



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115057582 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 16

(21) 申请号 202210691957.X

(22) 申请日 2022.06.19

(71) 申请人 中石化石油工程技术服务有限公司

地址 100020 北京市朝阳区吉市口路9号

申请人 中石化西南石油工程有限公司油田
工程服务分公司

(72) 发明人 胡志勇 罗平凯 刘俊 洛边克哈

欧辉 黄涛 荣欣宇 田青 罗岚

孙大杰

(74) 专利代理机构 成都百川兴盛知识产权代理

有限公司 51297

专利代理师 夏晓明 王云春

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

B01D 53/14 (2006.01)

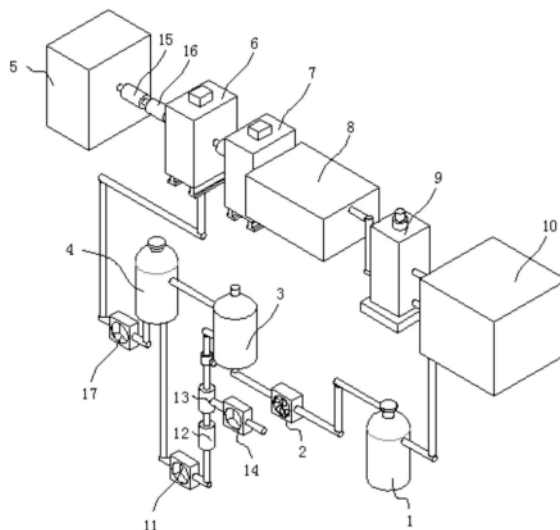
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种降低钻采废水处理成本的工艺及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种降低钻采废水处理成本的工艺及装置,包括废水处理工艺,所述废水处理工艺包括吸收处理工艺和反应处理工艺,所述吸收处理工艺采用二氧化碳吸收塔处理与吸收液暂存罐,所述反应处理工艺采用均质接收池和一段除硬处理。本发明通过采用氢氧化钠溶液吸收中温厌氧加热系统烟气中的二氧化碳形成碳酸钠溶液,同时通过pH自动控制系统提高二氧化碳的吸收率,同时也便于废水处理流程pH值的控制,减少碱及回调pH值用酸量,使用本工艺进行高含钙离子浓度钻采废水的除硬处理,一方面降低废水处理运行成本,同时可减少温室气体的排放量,同时,系统采用两段式除硬模式,可以弥补高温季节烟气量不足时废水除硬的需求。



1. 一种降低钴采废水处理成本的工艺,包括废水处理工艺,其特征在于:所述废水处理工艺包括吸收处理工艺和反应处理工艺,所述吸收处理工艺采用二氧化碳吸收塔处理与吸收液暂存罐,所述反应处理工艺采用均质接收池、一段除硬处理、二段除硬处理、沉淀池、中温UASB处理和接收氧化池。

2. 根据权利要求1所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺,其特征在于:具体处理工艺步骤如下:

步骤一:通过引风机将燃气锅炉产生的烟气抽吸至二氧化碳吸收塔内,然后通过碱液投加泵对二氧化碳吸收塔内投加碱液,同时通过循环泵使吸收液暂存罐内的吸收液持续吸收烟气中的二氧化碳;

步骤二:通过吸收液投加泵将吸收液投加至一段除硬反应器,然后通过第一静态混合器将均质接收池内的水输送至一段除硬反应器,同时向第一静态混合器内注入氢氧化钠溶液,从而使废水在一段除硬反应器内进行反应;

步骤三:检测一段除硬反应器废水钙离子浓度,浓度不能满足工艺要求时将步骤二中得到的水经过第二静态混合器传输至二段除硬及混凝一体化反应器,并向第二静态混合器内注入碳酸钠溶液,在二段除硬及混凝一体化反应器反应的过程中向其内部注入聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行除硬及混凝处理,如果一段除硬出水钙离子浓度 $\leq 100\text{mg/L}$ 时,二段除硬及混凝一体化反应器仅添加聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行混凝处理;

步骤四:使步骤三中得到的水依次进入沉淀池、中温UASB反应器及接触氧化池进行污染物处理。

3. 根据权利要求2所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺,其特征在于:所述第一静态混合器内添加氢氧化钠溶液的pH值为11-13,第一静态混合器出水pH值为7-7.5,所述中温UASB反应器采用中温厌氧工艺,运行稳定在30-35℃。

4. 根据权利要求3所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺,其特征在于:所述二氧化碳吸收塔以添加氢氧化钠溶液调节pH为11~13的为废水为吸收液吸收烟气中的二氧化碳气体,形成碳酸盐用于废水除钙硬度。

5. 根据权利要求4所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺,其特征在于:所述燃气锅炉采用天然气为燃料,同时燃气锅炉中的热水输送至中温UASB反应器。

6. 根据权利要求5所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺,其特征在于:所述接收氧化池通过好氧接触反应降低废水中有机污染物及氨氮浓度,所述一段除硬反应器投加的吸收液需定量投加。

7. 根据权利要求1-6任一项所述一种降低钴采废水处理成本的工艺用装置,包括吸收装置和反应处理装置,其特征在于:吸收装置包括燃气锅炉(1)、引风机(2)、二氧化碳吸收塔(3)和吸收液暂存罐(4),反应处理装置包括均质接收池(5)、一段除硬反应器(6)、二段除硬反应器(7)、沉淀池(8)、中温UASB反应器(9)和接收氧化池(10),所述二氧化碳吸收塔(3)包括塔体和喷淋板,所述吸收液暂存罐(4)的内壁固定连接有防腐层,所述一段除硬反应器(6)包括第一箱体和第一搅拌机构,所述二段除硬反应器(7)包括第二箱体和第二搅拌机构,所述中温UASB反应器(9)包括壳体、第三搅拌机构和输送机构。

8. 根据权利要求7所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺用装置,其特征在于:所述燃气锅炉(1)、引风机(2)、二氧化碳吸收塔(3)和吸收液暂存罐(4)依次相连,所述二氧化碳

吸收塔(3)和吸收液暂存罐(4)连通有循环泵(11),所述循环泵(11)与二氧化碳吸收塔(3)之间分别设置有第三静态混合器(12)和第四静态混合器(13),所述第四静态混合器(13)的一侧连通有碱液投加泵(14)。

9.根据权利要求7所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺用装置,其特征在于:所述均质接收池(5)与一段除硬反应器(6)之间设置有第一静态混合器(15),所述一段除硬反应器(6)与二段除硬反应器(7)之间设置有第二静态混合器(16)。

10.根据权利要求7所述的一种降低钴采废水处理成本的工艺用装置,其特征在于:所述沉淀池(8)、中温UASB反应器(9)和接收氧化池(10)依次相连,所述燃气锅炉(1)与中温UASB反应器(9)之间连通有水管,所述吸收液暂存罐(4)与一段除硬反应器(6)之间设置有吸收液投加泵(17)。

一种降低钻采废水处理成本的工艺及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体为一种降低钻采废水处理成本的工艺及装置。

背景技术

[0002] 废水处理就是利用物理、化学和生物的方法对废水进行处理,使废水净化,减少污染,以至达到废水回收、复用,充分利用水资源,在对石油会天然气钻采的过程中需要对其产生的废水进行处理,而现有钻采废水处理设备存在一定的缺点:1、钻采废水中钙离子浓度含量高,应用氢氧化钠+碳酸钠法去除废水硬度时,碳酸钠投加浓度大,导致运行成本高;2、中温厌氧系统排放锅炉烟气中二氧化碳浓度高,尾气直接排放增加了水处理系统的碳排放量。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种降低钻采废水处理成本的工艺及装置,具备处理成本低的优点,解决了现有钻采废水处理设备处理成本高的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种降低钻采废水处理成本的工艺,包括废水处理工艺,所述废水处理工艺包括吸收处理工艺和反应处理工艺,所述吸收处理工艺采用二氧化碳吸收塔处理与吸收液暂存罐,所述反应处理工艺采用均质接收池、一段除硬处理、二段除硬处理、沉淀池、中温UASB处理和接收氧化池。

[0005] 具体处理工艺步骤如下:

步骤一:通过引风机将燃气锅炉产生的烟气抽吸至二氧化碳吸收塔内,然后通过碱液投加泵对二氧化碳吸收塔内投加碱液,同时通过循环泵使吸收液暂存罐内的吸收液持续吸收烟气中的二氧化碳;

步骤二:通过吸收液投加泵将吸收液投加至一段除硬反应器,然后通过第一静态混合器将均质接收池内的水输送至一段除硬反应器,同时向第一静态混合器内注入氢氧化钠溶液,从而使废水在一段除硬反应器内进行反应;

步骤三:检测一段除硬反应器废水钙离子浓度,浓度不能满足工艺要求时将步骤二中得到的水经过第二静态混合器传输至二段除硬及混凝一体化反应器,并向第二静态混合器内注入碳酸钠溶液,在二段除硬及混凝一体化反应器反应的过程中向其内部注入聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行除硬及混凝处理,如果一段除硬出水钙离子浓度 $\leq 100\text{mg/L}$ 时,二段除硬及混凝一体化反应器仅添加聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行混凝处理;

步骤四:使步骤三中得到的水依次进入沉淀池、中温UASB反应器及接触氧化池进行污染物处理。

[0006] 优选的,所述第一静态混合器内添加氢氧化钠溶液的pH值为11-13,第一静态混合器出水pH值为7-7.5,所述中温UASB反应器采用中温厌氧工艺,运行稳定在30-35℃。

[0007] 优选的,所述二氧化碳吸收塔以添加氢氧化钠溶液调节pH为11~13的为废水为吸

收液吸收烟气中的二氧化碳气体,形成碳酸盐用于废水除钙硬度。

[0008] 优选的,所述燃气锅炉采用天然气为燃料,同时燃气锅炉中的热水输送至中温UASB反应器。

[0009] 优选的,所述接收氧化池通过好氧接触反应降低废水中有机污染物及氨氮浓度,所述一段除硬反应器投加的吸收液需定量投加。

[0010] 一种降低钴采废水处理成本的装置,包括吸收装置和反应处理装置,其特征在于:吸收装置包括燃气锅炉、引风机、二氧化碳吸收塔和吸收液暂存罐,反应处理装置包括均质接收池、一段除硬反应器、二段除硬反应器、沉淀池、中温UASB反应器和接收氧化池,所述二氧化碳吸收塔包括塔体和喷淋板,所述吸收液暂存罐的内壁固定连接有防腐层,所述一段除硬反应器包括第一箱体和第一搅拌机构,所述二段除硬反应器包括第二箱体和第二搅拌机构,所述中温UASB反应器包括壳体、第三搅拌机构和输送机构。

[0011] 优选的,所述燃气锅炉、引风机、二氧化碳吸收塔和吸收液暂存罐依次相连,所述二氧化碳吸收塔和吸收液暂存罐连通有循环泵,所述循环泵与二氧化碳吸收塔之间分别设置有第三静态混合器和第四静态混合器,所述第四静态混合器的一侧连通有碱液投加泵。

[0012] 优选的,所述均质接收池与一段除硬反应器之间设置有第一静态混合器,所述一段除硬反应器与二段除硬反应器之间设置有第二静态混合器。

[0013] 优选的,所述沉淀池、中温UASB反应器和接收氧化池依次相连,所述燃气锅炉与中温UASB反应器之间连通有水管,所述吸收液暂存罐与一段除硬反应器之间设置有吸收液投加泵。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

1、本发明通过采用氢氧化钠溶液吸收中温厌氧加热系统烟气中的二氧化碳形成碳酸钠溶液,同时通过pH自动控制系统提高二氧化碳的吸收率,同时也便于废水处理流程pH值的控制,减少碱及回调pH值用酸量,使用本工艺进行高含钙离子浓度钴采废水的除硬处理,一方面降低废水处理运行成本,同时可减少温室气体的排放量,同时,系统采用两段式除硬模式,可以弥补高温季节烟气量不足时废水除硬的需求。

[0015] 2、本发明通过设置引风机能够压缩燃气锅炉烟气,并将烟气输送到二氧化碳吸收塔,并提供吸收反应动力,通过设置循环泵,能够方便吸收液的循环使用,通过设置碱液投加泵,能够方便对第四静态混合器注入碱液,通过设置吸收液投加泵,能够方便向一段除硬反应器内注入吸收液。

附图说明

[0016] 图1为本发明处理装置的结构示意图;

图2为本发明的工艺流程图;

图3为本发明二氧化碳吸收塔的局部剖视示意图;

图4为本发明吸收液暂存罐的局部剖视示意图;

图5为本发明一段除硬反应器的剖视示意图;

图6为本发明二段除硬反应器的剖视示意图;

图7为本发明中温UASB反应器的剖视示意图。

[0017] 图中:1、燃气锅炉;2、引风机;3、二氧化碳吸收塔;4、吸收液暂存罐;5、均质接收

池;6、一段除硬反应器;7、二段除硬反应器;8、沉淀池;9、中温UASB反应器;10、接收氧化池;11、循环泵;12、第三静态混合器;13、第四静态混合器;14、碱液投加泵;15、第一静态混合器;16、第二静态混合器;17、吸收液投加泵。

具体实施方式

[0018] 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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0019] 请参阅图1-7,一种降低钴采废水处理成本的工艺,包括废水处理工艺,废水处理工艺包括吸收处理工艺和反应处理工艺,吸收处理工艺采用二氧化碳吸收塔处理与吸收液暂存罐,反应处理工艺采用均质接收池、一段除硬处理、二段除硬处理、沉淀池、中温UASB处理和接收氧化池。

[0020] 具体处理工艺步骤如下:

步骤一:通过引风机将燃气锅炉产生的烟气抽吸至二氧化碳吸收塔内,然后通过碱液投加泵对二氧化碳吸收塔内投加碱液,同时通过循环泵使吸收液暂存罐内的吸收液持续吸收烟气中的二氧化碳;

步骤二:通过吸收液投加泵将吸收液投加至一段除硬反应器,然后通过第一静态混合器将均质接收池内的水输送至一段除硬反应器,同时向第一静态混合器内注入氢氧化钠溶液,从而使废水在一段除硬反应器内进行反应;

步骤三:检测一段除硬反应器废水钙离子浓度,浓度不能满足工艺要求时将步骤二中得到的水经过第二静态混合器传输至二段除硬及混凝一体化反应器,并向第二静态混合器内注入碳酸钠溶液,在二段除硬及混凝一体化反应器反应的过程中向其内部注入聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行除硬及混凝处理,如果一段除硬出水钙离子浓度 $\leq 100\text{mg/L}$ 时,二段除硬及混凝一体化反应器仅添加聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行混凝处理;

步骤四:使步骤三中得到的水依次进入沉淀池、中温UASB反应器及接触氧化池进行污染物处理,第一静态混合器内添加氢氧化钠溶液的pH值为11-13,第一静态混合器出水pH值为7-7.5,中温UASB反应器采用中温厌氧工艺,运行稳定在30-35 $^{\circ}\text{C}$,二氧化碳吸收塔以添加氢氧化钠溶液调节pH为11~13的为废水为吸收液吸收烟气中的二氧化碳气体,形成碳酸盐用于废水除钙硬度,燃气锅炉采用天然气为燃料,同时燃气锅炉中的热水输送至中温UASB反应器,接收氧化池通过好氧接触反应降低废水中有机污染物及氨氮浓度,一段除硬反应器投加的吸收液需定量投加。

[0021] 一种降低钴采废水处理成本的装置,包括吸收装置和反应处理装置,其特征在于:吸收装置包括燃气锅炉1、引风机2、二氧化碳吸收塔3和吸收液暂存罐4,反应处理装置包括均质接收池5、一段除硬反应器6、二段除硬反应器7、沉淀池8、中温UASB反应器9和接收氧化池10,二氧化碳吸收塔3包括塔体和喷淋板,吸收液暂存罐4的内壁固定连接有防腐层,一段除硬反应器6包括第一箱体和第一搅拌机构,二段除硬反应器7包括第二箱体和第二搅拌机构,中温UASB反应器9包括壳体、第三搅拌机构和输送机构,燃气锅炉1、引风机2、二氧化碳吸收塔3和吸收液暂存罐4依次相连,二氧化碳吸收塔3和吸收液暂存罐4连通有循环泵11,

循环泵11与二氧化碳吸收塔3之间分别设置有第三静态混合器12和第四静态混合器13,第四静态混合器13的一侧连通有碱液投加泵14,均质接收池5与一段除硬反应器6之间设置有第一静态混合器15,一段除硬反应器6与二段除硬反应器7之间设置有第二静态混合器16,沉淀池8、中温UASB反应器9和接收氧化池10依次相连,燃气锅炉1与中温UASB反应器9之间连通有水管,吸收液暂存罐4与一段除硬反应器6之间设置有吸收液投加泵17,通过设置引风机2能够压缩燃气锅炉1烟气,并将烟气输送到二氧化碳吸收塔3,并提供吸收反应动力,通过设置循环泵11,能够方便吸收液的循环使用,通过设置碱液投加泵14,能够方便对第四静态混合器13注入碱液,通过设置吸收液投加泵17,能够方便向一段除硬反应器6内注入吸收液,通过采用氢氧化钠溶液吸收中温厌氧加热系统烟气中的二氧化碳形成碳酸钠溶液,同时通过pH自动控制系统提高二氧化碳的吸收率,同时也便于废水处理流程pH值的控制,减少碱及回调pH值用酸量,使用本工艺进行高含钙离子浓度钴采废水的除硬处理,一方面降低废水处理运行成本,同时可减少温室气体的排放量,同时,系统采用两段式除硬模式,可以弥补高温季节烟气量不足时废水除硬的需求。

[0022] 采用本发明提供的处理方法进行处理:燃气锅炉1产生的烟气经引风机2抽吸,通过设于二氧化碳吸收塔3底部的穿孔曝气管吹出并与吸收塔内的吸收液接触,烟气中二氧化碳被吸收液吸收,工艺所用的吸收液为添加氢氧化钠溶液调整pH为11~13的沉淀池8出水,吸收液通过循环泵11循环持续吸收烟气中的二氧化碳,二氧化碳吸收塔3进水管线上设第四静态混合器13,第四静态混合器13出口端设pH检测与控制系统,通过在线检测的pH数据控制计量泵向第一静态混合器15投加氢氧化钠溶液,并控制吸收塔内废水始终保持pH为11~13,充分吸收二氧化碳的的吸收液经计量泵投加到一段除硬反应器6中,吸收液暂存罐4液位低于设定值时,通过计量泵从沉淀池8向二氧化碳吸收装置补水,废水经投加氢氧化钠溶液调节pH为7~7.5后在一段除硬反应器6进行除硬反应,检测一段除硬反应器6废水钙离子浓度,如果吸收液除硬能力不能满足工艺要求时,在二段除硬段添加碳酸钠溶液,同时添加聚合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行除硬及混凝处理,如果一段除硬出水钙离子浓度 $\leq 100\text{mg/L}$ 时,二段除硬反应器7仅添加聚沉淀池合氯化铝及聚丙烯酰胺溶液进行混凝处理,二段除硬反应器7出水依次进入沉淀池8、中温UASB反应器9及接收氧化池10进行污染物处理。

[0023] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

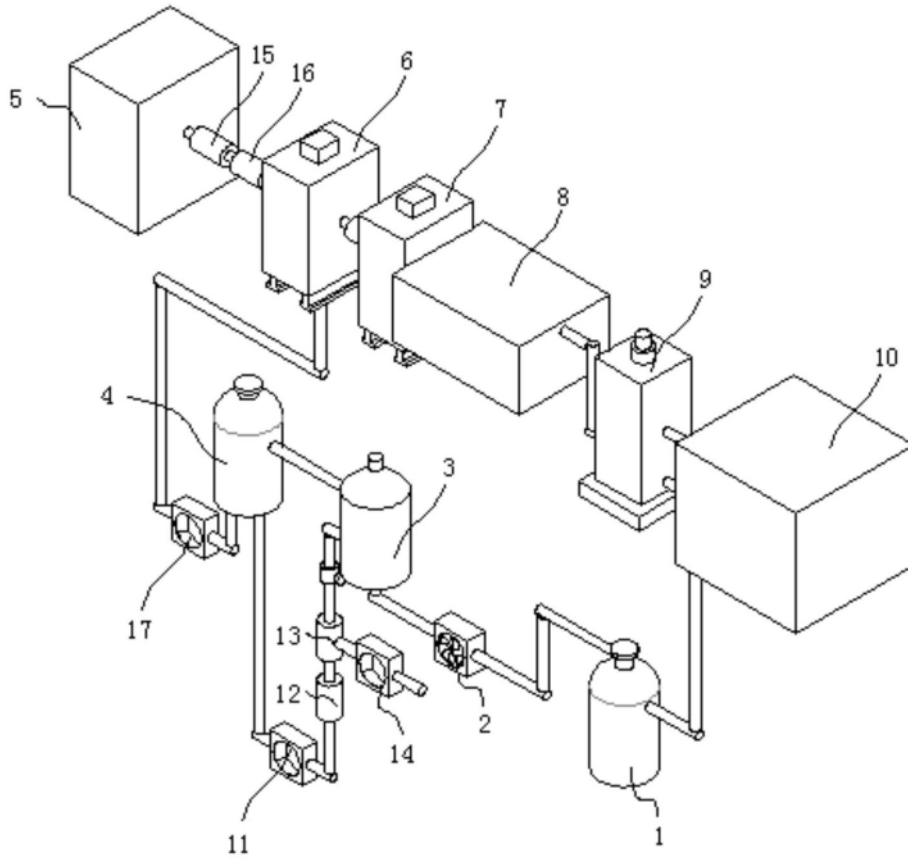


图1

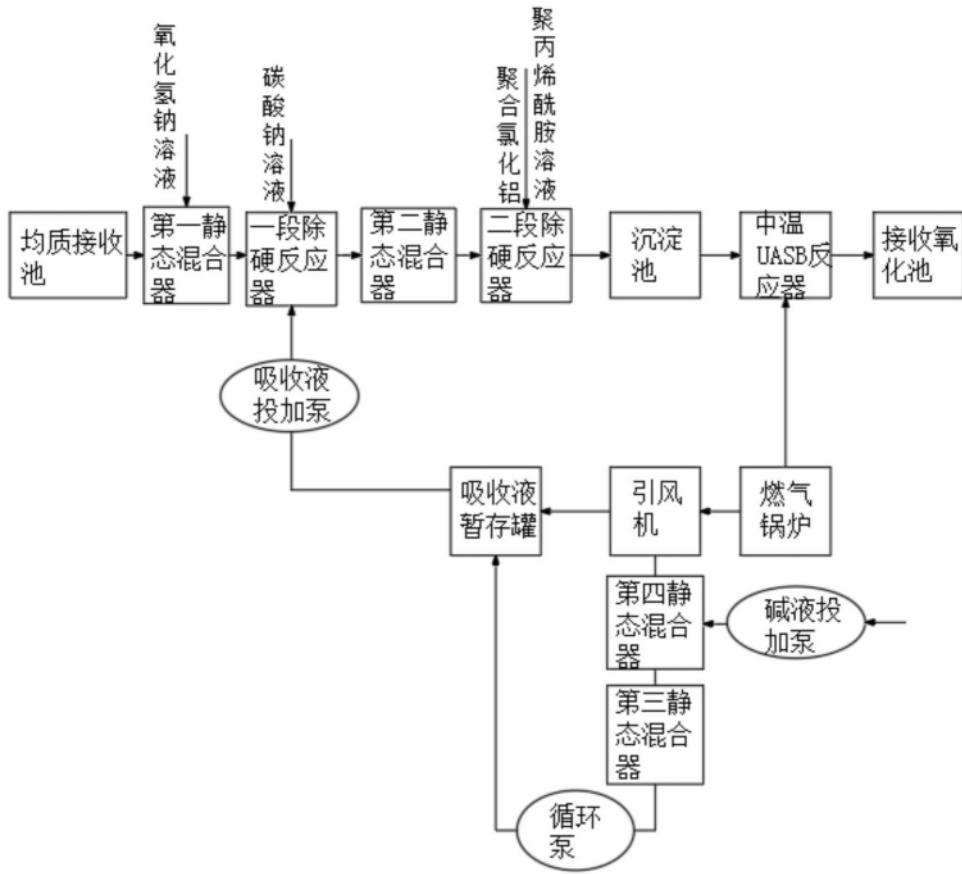


图2

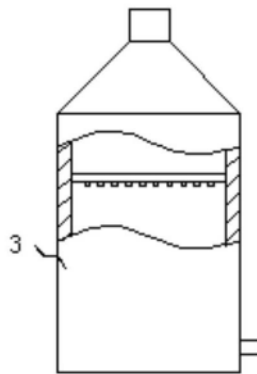


图3

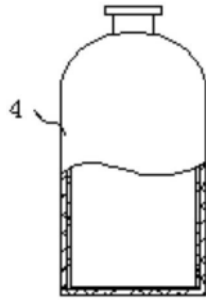


图4

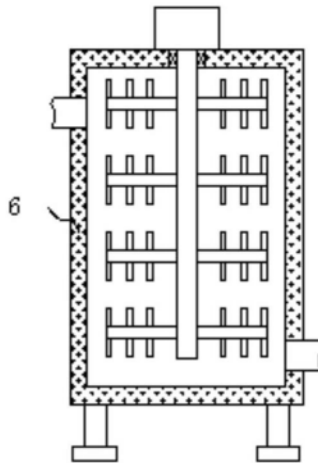


图5

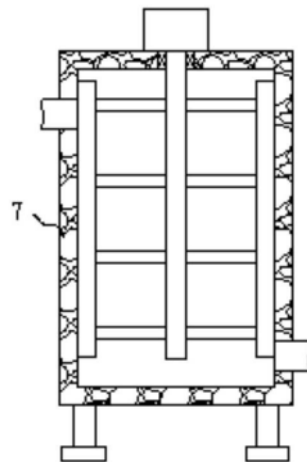


图6

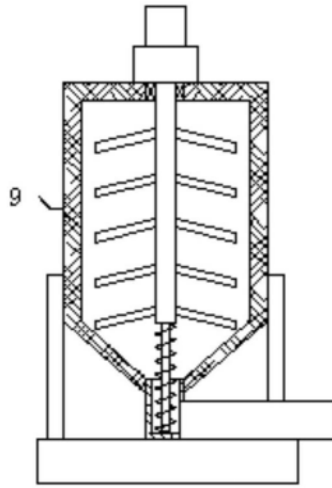


图7