(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109126416 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201710450501.3

(22)申请日 2017.06.15

(71)申请人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路885号

(72)发明人 李宏 张雷 董晓泳

(74)专利代理机构 上海集信知识产权代理有限公司 31254
代理人 肖祎

(51)Int.Cl.
B01D 53/75(2006.01)
B01D 53/79(2006.01)
B01D 53/72(2006.01)
B01D 53/44(2006.01)
B01D 46/12(2006.01)
B01D 46/00(2006.01)

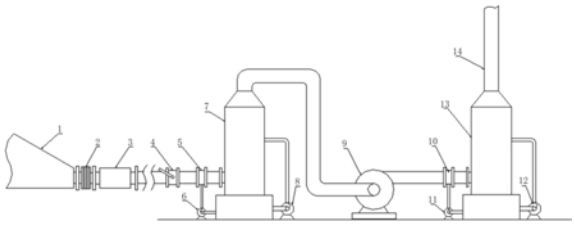
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种废乳化液除异味装置

(57)摘要

本发明提供一种废乳化液除异味装置，涉及废乳化液处理技术领域，包括集风罩、一级过滤器、二级过滤器、氧化雾化器、氧化塔、氧化雾化泵、氧化喷淋泵、中和塔、中和雾化泵、中和喷淋泵、排放管。本发明对废气先进行过滤处理，有效去除气相中的大颗粒油脂，为后续处理创造良好的条件；通过药剂与废气的氧化及中和反应，并增加了前道预反应环节，延长了药剂与废气反应时间，增加了反应强度，有效分解和去除了废气中脂类和三甲胺等恶臭分子；整套装置设置灵活，可在产生臭气的构筑物附近就地收集、就地处理；具有结构简单、便于施工、投资相对较低、设备需求少、操作管理简单、维护费用低的优点。



CN 109126416 A

1.一种废乳化液除异味装置，其特征在于：包括集风罩、一级过滤器、二级过滤器、氧化雾化器、氧化塔、氧化雾化泵、氧化喷淋泵、中和塔、中和雾化泵、中和喷淋泵、排放管，所述集风罩开孔通过管道依次与一级过滤器、二级过滤器、氧化雾化器、氧化塔相连，所述氧化雾化泵安装在氧化雾化器与氧化塔之间，所述氧化喷淋泵与氧化塔固定连接；所述氧化塔通过风机中和雾化器与中和塔相连，所述中和雾化泵安装在中和雾化器与中和塔之间，所述中和喷淋泵与中和塔固定连接，中和塔与排放管相连；所述二级过滤器、氧化雾化器之间安装有调风阀，废气在压力能作用下进入一级过滤器、二级过滤器过滤油脂，通过调风阀调节流量后，废气进入氧化塔、中和塔反应去除恶臭分子，最后由排放管排出。

2.如权利要求1所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述一级过滤器内部包括孔板、底板、集液区，所述孔板垂直安装并与底板相连接，底板与水平面倾斜安装，底板上开设有漏液孔，底板下方为集液区。

3.如权利要求2所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述孔板为密布小孔的钢结构板，孔板的孔径为3-6mm；所述孔板厚度为5-8mm，孔板的数量在4-8块。

4.如权利要求1所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述二级过滤器包括粗过滤网、精过滤网，所述粗过滤网、精过滤网的厚度为80-150mm。

5.如权利要求4所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述精过滤网由金属丝网和纤维组成，精过滤网设置2-4层。

6.如权利要求4所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述粗过滤网由金属丝网组成，其孔径大于精过滤网孔径，粗过滤网设置1-3层。

7.如权利要求1所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述氧化雾化器包括进药管、环管、喷头、雾化器本体，所述进药管与氧化雾化泵连接，将高压药剂输送注环管内，并分配至各个在雾化器本体内的均匀分布的喷头内，以雾化状态喷出，喷头的数量设置在4-12个。

8.如权利要求1所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述氧化塔包括药剂箱、进风管、均流板、填料区、喷淋管、除雾器和喷淋头，雾化氧化反应后的废气由进风管进入氧化塔内，先经过均流板均流，然后自下而上进入填料区；氧化药剂由氧化喷淋泵加压后，通过喷淋管输送至氧化塔内部，由均布的喷淋头以极小的液滴状态喷出，自上而下进入填料区，在填料表面形成液膜，与逆向废气接触并发生氧化，反应后的废气经过除雾器除去水分，由进风管进入风机加压，进入中和塔处理。

9.如权利要求8所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述填料区的填料为竹炭材质孔状填料。

10.如权利要求8所述的一种废乳化液除异味装置，其特征在于，所述药剂箱上安装有液位计、PH计，所述氧化塔上开设有检修人孔。

一种废乳化液除异味装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废乳化液处理技术领域，具体涉及一种废乳化液除异味装置。

背景技术

[0002] 我厂北区废水站主要处理前方冷轧机组和脱脂机组的含油废水。在废水处理工艺中，含油废水需先进入平流式隔油池依靠重力作用进行油水分离。在此分离过程中，需对含油废水进行蒸汽加热，加热后的含油废水会产生大量的恶臭气体，臭度值约为1100-1300/无量钢之间。这类臭气不仅给周边人员带来嗅觉上的刺激，而且对人体健康及生态环境会造成严重危害。

[0003] 目前主要的除臭工艺有化学吸收法、物理吸附法、离子法、植物提取液喷淋和生物法等。化学方法主要包括化学吸收法、催化氧化法、焚烧法，此类方法具有效率高、适用范围广，但存在吸收效率低、催化剂要求苛刻及焚烧后排放要求高等问题，适合于一些化学稳定性差的水溶性异味气体处理，设备的投资和后期处理费用较高。物理吸附法是利用固体吸附的原理从气相中去除有害成分，对于大气量、高浓度恶臭废气，若只依赖物理吸附法难以达到相应的标准。离子法主要针对小气量情况，用电量大，运行成本高。植物提取液喷淋法处理效果一般，运行费用很高。因此以上几个方法在厂区极少采用。生物法适于低浓度的气体进行处理，处理气体的范围广，处理效率高，且运行成本低，且不会产生二次污染，有条件的厂区都推荐采用。生物法主要采用生物滤池工艺，一般根据各污水处理厂的处理规模配套一体化的生物除臭装置。通过其运行对各单元的臭气收集处理后，处理后废气达一级排放标准。

[0004] 由于平流式隔油池区域较大，异味难以消除，我厂采用了一种植物提取液喷洒除臭法去除异味。在现场的使用中，植物提取液除臭系统虽然能够在一定程度上实现遮蔽臭味的目的，但其效果因人的感受程度各异而有差异，并且其本质并没有彻底消除异味气体及有害物，污染还是客观存在的。平流式隔油池内废乳化液在常温下就容易变质发臭，主要是厌氧菌释放的硫化物，在加温过程中又会产生含酯类和三甲胺类的恶臭分子，同时还有混杂有大量的油气，其成分比较复杂的。

[0005] 以上这些技术除生物法外都需要在一定的工况条件下，针对特定的气体才能取得较好的效果，而生物法对于处理废乳化液异味的菌种培养困难，投资费用较大。

发明内容

[0006] (一)解决的技术问题

[0007] 本发明为了克服上述现有技术的不足，针对废乳化液在加温后复杂的异味气体成分及其特定的工况条件，提供一种处理效率高、结构简单、维修便利、占地面面积小、能耗低的废乳化液除异味装置，以适应现场的需求，有组织排放恶臭值≤300，排放能优于我国现行《恶臭污染物排放标准(GB14554-1993)》。

[0008] (二)技术方案

[0009] 为实现以上目的，本发明通过以下技术方案予以实现：

[0010] 一种废乳化液除异味装置，包括集风罩、一级过滤器、二级过滤器、氧化雾化器、氧化塔、氧化雾化泵、氧化喷淋泵、中和塔、中和雾化泵、中和喷淋泵、排放管，所述集风罩开孔通过管道依次与一级过滤器、二级过滤器、氧化雾化器、氧化塔相连，所述氧化雾化泵安装在氧化雾化器与氧化塔之间，所述氧化喷淋泵与氧化塔固定连接；所述氧化塔通过风机中和雾化器与中和塔相连，所述中和雾化泵安装在中和雾化器与中和塔之间，所述中和喷淋泵与中和塔固定连接，中和塔与排放管相连；所述二级过滤器、氧化雾化器之间安装有调风阀，废气在压力能作用下进入一级过滤器、二级过滤器过滤油脂，通过调风阀调节流量后，废气进入氧化塔、中和塔反应去除恶臭分子，最后由排放管排出。

[0011] 进一步地，所述一级过滤器内部包括孔板、底板、集液区，所述孔板垂直安装并与底板相连接，底板与水平面倾斜安装，底板上开设有漏液孔，底板下方为集液区。

[0012] 进一步地，所述孔板为密布小孔的钢结构板，孔板的孔径为3-6mm；所述孔板厚度为5-8mm，孔板的数量在4-8块。

[0013] 进一步地，所述二级过滤器包括粗过滤网、精过滤网，所述粗过滤网、精过滤网的厚度为80-150mm。

[0014] 进一步地，所述精过滤网由金属丝网和纤维组成，精过滤网设置 2-4层。

[0015] 进一步地，所述粗过滤网由金属丝网组成，其孔径大于精过滤网孔径，粗过滤网设置1-3层。

[0016] 进一步地，所述氧化雾化器包括进药管、环管、喷头、雾化器本体，所述进药管与氧化雾化泵连接，将高压药剂输送注环管内，并分配至各个在雾化器本体内的均匀分布的喷头内，以雾化状态喷出，喷头的数量设置在4-12个。

[0017] 进一步地，所述氧化塔包括药剂箱、进风管、均流板、填料区、喷淋管、除雾器和喷淋头，雾化氧化反应后的废气由进风管进入氧化塔内，先经过均流板均流，然后自下而上进入填料区；氧化药剂由氧化喷淋泵加压后，通过喷淋管输送至氧化塔内部，由均布的喷淋头以极小的液滴状态喷出，自上而下进入填料区，在填料表面形成液膜，与逆向废气接触并发生氧化，反应后的废气经过除雾器除去水分，由进风管进入风机加压，进入中和塔处理。

[0018] 进一步地，所述填料区的填料为竹炭材质孔状填料。

[0019] 进一步地，所述药剂箱上安装有液位计、PH计，所述氧化塔上开设有检修人孔。

[0020] (三)有益效果

[0021] 本发明的有益效果：一种废乳化液除异味装置，针对废乳化液加温后所产生废气的特性，对废气先进行过滤处理，有效去除气相中的大颗粒油脂，为后续处理创造良好的条件；通过药剂与废气的氧化及中和反应，并增加了前道预反应环节，延长了药剂与废气反应时间，增加了反应强度，有效分解和去除了废气中脂类和三甲胺等恶臭分子；整套装置设置灵活，可在产生臭气的构筑物附近就地收集、就地处理；具有结构简单、便于施工、投资相对较低、设备需求少、操作管理简单、维护费用低的优点。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明装置的结构示意图；

[0024] 图2为本发明一级过滤器的结构示意图；

[0025] 图3为本发明二级过滤器的结构示意图；

[0026] 图4为本发明氧化雾化器的结构示意图；

[0027] 图5为图4中A向的示意图；

[0028] 图6为本发明氧化塔的结构示意图；

[0029] 图7为采样气体处理前后检测VOC对比图。

[0030] 图中：1集风罩、2一级过滤器、3二级过滤器、4调风阀、5氧化雾化器、6氧化雾化泵、7氧化塔、8氧化喷淋泵、9风机、10中和雾化器、11中和雾化泵、12中和喷淋泵、13中和塔、14排放管；21进药管、22环管、23喷头、24雾化器本体；30药剂箱、31液位计、32PH 计、33进风管、34均流板、35填料区、36喷淋管、37除雾区、38出风管、39检修人孔、40喷淋头；50孔板、51底板、52集液区、53漏液孔；54粗过滤网、55精过滤网。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0032] 通过现场多次的研究和测试，平流式隔油池面积较大，异味散发的面积较广，并且在加温后产生的异味气体含有大量的油气和各类脂类恶臭分子，如采用现有的单一的除臭工艺很难达到国家排放标准。针对这一情况，对于异味气体的处理，必须先经过一个过滤的预处理过程，然后再通过强氧化剂的氧化反应和碱性药剂的中和反应去除气体中的脂类恶臭分子，期间采取必要的设备手段，强化化学反应和物力反应的效果，已达到合格排放的标准。

[0033] 本发明实施例提供一种废乳化液除异味装置，通过对异味气体的集中收集以及过滤掉气体中的油气，并通过药剂的氧化和中和反应去除异味，达到排放标准。如图1-5所示，包括集风罩1、一级过滤器2、二级过滤器3、调风阀4、氧化雾化器5、氧化雾化泵6、氧化塔7、氧化喷淋泵8、风机9、中和雾化器10、中和雾化泵11、中和喷淋泵12、中和塔13、排放管14。为了防止平流式隔油池异味气体的无组织排放，对于隔油池顶部都安装了集风罩1，隔绝气体与外界大气的接触。集风罩1开孔与一级过滤器2通过管道连接，一级过滤器2与二级过滤器3 相连，废气在压力能作用下进入一级过滤器2、二级过滤器3过滤油脂，二级过滤器3通过管道与氧化雾化器5相连。氧化雾化器5、通过管道与氧化塔7相连，氧化雾化器5与氧化塔7之间安装有氧化雾化泵6。氧化塔7上安装有氧化喷淋泵8，氧化塔7通过风机9、中和雾化器10 与中和塔13相连，中和雾化器10与中和塔13之间安装有中和雾化泵 11。中和塔13上安装有中和喷淋泵12，中和塔13与排放管相连。二级过滤器3与氧化雾化器5之间安装有调风阀4，通过调风阀4调节流量后，废气进入氧化塔7和中和塔13反应去除恶臭分子，最后由排放管14排出。风机9安装在氧化塔7和中和塔13之间，克服过滤器、反应塔及管道间的阻力，

抽吸废气。废气在氧化塔7以前为负压状态，在中和塔13以后为正压状态。

[0034] 平流式隔油池加温后的废气含有大量油气，如果不及时去除，将影响后续的除异味工序。采用了双重过滤的方法来去除油气。废气先经过一级过滤器2和二级过滤器3，然后再进行后续的除异味处理。一级过滤2内部主要由孔板50和底板51以及集液区52组成。温度较高的废气进入一级过滤器2内后，发生气体与孔板50之间的碰撞与减速，并且由于底板51具有一定的倾斜角度，使得一级过滤器2的容积按气流方向逐渐变大，降低了气体的流速，这些条件有利于水蒸气和油气的冷却和凝结，使它们形成液滴附着在孔板上，形成油水混合液并通过漏液孔53流至集液区52存储。孔板50为密布小孔的钢结构板，孔径在3-6mm之间。孔板50与气流方向垂直安装，为了确保过滤效果，一般孔板50厚度控制在5-8mm之间，数量在4-8块之间。

[0035] 二级过滤器3内部由粗过滤网55和精过滤网56组成。粗过滤网 55由金属丝网组成，其孔径大于精过滤网56，一般设置1-3层。精过滤网56由金属丝网和纤维组成，一般设置2-4层。废气通过滤网时，油颗粒在不同滤网的作用下，受到惯性碰撞，筛滤以及扩散的作用，滞留在了滤网上，达到彻底过滤的效果。两种过滤网的厚度都在 80-150mm之间。针对过滤器，需按周期清理一级过滤器2的集液区，更换二级过滤器3的滤网，以确保良好的过滤效果。其效果的良好与否将直接影响后续异味的去除。

[0036] 采用氧化中和的方法来去除异味分子。集中排放的废气中脂类和三甲胺等恶臭分子先在氧化药剂的强氧化作用下发生化学反应和物理反应，大部分恶臭分子被分解，同时生成部分有机弱酸，然后有机弱酸在碱性药剂的中和作用下生成弱碱，便能除去大部分异味。氧化反应和中和反应是分别在氧化塔和中和塔中进行。氧化药剂包双氧水、过硫酸钠等，碱性药剂包括氢氧化钠、氢氧化钙及氢氧化钾等。氧化反应部分主要由氧化雾化器5、氧化雾化泵6、氧化塔7以及氧化喷淋泵8组成。废气与药剂的氧化反应过程包括雾化氧化反应和喷淋氧化反应。雾化氧化反应是将一定计量的氧化药剂通过高压雾化泵雾化并注入氧化塔的前端管道，使得废气在进入氧化塔前就与氧化药剂混合接触，并发生一个预反应。通过氧化雾化泵6与氧化雾化器5实现。通过这一预反应装置，大大提高药剂和气体的混合效率和反应效率，延长反应时间，可以确保废气中恶臭分子的去除，同时可以减小反应塔的容积，降低药剂的使用量。

[0037] 氧化雾化器5主要由进药管21、环管22、喷头23和本体24组成。其安装在氧化塔7进气管道前端，进药管21与氧化雾化泵6连接，将高压药剂输送注环管22内，并分配至各个在本体24内的均匀分布的喷头23内，以雾化状态喷出，与废气接触、混合及反应，并随气流一起运动进入氧化塔7内。一般喷头23的数量设置在4-12个之间。喷淋氧化反应是将大量氧化药剂采用喷淋泵喷至氧化塔的填料上，和废气反应后再进入氧化塔的底部，再采用喷淋泵喷淋，反复循环。废气通过喷淋后，通过除雾器去除多于的水分排出。在本装置中，通过氧化喷淋泵8和氧化塔7来实现。

[0038] 氧化塔7主要由药剂箱30、进风管33、均流板34、填料区35、喷淋管36、除雾器37和喷淋头40组成。雾化氧化反应后的废气由进风管33进入氧化塔7内，先经过均流板34均流，然后自下而上进入填料区35。氧化药剂由氧化喷淋泵8加压后，通过喷淋管36输送至氧化塔7内部，由均布的喷淋头40以极小的液滴状态喷出，自上而下进入填料区35，在填料表面形成液膜，与逆向废气接触并发生氧化。反应后的废气经过除雾器37除去水分，由进风管38进

入风机9加压，然后进入中和塔处理。药剂继续向下流入药剂箱30内循环使用，药剂箱30上安装有液位计31和PH计32。氧化塔7上还开设有检修人孔 39。填料区35的填料为竹炭材质孔状填料，在与废气的接触中，可以吸附气相中的有害成分。其中氧化雾化泵6与药剂箱30连接，其工作压力在6MPa～9MPa之间。其中氧化喷淋泵8与药剂箱30连接，其工作压力在0.15MPa～4MPa之间。

[0039] 中和反应部分主要由中和雾化器10、中和雾化泵11、中和塔13 以及中和喷淋泵12组成。废气与药剂的中和反应过程包括雾化中和反应和喷淋中和反应。其反应流程、设备结构及原理与氧化塔7相同。不同之处在于，中和反应是在正压状态下，中和塔13内所使用的填料为塑料网格填料，料层和除雾层的高度也也氧化塔7不同。反应后废气达到排放条件，由排放管14排出。

[0040] 本发明实施例应用于我厂平流式隔油池异味处理，通过对异味气体的集中收集以及过滤掉气体中的油气，并通过药剂的氧化和中和反应去除异味，达到排放标准。其中：治理废气总量：6000m^3/h；治理前臭度值：约1100～1450/无量钢；拟计划处理后臭度值＜300/无量钢；废气油雾含量：约5mg/m^3；废气出口端温度：35-75℃。

[0041] 本发明装置参数设定：

[0042] 北区现场共有3个平流式隔油池，通过集风罩将平流式隔油池封闭，然后将含油废水池内的异味气体抽出集中处理。风罩顶部设置排风口，抽风管口径DN300。风罩结构骨架的钢管及钢板材质为Q235B，所有钢索选用包塑钢索，风罩膜压板及螺栓采用镀锌材质，风罩膜材选用进口PTFE膜。3个平流隔油池都配有独立的过滤器和调风阀，废气都通过管道集中至系统处理，通过各自的调风阀调节达到风量的平衡。平流式隔油池排风量设定如表1。

[0043] 表1平流式隔油池排风量

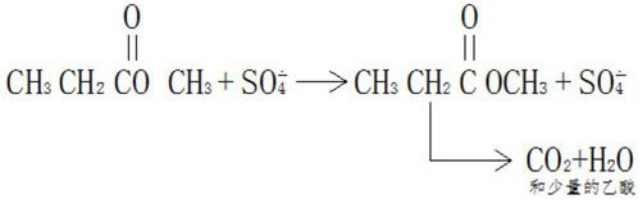
[0044]

序号	排风工位	风量m3/h	管径Φ
1	1#平流式隔油池	2000	300
2	2#平流式隔油池	2000	300
3	3#平流式隔油池	2000	300
	总计	6000	400

[0045] 一级过滤器2的孔板50面积为400×400mm，孔径为4mm，厚度为6mm，数量为5块。二级过滤器3粗过滤网55面积为800×800mm，厚度为100mm，共设置2层，精过滤网56面积为800×800mm，厚度为80mm，共设置3层。氧化雾化器5与中和雾化器10喷头数设置为 8个。氧化雾化泵6和中和雾化泵11选用轴向柱塞泵，流量15L/min，工作压力为6MPa。氧化喷淋泵8和中和喷淋泵12选用离心化工泵，流量为6m^3/h，工作压力为0.2MPa。风机9的风量6000m^3/h，全压2000Pa。氧化塔7的处理风量为6000m^3/h，直径Φ1200mm，高2500mm，空塔断面流速0.9m/s，填料层高度0.7m，除雾层高度0.4m。喷淋主塔的材质PP。中和塔13的处理风量为6000m^3/h，直径Φ1200mm，高 2500mm，空塔断面流速2.8m/s，填料层高度0.4m，除雾层高度0.3m。中和塔13的结构、材质、补水及除雾与氧化塔7相同。经中和塔13 处理后的废气臭气浓度小于无量纲300。

[0046] 药剂参数设置如表2，在化学药剂的选择上，对于气体中含酯类和三甲胺类的恶臭分子，选择过硫酸钠$Na_2S_2O_8$，其中，$S_2O_8^{2-}$产生强氧化性自由基SO_4^-，以乙酸乙酯为例发生如

下化学反应：

[0047] 

[0048] 上述方法在处理恶臭气体时均可能产生有机酸，如乙酸、丙酸，因此在后续工艺中需进行中和反应，选用NaOH作为中和剂，其化学反应如下：$NaOH+CH_3COOH \rightarrow NaOOCCH_3+H_2O$

[0049] 表2药剂参数

[0050]

塔名称	氧药剂名称	状态	配制比例	正负值
氧化塔	过硫酸钠	晶粒	2.50%	±1.5
中和塔	氢氧化钠	晶粒	2.50%	±1.5

[0051] 使用便携泵吸式VOC检测仪，检测VOC(volatile organic compounds)值。取样点设置在集风罩1和排放管14处，分别代表处理前和处理后的检测值。检测结果见图6，结果统计分析见表3。由表3 可见，通过装置处理后，VOC可降低89±10%。

[0052] 表3VOC检测情况统计分析表

[0053]

采样点数	集风罩内 VOC 平均值(ppm)	排放管 VOC 平均值(ppm)	VOC 平均降低率(%)
49	63±24	7±7	89±10

[0054] 对以上2个取样点进行臭度检测，检测结果如下表所示：

[0055] 表4臭度检测表

[0056]

监测地点 / 监测时监测项目	单位	检出限	集风罩内	排放管处
恶臭（臭气浓度）	无量纲	10	1356	179
备注	以上项目检出限为该项目的方法检出限。			

[0057] 由表4可见，用过硫酸钠氧化法治理后，臭度降低87%，有组织排放气体臭度值(<300无量纲)，符合国家要求。

[0058] 综上所述，废乳化液除异味装置，针对废乳化液加温后所产生废气的特性，对废气先进行过滤处理，有效去除气相中的大颗粒油脂，为后续处理创造良好的条件；通过药剂与废气的氧化及中和反应，并增加了前道预反应环节，延长了药剂与废气反应时间，增加了反应强度，有效分解和去除了废气中脂类和三甲胺等恶臭分子；整套装置设置灵活，可在产生

臭气的构筑物附近就地收集、就地处理;本发明处理效率高、结构简单、维修便利、占地面面积小、能耗低的废乳化液除异味装置,以适应现场的需求,有组织排放恶臭值≤300,排放能优于我国现行《恶臭污染物排放标准(GB14554-1993)》。

[0059] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

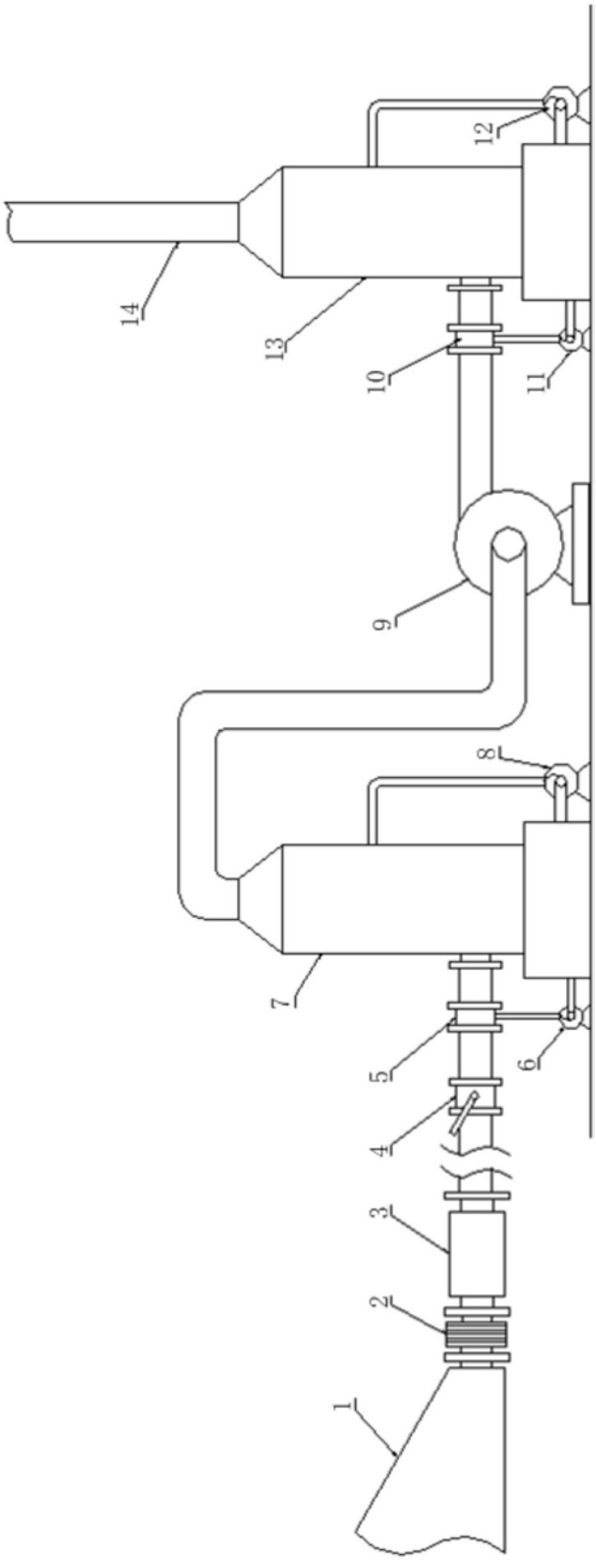


图1

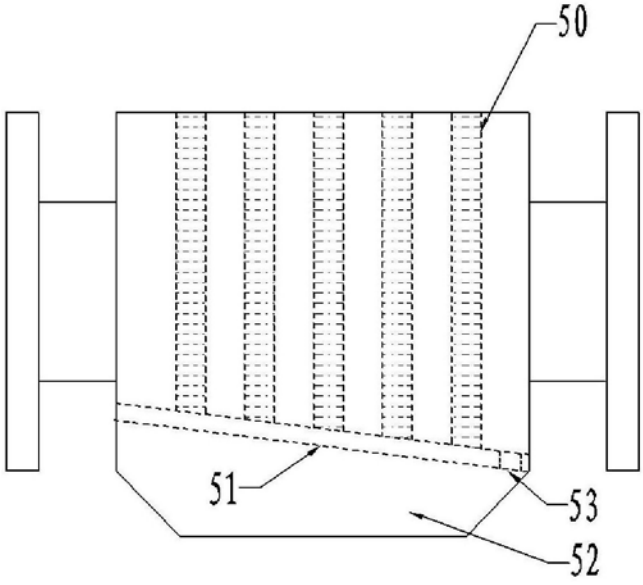


图2

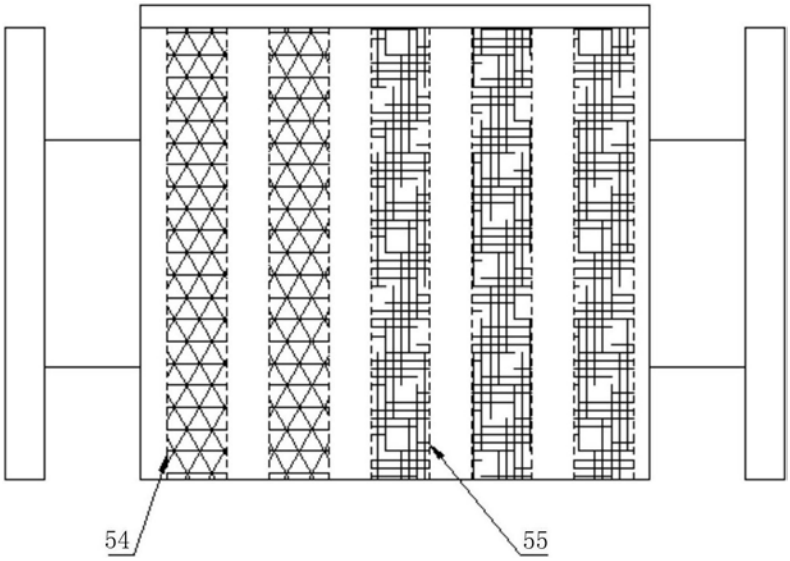


图3

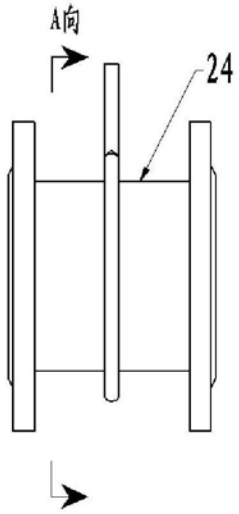


图4

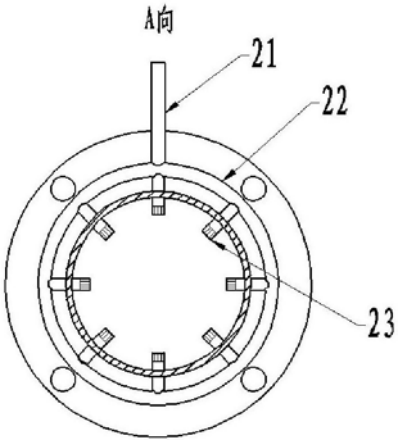


图5

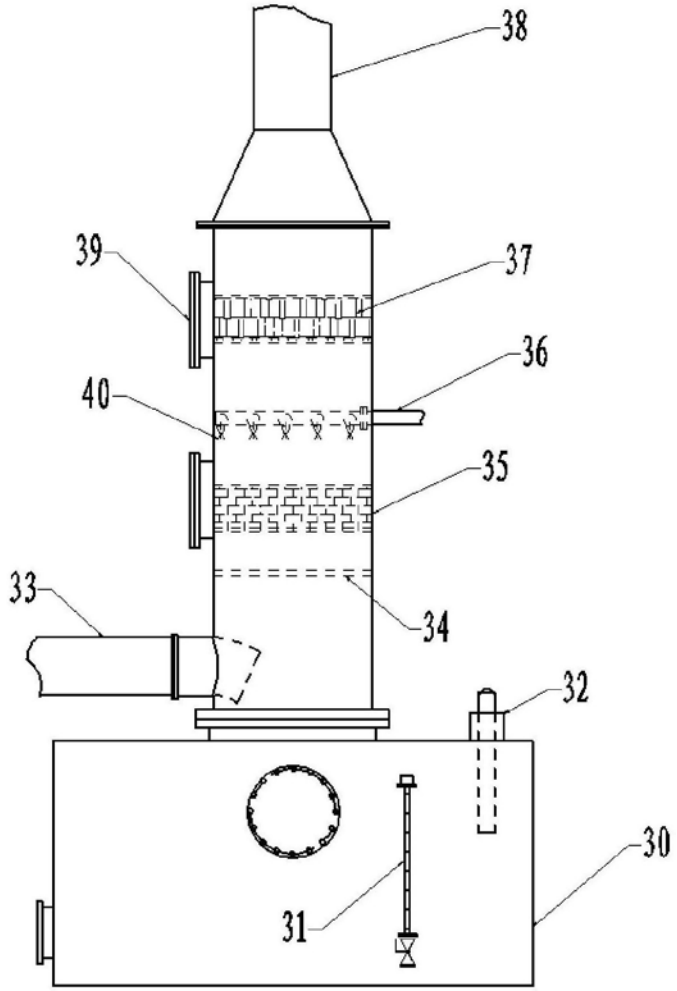

38
39
37
36
40
35
33
34
32
30
31

图6

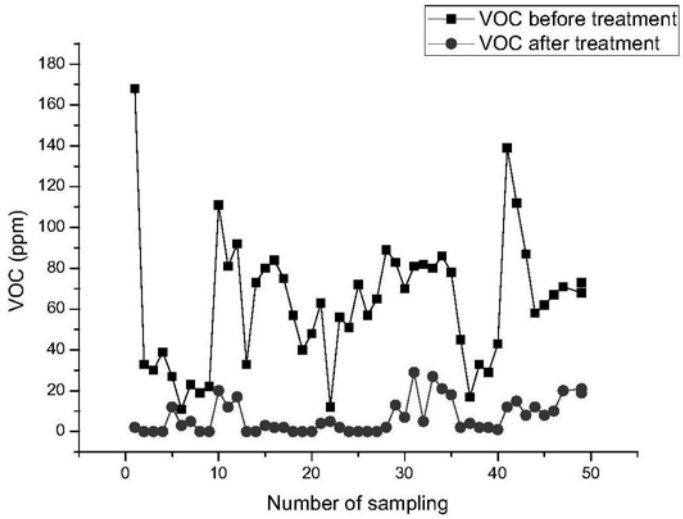

VOC before treatment
VOC after treatment
VOC (ppm)
Number of sampling
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
10
20
30
40
50

图7