



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108283864 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 07

(21) 申请号 201810314472.2

(22) 申请日 2018.04.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108283864 A

(43) 申请公布日 2018.07.17

(73) 专利权人 江苏德义通环保科技有限公司
地址 211800 江苏省南京市浦口区江浦街道浦口大道1号新城总部大厦B座1706室

(72) 发明人 陈任远 徐延忠 刘大华 李明波
李军民 吴振山

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243
专利代理师 陆中丹

(51) Int.Cl.

B01D 53/14 (2006.01)

B01D 53/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102503015 A, 2012.06.20

CN 104271712 A, 2015.01.07

CN 205223413 U, 2016.05.11

CN 208244407 U, 2018.12.18

审查员 窦雅玲

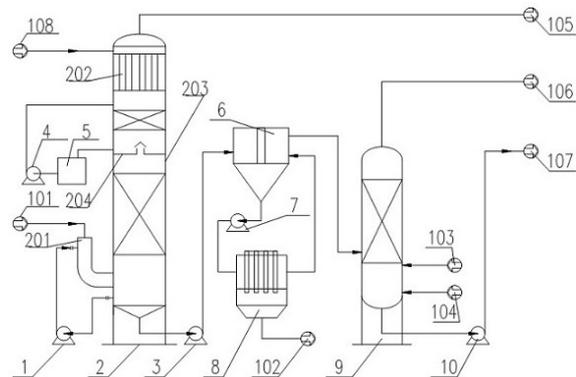
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

活性炭再生气体预处理系统装置及预处理工艺方法

(57) 摘要

本发明提供一种活性炭再生气体预处理系统装置及预处理工艺方法,该系统装置包括有再生气气体湿式洗涤系统和洗涤液处理系统;其中,所述再生气湿式洗涤系统包括有湿式洗涤器、洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液泵、清液槽;洗涤液处理系统包括有澄清器、排泥泵、过滤机、氨汽提塔、盐水排出泵;湿式洗涤器分别与洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液槽连接,且洗涤液排出泵与湿式洗涤器的下部连接,湿式洗涤器的上部与清液槽相连,清液槽连接有清液泵;洗涤液排出泵与澄清器相连,澄清器与过滤机通过排泥泵相连;澄清器依次连接有氨汽提塔和盐水排出泵。本发明实现了对活性炭再生气体的预处理,得到洁净的高浓度二氧化硫气体,并同时达到回收氨的效果。



CN 108283864 B

1. 一种活性炭再生气体预处理系统装置,其特征在于,包括有再生气湿式洗涤系统和洗涤液处理系统;

其中,所述再生气湿式洗涤系统包括有湿式洗涤器、洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液泵、清液槽;所述洗涤液处理系统包括有澄清器、排泥泵、过滤机、氨汽提塔、盐水排出泵;

所述湿式洗涤器分别与所述洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液槽连接,且所述洗涤液排出泵与所述湿式洗涤器的下部连接,所述湿式洗涤器的上部与所述清液槽相连,所述清液槽连接有清液泵;

所述洗涤液排出泵与所述澄清器相连,所述澄清器与所述过滤机通过所述排泥泵相连;所述澄清器依次连接有氨汽提塔和盐水排出泵;

所述湿式洗涤器包括有气液混合组件、气液分离隔板、筒体和电除雾器;所述气液混合组件的一端与筒体相连,所述电除雾器设置在所述筒体的上部,所述气液分离隔板在电除雾器下部;所述湿式洗涤器的顶部还连接有洁净二氧化硫排放口;所述湿式洗涤器的底部为液体池,用于存放洗涤循环液;所述气液混合组件与筒体的相连的位置处于所述筒体的中部;所述气液混合组件的另一端连接有活性炭再生气体入口和所述洗涤循环泵的出口;所述氨汽提塔连接有盐水排出泵,所述盐水排出泵与所述氨汽提塔的底部连接。

2. 根据权利要求1所述的活性炭再生气体预处理系统装置,其特征在于,所述氨汽提塔的下部有碱液加入口和蒸汽加入口;所述氨汽提塔的顶部有氨气排放口。

3. 根据权利要求1或2所述的活性炭再生气体预处理系统装置,其特征在于,所述过滤机的底部设置有炭粉排放口。

4. 一种活性炭再生气体预处理工艺方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 再生气净化:活性炭再生气送入湿式洗涤器,在湿式洗涤器气液混合组件,与洗涤循环液进行气液强烈混合,除去大部分 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 和粉尘,再经过湿式洗涤器上部的清液循环段进一步洗涤,除去夹带的循环液滴和细小粉尘,最后经顶部的电除雾深度除去雾滴、粉尘,最后洁净的高浓度 SO_2 气体从洗涤器顶部排出到后续 SO_2 利用工段;

(2) 洗涤循环液除杂:洗涤循环液吸收了再生气中的 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 和炭粉,形成的循环液中含有大量铵盐、氯化物、氟化物、硫酸盐、悬浮物,该股溶液从湿式洗涤器的底部排液口排出,通过泵输送至澄清器,除去洗涤液中的悬浮物,清液送至氨汽提塔,澄清器排出的含炭粉泥浆经过滤,形成炭渣外排,用作其它工序的燃料;

(3) 氨汽提回收:澄清器排出的清液送至氨汽提塔,在氨汽提塔内与碱液混合,反应生成游离态的氨,以蒸汽作为热源,将氨从溶液中汽提出液相,得到的氨气用于活性炭脱硫脱硝装置作为还原剂;

(4) 盐水外排:氨汽提操作剩余的溶液主要成分为硫酸盐、氯化物,其从氨汽提塔的底部排出,外排处理;

在所述步骤(3)中,所述碱液为 NaOH 、 Na_2CO_3 中的一种或其组合;在所述步骤(1)中,为实现装置的使用效果,上部循环清液比重为 $1.0\sim 1.05$, pH 值 <7.0 。

5. 根据权利要求4所述的活性炭再生气体预处理工艺方法,其特征在于,在所述步骤(2)中,洗涤液从湿式洗涤器底部排液口排出,通过泵送至澄清器,污泥从澄清器底部排出,泵送至过滤机,滤渣从过滤机下部泥斗排出,过滤机排液口与澄清器进料口相连,清液从澄清器上部排出,送至氨汽提塔。

活性炭再生气体预处理系统装置及预处理工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及环境保护技术领域,尤其涉及一种活性炭再生气体预处理系统装置及预处理工艺方法。

背景技术

[0002] 活性炭干法烟气脱硫脱硝技术是利用活性炭同时脱硫脱硝的工程处理技术,它的处理过程在一个反应器内进行,能够一步达到脱硫脱硝的处理效果,该工艺可以同时脱除烟气中 SO_2 、 NO_x ,并可以附带脱除二噁英、重金属、尘等其他多种污染物,其副产的 SO_2 可加工成多种硫酸盐、亚硫酸盐或硫酸产品,目前已成功应用在化工、电厂、焦化的焦炉、有色冶炼、钢铁的烧结及球团行业。

[0003] 活性炭干法烟气脱硫脱硝装置其采用的活性炭为循环使用,通常带有一套活性炭再生系统,吸附 SO_2 后的活性炭被输送到再生塔,经过加热,在高温下释放出含有高浓度 SO_2 的气体,称之为活性炭再生气体。

[0004] 活性炭再生气体其成分复杂,除了含有高浓度 SO_2 外,通常还含有 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 、粉尘(主要为炭粉),给 SO_2 再利用造成了一定的困难。

[0005] 已有的处理工艺为:采用水洗工艺,将烟气中的 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 、炭粉洗涤下来,定期排放废水,由于所排废水通常为酸性、COD、氨氮含量极高,给后续处理造成很大困难。

[0006] 因此,现在有必要开发一种能低成本且工艺简单、安全可靠,结构紧凑,并且回收再生气中氨的工艺方法及配套装置。

发明内容

[0007] 本发明要解决的问题是提供一种活性炭再生气体预处理系统装置,实现对活性炭再生气体的净化、回收其中含有的氨,为后续 SO_2 利用装置提供洁净的 SO_2 气体,且工艺过程安全可靠,结构紧凑。

[0008] 为解决上述问题,本发明采用的技术方案是:该包括有再生气湿式洗涤系统和洗涤液处理系统;

[0009] 其中,所述再生气湿式洗涤系统包括有湿式洗涤器、洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液泵、清液槽;所述洗涤液处理系统包括有澄清器、排泥泵、过滤机、氨汽提塔、盐水排出泵;

[0010] 所述湿式洗涤器分别与所述洗涤循环泵、洗涤液排出泵、清液槽连接,且所述洗涤液排出泵与所述湿式洗涤器的下部连接,所述湿式洗涤器的上部与所述清液槽相连,所述清液槽连接有所述清液泵;

[0011] 所述洗涤液排出泵与所述澄清器相连,所述澄清器与所述过滤机通过所述排泥泵相连;所述澄清器依次连接有所述氨汽提塔和盐水排出泵。

[0012] 采用本发明的技术方案,与现有技术相比,可实现对活性炭再生气体的净化、回收其中含有的氨,为后续 SO_2 利用装置提供洁净的 SO_2 气体,且工艺过程安全可靠,结构紧凑;湿

式洗涤器的上部为湿式电除雾器,进一步降低最终SO₂气体杂质浓度;带有洗涤循环液除杂,可以将洗涤循环液中的悬浮物控制在很低的水平,有利于后续设备的稳定运行;设置用于氨回收的汽提塔,既回收了再生气中的氨,又解决了含氨废水处理的难题;再者,本发明的技术方案具有工艺简单、成熟,结构紧凑、易于控制,有利于大规模工业化。

[0013] 进一步的改进在于,所述湿式洗涤器包括有气液混合组件、气液分离隔板、筒体和电除雾器;所述气液混合组件的一端与筒体相连,所述电除雾器设置在所述筒体的上部,所述气液分离隔板在电除雾器下部;所述湿式洗涤器的顶部还连接有洁净二氧化硫排放口;所述湿式洗涤器的底部为液体池,用于存放洗涤循环液。

[0014] 所述气液分离隔板上部连接有清液泵,气液分离隔板带有的液体排放口与所述清液槽相连,清液槽与清液泵相连。

[0015] 活性炭再生气先进入气液混合组件,经过强烈混合后进入湿式洗涤器筒体中部,再经上部清液循环段进一步控制杂质浓度,最后经顶部电除雾器除雾、除尘后得到洁净的二氧化硫气体。

[0016] 进一步的改进在于,所述气液混合组件与筒体的相连的位置处于所述筒体的中部;所述气液混合组件的另一端连接有活性炭再生气体入口和所述洗涤循环泵的出口。

[0017] 活性炭再生气体与洗涤循环液两者均从上而下进入气液混合组件,从湿式洗涤器筒体的中部进入,从下而上经过电除雾器后排放。

[0018] 进一步的改进在于,所述氨汽提塔连接有盐水排出泵,所述盐水排出泵与所述氨汽提塔的底部连接。

[0019] 氨汽提塔底部设有排液口,盐水排出泵与所述氨汽提塔的底部连接,操作后的剩余溶液通过盐水排出泵外排处理。

[0020] 进一步的改进在于,所述氨汽提塔的下部有碱液加入口和蒸汽加入口;所述氨汽提塔的顶部有氨气排放口。

[0021] 氨汽提塔其原理为铵盐与碱液反应生成游离态氨,再利用蒸汽热量将氨汽提出液相,因此,需要在氨汽提塔的顶部有氨气排放口。

[0022] 进一步的改进在于,所述过滤机的底部设置有炭粉排放口。

[0023] 本发明要解决的另一个技术问题是,提供一种活性炭再生气体预处理工艺方法,包括以下步骤:

[0024] (1) 再生气净化:活性炭再生气送入湿式洗涤器,在湿式洗涤器气液混合组件,与洗涤循环液进行气液强烈混合,除去大部分NH₃、HCl、HF、SO₃和粉尘,再经过湿式洗涤器上部的清液循环段进一步洗涤,除去夹带的循环液滴和细小粉尘,最后经顶部的电除雾深度除去雾滴、粉尘,最后洁净的高浓度SO₂气体从洗涤器顶部排出到后续SO₂利用工段;

[0025] (2) 洗涤循环液除杂:洗涤循环液吸收了再生气中的NH₃、HCl、HF、SO₃和炭粉,形成的循环液中含有大量铵盐、氯化物、氟化物、硫酸盐、悬浮物,该股溶液从湿式洗涤器的底部排液口排出,通过泵输送至澄清器,除去洗涤液中的悬浮物,清液送至氨汽提塔,澄清器排出的含炭粉泥浆经过滤,形成炭渣外排,用作其它工序的燃料;

[0026] (3) 氨汽提回收:澄清器排出的清液送至氨汽提塔,在氨汽提塔内与碱液混合,反应生成游离态的氨,以蒸汽作为热源,将氨从溶液中汽提出液相,得到的氨气用于活性炭脱硫脱硝装置作为还原剂;

[0027] (4) 盐水外排:氨汽提操作剩余的溶液主要成分为硫酸盐、氯化物,其从氨汽提塔的底部排出,外排处理。

[0028] 采用上述技术方案,将含活性炭再生汽提净化并回收其中的氨,既实现了采用较低的处理成本,回收了氨资源,该工艺过程安全可靠,环境友好。

[0029] 进一步的改进在于,在所述步骤(3)中,所述碱液为NaOH、Na₂CO₃中的一种或其组合。

[0030] 进一步的改进在于,在所述步骤(1)中,为实现装置的使用效果,上部循环清液比重为1.0~1.05,pH值<7.0。

[0031] 进一步的改进在于,在所述步骤(2)中,洗涤液从湿式洗涤器底部排液口排出,通过泵送至澄清器,污泥从澄清器底部排出,泵送至过滤机,滤渣从过滤机下部泥斗排出,过滤机排液口与澄清器进料口相连,清液从澄清器上部排出,送至氨汽提塔。

附图说明

[0032] 下面结合附图进一步描述本发明的技术方案:

[0033] 图1是本发明活性炭再生气体预处理系统装置结构示意图;

[0034] 图2是本发明活性炭再生气体预处理工艺方法的简易流程图;

[0035] 其中:1-洗涤循环泵;2-湿式洗涤器;3-洗涤液排出泵;4-清液泵;5-清液槽;6-澄清器;7-排泥泵;8-过滤机;9-氨汽提塔;10-盐水排出泵;101-活性炭再生气体入口;102-炭粉排放口;103-碱液加入口;104-蒸汽加入口;105-洁净二氧化硫排放口;106-氨气排放口;201-气液混合组件;202-电除雾器;203-筒体;204-气液分离隔板。

具体实施方式

[0036] 为了加深对本发明的理解,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步详细描述,该实施例仅用于解释本发明,并不对本发明的保护范围构成限定。

[0037] 实施例1:本发明的活性炭再生气体预处理系统装置,如图1所示,箭头所指的方向为物料走向;包括有再生气湿式洗涤系统和洗涤液处理系统;

[0038] 其中,所述再生气湿式洗涤系统包括有湿式洗涤器2、洗涤循环泵1、洗涤液排出泵3、清液泵4、清液槽5;所述洗涤液处理系统包括有澄清器6、排泥泵7、过滤机8、氨汽提塔9、盐水排出泵10;

[0039] 所述湿式洗涤器2分别与所述洗涤循环泵10、洗涤液排出泵3、清液槽5连接,且所述洗涤液排出泵3与所述湿式洗涤器2的下部连接,所述湿式洗涤器2的上部与所述清液槽5相连,所述清液槽5连接有清液泵4,清液泵4再与湿式洗涤器2连接形成清液循环段;

[0040] 所述洗涤液排出泵3与所述澄清器6相连,所述澄清器6与所述过滤机8通过所述排泥泵7相连;所述澄清器6依次连接有氨汽提塔9和盐水排出泵10。

[0041] 所述湿式洗涤器2包括有气液混合组件201、气液分离隔板204、筒体203和电除雾器202;所述气液混合组件201的一端与筒体203相连,所述电除雾器202设置在所述筒体203的上部,所述气液分离隔板204在电除雾器202下部;所述湿式洗涤器2的顶部还连接有洁净二氧化硫排放口105;所述湿式洗涤器2的底部为液体池,用于存放洗涤循环液。

[0042] 气液混合组件201与筒体203的相连的位置处于所述筒体203的中部;所述气液混

合组件201的另一端连接有活性炭再生气体入口101和所述洗涤循环泵1的出口。

[0043] 氨汽提塔9连接有盐水排出泵10,所述盐水排出泵10与所述氨汽提塔9的底部连接;所述氨汽提塔9的下部有碱液加入口103和蒸汽加入口104;所述氨汽提塔9的顶部有氨气排放口106,所述过滤机8的底部设置有炭粉排放口102。

[0044] 采用上述活性炭再生气体预处理系统装置进行活性炭再生气体预处理工艺方法,如图2所示,包括以下步骤:

[0045] (1)再生气净化:活性炭再生气送入湿式洗涤器,在湿式洗涤器气液混合组件,与洗涤循环液进行气液强烈混合,除去大部分 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 和粉尘,再经过湿式洗涤器上部的清液循环段进一步洗涤,除去夹带的循环液滴和细小粉尘,最后经顶部的电除雾深度除去雾滴、粉尘,最后洁净的高浓度 SO_2 气体从洗涤器顶部排出到后续 SO_2 利用工段;

[0046] (2)洗涤循环液除杂:洗涤循环液吸收了再生气中的 NH_3 、 HCl 、 HF 、 SO_3 和炭粉,形成的循环液中含有大量铵盐、氯化物、氟化物、硫酸盐、悬浮物,该股溶液从湿式洗涤器的底部排液口排出,通过泵输送至澄清器,除去洗涤液中的悬浮物,清液送至氨汽提塔,澄清器排出的含炭粉泥浆经过滤,形成炭渣外排,用作其它工序的燃料;

[0047] (3)氨汽提回收:澄清器排出的清液送至氨汽提塔,在氨汽提塔内与碱液混合,反应生成游离态的氨,以蒸汽作为热源,将氨从溶液中汽提出液相,得到的氨气用于活性炭脱硫脱硝装置作为还原剂;

[0048] (4)盐水外排:氨汽提操作剩余的溶液主要成分为硫酸盐、氯化物,其从氨汽提塔的底部排出,外排处理,实现盐水分离。

[0049] 在所述步骤(3)中,所述碱液为 NaOH 、 Na_2CO_3 中的一种或其组合。

[0050] 在所述步骤(1)中,为实现装置的使用效果,上部循环清液比重为1.0~1.05,pH值<7.0。

[0051] 在所述步骤(2)中,洗涤液从湿式洗涤器底部排液口排出,通过泵送至澄清器,污泥从澄清器底部排出,泵送至过滤机,滤渣从过滤机下部泥斗排出,过滤机排液口与澄清器进料口相连,清液从澄清器上部排出,送至氨汽提塔。

[0052] 具体的:从活性炭再生塔解析出来的 SO_2 混合气体与洗涤循环泵1来的液体在湿式洗涤器2的气液混合组件201内相遇,之后进入湿式洗涤器2的筒体203内进行活性炭再生气预处理。

[0053] 湿式洗涤器2下部有湿式洗涤器的气液混合组件201,上部有电除雾器202,湿式洗涤器2的气液混合组件201的另一端连接活性炭再生气入口101以及洗涤循环泵1的出口,洗涤循环泵1的入口与湿式洗涤器2下部相连,湿式洗涤器2的顶部与洁净二氧化硫排放口105相连,底部与洗涤液排出泵3的入口相连。

[0054] 洗涤液排出泵3的出口与澄清器6相连,澄清器6的底部接入排泥泵7的进口,排泥泵7将澄清器6内的泥浆抽到过滤机8内,被过滤机8过滤下的固体颗粒物经炭粉排放口102排出,出过滤机8的滤液返回澄清器6,澄清器6上部的清液送到氨汽提塔9的下部。

[0055] 氨汽提塔9的底部连接有盐水排出泵10,盐水经盐水排出泵10送出界外处理。

[0056] 氨汽提塔9的下部有碱液加入口103和蒸汽加入口104,氨汽提塔7的顶部有氨气排放口106。

[0057] 从活性炭再生塔解析出来的 SO_2 混合气体经过处理后,混合气体中绝大部分的 NH_3 、

HCl、HF、SO₃、炭粉、水蒸气、酸雾等被除去，制得的洁净的高浓度SO₂气体从洗涤器顶部排出进入后续SO₂利用工段。

[0058] 实施例2：

[0059] 与实施例1不同的是，洗涤液排出泵3的出口直接送至氨汽提塔7的下部，氨汽提塔9的底部连接有盐水排出泵10，盐水经盐水排出泵10外排处理。

[0060] 氨汽提塔9分离出的游离氨做为副产品回用或出售。

[0061] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内，如结晶器为蒸发结晶装置或饱和器装置。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

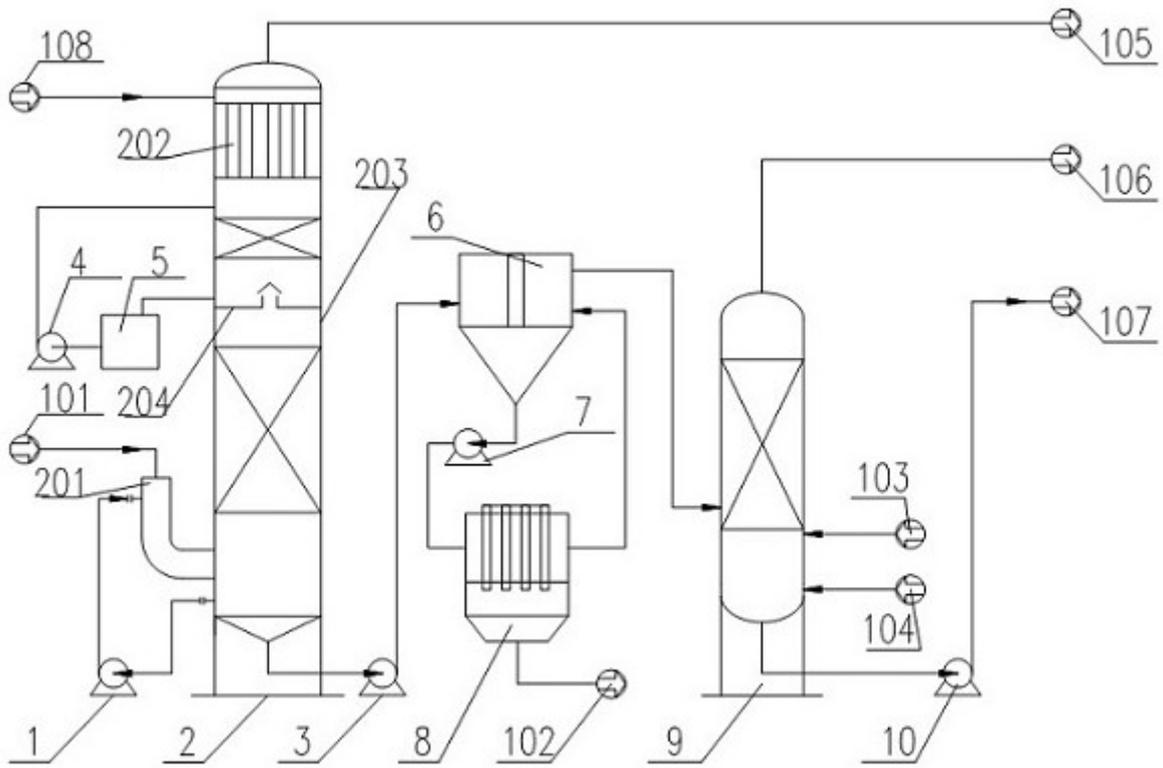


图1

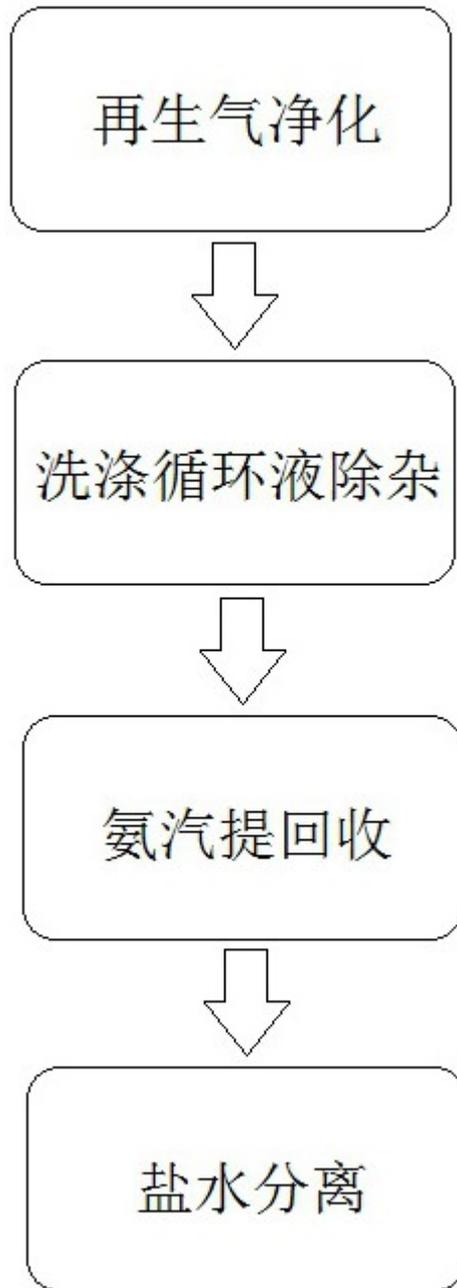


图2