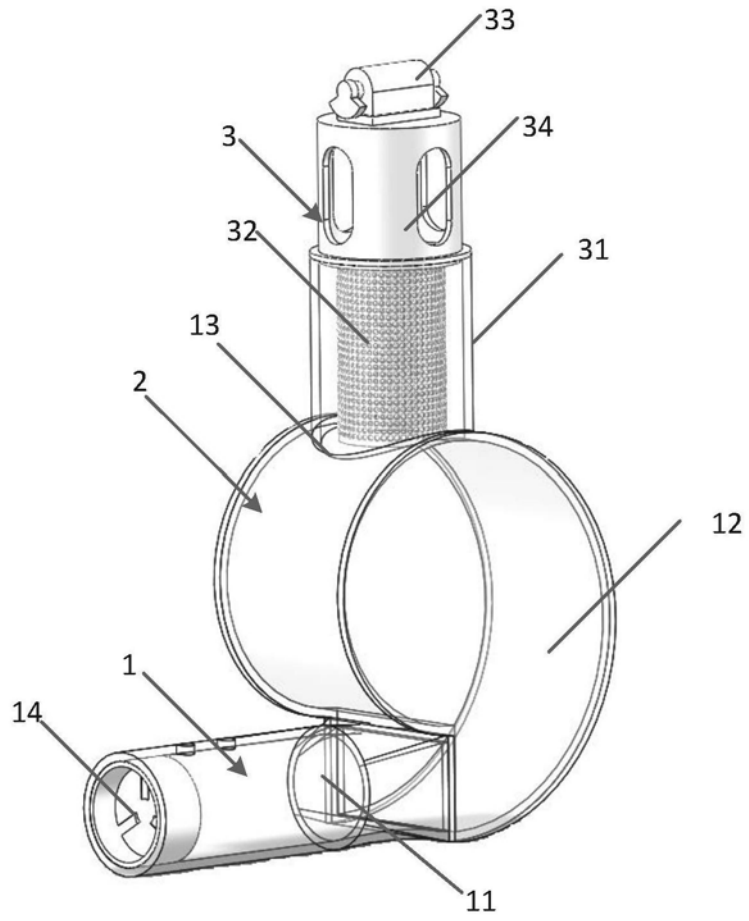


图1