



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209438075 U

(45)授权公告日 2019. 09. 27

(21)申请号 201822022592.3

(22)申请日 2018.12.04

(73)专利权人 河南潜合环保科技有限公司

地址 453600 河南省新乡市新飞大道1789
号高新区火炬园标准厂房内GI(307)-
1

(72)发明人 胡浩翔 胡鹏

(74)专利代理机构 郑州华隆知识产权代理事务
所(普通合伙) 41144

代理人 徐小磊

(51)Int.Cl.

B01D 1/26(2006.01)

B01D 1/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

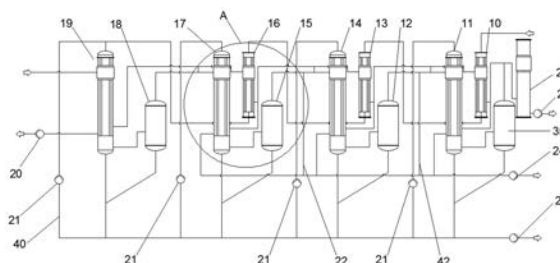
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

四效蒸发设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种四效蒸发设备,一效换热罐的蒸汽出口与二效换热罐、二效预热罐的蒸汽进口相连,二效换热罐、二效预热罐的蒸汽出口与三效换热罐、三效预热罐的蒸汽进口相连,三效换热罐、三效预热罐的蒸汽出口与四效换热罐、四效预热罐的蒸汽进口相连;四效预热罐的物料出口与三效预热罐的物料进口相连,三效预热罐的物料出口与二效预热罐的物料进口相连,二效预热罐的物料出口与一效换热罐的物料进口相连,一效换热罐的物料出口与二效换热罐的物料进口相连,二效换热罐的物料出口与三效换热罐的物料进口相连,三效换热罐的物料出口与四效换热罐的物料进口相连。本实用新型提供了一种可以提高蒸汽利用效果的四效蒸发设备。



1. 一种四效蒸发设备,其特征在于:包括一效蒸发单元、二效蒸发单元、三效蒸发单元和四效蒸发单元,一效蒸发单元包括一效换热罐,二效蒸发单元包括二效换热罐和二效预热罐,三效蒸发单元包括三效换热罐和三效预热罐,四效蒸发单元包括四效换热罐和四效预热罐,各换热罐、预热罐均包括蒸汽进口、蒸汽出口、物料进口和物料出口,一效换热罐的蒸汽出口与二效换热罐、二效预热罐的蒸汽进口相连,二效换热罐、二效预热罐的蒸汽出口与三效换热罐、三效预热罐的蒸汽进口相连,三效换热罐、三效预热罐的蒸汽出口与四效换热罐、四效预热罐的蒸汽进口相连;四效预热罐的物料出口与三效预热罐的物料进口相连,三效预热罐的物料出口与二效预热罐的物料进口相连,二效预热罐的物料出口与一效换热罐的物料进口相连,一效换热罐的物料出口与二效换热罐的物料进口相连,二效换热罐的物料出口与三效换热罐的物料进口相连,三效换热罐的物料出口与四效换热罐的物料进口相连。

2. 根据权利要求1所述的四效蒸发设备,其特征在于:一效蒸发单元还包括一效分离罐,二效蒸发单元还包括二效分离罐,三效蒸发单元还包括三效分离罐,四效蒸发单元还包括四效分离罐,各分离罐均具有物料进口、物料出口和蒸汽出口,各换热罐均具有二次蒸汽出口,一效分离罐的物料进口与一效换热罐的二次蒸汽出口相连,一效分离罐的物料出口与一效换热罐、二效换热罐之间的物料管道相连,一效分离罐的蒸汽出口与二效换热罐的蒸汽进口相连;二效分离罐的物料进口与二效换热罐的二次蒸汽出口相连,二效分离罐的物料出口与二效换热罐、三效换热罐之间的物料管道相连,二效分离罐的蒸汽出口与三效换热罐的蒸汽进口相连;三效分离罐的物料进口与三效换热罐的二次蒸汽出口相连,三效分离罐的物料出口与三效换热罐、四效换热罐之间的物料管道相连,三效分离罐的蒸汽出口与四效换热罐的蒸汽进口相连。

3. 根据权利要求2所述的四效蒸发设备,其特征在于:各换热罐的物料进口与物料出口之间连接有循环送料管路,循环送料管路上设置有循环泵。

4. 根据权利要求2所述的四效蒸发设备,其特征在于:分离罐的分离罐罐体内于物料进口和蒸汽出口之间设置有除沫装置,除沫装置包括上下设置的锥帽和下锥环,锥帽和下锥环的小头端朝上且轴线沿上下方向延伸,分离罐罐体内还设置有小头端朝下的位于下锥环上侧的上锥环,上锥环的小头端向下凸出伸入到下锥环的内孔上端,锥帽的内壁延伸方向与上锥环的内壁相交,锥帽与上锥环之间形成除沫通道。

5. 根据权利要求4所述的四效蒸发设备,其特征在于:下锥环的外周固定于所述罐体的内壁上,锥帽通过竖向连接条吊装固定于罐体的顶部,所述竖向连接条有至少两个,各竖向连接条沿锥帽的周向间隔布置,相邻两个竖向连接条间形成气体通道。

6. 根据权利要求1~5任意一项所述的四效蒸发设备,其特征在于:四效蒸发设备还包括冷凝水排出管道,各换热罐上均设置有冷凝水出口,二效换热罐、三效换热罐、四效换热罐的冷凝水出口均与所述冷凝水排出管道并联,冷凝水排出管道上连接有与三效换热罐的蒸汽进口相连的第一闪蒸蒸汽管道,冷凝水排出管道上还连接有与所述四效换热罐的蒸汽进口相连的第二闪蒸蒸汽管道,第一闪蒸蒸汽管道处于二效换热罐的冷凝水出口与三效换热罐的冷凝水出口之间,第二闪蒸蒸汽管道处于三效换热罐的冷凝水出口与四效换热罐的冷凝水出口之间。

四效蒸发设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及蒸发设备领域中的四效蒸发设备。

背景技术

[0002] 在谷氨酸的制作过程中,谷氨酸通过蒸发提纯是必须的一个生产步骤。对于企业来说,蒸汽单耗是影响运行成本最主要的因素。由于近几年能源价格上涨较快,蒸汽成本较高,而且工业过程中蒸汽耗量较大,因而大型装置蒸汽单耗的高低对产品的综合成本影响较大。现有的蒸发设备无法做到蒸汽的合理利用,因此导致蒸汽的使用量较大。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种可以提高蒸汽利用效果的四效蒸发设备。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型中的技术方案如下:

[0005] 一种四效蒸发设备,包括一效蒸发单元、二效蒸发单元、三效蒸发单元和四效蒸发单元,一效蒸发单元包括一效换热罐,二效蒸发单元包括二效换热罐和二效预热罐,三效蒸发单元包括三效换热罐和三效预热罐,四效蒸发单元包括四效换热罐和四效预热罐,各换热罐、预热罐均包括蒸汽进口、蒸汽出口、物料进口和物料出口,一效换热罐的蒸汽出口与二效换热罐、二效预热罐的蒸汽进口相连,二效换热罐、二效预热罐的蒸汽出口与三效换热罐、三效预热罐的蒸汽进口相连,三效换热罐、三效预热罐的蒸汽出口与四效换热罐、四效预热罐的蒸汽进口相连;四效预热罐的物料出口与三效预热罐的物料进口相连,三效预热罐的物料出口与二效预热罐的物料进口相连,二效预热罐的物料出口与一效换热罐的物料进口相连,一效换热罐的物料出口与二效换热罐的物料进口相连,二效换热罐的物料出口与三效换热罐的物料进口相连,三效换热罐的物料出口与四效换热罐的物料进口相连。

[0006] 一效蒸发单元还包括一效分离罐,二效蒸发单元还包括二效分离罐,三效蒸发单元还包括三效分离罐,四效蒸发单元还包括四效分离罐,各分离罐均具有物料进口、物料出口和蒸汽出口,各换热罐均具有二次蒸汽出口,一效分离罐的物料进口与一效换热罐的二次蒸汽出口相连,一效分离罐的物料出口与一效换热罐、二效换热罐之间的物料管道相连,一效分离罐的蒸汽出口与二效换热罐的蒸汽进口相连;二效分离罐的物料进口与二效换热罐的二次蒸汽出口相连,二效分离罐的物料出口与二效换热罐、三效换热罐之间的物料管道相连,二效分离罐的蒸汽出口与三效换热罐的蒸汽进口相连;三效分离罐的物料进口与三效换热罐的二次蒸汽出口相连,三效分离罐的物料出口与三效换热罐、四效换热罐之间的物料管道相连,三效分离罐的蒸汽出口与四效换热罐的蒸汽进口相连。

[0007] 各换热罐的物料进口与物料出口之间连接有循环送料管路,循环送料管路上设置有循环泵。

[0008] 分离罐的分离罐罐体内于物料进口和蒸汽出口之间设置有除沫装置,除沫装置包括上下设置的锥帽和下锥环,锥帽和下锥环的小头端朝上且轴线沿上下方向延伸,分离罐罐体内还设置有小头端朝下的位于下锥环上侧的上锥环,上锥环的小头端向下凸出伸入到

下锥环的内孔上端,锥帽的内壁延伸方向与上锥环的内壁相交,锥帽与上锥环之间形成除沫通道。

[0009] 下锥环的外周固定于所述罐体的内壁上,锥帽通过竖向连接条吊装固定于罐体的顶部,所述竖向连接条有至少两个,各竖向连接条沿锥帽的周向间隔布置,相邻两个竖向连接条间形成气体通道。

[0010] 四效蒸发设备还包括冷凝水排出管道,各换热罐上均设置有冷凝水出口,二效换热罐、三效换热罐、四效换热罐的冷凝水出口均与所述冷凝水排出管道并联,冷凝水排出管道上连接有与三效换热罐的蒸汽进口相连的第一闪蒸蒸汽管道,冷凝水排出管道上还连接有与所述四效换热罐的蒸汽进口相连的第二闪蒸蒸汽管道,第一闪蒸蒸汽管道处于二效换热罐的冷凝水出口与三效换热罐的冷凝水出口之间,第二闪蒸蒸汽管道处于三效换热罐的冷凝水出口与四效换热罐的冷凝水出口之间。

[0011] 本实用新型的有益效果为:在使用时,蒸汽的主流经顺序是,一效换热罐→二效换热罐、二效预热罐→三效换热罐、三效预热罐→四效加热器、四效预热罐,沿着蒸汽的流经方向,蒸汽的温度也越来越低,然而物料的主流经顺序是,四效预热罐→三效预热罐→二效预热罐→一效换热罐→二效换热罐→三效换热罐→四效换热罐,这样物料在进入一效换热罐之前已经利用蒸汽的余热进行预热,提高了蒸汽的利用效果。

[0012] 进一步的,经初步分离的物料会产生带有少量液雾滴的二次蒸汽,二次蒸汽进入分离罐进行分离,分离出的物料进入本效循环,分离产生的蒸汽则进入下一效的换热罐中继续利用,进一步的可以降低蒸汽使用量。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的一个实施例的结构示意图;

[0014] 图2是图1中的A处放大图;

[0015] 图3是图1中分离罐的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本实用新型中四效蒸发设备的实施例如图1~3所示:包括一效蒸发单元、二效蒸发单元、三效蒸发单元、四效蒸发单元和冷凝器26,一效蒸发单元包括一效换热罐19和一效分离罐18,二效蒸发单元包括二效换热罐17、二效预热罐16和二效分离罐15,三效蒸发单元包括三效换热罐14、三效预热罐13和三效分离罐12,四效蒸发单元包括四效换热罐11、四效预热罐10和四效分离罐35。

[0017] 各换热罐的结构均相同,换热罐属于现有技术,换热罐包括竖向布置的换热罐罐体,换热罐罐体内设置有上下间隔布置的上管板和下管板,上管板、下管板上分布有多个换热管,换热管的上端与上管板的上板面齐平设置,换热管的下端与下管板的上板面齐平设置,换热罐罐体的顶部、底部分别设置有物料进口和物料出口,换热罐罐体上于上管板和下管板之间设置有蒸汽进口和蒸汽出口,换热罐罐体的底部与物料出口的上侧设置有二次蒸汽出口,图中项30表示换热罐的物料进口,项33表示换热罐的物料出口,项31表示换热罐的蒸汽进口,项34表示换热罐的蒸汽出口,项36表示换热罐的二次蒸汽出口,各换热罐上还设置有冷凝水出口32。各预热罐的结构也相同,预热罐也属于现有技术,预热罐与换热罐类

似,只是尺寸小一点,各预热罐也具有物料进口、物料出口、蒸汽进口和蒸汽出口,图中项28表示预热罐的物料进口,项35表示预热罐的物料出口,项29表示预热罐的蒸汽进口,项27表示预热罐的蒸汽出口。

[0018] 各分离罐的结构也均相同,分离罐包括下端设置有物料进口、上端设置有蒸汽出口的分离罐罐体4,分离罐罐体的底部设置有物料出口,分离罐的物料进口的延伸方向与分离罐罐体的切线方向一致。分离罐罐体内于物料进口与蒸汽出口之间设置有除沫装置,除沫装置包括沿上下方向依次设置的锥帽9、上锥环8和下锥环7,锥帽9、上锥环8、下锥环7均与罐体同轴线设置,锥帽9和下锥环7的小头端朝上,上锥环的小头端朝下,上锥环、下锥环的外周均与罐体内壁焊接固连,上锥环的小头端伸入到下锥环的内孔上端,上锥环的小头端向下凸出于下锥环的上端,从而形成了一个倾斜朝下延伸的挡沿结构,上锥环的下端外侧与下锥环顶部焊接固连。锥帽通过竖向连接条2吊装于分离罐罐体的顶部,相邻竖向连接条之间形成气体通道,锥帽与上锥环之间彼此独立设置,锥帽的内壁延伸方向与上锥环的内壁相交,锥帽与上锥环之间形成除沫通道3。锥帽的大头端最大直径大于下锥环的小头端最小直径。图中项1表示分离罐的蒸汽出口,项6表示分离罐的物料进口,项5表示分离罐的物料出口。

[0019] 使用时含有泡沫和气体的二次蒸汽经分离罐的物料进口进入到分离罐罐体中,二次蒸汽沿着分离罐罐体的管壁切向流动,泡沫上升过程中,分离罐罐体周边的泡沫上升遇到下锥环,泡沫中的液体附壁流下,实现一次除沫,下端凸出于下锥环的上锥环,可以避免液体因压力而流向上侧,罐体中部的泡沫上升遇到锥帽,再经过锥帽除沫后,含有气体的泡沫再撞击到上锥环上,进行再次的除沫,最后气体经相邻竖向连接条之间的气体通道、蒸汽出口排出,液体则经物料出口排出。

[0020] 本实施例中,关于物料走向,四效预热罐的物料出口与三效预热罐的物料进口相连,三效预热罐的物料出口与二效预热罐的物料进口相连,二效预热罐的物料出口与一效换热罐的物料进口相连,一效换热罐的物料出口与二效换热罐的物料进口相连,二效换热罐的物料出口与三效换热罐的物料进口相连,三效换热罐的物料出口与四效换热罐的物料进口相连。此外,各换热罐的物料进口与物料出口之间连接有循环送料管路40,循环送料管路上设置有循环泵21。一效换热罐的二次蒸汽出口与一效分离罐的物料进口相连,一效分离罐的物料出口与一效换热罐、二效换热罐之间的物料管道相连;二效换热罐的二次蒸汽出口与二效分离罐的物料进口相连,二效分离罐的物料出口与二效换热罐、三效换热罐之间的物料管道相连;三效换热罐的二次蒸汽出口与三效分离罐的物料进口相连,三效分离罐的物料出口与三效换热罐、四效换热罐之间的物料管道相连;四效换热罐的二次蒸汽出口与四效分离罐的物料进口相连,四效分离罐的物料出口与四效换热罐的物料出口相连,图中项23表示物料输送泵。

[0021] 关于蒸汽走向,蒸汽源的高温、高压蒸汽经一效换热罐的蒸汽进口进入设备,一效换热罐的蒸汽出口、一效分离罐的蒸汽出口为二效换热罐、二效预热罐的蒸汽进口提供蒸汽;二效换热罐、二效预热罐、二效分离罐的蒸汽出口为三效换热罐、三效预热罐的蒸汽进口提供蒸汽;三效换热罐、三效预热罐、三效分离罐的蒸汽出口为四效换热罐、四效预热罐的蒸汽进口提供蒸汽。四效换热罐、四效预热罐和四效分离罐的蒸汽出口连接有冷凝器,冷凝器26的出水口设置有第一冷凝水水泵25。

[0022] 一效换热罐的冷凝水出口设置有第二冷凝水水泵20。四效蒸发设备还包括冷凝水排出管道,冷凝水排出管道上设置有第三冷凝水水泵24,二效换热罐、三效换热罐、四效换热罐的冷凝水出口均与所述冷凝水排出管道并联,冷凝水排出管道上连接有与三效换热罐的蒸汽进口相连的第一闪蒸蒸汽管道22,冷凝水排出管道上还连接有与所述四效换热罐的蒸汽进口相连的第二闪蒸蒸汽管道42,第一闪蒸蒸汽管道处于二效换热罐的冷凝水出口与三效换热罐的冷凝水出口之间,第二闪蒸蒸汽管道处于三效换热罐的冷凝水出口与四效换热罐的冷凝水出口之间。

[0023] 本实施例中物料的主体走向是:原料液储存罐(图中未示出)→四效预热罐→三效预热罐→二效预热罐→一效换热罐→二效换热罐→三效换热罐→四效换热罐→成品储罐(图中未示出)。在每一效蒸发单元中,物料进入换热罐的罐体后,沿各换热管向下流动,在流动过程中吸收管外蒸汽的热量产生剧烈蒸发,料液和蒸发出的二次蒸汽在换热罐内初步分离,经初步分离的二次蒸汽还夹带着少量液雾滴进入分离罐中进行再次分离,分离后的物料在本效继续参与循环,满足浓度需求后进入二效系统,直至经过四效蒸发单元后,达到成品要求,经物料输送泵输送至下一个工段。为满足上述工作控制需求,本实施例中各物料输送管道的对应位置均设置有相应的开关阀(图中未示出)。

[0024] 关于冷凝水,一效换热罐产生的冷凝水直接由第二冷凝水水泵排走,二效换热罐、三效换热罐、四效换热罐产生的冷凝水则与冷凝水排出管道相连,各效冷凝水在流入下一效系统时。由于冷凝水温度高于下一效,故发生闪蒸,闪蒸后的蒸汽可以作为下一效的加热蒸汽,这样能够充分利用冷凝水的潜热达到节能的目的。

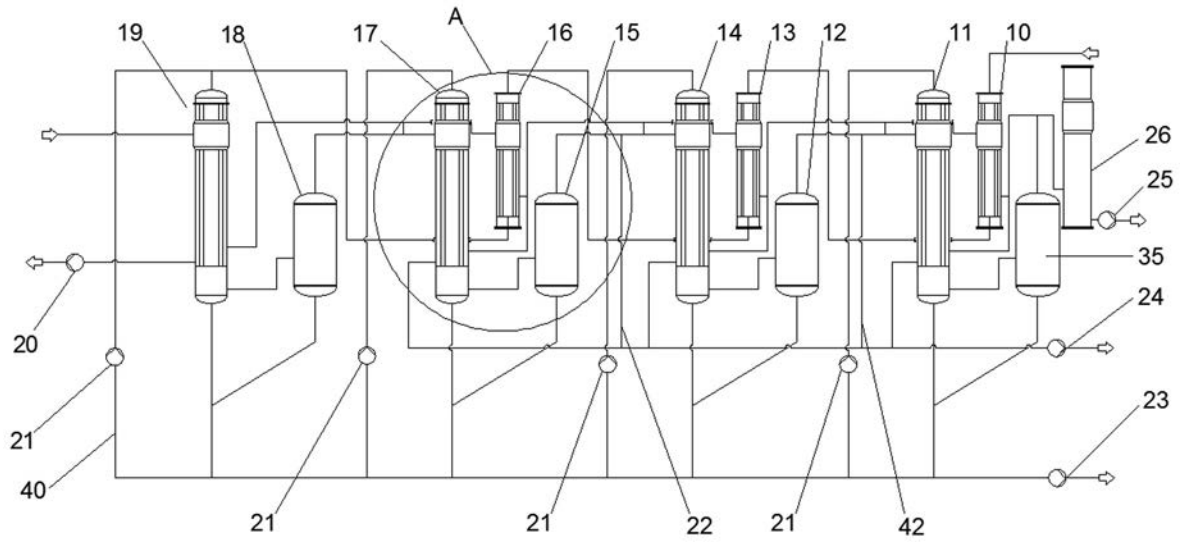


图1

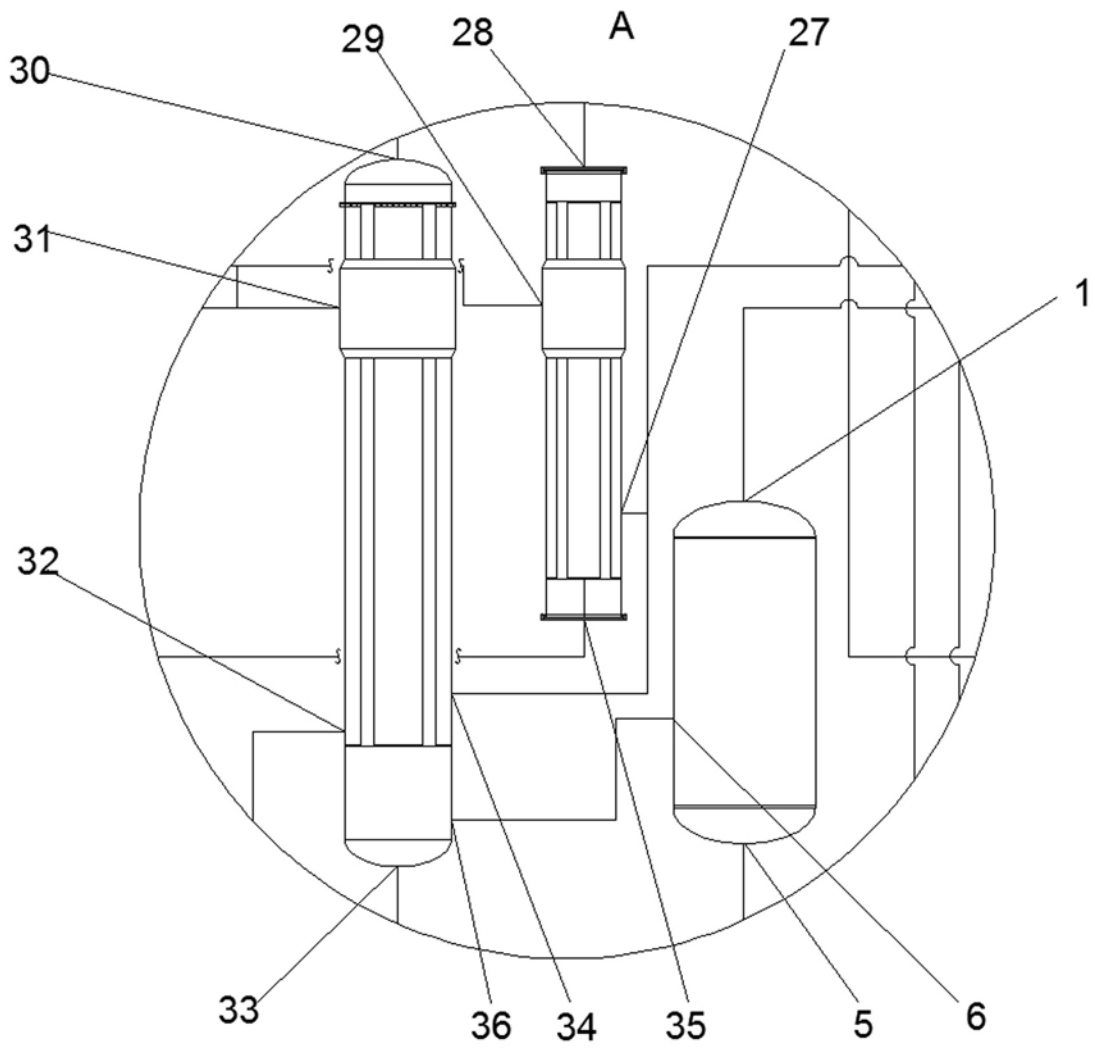


图2

