



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107583425 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710961438.X

B01D 53/44(2006.01)

(22)申请日 2017.10.17

(71)申请人 东莞市碧江源环保科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市东城街道温塘
社区温塘横岭工业区二街38号B栋四
楼D区

(72)发明人 吴彦宏 麦冬晓

(74)专利代理机构 东莞市创益专利事务所

44249

代理人 许彬

(51)Int.Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/84(2006.01)

B01D 53/79(2006.01)

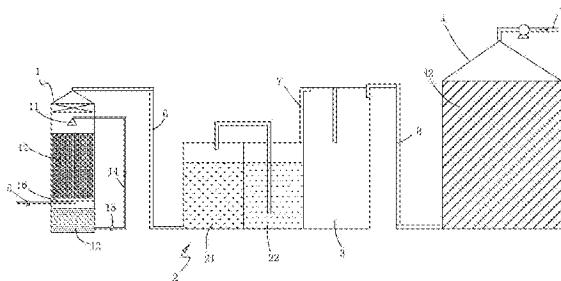
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种有机废气治理装置和方法

(57)摘要

本发明涉及一种有机废气治理装置及方法，装置包括紫外光电磁催化反应塔、吸收反应池、缓冲罐、生物反应塔及自动检测控制系统；自动检测控制系统根据检测数据自动优化治理装置的运行参数。由抽风机将有机废气引入紫外光电磁催化反应塔，启动紫外光、电极电源，在喷淋条件下，以纳米陶瓷为催化剂，将有机废气分解成为CO₂、碳氢化合物；没有完全分解的有机废气进入吸收反应池，进一步氧化成为低分子有机化合物，以及使CO₂充分吸收；经处理的有机废气进入缓冲罐，将废气除雾；最后将有机废气引入生物反应塔，通过微生物吸收及降解有机废气，实现有机废气的达标排放。本发明集成化和智能化程度高，多级多段处理，处理效果好，适用范围广。



1. 一种有机废气治理装置，其特征在于：包括紫外光电磁催化反应塔(1)、吸收反应池(2)、缓冲罐(3)、生物反应塔(4)及自动检测控制系统；所述紫外光电磁催化反应塔(1)通过第一抽风机(5)吸入有机废气；所述紫外光电磁催化反应塔(1)排气端通过第一管道(6)连接吸收反应池(2)，吸收反应池(2)的排气端通过第二管道(7)连接缓冲罐(3)，缓冲罐(3)的排气端通过第三管道(8)连接生物反应塔(4)，生物反应塔(4)上端设有排风口(41)；所述自动检测控制系统至少在紫外光电磁催化反应塔(1)的进气、第一管道(6)、第三管道(8)及生物反应塔(4)的排风口(41)布设检测探头，检测探头自动检测所在位置的有机废气流速和浓度，自动检测控制系统根据检测数据自动优化治理装置的运行参数。

2. 根据权利要求1所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述紫外光电磁催化反应塔(1)的内壁设有阴、阳电极板，以及紫外光电磁催化反应塔(1)的内上端设有喷淋装置(11)，并在喷淋装置(11)下方设有填料层(12)，填料层(12)下方设有石英砂过滤层(13)，石英砂过滤层(13)下方为喷淋液循环池，喷淋液循环池和喷淋装置(11)通过第四管道(14)连接，第四管道(14)设有循环水泵(15)。

3. 根据权利要求2所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述阴、阳电极板均为石墨电极板，阴、阳电极板的供电电源为直流电源；所述填料层(12)中间插放波长为365nm、254nm或185nm的紫外灯管，紫外灯管插放的间距为10~50厘米；填料层(12)的填料为具有催化功能的纳米陶瓷，所述填料层(12)和石英砂过滤层(13)之间还设置与第一抽风机(5)连通的布气板(16)。

4. 根据权利要求1所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述吸收反应池(2)含一级吸收池(21)和二级吸收池(22)，一级吸收池(21)内放置纳米陶粒作为填料、添加NaClO或H₂O₂氧化剂作为吸收液，二级吸收池(22)采用0.3~1%质量浓度的Ca(OH)₂或NaOH的吸收液。

5. 根据权利要求1所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述生物反应塔(4)的上端设有喷淋及水分在线感应系统，生物反应塔(4)内部设有由陶粒、活性炭颗粒、腐熟堆肥按比例混合而成的生物填料(42)，通过喷淋及水分在线感应系统将生物填料水分保持在40~50%。

6. 根据权利要求5所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述生物反应塔(4)的生物填料(42)中各组分按重量比如下：陶粒10%~15%，活性炭颗粒30%~35%，腐熟堆肥55%~60%。

7. 根据权利要求5所述的一种有机废气治理装置，其特征在于：所述喷淋及水分在线感应系统在检测到水分低40%时启动喷淋模式，检测到水分高于50%时喷淋模式停止运行。

8. 一种有机废气治理方法，其特征在于：该有机废气治理方法在治理过程中采用权利要求1~7中任意一项所述的有机废气治理装置，包括以下步骤：

(A) 光电磁催化氧化分解；由抽风机将有机废气引入紫外光电磁催化反应塔，启动紫外光、电极电源，在喷淋条件下，以纳米陶瓷为催化剂，将有机废气分解成为CO₂、碳氢化合物；

(B) 氧化吸收；没有完全分解的有机废气进入吸收反应池，进一步氧化成为低分子有机化合物，以及使CO₂充分吸收；

(C) 缓冲除雾；经(A)、(B)步骤处理的有机废气进入缓冲罐，将废气除雾；

(D) 生物降解与达标排放；最后将(C)步骤处理后的有机废气引入生物反应塔，通过微

生物吸收及降解有机废气,实现有机废气的达标排放。

一种有机废气治理装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于废气治理技术领域,特别涉及一种有机废气治理装置及方法。

背景技术

[0002] 随着经济发展和人们生活水平提高,对工业产品、日用化工品及其他日用品等产品的需求量越来越大,生产这些产品的过程往往产生大量的有机废气,例如房子装修时候喷涂油漆,也会产生有机废气;除此之外,产生有机废气的污染源日益广泛,包括制鞋业、家具业、玩具行业及五金电子行业等;有机废气成分也相对复杂,包括了甲醛、芳香烃类、酮类及其他C、H化合物,这些物质得不到有效处理,吸入人体,严重身体健康,有些物质具有致癌作用。可见,开发有机废气治理技术显得非常迫切和重要。

[0003] 目前,有机废气治理方法主要包括吸附法、吸收法、冷凝法、燃烧法、等离子体、紫外光降解及生物法等。每种治理方法都具备相应的优势,但也存在不足和应用范围的限制,光靠一种治理技术往往无法实现有机废气的稳定达标,例如吸附法适用于易溶于水、或者与吸附剂作用可以溶解的气体物质;燃烧法对低浓度废气效果不佳;而等离子体及紫外光等分解技术也存在稳定性效果差等不足;生物法对于高分子难生物降解气体物质也无法彻底去除。

[0004] 目前,已有一些专利公开了对有机废气的治理方法。申请号为:CN201310016719.X的中国专利公开了一种处理挥发性有机废气的生物滴滤床,采用了填料及滴滤的方式,实现对有机废气的处理,该方法较为传统,光靠生物滴滤方式,其处理效果不理想,适应的废气种类也有限。

[0005] 而申请号为:CN200910037485.0的中国专利申请则公开了处理有机废气的光催化和微生物联用方法及设备与应用,其是采用物理除尘、光催化剂催化氧化以及微生物净化等步骤,去除有机废气中的总悬浮颗粒物和挥发性有机物,但未考虑通过光电磁耦合效应来进一步提高废气的去除效果,也未考虑通过智能化系统来优化运行参数和调节运行负荷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术缺陷,提供一种有机废气治理装置和方法,提升有机废气去除效率及智能化。

[0007] 为达到上述装置目的,本发明采用如下技术方案:

一种有机废气治理装置,其包括紫外光电磁催化反应塔、吸收反应池、缓冲罐、生物反应塔及自动检测控制系统;所述紫外光电磁催化反应塔通过第一抽风机吸入有机废气;所述紫外光电磁催化反应塔排气端通过第一管道连接吸收反应池,吸收反应池的排气端通过第二管道连接缓冲罐,缓冲罐的排气端通过第三管道连接生物反应塔,生物反应塔上端设有排气口;所述自动检测控制系统至少在紫外光电磁催化反应塔的进气、第一管道、第三管道及生物反应塔的排气口布设检测探头,检测探头自动检测所在位置的有机废气流速和浓

度,自动检测控制系统根据检测数据自动优化治理装置的运行参数。

[0008] 上述方案中,所述紫外光电磁催化反应塔的内壁设有阴、阳电极板,以及紫外光电磁催化反应塔的内上端设有喷淋装置,并在喷淋装置下方设有填料层,填料层下方设有石英砂过滤层,石英砂过滤层下方为喷淋液循环池,喷淋液循环池和喷淋装置通过第四管道连接,第四管道设有循环水泵。

[0009] 上述方案中,所述阴、阳电极板均为石墨电极板,阴、阳电极板的供电电源为直流电源;所述填料层中间插放波长为365nm、254nm或185nm的紫外灯管,紫外灯管插放的间距为10~50厘米;填料层的填料为具有催化功能的纳米陶瓷,所述填料层和石英砂过滤层之间还设置与第一抽风机连通的布气板。

[0010] 上述方案中,所述吸收反应池含一级吸收池和二级吸收池,一级吸收池内放置纳米陶粒作为填料、添加NaClO或H₂O₂氧化剂作为吸收液,二级吸收池采用0.3~1%质量浓度的Ca(OH)₂或NaOH的吸收液。

[0011] 上述方案中,所述生物反应塔的上端设有喷淋及水分在线感应系统,生物反应塔内部设有由陶粒、活性炭颗粒、腐熟堆肥按比例混合而成的生物填料,通过喷淋及水分在线感应系统将生物填料水分保持在40~50%。

[0012] 上述方案中,所述生物反应塔的生物填料中各组分按重量比如下:陶粒10%~15%,活性炭颗粒30%~35%,腐熟堆肥55%~60%。

[0013] 上述方案中,所述喷淋及水分在线感应系统在检测到水分低40%时启动喷淋模式,检测到水分高于50%时喷淋模式停止运行。

[0014] 为达到上述方法目的,本发明采用如下技术方案:

一种有机废气治理方法,该有机废气治理方法在治理过程中采用上述的有机废气治理装置,包括以下步骤:

(A) 光电磁催化氧化分解;由抽风机将有机废气引入紫外光电磁催化反应塔,启动紫外光、电极电源,在喷淋条件下,以纳米陶瓷为催化剂,将有机废气分解成为CO₂、碳氢化合物;

(B) 氧化吸收;没有完全分解的有机废气进入吸收反应池,进一步氧化成为低分子有机化合物,以及使CO₂充分吸收;

(C) 缓冲除雾;经(A)、(B)步骤处理的有机废气进入缓冲罐,将废气除雾;

(D) 生物降解与达标排放;最后将(C)步骤处理后的有机废气引入生物反应塔,通过微生物吸收及降解有机废气,实现有机废气的达标排放。

[0015] 相对于现有技术,本发明集成化和智能化程度高,同时具有以下优点:

第一,集成了光催化、电催化和磁催化技术,实现光、电、磁三者催化耦合效应,协同处理有机废气,后续通过吸收反应和微生物降解,实现有机废气的多级处理,解决了单一治理技术效率低下、治理效果不佳的问题。

[0016] 第二,设计控制废气流速、运行参数的智能化系统来优化运行参数和调节运行负荷,实现有机废气的智慧化、精准化处理,提高了处理效果的同时,节约了运行能耗和劳动力。

[0017] 第三,设计了基于光电磁高级催化氧化的反应塔,氧化、碱性两级吸收池和微生物反应塔联用的多级多段处理工艺,其处理效果好,适用范围广,可以广泛运用于处理有机废气、恶臭气体、酸性气体的一种或者几种的混合气体。

[0018] 附图说明：

附图1为本发明的其一实施例结构示意图。

[0019] 具体实施方式：

以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

[0020] 参阅图1所示,为本发明较佳实施例结构示意图,本发明有关一种有机废气治理装置,其包括紫外光电磁催化反应塔1、吸收反应池2、缓冲罐3、生物反应塔4及自动检测控制系统(图中未示)。所述紫外光电磁催化反应塔1通过第一抽风机5吸入有机废气;所述紫外光电磁催化反应塔1排气端通过第一管道6连接吸收反应池2,吸收反应池2的排气端通过第二管道7连接缓冲罐3,缓冲罐3的排气端通过第三管道8连接生物反应塔4,生物反应塔4上端设有排气口41。所述自动检测控制系统至少在紫外光电磁催化反应塔1的进气、第一管道6、第三管道8及生物反应塔4的排气口41布设检测探头,检测探头自动检测所在位置的有机废气流速和浓度,自动检测控制系统根据检测数据自动优化治理装置的运行参数。工作时,自动检测控制系统由检测探头自动检测各管道或排气口有机废气流速和浓度,传输到软件系统后实时显示,系统根据检测数据自动优化运行参数,参数优化后排气口废气浓度仍不达标,系统将自动调整进气的流速,如控制第一抽风机5吸入有机废气,进而减少运行负荷实现废气达标。

[0021] 本发明中,所述紫外光电磁催化反应塔1的内壁设有阴、阳电极板,以及紫外光电磁催化反应塔1的内上端设有喷淋装置11,并在喷淋装置11下方设有填料层12,填料层12下方设有石英砂过滤层13,石英砂过滤层13下方为喷淋液循环池,喷淋液循环池和喷淋装置11通过第四管道14连接,第四管道14设有循环水泵15。所述阴、阳电极板均为石墨电极板,阴、阳电极板的供电电源为直流电源,方便控制,阴、阳电极板营造等离子体反应环境,使有害排放物分子经过等离子体定向链式化学反应,重新组合形成无毒害的气体分子,由此实现对有机废气中的CO、HC、NO_x、碳烟微粒等多种有害气体成分进行协调净化处理。所述填料层12中间插放波长为365nm、254nm或185nm的紫外灯管,紫外灯管插放的间距为10~50厘米;填料层12的填料为具有催化功能的纳米陶瓷,紫外灯管发出的光均匀照射到填料层12,确保催化功能。所述填料层12和石英砂过滤层13之间还设置与第一抽风机5连通的布气板16。布气板16有效滤除有机废气中粒径较大的碳烟微粒,有助于紫外光电磁催化反应。喷淋装置11循环喷淋,进一步凝结有机废气中的碳烟微粒,石英砂过滤层13吸附凝结碳烟微粒,过滤循环水。

[0022] 本发明中,所述吸收反应池2含一级吸收池21和二级吸收池22,一级吸收池21内放置纳米陶粒作为填料、添加NaClO或H₂O₂氧化剂作为吸收液,使没有完全分解的有机废气在一级吸收池21中进一步氧化成为低分子有机化合物。二级吸收池22采用0.3~1%质量浓度的Ca(OH)₂或NaOH的吸收液,提供碱性环境,使CO₂充分被吸收。

[0023] 本发明中,所述生物反应塔4的上端设有喷淋及水分在线感应系统,生物反应塔4内部设有由陶粒、活性炭颗粒、腐熟堆肥按比例混合而成的生物填料42,通过喷淋及水分在线感应系统将生物填料水分保持在40~50%。优选地,所述生物反应塔4的生物填料42中各组分按重量比如下:陶粒10%~15%,活性炭颗粒30%~35%,腐熟堆肥55%~60%;喷淋及水分在线感应系统在检测到水分低40%时启动喷淋模式,检测到水分高于50%时喷淋模式停止运行。如

此设计，确保生物反应塔4有效、稳定地治理有机废气，达标排放。

[0024] 依据上述的有机废气治理装置，本发明还提出了一种有机废气治理方法，包括以下步骤：

(A) 光电磁催化氧化分解；由抽风机将有机废气引入紫外光电磁催化反应塔，启动紫外光、电极电源，在喷淋条件下，以纳米陶瓷为催化剂，将有机废气分解成为CO₂、碳氢化合物；

(B) 氧化吸收；没有完全分解的有机废气进入吸收反应池，进一步氧化成为低分子有机化合物，以及使CO₂充分吸收；

(C) 缓冲除雾；经(A)、(B)步骤处理的有机废气进入缓冲罐，缓冲罐设有单板，将废气除雾；

(D) 生物降解与达标排放；最后将(C)步骤处理后的有机废气引入生物反应塔，通过微生物吸收及降解有机废气，实现有机废气的达标排放。

[0025] 本发明集成化和智能化程度高，同时具有以下优点：

第一，集成了光催化、电催化和磁催化技术，实现光、电、磁三者催化耦合效应，协同处理有机废气，后续通过吸收反应和微生物降解，实现有机废气的多级处理，解决了单一治理技术效率低下、治理效果不佳的问题。

[0026] 第二，设计控制废气流速、运行参数的智能化系统来优化运行参数和调节运行负荷，实现有机废气的智慧化、精准化处理，提高了处理效果的同时，节约了运行能耗和劳动力。

[0027] 第三，设计了基于光电磁高级催化氧化的反应塔，氧化、碱性两级吸收池和微生物反应塔联用的多级多段处理工艺，其处理效果好，适用范围广，可以广泛运用于处理有机废气、恶臭气体、酸性气体的一种或者几种的混合气体。

[0028] 以上结合实施方式对本发明做了详细说明，只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人了解本发明的内容并加以实施，并不能以此限定本发明的保护范围，故凡根据本发明精神实质所做的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围内。

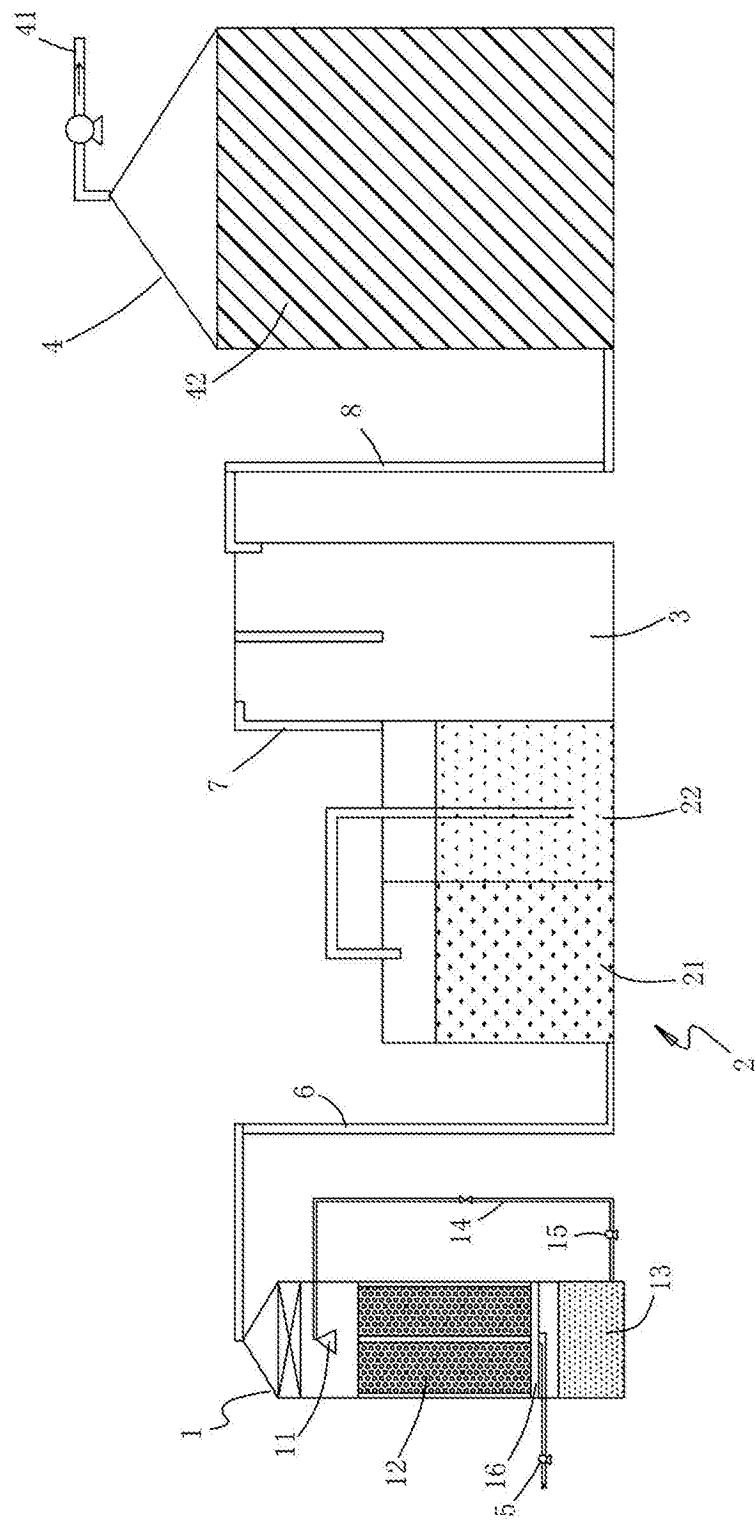


图1