



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204939103 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520015788. 3

(22) 申请日 2015. 01. 09

(73) 专利权人 上海安赐机械设备有限公司

地址 201201 上海市浦东新区金唐路 145 号
2 幢 B 座

(72) 发明人 杨积志 李海波 刘凯

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 高迷想

(51) Int. Cl.

C02F 9/02(2006. 01)

C02F 103/10(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

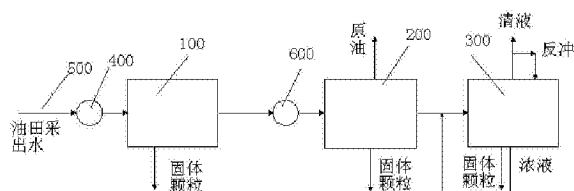
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种油田采出水作回注水的处理装置

(57) 摘要

本实用新型涉及油田采出水作回注水的处理装置,装置包括:缓冲罐、相分离器、陶瓷膜分离系统,油田采出水通过采出水管进入缓冲罐,缓冲罐通过管道连接相分离器,相分离器通过管道连接陶瓷膜分离系统,采出水管上安装有采出水泵,缓冲罐相分离器之间的管道上安装有进相分离器泵。工艺流程为将油田采出水用泵打入缓冲罐,然后使用泵打入相分离设备,水经过分离后,分离出油和水,同时部分固体颗粒通过设备上的排沙斗排出,除油除固后的采出水经泵输送至陶瓷膜分离装置,经膜分离后的清液符合油田回注水的回注指标用于回注,含油污的浓液侧污水返回到缓冲罐中。本实用新型为全封闭式,分离效果好、系统操作简单,工艺流程短。



1. 一种油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述处理装置包括:缓冲罐、相分离器、陶瓷膜分离系统,油田采出水通过采出水管道进入缓冲罐,缓冲罐通过管道连接相分离器,相分离器通过管道连接陶瓷膜分离系统,采出水管道上安装有采出水泵,缓冲罐相分离器和之间的管道上安装有进相分离器泵。

2. 根据权利要求1所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述相分离器包括设备筒体、设备筒体上开有物料进口、设备筒体内从物料进到处处理后的物料分离出依次为进口件、整流器、纤维填料段、板组段和沉降段;板组段处的设备筒体上开有安全阀口;在纤维填料段和沉降段的处设备筒体上开有人进出的人孔;沉降段处的设备筒体上安装有小筒体,小筒体上开有油排出的油相出口;沉降段处的设备筒体上还开有排空口、第一排污口和水排出的水相出口。

3. 根据权利要求2所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述设备筒体上还开有多个界面计口。

4. 根据权利要求2所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述进口件处的设备筒体上开有第二排污口和备用口,整个相分离器通过固定在设备筒体底部的支座支撑,整个相分离器上开有方便将相分离器安装在需要安装的设备上的安装孔。

5. 根据权利要求2所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述纤维填料段固定安装在填料段支架上,板组段固定安装在板组支架上。

6. 根据权利要求1所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述陶瓷膜分离系统采用若干膜分离器串联或并联或串联与并联相结合的方式。

7. 根据权利要求6所述的油田采出水作回注水的处理装置,其特征在于:所述膜分离器包括料液罐、反冲罐、膜分离单元和清洗罐;

料液罐通过管道连接反冲罐的顶部,料液罐和反冲罐之间的管道上安装有清液管阀门和反冲罐进料阀;清液管阀门和反冲罐进料阀之间的管道分出两支,其中一支连接在清洗罐,分出的这支连接在清洗罐的管道上安装有清洗罐清液管阀门;另一支连接在反冲罐的底部,连接在反冲罐的底部的这支上安装有清液管流量计和反冲进料阀,清液管流量计和反冲进料阀之间的管道上安装有清液管压力表;

料液罐顶部安装有进料管道;

清洗罐通过管道连接料液罐,清洗罐和料液罐之间的管道上安装有清洗罐浓液管阀门和浓液管阀门;

清洗罐浓液管阀门和浓液管阀门之间的管道分出一支连接在膜分离单元的底部,并与膜分离单元底部的排污管道连接在一起,分出的这支连接在膜分离单元的底部的管道上安装有浓液管温度表和浓液管压力表;

清洗罐上安装有清洗罐液位计,料液罐上安装有料液罐液位计,反冲罐上安装有反冲罐液位计;

反冲罐的底部安装有反冲罐排污管道,反冲罐排污管道上安装有反冲罐排污阀;

膜分离单元的底部安装有膜分离单元排污管道,膜分离单元排污管道上安装有膜分离单元排污阀;

料液罐的底部安装有料液罐排污管道,清洗罐的底部安装有清洗罐排污管道,两根排污管道合并为一体组成联合排污管道,料液罐排污管道上安装有料液罐阀门,清洗罐排污

管道上安装有清洗罐阀门；

联合排污管道分出两支，其中一支连接在料液罐上，另一支安装有料液罐 和清洗罐排污阀；连接在料液罐上的一支的管道上安装有离心泵和离心泵循环管阀门，离心泵和离心泵循环管阀门之间的管道上分出一支管道连接在膜分离单元上，连接在膜分离单元上的这根管道上安装有进料管阀门、进料管流量计和进料管压力表；

反冲罐上安装有反冲罐压力表、气源管道和排气管道，气源管道和排气管道上分别安装有气源阀和排气阀。

一种油田采出水作回注水的处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保技术领域,具体涉及一种出水水质稳定、系统操作简单、工艺流程短、自动化程度高、分离效果好的油田采出水作回注水的处理装置。

背景技术

[0002] 目前我国大部分油田采用注水开发方式开采,随着油田进入高含水后期,部分油田采出水量大幅增长,且采出水成分复杂,除含有悬浮乳化油滴、固体颗粒、可溶性盐类等天然物质外,还含有化学添加剂、润滑剂等各种药剂,造成采出水乳化严重,结构稳定且不易处理。

[0003] 但对于低渗透层和特低渗透油层, A1 级水质要求悬浮物粒径中值 $\leq 1\mu\text{m}$,悬浮物 $\leq 1\text{mg/L}$,原油 $\leq 5\text{mg/L}$,平均腐蚀率 $<0.076\text{mm/a}$,油田采用的采出水常规处理方法(如重力沉降、旋流离心分离、气浮和精细过滤等)均难达到这一要求。

[0004] 通过液滴倍增技术与浅池沉降原理相结合的相分离器,除去油田采出水中大部分未溶解油相及悬浮的固体颗粒,再利用无机陶瓷膜的“筛分”机理,除去油田采出水中的残余油、悬浮固体等杂质,使清水清液符合 SY/T 5329—1994 油田回注水指标,从而达到分离净化的目的。

实用新型内容

[0005] 针对上述问题,本实用新型的主要目的在于提供一种出水水质稳定、系统操作简单、工艺流程短、自动化程度高、分离效果好的油田采出水作回注水的处理装置。

[0006] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:一种油田采出水作回注水的处理装置,所述处理装置包括:缓冲罐、相分离器、陶瓷膜分离系统,油田采出水通过采出水管进入缓冲罐,缓冲罐通过管道连接相分离器,相分离器通过管道连接陶瓷膜分离系统,采出水管上安装有采出水泵,缓冲罐相分离器之间的管道上安装有进相分离器泵。

[0007] 在本实用新型的具体实施例子中,所述相分离器包括设备筒体、设备筒体上开有物料进口、设备筒体内从物料进到处理后的物料分离出依次为进口件、整流器、纤维填料段、板组段和沉降段;板组段处的设备筒体上开有安全阀口;在纤维填料段和沉降段的处设备筒体上开有人进出的人孔;沉降段处的设备筒体上安装有小筒体,小筒体上开有油排出的油相出口;沉降段处的设备筒体上还开有排空口、第一排污口和水排出的水相出口。

[0008] 在本实用新型的具体实施例子中,所述设备筒体上还开有多个界面计口。

[0009] 在本实用新型的具体实施例子中,所述进口件处的设备筒体上开有第二排污口和备用口,整个相分离器通过固定在设备筒体底部的支座支撑,整个相分离器上开有方便将相分离器安装在需要安装的设备上的安装孔。

[0010] 在本实用新型的具体实施例子中,所述纤维填料段固定安装在填料段支架上,板组段固定安装在板组支架上。

[0011] 在本实用新型的具体实施例子中,所述陶瓷膜分离系统采用若干膜分离器串联或并联或串联与并联相结合的方式。

[0012] 在本实用新型的具体实施例子中,所述膜分离器包括料液罐、反冲罐、膜分离单元和清洗罐;

[0013] 料液罐通过管道连接反冲罐的顶部,料液罐和反冲罐之间的管道上安装有清液管阀门和反冲罐进料阀;清液管阀门和反冲罐进料阀之间的管道分出两支,其中一支连接在清洗罐,分出的这支连接在清洗罐的管道上安装有清洗罐清液管阀门;另一支连接在反冲罐的底部,连接在反冲罐的底部的这支上安装有清液管流量计和反冲进料阀,清液管流量计和反冲进料阀之间的管道上安装有清液管压力表;

[0014] 料液罐顶部安装有进料管道;

[0015] 清洗罐通过管道连接料液罐,清洗罐和料液罐之间的管道上安装有清洗罐浓液管阀门和浓液管阀门;

[0016] 清洗罐浓液管阀门和浓液管阀门之间的管道分出一支连接在膜分离单元的底部,并与膜分离单元底部的排污管道连接在一起,分出的这支连接在膜分离单元的底部的管道上安装有浓液管温度表和浓液管压力表;

[0017] 清洗罐上安装有清洗罐液位计,料液罐上安装有料液罐液位计,反冲罐上安装有反冲罐液位计;

[0018] 反冲罐的底部安装有反冲罐排污管道,反冲罐排污管道上安装有反冲罐排污阀;

[0019] 膜分离单元的底部安装有膜分离单元排污管道,膜分离单元排污管道上安装有膜分离单元排污阀;

[0020] 料液罐的底部安装有料液罐排污管道,清洗罐的底部安装有清洗罐排污管道,两根排污管道合并为一体组成联合排污管道,料液罐排污管道上安装有料液罐阀门,清洗罐排污管道上安装有清洗罐阀门;

[0021] 联合排污管道分出两支,其中一支连接在料液罐上,另一支安装有料液罐和清洗罐排污阀;连接在料液罐上的一支的管道上安装有离心泵和离心泵循环管阀门,离心泵和离心泵循环管阀门之间的管道上分出一支管道连接在膜分离单元上,连接在膜分离单元上的这根管道上安装有进料管阀门、进料管流量计和进料管压力表;

[0022] 反冲罐上安装有反冲罐压力表、气源管道和排气管道,气源管道和排气管道上分别安装有气源阀和排气阀。

[0023] 本实用新型的积极进步效果在于:本实用新型提供的油田采出水作回注水的处理装置具有以下优点:本实用新型整个系统为全封闭式,避免水与外界接触而引入新的污染,清水水质有保证;耐高温,耐酸碱,处理量大,分离效果好,出水水质稳定;系统操作简单,工艺流程短,自动化程度高,节约劳动力,降低成本投资;系统清洗方便,清洗周期长,尤其是膜分离系统清洗后通量恢复率可达90%以上。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的整体流程方框图。

[0025] 图2为本实用新型中的相分离器的结构示意图。

[0026] 图3为本实用新型中的陶瓷膜分离器的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图给出本实用新型较佳实施例,以详细说明本实用新型的技术方案。

[0028] 图1为本实用新型的整体流程方框图。如图1所示,本实用新型提供的油田采出水作回注水的处理装置,包括:缓冲罐100、相分离器200、陶瓷膜分离系统300,油田采出水通过采出水管道500进入缓冲罐100,缓冲罐100通过管道连接相分离器200,相分离器200通过管道连接陶瓷膜分离系统300,采出水管道500上安装有采出水泵400,缓冲罐100相分离器200和之间的管道上安装有进相分离器泵600。

[0029] 图2为本实用新型中的相分离器的结构示意图。如图2所示,本实用新型中的相分离器200包括设备筒体、设备筒体上开有物料进口1、设备筒体内从物料进到处处理后的物料分离出依次为进口件2、整流器3、纤维填料段5、板组段7和沉降段9;板组段7处的设备筒体上开有安全阀口8;在纤维填料段5和沉降段9的处设备筒体上开有人进出的人孔6、11;沉降段9处的设备筒体上安装有小筒体12,小筒体12上开有油排出的油相出口13;沉降段9处的设备筒体上还开有排空口10、第一排污口20和水排出的水相出口18。设备筒体上还开有多个界面计口14、15、16、17。

[0030] 进口件2处的设备筒体上开有第二排污口22和备用口23,整个相分离器200通过固定在设备筒体底部的支座19支撑,整个相分离器200上开有方便将相分离器200安装在需要安装的设备上的安装孔24。

[0031] 纤维填料段5固定安装在填料段支架4上,板组段7固定安装在板组支架21上。

[0032] 陶瓷膜分离系统300采用若干膜分离器串联或并联或串联与并联相结合的方式。膜分离器包括进料罐、一系列的分离器主体以及其内置陶瓷膜分离元件、反冲罐、清洗罐、泵。根据处理量 and 处理要求设置装置以单元模块形式串联2台,并联2台或多台进行过滤处理。油田采出水经料液泵打入到陶瓷膜分离装置中,经膜分离后,清液通过注水井注入地层,为地层增加能量进行驱油,含油浓缩水返回陶瓷膜分离装置进料罐中。

[0033] 图3为一个具体的陶瓷膜分离器的结构示意图。如图3所示,膜分离器包括料液罐25、反冲罐26、膜分离单元27和清洗罐28。

[0034] 料液罐25通过管道连接反冲罐26的顶部,料液罐25和反冲罐26之间的管道上安装有清液管阀门45和反冲罐进料阀54;清液管阀门45和反冲罐进料阀54之间的管道分出两支,其中一支连接在清洗罐28,分出的这支8连接在清洗罐28的管道上安装有清洗罐清液管阀门48;另一支连接在反冲罐26的底部,连接在反冲罐26的底部的这支上安装有清液管流量计34和反冲进料阀52,清液管流量计34和反冲进料阀52之间的管道上安装有清液管压力表38。

[0035] 料液罐25顶部安装有进料管道;清洗罐28通过管道连接料液罐25,清洗罐28和料液罐25之间的管道上安装有清洗罐浓液管阀门47和浓液管阀门44。

[0036] 清洗罐浓液管阀门47和浓液管阀门44之间的管道分出一支连接在膜分离单元27的底部,并与膜分离单元27底部的排污管道连接在一起,分出的这支连接在膜分离单元27的底部的管道上安装有浓液管温度表36和浓液管压力表37。

[0037] 清洗罐28上安装有清洗罐液位计32,料液罐25上安装有料液罐液位计30,反冲罐26上安装有反冲罐液位计31。

[0038] 反冲罐 26 的底部安装有反冲罐排污管道,反冲罐排污管道上安装有反冲罐排污阀 53。

[0039] 膜分离单元 27 的底部安装有膜分离单元排污管道,膜分离单元排污管道上安装有膜分离单元排污阀 43。

[0040] 料液罐 25 的底部安装有料液罐排污管道,清洗罐 28 的底部安装有清洗罐排污管道,两根排污管道合并为一体组成联合排污管道,料液罐排污管道上安装有料液罐阀门 40,清洗罐排污管道上安装有清洗罐阀门 46。

[0041] 联合排污管道分出两支,其中一支连接在料液罐 25 上,另一支安装有料液罐和清洗罐排污阀 49;连接在料液罐 25 上的一支的管道上安装有离心泵 29 和离心泵循环管阀门 41,离心泵 29 和离心泵循环管阀门 41 之间的管道上分出一支管道连接在膜分离单元 27 上,连接在膜分离单元 27 上的这根管道上安装有进料管阀门 42、进料管流量计 33 和进料管压力表 35。

[0042] 反冲罐 26 上安装有反冲罐压力表 39、气源管道和排气管道,气源管道和排气管道上分别安装有气源阀 50 和排气阀 51。

[0043] 一种采用上述的油田采出水作回注水的处理装置处理油田采出水的工艺,该工艺包括如下步骤:

[0044] (1)、油田采出水经采出水泵 400 输送至缓冲罐 100 中,油田采出水中较大颗粒的固体颗粒会沉降在缓冲罐 100 的底部,通过缓冲罐 100 的排沙斗排出,同时缓冲罐 100 为油田采出水提供 5 ~ 30min 的缓冲时间,为下游的相分离器 200 提供稳定的进口流量;

[0045] (2)、缓冲罐 100 中的油田采出水再通过进相分离器泵 600 输送至相分离器 200,油田采出水在进口件 2 和整流器 3 的双重作用下,以层流状态流向纤维填料段 5,纤维填料段 5 中的填料层采用能防止水中悬浮的细小固体颗粒堵塞的填料层,在填料层内部较小的油相液滴被捕捉,聚凝成较大液滴后离开纤维填料段 5,在板组段 7 油相液滴进一步增大,同时在浅池效应下,增大的油相液滴与水快速高效分离,在沉降段 9 油相液滴上升至小筒体 12 内并形成均一液层,通过设置在界面计口的液位计(图中没有显示)控制油水界面,及时将油排出,同时在板组段 7,细小固体颗粒会加速沉降并通过板组段 7 的排沙斗排出;

[0046] (3)、通过相分离器分离后的含少量油相和固体颗粒的采出水进入陶瓷膜分离系统 300,水相平行于膜表面流动,水透过膜而污染物不断的在膜表面流动,当污染物在膜表面累积至使过滤单元模块压差超过设定值时,陶瓷膜分离系统 300 中的清洗罐 28 对此模块进行自动反冲洗,当模块运行到反冲洗不能回复过滤单位通量时,加清洗物料清洗。

[0047] 本实用新型中的界面计口 14、15、16、17 可设带有远传功能的界面计,实现液液界面自动控制,保证油相定时排出。

[0048] 本实用新型中为了避免水与外界接触而引入新的污染,保证清水水质,整个系统为全封闭式,整个过程为连续的过程。

[0049] 陶瓷膜分离系统 300 中设定过滤单元的操作压差 0.05 ~ 0.9MPa,超过操作压差开始反冲或清洗。

[0050] 陶瓷膜分离系统 300 中设定过滤单元的膜面流速为 0.5 ~ 6m/s,清洗时的膜面流速为 3 ~ 8m/s。

[0051] 陶瓷膜分离系统 300 对油田采出水进行微滤或超滤膜处理后,出水中含油量小于

5mg/L, 悬浮物含量小于 1mg/L, 悬浮物粒径中值小于 $1\mu\text{m}$, 符合低渗透层和特低渗透油层 A1 级水质要求。

[0052] 陶瓷膜分离系统 300 中陶瓷膜分离装置中分离元件为陶瓷管式膜组件, 精度为 $0.01\sim 1\mu\text{m}$ 。

[0053] 下面是一个具体的实施例子:

[0054] (1)、油田采出水经采出水泵 400 输送至缓冲罐 100 中, 油田采出水中较大颗粒的固体颗粒会沉降在缓冲罐 100 的底部, 通过缓冲罐 100 的排沙斗排出, 同时缓冲罐 100 为油田采出水提供 $5\sim 30\text{min}$ 的缓冲时间, 为下游的相分离器 200 提供稳定的进口流量;

[0055] (2)、缓冲罐 100 中的油田采出水再通过进相分离器泵 600 输送至相分离器 200, 油田采出水在进口件 2 和整流器 3 的双重作用下, 以层流状态流向纤维填料段 5, 纤维填料段 5 中的填料层采用能防止水中悬浮的细小固体颗粒堵塞的填料层, 在填料层内部较小的油相液滴被捕捉, 聚凝成较大液滴后离开纤维填料段 5, 在板组段 7 油相液滴进一步增大, 同时在浅池效应下, 增大的油相液滴与水快速高效分离, 在沉降段 9 油相液滴上升至小筒体 12 内并形成均一液层, 通过设置在界面计口的液位计 (图中没有显示) 控制油水界面, 及时将油排出, 同时在板组段 7, 细小固体颗粒会加速沉降并通过板组段 7 的排沙斗排出;

[0056] (3)、通过相分离器 200 分离后的含少量油相和固体颗粒的采出水进入陶瓷膜分离系统 300, 经处理后的总悬浮物含量 20mg/L, 总油含量 18mg/L, 中值 粒径 $7\mu\text{m}$ 的油田采出水进入料液罐 25 中, 打开料液罐阀门 40, 料液经离心泵 29 在压力降 0.2MPa, 膜面流速 3m/s 条件下进入到膜分离单元 27, 清液通过清液管阀门 45 和反冲进料阀 52 进入到料液罐 25 和反冲罐 26, 浓液返回料液罐 25。当通量下降至原始通量 80% 时, 使用 0.5MPa 的清液经反冲进料阀 52 进行反冲。反冲洗罐压力通过气源保压, 也未通过反冲罐液位计 31 控制, 并通过反冲进料阀 52 进行补给清液。多次反冲后通量下降至原始通量的 60% 时, 使用清洗液清洗, 关闭料液罐阀门 40、离心泵循环管阀门 41、浓液管阀门 44 和清液管阀门 45, 打开清洗罐阀门 46、清洗罐浓液管阀门 47 和清洗罐清液管阀门 48 进行清洗, 在操作压差 0.2MPa, 清洗液膜面流速 5m/s 下进行清洗。此工艺保证出水水质符合 SY/T 5329—1994《碎屑岩藏注水水质推荐标准》的低渗透率油田回注水指标。

[0057] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解, 本实用新型不受上述实施例的限制, 上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理, 在不脱离本实用新型精神和范围的前提下, 本实用新型还会有各种变化和改进, 这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内, 本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

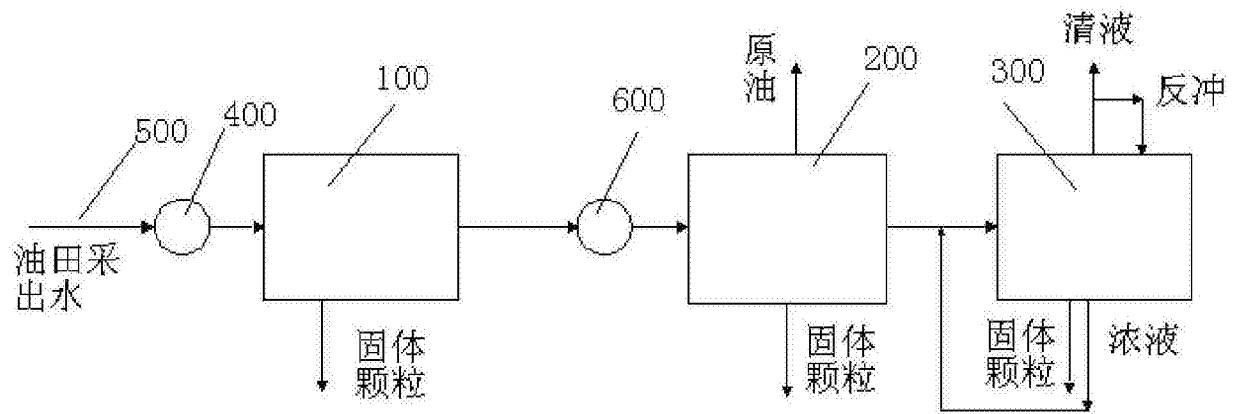


图 1

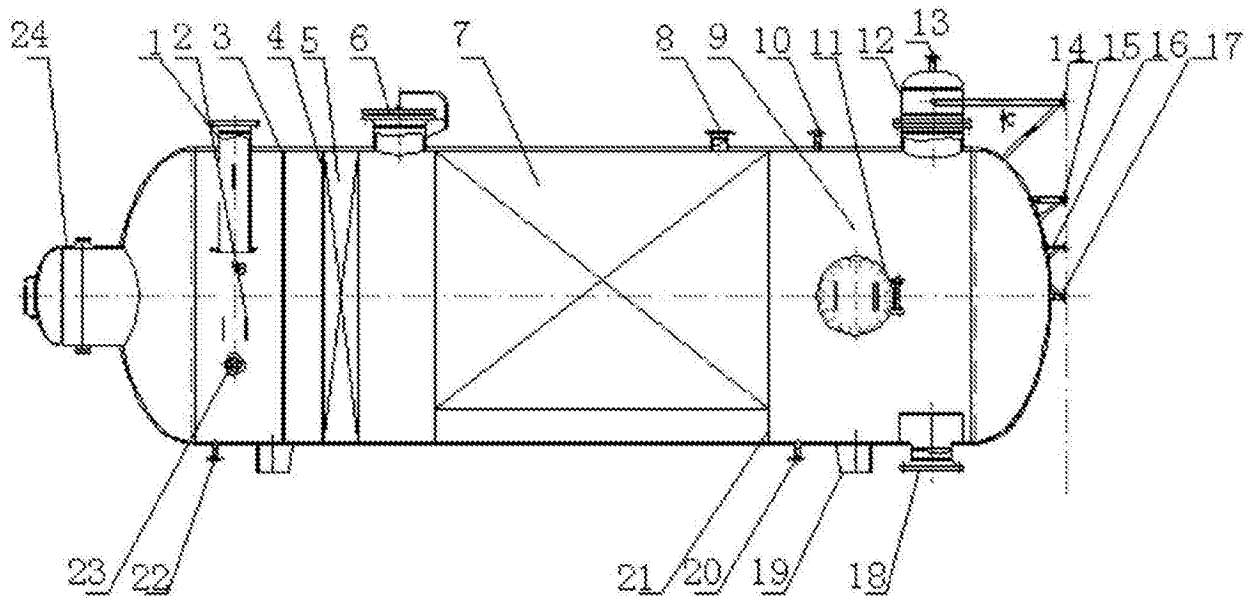


图 2

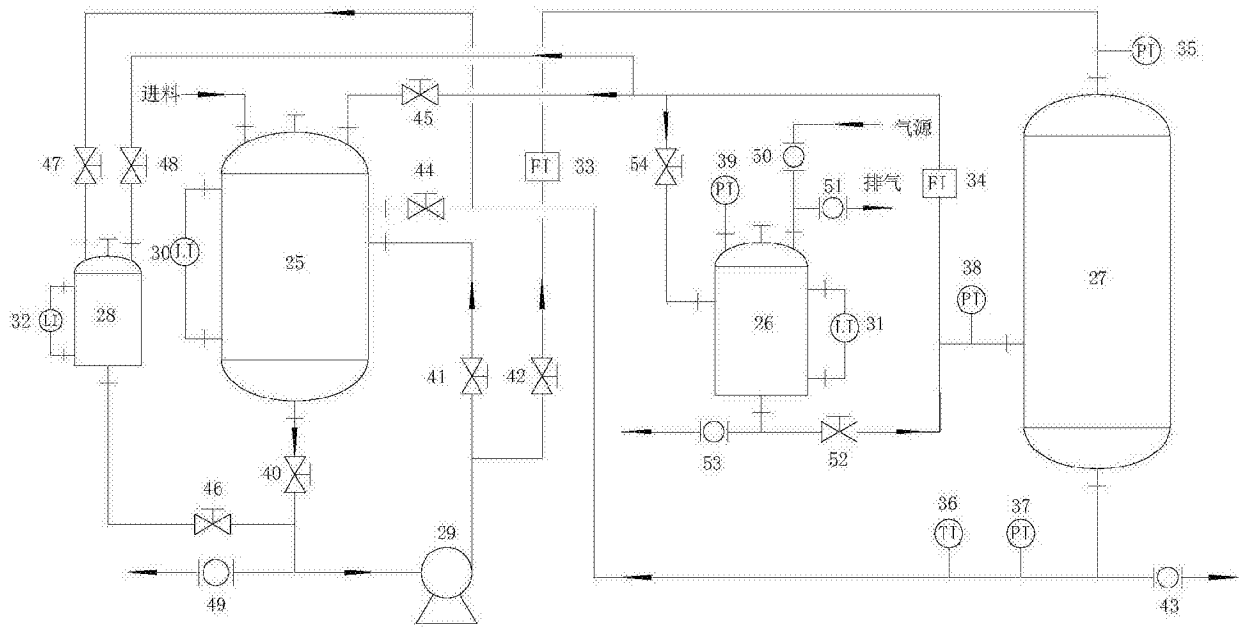


图 3