



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105236360 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510790352. 6

(22) 申请日 2015. 11. 17

(71) 申请人 南京海陆化工科技有限公司

地址 210015 江苏省南京市建宁路 65 号金川国际科技园 11 号楼 303 室

(72) 发明人 俞向东 申屠华得

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

C01B 17/74(2006. 01)

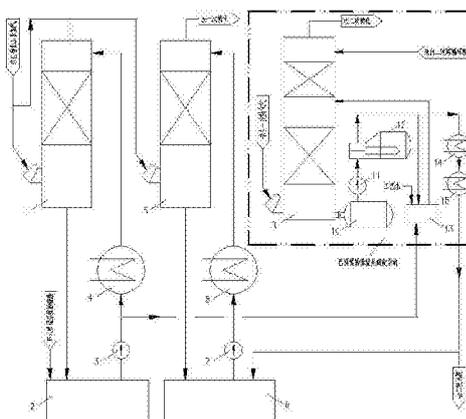
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置及方法,所述硫酸装置中设置吸湿系统,吸湿系统与低温热回收系统以及干燥系统之间通过管路连接,并且将吸湿系统中的硫酸作为低温热回收系统混合器的串酸,采用这种方法可以使矿或冶炼烟气制硫酸装置低温热回收系统的产汽率由通常的 0.3 ~ 0.35 吨汽/吨酸,提高到 0.46 ~ 0.53 吨汽/吨酸,提高产汽率 50% 以上。



1. 一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

(1) 将来自净化工段的部分或者全部烟气输送至吸湿塔的底部,来自吸湿塔酸循环槽浓度为 30 ~ 70% 的硫酸输送至吸湿塔上部,吸湿塔底部上行的烟气与浓度为 30 ~ 70% 的硫酸逆流接触吸湿;吸湿后的烟气和剩余的来自净化工段烟气进入干燥塔的底部,吸湿后的吸收液返回至吸湿塔酸循环槽循环利用;

(2) 将干燥塔酸循环槽中浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至干燥塔的上部,并与进入的气体逆流接触进行干燥,干燥后的烟气去一次转化系统,干燥的液体返回至干燥塔酸循环槽循环利用;

(3) 经一次转化系统转化后的 140 ~ 300℃ 的气体进入高温吸收塔的底部,该底部的气体依次与高温吸收塔中部来自混合器的一级浓度为 99% 的浓硫酸及上部的二级浓度为 98.5% 的浓硫酸逆流接触反应,反应结束后生成 190 ± 30℃ 的浓度为 99.5 ± 0.5% 的系统酸,将该系统酸加压后输送至蒸发器中将热量传给蒸发器中的水,从而产生 0.6 ± 0.4MPa 的低压蒸汽,从蒸发器输出的系统酸一部分进入混合器中,同时向混合器中通入来自吸湿塔酸循环槽中浓度为 30 ~ 70% 的硫酸调节混合器中的硫酸浓度至 99%。

2. 根据权利要求 1 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的方法,其特征在于:通过将干燥塔酸循环槽中的浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至吸湿塔酸循环槽中或者通过将低温热回收系统输出酸输送至吸湿塔酸循环槽中,从而调节吸湿塔酸循环槽中的硫酸浓度为 30 ~ 70%。

3. 根据权利要求 1 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的方法,其特征在于:吸湿塔酸循环槽中酸的温度小于 70℃。

4. 一种用于实现权利要求 1 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:所述的装置包括吸湿塔 (1)、干燥塔 (5) 以及高温吸收塔 (9),所述的吸湿塔 (1) 顶部的输出端与干燥塔 (5) 下部相连,所述的吸湿塔 (1) 底部的输出端与吸湿塔酸循环槽 (2) 相连,吸湿塔酸循环槽 (2) 的输出端通过吸湿塔酸循环泵 (3) 与吸湿塔 (1) 的上部相连;所述的干燥塔 (5) 的上部的输出端与一次转化系统相连,所述的干燥塔 (5) 下部的输出端与干燥塔酸循环槽 (6) 相连,干燥塔酸循环槽 (6) 的输出端通过干燥塔酸循环泵 (7) 和干燥塔 (5) 的上部相连;所述的一次转化系统的输出端与高温吸收塔 (9) 的底端相连,高温吸收塔 (9) 顶部的输出端与二次转化系统相连,高温吸收塔 (9) 底部的输出端依次与高温酸循环槽 (10)、高温酸循环泵 (11) 与蒸发器 (12) 相连;所述的蒸发器 (12) 的一个输出端与混合器 (13) 相连,在吸湿塔酸循环泵 (3) 的输出管道上设有一个支路,该支路也与混合器 (13) 相连;所述的混合器 (13) 的输出端与高温吸收塔 (9) 的中上部相连。

5. 根据权利要求 4 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:蒸发器 (12) 的另一个输出端依次与蒸发器给水加热器 (14) 和脱盐水加热器 (15) 相连,所述的脱盐水加热器 (15) 输出端的设有两个管路,一个管路与干燥塔酸循环槽 (6) 相连,另一个管路与二吸系统相连。

6. 根据权利要求 4 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:吸湿塔酸冷却器 (4) 位于吸湿塔 (1) 底部的输出端与吸湿塔酸循环槽 (2) 相连的管道之间或者所述的吸湿塔酸冷却器 (4) 位于吸湿塔 (1) 的上部的输入端和吸湿塔酸循环泵 (3) 相

连的管道之间。

7. 根据权利要求 4 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:干燥塔酸冷却器(8)位于干燥塔(5)的底部输出端和干燥塔酸循环槽(6)相连的管道之间或者所述的干燥塔酸冷却器(8)位于干燥塔(5)上部的输入端和干燥塔酸循环泵(7)相连的管道之间。

8. 根据权利要求 4 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:吸湿塔为填料塔、泡沫塔、空塔、动力波或文丘里。

9. 根据权利要求 4 所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,其特征在于:吸湿塔和干燥塔为一体化结构。

一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于余热或废热回收领域,具体涉及一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置及方法。

背景技术

[0002] 目前国内外矿或冶炼气制酸行业在沸腾炉(或冶炼炉)后均设有中压废热锅炉回收高温烟气的余热,在转化工段均设有省煤器回收转化反应(二氧化硫转化为三氧化硫)的中温烟气的热量,在干吸工段中已有一些装置设置了低温热回收系统,低温热回收系统可参见专利“一种提高矿或冶炼气制酸热量回收效率的装置及方法”,申请号:201410127399.X。矿或冶炼烟气制硫酸装置的干吸工段一般包括干燥循环系统、低温热回收系统、二吸循环系统。干燥循环系统主要是干燥来自净化工段的烟气,吸收烟气中的水份而使得干燥循环酸浓度降低,而二吸循环系统及低温热回收系统因为循环酸吸收来自转化工段的含SO₃的烟气而使得循环酸的浓度升高,因此,为了保持干吸工段各系统的循环酸浓度不变及解决水平衡的问题,各系统之间需要串酸。

[0003] 现有的低温热回收系统串进酸是来自干燥循环系统串出的94%左右的浓硫酸,为了保持低温热回收系统的物料平衡,低温热回收系统必须再将这部分硫酸串到干吸工段其他系统。而影响串入低温热回收系统硫酸量的因素主要有三个:第一个是来自净化工段烟气的温度,因为进入干燥循环系统的烟气基本为饱和烟气,温度为30~45℃左右,烟气温度越高,带入干燥循环系统的水份就越多,串酸量就越大;第二个是干吸工段的产酸浓度,产酸浓度越高,带出整个干吸工段的水份就越少,串酸量就越大;第三个是串入低温热回收系统的硫酸的浓度,串入硫酸的浓度越低,串酸量就越少。因此当来自净化工段烟气的温度升高或随着硫酸装置产酸的浓度升高时,干燥系统串入低温热回收系统的酸量就越大,并且串出低温热回收系统的硫酸温度比串入的高60~100℃左右,即带出低温热回收系统的热量大大增加,因此就降低了低温热回收的效果。

发明内容

[0004] 本发明是在矿或冶炼烟气制硫酸装置中的干燥系统前设置吸湿系统,将吸湿系统和干燥系统及低温热回收系统三者相结合,在保证干燥效率的同时,又可以将吸湿系统的30~70%浓度的硫酸代替原来干燥系统的94%左右的硫酸串入低温热回收系统中,这种串酸的方法仅为原来的5~20%左右,通过减少串酸量,提高低温热回收系统的产汽率。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的方法,该方法包括以下步骤:

[0007] (1) 将来自净化工段的部分或者全部烟气输送至吸湿塔的底部,来自吸湿塔酸循环槽浓度为30~70%的硫酸输送至吸湿塔上部,吸湿塔底部上行的烟气与浓度为30~70%的硫酸逆流接触吸湿;吸湿后的烟气和剩余的来自净化工段烟气进入干燥塔的底部,吸湿后的吸收液返回至吸湿塔酸循环槽循环利用;

[0008] (2) 将干燥塔酸循环槽中浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至干燥塔的上部, 并与进入的气体逆流接触进行干燥, 干燥后的烟气去一次转化系统, 干燥的液体返回至干燥塔酸循环槽循环利用;

[0009] (3) 经一次转化系统转化后的 140 ~ 300℃ 的气体进入高温吸收塔的底部, 该底部的气体依次与高温吸收塔中部来自混合器的一级浓度为 99% 的浓硫酸及上部的二级浓度为 98.5% 的浓硫酸逆流接触反应, 反应结束后生成 190 ± 30℃ 的浓度为 99.5 ± 0.5% 的系统酸, 将该系统酸加压后输送至蒸发器中将热量传给蒸发器中的水, 从而产生 0.6 ± 0.4MPa 的低压蒸汽, 从蒸发器输出的系统酸一部分进入混合器中, 同时向混合器中通入来自吸湿塔酸循环槽中浓度为 30 ~ 70% 的硫酸调节混合器中的硫酸浓度至 99%。

[0010] 本发明技术方案所述的低温热回收的方法中: 通过将干燥塔酸循环槽中的浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至吸湿塔酸循环槽中或者通过将低温热回收系统输出酸输送至吸湿塔酸循环槽中, 从而调节吸湿塔酸循环槽中的硫酸浓度为 30 ~ 70%。

[0011] 本发明技术方案所述的低温热回收的方法中: 通过将系统酸输送至干燥塔酸循环槽中从而调节干燥塔酸循环槽中硫酸的浓度为 92 ~ 98.5%。

[0012] 本发明技术方案所述的低温热回收的方法中: 吸湿塔酸循环槽中酸的温度小于 70℃。

[0013] 本发明技术方案所述的低温热回收的方法中: 系统酸的一部分进入混合器, 该一部分为系统酸总量的 5 ~ 15%。

[0014] 本发明技术方案中向混合器中通入来自吸湿塔酸循环槽中浓度为 30 ~ 70% 的硫酸调节混合器中的硫酸浓度至 99%, 在另一些实施方案中, 如果 30 ~ 70% 的硫酸不能使得混合器中的硫酸浓度至 99%, 此时可以在混合器中加入适量的工艺水进行调节。

[0015] 一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置, 所述的装置包括吸湿塔、干燥塔以及高温吸收塔, 所述的吸湿塔顶部的输出端与干燥塔下部相连, 所述的吸湿塔底部的输出端与吸湿塔酸循环槽相连, 吸湿塔酸循环槽的输出端通过吸湿塔酸循环泵与吸湿塔的上部相连; 所述的干燥塔的上部的输出端与一次转化系统相连, 所述的干燥塔下部的输出端与干燥塔酸循环槽相连, 干燥塔酸循环槽的输出端通过干燥塔酸循环泵和干燥塔的上部相连; 所述的一次转化系统的输出端与高温吸收塔的底端相连, 高温吸收塔顶部的输出端与二次转化系统相连, 高温吸收塔底部的输出端依次与高温酸循环槽、高温酸循环泵与蒸发器相连; 所述的蒸发器的一个输出端与混合器相连, 在吸湿塔酸循环泵的输出管道上设有一个支路, 该支路也与混合器相连; 所述的混合器的输出端与高温吸收塔的中上部相连。

[0016] 本发明所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置中, 蒸发器的另一个输出端依次与蒸发器给水加热器和脱盐水加热器相连, 所述的脱盐水加热器输出端的设有两个管路, 一个管路与干燥塔酸循环槽相连, 另一个管路与二吸系统相连。

[0017] 本发明所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置中, 吸湿塔酸冷却器位于吸湿塔底部的输出端与吸湿塔酸循环槽相连的管道之间或者所述的吸湿塔酸冷却器位于吸湿塔的上部的输入端和吸湿塔酸循环泵相连的管道之间。

[0018] 本发明所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置中, 干燥塔酸冷却器位于干燥塔的底部输出端和干燥塔酸循环槽相连的管道之间或者所述的干燥塔酸冷却器位于干燥塔上部的输入端和干燥塔酸循环泵相连的管道之间。

[0019] 本发明所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置中,吸湿塔为填料塔、泡沫塔、空塔、动力波或文丘里。

[0020] 本发明所述的提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置中,吸湿塔和干燥塔为一体化结构。

[0021] 本发明的有益效果:采用现有技术(申请号:201410127399.X),串入低温热回收系统混合器的硫酸为来自干燥系统的94%左右的硫酸,该技术的低温热回收系统产汽率约为0.3~0.35吨汽/吨酸;采用本发明后,串入低温热回收系统混合器的硫酸是来自吸湿系统的30~70%浓度的硫酸,这种串酸的方法仅为原来的5~20%左右,通过减少串酸量,低温热回收系统产汽率可以提高到0.46~0.53吨汽/吨酸,提高产汽率50%以上。

附图说明

[0022] 图1、2、3均为本发明的工艺流程示意图。

[0023] 1-吸湿塔,2-吸湿塔酸循环槽,3-吸湿塔酸循环泵,4-吸湿塔酸冷却器,5-干燥塔,6-干燥塔酸循环槽,7-干燥塔酸循环泵,8-干燥塔酸冷却器,9-高温吸收塔,10-高温酸循环槽,11-高温酸循环泵,12-蒸发器,13-混合器,14-蒸发器给水加热器,15-脱盐水加热器。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例对本发明做进一步说明,但本发明的保护范围不限于此:

[0025] 如图1、2和3,一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的装置,所述的装置包括吸湿塔(1)、干燥塔(5)以及高温吸收塔(9),所述的吸湿塔(1)顶部的输出端与干燥塔(5)下部相连,所述的吸湿塔(1)底部的输出端与吸湿塔酸循环槽(2)相连,吸湿塔酸循环槽(2)的输出端通过吸湿塔酸循环泵(3)与吸湿塔(1)的上部相连;所述的干燥塔(5)的上部的输出端与一次转化系统相连,所述的干燥塔(5)下部的输出端与干燥塔酸循环槽(6)相连,干燥塔酸循环槽(6)的输出端通过干燥塔酸循环泵(7)和干燥塔(5)的上部相连;所述的一次转化系统的输出端与高温吸收塔(9)的底端相连,高温吸收塔(9)顶部的输出端与二次转化系统相连,高温吸收塔(9)底部的输出端依次与高温酸循环槽(10)、高温酸循环泵(11)与蒸发器(12)相连;所述的蒸发器(12)的一个输出端与混合器(13)相连,在吸湿塔酸循环泵(3)的输出管道上设有一个支路,该支路也与混合器(13)相连;所述的混合器(13)的输出端与高温吸收塔(9)的中上部相连。蒸发器(12)的另一个输出端依次与蒸发器给水加热器(14)和脱盐水加热器(15)相连,所述的脱盐水加热器(15)输出端的设有两个管路,一个管路与干燥塔酸循环槽(6)相连,另一个管路与二吸系统相连。吸湿塔酸冷却器(4)位于吸湿塔(1)底部的输出端与吸湿塔酸循环槽(2)相连的管道之间或者所述的吸湿塔酸冷却器(4)位于吸湿塔(1)的上部的输入端和吸湿塔酸循环泵(3)相连的管道之间。干燥塔酸冷却器(8)位于干燥塔(5)的底部输出端和干燥塔酸循环槽(6)相连的管道之间或者所述的干燥塔酸冷却器(8)位于干燥塔(5)上部的输入端和干燥塔酸循环泵(7)相连的管道之间。所述的吸湿塔为填料塔、泡沫塔、空塔、动力波或文丘里。

[0026] 一种提高矿或冶炼烟气制硫酸低温热回收的方法,以660t/d矿制酸装置为例,该方法是将来自净化工段约38℃的烟气进入吸湿塔,吸湿塔上部喷淋的温度为55~65℃,

浓度为 50 ~ 70% 硫酸吸收烟气中的部分水分后, 再将吸收后的烟气送入干燥塔的底部, 吸湿后的吸收液返回至吸湿塔酸循环槽用于循环利用; 将干燥塔酸循环槽中浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至干燥塔的上部, 并与进入的气体逆流接触进行干燥, 干燥后的烟气去一次转化系统, 干燥的液体返回至干燥塔酸循环槽用于循环利用; 送入一次转化系统进行 SO_2 的转化后, 来至一次转化 140 ~ 300℃ 的 SO_3 工艺气体进入低温热回收系统的高温吸收塔, 依次与高温吸收塔一级喷淋中部的浓度为 99% 的浓硫酸及上部的二级喷淋的浓度为 98.5% 的浓硫酸逆流接触反应, 生成温度为 $190 \pm 30^\circ\text{C}$ 的浓度为 $99.5 \pm 0.5\%$ 的系统酸, 该系统酸并进入高温酸循环槽, 经高温酸循环泵加压送入蒸发器产生压力为 $0.6 \pm 0.4\text{MPa}$ 的低压蒸汽; 该系统酸的 10% 进入混合器中, 同时向混合器中通入来自吸湿塔酸循环槽温度为 $55 \sim 65^\circ\text{C}$, 浓度为 50 ~ 70% 的硫酸, 从而保持混合器中的硫酸的浓度为 99%, 将混合器中的浓度为 99% 的硫酸输送至高温吸收塔的中部并与底部的气体进行逆流接触反应。另一部分系统产酸依次分别送入蒸发器给水加热器和脱盐水加热器, 从脱盐水加热器串出的酸量约为 101200kg/h, 酸温约为 $60 \sim 100^\circ\text{C}$, 产汽率为 0.46 ~ 0.53 吨汽 / 吨酸。该温度为 $60 \sim 100^\circ\text{C}$ 的酸分为两个部分, 一个部分输送至干燥塔酸循环槽中, 从而调节干燥塔酸循环槽中的硫酸浓度为 92 ~ 98.5%; 另一部分输送至二吸系统。

[0027] 该实施例中通过将干燥塔酸循环槽中的浓度为 92 ~ 98.5% 的硫酸输送至吸湿塔酸循环槽中或者通过将低温热回收系统输出酸输送至吸湿塔酸循环槽中, 从而调节吸湿塔酸循环槽中的硫酸浓度为 50 ~ 70%。

[0028] 该实施例中通过将系统酸输送至干燥塔酸循环槽中从而调节干燥塔酸循环槽中硫酸的浓度为 92 ~ 98.5%。

[0029] 以 660t/d 矿制酸装置为例, 当采用专利 (201410127399. X) 的方法时, 串入低温热回收系统中混合器的 94% 左右的酸量约为 51000kg/h, 酸温约为 60°C , 低温热回收系统从脱盐水加热器串出的酸量约为 145000kg/h, 酸温约为 $120 \sim 150^\circ\text{C}$, 产汽率为 0.3 ~ 0.35 吨汽 / 吨酸; 而采用本发明时, 串入低温热回收系统中混合器的 50 ~ 70% 左右的酸量约为 7200kg/h, 酸温约为 $55 \sim 65^\circ\text{C}$, 低温热回收系统从脱盐水加热器 15 串出的酸量约为 101200kg/h, 酸温约为 $60 \sim 100^\circ\text{C}$, 仅从两种方法的串酸量可知, 采用本发明时从低温热回收系统带出的酸量和酸温较采用专利 (201410127399. X) 的方法从低温热回收系统带出的酸量和酸温都大大降低, 即采用本发明时, 低温热回收系统所能回收的热量大大提高, 产汽率为 0.46 ~ 0.53 吨汽 / 吨酸, 提高产汽率 50% 以上。

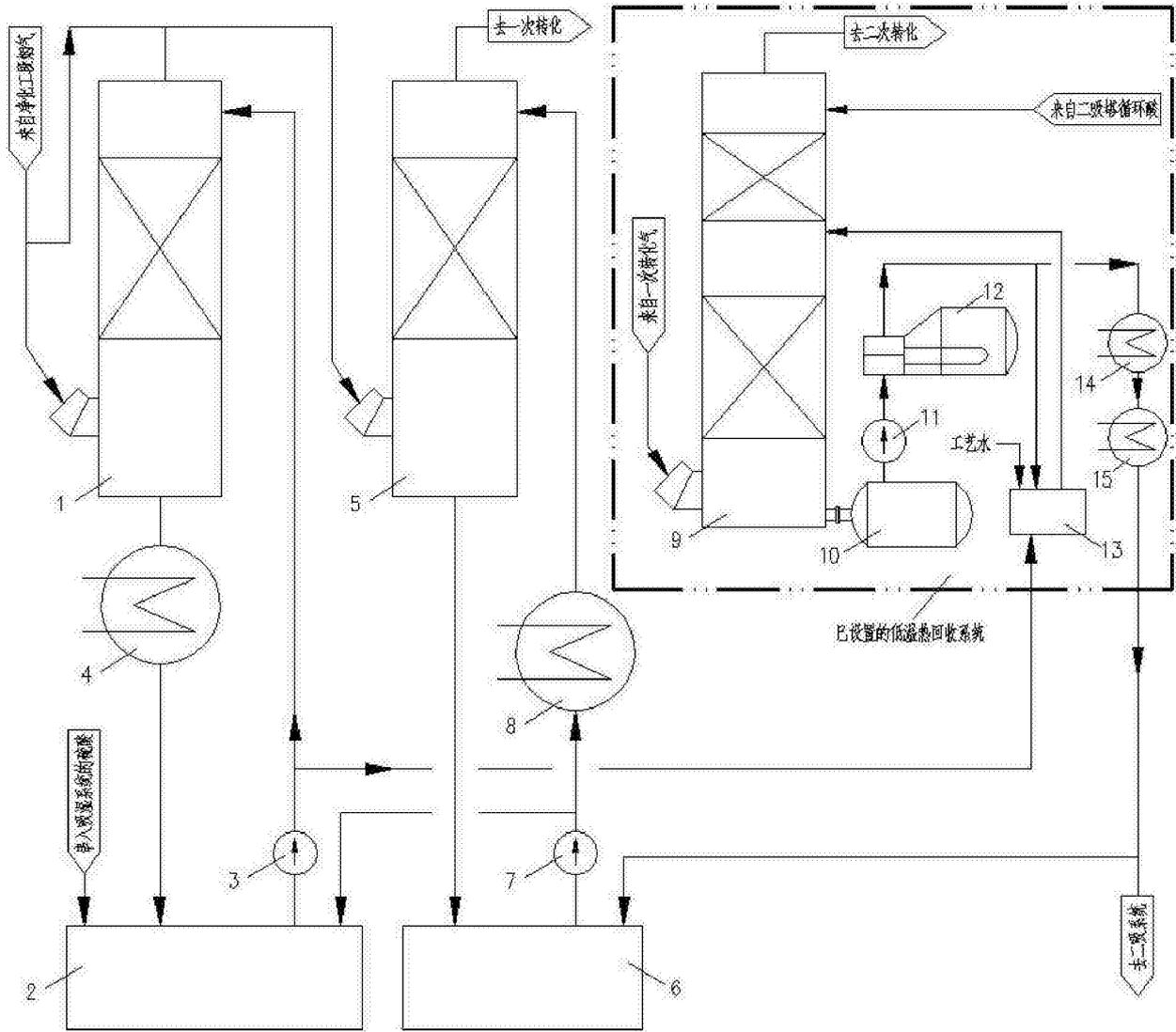


图 2

