



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111943141 A

(43) 申请公布日 2020.11.17

(21) 申请号 202010909509.3

(22) 申请日 2020.09.02

(71) 申请人 南通山剑防腐科技有限公司  
地址 226003 江苏省南通市石港镇长港村十九组

(72) 发明人 严加高 姚松年 潘成军

(74) 专利代理机构 苏州瞪羚知识产权代理事务所(普通合伙) 32438

代理人 周治宇

(51) Int.Cl.

C01B 7/07 (2006.01)

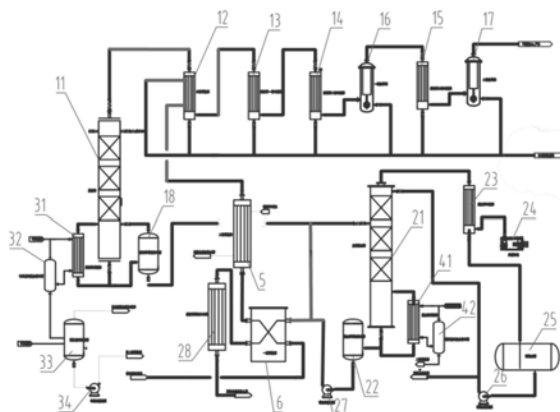
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,包括解析装置以及负压脱水装置,所述解析装置包括解析塔、三级预热器、解析塔冷凝器、除雾器、解析塔再沸装置以及解析塔稀酸缓冲罐;所述负压脱水装置通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐连通,所述负压脱水装置包括负压脱水塔、脱水塔稀酸缓冲罐、脱水塔冷凝器、真空机组、稀酸水罐以及脱水再沸装置。本发明的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,将负压脱水工艺与盐酸解析工艺组合,与传统分体工艺设计相比可大大的降低设备投资及运行成本,同时经合理的设计可提高能源的利用率,本发明的盐酸解析工艺不受待处理原料盐酸中杂质影响,与现有分体设计相比节约15~50%的综合能耗。



1. 一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,解析装置以及负压脱水装置,所述解析装置包括解析塔、解析塔冷凝器、除雾器、解析塔再沸装置以及解析塔稀酸缓冲罐,所述解析塔冷凝器的顶部通过管道与所述解析塔的顶部连通,所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔冷凝器连通,经干燥的氯化氢气体经所述除雾器的顶部管道输出,所述解析塔冷凝器的底部以及所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔的上部连通,所述解析塔再沸装置的顶部通过管道与所述解析塔的下部连通,所述解析塔稀酸缓冲罐的上部通过管道与所述解析塔的下部以及所述解析塔的底部连通;

所述负压脱水装置通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐的底部连通,所述负压脱水装置包括负压脱水塔、脱水塔稀酸缓冲罐、脱水塔冷凝器、真空机组、稀酸水罐以及脱水再沸装置,所述负压脱水塔的上部通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐的底部连通,所述脱水塔稀酸缓冲罐的下部与所述负压脱水塔的底部连通,所述脱水塔冷凝器的顶部通过管道与所述负压脱水塔的顶部连通,所述真空机组通过管道与所述脱水塔冷凝器的下部连通,所述稀酸水罐通过管道与所述脱水塔冷凝器的底部连通,所述脱水再沸装置通过管道与所述负压脱水塔的下部以及底部连通。

2. 根据权利要求1所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,还包括余热回收装置,包括一级预热器、二级预热器以及三级预热器,所述脱水塔稀酸缓冲罐内的稀酸在所述一级预热器内换热后通过所述解析塔稀酸冷却器输出至氯化氢吸收工序,所述一级预热器通过管道与所述二级预热器的底部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐内的低温蒸汽凝水在所述二级预热器内换热后输出至界外蒸汽水槽,所述二级预热器的顶部通过管道与所述三级预热器的下部连通,所述二级预热器内的浓盐酸经所述三级换热器换热后输出至所述解析塔的上部,所述三级预热器的顶部通过管道与所述解析塔的顶部连通,所述三级预热器的上部通过管道与所述解析塔的上部、所述解析塔冷凝器的底部以及所述除雾器的底部连通,所述三级预热器的下部通过管道与所述解析塔冷凝器的下部连通。

3. 根据权利要求1所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,所述解析塔冷凝器包括解析塔一级冷凝器、解析塔二级冷凝器以及解析塔三级冷凝器,所述除雾器包括一级除雾器以及二级除雾器;

所述解析塔一级冷凝器的顶部通过管道与所述三级预热器的下部连通;

所述解析塔二级冷凝器的顶部通过管道与所述解析塔一级冷凝器的下部连通;

所述一级除雾器的下部通过管道与所述解析塔二级冷凝器的下部连通;

所述解析塔三级冷凝器的顶部通过管道与所述一级除雾器的顶部连通;

所述二级除雾器的下部通过管道与所述解析塔三级冷凝器的下部连通,经干燥的氯化氢气体经所述二级除雾器顶部的管道输出;

所述解析塔一级冷凝器、所述解析塔二级冷凝器、所述解析塔三级冷凝器、所述一级除雾器以及所述二级除雾器的底部通过管道与所述解析塔以及所述三级预热器的上部连通。

4. 根据权利要求1所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,

所述解析塔再沸装置包括解析塔再沸器、中压蒸汽凝水缓冲罐以及低压蒸汽闪蒸罐,所述解析塔再沸器的顶部通过管道与所述解析塔的下部连通,中压蒸汽通过管道输出至所述解析塔再沸器的上部、所述中压蒸汽凝水缓冲罐的顶部以及所述低压蒸汽闪蒸罐,所述中压蒸汽凝水缓冲罐的下部通过管道与所述解析塔再沸器的下部连通,所述解析塔再沸器

的底部通过管道与所述解析塔的底部连通,所述中压蒸汽凝水缓冲罐的底部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐连通,所述低压蒸汽闪蒸罐的底部通过冷凝水输送泵将低压蒸汽冷凝水输出至所述二级预热器,所述低压蒸汽闪蒸罐的顶部输出至脱水塔再沸器;

所述脱水再沸装置包括所述脱水塔再沸器以及低压蒸汽凝水缓冲罐,所述脱水塔再沸器的顶部通过管道与所述负压脱水塔的下部连通,所述脱水塔再沸器的下部通过管道与所述负压脱水塔的底部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的顶部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐以及所述脱水塔再沸器的上部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的底部将低压蒸汽冷凝水输出至所述二级预热器,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的下部通过管道与所述脱水塔再沸器的下部连通;

所述二级预热器的上部通入所述低压蒸汽凝水缓冲罐以及所述低压蒸汽闪蒸罐内的低压蒸汽冷凝水,所述二级预热器的下部输出至蒸汽水槽,待解析浓盐酸通过一级预热器输出至所述二级预热器的底部。

5. 根据权利要求2所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,

所述稀酸水罐内的一部分稀酸通过稀酸水输送泵输出至污水处理站,所述稀酸水罐内的另一部分稀酸输出至所述负压脱水塔的上部,所述负压脱水塔的上部通过管道与所述脱水塔冷凝器连接;

所述脱水塔稀酸缓冲罐内的稀酸通过稀盐酸输送泵依次输出至所述一级预热器、解析塔稀酸冷却器至氯化氢吸收工序。

6. 根据权利要求1所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,

所述解析塔的主筒体为高强度纤维复合增强石墨,所述主筒体与钢制法兰连接,所述主筒体与所述钢制连接法兰的连接采用高强度纤维复合制得,所述高强度纤维为玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、碳纤维、碳化硅纤维、氮化硅纤维中的至少一种;

所述负压脱水塔采用钢复合类搪瓷组分涂层,所述钢复合类搪瓷组分涂层的组分材料为二氧化硅、氧化铝、氧化锆、粘结剂、聚酰胺树脂、聚亚酰胺树脂、聚四氟类树脂、硅氮树脂、聚醚类树脂中的至少一种,所述钢复合类搪瓷组分涂层采用热喷涂工艺制得。

7. 根据权利要求1所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置,其特征在于,所述解析塔以及所述负压脱水塔采用高效耐腐蚀填料,所述高效耐腐蚀填料为多孔石墨拉西环、多孔石墨球形填料、多孔陶瓷填料、四氟纤维填料、四氟规整填料中的至少一种。

8. 一种基于权利要求1~7以上任意一项所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置的盐酸解析工艺,其特征在于,包括如下步骤:

S10浓盐酸经泵送至所述解析塔的塔顶,所述浓盐酸在所述解析塔内与所述解析塔再沸装置产生的混合蒸汽进行传质与传热产生混合气体以及稀酸;

S20所述混合气体从所述解析塔的塔顶逸出至所述三级预热器,后所述混合气体依次经解析塔冷凝器以及所述除雾器去除多余的水分以及低沸点有机物获得氯化氢气体备用;

S30所述稀酸从所述解析塔的下部输送至所述解析塔稀酸缓冲罐,并由所述解析塔稀酸缓冲罐泵送至所述负压脱水装置分离出含微量氯化氢的稀酸水至污水处理站。

9. 根据权利要求8所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置的盐酸解析工艺,其特征在于,待解析浓盐酸依次经所述一级预热器、所述二级预热器以及所述三级预热器逐级余热回收后输出至所述解析塔。

10. 根据权利要求8所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置的盐酸解析工艺,其特征  
在于,所述混合气体包括氯化氢气体、低沸点有机物以及少量水蒸汽,所述解析塔的压力操  
作范围为0~1.0Mpa,所述负压脱水塔的操作压力范围为-0.1~0Mpa。

## 一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及盐酸解析技术领域,具体涉及一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺。

### 背景技术

[0002] 工业化生产中经常需要将浓盐酸解析生产HCL气体,再将解析后的稀盐酸返回生产工序吸收HCL生成浓盐酸,以维持工厂的生产平衡,这种平衡在不含有其它杂质(包括有机物、金属离子、水等)时,通过常规解析即可维持生产系统的物料平衡。但实际工厂生产中会经常出现使用解析后的盐酸返回生产工序再吸收含HCL的尾气时,尾气中经常会含有水,在吸收时被一并吸收,此时就需要将多余的水同步脱除。

[0003] 稀盐酸也可能直接用于一些生产工序作为溶剂或原料,此时就可能会产生含众多杂质的酸性废水,为了维持生产平衡也需要脱除多余的水。

[0004] 传统的盐酸常解析仅可以解析出浓盐酸中部分HCL,同时副产恒沸酸。工业化生产中脱除盐酸中的多余水需要采用深解析,一般又分为萃取蒸馏法和压差法。其中萃取蒸馏法又分为氯化钙和硫酸法。由于硫酸腐蚀性强、运输、仓储、操作难度大,硫酸法运用实例很少;氯化钙价低易得,因而应用相对普遍,氯化钙浓度控制过高容易结晶,操作不当会在实际生产中造成管道堵塞,如果盐酸中含有杂质(比如硫酸根、二氧化硅等)会生成沉淀或变质,所以氯化钙在循环使用一定时间后经常需要置换或补充,并产生废弃物;压差法的应用案例一般,其解析效果虽好,但能耗高,投资大,装置运行的物料平衡控制要求较高。

[0005] 目前,工业化装置常解析、深解析一般独立设置,对于某些盐酸常解析的量较大,脱除多余水量较小的工厂,如果将常解析、深解析单独设置,会使投资增加、维护运行成本提高,并形成能源浪费,尤其对于待处理的盐酸中含低级醇、钙、二氧化硅等杂质,不适合选用氯化钙(或氯化镁)、硫酸法的情况,节能效果非常明显。

[0006] 类似的工厂包括但不限于:合成聚氯乙烯、气相白炭黑、含氯尾气的焚烧、某些医药农药中间体等行业都存在盐酸解析量较大、去除水量较少的情况,并且盐酸中都会含一些采用普通氯化钙、硫酸法深解析敏感的杂质。如何通过工艺优化利用盐酸常解析装置的条件脱除一定量的水,并回收低沸点有机物,同时还需要达到比现有技术手段更节能的目的,正是本发明研究解决的问题。

### 发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,将负压脱水工艺与盐酸解析工艺组合,在盐酸解析的过程中将多余的水量脱除,与传统分体工艺设计相比可大大的降低设备投资及运行成本,同时经合理的设计可提高能源的利用率,本发明的盐酸解析工艺不受待处理原料盐酸中杂质影响,与现有分体设计相比节约15~50%的综合能耗。

[0008] 为了实现以上目的,本发明采取的一种技术方案是:

[0009] 一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置,包括解析装置以及负压脱水装置,所述解析装置包括解析塔、解析塔冷凝器、除雾器、解析塔再沸装置以及解析塔稀酸缓冲罐,所述解析塔冷凝器的顶部通过管道与所述解析塔的顶部连通,所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔冷凝器连通,经干燥的氯化氢气体经所述除雾器的顶部管道输出,所述解析塔冷凝器的底部以及所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔的上部连通,所述解析塔再沸装置的顶部通过管道与所述解析塔的下部连通,所述解析塔稀酸缓冲罐的上部通过管道与所述解析塔的下部以及所述解析塔的底部连通;所述负压脱水装置通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐的底部连通,所述负压脱水装置包括负压脱水塔、脱水塔稀酸缓冲罐、脱水塔冷凝器、真空机组、稀酸水罐以及脱水再沸装置,所述负压脱水塔的上部通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐的底部连通,所述脱水塔稀酸缓冲罐的下部与所述负压脱水塔的底部连通,所述脱水塔冷凝器的顶部通过管道与所述负压脱水塔的顶部连通,所述真空机组通过管道与所述脱水塔冷凝器的下部连通,所述稀酸水罐通过管道与所述脱水塔冷凝器的底部连通,所述脱水再沸装置通过管道与所述负压脱水塔的下部以及底部连通。

[0010] 进一步地,还包括余热回收装置,包括一级预热器、二级预热器以及三级预热器,所述脱水塔稀酸缓冲罐内的稀酸在所述一级预热器内换热后通过所述解析塔稀酸冷却器输出至氯化氢吸收工序,所述一级预热器通过管道与所述二级预热器的底部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐内的低温蒸汽凝水在所述二级预热器内换热后输出至界外蒸汽水槽,所述二级预热器的顶部通过管道与所述三级预热器的下部连通,所述二级预热器内的浓盐酸经所述三级换热器换热后输出至所述解析塔的上部,所述三级预热器的顶部通过管道与所述解析塔的顶部连通,所述三级预热器的上部通过管道与所述解析塔的上部、所述解析塔冷凝器的底部以及所述除雾器的底部连通,所述三级预热器的下部通过管道与所述解析塔冷凝器的下部连通。

[0011] 进一步地,所述解析塔冷凝器包括解析塔一级冷凝器、解析塔二级冷凝器以及解析塔三级冷凝器,所述除雾器包括一级除雾器以及二级除雾器;所述解析塔一级冷凝器的顶部通过管道与所述三级预热器的下部连通;所述解析塔二级冷凝器的顶部通过管道与所述解析塔一级冷凝器的下部连通;所述一级除雾器的下部通过管道与所述解析塔二级冷凝器的下部连通;所述解析塔三级冷凝器的顶部通过管道与所述一级除雾器的顶部连通;所述二级除雾器的下部通过管道与所述解析塔三级冷凝器的下部连通,经干燥的氯化氢气体经所述二级除雾器顶部的管道输出;所述解析塔一级冷凝器、所述解析塔二级冷凝器、所述解析塔三级冷凝器、所述一级除雾器以及所述二级除雾器的底部通过管道与所述解析塔以及所述三级预热器的上部连通。

[0012] 进一步地,所述解析塔再沸装置包括解析塔再沸器、中压蒸汽凝水缓冲罐以及低压蒸汽闪蒸罐,所述解析塔再沸器的顶部通过管道与所述解析塔的下部连通,中压蒸汽通过管道输出至所述解析塔再沸器的上部、所述中压蒸汽凝水缓冲罐的顶部以及所述低压蒸汽闪蒸罐,所述中压蒸汽凝水缓冲罐的下部通过管道与所述解析塔再沸器的下部连通,所述解析塔再沸器的底部通过管道与所述解析塔的底部连通,所述中压蒸汽凝水缓冲罐的底部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐连通,所述低压蒸汽闪蒸罐的底部通过冷凝水输送泵将低压蒸汽凝水输出至所述二级预热器,所述低压蒸汽闪蒸罐的顶部输出至脱水塔再沸器;所述脱水再沸装置包括所述脱水塔再沸器以及低压蒸汽凝水缓冲罐,所述脱水塔再沸

器的顶部通过管道与所述负压脱水塔的下部连通,所述脱水塔再沸器的下部通过管道与所述负压脱水塔的底部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的顶部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐以及所述脱水塔再沸器的上部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的底部将低压蒸汽冷凝水输出至所述二级预热器,所述低压蒸汽凝水缓冲罐的下部通过管道与所述脱水塔再沸器的下部连通;所述二级预热器的上部通入所述低压蒸汽凝水缓冲罐以及所述低压蒸汽闪蒸罐内的低压蒸汽冷凝水,所述二级预热器的下部输出至蒸汽水槽,待解析浓盐酸通过一级预热器输出至所述二级预热器的底部。

[0013] 进一步地,所述稀酸水罐内的一部分稀酸通过稀酸水输送泵输出至污水处理站,所述稀酸水罐内的另一部分稀酸输出至所述负压脱水塔的上部,所述负压脱水塔的上部通过管道与所述脱水塔冷凝器连接;所述脱水塔稀酸缓冲罐内的稀酸通过稀盐酸输送泵依次输出至所述一级预热器、解析塔稀酸冷却器至氯化氢吸收工序。

[0014] 进一步地,所述解析塔的主筒体为高强度纤维复合增强石墨,所述主筒体与钢制法兰连接,所述主筒体与所述钢制连接法兰的连接采用高强度纤维复合制得,所述高强度纤维为玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、碳纤维、碳化硅纤维、氮化硅纤维中的至少一种;所述负压脱水塔采用钢复合类搪瓷组分涂层,所述钢复合类搪瓷组分涂层的组分材料为二氧化硅、氧化铝、氧化锆、粘结剂、聚酰胺树脂、聚亚酰胺树脂、聚四氟类树脂、硅氮树脂、聚醚类树脂中的至少一种,所述钢复合类搪瓷组分涂层采用热喷涂工艺制得。

[0015] 进一步地,所述解析塔以及所述负压脱水塔采用高效耐腐蚀填料,所述高效耐腐蚀填料为多孔石墨拉西环、多孔石墨球形填料、多孔陶瓷填料、四氟纤维填料、四氟规整填料中的至少一种。

[0016] 本发明还提供了一种基于以上任意一项具有负压脱水功能的盐酸解析装置的盐酸解析工艺,包括如下步骤:S10浓盐酸经泵送至所述解析塔的塔顶,所述浓盐酸在所述解析塔内与所述解析塔再沸装置产生的混合蒸汽进行传质与传热产生混合气体以及稀酸;S20所述混合气体从所述解析塔的塔顶逸出至所述三级预热器,后所述混合气体依次经解析塔冷凝器以及所述除雾器去除多余的水分以及低沸点有机物获得氯化氢气体备用;S30所述稀酸从所述解析塔的下部输送至所述解析塔稀酸缓冲罐,并由所述解析塔稀酸缓冲罐泵送至所述负压脱水装置分离出含微量氯化氢的稀酸水至污水处理站。

[0017] 进一步地,待解析浓盐酸依次经所述一级预热器、所述二级预热器以及所述三级预热器逐级余热回收后输出至所述解析塔。

[0018] 进一步地,所述混合气体包括氯化氢气体、低沸点有机物以及少量水蒸汽,所述解析塔的压力操作范围为0~1.0Mpa,所述负压脱水塔的操作压力范围为-0.1~0Mpa。

[0019] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0020] (1) 本发明的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,将负压脱水工艺与盐酸解析工艺组合,在盐酸解析的过程中将多余的水量脱除,与传统分体工艺设计相比可大大的降低设备投资及运行成本,同时经合理的设计可提高能源的利用率,本发明的盐酸解析工艺不受待处理原料盐酸中杂质影响,可以回收或去除一定沸点范围内的有机物,与现有分体设计相比节约15~50%的综合能耗。

[0021] (2) 本发明的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,设置余热回收装置,待解析浓盐酸依次经所述一级预热器、所述二级预热器以及所述三级预热器逐级余

热回收,即待解析浓盐酸与所述脱水塔稀酸缓冲罐的盐酸的余热、解析塔未进入所述负压脱水塔的稀盐酸的余热、低压蒸汽闪蒸罐内低压蒸汽冷凝水的余热、低压蒸汽凝水缓冲罐内蒸汽凝水的余热以及解析塔的塔顶混合气体的余热进行逐级余热回收后进入所述解析塔,充分利用余热达到节能的效果,余热回收的待解析浓盐酸终点温度控制在80~120℃,优选温度区间控制在95~100℃,以达到最佳的节能效果。

[0022] (3) 本发明的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置及解析工艺,所述解析塔再沸器的蒸汽冷凝水经所述低压蒸汽闪蒸罐产生的二次蒸汽进入所述脱水再沸器进行余热二次利用,达到节能的效果,所述解析塔、所述负压脱水塔均采用特殊的高效防腐填料,达到较高的分离效率,达到节能效果。

## 附图说明

[0023] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及有益效果显而易见。

[0024] 图1所示为本发明一实施例的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置结构图;

[0025] 图2所示为本发明一实施例的一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置的解析工艺流程图。

[0026] 图中附图标记:

[0027] 11解析塔、12三级预热器、13解析塔一级冷凝器、14解析塔二级冷凝器、15解析塔三级冷凝器、16一级除雾器、17二级除雾器、18解析塔稀酸缓冲罐、21负压脱水塔、22脱水塔稀酸缓冲罐、23脱水塔冷凝器、24真空机组、25稀酸水罐、26稀酸水输送泵、27稀盐酸输送泵、28解析塔稀酸冷却器、31解析塔再沸器、32中压蒸汽凝水缓冲罐、33低压蒸汽闪蒸罐、34冷凝水输送泵、41脱水塔再沸器、42低压蒸汽凝水缓冲罐、5二级预热器、6一级预热器。

## 具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 本实施例提供了一种具有负压脱水功能的盐酸解析装置,如图1所示,包括:解析装置、负压脱水装置以及余热回收装置,所述负压脱水装置通过管道与所述解析装置连通,所述余热回收装置通过管道与所述解析装置以及所述负压脱水装置连通。

[0030] 所述解析装置包括解析塔11、解析塔冷凝器、除雾器、解析塔再沸装置以及解析塔稀酸缓冲罐18,浓盐酸经泵输送至所述解析塔11的塔顶,在所述解析塔11内与解析塔再沸装置经加热产生的混合蒸汽进行传质、传热获得混合气体从塔顶逸出至所述解析塔冷凝器,所述混合气体包括氯化氢气体、低沸点有机物以及少量水蒸汽。所述解析塔11的运行压力适应范围宽、耐压、耐温、耐腐蚀、抗渗漏要求高,为克服常规防腐设备耐压、热膨胀系数大、渗漏故障率高等使用缺陷,所述解析塔11的主筒体为高强度纤维复合增强石墨,所述主筒体与钢制法兰连接,所述主筒体与所述钢制连接法兰的连接采用高强度纤维复合制得,所述高强度纤维为玻璃纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维、碳纤维、碳化硅纤维、氮化硅纤维中的



至少一种。所述解析塔11采用高效耐腐蚀填料,所述高效耐腐蚀填料为多孔石墨拉西环、多孔石墨球形填料、多孔陶瓷填料、四氟纤维填料、四氟规整填料中的至少一种。材料复合过程中所用的粘结剂基材种类包括但不限于:呋喃树脂、酚醛树脂、硅树脂、环氧树脂、硅碳树脂、硅氮树脂中的一种或几种。所述解析塔冷凝器的顶部通过管道与所述解析塔11的顶部连通,所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔冷凝器连通,经干燥的氯化氢气体经所述除雾器的顶部管道输出,所述混合气体经所述解析塔冷凝器以及所述除雾器后去除水分以及低沸点有机物,得到纯度较高的氯化氢气体。

[0031] 所述解析冷凝器的底部以及所述除雾器的下部通过管道与所述解析塔11连通,将所述解析塔冷凝器以及所述除雾器后去除部分高浓度有机物的浓盐酸后返回所述解析塔11继续解析。所述解析塔再沸装置的顶部通过管道与所述解析塔11的下部连通,便于将经加热产生的混合蒸汽输送至所述解析塔11与浓盐酸传质传热。所述解析塔稀酸缓冲罐18的上部通过管道与所述解析塔11的下部以及所述解析塔11的底部连通,方便将所述解析塔11内的稀酸输送至所述解析塔稀酸缓冲罐18以便进入负压脱水工序。

[0032] 所述负压脱水装置通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐18的底部连通,所述负压脱水装置包括负压脱水塔21、脱水塔稀酸缓冲罐22、脱水塔冷凝器23、真空机组24、稀酸水罐25以及脱水再沸装置,所述负压脱水塔21的上部通过管道与所述解析塔稀酸缓冲罐18的底部连通,所述脱水塔稀酸缓冲罐22的下部与所述负压脱水塔21的底部连通,所述脱水塔冷凝器23的顶部通过管道与所述负压脱水塔21的顶部连通,从所述解析塔11的塔釜出来的恒沸稀盐酸视脱出水量的大小全部或部分进入所述负压脱水塔21,进入所述负压脱水塔21的盐酸闪蒸降温,闪蒸汽与所述负压脱水塔21的塔釜加热产生的蒸汽一并在所述负压脱水塔21的塔内与塔顶回流酸性水进行传热、传质,分离出含微量氯化氢的酸性水。未进入负压脱水塔的稀盐酸与进解析塔的原料盐酸双相换热后去工厂其它工序继续吸收氯化氢。所述真空机组24通过管道与所述脱水塔冷凝器23的下部连通,所述稀酸水罐25通过管道与所述脱水塔冷凝器23的底部连通。所述稀酸水罐25内的一部分稀酸通过稀酸水输送泵26输出至污水处理站,所述稀酸水罐25内的另一部分稀酸作为脱水塔回流液输送至所述负压脱水塔21的上部,所述负压脱水塔21的上部通过管道与所述脱水塔冷凝器23连接。所述负压脱水塔21的上部的水蒸气在重力作用下的水珠通过管道输出至所述污水处理站。所述脱水再沸装置通过管道与所述负压脱水塔21的下部以及底部连通。所述负压脱水塔21需要耐负压、耐腐蚀、抗渗漏,克服常规材料的缺陷,所述负压脱水塔21采用钢复合类搪瓷组分涂层,所述钢复合类搪瓷组分涂层的组分材料为二氧化硅、氧化铝、氧化锆、粘结剂、聚酰胺树脂、聚亚酰胺树脂、聚四氟类树脂、硅氮树脂、聚醚类树脂中的至少一种,所述钢复合类搪瓷组分涂层采用热喷涂工艺制得。所述负压脱水塔21采用高效耐腐蚀填料,所述高效耐腐蚀填料为多孔石墨拉西环、多孔石墨球形填料、多孔陶瓷填料、四氟纤维填料、四氟规整填料中的至少一种,所用的粘结剂基材种类包括但不限于:呋喃树脂、酚醛树脂、硅树脂、环氧树脂、硅碳树脂、硅氮树脂中的一种或几种。所述负压脱水塔21采用高效耐腐蚀填料可以提高每米填料的理论板数,也即提高了分离效率,可以降低回流比10~30%,达到节能的效果。

[0033] 余热回收装置,包括一级预热器6、二级预热器5以及三级预热器12,所述脱水塔稀酸缓冲罐22内的稀酸在所述一级预热器6内换热后通过所述解析塔稀酸冷却器28输出至氯化氢吸收工序,所述一级预热器6通过管道与所述二级预热器5的底部连通,所述低压蒸汽

凝水缓冲罐42内的低温蒸汽冷凝水在所述二级预热器5内换热后输出至界外蒸汽水槽,所述二级预热器5的顶部通过管道与所述三级预热器12的下部连通,所述二级预热器5内的浓盐酸经所述三级换热器12换热后输出至所述解析塔11的上部,所述三级预热器12的顶部通过管道与所述解析塔11的顶部连通,所述三级预热器12的下部通过管道与所述解析塔冷凝器的下部连通。所述三级预热器12的上部通过管道与所述解析塔11的上部、所述解析塔冷凝器的底部以及所述除雾器的底部连通。

[0034] 所述解析塔冷凝器包括解析塔一级冷凝器13、解析塔二级冷凝器14以及解析塔三级冷凝器15,所述除雾器包括一级除雾器16以及二级除雾器17。所述解析塔一级冷凝器13的顶部通过管道与所述三级预热器12的下部连通,所述解析塔二级冷凝器14的顶部通过管道与所述解析塔一级冷凝器13的下部连通,所述一级除雾器16的下部通过管道与所述解析塔二级冷凝器14的下部连通,所述解析塔三级冷凝器15的顶部通过管道与所述一级除雾器16的顶部连通,所述二级除雾器17的下部通过管道与所述解析塔三级冷凝器15的下部连通,经干燥的氯化氢气体经所述二级除雾器17顶部的管道输出。所述解析塔一级冷凝器13、所述解析塔二级冷凝器14、所述解析塔三级冷凝器15、所述一级除雾器16以及所述二级除雾器17的底部通过管道与所述解析塔11以及所述三级预热器12的上部连通。如果待处理盐酸中含有低沸点有机物,将所述解析塔11塔顶逸出的所述混合气体控制不同的冷凝温度,经分段冷凝法间隙排出含低沸点有机物的浓盐酸溶液返回用户工序,最终氯化氢气体经冷冻分离干燥后得到产品。控制所述解析塔11的系统压力为最佳值,塔釜得到一定浓度的恒沸酸,恒沸酸的出酸浓度与解析塔的工作压力成线性关系。待解析浓盐酸中含低级醇或其它低沸点有机物、钙离子、硫酸根离子、二氧化硅、其它重金属离子、高沸点有机物、有机磺酸盐等杂质。低级醇或低沸点有机物根据其种类及含量确定最佳的分段冷凝温度,优选的冷凝温度范围按解析塔顶混合气体组分常压下的沸点计为:100~-20℃,含低沸点有机物的浓盐酸优选的排出位置为:二级冷凝器14后。

[0035] 所述解析塔再沸装置包括解析塔再沸器31、中压蒸汽凝水缓冲罐32以及低压蒸汽闪蒸罐33,所述解析塔再沸器31的顶部通过管道与所述解析塔11的下部连通,中压蒸汽通过管道输出至所述解析塔再沸器31的上部、所述中压蒸汽凝水缓冲罐32的顶部以及所述低压蒸汽闪蒸罐33,所述中压蒸汽凝水缓冲罐32的下部通过管道与所述解析塔再沸器31的下部连通,所述解析塔再沸器31的底部通过管道与所述解析塔11的底部连通,所述中压蒸汽凝水缓冲罐32的底部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐33连通,所述低压蒸汽闪蒸罐33的底部通过冷凝水输送泵34将低压蒸汽冷凝水输出至所述二级预热器5,所述低压蒸汽闪蒸罐33的顶部蒸汽输出至脱水塔再沸器41。

[0036] 所述脱水再沸装置包括所述脱水塔再沸器41以及低压蒸汽凝水缓冲罐42,所述脱水塔再沸器41的顶部通过管道与所述负压脱水塔21的下部连通,所述脱水塔再沸器的下部通过管道与所述负压脱水塔的底部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐42的顶部通过管道与所述低压蒸汽闪蒸罐33以及所述脱水塔再沸器41的上部连通,所述低压蒸汽凝水缓冲罐42的底部将低压蒸汽冷凝水输出至所述二级预热器5,所述低压蒸汽凝水缓冲罐42的下部通过管道与所述脱水塔再沸器41的下部连通。所述二级预热器5的上部通入所述低压蒸汽凝水缓冲罐42以及所述低压蒸汽闪蒸罐33内的低压蒸汽冷凝水,所述二级预热器5的下部输出至蒸汽水槽,待解析浓盐酸通过一级预热器6输出至所述二级预热器5的底部。所述脱水塔

稀酸缓冲罐22内的稀酸通过稀盐酸输送泵27依次输出至所述一级预热器6、解析塔稀酸冷却器28至氯化氢吸收工序。

[0037] 如图2所示,本发明还提供了一种基于以上任意一项所述的具有负压脱水功能的盐酸解析装置的盐酸解析工艺,包括如下步骤:S10浓盐酸经泵送至所述解析塔11的塔顶,所述浓盐酸在所述解析塔11内与所述解析塔再沸装置产生的混合蒸汽进行传质与传热产生混合气体以及稀酸。S20所述混合气体从所述解析塔11的塔顶逸出至所述三级预热器12,后所述混合气体依次经解析塔冷凝器以及所述除雾器去除多余的水分以及低沸点有机物获得氯化氢气体备用。S30所述稀酸从所述解析塔11的下部输送至所述解析塔稀酸缓冲罐18,并由所述解析塔稀酸缓冲罐18泵送至所述负压脱水装置分离出含微量氯化氢的稀酸水至污水处理站。所述解析塔11的压力操作范围为0~1.0Mpa,所述负压脱水塔21的操作压力范围为-0.1~0Mpa。

[0038] 本发明并不以待解析浓盐酸中氯化氢与水全部分离为目标,而是基于盐酸常解析的基础,脱除适量的水,脱除水量范围解析塔塔釜稀盐酸流量的0~30%。

[0039] 所述S10浓盐酸经泵送至所述解析塔11的塔顶,所述浓盐酸在所述解析塔11内与所述解析塔再沸装置产生的混合蒸汽进行传质与传热产生混合气体以及稀酸。

[0040] 所述S20混合气体制备干燥的氯化氢气体工艺如下:

[0041] 所述混合气体依次经所述解析塔11的顶部、所述三级预热器12、所述解析塔一级冷凝器13、所述解析塔二级冷凝器14、所述一级除雾器16、所述解析塔三级冷凝器15以及所述二级除雾器17获得干燥的氯化氢气体。所述混合气体进入所述三级预热器12时所携带的部分液体水通过管道又返回所述解析塔11。所述三级预热器12、所述解析塔一级冷凝器13、所述解析塔二级冷凝器14、所述一级除雾器16、所述解析塔三级冷凝器15以及所述二级除雾器17在干燥的过程中分离出的含少量有机物的浓盐酸溶液后通过管道返回所述解析塔11。从所述解析塔二级冷凝器14或所述解析塔三级冷凝器15的冷凝液根据混合气体中所含有机物的沸点控制所需的冷凝温度,冷凝液间隙排出。

[0042] 所述S30所述解析塔11的压力操作范围优选0.2~0.6Mpa,所述负压脱水塔21的操作压力范围优选-0.09~-0.07Mpa。

[0043] 所述S30步骤负压脱水装置的脱水工艺如下:

[0044] 经所述解析塔11内的稀酸输出至所述解析塔稀酸缓冲罐18,所述解析塔稀酸缓冲罐18内的稀酸经泵送至所述负压脱水塔21的上部,所述负压脱水塔21内的稀酸与脱水塔再沸装置产生的混合蒸汽进行传质与传热产生携带有水蒸气的第二混合气体,所述第二混合气体经脱水塔冷凝器23冷却后进入所述稀酸水罐25,因为所述稀酸水罐25内的盐酸浓度很低,所述稀酸水罐25内的稀酸的一部分稀酸通过稀酸水输送泵26输出至污水处理站,所述稀酸水罐25内的另一部分稀酸作为脱水塔回流液输送至所述负压脱水塔21的上部。从所述负压脱水塔21底部输出的稀酸进入所述脱水塔稀酸缓冲罐22,后泵送至所述一级预热器6进行余热回收,传热后通过所述解析塔稀酸冷却器28冷却后输出至氯化氢吸收工序。

[0045] 利用所述余热回收装置进行余热回收的工艺如下:

[0046] 待解析浓盐酸经所述一级预热器6回收所述脱水塔稀酸缓冲罐22的盐酸的余热及解析塔未进入所述负压脱水塔21的稀盐酸的余热,在所述二级预热器5内回收所述低压蒸汽闪蒸罐33内低压蒸汽冷凝水的余热、所述低压蒸汽凝水缓冲罐42内蒸汽冷凝水的余热后

进入所述三级预热器12,在所述三级预热器12内回收所述解析塔11的塔顶混合气体的余热后形成汽液混合物或高温液相物料。余热回收后的物料通过管道返回所述解析塔11,在解析塔内进行汽液分离,形成的混合气体与解析塔11内的混合气体一并进入三级预热器12,液体在解析塔11内向下流动继续进行传质、传热。

#### [0047] 实施例1

[0048] 待处理31%的浓盐酸,含乙醇0.1%,处理量20t/h,要求采用常规解析解析出氯化氢气体,同时脱出多余水1t/h去污水站,解析后的20%左右的稀盐酸再返回工厂其它工序。

[0049] 本例中待处理盐酸含乙醇会与氯化钙、氯化镁等常规深解析所用破共沸剂产生反应,不适合使用常规氯化钙法深解析脱除多余水,按采用氯化钙法进行处理,综合蒸汽消耗约为5.7t/h;采用差压法深解析脱除多余水,投资大、运行成本高,综合蒸汽消耗约为7.5t/h。

[0050] 采用本发明具有负压脱水功能的盐酸解析装置进行解析,待处理的盐酸进入所述解析塔11,由于不引入破共沸剂,对乙醇杂质不敏感,氯化氢、水、乙醇混合气体从所述解析塔11的塔顶逸出,所述解析塔11操作压力控制在0.3MPa(G),所述解析塔11的塔釜18.5%左右的稀盐酸16t/h进入所述负压脱水塔21,其余的与负压脱水塔21的塔釜稀酸一起进入所述一级预热器6,所述负压脱水塔21的操作压力为-0.085MPa(G),所述解析塔11、所述负压脱水塔21填料采用多孔石墨球形填料及四氟规整填料组合,所述负压脱水塔21回流比0.9,塔顶蒸出水1t/h,所述负压脱水塔21的塔釜出酸浓度19.7%,综合蒸汽消耗4.7t/h。综合节能效率达20%以上。

[0051] 从所述一级预热器6出来的盐酸进入与低压蒸汽冷凝水双效换热的所述二级预热器5,换热后的盐酸继续进入与所述解析塔11塔顶气相双效换热的所述三级预热器12后再进入所述解析塔11,预热后的终点温度控制在98℃左右。

[0052] 控制塔顶气相所述解析塔一级冷凝器13温度45度,所述解析塔二级冷凝器14温度-6℃,含乙醇的浓盐酸从所述解析塔二级冷凝器14汽液分离器液相出口采出。

[0053] 所述解析塔11石墨筒体采用碳纤维复合增强,筒体连接法兰连接部位由芳纶纤维先局部复合,再采用碳纤维整体复合,粘结剂采用改性酚醛树脂作为基材使碳纤维、芳纶纤维、钢法兰、石墨粘结为一体。

[0054] 所述负压脱水塔21采用类搪瓷组分复合涂层,组分包括:二氧化硅、粘结剂、氧化锆、聚四氟类树脂。

#### [0055] 实施例2

[0056] 待处理浓盐酸浓度28%,含少量二氧化硅,处理量36.4t/h,盐酸采用常解析,氯化氢气体至使用点,同时蒸出物料平衡多余水3t/h,稀盐酸再返回其它工序去吸收氯化氢,形成闭路循环。

[0057] 本例中的待处理浓盐酸中含有二氧化硅,采用氯化钙或氯化镁等破共沸剂进行深解析,二氧化硅在浓盐酸环境下会生成硅酸盐沉淀累积,对长周期生产造成严重影响。

[0058] 解析等量氯化氢及脱除等量水时,按采用氯化钙法进行处理,综合蒸汽消耗约11t/h,按差压法进行处理,综合蒸汽消耗约15t/h。

[0059] 采用本发明具有负压脱水功能的盐酸解析装置进行解析,待处理浓盐酸进入所述解析塔11,由于不引入破共沸剂,少量二氧化硅不会在系统中沉积,氯化氢、水混合气体从

塔顶逸出经多级冷凝干燥,所述解析塔11操作压力控制在0.7MPa(G),所述解析塔11的塔釜16.1%左右的稀盐酸约31.2t/h进入所述负压脱水塔21,其余的与所述负压脱水塔21的塔釜稀酸一起进入所述一级预热器6,所述负压脱水塔21的操作压力为-0.085MPa(G),所述解析塔11、所述负压脱水塔21填料采用多孔四氟纤维、多孔石墨拉西环及四氟规整填料组合,所述负压脱水塔21回流比0.7,塔顶蒸出水3t/h,塔釜出酸浓度约17.8%,折算为解析等量氯化氢及脱除等量水,综合蒸汽消耗约8.0t/h。综合节能效率达37.5%以上。说明提高解析塔的压力与节能效果成线性关系,且非常明显。

[0060] 从所述一级预热器6出来的盐酸进入与低压蒸汽冷凝水双效换热的所述二级预热器5,换热后的盐酸继续进入与所述解析塔11的塔顶气相双效换热的所述三级预热器12后再进入所述解析塔11,预热后的终点温度控制在90℃左右。

[0061] 所述解析塔11的石墨筒体采用玻璃纤维复合增强,筒体连接法兰连接部位由玄武岩纤维先局部复合,再采用玻璃纤维整体复合,粘结剂采用环氧树脂作为基材使玻璃纤维、玄武岩纤维、钢法兰、石墨粘结为一体。

[0062] 所述负压脱水塔21采用类搪瓷组分复合涂层,组分包括:二氧化硅、粘结剂、氧化铝、聚醚类树脂。

[0063] 以上所述仅为本发明的示例性实施例,并非因此限制本发明专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

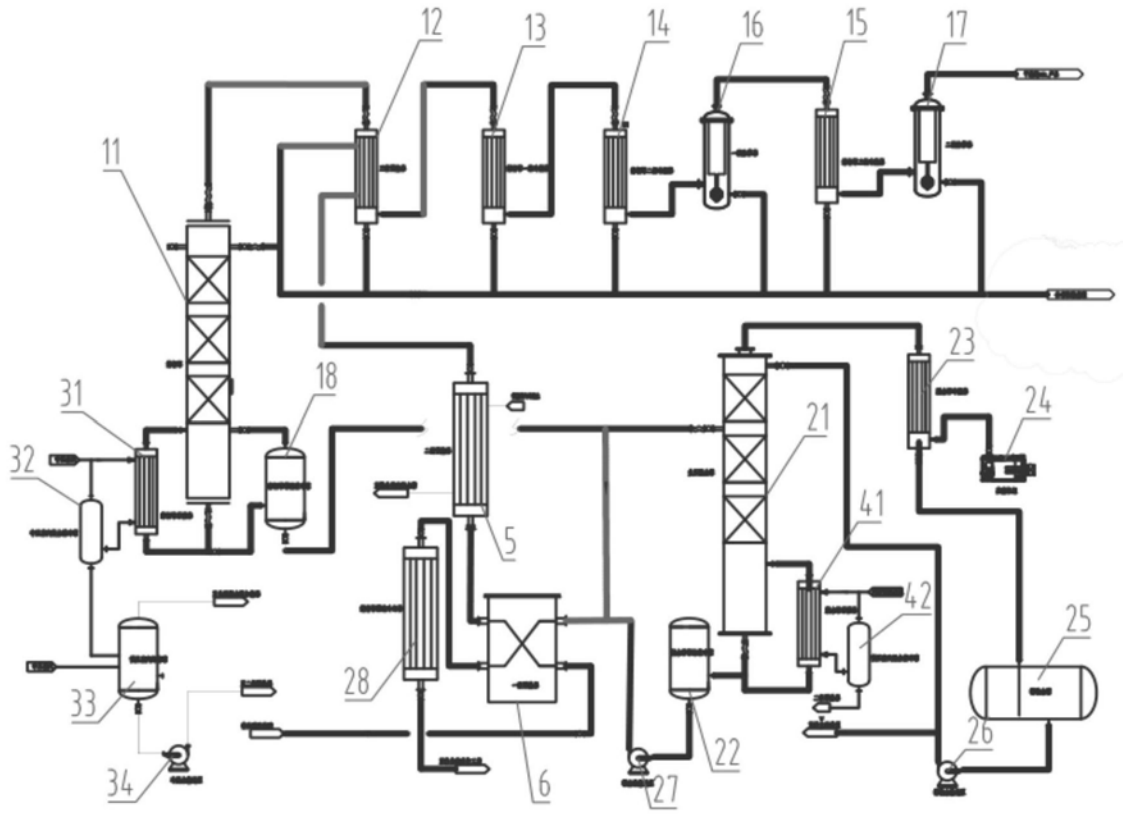


图1

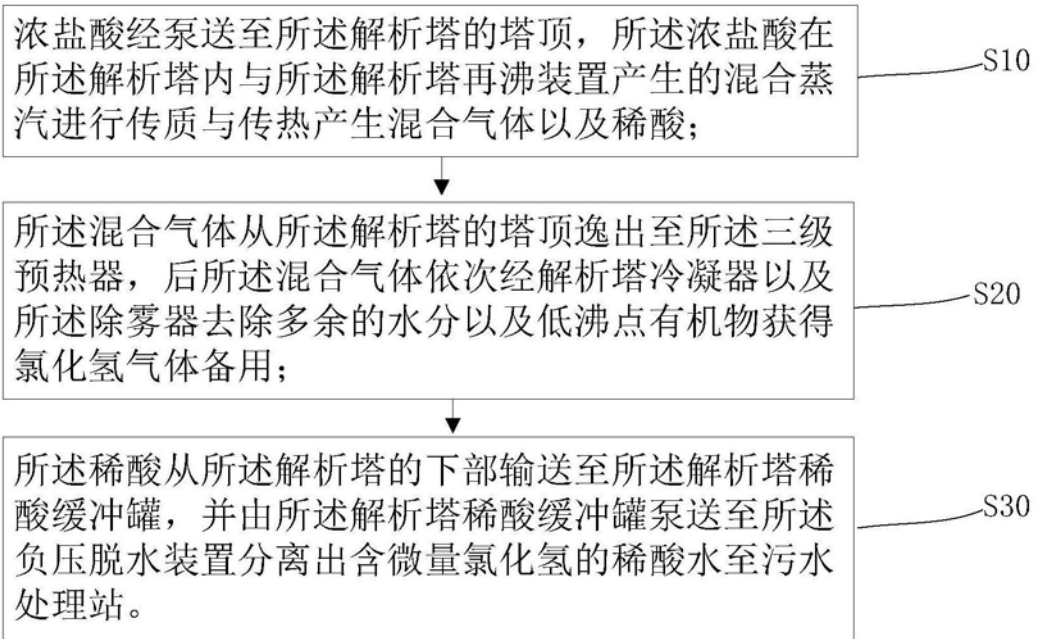


图2