



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202028340 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201120100505. 7

(22) 申请日 2011. 04. 08

(73) 专利权人 中国科学院广州地球化学研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山科华街 511 号

专利权人 广州朗洁环保科技有限公司

(72) 发明人 安太成 万顺刚 张正雍 李桂英
胡运昆 李云路

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 裘晖

(51) Int. Cl.

B01D 53/84 (2006. 01)

B01D 53/85 (2006. 01)

B01D 53/86 (2006. 01)

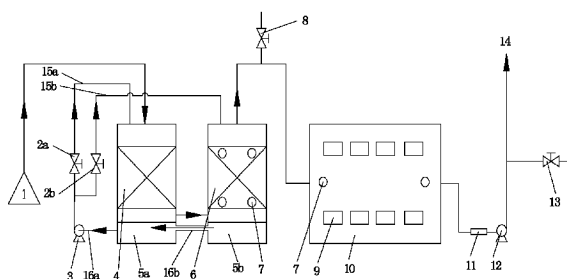
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种处理恶臭废气的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种处理恶臭废气的装置, 包括依次串接、气路连通的气体收集器 (1)、生物洗涤塔 (4)、生物滴滤塔 (6) 和光催化反应器 (10); 该装置还包括串接在气路上、使气体从气体收集器 (1) 进入、从光催化反应器 (10) 出气口排出的风机 (12)。生物洗涤塔 (4) 包括第一循环装置; 生物滴滤塔 (6) 包括第二循环装置。本实用新型具有克服现有的单独使用生物技术或光催化技术的不足, 效果显著, 结构紧凑, 操作方便的优点, 尤其适用于恶臭废气处理。



1. 一种处理恶臭废气的装置,其特征在于:包括依次串接、气路连通的气体收集器(1)、生物洗涤塔(4)、生物滴滤塔(6)和光催化反应器(10);该装置还包括串接在气路上、使气体从气体收集器(1)进入、从光催化反应器(10)出气口排出的风机(12)。

2. 按照权利要求1所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述生物洗涤塔(4)包括第一循环装置;该第一循环装置包括循环水泵(3)、第一阀门(2a)、第一入水管(15a)、第一循环液储槽(5a)和第一出水管(16a);循环水泵(3)、第一入水管(15a)、生物洗涤塔(4)上方的入水口、生物洗涤塔(4)内部、位于生物洗涤塔(4)下方的第一循环液储槽(5a)和第一出水管(16a)依次水路相接,再接回循环水泵(3)上;生物洗涤塔(4)内部上方、设置多个与入水口相接的布水器。

3. 按照权利要求2所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述生物滴滤塔(6)内部垂直方向上设置多层填料层,填料层内装填无机和/或有机填料,填料具有生物挂膜。

4. 按照权利要求3所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述生物滴滤塔(6)包括第二循环装置;该第二循环装置包括第二阀门(2b)、第二入水管(15b)、第二循环液储槽(5b)和第二出水管(16b);循环水泵(3)、第二入水管(15b)、生物滴滤塔(6)上方的入水口、生物滴滤塔(6)内部、位于生物滴滤塔(6)下方的第二循环液储槽(5b)和第二出水管(16b)依次水路相接,再接回循环水泵(3)上。

5. 按照权利要求4所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述生物洗涤塔(4)的进气口在上方,出气口在下方;生物滴滤塔(6)的进气口在下方,出气口在上方;光催化反应器(10)的进气口在中部的一端,出气口在中部的另一端。

6. 按照权利要求5所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述各层填料层内填料的尺寸由下到上逐渐减小;生物滴滤塔(6)进气口接有气体分布装置。

7. 按照权利要求1至5中任一项所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述光催化反应器(10)为流过式光催化反应器。

8. 按照权利要求1至5中任一项所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述生物滴滤塔(6)的出气气路上设有取样口(8);光催化反应器(10)的出气气路上设有取样口(13)。

9. 按照权利要求1至5中任一项所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述风机(12)位于光催化反应器(10)的出气气路上,风机(12)和光催化反应器(10)之间的气路上设有风机流量控制器(11)。

10. 按照权利要求1至5中任一项所述的处理恶臭废气的装置,其特征在于:所述气体收集器(1)、生物洗涤塔(4)、生物滴滤塔(6)和光催化反应器(10)通过法兰和管道依次相连。

一种处理恶臭废气的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种废气处理装置,尤其涉及一种生物和光催化联用的恶臭废气处理装置。

背景技术

[0002] 根据中国《恶臭污染物排放标准》定义,恶臭(odors) 污染物是指一切刺激嗅觉器官,引起人们不愉快及严重损害居民生活环境的气体物质,主要包括无机恶臭气体污染物和有机恶臭气体污染物。恶臭废气的污染源分布广泛,包括工业、农业、生活和体泌等来源。由于恶臭气体污染物具有嗅阈值低、毒性强、对人的眼、鼻、呼吸道有刺激作用,对心、肺、肝等内脏及神经系统产生有害影响,甚至造成急性和慢性中毒。而且恶臭污染在城市中发生率高,投诉量大,是一种感官公害。因此恶臭气体的污染控制已成为环境科学中直接关系到人体健康的重要研究领域。

[0003] 在恶臭治理的多种方法中,生物技术相对于物理吸附法和焚烧法等具有处理能力好、运行费用低以及无二次污染等特点。但是目前所用的生物技术中都存在着生物反应器的启动慢、微生物驯化时间比较长以及易受外界温度等环境因素影响等缺点。同时,近年来光催化技术治理恶臭污染物也已成为除了生物净化方法之外的重点研究方向。但是,在处理大流量和高浓度的恶臭气体污染物过程中,光催化剂的催化效率会随着处理负荷的增加和运行时间的延长而有所降低。因此,为了有效发挥生物技术和光催化技术的优势,解决生物技术处理恶臭污染物初期效果较差和启动比较慢,以及高浓度恶臭废气光催化处理效率较低的缺点,本发明将生物技术和光催化技术进行顺序式工艺联用,有效地解决了生物反应器运行初期启动较慢、降解效果较差的缺点,同时也可以有效提高光催化剂的效率和延长使用寿命。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的在于:提供一种能够克服现有的单独使用生物技术或光催化技术的不足,效果显著的,将生物和光催化联用的处理恶臭废气的装置。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种处理恶臭废气的装置,包括依次串接、气路连通的气体收集器、生物洗涤塔、生物滴滤塔和光催化反应器;该装置还包括串接在气路上、使气体从气体收集器进入、从光催化反应器出气口排出的风机。

[0007] 这种装置将生物洗涤、生物滴滤和光催化处理技术联用,有效发挥生物技术和光催化技术的优势,克服了生物技术处理恶臭污染物初期效果较差和启动比较慢的缺点,以及高浓度恶臭废气光催化处理效率较低的缺点。

[0008] 生物洗涤塔包括第一循环装置;该第一循环装置包括循环水泵、第一阀门、第一入水管、第一循环液储槽和第一出水管;循环水泵、第一入水管、生物洗涤塔上方的入水口、生

物洗涤塔内部、位于生物洗涤塔下方的第一循环液储槽和第一出水管依次水路相接,再接回循环水泵上;生物洗涤塔内部上方、设置多个与入水口相接的布水器。

[0009] 采用这种结构后,洗涤液(主要是营养液和吸收液)可以不断供给,循环使用,操作方便,节约能源。同时,布水器的设置使得洗涤液能均匀的从生物洗涤塔顶部喷淋落下,提高生物洗涤塔的处理效率。

[0010] 生物滴滤塔内部垂直方向上设置多层填料层,填料层内装填无机和/或有机填料,填料具有生物挂膜。生物滴滤塔包括第二循环装置;该第二循环装置包括第二阀门、第二入水管、第二循环液储槽和第二出水管;循环水泵、第二入水管、生物滴滤塔上方的入水口、生物滴滤塔内部、位于生物滴滤塔下方的第二循环液储槽和第二出水管依次水路相接,再接回循环水泵上。

[0011] 由于采用了具有生物挂膜的填料,必须对填料不时的喷洒营养液,采用了第二循环装置,具有和上述第一循环装置相同的作用。由于洗涤液含有营养液成分,因此可将洗涤液直接应用于生物滴滤塔。于是两个循环系统可以共用一套循环装置以及洗涤液,结构简单,操作方便。生物滴滤塔的第二出水管可直接接回水泵上,也可通过第一循环装置的第一循环液储槽和第一出水管后再接回水泵上。甚至生物洗涤塔和生物滴滤塔下方的第一、第二循环液储槽也可以设为一体或连通。

[0012] 生物洗涤塔的进气口在上方,出气口在下方;生物滴滤塔的进气口在下方,出气口在上方;光催化反应器的进气口在中部的一端,出气口在中部的另一端。各层填料层内填料的尺寸由下到上逐渐减小;生物滴滤塔进气口接有气体分布装置。采用这种结构后,结构更加紧凑,并且生物滴滤塔内下方接气体分布装置,气体可从生物滴滤塔下方进入后均匀地穿过接种有微生物的填料层,提高生物滴滤塔的处理效率。每层填料根据实际的操作情况优选设置为30-50厘米厚。各层填料层内填料的尺寸由下到上逐渐减小,这样可以避免底部生物量的积累导致反应器内压降的升高以及能量消耗过大。

[0013] 光催化反应器为流过式光催化反应器。处理效果好。

[0014] 生物滴滤塔的出气气路上设有取样口;光催化反应器的出气气路上设有取样口。试验进行中可分别定期在生物滴滤塔出口处的取样口和光催化反应器出气口采集恶臭废气样品,进行分析以测定微生物和光催化技术联用方法对恶臭废气的处理效果。

[0015] 风机位于光催化反应器的出气气路上,风机和光催化反应器之间的气路上设有风机流量控制器。可有效控制恶臭气体流量。

[0016] 气体收集器、生物洗涤塔、生物滴滤塔和光催化反应器通过法兰和管道依次相连,便于拆卸、检修和运输。

[0017] 本实用新型对恶臭气体污染物的处理分为三个阶段完成:第一阶段是通过风机的作用,将恶臭气体污染物从生物洗涤塔顶部或底部吸入,与洗涤液进行并流或者逆流方式接触,进行洗涤除尘和吸收水溶性污染物,转入水相的悬浮物和水溶性有机污染物被水中的微生物所降解,洗涤后的气体从底部或顶部排出;第二个阶段是从生物洗涤塔排出的气体从生物滴滤塔的进气口进入,进行生物净化,经过气体分布装置后均匀地穿过接种有微生物的填料层,在合适的停留时间内,恶臭气体污染物进一步被微生物生物膜吸收和生物降解,生成生物质、无机盐、 H_2O 和 CO_2 等,生物净化后的气体由排气口排出;第三个阶段,经生物滴滤塔净化后的气体从中部进入光催化反应器,在紫外灯和光催化剂的作用下,进一

步彻底降解剩余的恶臭气体污染物并完全矿化分解,同时对气体中携带的各种微生物进行有效杀灭,完全净化后的气体经风机排放到大气中。

[0018] 恶臭气体污染物为各类无机和有机废气,特别是硫化物、氯烷烃、苯系物、醛类、酮类、酯类以及萜烯和蒽烯等。

[0019] 总的说来,本实用新型具有如下的优点和有益效果:1. 它既能够连续动态处理较大流量和高浓度的恶臭气体污染物,也能够处理小流量和低浓度的恶臭气体污染物。2. 处理恶臭气体有机污染物的生物洗涤、生物滴滤和光催化联用技术所用的装置组合紧凑、占地面积小。3. 吸收液和营养液可以方便通过一套循环系统循环使用,操作方便,不但不会对环境造成二次污染,而且能够有效降低其处理成本。4. 连用设备后段的光催化反应器不但对恶臭污染物进行矿化降解,而且可以对恶臭气体中所携带的各种微生物进行有效杀灭和消毒。

附图说明

[0020] 图 1 是本实用新型一种处理恶臭废气的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步详细的说明。

[0022] 图 1 处理恶臭废气的装置主要包括:依次串接、气路连通的气体收集器 1、生物洗涤塔 4、生物滴滤塔 6、光催化反应器 10、风机流量控制器 11 和风机 12。其中生物洗涤塔 4 的进气口在上方,出气口在下方;生物滴滤塔 6 的进气口在下方,出气口在上方;光催化反应器 10 的进气口在中部的一端,出气口在另一端。在气路上,生物滴滤塔 6 和光催化反应器 10 之间接有取样口 8;风机 12 出口的气路上接有取样口 13;风机 12 后接最终排气口 14。生物滴滤塔 6 上有若干个视窗 7。光催化反应器 10 有视窗 7 和独立的电源控制箱 9。气体收集器 1、生物洗涤塔 4、生物滴滤塔 6 和光催化反应器 10 通过法兰和管道依次相连。

[0023] 循环水泵 3、水管、第一阀门 2a、第一入水管 15a、生物洗涤塔 4 内部,第一循环液储槽 5a、第一出水管 16a 依次水路连通,再接回循环水泵 3,组成第一循环装置。其中生物洗涤塔 4 内部上方、设置多个与入水口相接的布水器,实现均匀喷淋。

[0024] 循环水泵 3、水管、第二阀门 2b、第二入水管 15b、生物滴滤塔 6 内部,第二循环液储槽 5b、第二出水管 16b 依次水路连通,经过第一循环液储槽 5a、第一出水管 16a,再接回循环水泵 3,组成第二循环装置。

[0025] 生物滴滤塔 6 为 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 3.25\text{m}$,填料高度为 2.5m 。生物滴滤塔 6 内部垂直方向上设置多层填料层,填料层内装填无机和 / 或有机填料,填料具有生物挂膜。具体的说,生物滴滤塔 6 填料层由微生物与填料组成,其中的微生物为高效优势菌种 B350、B100 以及 EM 菌群和单一优势菌种 RG-1;其中的填料为能负载微生物的有机多孔填料、无机多孔填料的一种或者两种混合物。各层填料层内填料的尺寸由下到上逐渐减小;生物滴滤塔 6 进气口接有气体分布装置,使得气体可以均匀的穿过各层填料层。

[0026] 生物滴滤塔 6 填料层的制备:每天分别以 3L 处于对数生长期的高效优势菌种 B350、B110、单一优势菌种 RG-1 和 2L 的 EM 菌液喷淋至高为 2.5m 填料的表面,通入废气进行挂膜培养,持续喷淋 5-10 天,得到微生物挂膜的拉西环、塑料球和多孔陶粒。

[0027] 气体收集器 1 为气体收集罩。

[0028] 光催化反应器 10 为流过式光催化反应器,详细结构见 ZL200420088717.8,其中的光催化剂为负载在泡沫镍上的纳米 TiO_2 光催化剂。流过式光催化反应器 10 的光催化剂固定床层分为 4 层,固定床层大小为 $1.2\text{m} \times 2.3\text{m}$,纳米 TiO_2 光催化剂负载于泡沫镍上。

[0029] 该装置运作时,在风机 12 的作用下,恶臭气体以 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的速度被气体收集器 1 吸入,从生物洗涤塔 4 上方进入生物洗涤塔 4 内部,与洗涤液(洗涤液为培养微生物所用的无机盐培养基,不间断喷淋)并流,完成第一阶段处理过程,从生物洗涤塔 4 下方排出;气体从生物滴滤塔 6 下方以 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的流量进入其内部,向上穿过多层的填料,完成第二阶段的处理过程,从生物滴滤塔 6 上方排出,其中循环的液体喷淋设置为每隔 2h 喷淋 20min,每天喷淋 12 次;气体以流速为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从光催化反应器 10 中部的一端进入,完成第三阶段处理过程后,从另一端排出,经风机,将洁净的气体从最终排气口 14 排出,完成恶臭气体处理过程。

[0030] 第一循环装置和第二循环装置为一套并联的水路循环装置,两套循环装置共用洗涤液。

[0031] 生物洗涤塔 4、生物滴滤塔 6 和光催化反应器 10 均为方形体结构,也可以根据需要设计为圆柱形结构。生物洗涤塔 4 内气流方向也可从下往上,与洗涤液逆流。生物滴滤塔 6 内的气流方向可以从上往下。光催化反应器 10 的气流方向可依据光催化剂固定床层的设置进行调整。这些变换均在本实用新型的保护范围之内。

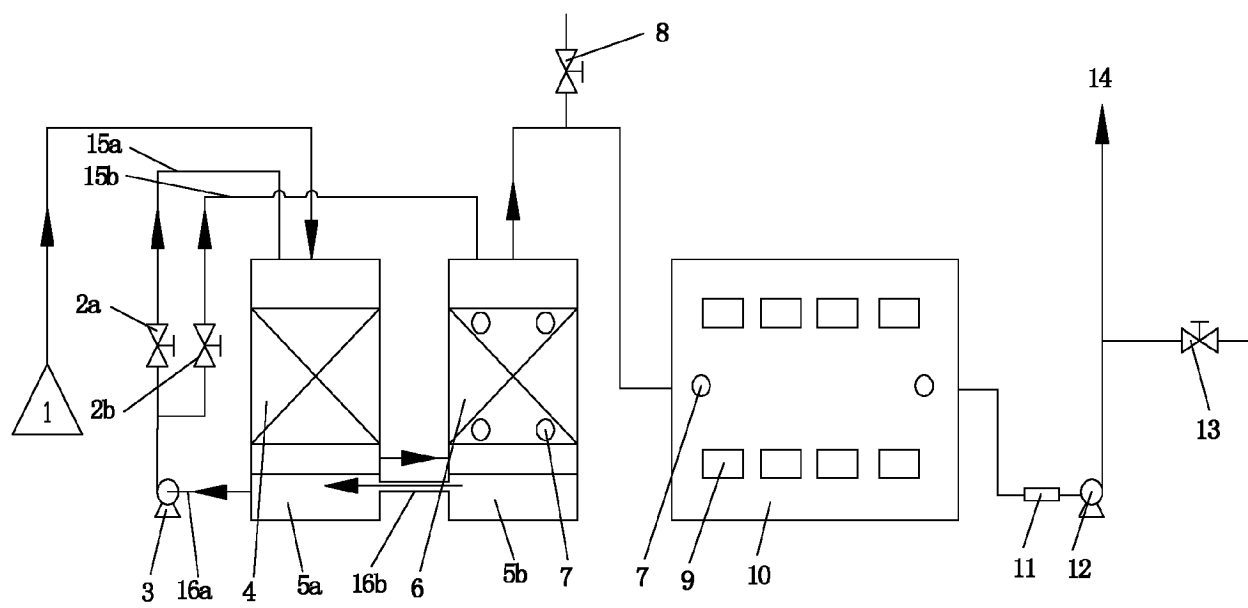


图 1