



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117398803 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 16

(21) 申请号 202311575490.3

(22) 申请日 2023.11.23

(71) 申请人 广州点蓝环保设备有限公司

地址 510000 广东省广州市增城区永宁街
和平工业区A6栋

(72) 发明人 王凤伟 汪小松 连利的 张家力

(74) 专利代理机构 佛山市明高知识产权代理事
务所(普通合伙) 44701

专利代理师 牛海超

(51) Int. Cl.

B01D 53/02 (2006.01)

B03C 3/017 (2006.01)

F23G 7/07 (2006.01)

F23G 7/06 (2006.01)

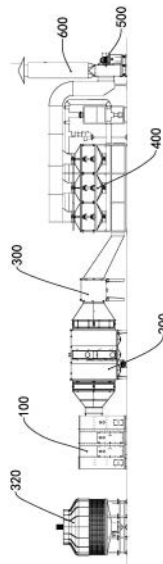
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种漆包线行业用烟气、废气净化系统及其
使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种漆包线行业用烟气、废气净化系统及其使用方法,该系统,其包括沿气体流动方向依次设置的干式过滤器、静电除尘器、散热器以及吸附-催化燃烧装置;吸附-催化燃烧装置包括吸附床、催化燃烧腔室、加热器、脱附风机、第一三通阀、第二三通阀和直通管路,脱附风机能够正反转且转速可调。本发明能够满足漆包线行业烟气、废气处理需求,并且有助于吸附剂的脱附再生。



1. 一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,其特征在于包括沿气体流动方向依次设置的干式过滤器、静电除尘器、散热器以及吸附-催化燃烧装置;

所述吸附-催化燃烧装置包括吸附床、催化燃烧腔室、加热器、脱附风机、第一三通阀、第二三通阀和直通管路;

所述吸附床包括净化进风阀、净化出风阀、第一脱附气阀、第二脱附气阀以及沸石分子筛,所述净化进风阀设于所述吸附床第一端并与所述散热器连接,所述净化出风阀设于所述吸附床第二端,所述第一脱附气阀和所述第二脱附气阀之一设于所述吸附床第一端且另一设于所述吸附床第二端,所述沸石分子筛设于所述吸附床第一端和所述吸附床第二端之间;

所述第一脱附气阀、所述第一三通阀、所述脱附风机、所述加热器、所述催化燃烧腔室、所述第二三通阀、所述第二脱附气阀依次连接,所述第一三通阀和所述第二三通阀之间还通过所述直通管路连接;所述第一三通阀能够在连通所述脱附风机和所述直通管路的第一状态和连通所述第一脱附气阀和所述脱附风机的第二状态之间切换,所述第二三通阀能够在连通所述催化燃烧腔室和所述直通管路的第三状态和连通所述催化燃烧腔室和所述第二脱附气阀的第四状态之间切换;所述脱附风机能够正反转且转速可调。

2. 根据权利要求1所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,其特征在于:

所述加热器和所述催化燃烧腔室之间和/或所述催化燃烧腔室和所述第二三通阀之间设有容积可变的活塞缓冲室。

3. 根据权利要求1所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,其特征在于:

在所述第一脱附气阀和所述第一三通阀之间设有排气阀,在所述第二三通阀和所述第二脱附气阀之间设有补气阀,所述补气阀连接有补气风机;或者,

在所述第二三通阀和所述第二脱附气阀之间设有排气阀,在所述第一脱附气阀和所述第一三通阀之间设有补气阀,所述补气阀连接有补气风机。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,其特征在于:

所述干式过滤器包括沿气体流动方向依次设置的G3级初效过滤器、G4级初效过滤器和F7级中效过滤器;和/或

所述静电除尘器包括沿气体流动方向依次设置的第一净化区域和第二净化区域,所述第二净化区域的电场强度大于所述第一净化区域的电场;和/或

所述散热器内设有换热管,所述换热管用于流通冷却剂;所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括冷却塔,所述换热管与所述冷却塔连通,所述冷却塔用于冷却所述冷却剂;和/或

所述吸附床还包括朝向所述沸石分子筛的喷淋装置,所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括消防水管,所述消防水管与所述喷淋装置连通;和/或

所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括净化风机和烟囱,所述净化风机连接在所述吸附-催化燃烧装置的下游侧,所述烟囱与所述净化风机连接。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统的使用方法,其特征在于包括对吸附床进行脱附再生:

步骤一:将所述第一三通阀切换至连通所述脱附风机和所述直通管路的第一状态,将

所述第二三通阀切换至连通所述催化燃烧腔室和所述直通管路的第三状态;启动所述脱附风机和所述加热器,所述脱附风机以第一转速正向转动,直至所述催化燃烧腔室达到第一预设温度;

步骤二:保持所述净化进风阀和所述净化出风阀关闭,将所述第一三通阀切换至连通所述第一脱附气阀和所述脱附风机的第二状态,将所述第二三通阀切换至连通所述催化燃烧腔室和所述第二脱附气阀的第四状态;所述脱附风机以第二转速正向转动,直至所述吸附床达到第二预设温度,并维持时间T1;

步骤三:所述脱附风机以交替地以第三转速和第四转速正向转动,并持续时间T2;

步骤四:所述脱附风机以第五转速反向转动,并持续时间T3。

6. 根据权利要求5所述的使用方法,其特征在于:

所述第一转速等于所述第二转速;和/或

所述第三转速等于所述第二转速,所述第四转速小于所述第三转速;和/或

所述第五转速等于所述第二转速;和/或

T1大于T2;和/或

T1大于T3。

7. 根据权利要求5所述的使用方法,其特征在于:

所述第四转速是所述第三转速的二分之一至三分之二;和/或

在所述步骤三中,所述脱附风机交替地以第三转速转动t1时间段并以第四转速转动t2时间段, $5s \leq t1 \leq 30s$, $5s \leq t2 \leq 30s$ 。

8. 根据权利要求5至7任一项所述的使用方法,其特征在于:

在所述步骤二形成的所述沸石分子筛、所述第一脱附气阀、所述第一三通阀、所述脱附风机、所述加热器、所述催化燃烧腔室、所述第二三通阀、所述第二脱附气阀依次连接并首尾相连的脱附循环系统中,所述脱附风机正向转动时流经所述沸石分子筛的气流方向是从所述净化进风阀到所述净化出风阀的方向,所述脱附风机反向转动时流经所述沸石分子筛的气流方向是从所述净化出风阀到所述净化进风阀的方向;和/或

所述吸附床为至少两个,依次对至少两个所述吸附床进行脱附再生。

9. 根据权利要求5至7任一项所述的使用方法,其特征在于:

所述漆包线行业用烟气、废气净化系统为权利要求3所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统;

所述使用方法还包括:在所述步骤二时或在所述步骤二后,基于所述吸附床达到第三预设温度,所述第三预设温度大于所述第二预设温度,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机正转或反转以使得补充气流在沿从所述补气阀到所述沸石分子筛再到所述排气阀的方向流动;

在所述步骤二时或在所述步骤二后,基于所述催化燃烧腔室达到第四预设温度,所述第四预设温度大于所述第一预设温度,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机正转或反转以使得补充气流在沿从所述补气阀到所述催化燃烧腔室再到所述排气阀的方向流动。

10. 根据权利要求5至7任一项所述的使用方法,其特征在于:

所述漆包线行业用烟气、废气净化系统为权利要求3所述的一种漆包线行业用烟气、废

气净化系统;

在所述步骤四之后还包括步骤五:关闭所述加热器,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机按任意次序正转和反转,进行降温。

一种漆包线行业用烟气、废气净化系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环保治理领域,具体涉及一种漆包线行业用烟气、废气净化系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 漆包线是电机、电器和家用电器等产品的主要原材料,通常由导体和绝缘层两部分组成,导体裸线经退火软化后,再经过多次涂漆,烘焙而成。在这个生产过程中,一般会产生有机溶剂甲苯、二甲苯、甲酚、MDI、N-甲基吡咯烷酮、聚酯漆、聚酯酰亚胺、油雾、漆雾、非甲烷总烃等,所产生的烟气、废气气味强烈,含有固相成分易结膏,长期累积易燃易爆,如果不对烟气、废气进行收集净化处理而直接排放进入大气,将对环境造成污染,同时也会对生活在附近的人造成身体危害。

[0003] 目前对漆包线行业烟气、废气处理常用的方法有:

[0004] 一、RTO直接催化燃烧法:处理效果好,但存在设备造价高,运行费用昂贵,维护要求高等问题。

[0005] 二、活性炭吸附:吸附效果好,但极易吸附饱和,失去吸附效果,更换活性炭成本高昂。

[0006] 三、活性炭吸附+催化燃烧:吸附效果好,但脱附高沸点物质(甲酚、N-甲基吡咯烷酮沸点超过200℃,MDI沸点超过190℃)、油类等无法脱附、强行高温脱附会导致活性炭蓄热着火,风险很大。

[0007] 四、沸石转轮+催化燃烧:处理效果好,能承受进行高温脱附,但沸石转轮造价较高,脱附连续进行,能耗较高,运行条件苛刻,一旦预处理不当,就会导致转轮报废;且甲酚容易在转轮内发生聚合反应,转轮有着火风险,安全隐患大,油类物质进入转轮也会堵塞孔道,引起转轮失效和着火。

[0008] 可见,单一的处理方法很难满足漆包线行业烟气、废气处理需求,且采用吸附式处理如何有效脱附再生也是目前面临的难题。

发明内容

[0009] 针对现有技术的不足,本发明的第一目的是提供一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,该系统能够满足漆包线行业烟气、废气处理需求,并且有助于吸附剂的脱附再生。

[0010] 本发明的第二目的是提供漆包线行业用烟气、废气净化装置的使用方法,具体涉及吸附剂脱附再生的控制方法,以实现吸附剂的有效脱附再生。

[0011] 为实现本发明的第一目的,本发明提供了一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,其包括沿气体流动方向依次设置的干式过滤器、静电除尘器、散热器以及吸附-催化燃烧装置;所述吸附-催化燃烧装置包括吸附床、催化燃烧腔室、加热器、脱附风机、第一三通阀、第二三通阀和直通管路;所述吸附床包括净化进风阀、净化出风阀、第一脱附气阀、第二脱附气阀以及沸石分子筛,所述净化进风阀设于所述吸附床第一端并与所述散热器连接,所述

净化出风阀设于所述吸附床第二端,所述第一脱附气阀和所述第二脱附气阀之一设于所述吸附床第一端且另一设于所述吸附床第二端,所述沸石分子筛设于所述吸附床第一端和所述吸附床第二端之间;所述第一脱附气阀、所述第一三通阀、所述脱附风机、所述加热器、所述催化燃烧腔室、所述第二三通阀、所述第二脱附气阀依次连接,所述第一三通阀和所述第二三通阀之间还通过所述直通管路连接;所述第一三通阀能够在连通所述脱附风机和所述直通管路的第一状态和连通所述第一脱附气阀和所述所述脱附风机的第二状态之间切换,所述第二三通阀能够在连通所述催化燃烧腔室和所述直通管路的第三状态和连通所述催化燃烧腔室和所述第二脱附气阀的第四状态之间切换;所述脱附风机能够正反转且转速可调。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述加热器和所述催化燃烧腔室之间和/或所述催化燃烧腔室和所述第二三通阀之间设有容积可变的活塞缓冲室。

[0013] 在本发明的一些实施例中,在所述第一脱附气阀和所述第一三通阀之间设有排气阀,在所述第二三通阀和所述第二脱附气阀之间设有补气阀,所述补气阀连接有补气风机。在本发明的另一些实施例中,在所述第二三通阀和所述第二脱附气阀之间设有排气阀,在所述第一脱附气阀和所述第一三通阀之间设有补气阀,所述补气阀连接有补气风机。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述干式过滤器包括沿气体流动方向依次设置的G3级初效过滤器、G4级初效过滤器和F7级中效过滤器。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述静电除尘器包括沿气体流动方向依次设置的第一净化区域和第二净化区域,所述第二净化区域的电场强度大于所述第一净化区域的电场。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述散热器内设有换热管,所述换热管用于流通冷却剂;所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括冷却塔,所述换热管与所述冷却塔连通,所述冷却塔用于冷却所述冷却剂。

[0017] 在本发明的一些实施例中,所述吸附床还包括朝向所述沸石分子筛的喷淋装置,所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括消防水管,所述消防水管与所述喷淋装置连通。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括净化风机和烟囱,所述净化风机连接在所述吸附-催化燃烧装置的下游侧,所述烟囱与所述净化风机连接。

[0019] 为实现本发明的第二目的,本发明还提供了上述任一方案所述的一种漆包线行业用烟气、废气净化系统的使用方法,其包括对吸附床进行脱附再生:

[0020] 步骤一:将所述第一三通阀切换至连通所述脱附风机和所述直通管路的第一状态,将所述第二三通阀切换至连通所述催化燃烧腔室和所述直通管路的第三状态;启动所述脱附风机和所述加热器,所述脱附风机以第一转速正向转动,直至所述催化燃烧腔室达到第一预设温度;

[0021] 步骤二:保持所述净化进风阀和所述净化出风阀关闭,将所述第一三通阀切换至连通所述第一脱附气阀和所述所述脱附风机的第二状态,将所述第二三通阀切换至连通所述催化燃烧腔室和所述第二脱附气阀的第四状态;所述脱附风机以第二转速正向转动,直至所述吸附床达到第二预设温度,并维持时间T1;

[0022] 步骤三:所述脱附风机以交替地以第三转速和第四转速正向转动,并持续时间T2;

[0023] 步骤四:所述脱附风机以第五转速反向转动,并持续时间T3。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述第一转速等于所述第二转速。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述第三转速等于所述第二转速,所述第四转速小于所述第三转速。

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述第五转速等于所述第二转速。

[0027] 在本发明的一些实施例中,T1大于T2。

[0028] 在本发明的一些实施例中,T1大于T3。

[0029] 在本发明的一些实施例中,所述第四转速是所述第三转速的二分之一至三分之二。

[0030] 在本发明的一些实施例中,在所述步骤三中,所述脱附风机交替地以第三转速转动t1时间段并以第四转速转动t2时间段, $5s \leq t1 \leq 30s$, $5s \leq t2 \leq 30s$ 。

[0031] 在本发明的一些实施例中,在所述步骤二形成的所述沸石分子筛、所述第一脱附气阀、所述第一三通阀、所述脱附风机、所述加热器、所述催化燃烧腔室、所述第二三通阀、所述第二脱附气阀依次连接并首尾相连的脱附循环系统中,所述脱附风机正向转动时流经所述沸石分子筛的气流方向是从所述净化进风阀到所述净化出风阀的方向,所述脱附风机反向转动时流经所述沸石分子筛的气流方向是从所述净化出风阀到所述净化进风阀的方向。

[0032] 在本发明的一些实施例中,所述吸附-催化燃烧系统包括排气阀、补气阀和补气风机,所述使用方法还包括:在所述步骤二时或在所述步骤二后,基于所述吸附床达到第三预设温度,所述第三预设温度大于所述第二预设温度,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机正转或反转以使得补充气流在沿从所述补气阀到所述沸石分子筛再到所述排气阀的方向流动。

[0033] 在本发明的一些实施例中,所述吸附-催化燃烧系统包括排气阀、补气阀和补气风机,所述使用方法还包括:在所述步骤二时或在所述步骤二后,基于所述催化燃烧腔室达到第四预设温度,所述第四预设温度大于所述第一预设温度,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机正转或反转以使得补充气流在沿从所述补气阀到所述催化燃烧腔室再到所述排气阀的方向流动。

[0034] 在本发明的一些实施例中,所述吸附-催化燃烧系统包括排气阀、补气阀和补气风机,所述使用方法还包括:在所述步骤四之后还包括步骤五:关闭所述加热器,打开所述补气阀和所述排气阀,启动所述补气风机,使所述脱附风机按任意次序正转和反转,进行降温。

[0035] 与现有技术相比,本发明能够取得以下有益效果:

[0036] 本发明的烟气、废气净化系统包括沿气体流动方向依次设置的干式过滤器、静电除尘器、散热器以及吸附-催化燃烧装置,通过干式过滤器过滤固体颗粒物,通过静电除尘器去除油类物质,通过散热器降低气体温度便于后续吸附,再通过吸附-催化燃烧装置吸附有机污染物并可再生。具体地,吸附-催化燃烧装置采用具有两个三通阀的气流通路,能够实现翠然燃烧室的预热,更有效地去除吸附剂上的有机污染物,并采用正反转风机进行再生,能够促使吸附剂正反面脱附,同时风机还可以调整转速,转速变化使得再生时产生湍流,也有利于促进吸附剂脱附再生。本发明的烟气、废气净化系统尤其适用于漆包线行业。

附图说明

[0037] 图1是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例的结构示意图。

[0038] 图2是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例中干式过滤器的结构示意图。

[0039] 图3是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例中静电除尘器的结构示意图。

[0040] 图4是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例中散热器的结构示意图。

[0041] 图5是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例中吸附-催化燃烧装置的结构示意图。

[0042] 图6是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统实施例中吸附-催化燃烧装置的气体流动通路示意图。

[0043] 图7是本发明漆包线行业用烟气、废气净化系统另一实施例中吸附-催化燃烧装置的气体流动通路示意图。

[0044] 以下结合附图以及具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

具体实施方式

[0045] 如图1至6所示,本发明的第一实施例提供了一种漆包线行业用烟气、废气净化系统,该系统尤其适用于漆包线行业,能够有效处理漆包线生产过程中产生的烟即固体颗粒以及油雾、有机废气。当然,该系统也可以适用于其他产生烟气和/或废气的场景。

[0046] 具体地,该系统包括沿气体流动方向依次设置的干式过滤器100、静电除尘器200、散热器300以及吸附-催化燃烧装置400。

[0047] 其中,干式过滤器100能够有效去除烟气、废气中的粉尘及颗粒物,避免颗粒物进入后续设备,防止堵塞后面的散热器300和吸附-催化燃烧装置400中的吸附剂。如果不优先去除颗粒物,则会导致颗粒物附着在散热器300上影响换热效果,同时会堵塞吸附剂孔道,导致吸附剂不可逆地损坏。干式过滤器100可以是现有的干式过滤器。干式过滤器100还可以包括多级过滤材料,从而有效过滤不同粒径的颗粒物。

[0048] 静电除尘器200能够去除烟气、废气中的油类物质,如果油类物质进入后面的吸附-催化燃烧装置400,则会导致吸附剂孔道堵塞从而失去吸附效果。由于漆包线废气经过高温烘干工序,废气温度较高,油类物质在高温下呈气态,前面的干式过滤器100无法拦截去除,需要通过高压静电除油器进行去除。在静电除尘器200的静电场中分离出来的液滴、烟尘被沉积在电场组件的各个阳极板内壁上,然后可以汇流到集油槽排出作统一回收处理。静电除尘器200可以是现有的高压静电除尘器。

[0049] 散热器300用于降低气体温度。由于漆包线废气温度高,与之相比吸附剂的适宜吸附温度较低,因此气体进入吸附-催化燃烧装置400前需要先降温。高温烟气废气经过散热器300,使经过的高温烟气温度降低。

[0050] 吸附-催化燃烧装置400用于吸附气体中的有机污染物例如甲苯、二甲苯、甲酚、MDI、N-甲基吡咯烷酮、聚酯漆、聚酯酰亚胺、非甲烷总烃以及未被静电场去除的小颗粒油雾、漆雾等,当然也可以吸附一些无机污染物例如二氧化硫等。

[0051] 具体地,吸附-催化燃烧装置400包括吸附床410、催化燃烧腔室420、加热器430、脱

附风机440、第一三通阀450、第二三通阀460和直通管路470。

[0052] 吸附床410主要用于放置吸附剂。吸附床410包括净化进风阀411、净化出风阀412、第一脱附气阀413、第二脱附气阀414以及沸石分子筛415。净化进风阀411设于吸附床410第一端并与散热器300连接,用于接收从上一净化步骤过来废气。净化出风阀412设于吸附床410第二端,用于释放经过吸附净化的气体。第一脱附气阀413和第二脱附气阀414之一设于吸附床410第一端且另一设于吸附床410第二端,用于吸附床410中吸附剂的脱附。沸石分子筛415作为吸附剂,设于吸附床410第一端和吸附床410第二端之间,例如填充在吸附床410第一端和吸附床410第二端之间,避免了采用活性炭作为吸附剂时容易着火的风险,沸石分子筛415能够承受高温脱附,且烟气、废气经过干式过滤器100、静电除尘器200后,固体颗粒物和油类物质已被大部分去除,沸石分子筛415不易被堵塞,能够有效脱附再生,无需经常更换增加成本。当净化进风阀411和净化出风阀412打开时,第一脱附气阀413和第二脱附气阀414关闭,吸附床410接通连接干式过滤器100、静电除尘器200的净化用气流通路,对烟气、废气进行净化。当第一脱附气阀413和第二脱附气阀414打开时,净化进风阀411和净化出风阀412关闭,吸附床410接通脱附用气流通路,对沸石分子筛415进行脱附再生。

[0053] 吸附床410的第一脱附气阀413、第一三通阀450、脱附风机440、加热器430、催化燃烧腔室420、第二三通阀460、第二脱附气阀414依次连接,第一三通阀450和第二三通阀460之间还通过直通管路470连接,形成脱附用气流通路,具体连接方式见图5和图6。第一三通阀450能够在连通脱附风机440和直通管路470的第一状态和连通第一脱附气阀413和脱附风机440的第二状态之间切换,第二三通阀460能够在连通催化燃烧腔室420和直通管路470的第三状态和连通催化燃烧腔室420和第二脱附气阀414的第四状态之间切换。当第一三通阀450处于连通脱附风机440和直通管路470的第一状态、第二三通阀460处于连通催化燃烧腔室420和直通管路470的第三状态时,脱附风机440、加热器430和催化燃烧腔室420依次连接并首尾相连形成预热循环通路,脱附风机440用于带动气体循环流动,加热器430用于对气体进行加热,热气流流经催化燃烧腔室420对催化燃烧腔室420进行预热,使得催化燃烧腔室420具有较高温度从而能够对污染物进行催化燃烧分解。当第一三通阀450处于连通第一脱附气阀413和脱附风机440的第二状态、第二三通阀460处于连通催化燃烧腔室420和第二脱附气阀414的第四状态时,吸附床410、脱附风机440、加热器430、催化燃烧腔室420依次连接并首尾相连形成脱附循环通路,脱附风机440用于带动气体循环流动,加热器430用于在必要时例如温度过低时对气体进行加热,吸附床410中的沸石分子筛415在热气流的高温 and 风力作用下脱附释放出污染物,催化燃烧腔室420用于在高温下对污染物进行催化燃烧分解。

[0054] 脱附风机440能够正反转且转速可调,脱附风机440可以由可正反转且转速可调的电机等驱动装置驱动转动。当脱附风机440正转时,脱附循环通路的气流吹向沸石分子筛415的第一侧面,沸石分子筛415的第一侧面受风力较大,第一侧面脱附效果好。当脱附风机440反转时,脱附循环通路的气流吹向沸石分子筛415的第二侧面,沸石分子筛415的第二侧面受风力较大,第二侧面脱附效果好。通过脱附风机的正反转,能够使得沸石分子筛415两个侧面均能有更好的脱附效果。沸石分子筛415一般为多孔的球形,当沸石分子筛415的两个相对侧面均受到风力进行脱附时,沸石分子筛415整体脱附效果较好。脱附风机440以不同风速切换吹风时,会引起气流场变化,且会引起气压正负变化,引起气流湍动,气流沿各

个方向流动,避免某些角落出现气流留滞而影响脱附效果。

[0055] 由上可见,该系统能够有效去除漆包线生产过程中的烟气、油雾和有机污染物,满足漆包线行业烟气、废气处理需求,并且吸附剂的脱附再生效果好。

[0056] 在一些示例中,干式过滤器100包括沿气体流动方向依次设置的G3级初效过滤器110、G4级初效过滤器120和F7级中效过滤器130,通过不同过滤级别的过滤器相互配合,能够有效过滤漆包线生产过程中产生的不同粒径的颗粒物。且过滤器的过滤级别沿气流方向逐渐提高,能够按照粒径从大到小依次过滤固体颗粒物,减少过滤级别高的过滤器的更换次数,有利于降低成本。

[0057] 在一些示例中,静电除尘器200包括沿气体流动方向依次设置的第一净化区域210和第二净化区域220,第二净化区域220的电场强度大于第一净化区域210的电场,第一净化区域210和第二净化区域220分别可以包括交替设置的阳极和阴极,阴极可以具有锯齿,阳极可以为板状,由阴极发射的电子或阴离子能够使得油烟颗粒带静电进而被吸附到阳极板上。第一净化区域210和第二净化区域220的阳极可以连接到同一供电装置的正极,第一净化区域210和第二净化区域220的阴极可以连接到同一供电装置的负极,第一净化区域210中阳极和阴极设置较大间距使得电场较低,第一净化区域210可以先分离大颗粒油雾,第二净化区域220中阳极和阴极设置较小间距使得电场较高,第二净化区域220可进一步分离小颗粒油雾,双重捕捉分离,使得油雾去除更加彻底。

[0058] 在一些示例中,干式过滤器100和静电除尘器200之间还可以设有降温装置,使得更多油类物质能够凝结为液滴,便于在静电除尘器200中去除。

[0059] 在一些示例中,散热器300内设有换热管310,换热管310用于流通冷却剂。换热管310可以排列成阵列,吸收流经散热器300的气流的热量。冷却剂可以是水。该系统还包括冷却塔320,冷却剂在冷却塔320中冷却,换热管310与冷却塔320连通,例如通过水泵连通,实现冷却剂的吸热-冷却循环。

[0060] 在一些示例中,吸附床410还包括朝向沸石分子筛415的喷淋装置416,该系统还包括消防水管417,消防水管417与喷淋装置416连通。当吸附床410在吸附或脱附过程中温度过高例如将要达到燃烧温度时,喷淋装置416用水对吸附剂进行冷却,降低安全性风险。

[0061] 在一些示例中,漆包线行业用烟气、废气净化系统还包括净化风机500和烟囱600,净化风机500连接在吸附-催化燃烧装置400的下游侧,烟囱600与净化风机500连接。净化风机500用于带动气流依次流经干式过滤器100、静电除尘器200、散热器300以及吸附-催化燃烧装置400,提供气体流动动力。烟囱600用于引导净化后的气体排出。

[0062] 在一些示例中,在第一脱附气阀413和第一三通阀450之间设有排气阀490,在第二三通阀460和第二脱附气阀414之间设有补气阀491,补气阀491连接有补气风机492。通过补气阀491和补气风机492,可以将外部的冷空气引入脱附循环通路,对脱附温度进行调整。排气阀490用于排出气体以保持气压平衡,排气阀490例如可以与烟囱600连接。在另一些示例中,也可以在第二三通阀和第二脱附气阀之间设有排气阀,在第一脱附气阀和第一三通阀之间设有补气阀,补气阀连接有补气风机,即补气阀491、补气风机492和排气阀490设置在相反的位置,也能起到类似的效果。

[0063] 本实施例还提供了上述系统的使用方法,其包括在吸附床410对污染物吸附结束例如吸附饱和后,对吸附床410进行脱附再生。

[0064] 具体可地吸附床410的脱附再生可以包括以下步骤:

[0065] 步骤一:将第一三通阀450切换至连通脱附风机440和直通管路470的第一状态,将第二三通阀460切换至连通催化燃烧腔室420和直通管路470的第三状态,形成脱附风机440、加热器430和催化燃烧腔室420依次连接并首尾相连的预热循环通路。启动脱附风机440和加热器430,脱附风机440带动气体循环流动,加热器430对气体进行加热,热气流流经催化燃烧腔室420对催化燃烧腔室420进行预热,使得催化燃烧腔室420具有较高温度从而在接通吸附床410之时催化燃烧腔室420能够及时有效地对污染物进行催化燃烧分解。脱附风机440可以先以第一转速正向转动,直至催化燃烧腔室420达到第一预设温度,第一预设温度为预热温度,可以为300℃以上,例如310℃、320℃、330℃、340℃、350℃、360℃等。此时净化风机400、静电除尘器200和散热器300可以停止工作,净化进风阀411和净化出风阀412保持关闭,吸附-催化燃烧装置400进行脱附,或者,也可以在净化风机400、静电除尘器200和散热器300工作将要结束前进行预热,预热循环通路的工作不影响净化通路工作。

[0066] 步骤二:保持净化进风阀411和净化出风阀412关闭,此时净化风机400、静电除尘器200和散热器300停止工作。将第一三通阀450切换至连通第一脱附气阀413和脱附风机440的第二状态,将第二三通阀460切换至连通催化燃烧腔室420和第二脱附气阀414的第四状态,形成吸附床410、脱附风机440、加热器430、催化燃烧腔室420依次连接并首尾相连的脱附循环通路,脱附风机440以第二转速正向转动,直至吸附床410达到第二预设温度,在此过程中,催化燃烧腔室420可能会有所降低,加热器430持续工作,热气流对吸附床410进行加热。在吸附床410达到第二预设温度后脱附风机440继续以第二转速正向转动,维持时间T1,时间T1内可以根据脱附循环通路的温度例如催化燃烧腔室420的温度或吸附床410的温度,启动或停止加热器430,使得脱附循环通路的温度维持在特定范围内,有助于稳定有效地脱附。

[0067] 步骤三:脱附风机440以交替地以第三转速和第四转速正向转动,并持续时间T2。在脱附风机440以第二转速正向转动T1时间段后,吸附剂第一侧面在该风速下脱附将近达到最大脱附效果,此时采用两种或以上转速交替循环吹风,引起风场变化以及气流湍动,能够避免气体留滞,提高脱附效果。

[0068] 步骤四:脱附风机440以第五转速反向转动,并持续时间T3。在以多种转速脱附,再进一步进行反向吹风脱附,进一步提高吸附剂另一侧面的脱附效果。

[0069] 在一些示例中,第一转速等于第二转速,简化对脱附风机440的控制,减少转速调整次数。

[0070] 在一些示例中,第三转速等于第二转速,简化对脱附风机440的控制,减少转速调整次数。第三转速为最大转速,第四转速小于第三转速,通过减少最大转速实现不同转速交替,能够保证步骤三之前风速较大,脱附效果好。

[0071] 在一些示例中,第五转速等于第二转速,反转转速与正转转速相当,可以提高反转时的脱附效果。

[0072] 在一些示例中,T1大于T2。以单一转速正转时脱附时间较长,此阶段为主要脱附阶段,能够在较大程度上脱除吸附床410内的污染物。以交替的不同转速进行脱附时间较短,有利于提高系统的可靠性,减少部件损耗。

[0073] 在一些示例中,T1大于T3。由于以单一转速正转时脱附时间较长,通过高温脱附已

完成了吸附剂的大部分脱附,以单一转速反转时脱附时间可以较短。

[0074] 在一些示例中,T1、T2、T3可以根据吸附剂的用量、烟气废气中污染物的种类等预先通过实验进行确定。

[0075] 在一些示例中,第四转速是第三转速的二分之一至三分之二。第四转速不能过小,过小则气流波动过大,影响系统的可靠性,并且会引起噪音。第四转速也不能过大,过大则气流湍动不明显,不能进一步提高脱附效果。

[0076] 在一些示例中,在步骤三中,脱附风机440交替地以第三转速转动t1时间段并以第四转速转动t2时间段,t1和t2均不到1min,例如 $5s \leq t1 \leq 30s$, $5s \leq t2 \leq 30s$,以引起足够的气流湍动。

[0077] 在一些示例中,在步骤二形成的沸石分子筛415、第一脱附气阀413、第一三通阀450、脱附风机440、加热器430、催化燃烧腔室420、第二三通阀460、第二脱附气阀414依次连接并首尾相连的脱附循环系统中,脱附风机440正向转动时流经沸石分子筛415的气流方向是从净化进风阀411到净化出风阀412的方向,脱附风机440反向转动时流经沸石分子筛415的气流方向是从净化出风阀412到净化进风阀411的方向,脱附时正向流动方向与净化吸附方向相同,有助于提高对吸附剂中吸附有更多污染物的侧面的脱附效果。

[0078] 在一些示例中,在步骤二形成的沸石分子筛415、第一脱附气阀413、第一三通阀450、脱附风机440、加热器430、催化燃烧腔室420、第二三通阀460、第二脱附气阀414依次连接并首尾相连的脱附循环系统中,脱附风机440正向转动时,催化燃烧腔室420位于脱附风机440的沿气流方向的上游,沸石分子筛415位于脱附风机440的沿气流方向的下游,使得从沸石分子筛415脱附的污染物能够立即通向催化燃烧腔室420进行催化燃烧分解。

[0079] 在一些示例中,吸附床410为至少两个,依次对至少两个吸附床410进行脱附再生,避免各个吸附床410气流分布不均、温度分布不均。可以在完成第一个吸附床410的脱附后,对其余各个吸附床依次重复步骤二至四进行再生。

[0080] 在一些示例中,在步骤二时或在步骤二后,基于吸附床410达到第三预设温度,第三预设温度大于第二预设温度,第三预设温度可以低于吸附剂燃烧温度,打开补气阀491和排气阀401,启动补气风机492,使脱附风机440正转或反转以使得补充气流在沿从补气阀491到沸石分子筛415再到排气阀401的方向流动,对吸附床410进行气冷降温,允许部分未分解气体从排气阀401排出。

[0081] 在一些示例中,在步骤二时或在步骤二后,基于催化燃烧腔室420达到第四预设温度,第四预设温度大于第一预设温度,打开补气阀491和排气阀401,启动补气风机492,使脱附风机440正转或反转以使得补充气流在沿从补气阀491到催化燃烧腔室420再到排气阀401的方向流动,对催化燃烧腔室420进行气冷降温。

[0082] 在一些示例中,在步骤四之后还包括步骤五:关闭加热器430,打开补气阀491和排气阀401,启动补气风机492,使脱附风机440按任意次序正转和反转,分别对吸附床410和催化燃烧腔室420进行降温,直至系统恢复到预设温度例如50℃以下,关闭第一脱附气阀413和第二脱附气阀414,系统可以再次用于净化。

[0083] 在本发明的第二实施例中,漆包线行业用烟气、废气净化系统与第一实施例基本相同,区别在于加热器430和催化燃烧腔室420之间和/或催化燃烧腔室420和第二三通阀460之间设有容积可变的活塞缓冲室480,活塞缓冲室480可以包括腔体以及设于腔体内的

活塞,通过活塞的移动实现活塞缓冲室480的容积变化。当脱附风机440正转且风速变化时,脱附风机440吹出的风先经过吸附床410后经过催化燃烧腔室420,吸附床410的气流会产生波动,通过活塞缓冲室480可以维持吸附床410气流波动的同时减少催化燃烧腔室420的气流波动,避免气流波动影响污染物的催化燃烧分解效果。

[0084] 最后需要强调的是,以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

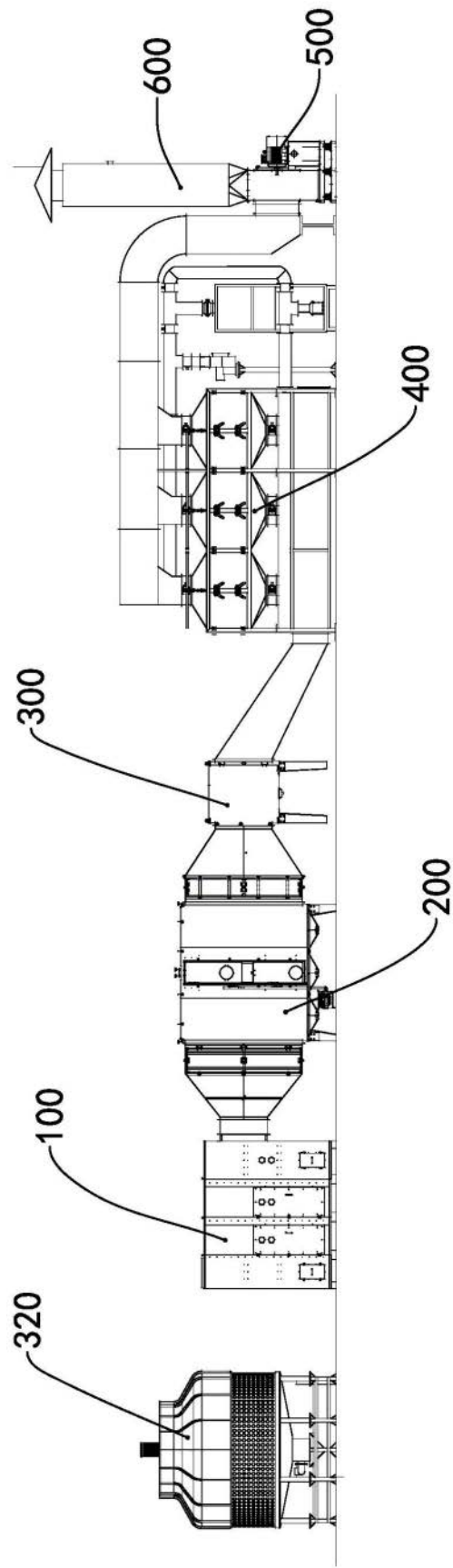


图1

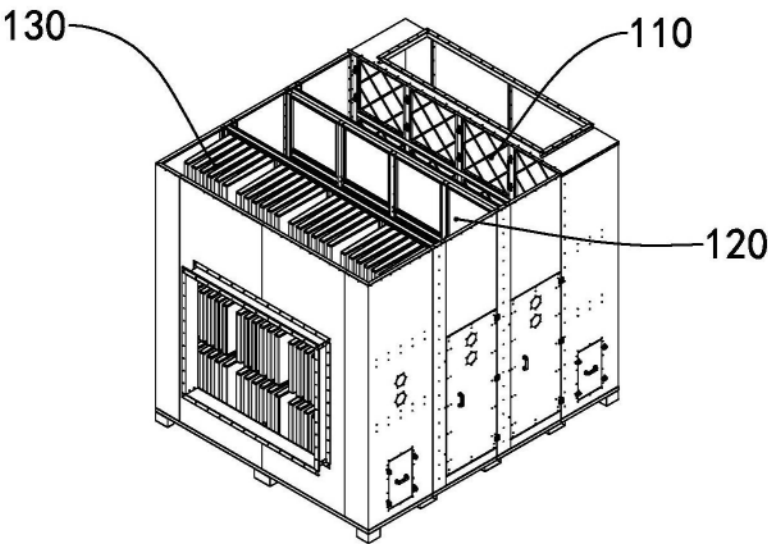


图2

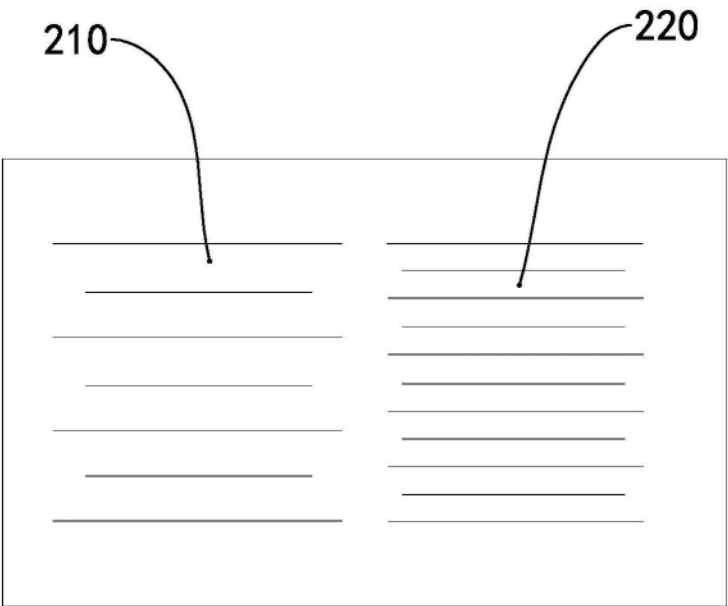


图3

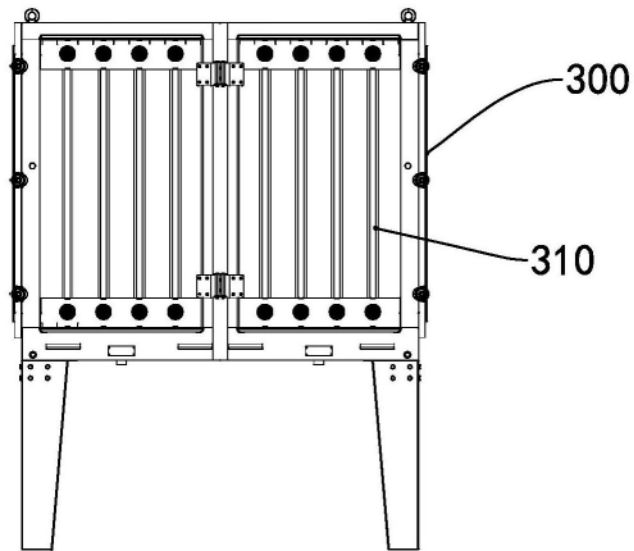


图4

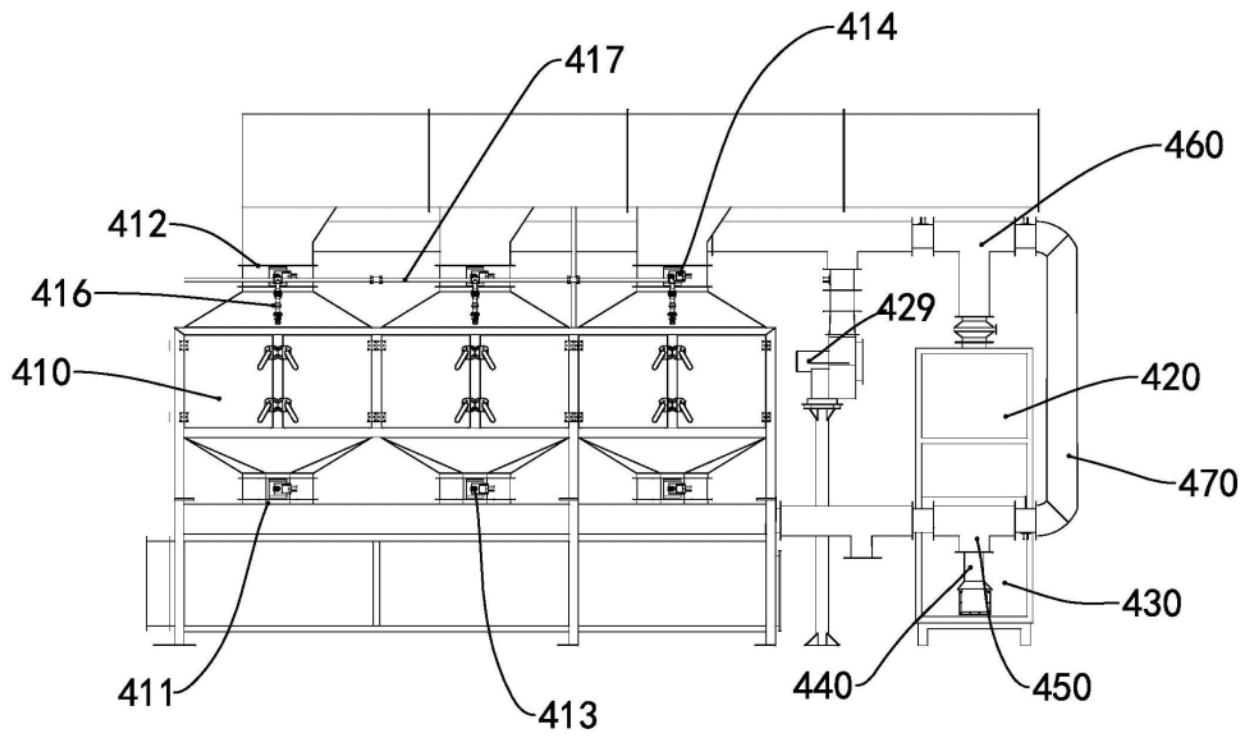


图5

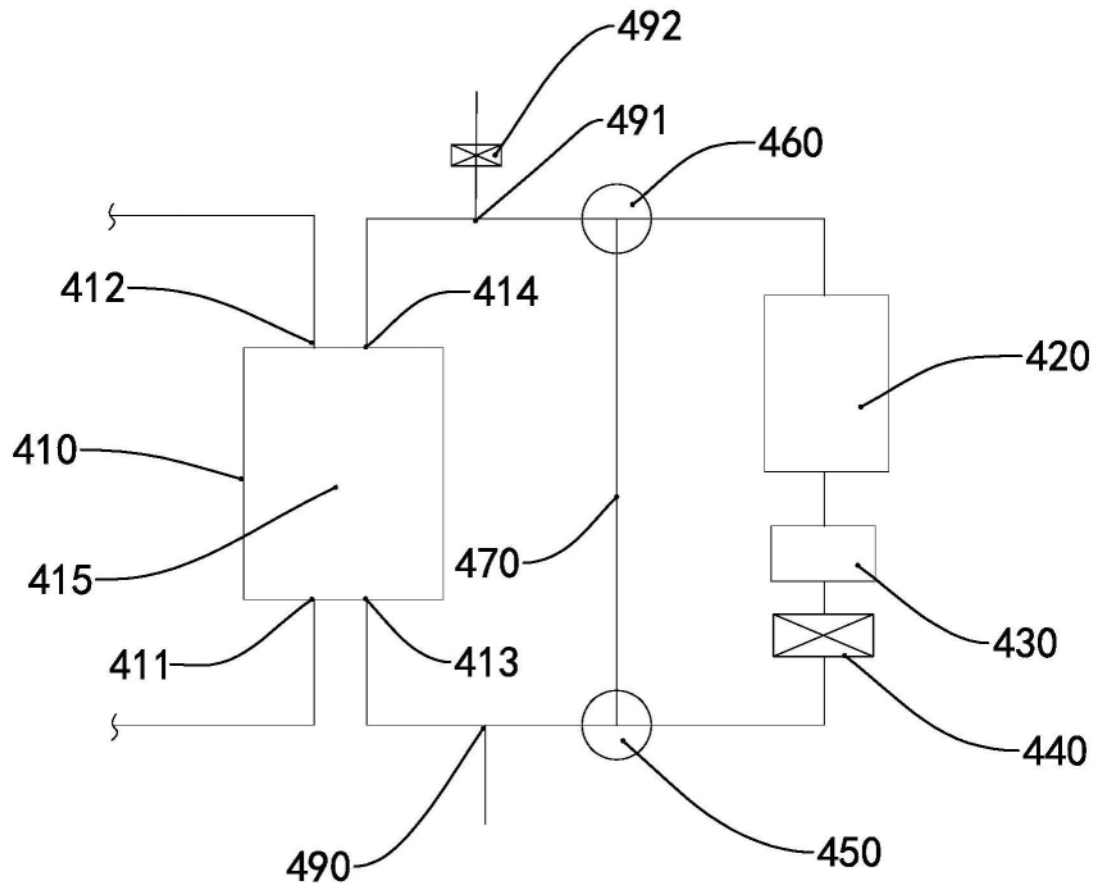


图6

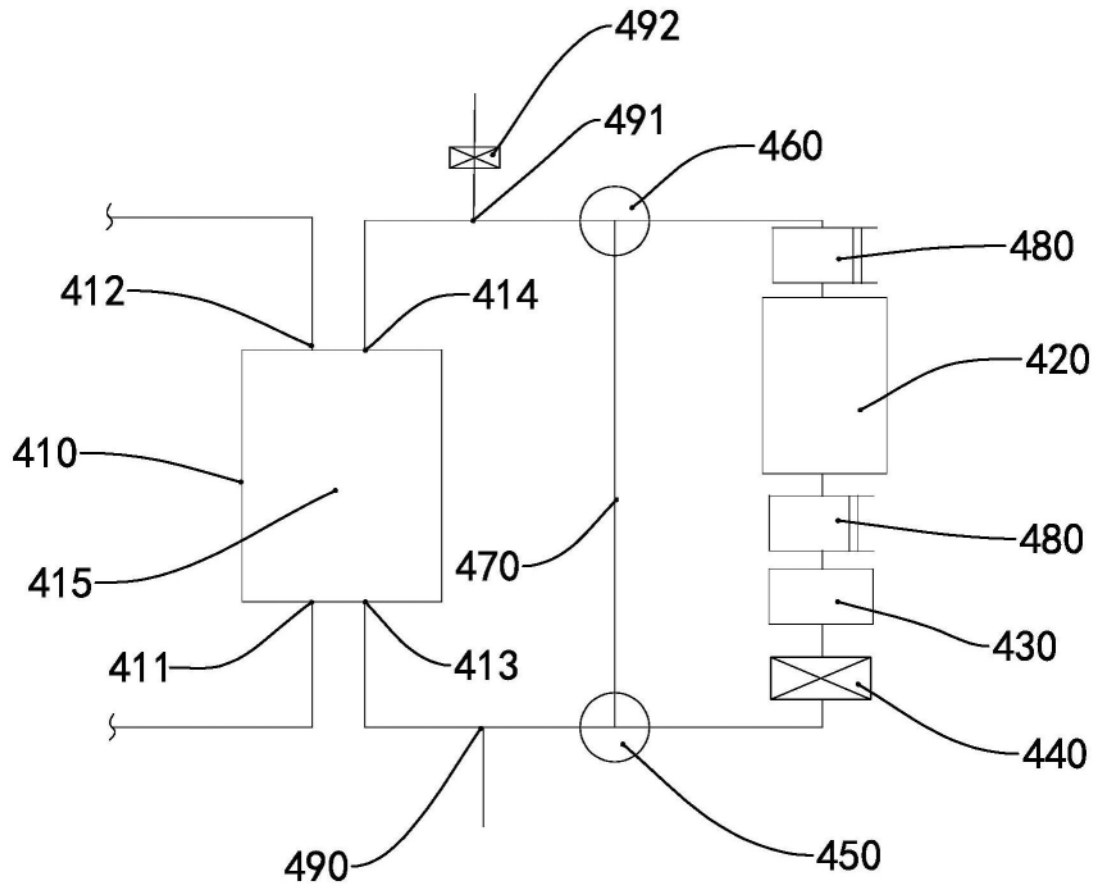


图7