



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104973659 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510351653. 9

(22) 申请日 2015. 06. 24

(71) 申请人 煤科集团杭州环保研究院有限公司
地址 311201 浙江省杭州市萧山区拱秀路
288 号

(72) 发明人 高亮 周如禄 罗伟锋

(51) Int. Cl.

C02F 1/44(2006. 01)

C02F 1/40(2006. 01)

B01D 63/06(2006. 01)

B01D 65/02(2006. 01)

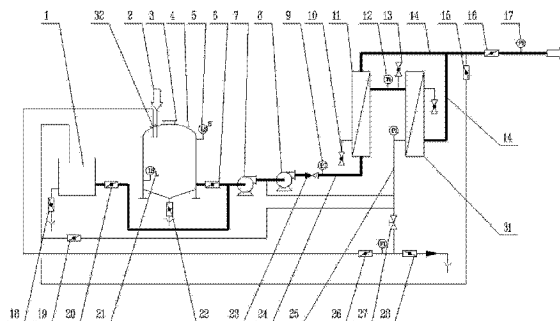
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种乳化油膜浓缩系统

(57) 摘要

本发明涉及一种乳化油膜浓缩系统，该系统包括浓缩箱和乳化油膜浓缩装置两大部分，所述的乳化油膜浓缩装置包括化学清洗箱、输送泵、循环泵、陶瓷膜组件、膜架、就地显示仪表及电控柜；陶瓷膜组件安装在膜架上；输送泵的进口处有两条支路，一条与浓缩箱管路连接，另一条与化学清洗箱相连，各支路上安装有阀门，可切换管路；输送泵的出口管路与循环泵的进口处相连，循环泵出口通过管道与陶瓷膜组件连接。该系统解决了现有乳化油处理工艺流程中添加化学药剂量大、出水水质不理想、工艺繁琐、占地面积大、成本高、产生新的污泥且污泥量大、容易造成二次污染等问题。



1. 一种乳化油膜浓缩系统,其特征在于:该系统包括浓缩箱和乳化油膜浓缩装置两大部分,所述的乳化油膜浓缩装置包括化学清洗箱、输送泵、循环泵、陶瓷膜组件、膜架、就地显示仪表及电控柜;陶瓷膜组件安装在膜架上;

输送泵的进口处有两条支路,一条与浓缩箱管路连接,另一条与化学清洗箱相连,各支路上安装有阀门,可切换管路;输送泵的出口管路与循环泵的进口处相连,循环泵出口通过管道与陶瓷膜组件连接;

陶瓷膜组件设有一个膜进水管路和两路出水管路,两路出水管路分别为膜浓水出口和膜淡水出口,膜浓水出口有四个支管,一路连至循环泵进口,一路通向浓缩箱,一路为排污管路,还有一路通向化学清洗箱;排污管路的端部安装有浓水排放阀。

2. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:陶瓷膜组件中,选择的无机膜的孔径为 $0.05 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:所述的浓缩箱和化学清洗箱为锥形水箱,浓缩箱选用PP或PE材质水箱,化学清洗箱为SS304或316水箱。

4. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:浓缩箱上部设两个进水口,一个为用于乳化油进入的料液进水口,一个为陶瓷膜组件中回流出的浓水进水口;浓缩箱底部设有排污口,当需要排除箱内不需要的废水或清洗排污时可一次性排净,无残留,易清洗。

5. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:化学清洗箱底部还设有排污口。

6. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:所述的陶瓷膜组件为两组,串联设置;陶瓷膜组件的每支膜壳上均设有一个取样阀,陶瓷膜组件的进水口和膜浓水出口安装有注油压力表。

7. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:第一个陶瓷膜组件的膜浓水出口与第二个陶瓷膜组件的进水口相连,此段管路上安装有温度计;第二个陶瓷膜组件的两路出水管路上均安装有管道流量计。

8. 根据权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统,其特征在于:就地显示仪表包括压力表、温度计、液位开关和管道流量计。

9. 一种权利要求1所述的乳化油膜浓缩系统的化学清洗方法,其特征在于该方法包括如下步骤:

第一步,碱液清洗:清洗用碱液采用0.5%的氢氧化钠和0.5%的次氯酸钠的混合液,且清洗前须对碱液进行加热,水温为 $55 \sim 60^\circ\text{C}$,用输送泵循环清洗液30分钟,然后浸泡2小时,之后排放清洗液,将清洗箱洗干净;

第二步,往清洗水箱中加入自来水,开启输送泵,直至漂洗至出水pH值中性即可,然后用自来水检测洗后陶瓷膜的通量;

第三步,采用酸清洗:酸液为0.5%的硝酸溶液,清洗前须对酸液进行加热,水温为 $55 \sim 60^\circ\text{C}$,按照碱洗一样的步骤操作,然后用自来水检测洗后陶瓷膜的通量。

一种乳化油膜浓缩系统

技术领域

[0001] 本发明属于水处理技术领域,涉及一种乳化油处理系统,特别涉及一种乳化油膜浓缩系统。

背景技术

[0002] 乳化油废水是一种处理难度较大的废水,主要产生于油气田采出水、轧钢废液、印染、食品、乳化切削液和金属清洗液等领域。一般认为,工业生产中产生含油污水的油分以浮上油、分散油和乳化油 3 种状态存在。前 2 种状态的油较易除去,而乳化油含有大量的不饱和油脂、皂类、乳化剂和添加剂等有机物,在污水中呈乳浊状,细小的油珠外边包有 1 层水化膜且具有一定量的负电荷,水中又含有一定量的表面活性剂,油粒一般在 $0.5 \sim 20 \mu\text{m}$,油粒之间难以合并,长期保持稳定,难以分离,对环境会产生极大的危害。目前乳化油废水的处理方法很多,大致可分物理法、物理化学法、化学法、生物化学法,广泛应用的主要有机械分离法、破乳法和化学混凝法等。但机械分离法处理周期长,占地面积大,处理效果不理想;破乳法和化学混凝法主要缺点是处理药剂对这类高浓度含油乳化废水的处理效果不理想,成本高,工艺繁琐,产生新的含油污泥且泥量大,容易造成二次污染,废水处理不能回用,直接排出会严重污染水体环境。乳化油废水的处理方法虽然较多,但各种方法都有其局限性,用单一的方法来处理往往达不到排放要求。在实际应用中,通常将几种方法组合起来,形成多级处理工艺,使出水水质达到排放标准。

[0003] 乳化油废水是一种面广较常见污染物,对环境保护和生态平衡危害极大,人们虽为此进行了大量的研究,并获得了许多有用的处理方法,但传统乳化油废水处理方法的局限性,人们对乳化油污水的排放的日益关注,国家不断加大环保力度、完善环保法规,都对乳化油废水处理和排放要求越来越高,因此需要不断开发新的、更完善的技术。

发明内容

[0004] 本发明提供一种处理乳化油的无机膜浓缩系统,以解决现有乳化油处理工艺流程中添加化学药剂量大、出水水质不理想、工艺繁琐、占地面积大、成本高、产生新的污泥且污泥量大、容易造成二次污染等问题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种乳化油膜浓缩系统,其特征在于:该系统包括浓缩箱和乳化油膜浓缩装置两大部分,所述的乳化油膜浓缩装置包括化学清洗箱、输送泵、循环泵、陶瓷膜组件、膜架、就地显示仪表及电控柜;陶瓷膜组件安装在膜架上;

输送泵的进口处有两条支路,一条与浓缩箱管路连接,另一条与化学清洗箱相连,各支路上安装有阀门,可切换管路;输送泵的出口管路与循环泵的进口处相连,循环泵出口通过管道与陶瓷膜组件连接;

陶瓷膜组件设有一个膜进水管路和两路出水管路,两路出水管路分别为膜浓水出口和膜淡水出口,膜浓水出口有四个支管,一路连至循环泵进口,一路通向浓缩箱,一路为排污

管路,还有一路通向化学清洗箱;排污管路的端部安装有浓水排放阀。

[0006] 电控柜采用挂柜形式,与乳化油膜浓缩装置的其它组成部分一起成套在膜架上。电控柜接收 380V 以下的电能,并进行分配,直接对系统内的设备进行“开”“关”控制。采用高可靠性的电气元件、进口按钮、开关、无触点继电器,使得电气的可靠性得到保障,并采用信号灯在柜面上显示各设备的运行情况。

[0007] 本发明中,浓缩箱内的浮化油料液由输送泵提升与部分浓水一起进入循环泵,然后经陶瓷膜组件过滤进行浓缩,使油水分离。本系统具有浓缩分离效率高、无需添加任何化学药剂、出水水质好、占地面积小、处理流程短、操作简单方便、不产生新的污泥、大大节省了系统运行资金等优点。

[0008] 所述的陶瓷膜元件,其过滤是一种“错流过滤”形式的流体分离过程:原乳化油料液在膜管内高速流动,在压力驱动下含小分子组分的澄清渗透液沿与之垂直方向向外透过膜,含大分子组分的混浊浓缩液被膜截留,从而使流体达到分离、浓缩、纯化的目的。建立于无机材料科学基础上的陶瓷膜具有比板框、离心机、硅藻土及聚合物膜等分离介质所无法比拟的一些优点:1)化学稳定性极佳,能耐酸、耐碱、耐氧化;2)耐有机溶剂,耐高温;3)机械强度大,耐磨性好;4)寿命长,处理能力大;5)孔径分布窄,分离精度极高,可达纳米级过滤;6)易清洗,可在线药剂或高温消毒,可反向冲洗。

[0009] 作为优选,浓缩箱上部设两个进水口,一个为用于乳化油进入的料液进水口,一个为陶瓷膜组件中回流出的浓水进水口;浓缩箱底部设有排污口,当需要排除箱内不需要的废水或清洗排污时可一次性排净,无残留,易清洗。

[0010] 作为优选,化学清洗箱底部还设有排污口。

[0011] 作为优选,陶瓷膜组件的每支膜壳上均设有一个取样阀,SS304 材质,系统运行时可随时取样,以监测淡水水质情况。所述的陶瓷膜组件的进水口和膜浓水出口安装有注油压力表,SS304 材质,抗振,耐蚀,运行的过程中可根据膜组件进出口的两块压力表的压差来判断膜元件是否堵塞,是否需要化学清洗。当陶瓷膜前后的压差大于 0.1MPa 或产水流量不能处理设计流量的乳化油废水,即可停机进行化学清洗。

[0012] 作为优选,第一陶瓷膜组件的膜浓水出口与第二陶瓷膜组件的进水口相连,此段管路上安装有温度计,温度计 SS304 材质,检测范围 0-100℃.;第二陶瓷膜组件的两路出水管路(浓水管路和淡水管路)上均安装有管道流量计,以在线显示管路时的瞬时流量,来控制浓水流量与产水流量。。

[0013] 所述的化学清洗箱内安装 2 只以上的加热棒,棒体材质 SS304,功率大于 1kw。在化学清洗时,对配置的清洗液进行加热。

[0014] 所述的浓缩箱内装有 1 只低液位开关和 1 只高液位开关,液位开关与料液接触部分的材质均为防腐 PE 材质。低液位开关与输送泵连锁,低液位时输送泵停止工作;高液位开关与系统外的物料泵连锁,高液位时物料泵停止工作,同时只要浓缩箱不高液位,物料泵即可开启工作。

[0015] 所述的陶瓷膜组件,膜壳选用不锈钢 304 以上材质的耐压壳体,根据生产需要通过不同规格的膜壳实现不同外径、不同面积的陶瓷膜元件的集中装填。密封材质选用聚四氟乙烯(PTFE)材质。膜芯是以氧化铝、氧化钛、氧化锆等经高温烧结而成的具有多孔结构的精密无机陶瓷过滤材料,多孔支撑层、过渡层及微孔膜层呈非对称分布。选用无机膜的孔

径为 0.05 ~ 0.1 μm , 精度均匀。本发明的乳化油膜浓缩系统能在 0-1.0Mpa 的冲击压力下正常运行, 机械强度大; 耐高温, 一般可以在 400 $^{\circ}\text{C}$ 下操作; 化学稳定好, 能耐酸、耐碱、耐有机溶剂。

[0016] 所述的乳化油膜浓缩装置中的化学清洗箱、输送泵、循环泵、陶瓷膜组件及各管阀件, 凡与乳化油废水接触的部件均采用不锈钢 304 以上材质, 以能与陶瓷膜元件的耐高压与耐高温匹配。

[0017] 所述的输送泵和循环泵均选用多级立式离心泵, 体积小、重量轻、振动小、噪音低且高效节能, 泵的过流部分均采用不锈钢(304\316) 材料制成, 适用于轻度腐蚀性介质。

[0018] 所述的乳化油膜浓缩系统, 在每次过滤完一批物料停机后, 必须进行化学清洗。清洗液中含有强腐蚀性的酸、碱及氧化剂等, 在操作装置时操作人员一定要注意安全, 避免意外。

[0019] 本发明的乳化油膜浓缩系统可用于冷轧乳化液、脱脂清洗液、金属切削液、油脂碱炼废水、印钞废水的处理, 使该类废水排放量大大减少, 降低了后续污水处理的成本; 经过乳化油膜浓缩系统的浓缩可回收大量有价值的油。另外, 本系统具有油截留率高; 耐酸、碱、氧化物及微生物侵蚀, 使用寿命高; 无需破乳剂、好絮凝剂, 运行成本低; 膜清洗周期长, 清洗通量恢复效果好且稳定性; 陶瓷膜元件耐高温, 可采用蒸汽和氧化剂消毒; 占地面积小, 结构简凑, 投资成本低; 不产生新的污泥, 不造成二次污染等优点。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明的工艺流程图;

图 2 为本发明的连接关系示意图;

图 3 为本发明的结构示意图;

图 4 为本发明的俯视结构示意图;

附图标记:

1—化学清洗箱; 2—料液进水口; 3—浓缩箱检修口; 4—浓缩箱; 5—高液位开关; 6—输送泵进料阀; 7—输送泵; 8—循环泵; 9—压力表; 10—取样阀; 11—第一陶瓷膜组件; 12—温度计; 13—排气阀; 14—膜淡水出口; 15—淡水化学清洗回流阀; 16—淡水排放阀; 17—管道流量计; 18—化学清洗排污阀; 19—化学清洗浓水回流阀; 20—化学清洗进液阀; 21—低液位开关; 22—浓缩箱排污阀; 23—止回阀; 24—膜进水口; 25—膜浓水出口; 26—浓水循环阀; 27—浓水截止阀; 28—浓水排放阀; 29—膜架; 30—电控柜, 31—第二陶瓷膜组件, 32—浓水进水口。

具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施例, 并结合附图, 对本发明的技术方案作进一步的具体说明。应当理解, 本发明的实施并不局限于下面的实施例, 对本发明所做的任何形式上的变通和/或改变都将落入本发明保护范围。

[0022] 在本发明中, 若非特指, 所有的份、百分比均为重量单位, 所采用的设备和原料等均可从市场购得或是本领域常用的。下述实施例中的方法, 如无特别说明, 均为本领域的常规方法。

[0023] 实施例：

一种乳化油膜浓缩系统，处理能力为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，图 2~ 图 4 为本发明的结构示意图，该系统包括浓缩箱 3 和乳化油膜浓缩装置两大部分。

[0024] 浓缩箱为锥形水箱，水箱上部设两个进水口，一个为用于乳化油进入的料液进水口 2，一个为乳化油膜浓缩装置不断回流的浓水进水口 32；浓缩箱下部的侧面开孔，与输送泵 7 接管相连，管路上装有输送泵进料阀 6，浓缩箱底部设置排污阀 22；在浓缩箱的检修口 3（设于浓缩箱的顶部）处投加酸以调节 pH 值；在浓缩箱边安装一操作平台，便于巡检人员观测浓水箱内废水情况。

[0025] 所述的乳化油膜浓缩装置包括化学清洗箱 1、输送泵 7、循环泵 8、陶瓷膜组件 11、膜架 29、就地显示仪表（压力表 9、温度计 12、液位开关 5/21、管道流量计 17）及电控柜 30。浓缩箱 3 的容积为 1000L，其侧面通过管路与输送泵 7 相连；输送泵 7、循环泵 8 和陶瓷膜组件依次相连。陶瓷膜组件为两组，串联设置，均安装在膜架 29 上。每套膜组件内配膜管外径 30mm 的 7 只膜元件，每支膜元件的膜面积为 0.24m^2 ，膜孔径为 $0.05 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 。第一陶瓷膜组件 11 的膜浓水出口与第二陶瓷膜组件的进水口相连，此段管路上安装有温度计 12，可读取系统运行温度及化学清洗时的清洗液温度，测量范围 $0\text{--}100^\circ\text{C}$ ；第二陶瓷膜组件的两路出水管路上均安装有管道流量计。

[0026] 输送泵与浓缩箱之间的管路上设有输送泵进料阀 6，循环泵与第一陶瓷膜组件 11 的连接管路上安装有止回阀 23，防止停机时膜元件及管路内的废水倒流冲击泵体造成泵的损伤。陶瓷膜组件的膜进水口 24 和膜浓水出口 25 分别装有压力表 9，压力表为注油防震压力表，量程范围为 $0.1\text{--}0.6\text{MPa}$ ，从显示的压差可以判断膜元件的污染程度及是否需要化学清洗。每只陶瓷膜组件淡水出口处都设有取样阀 10，以便随时取样监测出水水质情况。化学清洗箱位于陶瓷膜组件的后方，与输送泵进水管路连接。电控柜用于接收 380V 以下的电能，并进行分配，直接对系统内的设备进行“开”“关”控制。采用高可靠性的电气元件、进口按钮、开关、无触点继电器，使得电气的可靠性得到保障，并采用信号灯在柜面上显示各设备的运行情况。

[0027] 陶瓷膜组件有一个膜进水口 24 和两路出口，出口分别为膜淡水出口 14 和膜浓水出口 25。淡水管路分两条支路，一路是化学清洗的回流管，一路是淡水排放管，排放管上设有流量计，方便设备运行时淡水流量的监测与控制。浓水管路分为四条支路，第一条支路是设备运行时大部分的浓水的去向，回循环泵前再次进膜浓缩；剩余浓水进第二条支路，流向浓缩箱，循环浓缩乳化油废水；第三条支路是在料液浓缩完后，排空陶瓷膜元件内的残留水用，设有浓水排放阀 28；第四条支路为化学清洗浓水回流管，设有化学清洗浓水回流阀 19。

[0028] 化学清洗箱为不锈钢 304 箱，60L 容积；上面敞口加盖，盖板上两个进水口，分别是化学清洗淡水回流口和化学清洗浓水回流口；水箱底部分锥型，一个出口分两支路，一路排污，一路与输送泵的进口连接。

[0029] 该装置的具体工作过程为：第一步，将浓缩箱装满 1000L 料液；用精密 pH 试纸用酸控制 pH 在 $6 \sim 7$ 范围内；检查各管道阀门，微开浓水截止阀。第二步，接通电源。第三步，排空气体。依次开启输送泵、循环泵，打开排气阀放气，待排气阀流出的水流稳定后关闭排气阀。第四步，调节参数。慢慢将浓水截止阀调大，控制浓缩液流量在设计范围内，最大工作压力不超过 0.4MPa ；开产水排放阀，检测通量，控制淡水流量在设计范围内。第五步，

停机。等到料液过滤浓缩达到要求后,慢慢调节浓水截止阀,使其全开;先关闭循环泵,再关闭输送泵。

[0030] 所述的乳化油膜浓缩系统的开机步骤:第一步,检查各管道阀门以及浓缩箱内液位,关闭浓缩箱排污阀、化学清洗箱进液阀、化学清洗箱排污阀、化学清洗淡水回流阀、化学清洗浓水回流阀、产水排污阀。打开浓缩箱进料阀,微开浓水截止阀,打开料液循环阀、产水排放阀。设备运行中注意观察浓缩箱液位,调整系统外物料泵的流量保证液位高于泵的入口,用精密 pH 试纸控制 pH 在 6~7 范围内。第二步,接通电源。打开控制柜柜门,合上总电源开关,给控制柜送电,再关闭控制柜柜门。第三步,排空气体。依次开启输送泵、循环泵,打开排气阀放气,待排气阀流出的水流稳定后关闭,否则会引起循环泵的损坏。必须先开输送泵再开循环泵,否则会引起泵的损坏。第四步,调节参数。慢慢将浓水截止阀调大,控制浓水流量在设计范围内,最大工作压力不超过 0.4MPa;开产水排放阀,检测通量,控制淡水流量在设计范围内。第五步,停机。等到乳化油料液过滤浓缩达到要求后,慢慢调节浓水截止阀,使其全开;按下循环泵关闭按钮,循环泵关闭。再按下输送泵关闭按钮,输送泵关闭。

[0031] 所述的乳化油膜浓缩系统的化学清洗方法:第一步,碱液清洗:清洗用碱液采用 0.5% 的氢氧化钠和 0.5% 的次氯酸钠的混合液,且清洗前须对碱液进行加热,水温为 55~60℃,用输送泵循环清洗液 30 分钟,然后浸泡 2 小时,之后排放清洗液,将清洗箱洗干净。第二步,往清洗水箱中加入自来水,开启输送泵,直至漂洗至出水 pH 值中性即可。然后用自来水检测洗后陶瓷膜的通量。第三步,如果污染严重的话,再采用酸清洗:酸液为 0.5% 的硝酸溶液,清洗前须对酸液进行加热,水温为 55~60℃,按碱洗一样的步骤操作,然后用自来水检测洗后陶瓷膜的通量。

[0032] 所述的乳化油膜浓缩系统的化学清洗操作:第一步,配清洗液一定量,浓度组成见清洗方法。第二步,检查阀门及液位,关闭浓缩箱进料阀、浓水截止阀、化学清洗箱排污阀,打开化学清洗箱进液阀,微开化学清洗箱浓水回流阀。设备运行中注意观察化学清洗箱的液位,保证液位高于设定的低液位。打开化学清洗产水回流阀。第三步,依次开启输送泵、循环泵进行化学清洗循环,逐渐打开浓水化学清洗回流阀,循环一定时间后,停机,打开化学清洗箱排污阀,排空清洗液。

[0033] 本发明是一种新型、高效直接分离含油类废水的废水处理系统,解决了现有传统工艺流程中占地面积大、流程长、资金投入多、处理效果不理想的问题,具有流程少、化学清洗周期较长、膜寿命长、占用空间小、运行稳定、出水水质好、不消耗化学药剂、不产生新污泥、回收油品质好及大大降低后续污水处理成本等优点,经处理后的浓缩油体积约为原液体积的 1/10,膜透过液出水水质一般 COD<500mg/L,含油量<5mg/L,可大大简化后续处理工艺。

[0034] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

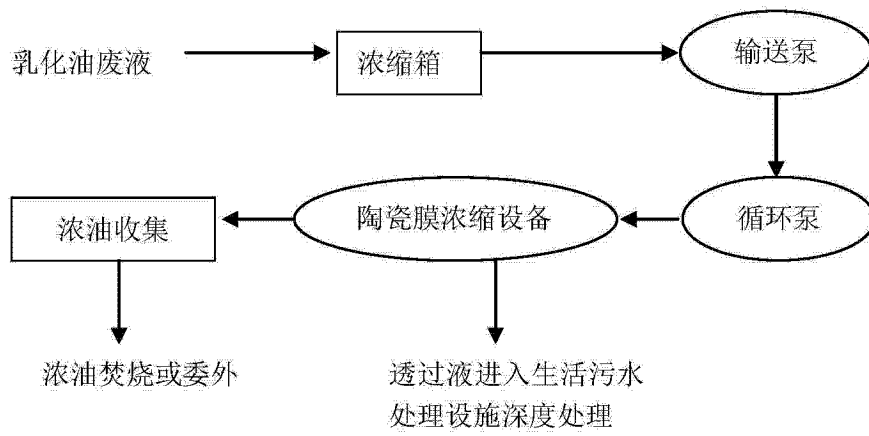


图 1

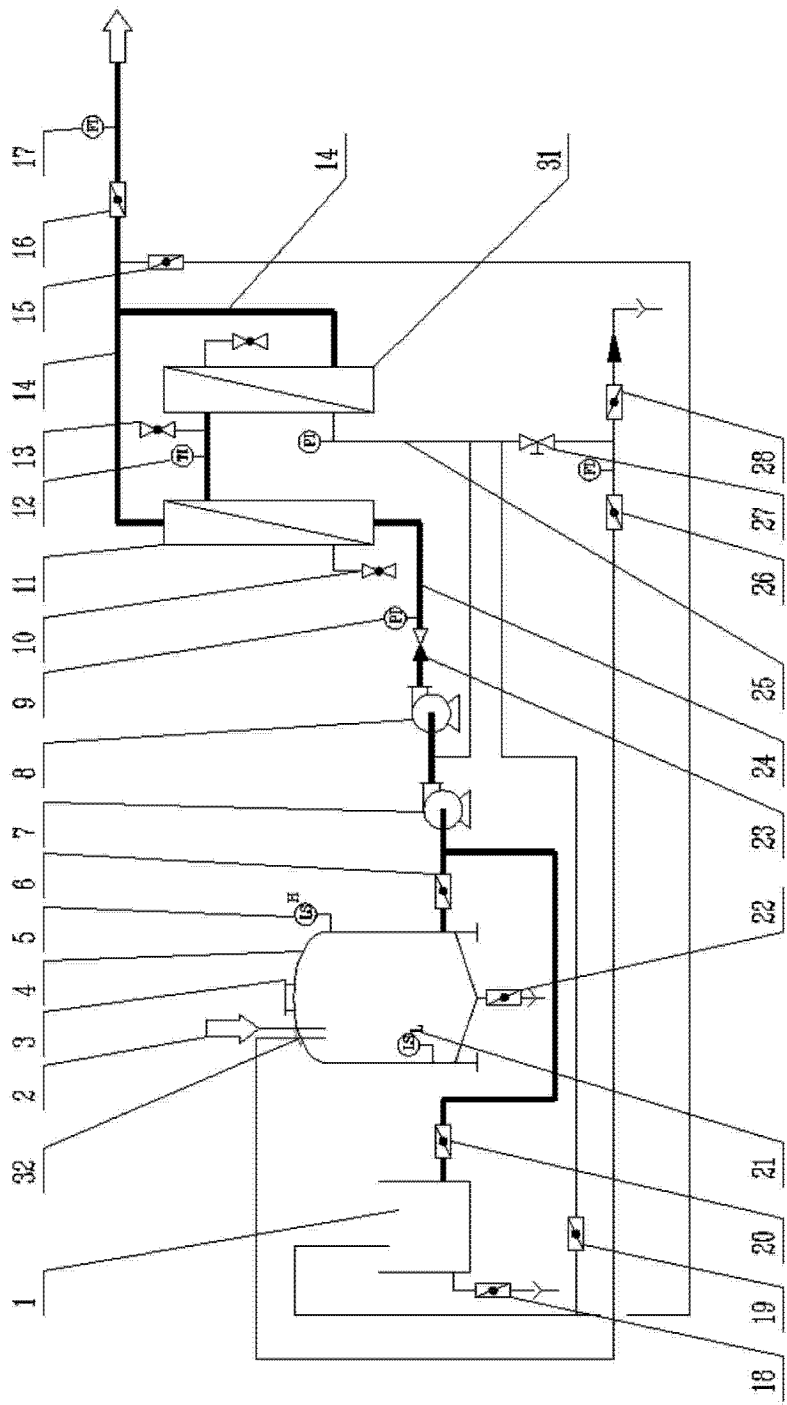


图 2

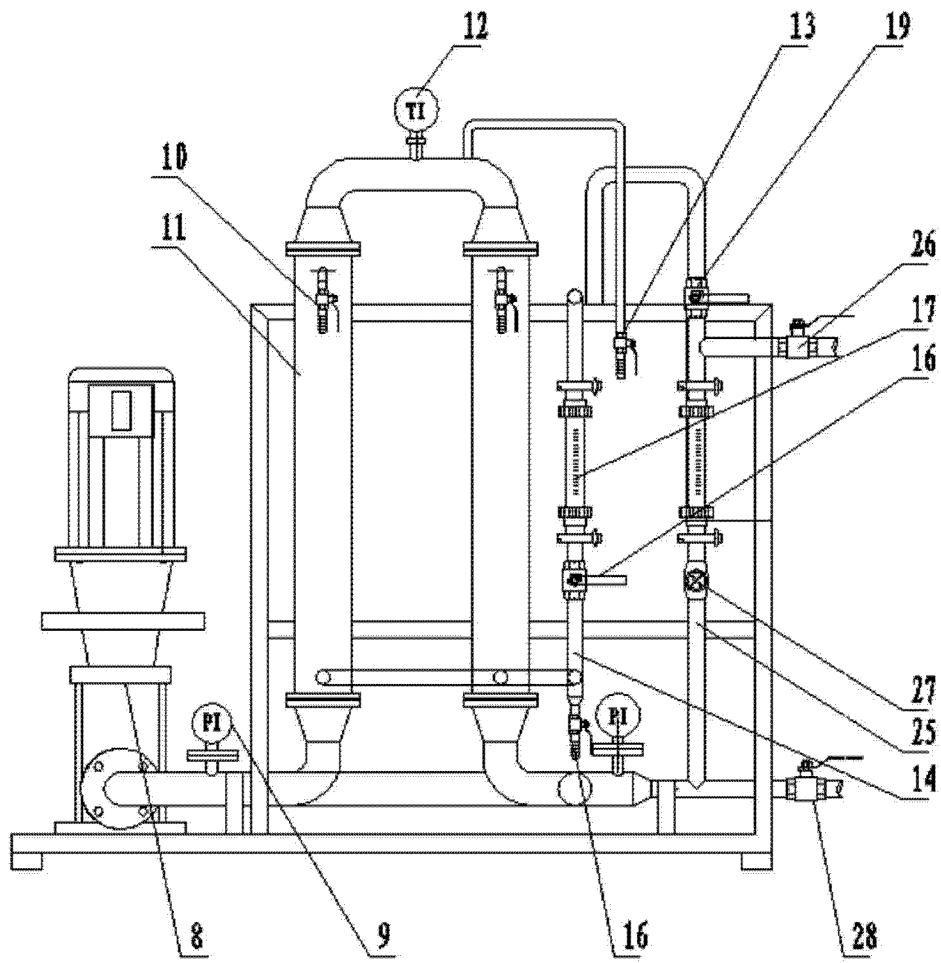


图 3

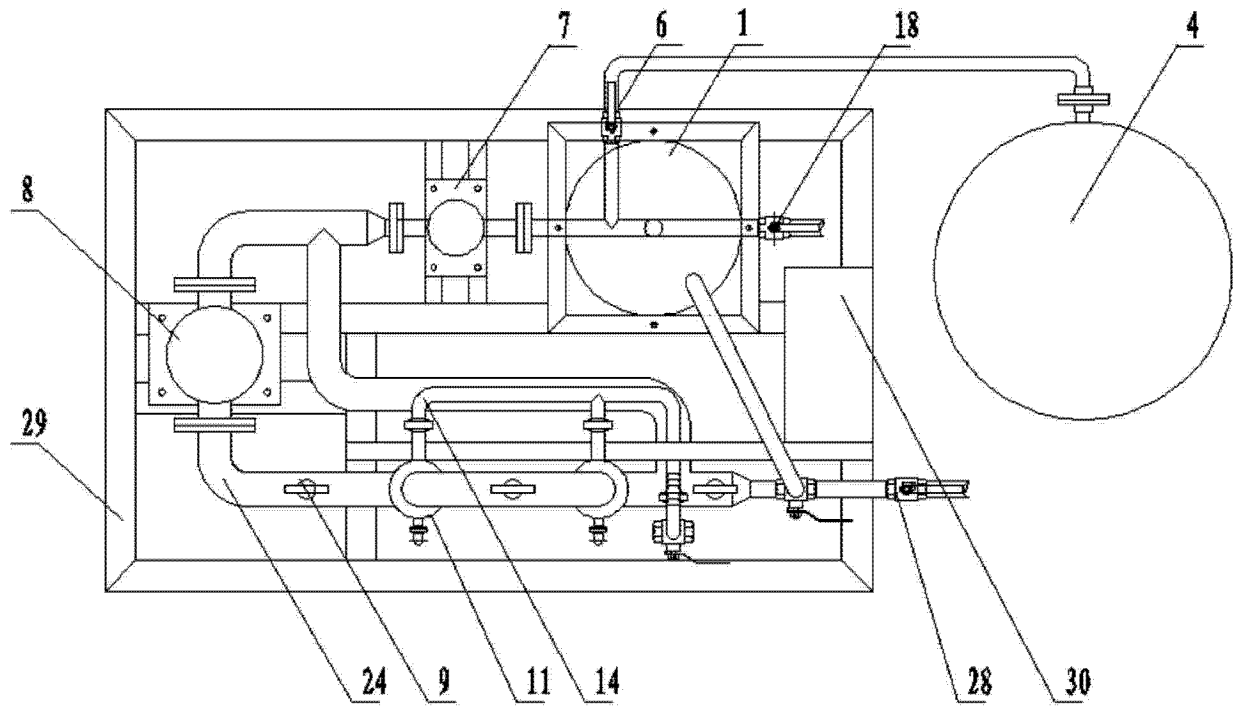


图 4