



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105727585 B

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201610290082.7

(22)申请日 2016.05.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105727585 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 青岛利和萃取股份有限公司

地址 266000 山东省青岛市城阳区棘洪滩

街道后海西社区双元路210号

(72)发明人 石洋 石书河 张永昌 丁绍玉

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理

有限责任公司 11471

代理人 王金宝

(51)Int.Cl.

B01D 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204671936 U, 2015.09.30, 说明书第
[0016]-[0038]段, 图1-11.

CN 104784963 A, 2015.07.22, 说明书第
[0091]-[0093]段, 图7.

审查员 李晶晶

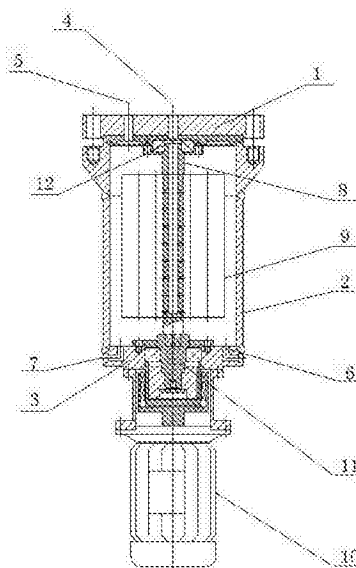
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种超临界二氧化碳萃取罐及包括该萃取
罐的萃取系统

(57)摘要

本发明涉及一种超临界二氧化碳萃取罐, 包括萃取罐主体、细化部和动力部; 萃取罐主体自上至下依次包括顶盖、罐侧壁和底板, 顶盖的中心处设置有物料进口, 物料进口旁设置有溶剂出口; 底板上贯通设置有物料出口、溶剂进口和连接口; 细化部包括进料筒和细化网, 进料筒的侧壁处贯穿设置有多个出料孔, 细化网套设于进料管的外部; 动力部包括电动机, 电动机与进料筒的下端固定连接。超临界二氧化碳萃取罐采用超重力细化液滴的方式, 增大液体物料与二氧化碳溶剂之间的接触面积, 有效提高萃取效率; 包括超临界二氧化碳萃取罐的萃取系统解决了超临界流体萃取工艺难以连续处理液体物料的问题。



1. 一种超临界二氧化碳萃取罐,其特征在于,包括萃取罐主体、细化部和动力部;

所述萃取罐主体自上至下依次包括顶盖(1)、罐侧壁(2)和底板(3),所述罐侧壁(2)为筒体,所述筒体的顶部和底部分别设置有第一开口和第二开口;所述顶盖(1)可拆卸覆盖设置于所述第一开口处,所述顶盖(1)的中心处设置有物料进口(4),所述物料进口(4)旁设置有溶剂出口(5);所述底板(3)可拆卸覆盖设置于所述第二开口处,所述底板(3)上贯通设置有物料出口(6)、溶剂进口(7)和连接口,所述连接口设置于所述底板(3)的中心部位,所述物料出口(6)和所述溶剂进口(7)分别设置于所述连接口的两侧;

所述细化部包括进料管(8)和细化网(9),所述进料管(8)的下端封闭,上端设置有第三开口,所述第三开口与所述物料进口(4)相连通;所述进料管(8)的侧壁处贯穿设置有多个出料孔,所述细化网(9)为筒状网,所述细化网(9)套设于所述进料管(8)的外部并连接固定于所述进料管(8)的侧壁外表面上,所述细化网(9)与所述进料管(8)侧壁之间围成内腔;

所述动力部包括电动机(10),所述电动机(10)包括转子(11),所述转子(11)与所述进料管(8)的下端固定连接,所述电动机(10)为磁力驱动泵。

2. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取罐,其特征在于,位于所述顶盖(1)上的所述物料进口(4)处设置有金属丝过滤网(12),所述金属丝过滤网(12)的网孔直径为300-500目。

3. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取罐,其特征在于,所述细化网(9)由金属材料制成,所述细化网(9)的网孔直径为300-500目。

4. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取罐,其特征在于,所述出料孔均匀排列于所述进料管(8)的侧壁上,每个所述出料孔的直径为0.1-1.0cm。

5. 根据权利要求1所述的超临界二氧化碳萃取罐,其特征在于,所述顶盖(1)与所述罐侧壁(2)之间、所述底板(3)与所述罐侧壁(2)之间均通过螺钉或螺栓连接固定。

6. 一种包括权利要求1-5中任一项所述超临界二氧化碳萃取罐的萃取系统,其特征在于,包括物料循环单元和二氧化碳循环单元;

所述物料循环单元包括所述超临界二氧化碳萃取罐(13)、物料储罐(14)以及物料高压泵(15);所述物料储罐(14)的顶部设置有第一进口(16),所述第一进口(16)与所述萃取罐主体的所述物料出口(6)相连通;所述物料储罐(14)的底部设置有第一出口(17),所述第一出口(17)通过第一连接管道(18)与所述萃取罐主体的所述物料进口(4)相连通,所述第一连接管道(18)上设置有所述物料高压泵(15);

所述二氧化碳循环单元包括同一所述超临界二氧化碳萃取罐(13)、二氧化碳分离器(19)、二氧化碳冷凝器(20)和二氧化碳高压泵(21);所述二氧化碳分离器(19)的顶部设置有第二进口(22)和第二出口(23),所述第二进口(22)与所述萃取罐主体的所述溶剂出口(5)相连通,所述二氧化碳冷凝器(20)的一端设置有第三进口(24),所述第三进口(24)与所述第二出口(23)相连通,所述二氧化碳冷凝器(20)的另一端设置有第三出口(25),所述第三出口(25)通过第二连接管道(26)与所述萃取罐主体的所述溶剂进口(7)相连通,所述第二连接管道(26)上设置有二氧化碳高压泵(21)。

一种超临界二氧化碳萃取罐及包括该萃取罐的萃取系统

技术领域

[0001] 本发明属于提取工艺领域,具体涉及一种超临界二氧化碳萃取罐及包括该萃取罐的萃取系统。

背景技术

[0002] 超临界二氧化碳流体萃取工艺是一种新兴的萃取工艺,与目前应用最广泛的溶剂萃取法相比,该工艺使用惰性气体,无色、无毒、无味,安全环保无污染的二氧化碳作为溶剂,整个萃取过程都在较低的温度下进行,对于热敏性、易氧化或易挥发的物质具有良好的保护作用。同时,利用该工艺可以直接从分离罐得到目的产物,无需蒸发浓缩有机溶剂,操作更加简单方便,因此受到广泛推崇。

[0003] 目前,常规超临界二氧化碳萃取通常采用固体物料作为萃取所使用的原料,对于液体物料,由于其流动性较强,容易由于压力差被带入至管路中,因此在生产装料时,装料量通常不超过萃取罐容积的一半,且液体物料与二氧化碳溶剂的接触面积较小,导致对于液体物料进行超临界萃取的效率较低。此外,目前常用的萃取罐还存在无法连续化生产的弊端,通常在一罐物料提取完成后,需要先停机,泄压,更换物料,然后再进行下一批物料的萃取加工,生产效率低下。

[0004] 中国专利文献CN102553295A公开了一种新型连续精萃液态原料的超临界二氧化碳萃取技术,该技术可根据萃取相提取量随时补充液体物料,实现连续化生产,同时,该技术在萃取罐中添加柱层析填料以吸附萃余相,可精细化分离液体物料,增加液体物料与二氧化碳溶剂的接触面积,提高生产效率。提取结束后,通过调整萃取条件或者添加夹带剂将填料上的萃余相提取出来。该技术部分解决了常规超临界二氧化碳萃取液体物料过程中产生的问题,但是,分离结束后,需要从柱层析填料中洗脱萃余相,增加额外生产步骤及生产成本,同时,柱层析填料具有一定的吸附度,当达到饱和时,需要更换填料或者进行洗脱后方可进行再次生产,不仅降低生产效率,而且由于柱层析填料通常具有较强的吸附能力,洗脱过程往往不可能完全洗净,有效成分无法完全洗脱造成浪费,导致生产收益降低。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术存在的上述问题,本发明提供了一种超临界二氧化碳萃取罐及包括该萃取罐的萃取系统。所述超临界二氧化碳萃取罐采用超重力细化液滴的方式,增大液体物料与二氧化碳溶剂之间的接触面积,有效提高萃取效率;包括所述超临界二氧化碳萃取罐的所述萃取系统解决了超临界流体萃取工艺难以连续处理液体物料的缺陷,同时也避免了引入填料导致的二次洗脱、产品收率降低等问题。

[0006] 本发明所采用的技术方案为:

[0007] 一种超临界二氧化碳萃取罐,包括萃取罐主体、细化部和动力部;

[0008] 所述萃取罐主体自上至下依次包括顶盖、罐侧壁和底板,所述罐侧壁为筒体,所述筒体的顶部和底部分别设置有第一开口和第二开口;所述顶盖可拆卸覆盖设置于所述第一

开口处,所述顶盖的中心处设置有物料进口,所述物料进口旁设置有溶剂出口;所述底板可拆卸覆盖设置于所述第二开口处,所述底板上贯通设置有物料出口、溶剂进口和连接口,所述连接口设置于所述底板的中心部位,所述物料出口和所述溶剂进口分别设置于所述连接口的两侧;

[0009] 所述细化部包括进料管和细化网,所述进料管的下端封闭,上端设置有第三开口,所述第三开口与所述物料进口相连通;所述进料管的侧壁处贯穿设置有多多个出料孔,所述细化网为筒状网,所述细化网套设于所述进料管的外部并连接固定于所述进料管的侧壁外表面上,所述细化网与所述进料管侧壁之间围成内腔;

[0010] 所述动力部包括电动机,所述电动机包括转子,所述转子与所述进料管的下端固定连接。

[0011] 进一步地,位于所述顶盖上的所述物料进口处设置有金属丝过滤网,所述金属丝过滤网的网孔直径为300-500目。

[0012] 进一步地,所述细化网由金属材料制成,所述细化网的网孔直径为300-500目。

[0013] 进一步地,所述出料孔均匀排列于所述进料管的侧壁上,每个所述出料孔的直径为0.1-1.0cm。

[0014] 进一步地,所述顶盖与所述罐侧壁之间、所述底板与所述罐侧壁之间均通过螺钉或螺栓连接固定。

[0015] 进一步地,所述电动机为磁力驱动泵。

[0016] 一种包括所述超临界二氧化碳萃取罐的萃取系统,包括物料循环单元和二氧化碳循环单元;

[0017] 所述物料循环单元包括所述超临界二氧化碳萃取罐、物料储罐以及物料高压泵;所述物料储罐的顶部设置有第一进口,所述第一进口与所述萃取罐主体的所述物料出口相连通;所述物料储罐的底部设置有第一出口,所述第一出口通过第一连接管道与所述萃取罐主体的所述物料进口相连通,所述第一连接管道上设置有所述物料高压泵;

[0018] 所述二氧化碳循环单元包括同一所述超临界二氧化碳萃取罐、二氧化碳分离器、二氧化碳冷凝器和二氧化碳高压泵;所述二氧化碳分离器的顶部设置有第二进口和第二出口,所述第二进口与所述萃取罐主体的所述溶剂出口相连通,所述二氧化碳冷凝器的一端设置有第三进口,所述第三进口与所述第二出口相连通,所述二氧化碳冷凝器的另一端设置有第三出口,所述第三出口通过第二连接管道与所述萃取罐主体的所述溶剂进口相连通,所述第二连接管道上设置有二氧化碳高压泵。

[0019] 本发明的有益效果为:

[0020] 1、所述超临界二氧化碳萃取罐包括萃取罐主体、细化部和动力部,所述细化部包括进料管和细化网,所述细化网套设于所述进料管的侧壁外侧;所述动力部包括电动机,所述电动机驱动所述细化部转动,形成超重力场。在超重力场的作用下,进入萃取罐内的液体物料穿过所述细化网上的孔洞,从而得到细化分离,细化后的液体物料与二氧化碳溶剂的接触面积显著增大,使得液体物料中的有效成分能够在短时间内大量溶解于二氧化碳中,提高生产效率。

[0021] 2、包括所述超临界二氧化碳萃取罐的所述萃取系统包括所述物料循环单元,所述物料循环单元引入物料储罐以及物料高压泵,生产过程中,部分未被充分萃取的液体物料

落入所述萃取罐主体的底部,并通过所述物料出口流回所述物料储罐中,通过所述物料高压泵再次通过所述物料进口压入所述萃取罐主体中,可以进行二次甚至多次萃取,保证原料物料中的有效成分能够得到充分萃取,有效提高了原料的利用效率,提高产品收率,降低生产成本。同时,生产过程中,还可以根据需求向所述物料储罐中添加新的待萃取原料物料,从而避免停机、泄压、重新装料的操作,实现了对液体物料进行二氧化碳超临界萃取处理的连续化生产,有效提高生产效率,节约生产时间;同时,所述物料储罐的设置,能够减小萃取设备的体积,降低设备购买或制造成本;

[0022] 所述萃取系统包括二氧化碳循环单元,成超临界状态的二氧化碳溶剂由设置于所述底板处的所述溶剂进口进入萃取罐主体中,与液体物料充分接触并溶解有效成分后的超临界状态二氧化碳由位于顶部的所述溶剂出口流出,经过分离、冷凝、压缩操作,再次进入所述超临界萃取罐中,进行循环利用,有效降低生产成本,环保高效;

[0023] 生产过程中不引入填料,避免了填料装填、洗脱等繁琐工序,原料中的有效成分不会由于被吸附于填料中无法洗脱或提取而造成浪费,整个生产环节操作简单,萃取条件稳定,可实现自动化生产。

附图说明

[0024] 图1是所述超临界二氧化碳萃取罐的结构示意图;

[0025] 图2是包括所述超临界二氧化碳萃取罐的萃取系统的结构示意图。

[0026] 图中:1、顶盖;2、罐侧壁;3、底板;4、物料进口;5、溶剂出口;6、物料出口;7、溶剂进口;8、进料管;9、细化网;10、电动机;11、转子;12、金属丝过滤网;13、超临界二氧化碳萃取罐;14、物料储罐;15、物料高压泵;16、第一进口;17、第一出口;18、第一连接管道;19、二氧化碳分离器;20、二氧化碳冷凝器;21、二氧化碳高压泵;22、第二进口;23、第二出口;24、第三进口;25、第三出口;26、第二连接管道。

具体实施方式

[0027] 如图1所示,本发明提供了一种超临界二氧化碳萃取罐,包括萃取罐主体、细化部和动力部;

[0028] 所述萃取罐主体自上至下依次包括顶盖1、罐侧壁2和底板3,所述罐侧壁2为筒体,所述筒体的顶部和底部分别设置有第一开口和第二开口;所述顶盖1可拆卸覆盖设置于所述第一开口处,所述顶盖1的中心处设置有物料进口4,所述物料进口4旁设置有溶剂出口5;所述底板3可拆卸覆盖设置于所述第二开口处,所述底板3上贯通设置有物料出口6、溶剂进口7和连接口,所述连接口设置于所述底板3的中心部位,用于连接所述动力部的相关结构,所述物料出口6和所述溶剂进口7分别设置于所述连接口的两侧;优选地,所述顶盖1与所述罐侧壁2之间、所述底板3与所述罐侧壁2之间均通过螺钉或螺栓连接固定。

[0029] 所述细化部包括进料管8和细化网9,所述进料管8的下端封闭,上端设置有第三开口,所述第三开口与所述物料进口4相连通;所述进料管8的侧壁处贯穿设置有多出料孔,优选地,所述出料孔规则排列于所述进料管8的侧壁上,每个所述出料孔8的直径为0.1-1.0cm。所述细化网9为筒状网,所述细化网9套设于所述进料管8的外部并连接固定于所述进料管8的侧壁外表面上,因此,所述细化网9能够随所述进料管8沿轴线方向的转动而转

动,使用时,所述细化网9及所述进料管8的快速转动形成超重力场,液体物料通过进料管8侧壁上的出料孔流入所述细化网9围成的内腔,形成较为粗大的液滴,然后较为粗大的液滴由于离心力作用,穿过所述细化网9,得到分离的、粒径较小的细化液滴,细化液滴可大大增加液体原料与二氧化碳溶剂之间的接触面积,提高萃取效率。优选地,所述细化网9由金属材料制成,所述细化网9的网孔直径为300-500目。进一步地,位于所述顶盖1上的所述物料进口4处设置有金属丝过滤网12,所述金属丝过滤网12的网孔直径为300-500目。所述金属丝过滤网12用于过滤液体原料,避免液体原料中的固体掺杂进入所述萃取罐主体内,所述金属丝过滤网12所采用的具体金属材质可根据所提取物料的具体特性进行选择,减少使用过程中的腐蚀损坏。

[0030] 所述动力部包括电动机10,所述电动机10包括转子11,所述转子11与所述进料管8的下端固定连接。优选地,所述电动机10为磁力驱动泵,所述磁力驱动泵能够通过非接触方式将电能转换为转子11的转矩,将容易泄露的动密封结构转化为零泄露的静密封结构,保证所述超临界二氧化碳萃取罐13具有良好的密封性,避免进行萃取作业时发生物料泄露等危险事故。

[0031] 一种包括所述超临界二氧化碳萃取罐的萃取系统,包括物料循环单元和二氧化碳循环单元,所述物料循环单元和所述二氧化碳循环单元共用同一所述超临界二氧化碳萃取罐13。

[0032] 所述物料循环单元包括所述超临界二氧化碳萃取罐13、物料储罐14以及物料高压泵15;所述物料储罐14的顶部设置有第一进口16,所述第一进口16与所述萃取罐主体的所述物料出口6相连通;所述物料储罐14的底部设置有第一出口17,所述第一出口17通过第一连接管道18与所述萃取罐主体的所述物料进口4相连通,所述第一连接管道18上设置有所述物料高压泵15;因此,所述物料储罐14内所储存的待萃取原料在经过所述物料高压泵15加压之后,进入所述超临界二氧化碳萃取罐13的内腔进行萃取,其中,部分未被完全萃取的原料落至所述超临界二氧化碳萃取罐13的底部,并经由所述物料出口6流回所述物料储罐14中,再经过所述物料高压泵15加压,重新进入所述超临界二氧化碳萃取罐13中,进行二次萃取。所述物料循环单元能够实现液体原料的多次循环萃取,保证原料中的有效成分被充分提取出来,提高原料利用率以及产品产率,节约生产成本。所述物料储罐14还包括原料填装进口,可在进行物料循环萃取的同时根据需要随时向所述物料储罐14内添加待萃取原料物料,避免停机、泄压、重新装料等繁琐操作,实现连续化生产。

[0033] 所述二氧化碳循环单元包括同一所述超临界二氧化碳萃取罐13、二氧化碳分离器19、二氧化碳冷凝器20和二氧化碳高压泵21;所述二氧化碳分离器19的顶部设置有第二进口22和第二出口23,所述第二进口22与所述萃取罐主体的所述溶剂出口5相连通,所述二氧化碳冷凝器20的一端设置有第三进口24,所述第三进口24与所述第二出口23相连通,所述二氧化碳冷凝器20的另一端设置有第三出口25,所述第三出口25通过第二连接管道26与所述萃取罐主体的所述溶剂进口7相连通,所述第二连接管道26上设置有二氧化碳高压泵21。二氧化碳溶剂在所述二氧化碳循环单元内进行流动,经过所述二氧化碳高压泵21加压后的二氧化碳溶剂成超临界状态,由所述溶剂进口7进入所述超临界二氧化碳萃取罐13的底部,与经过细化分离的液体原料进行充分接触,使得液体原料中的有效成分溶解于超临界二氧化碳中,之后,有效成分随超临界二氧化碳的流动进入所述二氧化碳分离器19,在该处根据

不同溶解物质的性质,改变温度及压力条件,减小有效物质在二氧化碳中的溶解度,使该二者分离。分离后,有效物质存留在所述二氧化碳分离器19中,等待进行后续集中、转移或其他操作,而二氧化碳溶剂由所述第二出口流出,进入所述二氧化碳冷凝器20,降温至合适的温度后,通过二氧化碳高压泵21对其加压,进入下一次循环。二氧化碳溶剂无色、无毒、无味,安全环保,并可进行多次循环利用,大大降低了生产及环境维护成本。

[0034] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本申请相同或相近似的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

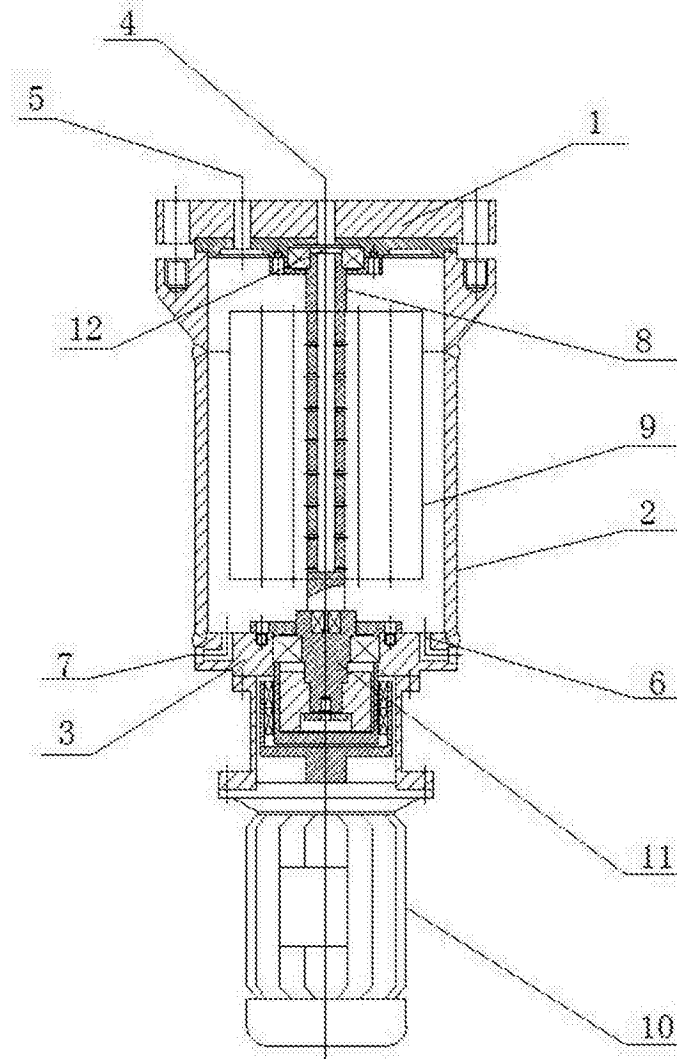


图1

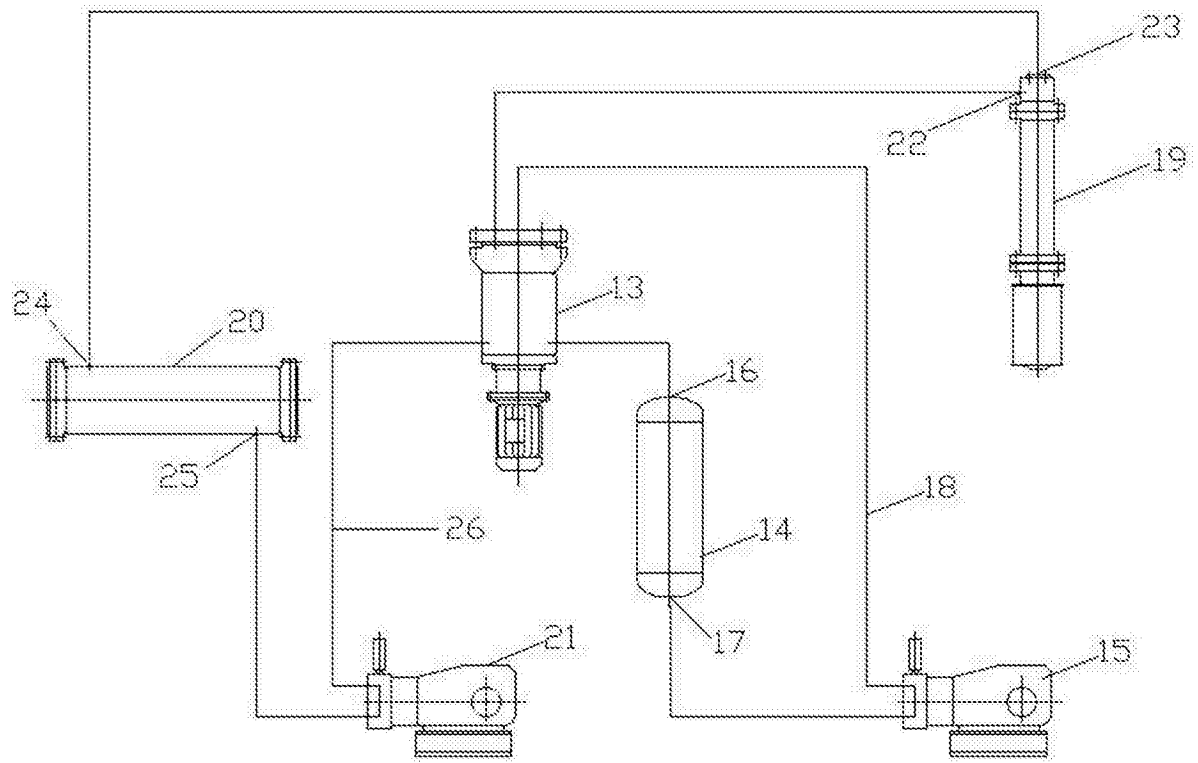


图2