



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218421935 U

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202222254549.6

(22) 申请日 2022.08.25

(73) 专利权人 紫科装备股份有限公司

地址 510700 广东省广州市黄埔区开创大道2707号706房

(72) 发明人 覃瑞卿 廖康维

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标

事务所(普通合伙) 44288

专利代理师 冯学佳

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 46/00 (2022.01)

B01D 50/60 (2022.01)

B01D 53/04 (2006.01)

F23G 7/07 (2006.01)

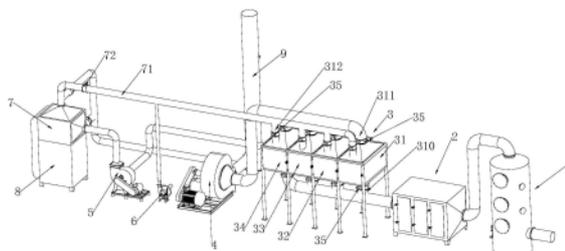
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种喷涂废气处理组合设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种喷涂废气处理组合设备,包括密封收集系统、洗涤装置、过滤装置、固定床吸附装置、吸附风机、脱附风机、补风风机、换热器、CO催化燃烧装置及引高烟囱,固定床吸附装置包括至少两台吸附器,每台吸附器上均设置有吸附进气管、吸附出气管、脱附进气管及脱附出气管,过滤装置的出气口与吸附进气管连通,吸附出气管与吸附风机相连通后通入引高烟囱;换热器的冷媒进口连接脱附风机的出风口,换热器的热媒出口与CO催化燃烧装置的进气口相连通,CO催化燃烧装置的出气口连接换热器的热媒进口,换热器的热媒进口分别与脱附进气管和引高烟囱连通,补风风机的出风口与脱附进气管相连通,脱附出气管与脱附风机的进风口相连通。



1. 一种喷涂废气处理组合设备,其特征在于,包括密封收集系统、洗涤装置(1)、过滤装置(2)、固定床吸附装置(3)、吸附风机(4)、脱附风机(5)、补风风机(6)、换热器(7)、CO催化燃烧装置(8)及引高烟囱(9),所述密封收集系统的出气口与所述洗涤装置(1)的进气口连通,所述洗涤装置(1)的出气口与所述过滤装置(2)的进气口连通,所述固定床吸附装置(3)包括至少两台并联设置的吸附器,每台吸附器上分别设置有吸附进气管(310)、吸附出气管(311)、脱附进气管(312)及脱附出气管(313),所述吸附进气管(310)、吸附出气管(311)、脱附进气管(312)及脱附出气管(313)上均设有第一电动阀(35),所述过滤装置(2)的出气口与每台吸附器的吸附进气管(310)连通,每台吸附器的吸附出气管(311)与所述吸附风机(4)相连通后通入所述引高烟囱(9);所述换热器(7)的冷媒进口连接所述脱附风机(5)的出风口,所述换热器(7)的热媒出口与所述CO催化燃烧装置(8)的进气口相连通,所述CO催化燃烧装置(8)的出气口连接所述换热器(7)的热媒进口,所述换热器(7)的热媒进口分别与脱附进气管(312)和引高烟囱(9)连通,所述补风风机(6)的出风口与所述脱附进气管(312)相连通,所述补风风机(6)的进风口直接与外界大气连通,每台吸附器的脱附出气管(313)与所述脱附风机(5)的进风口相连通。

2. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述洗涤装置(1)包括洗涤塔(11)、水箱(12)、加药箱(13)及加药泵,所述洗涤塔(11)包括至少两层喷淋系统,所述喷淋系统包括若干喷头,所述喷头通过管道与所述水箱(12)连通,每层喷淋系统下方的填料采用空心填料球,所述洗涤塔(11)的顶部设有除雾器,所述水箱(12)通过所述加药泵与所述加药箱(13)相连通,所述水箱(12)内设有PH探头,所述PH探头与所述加药泵连接。

3. 如权利要求2所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述洗涤装置(1)还包括自动给排水系统、检视窗口及检修人孔。

4. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述过滤装置(2)包括三级过滤器,三级过滤器内分别装有初效滤材、中效滤材及高效滤材。

5. 如权利要求4所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述中效滤材及高效滤材采用有机合成纤维和微纤构成的无纺布,且无纺布呈逐渐递增纤维结构。

6. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述吸附器内部的吸附剂为活性炭或沸石。

7. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,每台吸附器内安装有压差传感器和VOC浓度检测仪。

8. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述换热器(7)的热媒进口与所述脱附进气管(312)之间通过脱附管道(71)进行连接,所述脱附管道(71)上设有第二电动阀(72)。

9. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述换热器(7)的冷侧出口通过过风通道(81)与所述CO催化燃烧装置(8)的进气口相连通。

10. 如权利要求1所述的喷涂废气处理组合设备,其特征在于,所述CO催化燃烧装置(8)连接有泄压管道,所述泄压管道与所述引高烟囱(9)连通,所述泄压管道上设有泄压阀(82)。

一种喷涂废气处理组合设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及喷涂废气处理技术领域,尤其涉及一种喷涂废气处理组合设备。

背景技术

[0002] 喷涂废气主要来源于喷涂车间、调漆车间、烘干室等,其成分主要有苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、醛、硫化物、氮氧化物、丁酮、异丙醇以及一些醚类物质和漆料颗粒等。喷涂废气中含有大量有毒有害物质成分,喷涂漆料配方不同,其废气组成成分及含量复杂,污染强度大,极富刺激性。如果不对这些废气及时治理,有害物质会挥发逸散到空气中,对周边环境造成污染和严重危及员工和周边居民的身体健康。

[0003] 一般情况下,废气会以固态、液态和气态三种形式存在,更多是以气态形式存在。近年来,国内大力发展和积极引进国外的先进技术,环保产业整体结构已逐步走向完善。尤其是废气及恶臭气体治理技术有较先进的发展和广泛应用。目前,国内外应用的异味治理技术主要有干式中和法、复合光催化、离子除臭法、吸收法、吸附法、微生物降解法、复合活性氧法、微量营养元素分解法、燃烧法及冷凝法等等。

[0004] 然而,现有的喷涂废气处理只是简单的将收集到的气体进行过滤及催化氧化等处理,这样,一方面不能保证喷涂废气达到净化的标准,另一方面,处理废气时会产生大量的热量,且产生的热量不能有效被利用,由此造成能源的浪费。

实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种喷涂废气处理组合设备,保证废气经过设备治理后,能够达标国家相关的排放标准。

[0006] 本实用新型的目的采用如下技术方案实现:

[0007] 一种喷涂废气处理组合设备,包括密封收集系统、洗涤装置、过滤装置、固定床吸附装置、吸附风机、脱附风机、补风风机、换热器、CO催化燃烧装置及引高烟囱,所述密封收集系统的出气口与所述洗涤装置的进气口连通,所述洗涤装置的出气口与所述过滤装置的进气口连通,所述固定床吸附装置包括至少两台并联设置的吸附器,每台吸附器上分别设置有吸附进气管、吸附出气管、脱附进气管及脱附出气管,所述吸附进气管、吸附出气管、脱附进气管及脱附出气管上均设有第一电动阀,所述过滤装置的出气口与每台吸附器的吸附进气管连通,每台吸附器的吸附出气管与所述吸附风机相连接后通入所述引高烟囱;所述换热器的冷媒进口连接所述脱附风机的出风口,所述换热器的热媒出口与所述CO催化燃烧装置的进气口相连接,所述CO催化燃烧装置的出气口连接所述换热器的热媒进口,所述换热器的热媒进口分别与脱附进气管和引高烟囱连通,所述补风风机的出风口与所述脱附进气管相连接,所述补风风机的进风口直接与外界大气连通,每台吸附器的脱附出气管与所述脱附风机的进风口相连接。

[0008] 进一步地,所述洗涤装置包括洗涤塔、水箱、加药箱及加药泵,所述洗涤塔包括至少两层喷淋系统,所述喷淋系统包括若干喷头,所述喷头通过管道与所述水箱连通,每层喷

淋系统下方的填料采用空心填料球,所述洗涤塔的顶部设有除雾器,所述水箱通过所述加药泵与所述加药箱相连通,所述水箱内设有PH探头,所述PH探头与所述加药泵连接。

[0009] 进一步地,所述洗涤装置还包括自动给排水系统、检视窗口及检修人孔。

[0010] 进一步地,所述过滤装置包括三级过滤器,三级过滤器内分别装有初效滤材、中效滤材及高效滤材。

[0011] 进一步地,所述中效滤材及高效滤材采用有机合成纤维和微纤构成的无纺布,且无纺布呈逐渐递增纤维结构。

[0012] 进一步地,所述吸附器内部的吸附剂为活性炭或沸石。

[0013] 进一步地,每台吸附器内安装有压差传感器和VOC浓度检测仪。

[0014] 进一步地,所述换热器的热媒进口与所述脱附进气管之间通过脱附管道进行连接,所述脱附管道上设有第二电动阀。

[0015] 进一步地,所述换热器的冷侧出口通过过风通道与所述CO催化燃烧装置的进气口相连通。

[0016] 进一步地,所述CO催化燃烧装置连接有泄压管道,所述泄压管道与所述引高烟囱连通,所述泄压管道上设有泄压阀。

[0017] 相比现有技术,本实用新型的有益效果在于:

[0018] 在本实用新型中,通过设置洗涤装置,以去除大部分油雾及部分可溶于水的VOCs,过滤装置将废气中的水雾、颗粒物、絮状物、粉尘和大分子杂质去除掉大部分;通过吸附器的吸附浓缩,去除大部分废气中低浓度的苯系物、非甲烷总烃、VOCs等有机物和部分恶臭,并将浓缩的VOCs废气通过高温脱附,并实现有机物降解,与传统方式相比,不会造成二次污染,设备的建造和运行成本较低,同时可以对余热进行了有效回收再利用,减少了外部热源的投入,达到节能降耗,降低运行成本的目的。本实用新型的喷涂废气处理设备对喷涂行业废气的大风量、中、低浓度净化治理效率高、效果较好,经过该设备治理后,烟囱排放风口的VOCs和臭气等有害气体监测指标,远远低于国家要求的环保排放标准。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型提供的一种喷涂废气处理组合设备的示意图之一;

[0020] 图2为本实用新型提供的一种喷涂废气处理组合设备的示意图之二;

[0021] 图3为本实用新型提供的一种喷涂废气处理组合设备的流程图;

[0022] 图中:1、洗涤装置;11、洗涤塔;12、水箱;13、加药箱;2、过滤装置;3、固定床吸附装置;31、第一台吸附器;310、吸附进气管;311、吸附出气管;312、脱附进气管;313、脱附出气管;32、第二台吸附器;33、第三台吸附器;34、第四台吸附器;35、第一电动阀;4、吸附风机;5、脱附风机;6、补风风机;7、换热器;71、脱附管道;72、第二电动阀;8、CO催化燃烧装置;81、过风通道;82、泄压阀;9、引高烟囱。

具体实施方式

[0023] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本实用新型做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0024] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“水平”、“竖直”、“顶”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“一个”、“另一个”等用于区分相似的元件,这些术语以及其它类似术语不旨在限制本实用新型的范围。

[0025] 本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接相连,或是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。在各附图中,相同或相应的元件采用相应的附图标记(例如,以“1XX”和“2XX”标识的元件结构相同、功能类似)。

[0026] 如图1-3所示,为本实用新型提供一种喷涂废气处理组合设备,包括密封收集系统、洗涤装置1、过滤装置2、固定床吸附装置3、吸附风机4、脱附风机5、补风风机6、换热器7、C0催化燃烧装置8及引高烟囱9,所述密封收集系统的出气口与所述洗涤装置1的进气口连通,所述洗涤装置1的出气口与所述过滤装置2的进气口连通,所述固定床吸附装置3包括至少两台并联设置的吸附器,每台吸附器上分别设置有吸附进气管310、吸附出气管311、脱附进气管312及脱附出气管313,所述吸附进气管310、吸附出气管311、脱附进气管312及脱附出气管313上均设有第一电动阀35,所述过滤装置2的出气口与每台吸附器的吸附进气管310连通,每台吸附器的吸附出气管311与所述吸附风机4相连通后通入所述引高烟囱9;所述换热器7的冷媒进口连接所述脱附风机5的出风口,所述换热器7的热媒出口与所述C0催化燃烧装置8的进气口相连通,所述C0催化燃烧装置8的出气口连接所述换热器7的热媒进口,所述换热器7的热媒进口经脱附进风连接管与脱附进气管312连通,所述补风风机6的出风口与所述脱附进气管312相连通,所述补风风机6的进风口直接与外界大气连通,每台吸附器的脱附出气管313与所述脱附风机5的进风口相连通。

[0027] 在本实用新型中,先将喷涂行业喷涂车间、调漆车间、烘干室的废气采取整体密闭、负压抽吸的方式收集在密封收集系统,通过收集风口、输送风管和风机作用下,将密封收集系统里的恶臭废气送至洗涤装置1内进行处理,以去除大部分油雾及部分可溶于水的VOCs,经洗涤装置1处理后并除去水雾后的废气,被吸附风机4抽送至过滤装置2中进行处理,过滤装置2将废气中的水雾、颗粒物、絮状物、粉尘和大分子杂质去除掉大部分,废气经过滤装置2过滤后,被吹送至固定床吸附装置3进行吸附处理,由于设置有至少两套并联运行的吸附器,可分别吸附和脱附切换,保证装置能够连续运行;其中,固定床吸附装置3采用吸附、热气流脱附、催化氧化三种工艺,可以实现了吸附、脱附、催化燃烧处理的闭环循环,其基本原理如下:吸附:废气通过前置的洗涤装置1和过滤装置2后,送至固定床吸附装置3,有机废气中VOCs被吸附材料(沸石材料、活性炭等)吸附除去,有机废气被净化后直接排放或进入下一级处理装置。脱附:吸附材料用小风量的热风处理而被脱附、浓缩,浓缩倍数一般为5~25倍。冷却:经热风脱附再生后的吸附材料温度较高,吸附能力下降,需在冷却后重新吸附。具体过程如下:优选地,本实用新型设有四台吸附器,分别为第一台吸附器31、第二台吸附器32、第三台吸附器33及第四台吸附器34,废气通过前置的洗涤装置1和过滤装置2

后,开启吸附风机4,通入废气,开启第一台吸附器31的吸附进气管310和吸附出气管311的电动阀,关闭其余吸附器的脱附进气管312和脱附出气管313的电动阀,废气经过第一台吸附器31的吸附,吸附后尾气经吸附风机4排入引高烟囱9;当第一台吸附器31内的吸附剂吸附到一定程度后,对应的吸附进气管310和吸附出气管311的电动阀关闭,第二台吸附器32对应的吸附进气管310和吸附出气管311的电动阀开启,废气切换到第二台吸附器32吸附处理。与此同时,废气经过第二台吸附器32吸附时,同时开启第一台吸附器31的脱附模式,第一台吸附器31的脱附进气管312和脱附出气管313的电动阀开启,脱附风机5、补风风机6、CO催化燃烧装置8启动,第一台吸附器31进入脱附状态,其中脱附气一部分来自CO催化燃烧装置8氧化后的尾气,一部分来自补风风机6通入的自然空气。来自CO催化燃烧装置8氧化后的尾气为高温气,与自然空气混合后,经第一台吸附器31进行脱附,脱附后的气体经脱附风机5进入CO催化燃烧装置8内进行催化燃烧,催化燃烧后的气体在换热器7中将脱附后的气体进行加热,随后通过引高烟囱9排至大气。另外,吸附器内的有机污染物分解释放的热量在脱附风机5的吸力下经过换热器7回收后再用于加热吸附器,形成热循环,有效减少了能量的消耗,达到节能降耗,降低运行成本的目的。当第一台吸附器31脱附再生完成后,第二台吸附器32也吸附饱和,此时就切换到第三台吸附器33进行吸附,对第二台吸附器32进行脱附,第一台吸附器31进行冷却,如此进行循环吸附、脱附、冷却,保证装置能够连续运行。当废气浓度较高时,固定床吸附装置3吸附饱和周期小于脱附周期时,就需要切换到备用的第四台吸附器34进行吸附,处理达标后的废气,经管道汇合至引高烟囱9,高空达标排放。固定床吸附装置3的作用:通过吸附器的吸附浓缩,去除大部分废气中低浓度的苯系物、非甲烷总烃、VOCs等有机物和部分恶臭,并将浓缩的VOCs废气通过高温脱附,并实现有机物降解,吸附床再生的作用,与传统方式相比,不会造成二次污染,设备的建设和运行成本较低,同时可以对余热进行了有效回收再利用,减少了外部热源的投入,达到节能降耗,降低运行成本的目的。本实用新型的固定床吸附装置3适用于项目风量大,浓度低,废气流量、浓度不稳定的情况。

[0028] 本实用新型的喷涂废气处理设备对喷涂行业废气的大风量、中、低浓度净化治理效率高、效果较好,经过该设备治理后,烟囱排放风口的VOCs和臭气等有害气体监测指标,远远低于国家要求的环保排放标准。

[0029] 需要说明的是,本实用新型的CO催化燃烧是指在有催化剂存在的条件下,废气中可燃组分能在较低的温度下进行燃烧。通常借助催化剂在低温下(200~400℃),实现对有机物的完全氧化,因此,能耗少,操作简便,安全,净化效率高。

[0030] 优选地,所述洗涤装置1包括洗涤塔11、水箱12、加药箱13及加药泵,所述洗涤塔11包括至少两层喷淋系统,所述喷淋系统包括若干喷头,所述喷头通过管道与所述水箱12连通,每层喷淋系统下方的填料采用空心填料球,所述洗涤塔11的顶部设有除雾器,所述水箱12通过所述加药泵与所述加药箱13相连通,所述水箱12内设有PH探头,所述PH探头与所述加药泵连接。

[0031] 在本实用新型中,洗涤塔11循环液为氢氧化钠溶液($\text{pH}=10\sim 14$),去除空间中的异味,消除对周围环境的影响;水箱12装有pH探头,与加药泵连接,当pH达到14时,加药泵停止加药,当pH小于10时,加药泵启动;填料选用 $\phi 76\text{PP}$ 空心填料球,比表面积较大,同时不易堵塞,通风抵抗小、耐酸碱腐蚀、使用寿命长,正常运行期间无需更换。喷头选用PP喷头,避

免腐蚀,洗涤塔11顶部设有除雾器,分离处理后气体中的雾滴,脱水率在 $\geq 95\%$,避免酸碱雾及水汽过多流入下级设备,以保证不同的洗涤液不会串流或影响下一级处理单元。洗涤装置1主要作用:将废气中的大部分漆雾颗粒物、絮状物、粉尘及部分水溶性VOCs去除。

[0032] 优选地,所述洗涤装置1还包括自动给排水系统、检视窗口及检修人孔。通过自动给排水系统,自动进行排水和供水,检视窗口及检修人孔的设置,便于观察洗涤塔11内的情况及便于维修和更换塔内设备。

[0033] 优选地,所述过滤装置2包括三级过滤器,三级过滤器内分别装有初效滤材、中效滤材及高效滤材。

[0034] 优选地,所述中效滤材及高效滤材采用有机合成纤维和微纤构成的无纺布,且无纺布呈逐渐递增纤维结构。

[0035] 在本实用新型中,初效滤材、中效滤材及高效滤材的过滤等级分别为G4、F7、F9,其中G4对粒径 $\geq 3\sim 5\mu\text{m}$,过滤效率 $90\% > E \geq 70\%$,G4滤材用于分离气体夹带的液滴,结构简单体积小,除沫效率高;F7对粒径 $\geq 1.0\mu\text{m}$,过滤效率 $99\% > E \geq 70\%$,F9对粒径 $\geq 1.0\mu\text{m}$,过滤效率 $99\% > E \geq 90\%$,F7、F9中、高效过滤滤材平均捕捉效率高达99%以上,耐温 90°C 。不同等级过滤器为模块化设计,组装方便。在过滤器前后设置在线压差变送器,保证废气处理系统正常、安全、稳定运行。当过滤系统压力达到设定报警值时,报警系统发出报警信号,报警信号接入中央控制室,提醒操作人员更换滤材。三级过滤器与转轮可集成组合,作为整体处理模块,安装方便、占地面积小。

[0036] 优选地,所述吸附器内部的吸附剂为活性炭或沸石。活性炭或沸石能高效吸附低浓度的有机废气,保证废气达标排放。

[0037] 优选地,每台吸附器内安装有压差传感器和VOC浓度检测仪。这样可以检测设备的压损和VOCs浓度,以便吸附饱和进行切换。

[0038] 优选地,所述换热器7的热媒进口与所述脱附进气管312之间通过脱附管道71进行连接,所述脱附管道71上设有第二电动阀72。通过在脱附管道71上设置第二电动阀72,可以控制脱附量。

[0039] 优选地,所述换热器7的冷侧出口通过过风通道81与所述C0催化燃烧装置8的进气口相连通。通过设置过风通道81,可以使C0催化燃烧装置8内受风均匀、无死角,气体流通顺畅,设备整体换热效率高,提高设备的治理效率,减少资源使用和浪费,进而减少设备的运行费用。

[0040] 优选地,所述C0催化燃烧装置8连接有泄压管道,所述泄压管道与所述引高烟囱9连通,所述泄压管道上设有泄压阀82。通过在C0催化燃烧装置8上增设泄压阀82,有效排放C0催化燃烧装置8内部产生的压力,而且排放压力可以进行调节,有机废气处理效果好,安全可靠。

[0041] 上述实施方式仅为本实用新型的优选实施方式,不能以此来限定本实用新型保护的范围,本领域的技术人员在本实用新型的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本实用新型所要求保护的范畴。

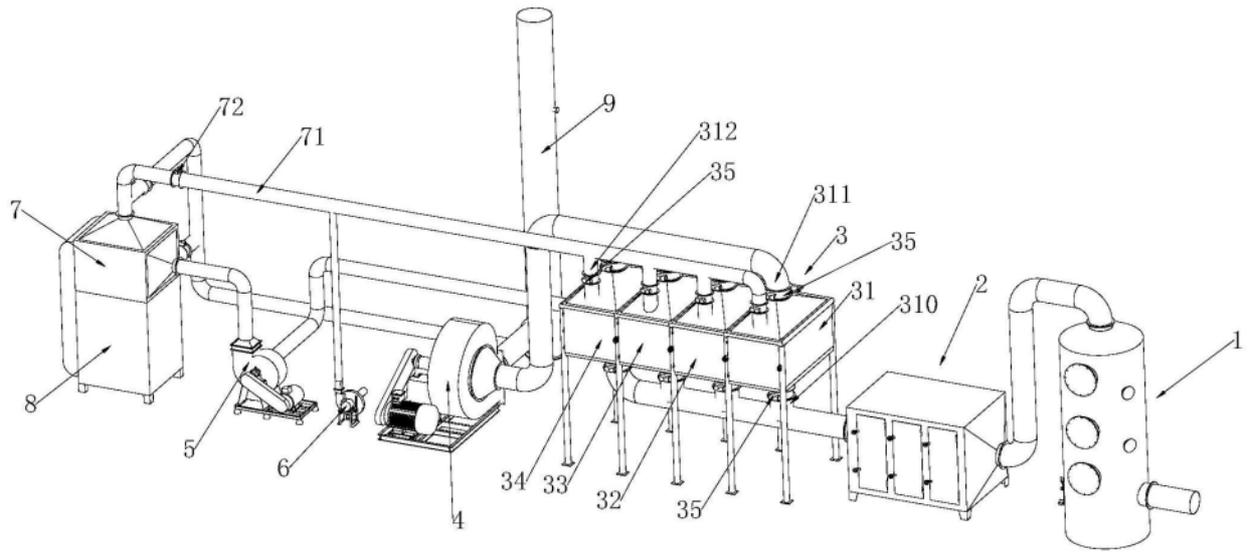


图1

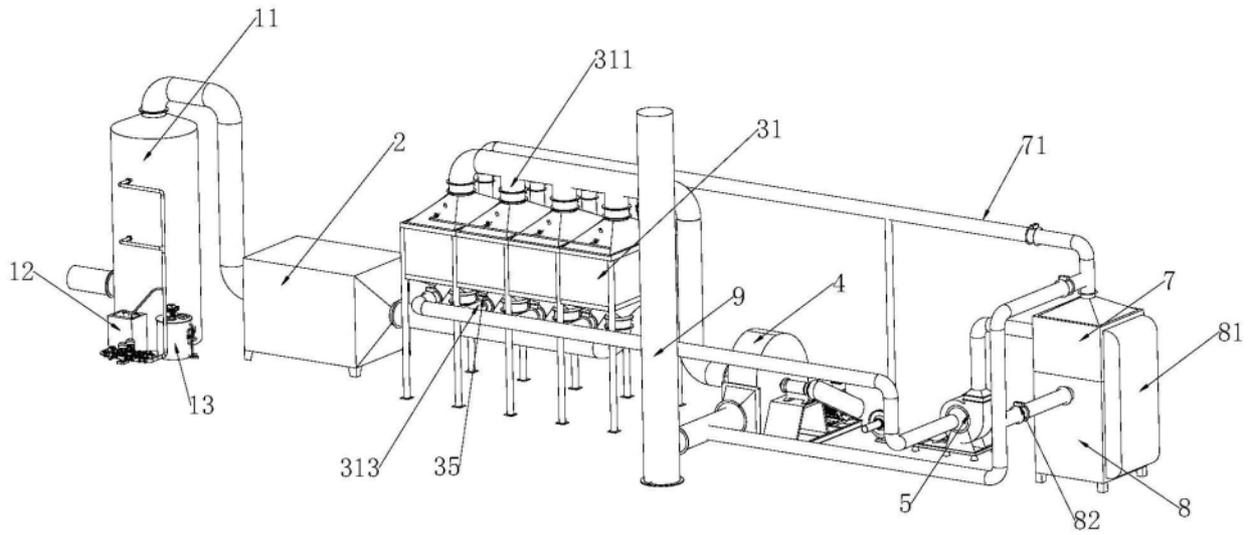


图2

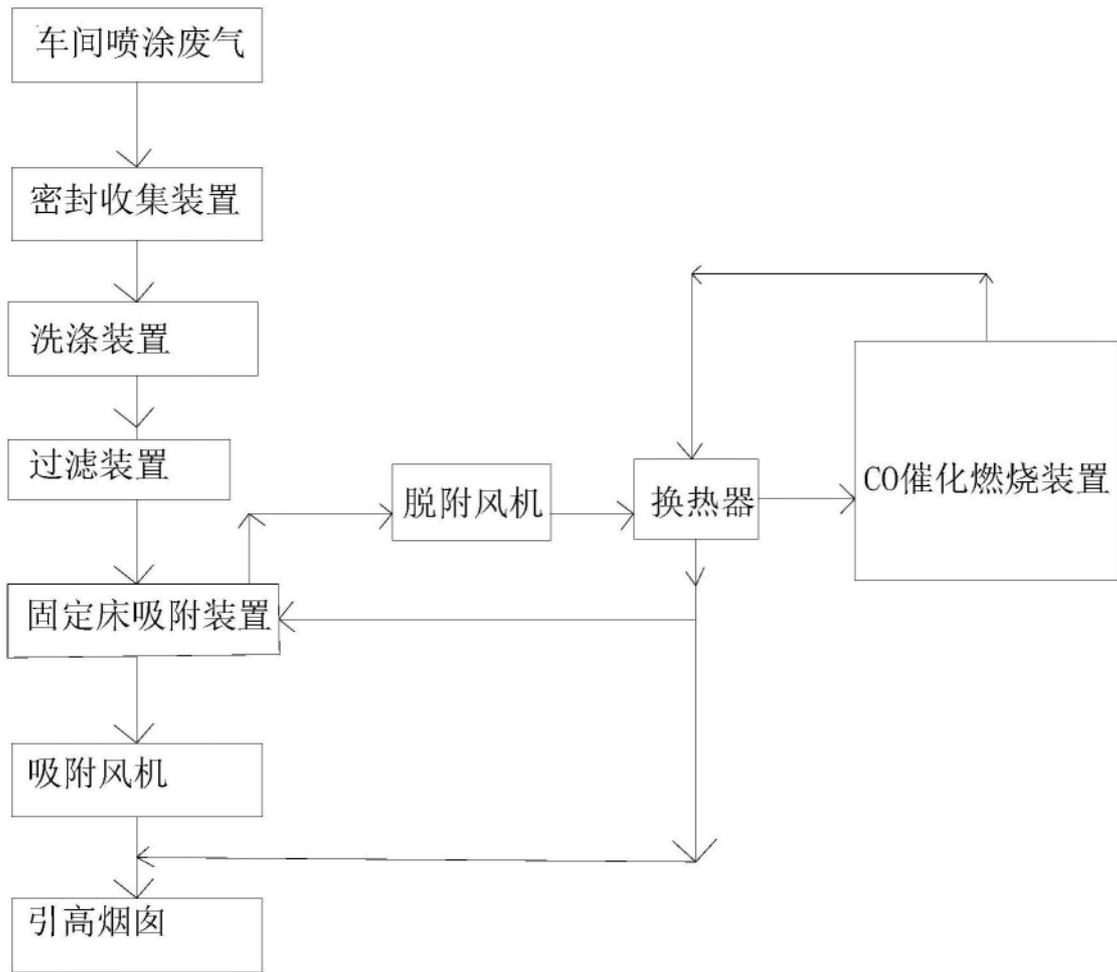


图3