



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103922529 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201410157059. 1

(22) 申请日 2014. 04. 19

(71) 申请人 上海亿华科技有限公司

地址 201315 上海市浦东新区秀浦路 2388
号 1#厂房

申请人 上海佳麟泵阀有限公司
上海弘佳能源科技有限公司

(72) 发明人 顾仲良

(74) 专利代理机构 上海浦东良风专利代理有限
责任公司 31113

代理人 潘志龙

(51) Int. Cl.

C02F 9/10 (2006. 01)

C01B 7/01 (2006. 01)

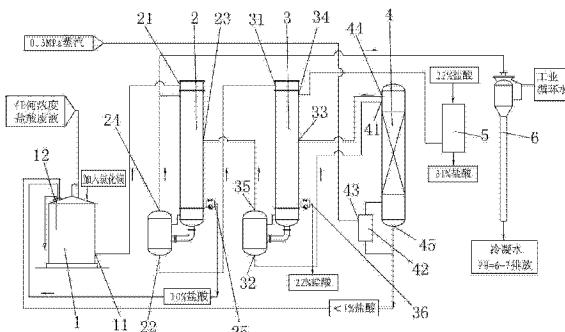
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

低能耗回收盐酸废水装置及回收盐酸废水的
方法

(57) 摘要

本发明为一种低能耗回收盐酸废水装置及回
收盐酸废水的方法。该装置包括冷却吸收器 5、水
喷射泵 6，以及依次相连的废酸罐 1、三效蒸发器
2、二效蒸发器 3、一效盐酸脱吸塔 4，所述冷却吸
收器 5 与所述二效蒸发器 3 相连，所述水喷射泵 6
与所述三效蒸发器 2 相连。本发明仅在一效盐酸
脱吸塔 4 的一效加热室 42 内通入 0.3MPa 蒸汽，然
后一效盐酸脱吸塔 4 中蒸出的含氯化氢的水蒸汽
作为二效蒸发器 3 的热源，同样二效蒸发器 3 的含
氯化氢的水蒸汽又作为三效蒸发器 2 的热源，蒸汽
的热能被反复利用了三次，故降低了能耗；在本
发明中根据需要可同时获得浓度为 22% 的盐酸和
浓度为 31% 的盐酸。



1. 一种低能耗回收盐酸废水装置,其特征在于:包括废酸罐(1)、三效蒸发器(2)、二效蒸发器(3)、一效盐酸脱吸塔(4)、冷却吸收器(5)、水喷射泵(6);所述废酸罐(1)的料液出口(11)与所述三效蒸发器(2)的三效加热室进料口(21)相连,所述三效蒸发器(2)的三效气液分离器出液口(22)与所述二效蒸发器(3)的二效加热室进料口(31)相连,所述二效蒸发器(3)的二效气液分离器出液口(32)与所述一效盐酸脱吸塔(4)的一效进液口(41)相连,所述一效盐酸脱吸塔(4)的一效加热室(42)上设有蒸汽入口(43);

所述一效盐酸脱吸塔(4)的一效水汽出口(44)与所述二效蒸发器(3)的二效加热室进汽口(33)相连,所述二效蒸发器(3)的二效不凝气出口(34)与所述冷却吸收器(5)相连,所述二效蒸发器(3)的二效气液分离器出汽口(35)与所述三效蒸发器(2)的三效加热室进汽口(23)相连,所述三效蒸发器(2)的三效气液分离器出汽口(24)与所述水喷射泵(6)相连;

所述二效蒸发器(3)上设有二效冷凝酸出口(36)。

2. 根据权利要求 1 所述的低能耗回收盐酸废水装置,其特征在于:所述废酸罐(1)的料液进液口(12)分别与所述三效蒸发器(2)的三效冷凝酸出口(25)、一效盐酸脱吸塔(4)的塔底排液出口(45)相连。

3. 一种如权利要求 1 所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法,其特征在于:在含有盐酸废液的所述废酸罐(1)中加入氯化镁形成混合液,同时向所述一效盐酸脱吸塔(4)的一效加热室(42)中通入 0.3MPa 蒸汽,在所述一效盐酸脱吸塔(4)中蒸出的水蒸气作为所述二效蒸发器(3)的热源;

所述废酸罐(1)中的混合液进入三效蒸发器(2)浓缩后,进入所述二效蒸发器(3)进一步蒸发,然后进入所述一效盐酸脱吸塔(4),在所述氯化镁的作用下进入所述一效盐酸脱吸塔(4)的盐酸废液继续蒸发、蒸出氯化氢和水蒸气以及浓度小于 1% 的盐酸,蒸出的氯化氢和水蒸气通过所述一效水汽出口(44)进入所述二效蒸发器(3);所述浓度小于 1% 的盐酸通过所述一效盐酸脱吸塔 4 的塔底排液出口 45 排出;

所述氯化氢和水蒸气在所述二效蒸发器(3)中的一部分冷凝形成浓度为 22% 的盐酸冷凝酸并通过所述二效冷凝酸出口(36)排出;所述氯化氢和水蒸气的另一部分经过所述二效蒸发器(3)蒸发后形成带氯化氢的水蒸气并通过所述二效气液分离器出汽口(35)进入三效蒸发器(2);所述二效蒸发器(4)中的氯化氢不凝气通过所述二效不凝气出口(34)进入所述冷却吸收器(5),在所述冷却吸收器(5)中加入浓度为 22% 的盐酸使所述氯化氢不凝气进一步浓缩冷却形成浓度为 33% 的盐酸;

所述来自二效蒸发器(33)的带氯化氢的水蒸气为所述三效蒸发器(2)提供热源,所述带氯化氢的水蒸气在三效蒸发器(2)中的一部分冷凝成浓度为 10% 的盐酸冷凝酸并通过所述三效冷凝酸出口(25)排出,所述带氯化氢的水蒸气的另一部分通过所述三效蒸发器(2)的进一步蒸发形成含有微量氯化氢的水蒸气混合气或纯净的水蒸气并通过所述三效气液分离器出汽口(24)进入所述水喷射泵(6)冷凝后形成 PH 值为 6~7 的冷凝水,最后排放;

以上过程不断循环。

4. 根据权利要求 3 所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法,其特征在于:所述一效盐酸脱吸塔(4)中浓度小于 1% 的盐酸通过所述塔底排液出口(45)进入所述废酸罐(1)中回收。

5. 根据权利要求 3 所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法,其特征在于:在所述三效蒸发器(2)中冷凝成浓度为 10% 的盐酸冷凝酸,通过所述三效冷凝酸出口(25)进入所述废酸罐(1)中回收。

6. 根据权利要求 3 所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法,其特征在于:在所述水喷射泵(6)的作用下所述三效蒸发器(2)在温度为 55°C、真空 0.08MPa 条件下工作。

低能耗回收盐酸废水装置及回收盐酸废水的方法

技术领域

[0001] 本发明公开一种低能耗回收盐酸废水装置及回收盐酸废水的方法。

背景技术

[0002] 根据环保要求,使原来排入下水道系统的废盐酸不能再随便排放,这就使诸如用盐酸做金属材料表面处理的单位,生产过程中会产生废盐酸的化工行业,如:环氧氯丙烷、氯化法钛白粉等单位,面临着如何解决废盐酸的问题。在无奈之下,常采用下述二种方法处理。

[0003] 1、在废水中加入石灰,中和生成氯化钙,然后依次经过一效蒸发器、二效蒸发器、三效蒸发器、升膜蒸发器、降膜蒸发器,最终经流化床干燥器脱水,在生产过程中要求1.1MPa蒸汽,最终脱水要用300℃以上的热空气,能耗极大,且工艺流程长、投资大,如图1。

[0004] 2、若废盐酸浓度>22%,则采用传统的盐酸脱吸装置7进行脱吸,如图2,但最终排出的盐酸浓度在22%(这是因为盐酸与水在22%左右时是共沸点,无法用常规方法分离),这浓度为22%的盐酸还是要用中和法处理,如上述做成氯化钙。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷,提供一种装置流程短、投入少、能耗大大降低、使盐酸能再次利用,且能杜绝不合格废水排放的低能耗回收盐酸废水装置及回收盐酸废水的方法。

[0006] 本发明是这样实现的:一种低能耗回收盐酸废水装置,其特征在于:包括废酸罐1、三效蒸发器2、二效蒸发器3、一效盐酸脱吸塔4、冷却吸收器5、水喷射泵6;所述废酸罐1的料液出口11与所述三效蒸发器2的三效加热室进料口21相连,所述三效蒸发器2的三效气液分离器出液口22与所述二效蒸发器3的二效加热室进料口31相连,所述二效蒸发器3的二效气液分离器出液口32与所述一效盐酸脱吸塔4的一效进液口41相连,所述一效盐酸脱吸塔4的一效加热室42上设有蒸汽入口43;

所述一效盐酸脱吸塔4的一效水汽出口44与所述二效蒸发器3的二效加热室进汽口33相连,所述二效蒸发器3的二效不凝气出口34与所述冷却吸收器5相连,所述二效蒸发器3的二效气液分离器出汽口35与所述三效蒸发器2的三效加热室进汽口23相连,所述三效蒸发器2的三效气液分离器出汽口24与所述水喷射泵6相连;

所述二效蒸发器3上设有二效冷凝酸出口36。

[0007] 所述废酸罐1的料液进液口12分别与所述三效蒸发器2的三效冷凝酸出口25、一效盐酸脱吸塔4的塔底排液出口45相连。

[0008] 一种如上所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法,其特征在于:在含有盐酸废液的所述废酸罐1中加入氯化镁形成混合液,同时向所述一效盐酸脱吸塔4的一效加热室42中通入0.3MPa蒸汽,在所述一效盐酸脱吸塔4中蒸出的水蒸气作为所述二效蒸发器3的热源;

所述废酸罐 1 中的混合液进入三效蒸发器 2 浓缩后,进入所述二效蒸发器 3 进一步蒸发,然后进入所述一效盐酸脱吸塔 4,在所述氯化镁的作用下进入所述一效盐酸脱吸塔 4 的盐酸废液继续蒸发、蒸出氯化氢和水蒸气以及浓度小于 1% 的盐酸,蒸出的氯化氢和水蒸气通过所述一效水汽出口 44 进入所述二效蒸发器 3;由于氯化镁的存在破坏了盐酸在 22% 浓度时的共沸点,所以在一效盐酸脱吸塔 4 中的几乎所有的氯化氢进入气相,都变成了气体,液体中仅留下浓度不到 1% 的盐酸,该浓度小于 1% 的盐酸通过所述一效盐酸脱吸塔 4 的塔底排液出口 45 排出。其中氯化镁的用量与进入一效盐酸脱吸塔 4 中浓度为 22% 的盐酸内含氯化氢的摩尔数相同。

[0009] 所述氯化氢和水蒸气在所述二效蒸发器 3 中的一部分冷凝形成浓度为 22% 的盐酸冷凝酸并通过所述二效冷凝酸出口 36 排出;所述氯化氢和水蒸气的另一部分经过所述二效蒸发器 3 蒸发后形成带氯化氢的水蒸气并通过所述二效气液分离器出汽口 35 进入三效蒸发器 2;所述二效蒸发器 4 中的氯化氢不凝气通过所述二效不凝气出口 34 进入所述冷却吸收器 5,在所述冷却吸收器 5 中加入浓度为 22% 的盐酸使所述氯化氢不凝气进一步浓缩冷却形成浓度为 33% 的盐酸;

所述来自二效蒸发器 33 的带氯化氢的水蒸气为所述三效蒸发器 2 提供热源,所述带氯化氢的水蒸气在三效蒸发器 2 中的一部分冷凝成浓度为 10% 的盐酸冷凝酸并通过所述三效冷凝酸出口 25 排出,所述带氯化氢的水蒸气的另一部分通过所述三效蒸发器 2 的进一步蒸发形成含有微量氯化氢的水蒸气混合气或纯净的水蒸气并通过所述三效气液分离器出汽口 24 进入所述水喷射泵 6 冷凝后形成 PH 值为 6~7 的冷凝水,最后排放;

以上过程不断循环。

[0010] 所述一效盐酸脱吸塔 4 中浓度小于 1% 的盐酸通过所述塔底排液出口 45 进入所述废酸罐 1 中回收。

[0011] 在所述三效蒸发器 2 中冷凝成浓度为 10% 的盐酸冷凝酸,通过所述三效冷凝酸出口 25 进入所述废酸罐 1 中回收。

[0012] 在所述水喷射泵 6 的作用下所述三效蒸发器 2 在温度为 55°C、真空 0.08MPa 条件下工作。

[0013] 本发明的有益效果是:浓缩蒸发后的水份由三效蒸发器 2 经水喷射泵 6 排出,由于温度低、物料浓度低,故蒸出水份的氯化氢含量甚微,达到 PH6~7 可以排放;本发明仅在一效盐酸脱吸塔 4 的一效加热室 42 内通入 0.3MPa 蒸汽,然后一效盐酸脱吸塔 4 中蒸出的水蒸汽(含氯化氢)作为二效蒸发器 3 的热源,同样二效蒸发器 3 的水蒸汽(含氯化氢)又作为三效蒸发器 2 的热源,蒸汽的热能被反复利用了三次,故降低了能耗;在本发明中根据需要可同时获得浓度为 22% 的盐酸和浓度为 31% 的盐酸。

附图说明

[0014] 图 1 是现有技术中一种常用结构的方框结构示意图。

[0015] 图 2 是现有技术中另一种常用的结构示意图。

[0016] 图 3 是本发明结构示意图。

[0017] 其中:1、废酸罐;2、三效蒸发器;3、二效蒸发器;4、一效盐酸脱吸塔;5、冷却吸收器;6、水喷射泵;11、料液出口;12、料液进液口;21、三效加热室进料口;22、三效气液分离

器出液口；23、三效加热室进汽口；24、三效气液分离器出汽口；25、三效冷凝酸出口；31、二效加热室进料口；32、二效气液分离器出液口；33、二效加热室进汽口；34、二效不凝气出口；35、二效气液分离器出汽口；36、二效冷凝酸出口；41、一效进液口；4、一效加热室；43、蒸汽入口；44、一效水汽出口；45、塔底排液出口。

具体实施方式

[0018] 根据图3，本发明低能耗回收盐酸废水装置，包括废酸罐1、三效蒸发器2、二效蒸发器3、一效盐酸脱吸塔4、冷却吸收器5、水喷射泵6。所述废酸罐1的料液出口11与所述三效蒸发器2的三效加热室进料口21相连，所述三效蒸发器2的三效气液分离器出液口22与所述二效蒸发器3的二效加热室进料口31相连，所述二效蒸发器3的二效气液分离器出液口32与所述一效盐酸脱吸塔4的一效进液口41相连，所述一效盐酸脱吸塔4的一效加热室42上设有蒸汽入口43。

[0019] 所述一效盐酸脱吸塔4的一效水汽出口44与所述二效蒸发器3的二效加热室进汽口33相连，所述二效蒸发器3的二效不凝气出口34与所述冷却吸收器5相连，所述二效蒸发器3的二效气液分离器出汽口35与所述三效蒸发器2的三效加热室进汽口23相连，所述三效蒸发器2的三效气液分离器出汽口24与所述水喷射泵6相连；所述二效蒸发器3上设有二效冷凝酸出口36。在所述水喷射泵6的作用下所述三效蒸发器2在温度为55℃、真空0.08MPa条件下工作。

[0020] 所述废酸罐1的料液进液口12分别与所述三效蒸发器2的三效冷凝酸出口25、一效盐酸脱吸塔4的塔底排液出口45相连。

[0021] 一种如上所述的低能耗回收盐酸废水装置的回收盐酸废水的方法：在含有盐酸废液的所述废酸罐1中加入氯化镁形成混合液，同时向所述一效盐酸脱吸塔4的一效加热室42中通入0.3MPa蒸汽，在所述一效盐酸脱吸塔4中蒸出的水蒸气作为所述二效蒸发器3的热源。

[0022] 在所述水喷射泵6的作用下所述三效蒸发器2在温度为55℃、真空0.08MPa条件下工作。

[0023] 所述废酸罐1中的混合液进入三效蒸发器2浓缩后，进入所述二效蒸发器3进一步蒸发，然后进入所述一效盐酸脱吸塔4，在所述氯化镁的作用下进入所述一效盐酸脱吸塔4的盐酸废液继续蒸发、蒸出氯化氢和水蒸气以及浓度小于1%的盐酸，蒸出的氯化氢和水蒸气通过所述一效水汽出口44进入所述二效蒸发器3；由于氯化镁的存在破坏了盐酸在22%浓度时的共沸点，所以在一效盐酸脱吸塔4中的几乎所有的氯化氢进入气相，都变成了气体，液体中仅留下浓度小于1%的盐酸；其中氯化镁的用量与进入一效盐酸脱吸塔4中浓度为22%的盐酸内含氯化氢的摩尔数相同。所述一效盐酸脱吸塔4中浓度小于1%的盐酸直接回收或通过所述塔底排液出口45进入所述废酸罐1中回收。

[0024] 所述氯化氢和水蒸气在所述二效蒸发器3中的一部分冷凝形成浓度为22%的盐酸冷凝酸并通过所述二效冷凝酸出口36排出；所述氯化氢和水蒸气的另一部分经过所述二效蒸发器3蒸发后形成带氯化氢的水蒸气并通过所述二效气液分离器出汽口35进入三效蒸发器2；所述二效蒸发器4中的氯化氢不凝气通过所述二效不凝气出口34进入所述冷却吸收器5，在所述冷却吸收器5中加入浓度为22%的盐酸使所述氯化氢不凝气进一步浓缩冷

却形成浓度为 33% 的盐酸；

所述来自二效蒸发器 33 的带氯化氢的水蒸气为所述三效蒸发器 2 提供热源，所述带氯化氢的水蒸气在三效蒸发器 2 中的一部分冷凝成浓度为 10% 的盐酸冷凝酸并通过所述三效冷凝酸出口 25 排出，并对其进行直接回收或进入所述废酸罐 1 中回收，所述带氯化氢的水蒸气的另一部分通过所述三效蒸发器 2 的进一步蒸发形成含有微量氯化氢的水蒸气混合气或纯净的水蒸气并通过所述三效气液分离器出汽口 24 进入所述水喷射泵 6 冷凝后形成 PH 值为 6~7 的冷凝水，最后排放；以上过程不断循环。

[0025] 1、本发明在废酸罐 1 内加入氯化镁后进入三效蒸发器 2 经由二效蒸发器 3 送来的含氯化氢的水蒸汽加热蒸发，产生的水蒸汽由于低温蒸发(55℃)，所含氯化氢极微，其 PH 在 6~7 由水喷射泵 6 抽吸排出。因水喷射泵 6 作用，三效蒸发器 2 在 55℃、真空 0.08MPa 条件下工作，三效蒸发器 2 的加热室内冷凝液盐酸浓度为 10%，可通过三效冷凝酸出口 25 返回废酸罐 1。

[0026] 2、经由三效蒸发器 2 浓缩后的废酸液进入二效蒸发器 3，在二效蒸发器 3 中浓缩后的废酸液经由一效盐酸脱吸塔 4 送来的含氯化氢的水蒸汽加热蒸发，在二效蒸发器 3 中产生的水蒸汽供三效蒸发器 2 做热源，在二效蒸发器 3 加热室内冷凝酸盐酸浓度为 22%，该浓度为 22% 的冷凝酸盐酸通过二效冷凝酸出口 36 排出回收。所述二效蒸发器 3 加热室内的不凝气(主要为氯化氢)去冷却吸收器 5 用浓度为 22% 的盐酸冷却吸收至所需浓度为 31% 的盐酸。

[0027] 3、经二效蒸发器 3 浓缩后的盐酸浓度为 22%，在现有技术中此浓度的盐酸与水形成共沸物，无法分离。而本发明由于在废酸罐 1 内加入了氯化镁，破坏其共沸点，从而浓度为 22% 的盐酸在一效盐酸脱吸塔 4 内能继续蒸出氯化氢，在一效盐酸脱吸塔 4 中的几乎所有的氯化氢进入气相，都变成了气体，从而使一效盐酸脱吸塔 4 的塔底排出液盐酸含量 <1%，并通过塔底排液出口 45 返回废酸罐 1。所述氯化镁的用量与进入一效盐酸脱吸塔 4 中浓度为 22% 的盐酸内含氯化氢的摩尔数相同。

[0028] 本发明浓缩蒸发的水份(水蒸气)通过三效蒸发器 2 的三效气液分离器出汽口 24 经所述水喷射泵 6 的抽吸排出，由于温度低、物料浓度低，故蒸出水份氯化氢含量甚微，PH6~7 可以排放。

[0029] 本发明仅在一效盐酸脱吸塔 4 的一效加热室 42 内通入 0.3MPa 蒸汽，然后一效盐酸脱吸塔 4 中蒸出的水蒸汽(含氯化氢)作为二效蒸发器 3 的热源，同样二效蒸发器 3 的水蒸汽(含氯化氢)又作为三效蒸发器 2 的热源，蒸汽的热能被反复利用了三次，故降低了能耗；在本发明中根据需要可同时获得浓度为 22% 的盐酸和浓度为 31% 的盐酸。

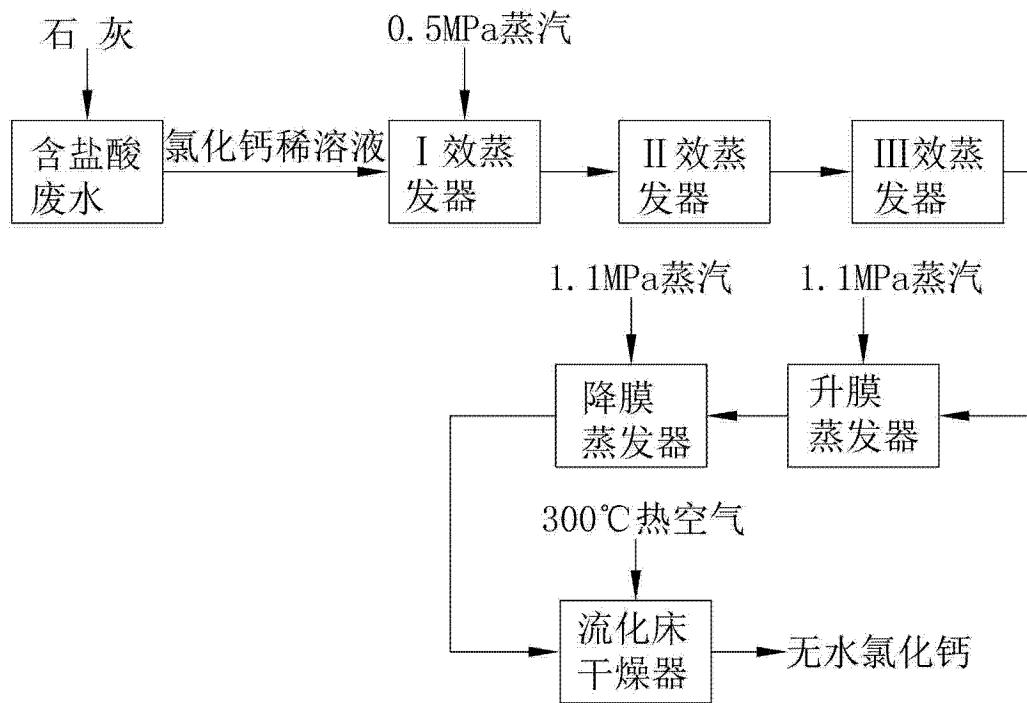


图 1

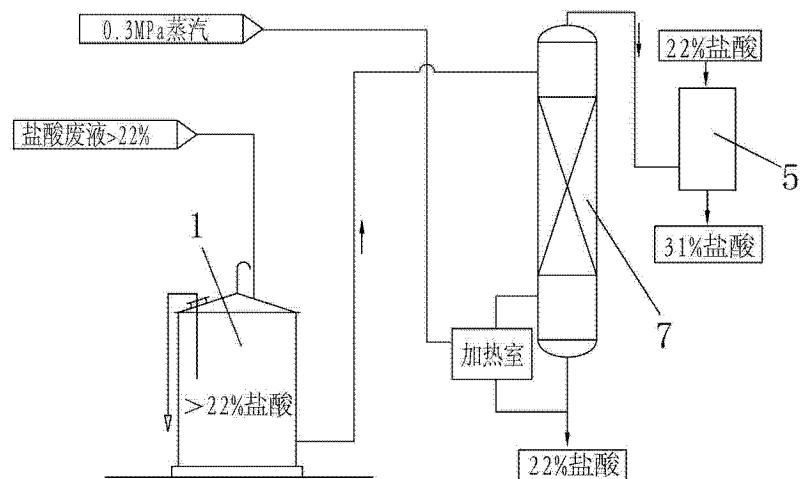


图 2

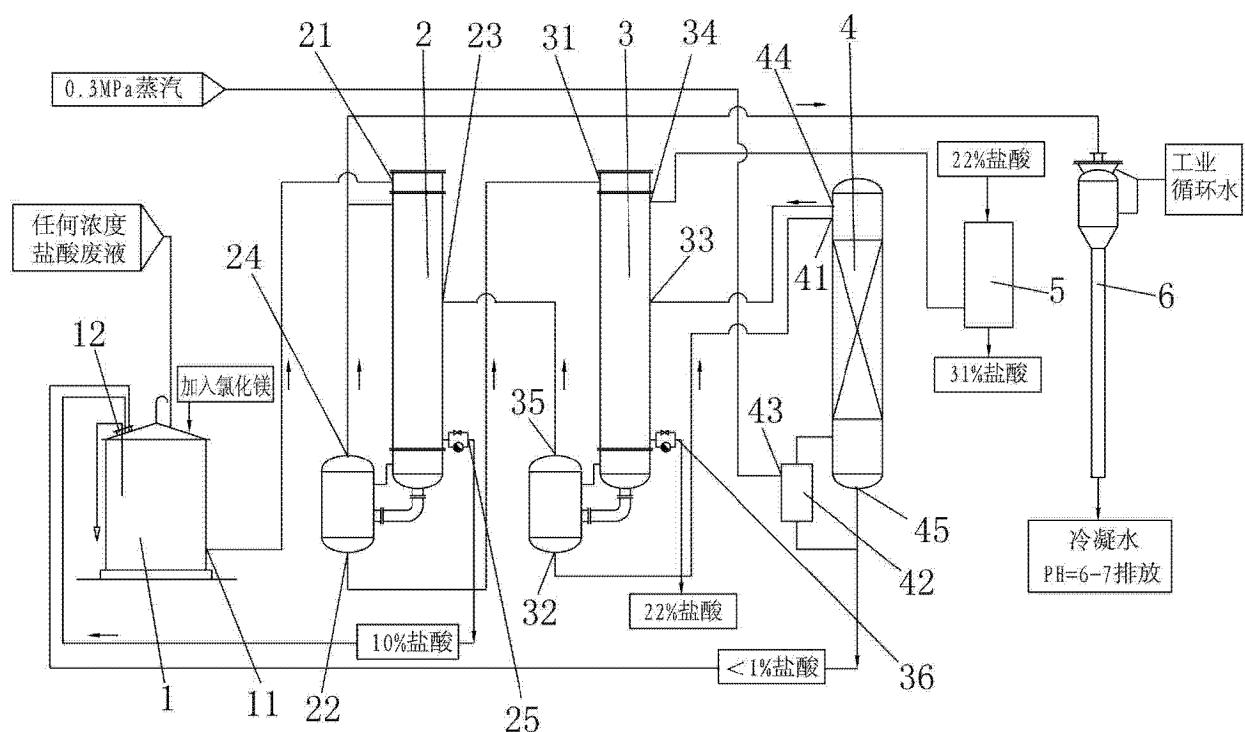


图 3