(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115318044 A
(43)申请公布日 2022.11.11

(21)申请号 202210928784.9

(22)申请日 2022.08.03

(71)申请人 福建浩氧环保有限公司
地址 350002 福建省福州市鼓楼区软件大道89号福州软件园D区39号楼A栋

(72)发明人 罗水源 罗福坤 吴清阳 连世育

(74)专利代理机构 泉州丰硕知识产权代理事务所(普通合伙) 35249
专利代理师 雷少坤

(51)Int.Cl.
B01D 50/10(2022.01)
B01D 50/60(2022.01)
B01D 53/06(2006.01)
B01D 53/18(2006.01)
F23G 7/07(2006.01)
F23G 5/46(2006.01)

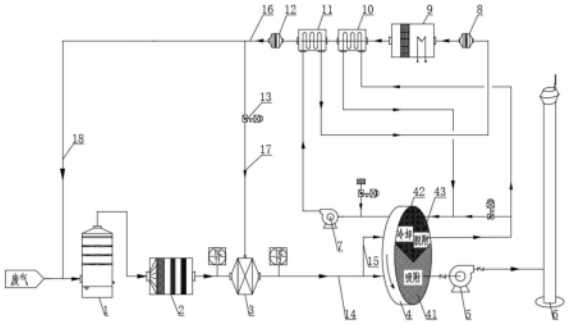
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置

(57)摘要

本发明涉及一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置,特别涉及有机废气处理设备技术领域。本发明包括洗涤塔、除雾过滤器、升温调湿器、沸石转轮、排放烟囱、第一阻火器、催化燃烧床、一级换热器、二级换热器、第二阻火器,本发明将催化燃烧后的高温尾气通过多级换热的方式实现热能回用,并将尾气引回至吸附前端,并经预处理后通过沸石转轮吸附净化后排放,提高系统的净化效率。



CN 115318044 A

1.一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置,其特征在于,包括洗涤塔(1)、除雾过滤器(2)、升温调湿器(3)、沸石转轮(4)、排放烟囱(6)、第一阻火器(8)、催化燃烧床(9)、一级换热器(10)、二级换热器(11)、第二阻火器(12),所述洗涤塔(1)的入口与废气进入管相连,所述洗涤塔(1)的出口通过管道与所述除雾过滤器(2)的入口相连,所述除雾过滤器(2)的出口通过管道与所述升温调湿器(3)的入口相连,所述沸石转轮(4)分为吸附区(41)、冷却区(42)及脱附区(43),所述升温调湿器(3)的出口通过第一管道(14)与所述吸附区(41)入口相连,所述吸附区(41)出口通过管道与所述排放烟囱(6)相连;

所述第一管道(14)上通过第二管道(15)与所述冷却区(42)入口相连,所述冷却区(42)出口通过管道与所述一级换热器(10)入口相连,所述一级换热器(10)出口通过管道与所述脱附区(43)入口相连,所述脱附区(43)出口通过管道与所述二级换热器(11)入口相连,所述二级换热器(11)出口通过管道与所述第一阻火器(8)入口相连,所述第一阻火器(8)出口通过管道与所述催化燃烧床(9)入口相连,所述催化燃烧床(9)出口通过管道与所述一级换热器(10)一端相连,所述一级换热器(10)另一端通过管道与所述二级换热器(11)一端相连,所述二级换热器(11)另一端与所述第二阻火器(12)入口相连,所述第二阻火器(12)出口与第三管道(16)一端相连,所述第三管道(16)通过第四管道(17)与所述升温调湿器(3)相连,所述第三管道(16)另一端通过第五管道(18)与废气进入管相连。

2.根据权利要求1所述的一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置,其特征在于,所述吸附区(41)出口与所述排放烟囱(6)的连接管道上设有吸附风机(5)。

3.根据权利要求1所述的一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置,其特征在于,所述脱附区(43)出口与所述二级换热器(11)入口的连接管道上设有脱附风机(7)。

4.根据权利要求1所述的一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置,其特征在于,所述第四管道(17)上设有模拟量调节阀(13)。

一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机废气处理设备技术领域，特别涉及于一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置。

背景技术

[0002] 随着日趋严格的环保要求，国家对大气污染排放限值要求越来越高，造成有机废气治理工艺进行不断的升级改造。近年来推行的沸石转轮/沸石转筒由于其净化效率高、占地小、安全性高等优点成为了目前大风量、低浓度有机废气治理的主流技术。

[0003] 近年来推行的转轮吸附浓缩组合催化氧化工艺由于其占地面积小、投资成本低等优点被广大用户所青睐，然而由于催化燃烧工艺受催化剂的影响，其净化效率普遍不高，造成经催化燃烧后排放的尾气浓度无法达标排放的问题，现有技术普遍采用将催化燃烧后的尾气与转轮吸附排放的大风量低浓度尾气混合排放的方式进行处理，存在尾气超标排放的可能。且由于催化燃烧床不同于蓄热式高温燃烧工艺(RTO)、蓄热式催化氧化工艺(RCO)内置蓄热体实现热量的直接回用，其运行成本较高。因此，如何降低转轮组合催化氧化废气处理系统的运行成本，提高其净化效率一直是众多环保工作者研究的方向。

发明内容

[0004] (1)要解决的技术问题

本发明提供一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置，不仅克服现有技术将催化燃烧后的尾气与转轮吸附排放的大风量低浓度尾气混合排放的方式造成尾气超标排放的问题，而且克服转轮组合催化燃烧处理装置运行成本高的缺点。

[0005] (2)技术方案

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置，包括洗涤塔、除雾过滤器、升温调湿器、沸石转轮、排放烟囱、第一阻火器、催化燃烧床、一级换热器、二级换热器、第二阻火器，所述洗涤塔的入口与废气进入管相连，所述洗涤塔的出口通过管道与所述除雾过滤器的入口相连，所述除雾过滤器的出口通过管道与所述升温调湿器的入口相连，所述沸石转轮分为吸附区、冷却区及脱附区，所述升温调湿器的出口通过第一管道与所述吸附区入口相连，所述吸附区出口通过管道与所述排放烟囱相连；

所述第一管道上通过第二管道与所述冷却区入口相连，所述冷却区出口通过管道与所述一级换热器入口相连，所述一级换热器出口通过管道与所述脱附区入口相连，所述脱附区出口通过管道与所述二级换热器入口相连，所述二级换热器出口通过管道与所述第一阻火器入口相连，所述第一阻火器出口通过管道与所述催化燃烧床入口相连，所述催化燃烧床出口通过管道与所述一级换热器一端相连，所述一级换热器另一端通过管道与所述二级换热器一端相连，所述二级换热器另一端与所述第二阻火器入口相连，所述第二阻火器出口与第三管道一端相连，所述第三管道通过第四管道与所述升温调湿器相连，所述第三管道另一端通过第五管道与废气进入管相连。

[0006] 优选地，所述吸附区出口与所述排放烟囱的连接管道上设有吸附风机。

[0007] 优选地，所述脱附区出口与所述二级换热器入口的连接管道上设有脱附风机。

[0008] 优选地，所述第四管道上设有模拟量调节阀。

[0009] (3)有益效果

本发明提供一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置，不仅克服现有技术将催化燃烧后的尾气与转轮吸附排放的大风量低浓度尾气混合排放的方式造成尾气超标排放的问题，而且克服转轮组合催化燃烧处理装置运行成本高的缺点。本发明针对这些问题，将催化燃烧后的高温尾气通过多级换热的方式实现热能回用，并将尾气引回至吸附前端，并经预处理后通过沸石转轮吸附净化后排放，提高系统的净化效率。与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

1、充分利用催化燃烧床排放的高温尾气，通过多级换热回用热量，大大降低运行成本；

2、催化燃烧床排气引回至吸附前端管道，与前端废气混合后经转轮吸附后外排，确保了系统的净化效果，实现连续达标排放。

附图说明

[0010] 图1为本发明的结构示意图。

[0011] 附图标记为：1-洗涤塔、2-除雾过滤器、3-升温调湿器、4-沸石转轮、41-吸附区、42-冷却区、43-脱附区、5-吸附风机、6-排放烟囱、7-脱附风机、8-第一阻火器、9-催化燃烧床、10-一级换热器、11-二级换热器、12-第二阻火器、13-模拟量调节阀、14-第一管道、15-第二管道、16-第三管道、17-第四管道、18-第五管道。

具体实施方式

[0012] 结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0013] 如图1所示，本发明所述的一种高效节能的转轮组合催化燃烧处理装置，包括洗涤塔1、除雾过滤器2、升温调湿器3、沸石转轮4、排放烟囱6、第一阻火器8、催化燃烧床9、一级换热器10、二级换热器11、第二阻火器12，所述洗涤塔1的入口与废气进入管相连，所述洗涤塔1的出口通过管道与所述除雾过滤器2的入口相连，所述除雾过滤器2的出口通过管道与所述升温调湿器3的入口相连，所述沸石转轮4分为吸附区41、冷却区42及脱附区43，所述升温调湿器3的出口通过第一管道14与所述吸附区41入口相连，所述吸附区41出口通过管道与所述排放烟囱6相连；

所述第一管道14上通过第二管道15与所述冷却区42入口相连，所述冷却区42出口通过管道与所述一级换热器10入口相连，所述一级换热器10出口通过管道与所述脱附区43入口相连，所述脱附区43出口通过管道与所述二级换热器11入口相连，所述二级换热器11出口通过管道与所述第一阻火器8入口相连，所述第一阻火器8出口通过管道与所述催化燃烧床9入口相连，所述催化燃烧床9出口通过管道与所述一级换热器10一端相连，所述一级换热器10另一端通过管道与所述二级换热器11一端相连，所述二级换热器11另一端与所述第二阻火器12入口相连，所述第二阻火器12出口与第三管道16一端相连，所述第三管道16通过第四管道17与所述升温调湿器3相连，所述第三管道16另一端通过第五管道18与废气

进入管相连。

[0014] 所述吸附区41出口与所述排放烟囱6的连接管道上设有吸附风机5，所述脱附区43出口与所述二级换热器11入口的连接管道上设有脱附风机7，所述第四管道17上设有模拟量调节阀13。

[0015] 洗涤塔1属于前端预处理系统。其主要用于去除废气中的大颗粒悬浮物、颗粒杂质及酸碱性气体；

除湿过滤器2旨在去除从洗涤塔中带出的液滴，并拦截废气中的细小颗粒，以保护后端沸石转轮的使用寿命及净化效率；

升温调湿器3通过调节废气温度来控制废气的相对湿度，提高沸石转轮的吸附性能，提高净化效率；

一级换热器10/二级换热器11实现了系统热能的循环利用，降低运行成本；

催化燃烧床9对经转轮浓缩后的中高浓度废气进行催化氧化分解，产生二氧化碳和水；

本工艺路线由净化系统和处理系统两部分组成；

净化系统采用沸石转轮进行处理。待治理废气通过吸附风机5的牵引首先进入洗涤塔1，通过洗涤塔1去除废气中的大颗粒尘杂及酸碱性气体后进入后端除雾过滤器2，通过除雾过滤器2去除从洗涤塔1带出的液滴及废气中的细小尘杂。经洗涤塔排出的废气经两级除雾层拦截后，其相对湿度仍然较高，大大影响沸石转轮的净化效率，需严格控制进入沸石转轮4的废气相对湿度低于80%RH，在不影响转轮吸附效率的情况下升高气体的温度，是降低湿度最有效的方式。升温除湿器3采用催化燃烧床9排放的高温尾气作为热源，通过升温除湿器3前后的温度传感器与对应的模拟量调节阀13连锁控制温度，使废气温度升高3~5℃，从而达到调湿的目的。经除尘、除湿处理后的废气经吸附风机引入沸石转轮4。转轮可根据废气处理量，以1～6转/小时的速度持续缓慢旋转。废气中含有的VOCs被拦截在吸附区分子筛内部，净化后的达标气体则直接排放至大气。转轮持续旋转吸附VOCs，并逐渐趋向吸附饱和，当转轮旋转进入至脱附区时，被脱附风机7提供180~220℃左右的高温热空气持续吹扫，高温下，吸附在分子筛内部的VOCs被脱附下来并带走，转轮恢复吸附能力。脱附后的转轮旋转进入冷却区，经冷却空气吹扫，恢复至常温后再次旋转至吸附区，重新开始下一轮的吸附。转轮脱附时的脱附风量小，可大大减小后端处理系统的规模。

[0016] 浓缩后的中高浓度废气采用催化燃烧床进行处理；

工作过程如下：

前端待治理废气首先经过洗涤塔1去除废气中的大颗粒粉尘、酸碱性组分等；

经洗涤塔1处理后的废气再通入后端除雾过滤器2，通过出雾过滤器2内置的折流板除雾层、丝网除雾层及F9级滤袋，去除从洗涤塔带出的液滴及废气中的细小尘杂，以保证后端沸石转轮4的使用寿命；

经除雾过滤器2处理后的废气再通过升温除湿器3调节废气湿度。升温除湿器热源采用催化燃烧床9排放的高温尾气，通过升温调湿器3前后的温度与模拟量调节阀13进行连锁，使废气温度升高3~5℃，从而调节废气湿度在80%RH以内；

经除尘、除湿处理后的废气有机废气经吸附风机5的牵引流过沸石转轮吸附区41，其中有机组分被拦截下来，净化后达标气体经烟囱排放到大气中。

[0017] 转轮持续旋转将吸附在分子筛上的挥发性有机物传送至脱附区43，并在180℃~220℃小风量气体(约占处理风量的5%~15%)持续吹扫，挥发性有机物自分子筛中脱附下来，并送入后端废气处理系统，脱附区43分子筛得以再生；

再生后的分子筛旋转进入冷却区42，冷媒可采用外部新鲜空气，也可以采用前端有机废气。冷却风通过脱附风机7引入脱附系统，并与转轮冷却区42分子筛进行热交换，一方面冷却风得到了升温，另一方面使得冷却区42分子筛得到降温，并经转轮旋转至吸附区41，以持续对有机组份进行吸附处理。

[0018] 冷却风流经冷却区42分子筛后得到初步升温后再通过一级换热器10加热到180~220℃温度后吹扫脱附区43分子筛；一级换热器10的热源采用催化燃烧床9排放的高温气体(450℃~550℃)；

沸石转轮脱附区43高温吹脱下来的气体，温度约100℃~120℃，经脱附风机7送入二级换热器11中加热后经第一阻火器8排入催化燃烧床9，有机废气在催化燃烧床9内催化氧化分解，分解后产生的高温尾气排出催化燃烧床9，并作为一级换热器10、二级换热器11的热源进行热交换后，经第二阻火器12排出；

经两级换热器换热后排放的尾气温度约100℃，通过管道再送入前端吸附管道：一部分通过第四管道17并且通过模拟量调节阀13引入升温调湿器3中作为热源加热待治理废气；一部分通过第五管道18排入洗涤塔1前端管道，与待治理的大风量低浓度废气混合后经转轮吸附烟囱排放，确保尾气达标排放；

本发明由PLC控制程序系统通过对系统的温度、压力等检测数据的分析处理完成，整个过程自动控制。

以上所述的实施例仅表达了对本发明优选实施方式，其描述较为具体和详细，但本发明不仅限于这些实施例，应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说。在未脱离本发明宗旨的前提下，所为的任何改进均落在本发明的保护范围之内。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

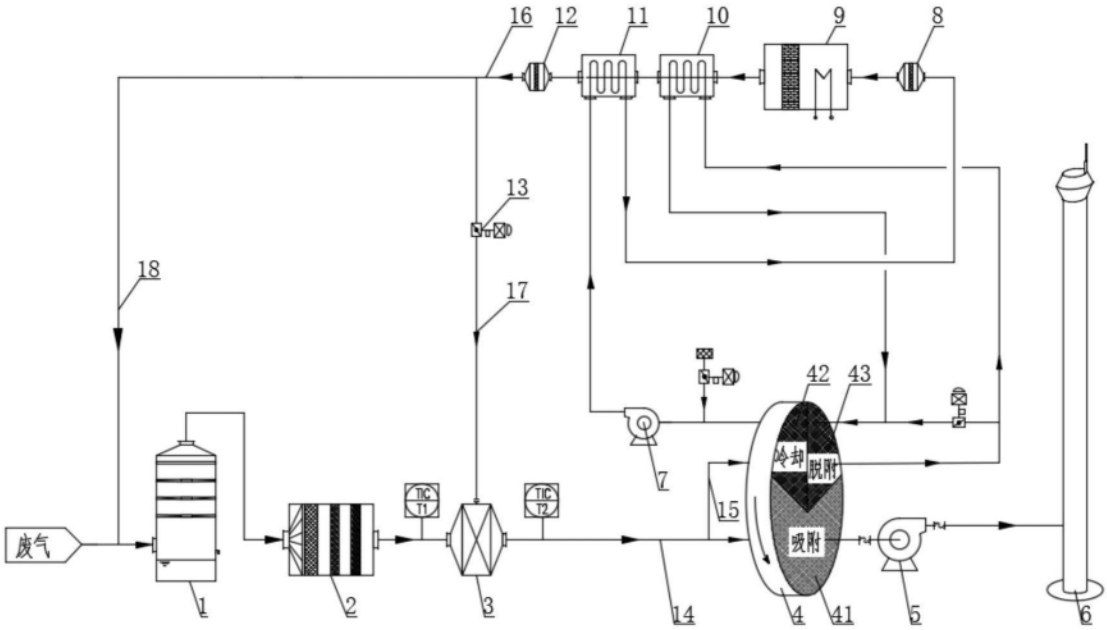

16
12
11
10
9
8
13
18
17
42
43
废气
TIC
T1
TIC
T2
7
15
冷却
脱附
吸附
1
2
3
14
4
41
5
6

图1