



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219023806 U

(45) 授权公告日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202320073888.6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2023.01.10

(73) 专利权人 上海海姆环境工程有限公司
地址 200092 上海市虹口区中山北二路
1515号E段十二层1222室

(72) 发明人 陈淑敏 张宝 陈岳松 韩琦
陈松鹤

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465
专利代理师 姜海荣

(51) Int.Cl.
B01D 53/02 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01)
B01J 20/34 (2006.01)

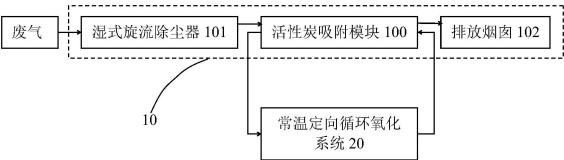
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种含常温再生回路的集成式超低排放臭
气处理装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,包括臭气超低净化系统和常温定向循环氧化系统。臭气超低净化系统包括湿式旋流除尘器、活性炭吸附模块和净化处理风机。臭气超低净化系统利用湿式旋流除尘器去除无机臭气,利用活性炭吸附模块去除有机臭气,达到超低排放。常温定向循环氧化系统包括臭氧催化氧化模块和再生风机。当活性炭吸附模块达到吸附穿透后,与臭氧催化氧化模块、再生风机形成闭环回路,在常温下让臭氧与活性炭吸附的臭气发生反应,转化成水和二氧化碳,使得活性炭吸附模块再生,实现臭气超低排放系统的低成本运行。



1. 一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,包括通过活性炭吸附模块(100)进行废气处理的臭气超低净化系统(10);其特征在于,还包括与所述臭气超低净化系统(10)并联,且与所述活性炭吸附模块(100)形成连接回路的常温定向循环氧化系统(20);所述常温定向循环氧化系统(20)包括依次连接的臭氧催化氧化模块(200)和再生风机(201)。

2. 根据权利要求1所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述臭气超低净化系统(10)还包括湿式旋流除尘器(101),所述湿式旋流除尘器(101)位于所述活性炭吸附模块(100)的前工序,且与所述活性炭吸附模块(100)的废气进口连通。

3. 根据权利要求1所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述活性炭吸附模块(100)的废气出口通过净化处理风机(103)连接排放烟囱(102)。

4. 根据权利要求1所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述常温定向循环氧化系统(20)还包括与所述臭氧催化氧化模块(200)连接的氧化剂添加模块(202)。

5. 根据权利要求1所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述臭氧催化氧化模块(200)包括臭氧催化氧化外壳(2000),所述臭氧催化氧化外壳(2000)两端分别为进口和出口,所述进口和所述出口之间交替布置有紫外灯管区(2001)和催化剂区(2002)。

6. 根据权利要求5所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述紫外灯管区(2001)对应的所述臭氧催化氧化外壳(2000)的内壁上固定有二氧化钛板,或喷涂有二氧化钛粉。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述活性炭吸附模块(100)的数量为一个,且具有与所述臭氧催化氧化模块(200)和所述再生风机(201)形成回路的再生循环进口和再生循环出口;所述常温定向循环氧化系统(20)还具有臭氧物质净化模块(203),残留臭氧物质通过所述臭氧物质净化模块(203)去除,并回接至所述活性炭吸附模块(100)的废气出口的排放管路上;各连通管路上具有相应的控制阀。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述活性炭吸附模块(100)的数量为多个,且多个所述活性炭吸附模块(100)并联布置,各并联管路上具有相应的控制阀。

9. 根据权利要求8所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,多个所述活性炭吸附模块(100)均具有与所述臭氧催化氧化模块(200)和所述再生风机(201)分别形成回路的再生循环进口和再生循环出口,各连通管路上具有相应的控制阀。

10. 根据权利要求9所述的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,其特征在于,所述常温定向循环氧化系统(20)还具有残留臭氧物质排出口,所述残留臭氧物质排出口回接至多个所述活性炭吸附模块(100)的总进入管路上;各连通管路上具有相应的控制阀。

一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及活性炭再生技术领域,更具体的说是涉及一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置。

背景技术

[0002] 活性炭具有很强的吸附性能,所以活性炭吸附法处理有机废气是一种常用方法,而活性炭的吸附容量有限,需要定期对其进行再生或者更换,以求达到持续稳定的处理效果。更换新炭会提升企业的运行成本,所以必须考虑对活性炭进行再生以求达到循环经济的目的。

[0003] 活性炭的再生方法有很多,常见的有热蒸汽脱附、热氮气脱附、变压脱附、置换脱附等。目前热蒸汽脱附、热氮气脱附等变温脱附法因为再生环境良好、再生过程中能分解多种物质的优点而成为应用最多,工业上最成熟的再生方法,但变温脱附法一般工艺较为复杂,对设备性能要求高,且对于一些废气排放量小的企业,高温高压等再生法产生的经济成本较大。而且脱附的污染物质一定程度上也会形成二次污染。因此必须开发一种简单高效、无二次污染的活性炭再生工艺。

[0004] 目前常温下的光催化氧化技术存在因反应时间不充足会导致臭氧累积造成二次污染的问题;而且,目前活性炭再生装置普遍需要对再生产生的高浓度废气进行焚烧等处理,会增加操作复杂度和处理成本。

[0005] 因此,如何提供一种常温进行活性炭再生,且与臭气超低净化系统结合使用的组合装置,同时确保臭氧排放达标,是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供了一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,旨在解决上述技术问题。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,包括通过湿式旋流除尘器和活性炭吸附模块进行废气处理的臭气超低净化系统;还包括与所述臭气超低净化系统并联,且与所述活性炭吸附模块形成连接回路的常温定向循环氧化系统;所述常温定向循环氧化系统包括依次连接的臭氧催化氧化模块和再生风机。

[0009] 通过上述技术方案,本实用新型提供的组合装置将包括湿式旋流除尘器和活性炭吸附模块的臭气超低净化系统和常温定向循环氧化系统组成一个循环体系,在常温下通过闭路循环的方式让臭氧产生的羟基自由基定向与活性炭中的恶臭物质发生氧化分解反应,恶臭物质转化成水和二氧化碳,使得活性炭再生。

[0010] 活性炭吸附法是一种常见的气态污染物净化方法,是用多孔固体吸附剂将气体混合物中的一种或多种组分积累或凝缩在其表面上,而非臭气分子则穿过吸附剂床层,从而达到废气净化的目的。其中被吸附的物质称之为吸附质,吸附的物质称之为吸附剂。吸附法

由于它的效率较高和成本相对较低,一直是比较好的废气处理选择。活性炭的吸附保护容量有限,需要进行及时的再生或者更换活性炭。对于含有恶臭物质、臭气浓度较高的废气,活性炭吸附模块采用专用的除臭活性炭,但吸附剂对臭气的吸附保护容量会小于一般的挥发性有机物,这就增加了吸附剂的再生频率和更换频率,产生的再生成本和换炭成本都较高。

[0011] 优选的,在上述一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置中,所述臭气超低净化系统还包括湿式旋流除尘器,所述湿式旋流除尘器位于所述活性炭吸附模块的前工序,且与所述活性炭吸附模块的废气进口连通。

[0012] 湿式旋流除尘器是一体化非标设备。其原理是通过湿式除尘和吸收协同原理,有微量颗粒物作为雾滴凝核,促进水雾变成水滴,从而更好去除颗粒物与消除废气中的酸碱气雾。对废气进行除酸雾处理时,废气从距浆液池液面一定距离的入口管道引进旋流塔内,逆流向上运动,与旋流塔顶部喷嘴雾化喷射出的微小液滴相接触,发生吸收反应。湿式旋流除尘器在湿法除尘的同时,利用水吸收和酸碱中和可以有效去除酸碱类的气态污染物,并增加空气湿度,为后续的氧化提供羟基自由基。

[0013] 优选的,在上述一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置中,所述活性炭吸附模块的废气出口通过净化处理风机连接排放烟囱。

[0014] 优选的,在上述一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置中,所述常温定向循环氧化系统还包括与所述臭氧催化氧化模块连接的氧化剂添加模块。氧化剂添加模块为紫外催化氧化设备提供稳定的氧化剂源。

[0015] 优选的,在上述一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置中,所述臭氧催化氧化模块包括臭氧催化氧化外壳,所述臭氧催化氧化外壳两端分别为进口和出口,所述进口和所述出口之间交替布置有紫外灯管区和催化剂区。臭氧催化氧化模块中交替分布着紫外灯管和催化剂,催化剂降低有机物的活化能,氧化剂在紫外光的辐射下产生氧化能力较强的羟基自由基。

[0016] 常温定向循环氧化系统主要原理:氧化剂在紫外光的辐射下产生氧化能力较强的羟基自由基,羟基自由基可诱发一系列的自由基链反应,几乎无选择地直接攻击气体中的各种污染物,直至将污染物降解为二氧化碳和水,整个过程不产生任何有毒有害的残留物,实现零污染物、零废物排放。

[0017] 常温定向循环氧化系统中有臭氧(氧化物质)和臭氧分解催化剂(可选用型号为JXHH-ODC01的臭氧分解催化剂)。通过闭路循环把羟基自由基带到活性炭表面与有机物发生氧化反应,把大分子有机物转化为小分子有机物,小分子有机物扩散到气体中,因为是闭路循环,小分子有机物与气体中羟基自由基充分发生反应,使小分子有机物分解成二氧化碳和水,从而使活性炭再生,再生后活性炭重新投入使用,从而实现活性炭重复使用。

[0018] 整个再生过程为闭路循环,循环气体不排入大气中,持续在装置中循环,装置运行期间再生产生的尾气不需要进行处理。

[0019] 优选的,在上述一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置中,所述紫外灯管区对应的所述紫外氧化催化外壳的内壁上固定有二氧化钛板,或喷涂有二氧化钛粉。二氧化钛板或喷涂二氧化钛粉在紫外光的作用下产生具有强氧化作用的羟基自由基。针对低浓度废气,安装有二氧化钛催化板或喷涂有二氧化钛粉的臭氧催化氧化模块可以提

供足够的氧化剂,不需要外置氧化剂添加模块。

[0020] 为防止氧化物质对风机等其他设备产生氧化破坏,再生系统风机采用防氧化设计。

[0021] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本实用新型公开提供了一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,具有以下有益效果:

[0022] 1、采用旋流式吸收法和活性炭吸附法的组合工艺,用湿式旋流除尘器去除无机臭气,利用装填有除臭专用活性炭的吸附模块去除有机臭气,该系统可以实现臭气的超低排放。

[0023] 2、利用气态羟基自由基与有机物发生氧化反应,定向闭路循环内对吸附有机物的活性炭进行再生。因气体封闭循环不排入大气中,因此可以充分接触直至反应完全,降解产物为二氧化碳和水,解决了紫外光解和光催化系统中臭氧累积造成二次污染的问题。

[0024] 3、交替排列的紫外灯管和催化模块使得气流在系统中分布更均匀,增加了光源与废气的反应接触面积,氧化反应更充分。

[0025] 4、闭路循环内实现常温下活性炭的再生使用,避免了频繁更换活性炭,操作简单。与高温高压等活性炭再生法相比,可节省能耗和运行费用,符合节能减排的理念,且安全性更高。

[0026] 5、针对连续运行工况和非连续工况设计了不同的适用工艺模式:连续运行工况采用双路运行;非连续运行工况采用单路运行。

[0027] 6、针对高浓度废气和低浓度废气设计了不同的适用工艺模式:针对低浓度废气,安装有二氧化钛催化板或喷涂有二氧化钛粉的臭氧催化氧化模块可以提供足够的氧化剂;针对高浓度废气,再外置一个氧化剂添加模块作为氧化剂补充源。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0029] 图1附图为本实用新型提供的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置的方框图;

[0030] 图2附图为本实用新型提供的臭氧催化氧化模块的结构示意图;

[0031] 图3附图为本实用新型提供的实施例1的用于非连续运行工况的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置的方框图;

[0032] 图4附图为本实用新型提供的实施例2的用于连续运行工况的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置的方框图。

[0033] 其中:

[0034] 10-臭气超低净化系统;

[0035] 100-活性炭吸附模块;101-湿式旋流除尘器;102-排放烟囱;103-净化处理风机;

[0036] 20-常温定向循环氧化系统;

[0037] 200-臭氧催化氧化模块;2000-臭氧催化氧化外壳;2001-紫外灯管区;2002-催化

剂区;201-再生风机;202-氧化剂添加模块;203-臭氧物质净化模块;204-控制阀一;205-控制阀二;206-控制阀三;207-控制阀四;208-控制阀五;209-控制阀六;210-控制阀七;211-控制阀八;212-控制阀九;213-控制阀十;214-控制阀十一;215-控制阀十二;216-控制阀十三;217-控制阀十四;218-控制阀十五;219-控制阀十六。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 参见附图1和附图2,本实用新型实施例公开了一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置,包括通过活性炭吸附模块100进行废气处理的臭气超低净化系统10;还包括与臭气超低净化系统10并联,且与活性炭吸附模块100形成连接回路的常温定向循环氧化系统20;常温定向循环氧化系统20包括依次连接的臭氧催化氧化模块200和再生风机201。

[0040] 为了进一步优化上述技术方案,臭气超低净化系统10还包括湿式旋流除尘器101,湿式旋流除尘器101位于活性炭吸附模块100的前工序,且与活性炭吸附模块100的废气进口连通。

[0041] 为了进一步优化上述技术方案,活性炭吸附模块100的废气出口通过净化处理风机103连接排放烟囱102。

[0042] 为了进一步优化上述技术方案,常温定向循环氧化系统20还包括与臭氧催化氧化模块200连接的氧化剂添加模块202。

[0043] 为了进一步优化上述技术方案,臭氧催化氧化模块200包括臭氧催化氧化外壳2000,臭氧催化氧化外壳2000两端分别为进口和出口,进口和出口之间交替布置有紫外灯管区2001和催化剂区2002。

[0044] 为了进一步优化上述技术方案,紫外灯管区2001对应的臭氧催化氧化外壳2000的内壁上固定有二氧化钛板,或喷涂有二氧化钛粉。

[0045] 实施例1:

[0046] 参见附图3,本实施例提供的是一种用于非连续运行工况的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置:

[0047] 活性炭吸附模块100的数量为一个,且具有与臭氧催化氧化模块200和再生风机201形成回路的再生循环进口和再生循环出口;常温定向循环氧化系统20还具有降解物排出口,降解物排出口通过管路连接臭氧物质净化模块203,残留臭氧物质通过臭氧物质净化模块203去除,并回接至活性炭吸附模块100的废气出口的排放管路上;各连通管路上具有相应的控制阀。控制阀一204至控制阀六209如图3中的形式布置在管路上。在本实施例中,臭氧物质净化模块203可以采用活性炭。

[0048] 当废气处理工况为非连续运行时。废气净化阶段的气流方向为图3中的实线气路,废气先进入湿式旋流除尘器101去除颗粒物和酸碱气雾,接着进入活性炭吸附模块100去除挥发性有机物,最后达标排放。

[0049] 当活性炭吸附穿透后需要进行再生,再生气路为图3中的虚线气路,再生阶段产生的二氧化碳和水、以及残留的臭氧排入臭氧物质净化模块203处理后经过排放烟囱102排出。

[0050] 可以看出,当废气净化时,控制阀三206至控制阀六209均关闭,控制阀一204和控制阀二205打开,进行废气净化。

[0051] 当活性炭吸附穿透后需要进行再生时,控制阀一204和控制阀二205关闭,此时,废气净化停止,控制阀三206、控制阀四207打开,进行再生。当再生达到一定时间,氧化剂不足时,闭路循环管路中会进行氧化剂的补充,此时,控制阀五208打开,进行氧化剂补充,同时,控制阀六209也打开,将产生的二氧化碳和水、以及残留的臭氧,排入臭氧物质净化模块203过滤后经过排放烟囱102排出。

[0052] 实施例2:

[0053] 参见附图4,本实施例提供的是一种用于连续运行工况的一种含常温再生回路的集成式超低排放臭气处理装置:

[0054] 活性炭吸附模块100的数量为多个,且多个活性炭吸附模块100并联布置,各并联管路上具有相应的控制阀。

[0055] 为了进一步优化上述技术方案,多个活性炭吸附模块100均具有与臭氧催化氧化模块200和再生风机201分别形成回路的再生循环进口和再生循环出口,各连通管路上具有相应的控制阀。

[0056] 为了进一步优化上述技术方案,常温定向循环氧化系统20还具有残留臭氧物质排出口,残留臭氧物质排出口回接至两个活性炭吸附模块100的总进入管路上;各连通管路上具有相应的控制阀。

[0057] 控制阀七210至控制阀十六219如图4中的形式布置在管路上。

[0058] 当废气处理工况为连续运行时,在图3基础上增加一路活性炭吸附模块100,如图4所示,两个活性炭吸附模块100之间交替着进行吸附和再生。再生阶段产生的二氧化碳和水、以及残留的臭氧,再排回两个活性炭吸附模块100的总进入管路上,再通过活性炭吸附模块100处理并排出。图4中实线和虚线的代表意义和实施例3相同。

[0059] 具体的:当控制阀七210和控制阀八211打开时,图4中左侧的活性炭吸附模块100进行废气净化,将控制阀九212和控制阀十213关闭,则可以对图4中右侧的活性炭吸附模块100进行再生。此时,控制阀十一214和控制阀十三216处于关闭状态,通过图4中左侧的活性炭吸附模块100的废气无法进入常温定向循环氧化系统20,控制阀十二215和控制阀十四217打开,对图4中右侧的活性炭吸附模块100进行再生。当再生达到一定时间,氧化剂不足时,闭路循环管路中会进行氧化剂补充,此时,控制阀十六219打开,进行氧化剂补充,同时,控制阀十五218也打开,将产生的二氧化碳和水、以及残留的臭氧,排入两个活性炭吸附模块100的总进入管路上,产生的二氧化碳和水、以及残留的臭氧,随着废气再次经过图4中左侧的活性炭吸附模块100进行净化,并通过排放烟囱102排出。

[0060] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0061] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

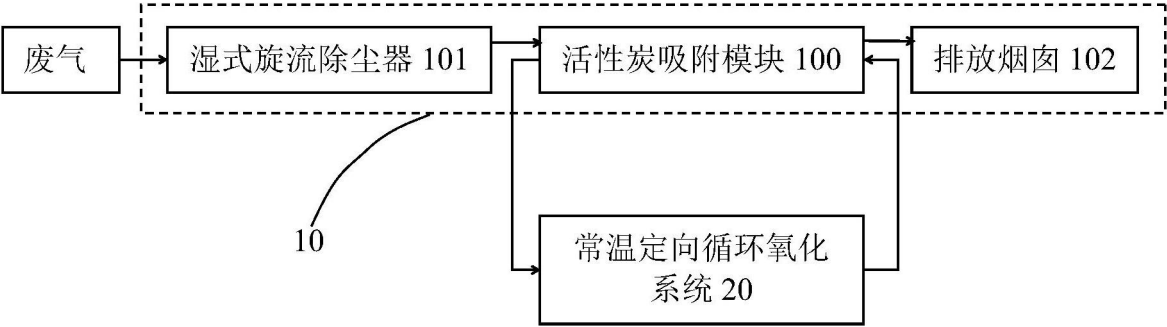


图1

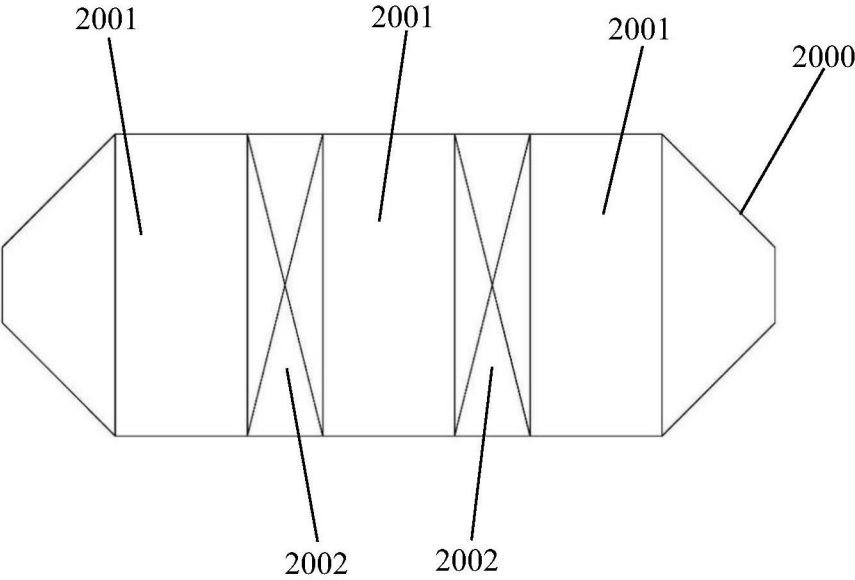


图2

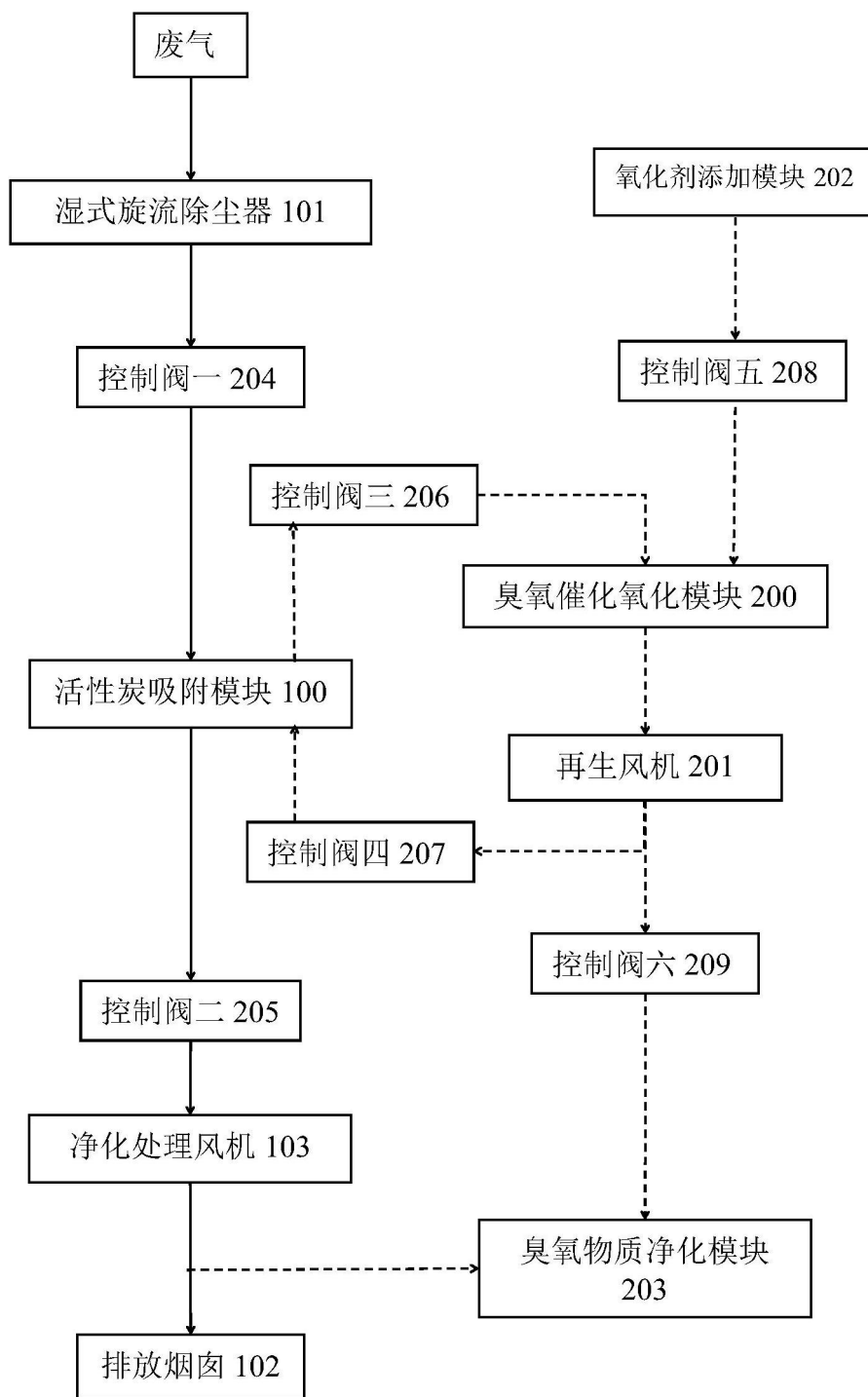


图3

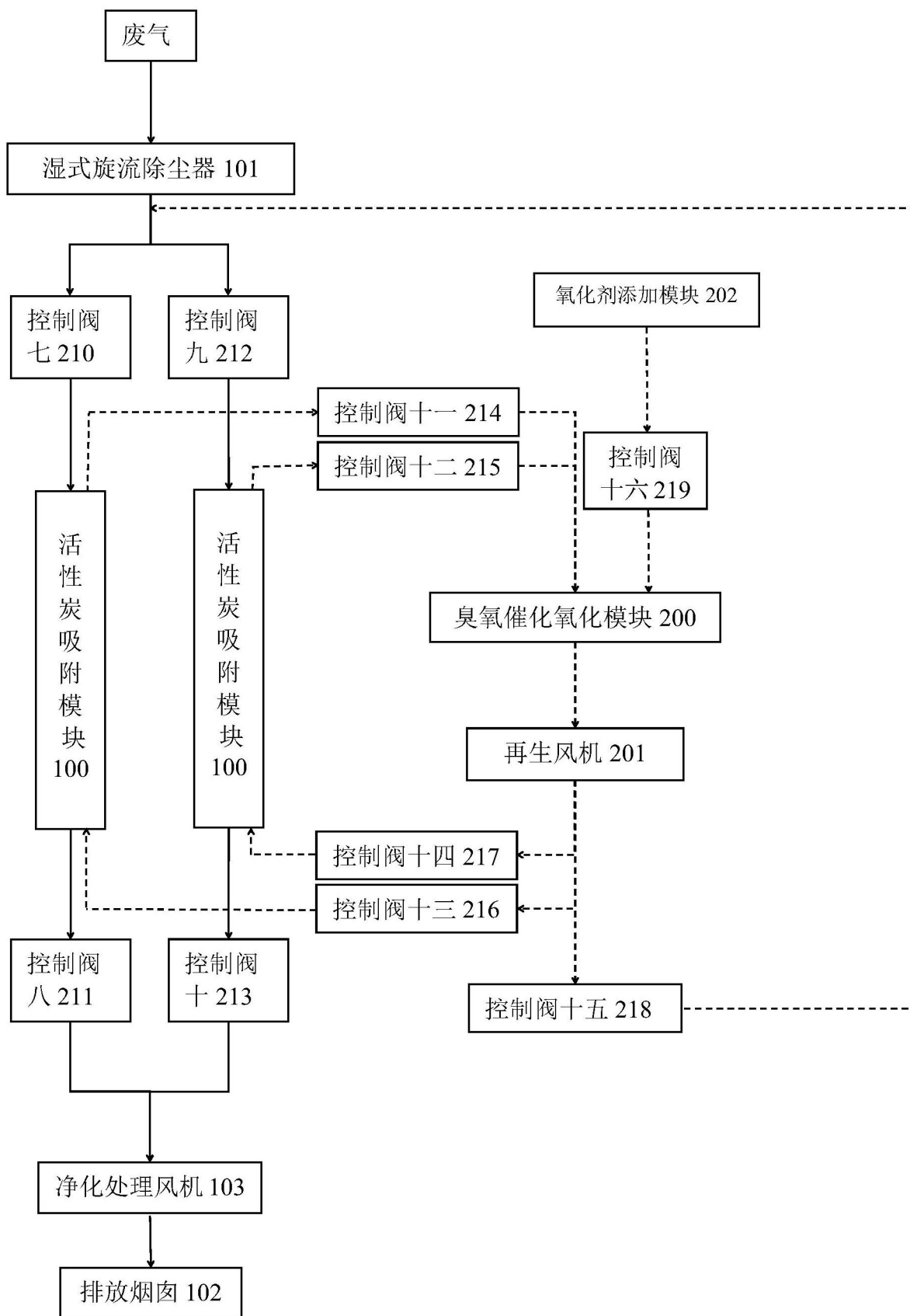


图4