



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210096992 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201920779246.1

(22)申请日 2019.05.27

(73)专利权人 湖南中医药大学

地址 410208 湖南省长沙市岳麓区象嘴路
湖南中医药大学含浦校区

(72)发明人 杨岩涛 江星明 吴春英 蒋芙蓉
杨岩 肖佳妹

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 黄志兴 赵东方

(51)Int.Cl.

B01D 11/02(2006.01)

B01D 17/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

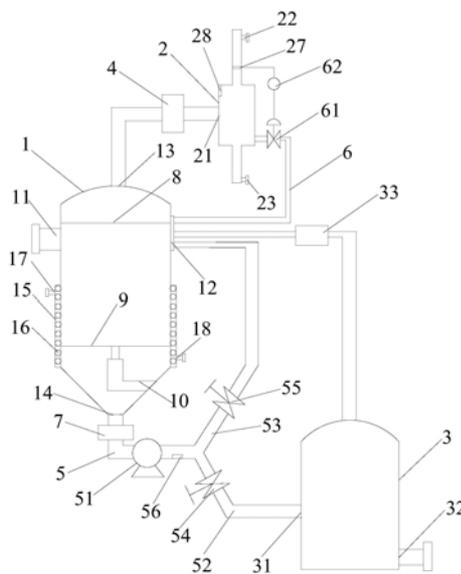
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种中药提取装置

(57)摘要

本实用新型涉及中药提取设备,公开了一种中药提取装置,包括提取罐、油水分离器和浓缩罐;提取罐的侧壁上设有进料口和回流口,提取罐的顶部设有出气口、底部设有出液口,油水分离器的侧壁上设有分离器进口;出气口通过冷凝器连接至分离器进口,出液口上连接有出液管路,出液管路上依次设有液泵和分支管路,分支管路包括第一管路和第二管路,所述第一管路上设有第一阀门,且与所述浓缩罐进口连通,所述第二管路上设有第二阀门,且与所述回流口连通,所述出液管路内设有液体密度传感器,所述第一阀门和所述第二阀门均通过开关控制器与所述液体密度传感器电连接,使得所述第一阀门与所述第二阀门的开、关状态相反。该装置传质作用强、提取效率高。



CN 210096992 U

1. 一种中药提取装置,其特征在于,包括提取罐(1)、油水分离器(2)和浓缩罐(3);

所述提取罐(1)的侧壁上设有进料口(11)和回流口(12),所述进料口(11)上设有密封盖,所述提取罐(1)的顶部设有出气口(13)、底部设有出液口(14),所述提取罐(1)的底端外壁设有加热夹层(15),所述加热夹层(15)内设有加热管(16);

所述油水分离器(2)的侧壁上设有分离器进口(21),所述油水分离器(2)的顶部设有轻油出口(22)、底部设有重油出口(23);

所述浓缩罐(3)上设有浓缩罐进口(31)和浓缩罐出口(32);

所述出气口(13)通过冷凝器(4)连接至所述分离器进口(21),所述出液口(14)上连接有出液管路(5),所述出液管路(5)上依次设有液泵(51)和分支管路,所述分支管路包括第一管路(52)和第二管路(53),所述第一管路(52)上设有第一阀门(54),且与所述浓缩罐进口(31)连通,所述第二管路(53)上设有第二阀门(55),且与所述回流口(12)连通,所述出液管路(5)内设有液体密度传感器(56),所述第一阀门(54)和所述第二阀门(55)均通过开关控制器与所述液体密度传感器(56)电连接,以能够使得所述第一阀门(54)与所述第二阀门(55)的开、关状态相反。

2. 根据权利要求1所述的中药提取装置,其特征在于,所述油水分离器(2)包括从上到下依次连通的第一圆筒(24)、第二圆筒(25)和第三圆筒(26),所述第一圆筒(24)和所述第三圆筒(26)的直径均小于所述第二圆筒(25)的直径;

所述分离器进口(21)设在所述第二圆筒(25)的侧壁上,所述轻油出口(22)设在所述第一圆筒(24)的顶端,所述重油出口(23)设在所述第三圆筒(26)的底端。

3. 根据权利要求2所述的中药提取装置,其特征在于,所述第一圆筒(24)上设有界面计(27),所述第二圆筒(25)的侧壁上设有分离器回流管路(6)与所述回流口(12)连通,所述分离器回流管路(6)上设有第三阀门(61),所述第三阀门(61)通过液位指示控制器(62)与所述界面计(27)电连接。

4. 根据权利要求2所述的中药提取装置,其特征在于,所述第一圆筒(24)、所述第二圆筒(25)和所述第三圆筒(26)均在侧壁上设有可视区。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的中药提取装置,其特征在于,所述油水分离器(2)内设有温度传感器(28)。

6. 根据权利要求1至4中任意一项所述的中药提取装置,其特征在于,所述出液口(14)和所述液泵(51)之间的出液管路上设有过滤器(7)。

7. 根据权利要求1至4中任意一项所述的中药提取装置,其特征在于,所述提取罐(1)内设有上下分布的第一压榨板(8)和第二压榨板(9),所述第一压榨板(8)与所述提取罐(1)的内侧壁固定连接,所述第二压榨板(9)底端通过连接杆(10)与所述提取罐(1)的内侧壁连接,所述连接杆(10)的竖直部分为液压升降杆,所述第一压榨板(8)和所述第二压榨板(9)上均设有若干通孔;

其中,所述进料口(11)位于所述第一压榨板(8)和所述第二压榨板(9)之间。

8. 根据权利要求1至4中任意一项所述的中药提取装置,其特征在于,所述浓缩罐(3)上设有蒸汽冷凝器(33),所述蒸汽冷凝器(33)的进口端与所述浓缩罐(3)连通,所述蒸汽冷凝器(33)的出口端与所述回流口(12)连通。

9. 根据权利要求1至4中任意一项所述的中药提取装置,其特征在于,所述加热夹层

(15)的顶端侧壁设有蒸汽入口(17),所述加热夹层(15)的底端侧壁设有蒸汽出口(18)。

一种中药提取装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及中药提取设备,具体地,涉及一种中药提取装置。

背景技术

[0002] 中药制药设备是中药产业化的重要工具,是实现中药现代化进程的重要支撑,然而由于中药所含化学成分多,理化性质差异较大,因此中药有效成分的提取分离一直存在能耗高、效率低的问题,加之中药物质基础研究不够透彻,进一步给中药提取过程带来了不利的影响。在提取过程中,设备内部液固两相之间的传质过程一直是科学家们研究的焦点,增大溶剂的用量可以有效提高提取率,但后续浓缩过程的能耗亦会大幅增加,造成成本的升高,因此如何有效提高提取效率,同时降低提取过程的能耗,是提取设备研发的重点。

[0003] 提取罐是中药制药过程中的常用浸出设备,特别适用于植物及天然产物所含成分的浸出提取,但是提取罐仍存在液固两相传质效果差、提取效率低的问题,同时由于没有循环系统会导致其有效成分的提取不充分、溶剂和热量消耗量大。在提取的目标成分中含有挥发油物质时,一般采用油水分离器对芳香水进行进一步分离。目前其存在的出油率不理想的问题主要是由于油水分离器的结构造成的油水分离不彻底,而难以收集足够多的挥发油。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是为了克服现有技术存在的挥发油出油率低、药材有效成分提取效率低的问题,提供一种中药提取装置,该装置的传质作用强、提取效率高、能耗低。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型一方面提供一种中药提取装置,包括提取罐、油水分离器和浓缩罐;所述提取罐的侧壁上设有进料口和回流口,所述进料口上设有密封盖,所述提取罐的顶部设有出气口、底部设有出液口,所述提取罐的底端外壁设有加热夹层,所述加热夹层内设有加热管;所述油水分离器的侧壁上设有分离器进口,所述油水分离器的顶部设有轻油出口、底部设有重油出口;所述浓缩罐上设有浓缩罐进口和浓缩罐出口;所述出气口通过冷凝器连接至所述分离器进口,所述出液口上连接有出液管路,所述出液管路上依次设有液泵和分支管路,所述分支管路包括第一管路和第二管路,所述第一管路上设有第一阀门,且与所述浓缩罐进口连通,所述第二管路上设有第二阀门,且与所述回流口连通,所述出液管路内设有液体密度传感器,所述第一阀门和所述第二阀门均通过开关控制器与所述液体密度传感器电连接,以能够使得所述第一阀门与所述第二阀门的开、关状态相反。

[0006] 优选地,所述油水分离器包括从上到下依次连通的第一圆筒、第二圆筒和第三圆筒,所述第一圆筒和所述第三圆筒的直径均小于所述第二圆筒的直径;所述分离器进口设在所述第二圆筒的侧壁上,所述轻油出口设在所述第一圆筒的顶端,所述重油出口设在所述第三圆筒的底端。

[0007] 优选地,所述第一圆筒上设有界面计,所述第二圆筒的侧壁上设有分离器回流管路与所述回流口连通,所述分离器回流管路上设有第三阀门,所述第三阀门通过液位指示控制器与所述界面计电连接。

[0008] 优选地,所述第一圆筒、所述第二圆筒和所述第三圆筒均在侧壁上设有可视区。

[0009] 优选地,所述油水分离器内设有温度传感器。

[0010] 优选地,所述出液口和所述液泵之间的出液管路上设有过滤器。

[0011] 优选地,所述提取罐内设有上下分布的第一压榨板和第二压榨板,所述第一压榨板与所述提取罐的内侧壁固定连接,所述第二压榨板底端通过连接杆与所述提取罐的内侧壁连接,所述连接杆的竖直部分为液压升降杆,所述第一压榨板和所述第二压榨板上均设有若干通孔;其中,所述进料口位于所述第一压榨板和所述第二压榨板之间。

[0012] 优选地,所述浓缩罐上设有蒸汽冷凝器,所述蒸汽冷凝器的进口端与所述浓缩罐连通,所述蒸汽冷凝器的出口端与所述回流口连通。

[0013] 优选地,所述加热夹层的顶端侧壁设有蒸汽入口,所述加热夹层的底端侧壁设有蒸汽出口。

[0014] 通过上述技术方案,本实用新型的有益效果为:本实用新型的中药提取装置在出液管路内设有液体密度传感器,利用设定的密度值控制两个分支管路的流通或关闭,当提取液的密度未达到设定的密度值时,第一管路关闭、第二管路打开,提取液可不断从第二管路回流至提取罐,实现搅拌作用,增大提取罐内的传质推动力以强化传质,提高提取效率;当提取液的密度达到设定的密度值时,第一管路打开、第二管路关闭,将提取液从第一管路送入浓缩罐中进行浓缩得到浓缩物,提高药材与提取液之间的浓度梯度。

[0015] 在本实用新型的优选实施方式中,油水分离器设计成变径结构,并考虑所获得挥发油与水的密度差异,将分离器进口设计在油水分离器中直径较大的圆筒中部,避免新进的混合物冲击油水分离器内的物料,维持油水分离器内的液面平静,从而提高得油率;同时利用界面计与分离器回流管路配合,维持油水分离器内界面恒定;在提取过程中利用压榨板对药材进行多次压榨,进一步提高提取罐内的传质推动力以强化传质,同时将浓缩罐内的溶剂经蒸汽冷凝器回收后补充回提取罐,高效利用整个装置提取过程的能量,降低能耗、减少生产成本。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型中药提取装置的一种具体实施例的结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型油水分离器的一种具体实施例的结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型加热夹层和加热管的一种具体实施例的结构示意图。

[0019] 附图标记说明

[0020]	1提取罐	11进料口
[0021]	12回流口	13出气口
[0022]	14出液口	15加热夹层
[0023]	16加热管	17蒸汽入口
[0024]	18蒸汽出口	2油水分离器
[0025]	21分离器进口	22轻油出口

[0026]	23重油出口	24第一圆筒
[0027]	25第二圆筒	26第三圆筒
[0028]	27界面计	3浓缩罐
[0029]	31浓缩罐进口	32浓缩罐出口
[0030]	33蒸汽冷凝器	4冷凝器
[0031]	5出液管路	51液泵
[0032]	52第一管路	53第二管路
[0033]	54第一阀门	55第二阀门
[0034]	56液体密度传感器	6分离器回流管路
[0035]	61第三阀门	62液位指示控制器
[0036]	7过滤器	8第一压榨板
[0037]	9第二压榨板	10连接杆

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0039] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上方”、“下方”、“内侧”、“外侧”、“顶部”、“底部”、“顶端”、“底端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或隐含指明所指示的技术特征的数量,因此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或隐含地包括一个或更多个所述特征。

[0040] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”、“接触”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或者是一体连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0041] 本实用新型的一个实施例提供一种中药提取装置,如图1所示,包括提取罐1、油水分离器2和浓缩罐3;提取罐1的侧壁上设有进料口11和回流口12,进料口11上设有密封盖,提取罐1的顶部设有出气口13、底部设有出液口14,提取罐1的底端外壁设有加热夹层15,加热夹层15内设有加热管16;油水分离器2的侧壁上设有分离器进口21,油水分离器2的顶部设有轻油出口22、底部设有重油出口23;浓缩罐3上设有浓缩罐进口31和浓缩罐出口32;出气口13通过冷凝器4连接至分离器进口21,出液口14上连接有出液管路5,出液管路5上依次设有液泵51和分支管路,分支管路包括第一管路52和第二管路53,第一管路52上设有第一阀门54,且与浓缩罐进口31连通,第二管路53上设有第二阀门55,且与回流口12连通,出液管路5内设有液体密度传感器56,第一阀门54和第二阀门55均通过开关控制器与液体密度传感器56电连接,以能够使得第一阀门54与第二阀门55的开、关状态相反。

[0042] 本实用新型中,加热夹层15和加热管16的结构如图3所示,需要说明的是,出气口

13与冷凝器4之间的连通、冷凝器4与分离器进口21之间的连通可以通过管道进行连通,出气口13、出液口14、轻油出口22、重油出口23和浓缩罐出口32处均设有阀门开关,以控制出气口13、出液口14、轻油出口22、重油出口23或浓缩罐出口32的打开和关闭。

[0043] 通过本实用新型上述基本技术方案中药提取装置,在使用时,将出气口13、出液口14、轻油出口22、重油出口23和浓缩罐出口32的阀门均关闭,将中药材和适量的水从进料口11投入提取罐1内,通过加热夹层15内的加热管16对提取罐1进行加热,并设定能够驱动开关控制器切换第一阀门54和第二阀门55开关状态的密度值大小。在水对中药材提取一定时间后,将出气口13、出液口14和浓缩罐出口32的阀门打开,并打开液泵51,若提取成分中含有挥发油物质,则提取罐1内的挥发性成分随水蒸汽从出气口14进入冷凝器4冷凝形成油水混合物后,从分离器进口21进入油水分离器2,在油水分离器2中将有效的挥发性成分与水进行分离,打开重油出口23的阀门将重油流出收集,打开轻油出口22的阀门将轻油流出收集,同时提取罐1内的提取液经液泵51抽取从出液口14流入出液管路5,当液体密度传感器56检测提取液的密度未达到驱动开关控制器的密度值时,第一管路52关闭、第二管路53打开,提取液可不断从第二管路53回流至提取罐1,增强提取罐1内的固液混合,提高提取的效果,实现搅拌作用,当液体密度传感器56检测提取液的密度达到驱动开关控制器的密度值时,第一管路52打开、第二管路53关闭,将提取液从第一管路52送入浓缩罐3中进行浓缩得到浓缩物,提高药材与提取液之间的浓度梯度;若提取成分中不含挥发油物质,轻油出口22和重油出口23的阀门处于关闭状态,当提取罐1内压力过高时,冷凝器4可冷凝部分水蒸气进入油水分离器2,对提取罐1内的压力进行调节。

[0044] 在本实用新型的一个优选实施例中,如图2所示,油水分离器2包括从上到下依次连通的第一圆筒24、第二圆筒25和第三圆筒26,第一圆筒24和第三圆筒26的直径均小于第二圆筒25的直径;分离器进口21设在所述第二圆筒25的侧壁上,轻油出口22设在第一圆筒24的顶端,重油出口23设在第三圆筒26的底端。因挥发油与水的密度存在差异,将分离器进口21设计在第二圆筒25的侧壁上,避免新进的油水混合物冲击油水分离器2物料,维持油水分离器2内的液面平静,从而提高得油率。本实用新型中,第一圆筒24和第三圆筒26的长度可以根据实际挥发油中重油或轻油与水的密度差异进行设计。

[0045] 进一步地,第一圆筒24上设有界面计27,第二圆筒25的侧壁上设有分离器回流管路6与回流口12连通,分离器回流管路6上设有第三阀门61,第三阀门61通过液位指示控制器62与界面计27电连接。利用界面计27监控油水分离器2内的界面,使之稳定在合适的值,根据界面位置控制液位指示控制器62,适时地打开或关闭分离器回流管路6上的第三阀门61,控制从油水分离器2回流至提取罐1的流量,以维持界面的恒定。

[0046] 具体地,第一圆筒24、第二圆筒25和第三圆筒26均在侧壁上设有可视区,可以通过可视区观察重油、轻油与水分离的界面,以判断油水分离的效果。

[0047] 在本实用新型的一个优选实施例中,油水分离器2内设有温度传感器28,油水混合物的温度过高时,油滴难以冷凝,而油水混合物的温度过低时,小油滴间融合效果差,不容易变成大油滴,后序油水分离的效果不好,因此在冷凝器保证冷凝效果的前提下,在油水分离器2内设置温度传感器28,根据油水混合物的温度调整加热,提高油水分离器2中油水分离效果。

[0048] 在本实用新型的一个优选实施例中,出液口14和液泵51之间的出液管路上设有过

滤器7,防止提取罐1中的药材进入液泵51。

[0049] 在本实用新型的一个优选实施例中,提取罐1内设有上下分布的第一压榨板8和第二压榨板9,第一压榨板8与提取罐1的内侧壁固定连接,第二压榨板9底端通过连接杆10与提取罐1的内侧壁连接,连接杆10的竖直部分为液压升降杆,第一压榨板8和第二压榨板9上均设有若干通孔;其中,进料口11位于第一压榨板8和第二压榨板9之间。在提取罐1的提取过程中,可以利用连接杆10的液压升降杆升高第二压榨板9,使第一压榨板8和第二压榨板9对药材进行压榨,提取液从压榨板上的通孔流出,与药材分离,压缩后将液压升降杆降落,使第二压榨板9下降,从回流口12回流的提取液或油水混合物再次与药材混合,进行提取,可有效提高提取罐1内传质推动力以强化传质。本实用新型中,还可以在液压升降杆外侧设置可随其伸缩的保护套,避免液压升降杆中的杂质进入提取液中。

[0050] 在本实用新型的一个优选实施例中,浓缩罐3上设有蒸汽冷凝器33,蒸汽冷凝器33的进口端与浓缩罐3连通,蒸汽冷凝器33的出口端与回流口12连通。将浓缩罐3内的溶剂经蒸汽冷凝器33回收后,从回流口12进入提取罐1,控制蒸汽冷凝器33的冷凝温度,减少溶剂经蒸汽冷凝器33回收时的热量消耗,同时利用回收溶剂的热量,维持提取罐1内的温度,降低整个过程的能量消耗。

[0051] 在本实用新型的一个优选实施例中,加热夹层15的顶端侧壁设有蒸汽入口17,加热夹层15的底端侧壁设有蒸汽出口18,通过蒸汽对提取罐1进行加热。

[0052] 在本实用新型的一个相对优化的实施例中,如图1-图3所示,中药提取装置在使用时,将出气口13、出液口14、轻油出口22、重油出口23和浓缩罐出口32的阀门关闭,将中药材和适量的水从进料口11投入提取罐1内,从蒸汽入口17向加热夹层15内通入蒸汽,通过加热管16对提取罐1进行加热,并设定能够驱动开关控制器切换第一阀门54和第二阀门55开关状态的密度值大小。在水对中药材提取一定时间后,将出气口13、出液口14和浓缩罐出口32的阀门打开,并打开液泵51,若提取成分中含有挥发油物质,则提取罐1内的挥发性成分随水蒸汽从出气口14进入冷凝器4冷凝形成油水混合物后,从分离器进口21进入油水分离器2,在油水分离器2中将有效的挥发性成分与水进行分离,通过可视区观察重油、轻油与水分离的界面,当重油分离后打开重油出口23的阀门将重油流出收集,当轻油分离后打开轻油出口22的阀门将轻油流出收集,当油水分离器2中界面过高时,界面计27控制液位指示控制器62打开阀门61,将部分油水混合物回流至回流口12进入提取罐1,油水分离器2内的温度通过温度传感器28进行监控;提取罐1内的提取液经液泵51抽取从出液口14流入出液管路5经过滤器7进入液泵51,当液体密度传感器56检测提取液的密度未达到驱动开关控制器的密度值时,第一管路52关闭、第二管路53打开,提取液可不断从第二管路53回流至提取罐1,增强提取罐1内的固液混合,提高提取的效果,实现搅拌作用;当液体密度传感器56检测提取液的密度达到驱动开关控制器的密度值时,第一管路52打开、第二管路53关闭,将提取液从第一管路52送入浓缩罐3中进行浓缩得到浓缩物,提高药材与提取液之间的浓度梯度;同时,利用第一压榨板8和第二压榨板9对药材进行多次压榨,浓缩罐3中的溶剂经蒸汽冷凝器33回收后,从回流口12补充回提取罐1;若提取成分中不含挥发油物质,轻油出口22和重油出口23的阀门处于关闭状态,当提取罐1内压力过高时,冷凝器4可冷凝部分水蒸气进入油水分离器2,对提取罐1内的压力进行调节,当油水分离器2中冷凝水界面过高时,界面计27控制液位指示控制器62打开阀门61,将冷凝水回流至回流口12进入提取罐1。

[0053] 本实用新型中设计液位指示控制器62、温度传感器28及其软件均采用现有技术，液位指示控制器62可以是电子式液位控制器或者液位继电器控制器，温度传感器28可以是Pt100温度传感器。

[0054] 由上描述可以看出，本实用新型的中药提取装置在出液管路5内设有液体密度传感器56，利用设定的密度值控制两个分支管路的流通或关闭，当提取液的密度未达到设定的密度值时，第一管路52关闭、第二管路53打开，提取液可不断从第二管路53回流至提取罐1，实现搅拌作用，增大提取罐1内的传质推动力以强化传质，提高提取效率；当提取液的密度达到设定的密度值时，第一管路52打开、第二管路53关闭，将提取液从第一管路52送入浓缩罐3中进行浓缩得到浓缩物，提高药材与提取液之间的浓度梯度。

[0055] 在本实用新型的优选实施方式中，油水分离器2设计成变径结构，并考虑所获得挥发油与水的密度差异，将分离器进口21设计在油水分离器2中直径较大的第二圆筒25中部，避免新进的混合物冲击油水分离器2内的物料，维持油水分离器2内的液面平静，从而提高得油率；同时利用界面计27与分离器回流管路6配合，维持油水分离器2内界面恒定；在提取过程中利用第一压榨板8和第二压榨板9对药材进行多次压榨，进一步提高提取罐1内的传质推动力以强化传质，同时将浓缩罐3内的溶剂经蒸汽冷凝器33回收后补充回提取罐1，高效利用整个装置提取过程的能量。

[0056] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式，但是，本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内，可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型，包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本实用新型所公开的内容，均属于本实用新型的保护范围。

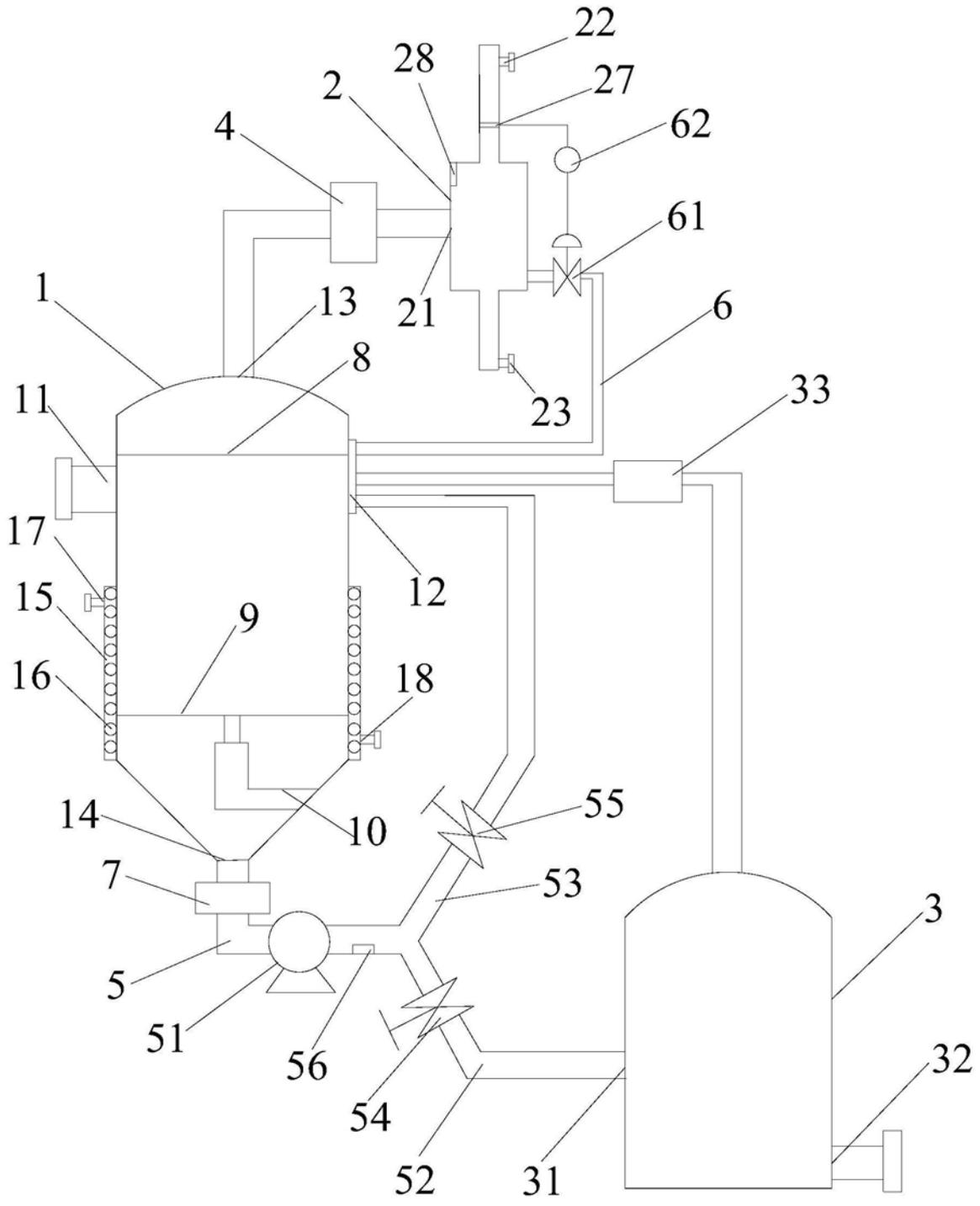


图1

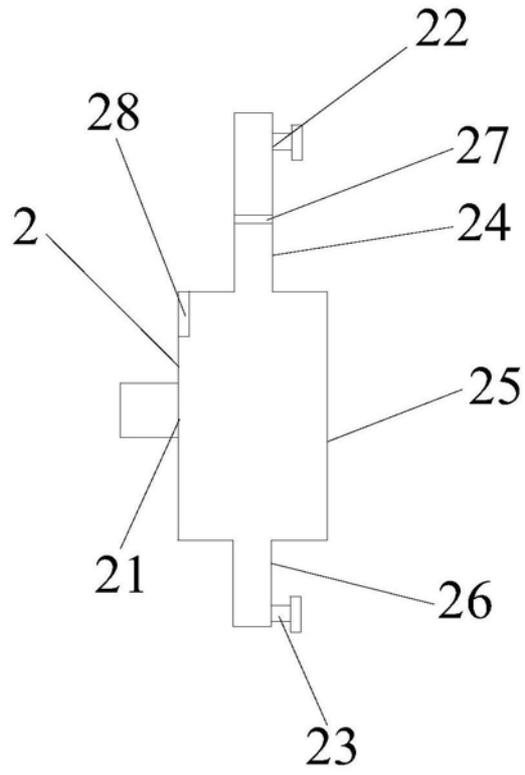


图2

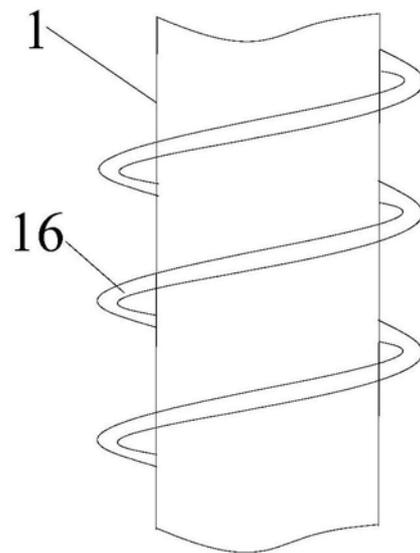


图3