



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102974200 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201210512696. 7

(22) 申请日 2012. 12. 05

(73) 专利权人 寿光富康制药有限公司

地址 262700 山东省潍坊市寿光市学院东街
5 号

(72) 发明人 宋伟国 吴伟成 邢成国 苗雪凤
王耀鹏 冯华华 张灿亮 夏艳

(74) 专利代理机构 潍坊正信专利事务所 37216
代理人 王秀芝

(56) 对比文件

CN 101502746 A, 2009. 08. 12, 说明书第 1 页
第 4 段至第 3 页第 11 行, 附图 1.

CN 102380295 A, 2012. 03. 21, 说明书第
3-25 段, 附图.

CN 202921154 U, 2013. 05. 08, 权利要求
1-5.

US 2004126294 A1, 2004. 07. 01, 说明书第
30-43 段.

审查员 马筱岩

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/56(2006. 01)

B01D 53/18(2006. 01)

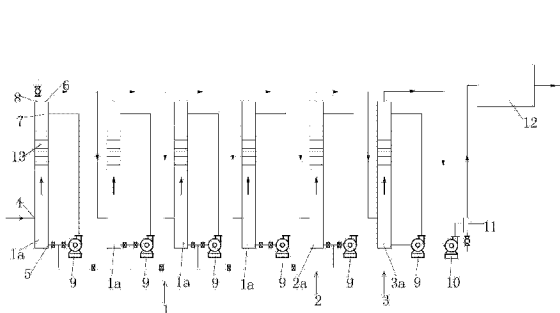
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种氮氧化物废气处理装置及氮氧化物废气
处理方法

(57) 摘要

本发明属于废气处理技术领域, 尤其涉及一种氮氧化物废气处理装置及氮氧化物废气处理方法, 包括: 设有若干串联酸洗吸收塔的酸洗单元; 设在其后工位并与其串联的包括水洗吸收塔的水洗单元; 设置在其后工位并与其串联的包括碱洗吸收塔的碱洗单元; 吸收塔的底部分别设有废气进口、出液口, 顶部分别设有废气排出口、进液口, 第一个酸洗吸收塔的顶部设有空气进口; 每个吸收塔均设有抽吸泵, 其进出口分别与出液口、进液口连接; 进口与碱洗吸收塔的废气排出口, 出口与气液分离器进口连接的引风机; 气液分离器的排气口连接干式吸附塔的进气口; 解决了现有处理装置不能吸收 NO , 仅能够吸收 NO_2 , 以及废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。



1. 一种氮氧化物废气处理装置,其特征在于,所述氮氧化物废气处理装置包括:酸洗单元,所述酸洗单元包括若干串联的酸洗吸收塔,所述酸洗吸收塔内部设有填料带,所述填料带包括若干层上下设置的网状结构的金属篦子;设置在所述酸洗单元后工位并与其串联的水洗单元,所述水洗单元包括水洗吸收塔;以及设置在所述水洗单元后工位并与其串联的碱洗单元,所述碱洗单元包括碱洗吸收塔;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔的底部分别设有废气进口、出液口,每个吸收塔的顶部分别设有废气排出口、进液口;至少在所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔的顶部设有空气进口;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔均设置有抽吸泵,所述抽吸泵的进口与所述吸收塔の出液口连接,所述抽吸泵的出口与所述吸收塔の进液口连接,每个所述酸洗吸收塔上设置的抽吸泵的进口均与其后一吸收塔の排液口通过管道连接;引风机,所述引风机的进口与所述碱洗吸收塔の废气排出口连接,所述引风机的出口连接气液分离器的进口;所述气液分离器的排气口连接干式吸附塔の进气口。

2. 根据权利要求 1 所述的氮氧化物废气处理装置,其特征在于,所述酸洗吸收塔为四个。

3. 根据权利要求 1 所述的氮氧化物废气处理装置,其特征在于,每层所述金属篦子均由空心铜管纵横交叉而成。

4. 一种使用权利要求 1 所述的氮氧化物废气处理装置的氮氧化物废气处理方法,其特征在于,所述氮氧化物废气处理方法包括以下步骤:

步骤一:在所述酸洗单元和所述水洗单元的每个吸收塔内均注入清水,启动所述抽吸泵,清水自所述吸收塔顶部的进液口喷洒下落、循环;

步骤二:自所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔顶部的空气进口通入空气,自所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔下部的废气进口通入氮氧化物废气,对氮氧化物废气进行酸洗处理;

步骤三:将步骤二酸洗处理后得到的气体通入所述碱洗单元的碱洗吸收塔,进一步进行碱洗处理;

步骤四:将步骤三碱洗处理后得到的气体通入气液分离器,进行气液分离;

步骤五:将步骤四分离得到的气体通入干式吸附塔;

步骤六:把经过干式吸附塔处理后的气体排入大气。

一种氮氧化物废气处理装置及氮氧化物废气处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于废气处理技术领域,尤其涉及一种氮氧化物废气处理装置及氮氧化物废气处理方法。

背景技术

[0002] 质子泵抑制剂广泛用于治疗消化系统类疾病,是近年来治疗消化道溃疡疗效较好的药物,例如:奥美拉唑、埃索美拉唑、雷贝拉唑、泮托拉唑等的主要成分,但在质子泵抑制剂的工业化生产过程中会产生大量的氮氧化物(NO_x)废气,污染环境,难吸收,制约了该类产品的工业化生产。

[0003] 氮氧化物废气对环境的损害作用极大,既是形成酸雨的主要物质之一,也是形成大气中光化学烟雾的重要物质和消耗臭氧(O_3)的一个重要因子。氮氧化物包括多种化合物,如一氧化二氮(N_2O)、一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO_2)、三氧化二氮(N_2O_3)、四氧化二氮(N_2O_4)和五氧化二氮(N_2O_5)等,除 NO_2 以外,其他氮氧化物均极不稳定,遇光、湿或热变成 NO_2 和 NO , NO 遇到氧气又变为 NO_2 。

[0004] 目前主要是利用碱液吸收法处理氮氧化物废气,碱液吸收法存在的不足是:不能吸收 NO ,仅仅能够吸收 NO_2 ,而且产生大量的工业废盐,如 NaNO_2 等,造成二次污染。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种氮氧化物废气处理装置及氮氧化物废气处理方法,旨在解决现有技术提供的氧化物废气处理装置不能吸收 NO ,仅仅能够吸收 NO_2 ,以及废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。

[0006] 本发明是这样实现的,一种氮氧化物废气处理装置,所述氮氧化物废气处理装置包括:酸洗单元,所述酸洗单元包括若干串联的酸洗吸收塔,所述酸洗吸收塔内部设有填料带,所述填料带包括若干层上下设置的网状结构的金属篦子;设置在所述酸洗单元后工位并与其串联的水洗单元,所述水洗单元包括水洗吸收塔;以及设置在所述水洗单元后工位并与其串联的碱洗单元,所述碱洗单元包括碱洗吸收塔;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔的底部分别设有废气进口、出液口,每个吸收塔的顶部分别设有废气排出口、进液口;至少在所述酸洗单元的第二个酸洗吸收塔的顶部设有空气进口;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔均设置有抽吸泵,所述抽吸泵的进口与所述吸收塔的底液口连接,所述抽吸泵的出口与所述吸收塔的进液口连接,每个所述酸洗吸收塔上设置的抽吸泵的进口均与其后一吸收塔的排液口通过管道连接;引风机,所述引风机的进口与所述碱洗吸收塔的废气排出口连接,所述引风机的出口连接气液分离器的进口;所述气液分离器的排气口连接干式吸附塔的进气口。

[0007] 作为一种改进,所述酸洗吸收塔为四个。

[0008] 作为一种改进,每层所述金属篦子均由空心铜管纵横交叉而成。

[0009] 本发明实施例提供的氮氧化物废气处理装置包括:酸洗单元,所述酸洗单元包括

若干串联的酸洗吸收塔,所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔的下部设有废气进口;设置在所述酸洗单元后工位并与其串联的水洗单元,所述水洗单元包括水洗吸收塔;以及设置在所述水洗单元后工位并与其串联的碱洗单元,所述碱洗单元包括碱洗吸收塔;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔的底部分别设有废气进口、出液口,每个吸收塔的顶部分别设有废气排出口、进液口;至少在所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔的顶部设有空气进口;所述酸洗单元、所述水洗单元以及所述碱洗单元的每个吸收塔均设置有抽吸泵,所述抽吸泵的进口与所述吸收塔の出液口连接,所述抽吸泵的出口与所述吸收塔の进液口连接;引风机,所述引风机的进口与所述碱洗吸收塔の废气排出口连接,所述引风机的出口连接气液分离器的进口;所述气液分离器的排气口连接干式吸附塔の进气口;从空气进口通入空气,氮氧化物废气中的 NO 与 O_3 反应生成 NO_2 ,解决了现有技术提供的氧化物废气处理装置不能吸收 NO,仅仅能够吸收 NO_2 ,不能达到国家废气排放标准,以及废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。

[0010] 本发明是这样实现的,一种氮氧化物废气处理方法,所述氮氧化物废气处理方法包括以下步骤:

[0011] 步骤一:在所述酸洗单元和所述水洗单元的每个吸收塔内均注入清水,启动所述抽吸泵,清水自所述吸收塔顶部的进液口喷洒下落、循环;

[0012] 步骤二:自所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔顶部的空气进口通入空气,自所述酸洗单元的第一个酸洗吸收塔下部的废气进口通入氮氧化物废气,对氮氧化物废气进行酸洗处理;

[0013] 步骤三:将步骤二酸洗处理后得到的气体通入所述碱洗单元的碱洗吸收塔,进一步进行碱洗处理;

[0014] 步骤四:将步骤三碱洗处理后得到的气体通入气液分离器,进行气液分离;

[0015] 步骤五:将步骤四分离得到的气体通入干式吸附塔;

[0016] 步骤六:把经过干式吸附塔处理后的气体排入大气。

[0017] 本发明提供的氮氧化物废气处理方法,从空气进口通入空气,氮氧化物废气中的 NO 与 O_3 反应生成 NO_2 ,解决了现有技术提供的氧化物废气处理装置不能吸收 NO,仅仅能够吸收 NO_2 ,不能达到国家废气排放标准;采用多级碱洗处理,只有极少量的氮氧化物废气进入碱洗单元,这样生成的工业废盐就会大大减少,解决了废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例提供的氮氧化物废气处理装置的结构示意图;

[0019] 其中,1、酸洗单元,1a、酸洗吸收塔,2、水洗单元,2a、水洗吸收塔,3、碱洗单元,3a、碱洗吸收塔,4、废气进口,5、出液口,6、废气排出口,7、进液口,8、空气进口,9、抽吸泵,10、引风机,11、气液分离器,12、干式吸附塔,13、填料带。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并

不用于限定本发明。

[0021] 图 1 示出了本发明实施例提供的氮氧化物废气处理装置的结构示意图,该氮氧化物废气处理装置包括酸洗单元 1,该酸洗单元 1 包括若干串联的酸洗吸收塔 1a,在本实施例中,酸洗吸收塔 1a 为四个;水洗单元 2,该水洗单元 2 包括水洗吸收塔 2a,该水洗吸收塔 2a 设置在酸洗单元 1 的后工位,并与最后一级酸洗吸收塔 1a 串联;以及碱洗单元 3,该碱洗单元 3 包括碱洗吸收塔 3a,该碱洗吸收塔 3a 设置在水洗吸收塔 2a 的后工位,并与水洗吸收塔 2a 串联;该酸洗单元 1、水洗单元 2 以及碱洗单元 3 的每个吸收塔分别在底部设有废气进口 4、出液口 5,在顶部设有废气排出口 6、进液口 7,该酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a 的顶部设有空气进口 8,当然其余吸收塔的顶部也可设有空气进口 8;抽吸泵 9,该抽吸泵 9 的进口、出口分别与酸洗单元 1、水洗单元 2 以及碱洗单元 3 的吸收塔的出液口 5、进液口 7 连接;引风机 10,该引风机 10 的进口与碱洗吸收塔 3a 的废气排出口 6 连接,该引风机 10 的出口与气液分离器 11 的进口连接;干式吸附塔 12,该干式吸附塔 12 的进气口与气液分离器 11 的排气口连接。

[0022] 图 1 中箭头所示方向为气体的流向。

[0023] 在本发明实施例中,氮氧化物废气通过废气进口 4 进入酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a,并与通过空气进口 8 进入的空气混合,然后依次经过后工位的酸洗吸收塔 1a,其中大部分氮氧化物废气都会被酸洗单元 1 吸收,然后依次通过水洗单元 2 的水洗吸收塔 2a 以及碱洗单元 3 的碱洗吸收塔 3a,引风机 10 是处理装置气体流动的动力源,使装置中的气体流动,气体通过引风机 10 进入气液分离器 11,气液分离器 11 把气体中的水蒸气与气体分离,液体经气液分离器 11 的液体排出口排出,气体则进入干式吸附塔 12,干式吸附塔 12 可把未被吸收的少量氮氧化物废气完全吸收,处理后达到排放标准的气体排入大气,解决了现有技术提供的氧化物废气处理装置不能吸收 NO,仅仅能够吸收 NO₂,不能达到国家废气排放标准,以及废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。

[0024] 在本发明实施例中,酸洗吸收塔 1a、水洗吸收塔 2a 以及碱洗吸收塔 3a 的内部分别设有填料带 13,该填料带 13 包括若干层上下设置的网状结构的金属篮子,每层金属篮子均为空心铜管纵横交叉而成的网状结构。该填料带 13 通透量大,气体阻力小能够对 O₂和 NO 的反应起催化作用,除去废气中的 NO 气体,该金属篮子由铜支撑。

[0025] 在本发明实施例中,酸洗吸收塔 1a 上设有的抽吸泵 9 的进口均与其后一酸洗吸收塔 1a 的排液口通过管道连接。这样抽吸泵 9 可以把后一吸收塔内的工作介质抽到前一酸洗吸收塔 1a 中。

[0026] 酸洗吸收塔 1a 中的硝酸浓度会逐渐增大,生成的硝酸可以作为原料进一步利用,并且只需向水洗吸收塔 2a 中注入清水即可,既能够把氮氧化物废气中的氮元素重新利用,也能够降低生产成本。

[0027] 为了便于理解,下面给出本发明实施例提供的氮氧化物废气处理装置的工作原理及步骤:

[0028] 首先,分别在酸洗吸收塔 1a 及水洗吸收塔 2a 中注入一定量的清水,清水的上液面低于废气进口 4 所在的平面,在碱洗吸收塔 3a 中注入一定量的碱液,碱液的上液面低于废气进口 4 所在的平面;启动抽吸泵 9,启动抽吸泵 9 把吸收塔中的工作介质从出液口 5 中抽出,从进液口 7 中喷出,每个吸收塔分别实现的工作介质的循环;从设置在酸洗单元 1 的第

一个酸洗吸收塔 1a 顶部的空气进口 8 通入空气, 然后从酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a 的废气进口 4 通入氮氧化物废气开始处理, 依次通过酸洗吸收塔 1a, 大量氮氧化物废气被吸收, 只有少部分氮氧化物废气未被吸收, 经过水洗吸收塔 2a 后又有部分废气被处理掉, 然后废气进入碱洗吸收塔 3a, 这样生成的工业废盐就很少, 减少了大量工业废盐造成的二次污染, 剩余的极少部分氮氧化物废气经过气液分离器 11 进行气液分离后进入干式吸附塔 12 处理, 干式吸附塔 12 中的碱性吸附材料会把未处理的废气完全处理, 气液分离器 11 把氮氧化物废气中的水蒸汽除去以保护干式吸附塔 12, 经过干式吸附塔 12 处理的氮氧化物废气就可达到废气排放标准, 通过连接在干式吸附塔 12 上的排气管道排入大气中。

[0029] 酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a 中生成的硝酸浓度达到一定程度后, 把该酸洗吸收塔 1a 中生成的硝酸抽出用作生产原料, 把相邻后一工位酸洗吸收塔中 11 的硝酸溶液抽到前一酸洗吸收塔中, 然后依次把相邻后一工位吸收塔中较低浓度的硝酸抽到前一洗吸收塔中, 最后向水洗吸收塔 2a 中注入清水, 继续工作循环。

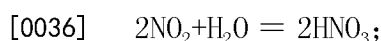
[0030] 在本发明中还涉及一种氮氧化物废气处理方法, 包括以下步骤:

[0031] 步骤一: 在酸洗单元 1 和水洗单元 2 的每个吸收塔内均注入清水, 启动抽吸泵 9, 清水自吸收塔顶部的进液口 7 喷洒下落、循环;

[0032] 步骤二: 自酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a 顶部的空气进口 8 通入空气, 自酸洗单元 1 的第一个酸洗吸收塔 1a 下部的废气进口 4 通入氮氧化物废气, 对氮氧化物废气进行酸洗处理;

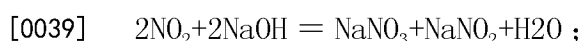
[0033] 在该步骤中, 氮氧化物废气被水吸收, 生成稀硝酸溶液, 氮氧化物废气中的 NO 与空气中的 O_2 发生反应生成 NO_2 , NO_2 也会被水吸收, 生成稀硝酸溶液; 当第一个酸洗吸收塔 1a 中的硝酸达到一定浓度时, 抽出第一个酸洗吸收塔 1a 中的硝酸用作生产原料, 然后把相邻后一酸洗吸收塔 1a 中的低浓度硝酸溶液转入前一酸洗吸收塔 1a 中, 然后依次把相邻后一工位吸收塔中的硝酸溶液抽到前一洗吸收塔中, 最后向水洗吸收塔 2a 中注入清水, 继续循环工作, 以此周而复始, 经本步吸收之后绝大部分氮氧化物废气被吸收再利用;

[0034] 反应方程式如下:



[0037] 步骤三: 将步骤二酸洗处理后得到的气体通入所述碱洗单元 3 的碱洗吸收塔 3a, 进一步进行碱洗处理;

[0038] 通过酸洗单元 1 的处理大量氮氧化物废气被吸收, 只有少部分氮氧化物废气未被吸收, 经过水洗单元 2 后又有部分废气被处理掉, 这样就只有很少的废气进入碱洗单元 3, 生成的工业废盐就大大减少, 避免生成大量工业废盐造成二次污染的问题, 其反应方程式如下:



[0040] 步骤四: 将步骤三碱洗处理后得到的气体通入气液分离器 11, 进行气液分离;

[0041] 在该步骤中, 气液分离器 11 把气体中的水蒸气分离出来, 使气体变得干燥, 以便保护后边的干式吸附塔 12;

[0042] 步骤五: 将步骤四分离得到的气体通入干式吸附塔 12;

[0043] 在该步骤中, 干式吸附塔 12 为干式吸收法的公知设备, 干式吸附塔 12 内装有专用

的碱性吸附剂,酸气被吸附固定在吸附剂上,并与其中的成分发生化学反应,生成新的中性物质而储存于吸附剂结构中,经过本步处理,废气中的氮氧化物基本完全被吸收;

[0044] 步骤六:把经过干式吸附塔 12 处理后的气体排入大气。

[0045] 氮氧化物废气经以上步骤的处理,使高浓度的氮氧化物废气达到高效净化的目的、避免产生大量工业废盐造成二次污染的问题以及把氮氧化物废气转换成为可回收利用的硝酸。

[0046] 氮氧化物废气处理装置包括酸洗单元,该酸洗单元包括若干串联的酸洗吸收塔;水洗单元,该水洗单元包括水洗吸收塔,该水洗吸收塔设置在酸洗吸收塔的后工位,并与酸洗吸收塔串联,以及碱洗单元,该碱洗单元包括碱洗吸收塔,该碱洗吸收塔设置在水洗吸收塔的后工位,并与水洗吸收塔串联,该酸洗单元、水洗单元以及碱洗单元的吸收塔分别在底部设有废气进口、出液口,在顶部设有废气排出口、进液口,该酸洗单元的第二个酸洗吸收塔的顶部设有空气进口;抽吸泵,该抽吸泵的进口、出口分别与酸洗单元、水洗单元以及碱洗单元的吸收塔的出液口、进液口连接;引风机,该引风机的进口与碱洗吸收塔的废气排出口连接,该引风机的出口与气液分离器的进口连接;干式吸附塔,该干式吸附塔的进气口与气液分离器的排气口连接;氮氧化物废气经过该装置的处理,能够达到国家排放标准,同时减少了工业废盐的产生,解决了现有技术提供的氧化物废气处理装置不能吸收 NO,仅仅能够吸收 NO₂,不能达到国家废气排放标准,以及废气处理过程中产生大量的工业废盐造成二次污染的问题。以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

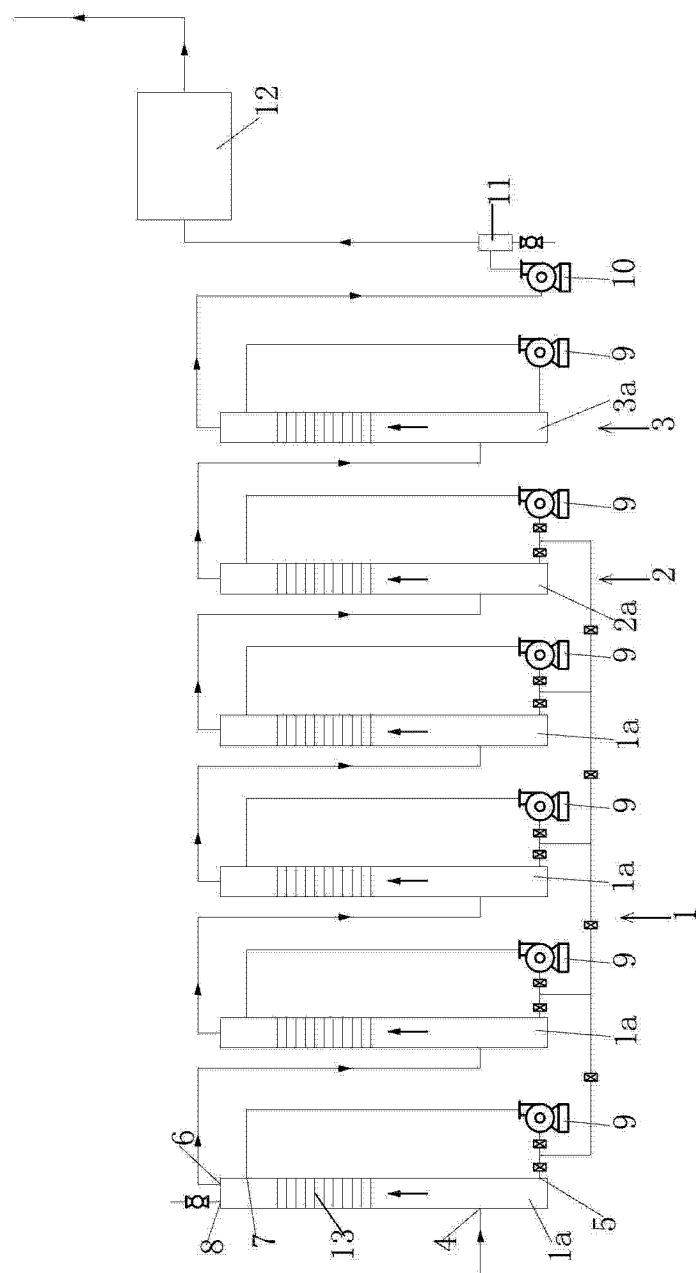


图 1