



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114061331 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202111472610.8

(22) 申请日 2021.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114061331 A

(43) 申请公布日 2022.02.18

(73) 专利权人 北方化学工业股份有限公司

地址 646605 四川省泸州市龙马潭区高坝

北方化学工业股份有限公司

(72) 发明人 杨兴 吴少波 张尧 熊仕明

何春体 何文 邱清海 易兴奇

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通

合伙) 51124

专利代理师 敬川

(51) Int. Cl.

F28C 3/06 (2006.01)

F28F 27/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109405579 A, 2019.03.01

CN 1887909 A, 2007.01.03

CN 204535463 U, 2015.08.05

CN 103528392 A, 2014.01.22

CN 104162357 A, 2014.11.26

CN 106197066 A, 2016.12.07

CN 110470151 A, 2019.11.19

CN 203479063 U, 2014.03.12

CN 203629364 U, 2014.06.04

CN 204786502 U, 2015.11.18

CN 205228217 U, 2016.05.11

CN 209768957 U, 2019.12.13

CN 211260766 U, 2020.08.14

CN 211903903 U, 2020.11.10

EP 3399264 A1, 2018.11.07

审查员 欧舟

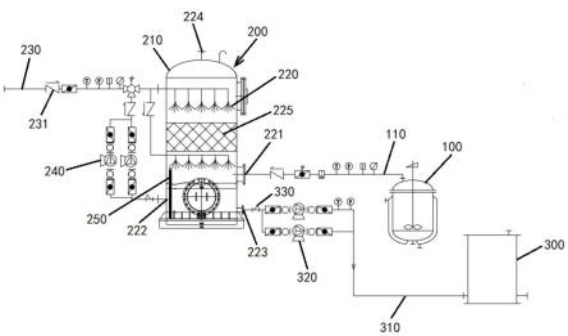
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置及方法

(57) 摘要

本发明属于余热回收技术领域,具体公开了一种用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置及方法,旨在解决现有余热回收方式存在回收热水温度波动较大、回收效率较低的问题。该装置的喷淋吸收塔通过蒸汽进口与硝化棉煮洗桶的泄压废气口连接,可使得硝化棉煮洗桶敞压产生的泄压废气被输送入喷淋吸收塔中并被喷淋头喷出冷却水喷淋,以有效回收泄压废气的余热,不仅回收效率较高,回收得到的热水温度波动较小,而且还利于保证回收热水温度,增加回收热量的使用效率,进而可降低生产过程中的蒸汽消耗。本发明提供的方法通过采用上述装置进行余热回收,且通过控制器对装置进行有效控制,可进一步提高余热回收的效率和效果,并确保回收热水的温度更稳定。



1. 用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法,其特征在于:采用用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置对硝化棉煮洗桶(100)排出泄压废气进行余热回收;

用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,包括喷淋吸收塔(200),所述喷淋吸收塔(200)包括塔主体(210)、设置在塔主体(210)内的喷淋头(220)、穿过塔主体(210)设置并与喷淋头(220)相连接的喷淋管(230)、以及循环泵(240);所述塔主体(210)上设有位置低于喷淋头(220)的蒸汽进口(221)、循环水出口(222)和热水回收出口(223),以及位置高于喷淋头(220)的顶部排气口(224);所述蒸汽进口(221)与硝化棉煮洗桶(100)的泄压废气口连接,所述循环水出口(222)通过循环出水管与循环泵(240)的进水口连接,所述循环泵(240)的出水口通过循环进水管与喷淋管(230)连通;还包括控制器,所述塔主体(210)内设置有位置低于喷淋头(220)的温度传感器,所述喷淋管(230)上设置有冷却水控制阀门(231),所述冷却水控制阀门(231)和温度传感器均与控制器电性连接;所述塔主体(210)内设置有液位计(250),所述液位计(250)和循环泵(240)均与控制器电性连接;还包括热水保温水箱(300),所述热水保温水箱(300)通过热水回收管(310)与热水回收出口(223)连接;所述热水回收管(310)上设置有热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330),所述热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330)均与控制器电性连接;

先在控制器内预设回收热水温度范围和回收热水液位高度值,所述预设回收热水温度范围为80~90℃,再开启用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,冷却水通过喷淋管(230)流至喷淋头(220)喷出,硝化棉煮洗桶(100)敞压产生的泄压废气输送入塔主体(210)内并被冷却水喷淋,喷淋后的冷却水变为塔主体(210)内水体,同时温度传感器实时检测塔主体(210)内水体温度并反馈给控制器、液位计(250)实时检测塔主体(210)内的液位高度并反馈给控制器;之后,控制器按以下方式之一进行余热回收控制:

1) 当液位计(250)检测到塔主体(210)内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体(210)内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵(240)、热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330)关闭,并控制冷却水控制阀门(231)增大开度;

2) 当液位计(250)检测到塔主体(210)内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体(210)内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵(240)、热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330)关闭,并控制冷却水控制阀门(231)减小开度;

3) 当液位计(250)检测到塔主体(210)内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体(210)内水体温度处于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵(240)关闭,同时控制器控制热水回收控制阀(330)打开并控制热水回收泵(320)工作将塔主体(210)内水体抽送至热水保温水箱(300)中;

4) 当液位计(250)检测到塔主体(210)内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体(210)内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵(240)、热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330)关闭,并控制冷却水控制阀门(231)增大开度;

5) 当液位计(250)检测到塔主体(210)内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体(210)内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制冷

却水控制阀门(231)、热水回收泵(320)和热水回收控制阀(330)关闭,并控制循环泵(240)工作使塔主体(210)内水体进行循环喷淋。

2.如权利要求1所述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法,其特征在于:所述蒸汽进口(221)通过敞压管线(110)与硝化棉煮洗桶(100)的泄压废气口连接。

3.如权利要求1所述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法,其特征在于:所述喷淋头(220)为上下分布的两组,每组包括至少两个喷淋头(220),且两组喷淋头(220)之间设置有消声除雾填料(225)。

4.如权利要求1所述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法,其特征在于:还包括与喷淋管(230)的进水口连接的供水设备。

用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于余热回收技术领域,具体涉及一种用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,硝化棉采用煮洗工艺后,煮洗桶泄压废气采用汽水混合器回收为热水,供煮洗生产使用。现有的汽水混合器使用中存在的主要问题有:回收热水温度波动较大,不利于煮洗桶升温控制,影响煮洗粘度;汽水混合器回收方式控制粗放,回收效率较低,回收热水槽水汽无序排放,存在一定的环保隐患。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置及方法,旨在解决现有余热回收方式存在回收热水温度波动较大、回收效率较低的问题。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,包括喷淋吸收塔,所述喷淋吸收塔包括塔主体、设置在塔主体内的喷淋头、穿过塔主体设置并与喷淋头相连接的喷淋管、以及循环泵;所述塔主体上设有位置低于喷淋头的蒸汽进口、循环水出口和热水回收出口,以及位置高于喷淋头的顶部排气口;所述蒸汽进口与硝化棉煮洗桶的泄压废气口连接,所述循环水出口通过循环出水管与循环泵的进水口连接,所述循环泵的出水口通过循环进水管与喷淋管连通。

[0005] 进一步的是,所述蒸汽进口通过敞压管线与硝化棉煮洗桶的泄压废气口连接。

[0006] 进一步的是,所述喷淋头为上下分布的两组,每组包括至少两个喷淋头,且两组喷淋头之间设置有消声除雾填料。

[0007] 进一步的是,该装置还包括与喷淋管的进水口连接的供水设备。

[0008] 进一步的是,该装置还包括控制器,所述塔主体内设置有位置低于喷淋头的温度传感器,所述喷淋管上设置有冷却水控制阀门,所述冷却水控制阀门和温度传感器均与控制器电性连接。

[0009] 进一步的是,所述塔主体内设置有液位计,所述液位计和循环泵均与控制器电性连接。

[0010] 进一步的是,该装置还包括热水保温水箱,所述热水保温水箱通过热水回收管与热水回收出口连接。

[0011] 进一步的是,所述热水回收管上设置有热水回收泵和热水回收控制阀,所述热水回收泵和热水回收控制阀均与控制器电性连接。

[0012] 本发明还提供了一种用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法,该方法采用上述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置对硝化棉煮洗桶排出泄压废气进行余热回收。

[0013] 进一步的是,上述方法先在控制器内预设回收热水温度范围和回收热水液位高度值,所述预设回收热水温度范围为80~90℃,再开启用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,

冷却水通过喷淋管流至喷淋头喷出,硝化棉煮洗桶敞压产生的泄压废气输送入塔主体内并被冷却水喷淋,喷淋后的冷却水变为塔主体内水体,同时温度传感器实时检测塔主体内水体温度并反馈给控制器、液位计实时检测塔主体内的液位高度并反馈给控制器;之后,控制器按以下方式之一进行余热回收控制:

[0014] 1)当液位计检测到塔主体内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵、热水回收泵和热水回收控制阀关闭,并控制冷却水控制阀门增大开度;

[0015] 2)当液位计检测到塔主体内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵、热水回收泵和热水回收控制阀关闭,并控制冷却水控制阀门减小开度;

[0016] 3)当液位计检测到塔主体内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体内水体温度处于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵关闭,同时控制器控制热水回收控制阀打开并控制热水回收泵工作将塔主体内水体抽送至热水保温水箱中;

[0017] 4)当液位计检测到塔主体内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵、热水回收泵和热水回收控制阀关闭,并控制冷却水控制阀门增大开度;

[0018] 5)当液位计检测到塔主体内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制冷却水控制阀门、热水回收泵和热水回收控制阀关闭,并控制循环泵工作使塔主体内水体进行循环喷淋。

[0019] 本发明的有益效果是:该装置的喷淋吸收塔通过蒸汽进口与硝化棉煮洗桶的泄压废气口连接,可使得硝化棉煮洗桶敞压产生的泄压废气被输送入喷淋吸收塔中并被喷淋头喷出冷却水喷淋,以有效回收泄压废气的余热,不仅回收效率较高,回收得到的热水温度波动较小,而且还设置有可使塔主体内水体通过喷淋管流至喷淋头喷出对泄压废气喷淋以吸收余热升温的循环泵,利于保证回收热水温度,增加回收热量的使用效率,进而可降低生产过程中的蒸汽消耗。本发明提供的方法通过采用上述装置进行余热回收,且通过控制器对装置进行有效控制,可进一步提高余热回收的效率和效果,并确保回收热水的温度更稳定。

附图说明

[0020] 图1是本发明中装置的实施结构示意图;

[0021] 图中标记为:硝化棉煮洗桶100、敞压管线110、喷淋吸收塔200、塔主体210、喷淋头220、蒸汽进口221、循环水出口222、热水回收出口223、顶部排气口224、消声除雾填料225、喷淋管230、冷却水控制阀门231、循环泵240、液位计250、热水保温水箱300、热水回收管310、热水回收泵320、热水回收控制阀330。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0023] 如图1所示,用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,包括喷淋吸收塔200,所述喷淋吸收塔200包括塔主体210、设置在塔主体210内的喷淋头220、穿过塔主体210设置并与喷淋

头220相连接的喷淋管230、以及循环泵240；所述塔主体210上设有位置低于喷淋头220的蒸汽进口221、循环水出口222和热水回收出口223，以及位置高于喷淋头220的顶部排气口224；所述蒸汽进口221与硝化棉煮洗桶100的泄压废气口连接，所述循环水出口222通过循环出水管与循环泵240的进水口连接，所述循环泵240的出水口通过循环进水管与喷淋管230连通。

[0024] 该装置使用过程中，冷却水通过喷淋管230流至喷淋头220喷出，硝化棉煮洗桶100敞压产生的泄压废气输送入塔主体210内并被冷却水喷淋，即可有效回收泄压废气的余热；若塔主体210内水体温度不够，则可启动循环泵240，使塔主体210内的水体通过喷淋管230流至喷淋头220喷出，对泄压废气喷淋以吸收余热升温。

[0025] 其中，硝化棉煮洗桶100是硝化棉生产过程中煮洗工艺所用到的主要设备，其敞压会产生大量的高温泄压废气；为了便于有效收集硝化棉煮洗桶100敞压产生的泄压废气，本发明装置的蒸汽进口221一般通过敞压管线110与硝化棉煮洗桶100的泄压废气口连接。

[0026] 喷淋吸收塔200为本发明装置回收余热的主要设备，其一般通过喷淋冷却水吸收泄压废气携带的热量。塔主体210为喷淋吸收塔200的主体部件，其上通常还设有排污口、可视液镜、人孔等结构。

[0027] 喷淋头220是主要用于将冷却水以喷淋方式输出的部件，如此能够增大冷却水与泄压废气的接触面积，提高热量交换的效果；为了进一步提高余热回收效果，再如图1所示，所述喷淋头220为上下分布的两组，每组包括至少两个喷淋头220，且两组喷淋头220之间设置有消声除雾填料225。消声除雾填料225通常由多孔材料制作，其能够降低噪音并消除冷却水吸热后产生的雾气，防止热量流失。

[0028] 喷淋管230主要用于为喷淋头220输送冷却水，其进水口上通常连接有供水设备；供水设备可以为多种，例如：水箱、水池、自来水供应管道等。

[0029] 循环泵240主要用于在塔主体210内水体温度不够时，使塔主体210内的水体通过喷淋管230流至喷淋头220喷出，对泄压废气喷淋以吸收余热升温，确保回收热水的温度稳定。

[0030] 作为本发明的一种优选方案，该用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置还包括控制器，所述塔主体210内设置有位置低于喷淋头220的温度传感器，所述喷淋管230上设置有冷却水控制阀门231，所述冷却水控制阀门231和温度传感器均与控制器电性连接。通过温度传感器能够实时检测塔主体210内水体温度并反馈给控制器，以便控制器对冷却水控制阀门231进行有效控制，从而达到调控塔主体210内水体温度的目的。

[0031] 在上述基础上，为了监测塔主体210内水体的液位高度，以便进行出水控制，再如图1所示，所述塔主体210内设置有液位计250，所述液位计250和循环泵240均与控制器电性连接。

[0032] 为了对回收的热水进行存储，该装置通常还包括热水保温水箱300，所述热水保温水箱300通过热水回收管310与热水回收出口223连接。为了有效控制回收热水的排出，所述热水回收管310上设置有热水回收泵320和热水回收控制阀330，所述热水回收泵320和热水回收控制阀330均与控制器电性连接。

[0033] 具体的，通常对硝化棉煮洗桶100敞压热量测算，再按以下方式设计用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置对热量进行吸收。

[0034] 1、蒸汽可用负荷及热水产生量测算如下：

[0035] 1.1硝化棉煮洗桶100的敞压参数按以上方式估算

[0036] 目前，煮洗DCS程序设置的自动泄压时间，如下表1。

[0037] 表1：硝化棉煮洗桶100泄压时间表

[0038]	序号	保温温度 ℃	泄压时间 min	备注
	1	≤ 120	60	
	2	120~129	100	
	3	≥ 130	120	特大尺寸桶的泄压时间为 150min

[0039] 泄压完成判别标准为：温度小于105℃，压力小于0.05MPa。

[0040] 为确认及优化硝化棉煮洗桶100的敞压时间，同时确认敞压管线110的管径需求，优选对单台硝化棉煮洗桶100进行敞压参数摸索，其具体内容如下：

[0041] (1)在现有敞压管线110上新增蒸汽流量计用于测量不同敞压阀门开度的蒸汽流量，为后续喷淋吸收塔200的设计提供依据；

[0042] (2)在现有敞压管线110的基础上，利用旧管径DN100的敞压管线110，优化泄压时间。

[0043] 1.2测算过程

[0044] 热负荷：四个硝化棉煮洗桶100同时敞压，2.48~2.7吨/桶，2小时×4桶；注：以2.5吨/桶计，该测算按照煮洗升温至敞压全过程热量变化；

[0045] $Q = \text{质量} \times \text{焓值} = 2556000 \text{Kcal/h}$ ；

[0046] 按80%换热效率 $\times 2556000 = 2044800 \text{Kcal/h} = 2377 \text{KW} \approx 2.38 \text{MW}$ ；

[0047] 按回收热水温度80~90℃计算，可获得回收热水流量为：25.5M³/h；

[0048] 泄压废气排量为：2500KG/桶/2小时×4桶=5000kg/h，因此选用规格DN300管制作敞压管线110；

[0049] 2、喷淋水设计：

[0050] $Q = 2377 \text{Kw}$ ，塔器口径为：DN1600。

[0051] 喷淋泵选型：流量30M³/h，扬程15m，功率为2.2KW，型号为TD65-15G/2。

[0052] 喷淋头220：压力为1.5bar，接口为G1/2，外径为 $\Phi 800 \text{mm}$ 。

[0053] 3、喷淋吸收塔200设计：

[0054] 塔主体210材质为不锈钢，厚8mm；

[0055] 塔主体210的筒体直径为DN1600PN10，耐热温度为150℃；

[0056] 塔主体210上设有蒸汽进口221、循环水出口222、热水回收出口223、顶部排气口224、排污口、可视液镜、人孔等，塔主体210内设有喷淋头220、消声除雾填料225、温度传感器、液位计250等，塔主体210外设有喷淋管230和循环泵240。

[0057] 本发明还提供了一种用于硝化棉煮洗过程余热回收的方法，该方法采用上述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置对硝化棉煮洗桶100排出泄压废气进行余热回收。利用上述的用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置进行余热回收过程中，装置稳定运行后，需确

保顶部排气口224无明显白烟冒出。

[0058] 具体的,上述方法先在控制器内预设回收热水温度范围和回收热水液位高度值,所述预设回收热水温度范围为80~90℃,再开启用于硝化棉煮洗过程余热回收的装置,冷却水通过喷淋管230流至喷淋头220喷出,硝化棉煮洗桶100敞压产生的泄压废气输送入塔主体210内并被冷却水喷淋,喷淋后的冷却水变为塔主体210内水体,同时温度传感器实时检测塔主体210内水体温度并反馈给控制器、液位计250实时检测塔主体210内的液位高度并反馈给控制器;之后,控制器按以下方式之一进行余热回收控制:

[0059] 1)当液位计250检测到塔主体210内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体210内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵240、热水回收泵320和热水回收控制阀330关闭,并控制冷却水控制阀门231增大开度;

[0060] 2)当液位计250检测到塔主体210内的液位高度低于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体210内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵240、热水回收泵320和热水回收控制阀330关闭,并控制冷却水控制阀门231减小开度;

[0061] 3)当液位计250检测到塔主体210内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体210内水体温度处于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵240关闭,同时控制器控制热水回收控制阀330打开并控制热水回收泵320工作将塔主体210内水体抽送至热水保温水箱300中;

[0062] 4)当液位计250检测到塔主体210内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体210内水体温度高于预设回收热水温度范围时,控制器控制循环泵240、热水回收泵320和热水回收控制阀330关闭,并控制冷却水控制阀门231增大开度;

[0063] 5)当液位计250检测到塔主体210内的液位高度高于预设回收热水液位高度值,且温度传感器检测到塔主体210内水体温度低于预设回收热水温度范围时,控制器控制冷却水控制阀门231、热水回收泵320和热水回收控制阀330关闭,并控制循环泵240工作使塔主体210内水体进行循环喷淋。

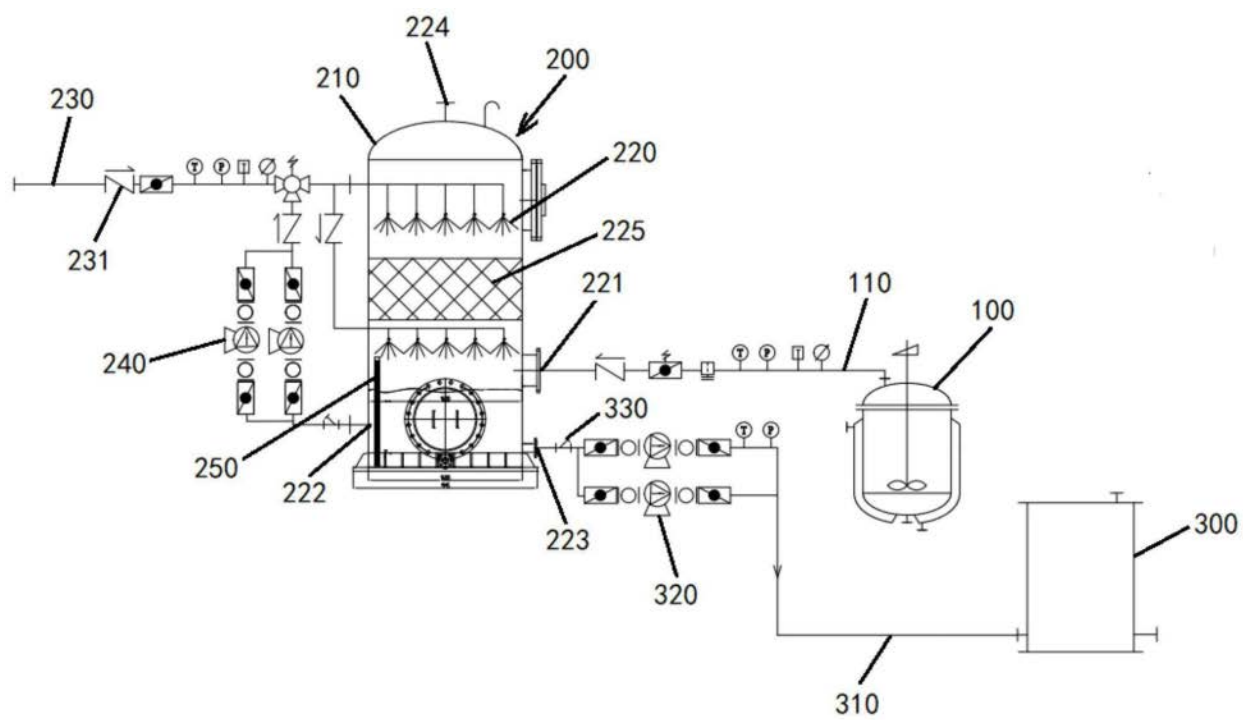


图1