



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103623626 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310663934. 9

(22) 申请日 2013. 12. 10

(71) 申请人 武汉市汉江石油物资技术开发有限
责任公司

地址 430051 湖北省武汉市汉阳大道 609 号

(72) 发明人 李伟 王亚力 王成 肖伟

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
42214

代理人 江钊芳

(51) Int. Cl.

B01D 24/02 (2006. 01)

B01D 24/46 (2006. 01)

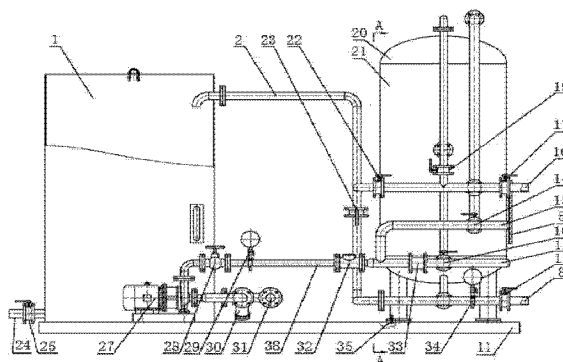
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种高效节能的颗粒状滤料过滤器

(57) 摘要

本发明涉及一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,包括过滤器本体、反洗总成、反洗水箱、空压机和控制系统。过滤器本体设有罐体和上、下椭圆封头,在罐体内安装有上、下筛管/板;在上椭圆封头的顶部设有排油/气口和污水进水总成;下椭圆封头端设有出水口、出料口和支腿;反洗总成设有反洗进水口、进气口,反洗进气管与进水管连接后与反冲洗喷嘴连接;反洗水箱通过回流管与过滤器连接;所述的空压机与气体控制阀、气体止回阀等连接后通过管道与反洗进气口连接;通过控制系统自动控制各阀门、反洗水和反洗气源按照程序进行操作。本过滤器结构简单,采用三相流反洗技术,操作方便,反洗耗水量少,反洗高效节能,设备使用寿命长。



1. 一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,包括过滤器本体、反洗总成、反洗水箱、空压机和控制系统,其特征在于:所述的过滤器本体由上椭圆封头、罐体和下椭圆封头构成,在过滤器本体内罐体与上椭圆封头的交接处安装有上筛管/板,在罐体与下椭圆封头的交接处安装有下筛管/板;所述的上椭圆封头的顶部中心设有排油/气口,上椭圆封头的顶部还设有污水进水总成和吊耳;所述的下椭圆封头端设有出水口、出料口和支腿;所述的反洗总成设有反洗进水口、反洗进水管和反洗进气口、反洗进气管,反洗进气管与反洗进水管连接汇总后与反冲洗喷嘴连接;所述的罐体上还设有人孔和视镜;

所述的反洗水箱上部通过回流管与反洗回流阀及过滤回流阀连接,反洗回流阀与反洗出水管连接,过滤回流阀与出水管连接,反洗水箱下部设有反洗水箱出水阀和泵前三通管,反洗水箱下部还设有水箱放空阀和水箱放空口,反洗水箱的顶部还设有反洗水箱人孔盖;

所述的空压机出气口依次与气体控制阀、调压阀、气体流量计、进气压力表、反洗进气阀、气体止回阀连接,气体止回阀通过管道与反洗进气口连接;

所述的控制系统控制离心泵和空压机、阀门、反洗水和反洗气源按照程序进行操作;

所述的过滤器本体通过四条支腿采用固定螺栓固定在底座上,反洗水箱也安装在底座上,空压机和控制系统也全部安装在底座上。

2. 根据权利要求1所述的一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,其特征在于:所述的过滤器本体在上椭圆封头的顶部的污水进水口外周设有补强圈,在2个吊耳外周设有吊耳加强圈,在罐体上的人孔外周设有人孔补强圈,在安装出水口管和出料口外周也设有加强圈,在下椭圆封头中也设有下椭圆封头加固层。

3. 根据权利要求1所述的一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,其特征在于:所述的反冲洗喷嘴有1~16个均布在罐体内,安装在下筛管/板的下方,反冲洗喷嘴通过喷嘴支撑杆固定在椭圆下封头加固层水平面的上方。

4. 根据权利要求1所述的一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,其特征在于:所述的反冲洗喷嘴设有连接头,上圈,圆筒体,喷口,底板和锥头,所述的圆筒体一端设有上圈,上圈与连接头连接,圆筒体另一端设有底板,底板中设有锥头,圆筒体上设有1~3排均匀排列的喷口,在同一圆周中每排设6~18个喷口,同排两喷口之间的圆心角 α 相等,不同排喷口错位排列,错位角为 $(1/2)\alpha$;所述的连接头用于连接反冲洗进水水管。

一种高效节能的颗粒状滤料过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效节能的颗粒状滤料过滤器。

背景技术

[0002] 过滤器广泛用于冶金、化工、石油、造纸、医药、食品、采矿、电力、城市给水领域。诸如工业废水，循环水的过滤，乳化液的再生，废油过滤处理，冶金行业的连铸水系统、高炉水系统，热轧用高压水除鳞系统等都离不开过滤器，油田污水的处理也离不开过滤器。

[0003] 如目前我国油田普遍采用的颗粒状滤料过滤器，颗粒状滤料有石英砂过滤器、核桃壳过滤器、双层滤料过滤器、多层滤料过滤器等。这些颗粒状滤料过滤器最大的优点是颗粒状滤料经特殊加工处理，具有表面积大，吸附能力强，对油和悬浮物的去除效果好，再生简单，化学稳定性好，再生后的过滤器可再次稳定进行过滤工作，如此循环。因此颗粒状滤料过滤器广泛被用于含油污水过滤。

[0004] 但是现有的颗粒状滤料过滤器，尤其是核桃壳过滤器反洗方式主要有在罐体内机械搅拌反洗方式和罐体外搓洗式两种：机械搅拌反洗过滤器，采用搅拌桨叶设于滤层上部的结构，通过滤层底部反洗水向上的冲力和搅拌桨叶的旋转将核桃壳滤料搅动起来，桨叶与滤料之间、滤料与滤料之间碰撞、摩擦来清洗滤料，这种反洗技术容易发生滤料搅动不彻底的问题，特别是底部滤料无法搅动起来，久而久之，底部滤料反洗不干净，出现滤料板结的现象。

[0005] 体外搓洗式过滤器，通过在过滤器外部增加一台滤料循环泵，将滤料抽出罐外利用叶轮的高速旋转对滤料进行一次搓洗，再以一定的角度从埋在滤层底部的切向喷嘴高速喷出，使滤料回到罐内，利用喷射流的强力作用在罐内进行二次搓洗。这种反洗方式比机械搅拌式的反洗效果有了较大提高，滤料反洗非常彻底。但该过滤器搓洗结构较传统过滤器复杂，存在滤料磨损严重、容易漏失滤料、滤料更换频繁、搓洗泵易损坏、反洗能耗高等问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决现有技术存在的不足，而提供一种结构简单，设备本体无转动机械部件，反洗水耗少，反洗时间短，反洗效果好的高效节能的颗粒状滤料过滤器。

[0007] 为实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：提供一种高效节能的颗粒状滤料过滤器，包括过滤器本体、反洗总成、反洗水箱、空压机和控制系统，所述的过滤器本体由上椭圆封头、罐体和下椭圆封头构成，在滤器本体内罐体与上椭圆封头的交接处安装有上筛管/板，在罐体与下椭圆封头的交接处安装有以下筛管/板；所述的上椭圆封头的顶部中心设有排油/气口，上椭圆封头的顶部还设有污水进水总成和吊耳；所述的下椭圆封头端设有出水口、出料口和支腿；所述的反洗总成设有反洗进水口、反洗进水管和反洗进气口、反洗进气管，反洗进气管与反洗进水管连接汇总后与反冲洗喷嘴连接；所述的罐体上还设有人孔和视镜；

[0008] 所述的反洗水箱上部通过回流管与反洗回流阀及过滤回流阀连接,反洗回流阀与反洗出水管连接,过滤回流阀与出水管连接,反洗水箱下部设有反洗水箱出水阀和泵前三通管,反洗水箱下部还设有水箱放空阀和水箱放空口,反洗水箱的顶部还设有反洗水箱人孔盖;

[0009] 所述的空压机出气口依次与气体控制阀、调压阀、气体流量计、进气压力表、反洗进气阀、气体止回阀连接,气体止回阀通过管道与反洗进气口连接;

[0010] 所述的控制系统控制离心泵和空压机、阀门、反洗水和反洗气源按照程序进行操作;

[0011] 所述的过滤器本体通过四条支腿采用固定螺栓固定在底座上,反洗水箱也安装在底座上,空压机和控制系统也全部安装在底座上。

[0012] 本发明所述的过滤器本体在上椭圆封头的顶部的污水进水口外周设有补强圈,在2个吊耳外周设有吊耳加强圈,在罐体上的人孔外周设有人孔补强圈,在安装出水口管和出料口外周也设有加强圈,在下椭圆封头中也设有下椭圆封头加固层。

[0013] 本发明所述的反冲洗喷嘴有1~16个均布在罐体内,安装在下筛管/板的下方,反冲洗喷嘴通过喷嘴支撑杆固定在椭圆下封头加固层水平面的上方。

[0014] 本发明所述的反冲洗喷嘴设有连接头,上圈,圆筒体,喷口,底板和锥头,所述的圆筒体一端设有上圈,上圈与连接头连接,圆筒体另一端设有底板,底板中设有锥头,圆筒体上设有1~3排均匀排列的喷口,在同一圆周中每排设6~18个喷口,同排两喷口之间的圆心角 α 相等,不同排喷口错位排列,错位角为 $(1/2)\alpha$;所述的连接头用于连接反冲洗进水管。

[0015] 本发明的颗粒状滤料过滤器对污水处理时工作过程:污水从污水进口进入,通过污水进水总成自上而下进入滤器本体中,污水经过颗粒状滤料过滤,污物被吸附在颗粒状滤料上,经过过滤的水通过出水口总成经过滤回流阀和回流管进入反洗水箱,直至反洗水箱装满后,经过过滤的水通过出水口总成改经过滤出水阀从出水口流出。

[0016] 颗粒状滤料过滤器经过一定周期的运行后,进入反冲洗工序。

[0017] 本发明的颗粒状滤料过滤器反洗工序操作简单,单罐单次反洗二遍,过程是:第一遍反洗使用污水,第二遍反洗使用反洗水箱的水。反洗时采用自行设计的反洗喷嘴,利用 $7\text{L/S} \cdot \text{m}^2$ 高速水流和气流混合进行反洗,水流和气流混合液呈水平辐射状从反洗喷嘴高速喷出,比重最小的气体因浮力作用快速上浮穿透整个颗粒状滤料层,带动周边的滤料随之高速向外、向上扩散形成气、水、滤料三相流,三相流通过横向和纵向的全覆盖,滤料在局部相互碰撞、摩擦、搅动,三相流又将能量传递给周边,实现全部滤层的有效反洗再生,反洗高效节能,完全消除了反洗死角,大大提高了工作效率。本发明的三相流反洗技术中主要是气、水和颗粒状滤料三相,反洗时滤料不会与象叶轮一样坚硬部件发生激烈的碰撞,不会造成滤料的过度磨损。

[0018] 本发明的高效节能的颗粒状滤料过滤器,反洗工艺为:采用先污水洗后清水洗的反洗方式,在同等水洗强度 $7\text{L/s} \cdot \text{m}^2$ 下,将单罐单次反洗时间由20min缩短至16min,将清水反洗时间由20min缩短至8min,大大减少了反洗清水耗水量及反洗污水的排放量,节约了能耗。同时传统过滤器每台都带一套反洗设备,本发明采用的三相流反洗技术一套设备(多台过滤器并联或串联)只需配一套反洗设备,减少了配套设备及成本。

[0019] 本发明的高效节能的颗粒状滤料过滤器与其他过滤器反洗技术对比见下表：

[0020]

过滤器种类	反洗程序	水洗强度	水洗时间
机械搅拌式过滤器	清水洗 3min→搅拌+清水洗 15min→清水洗 2min→静置	7L/S · m ²	20 min
体外搓洗式过滤器	清水洗 3min→搓洗+清水洗 15min→清水洗 2min→静置	7L/ S · m ²	20 min
本发明过滤器	三相流反洗(污水) 8min→清水 8min→静置	7L/ S · m ²	16min

[0021] 本发明的高效节能的颗粒状滤料过滤器与现有技术相比具有如下优点：

[0022] (1)、本发明的过滤器罐内结构简单,取消了在过滤器本体安装转动机械部件,杜绝搅拌密封泄漏的缺陷,实现零泄漏,减少设备维护工作量;简化设备维护工作。

[0023] (2)、本发明的颗粒状滤料过滤器反洗操作简单、方便,采用三相流反洗技术,减少反洗耗水量,实现全部滤层的有效反洗再生,反洗高效节能,大大提高了工作效率。

[0024] (3)、本发明的过滤器具有较低的滤料磨损率,延长滤料使用寿命;由于取消了在设备本体中安装转动机械部件,过滤器不需要高强度支撑部件,同时颗粒状滤料不与坚硬的搅拌桨叶碰撞,及降低了滤料反洗时的剧烈运动程度,减少了颗粒状滤料磨损和流失,滤料反洗得干净,没有死角,降低了设备防腐难度,提高防腐质量,延长设备使用寿命。

[0025] (4)、本发明的颗粒状滤料过滤器控制简单,只需通过控制系统自动控制各阀门、反洗水和反洗气源,按照既定时间和程序进行即可。所有控制点都在过滤器外部,能直观判断设备运转状况,过滤器可靠性高。

附图说明

[0026] 图1为本发明一种高效节能的颗粒状滤料过滤器的整体结构示意图。

[0027] 图2为图1的俯视结构示意图。

[0028] 图3为图1的A-A向结构示意图。

[0029] 图4为本发明的颗粒状滤料过滤器内部结构示意图。

[0030] 图5为本发明颗粒状滤料过滤器的反洗喷嘴结构示意图。

[0031] 图6为图4的C-C向结构示意图。

[0032] 图7为图4的D-D向结构示意图。

[0033] 图8为本发明颗粒状滤料过滤器的控制结构示意简图。

[0034] 上述图中:1-反洗水箱,2-回流管,3-人孔,4-下椭圆封头,5-视镜,6-加固层,7-出料口,8-出水口,9-支腿,10-反洗进水阀,11-底座,12-过滤出水阀,13-反洗进水管,14-过滤进水阀,15-过滤进水管,16-反洗出水管,17-反洗出水阀,18-排油/气口,19-排油/气阀,20-上椭圆封头,21-罐体,22-反洗回流阀,23-过滤回流阀,24-水箱放空口,25-水箱放空阀,26-污水进水阀,27-离心泵,28-流量控制阀,29-进水压力表,30-Y型过滤器,31-污水进口,32-液体流量计,33-液体止回阀,34-出水压力表,35-固定螺栓,36-反洗水箱出水阀,37-泵前三通管,38-泵后出水管,41-空压机,42-反洗水箱人孔盖,

43- 控制系统, 44- 上筛管 / 板, 45- 反洗进水口, 46- 反洗进气管, 47- 反洗进气口, 48- 反洗喷嘴, 49- 下筛管 / 板, 50- 喷嘴支撑杆, 51- 连接头, 52- 上圈, 53- 圆筒体, 54- 喷口, 55- 底板, 56- 锥头, 61- 气体控制阀, 62- 调压阀, 63- 气体流量计, 64- 进气压力表, 65- 反洗进气阀, 66- 气体止回阀。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体的实施例对本发明作进一步详细的描述。

[0036] 实施例 1: 本发明提供一种高效节能的颗粒状滤料过滤器, 其结构如图 1、2、3 和 4 所示, 包括过滤器本体、反洗总成、反洗水箱 1、空压机 41 和控制系统 43, 本实施例中颗粒状滤料选用核桃壳作为滤料。所述的过滤器本体由上椭圆封头 20、罐体 21 和下椭圆封头 4 构成。本实施例中在过滤器本体内罐体 21 与上椭圆封头 20 的交接处安装有筛管结构上筛管 / 板 44; 在罐体 21 与下椭圆封头 4 的交接处也安装有筛管结构下筛管 / 板 49; 所述的上椭圆封头 20 的顶部中心设有排油 / 气口 18, 上椭圆封头 20 的顶部还设有污水进水总成; 所述的下椭圆封头 4 设有加固层 6、出料口 7、出水口 8 和支腿 9; 所述的反洗总成设有反洗进水口 45、反洗进水管 13 和反洗进气口 47、反洗进气管 46, 反洗进气管 46 与反洗进水管 13 连接汇总后与反冲洗喷嘴 48 连接; 所述的罐体上还设有人孔 3 和视镜 5。

[0037] 所述的反洗水箱 1 上部通过回流管 2 与反洗回流阀 22 及过滤回流阀 23 连接, 反洗回流阀 22 与反洗出水管 16 连接, 过滤回流阀 23 与出水管 8 连接, 反洗水箱 1 的下部设有反洗水箱出水阀 36 和泵前三通管 37, 反洗水箱的下部还设有水箱放空阀 25 和水箱放空口 24, 反洗水箱的顶部还设有反洗水箱人孔盖 42。

[0038] 参见图 2、图 8, 所述的空压机 41 出口依次与气体控制阀 61、调压阀 62、气体流量计 63、进气压力表 64、反洗进气阀 65、气体止回阀 66 连接; 气体止回阀 66 通过管道与反洗进气口 47 连接。

[0039] 参见图 8, 所述的控制系统 43 控制离心泵 27、空压机 41、阀门、反洗水和反洗气源按照程序进行操作。

[0040] 所述的过滤器本体通过四条支腿 9 采用固定螺栓 35 固定在底座 11 上, 反洗水箱 1 也安装在底座 11 上, 空压机 41 和控制系统 43 也全部安装在底座 11 上。

[0041] 参见图 4, 所述的过滤器本体在上椭圆封头 20 的顶部的污水进水口外周设有补强圈, 在上椭圆封头 20 顶部的 2 个吊耳外周设有吊耳加强圈, 在罐体上的人孔 3 外周设有人孔补强圈, 在下椭圆封头 4 安装出水口管 8 和出料口 7 外周也设有加强圈。

[0042] 本实施例中罐体 21 直径较小, 罐体内只安装 1 个反冲洗喷嘴 48, 反冲洗喷嘴安装在下筛管 / 板 49 的下方, 反冲洗喷嘴通过喷嘴支撑杆 50 固定在椭圆下封头 4 加固层 6 中心点的上方。

[0043] 参见图 5, 所述的反冲洗喷嘴 48 设有连接头 51, 上圈 52, 圆筒体 53, 喷口 54, 底板 55 和锥头 56, 所述的圆筒体 53 一端设有上圈 52, 上圈 52 与连接头 51 连接, 圆筒体 53 另一端设有底板 55, 底板 55 中设有锥头 56, 圆筒体 53 上设有 2 排均匀排列的喷口 54; 所述的连接头 51 用于连接反冲洗进水管 13。

[0044] 所述的反冲洗喷嘴 48 的圆筒体上在同一圆周中每排设 8 个喷口 54, 同排两个喷口之间的圆心角 α 相等, $\alpha = 45^\circ$ 不同排喷口错位排列, 错位角为 $(1/2) \alpha = 22.5^\circ$ 。

[0045] 参见图 6、7,所述的上筛管 / 板与下筛管 / 板安装的方向错位 45° 。

[0046] 本发明的颗粒状滤料过滤器对污水处理时工作过程:污水从污水进口 31 进入,流经污水进水阀 26 及 Y 型过滤器 30,通过离心泵 27 增压,经过流量控制阀 28、进水压力表 29、泵后出水管 38、液体流量计 32、过滤进水阀 14 及过滤进水管 15,通过污水进水总成自上而下进入过滤器本体中,经过颗粒状滤料过滤,污物被吸附在颗粒状滤料上,经过过滤的水通过出水口总成经过滤回流阀 23 和回流管 2 进入反洗水箱 1,直至反洗水箱装满后,经过过滤的水通过出水口总成改经出水压力表 34、过滤出水阀 12 从出水口 8 流出。

[0047] 本发明的过滤器经过一定周期的运行后,进入反冲洗工序。反洗时操作简单,单次反洗二遍,过程是:第一遍反洗使用污水,污水从污水进口 31 进入,流经污水进水阀 26、泵前三通管 37 及 Y 型过滤器 30,通过离心泵 27 增压,经过流量控制阀 28、泵后出水管 38、液体流量计 32、液体止回阀 33、反洗进水阀 10、反洗进水管 13 接入反洗进水口 45,同时通过反洗进气口 47、反洗进气管 46 通入带压力的气体,污水与带压力的气体混合后从反洗喷嘴 48 喷出,对颗粒状滤料进行反洗,经过反洗后,反洗污水经过过滤器顶部的排油 / 气口 18、排油 / 气阀 19、过滤进水口 15、反洗出水阀 17 和反洗出水管 16 排出。第二遍反洗使用反洗水箱的干净水,反洗水箱的干净水流经反洗水箱出水阀 36、泵前三通管 37 及 Y 型过滤器 30,通过离心泵 27 增压,经过流量控制阀 28、泵后出水管 38、液体流量计 32、液体止回阀 33、反洗进水阀 10、反洗进水管 13 接入反洗进水口 45,同样通过反洗进气口、反洗进气管通入带压力的气体,干净水流与带压力的气体混合后从反洗喷嘴喷出进行颗粒状滤料反洗,经过反洗后,反洗污水经过过滤进水口 15、反洗出水阀 17 和反洗出水管 16 排出。

[0048] 实施例 2:本发明提供的一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,其结构基本与实施例 1 相同,不同的只是上筛管 / 板 44 和下筛管 / 板 49 均采用的是一整张筛板的结构,以及反冲洗喷嘴安装了 16 个,反冲洗喷嘴 48 的圆筒体 53 上只设 1 排喷口 54,共有 18 个喷口,两个喷口之间的圆心角相等, $\alpha = 20^{\circ}$ 。

[0049] 实施例 3:本发明提供的一种高效节能的颗粒状滤料过滤器,其结构基本与实施例 2 相同,不同的只是反冲洗喷嘴安装了 10 个,反冲洗喷嘴 48 的圆筒体 3 上设 3 排喷口 4,每排有 6 个喷口,两个喷口之间的圆心角相等, $\alpha = 11^{\circ}$,第 1 排喷口与第 3 排喷口对齐排列,第 2 排喷口与第 1、3 排喷口错位排列,错位角度为 $(1/2) \alpha = 30^{\circ}$ 。

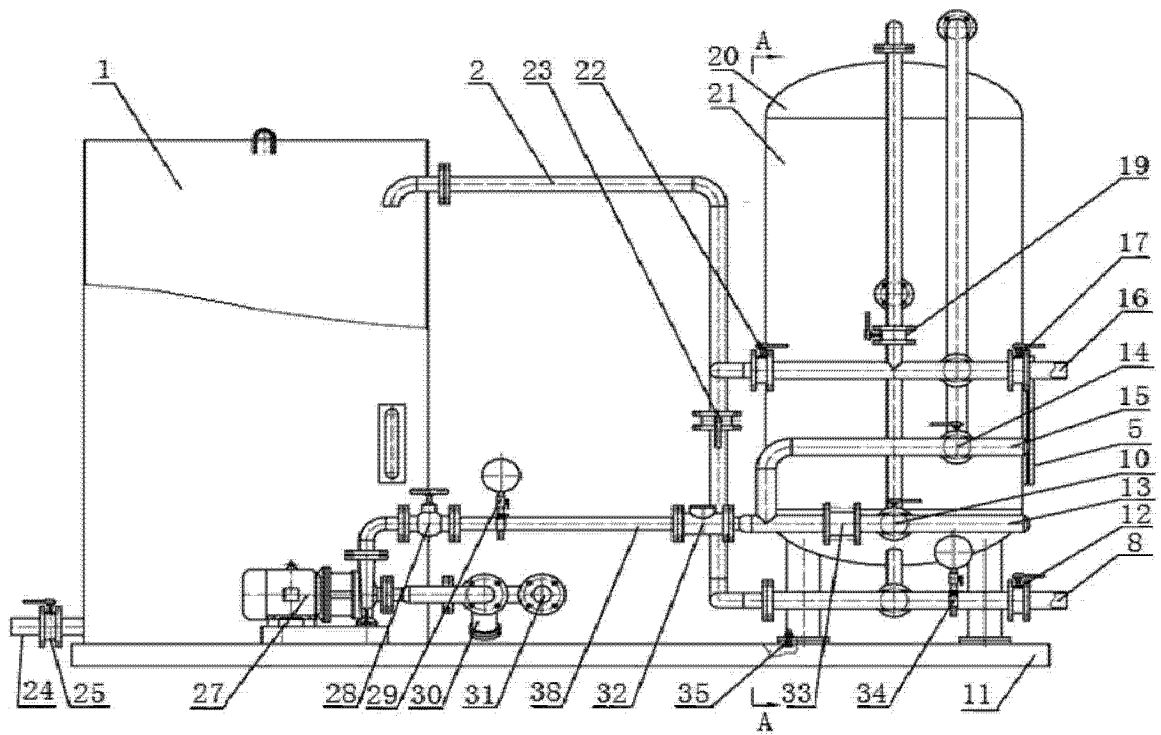


图 1

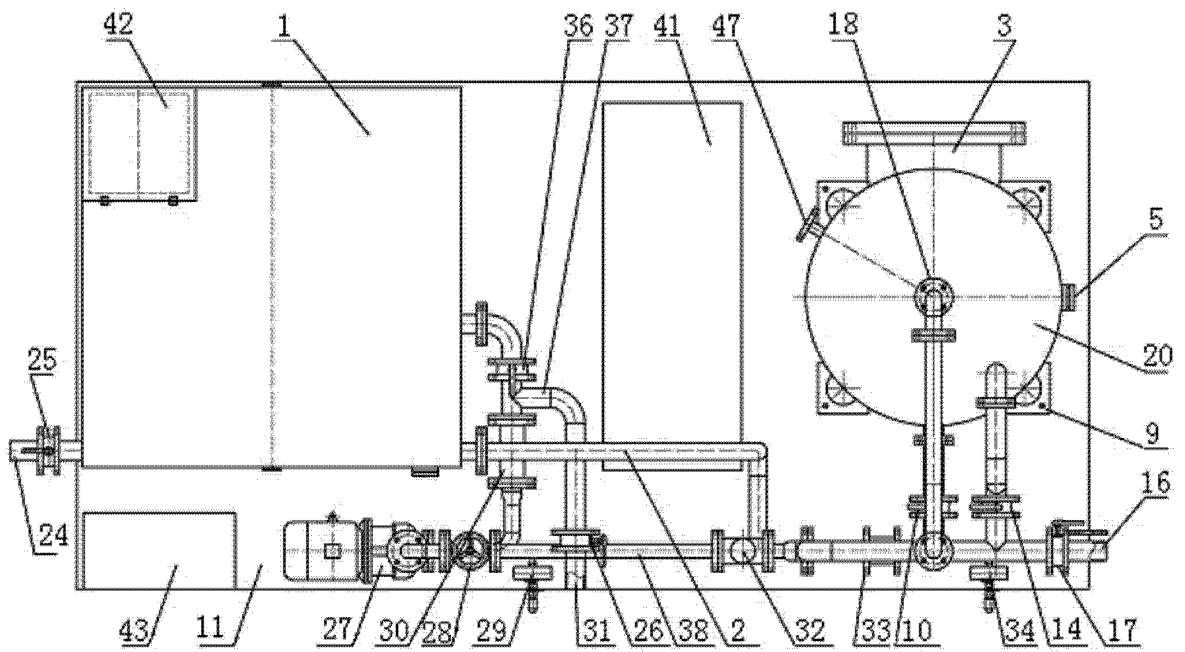


图 2

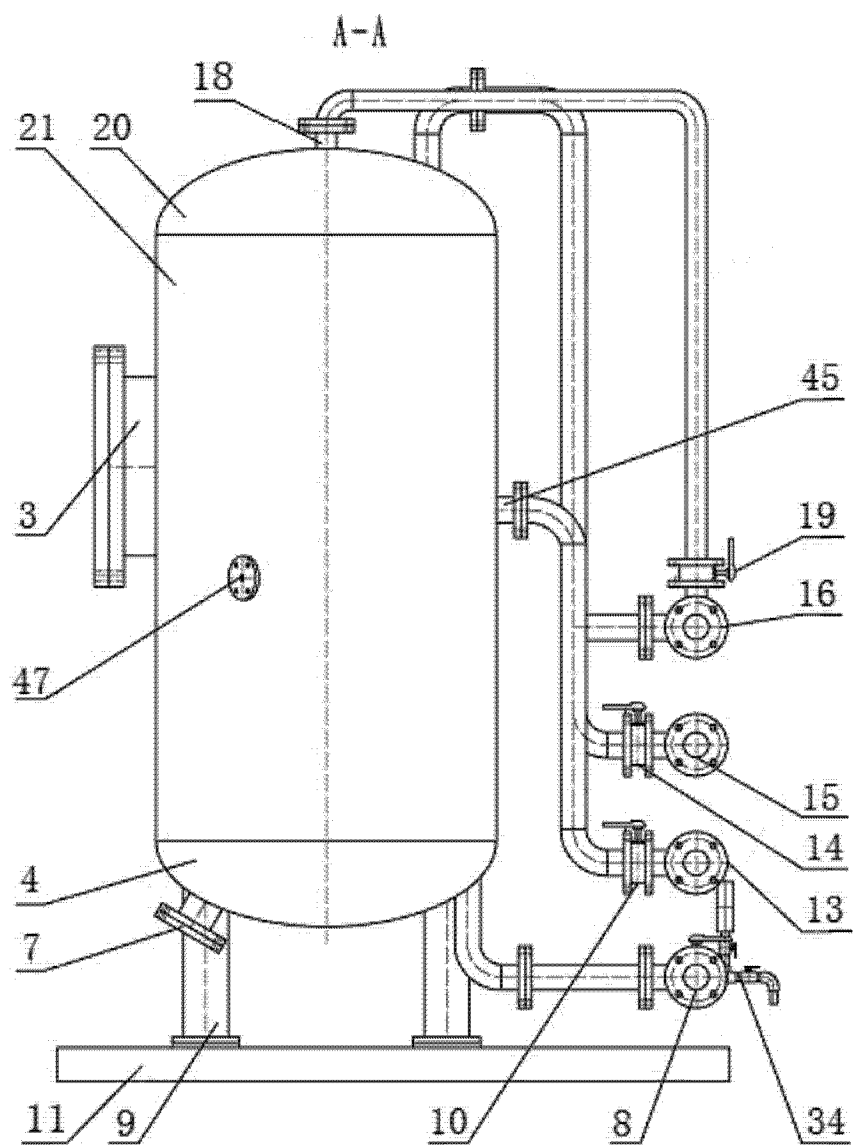


图 3

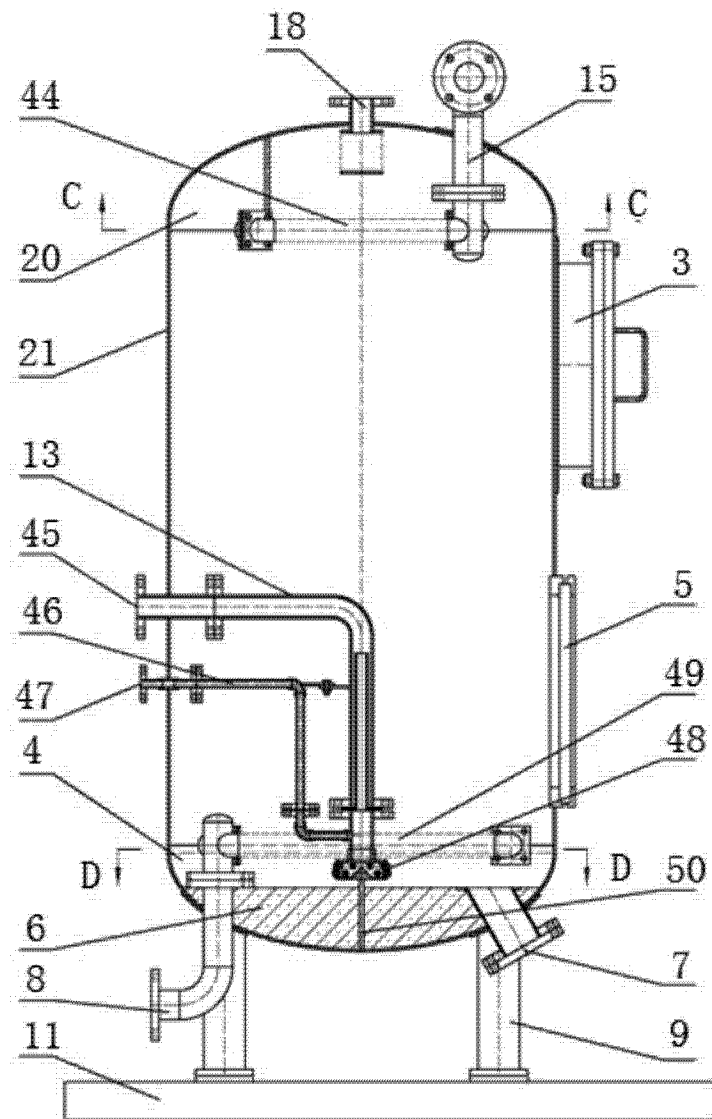


图 4

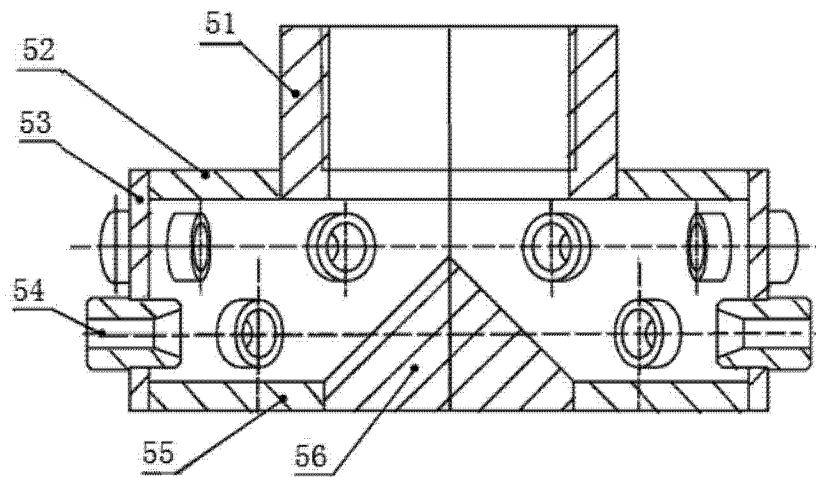


图 5

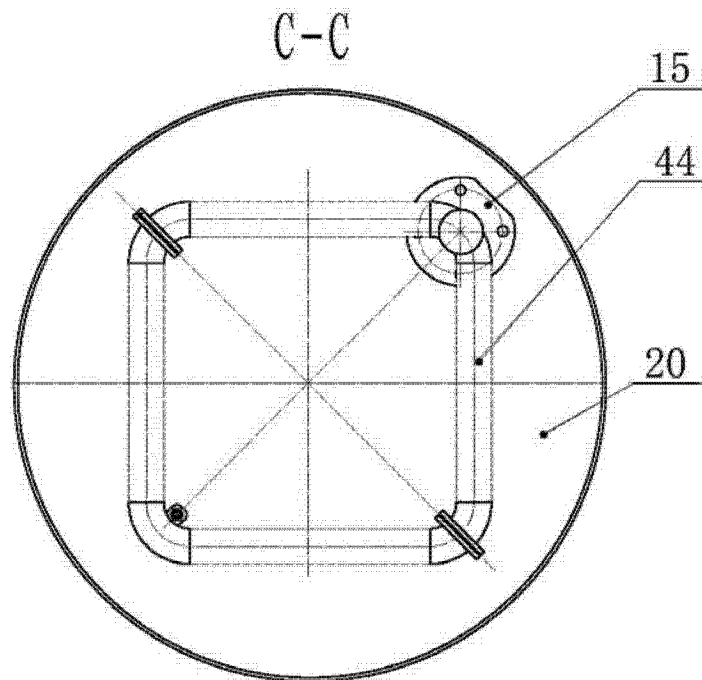


图 6

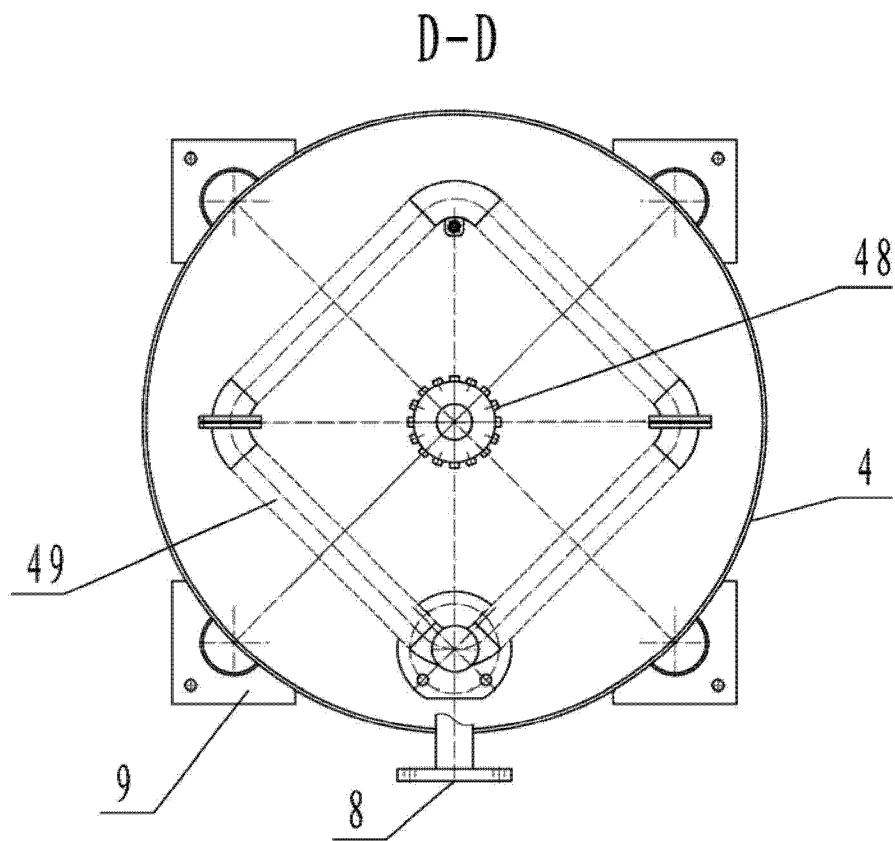


图 7

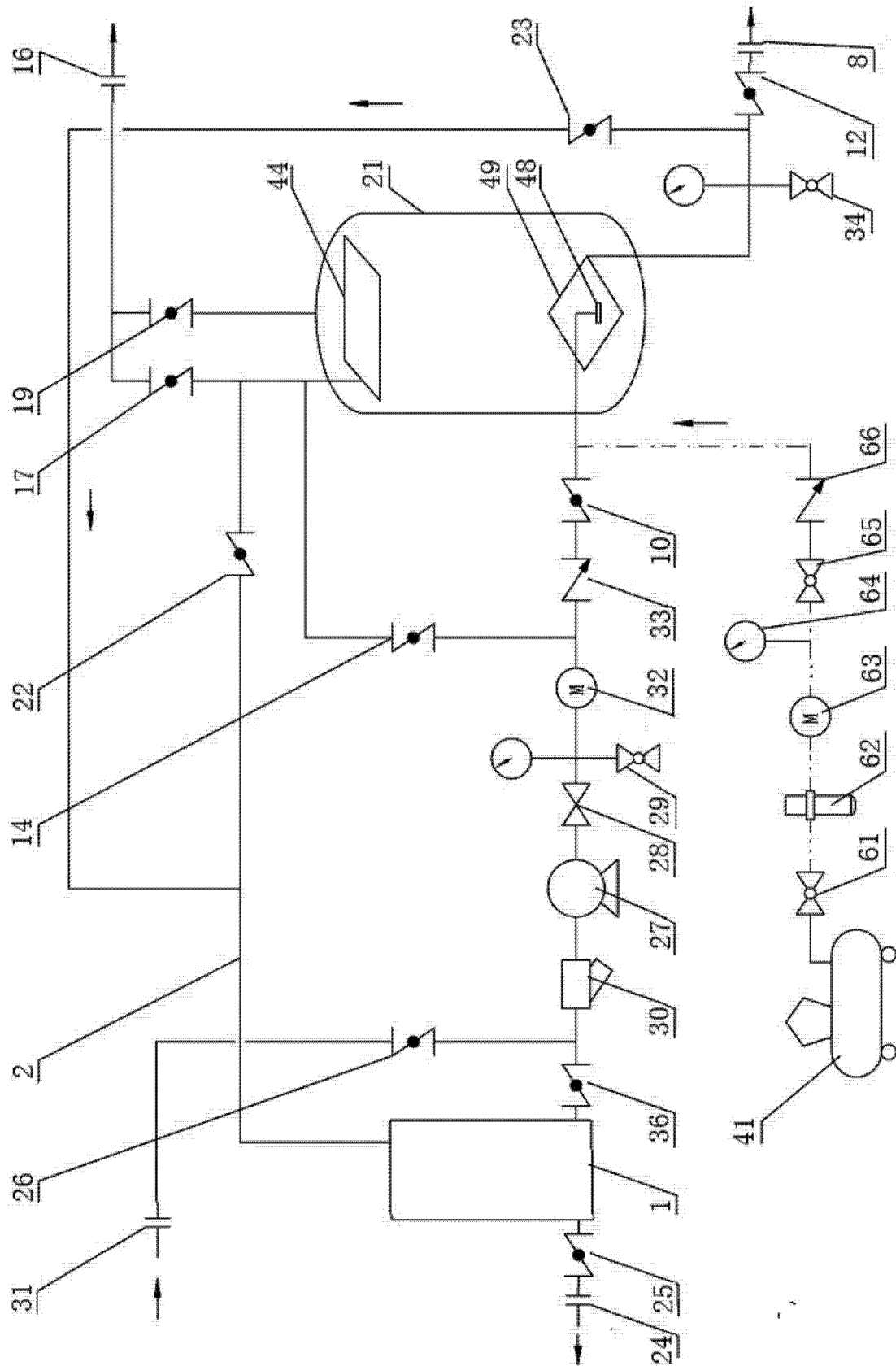


图 8