

一种油田原油泥砂分离清洗装置

申请号：[201610110095.1](#)

申请日：2016-02-29

申请(专利权)人 [中国科学院力学研究所](#)
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号
发明(设计)人 [张军](#) [郭军](#) [钟兴福](#) [吴应湘](#)
主分类号 [C10G31/10\(2006.01\)I](#)
分类号 [C10G31/10\(2006.01\)I](#) [C10G1/04\(2006.01\)I](#)
公开(公告)号 105733660A
公开(公告)日 2016-07-06
专利代理机构 [北京和信华成知识产权代理事务所\(普通合伙\)](#) 11390
代理人 [胡剑辉](#)



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105733660 B

(45)授权公告日 2017.10.20

(21)申请号 201610110095.1

C10G 1/04(2006.01)

(22)申请日 2016.02.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105733660 A

CN 1896457 A,2007.01.17,
CN 104500021 A,2015.04.08,
CN 2823536 Y,2006.10.04,
CN 2841957 Y,2006.11.29,
CN 203214035 U,2013.09.25,

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

审查员 吴成

(72)发明人 张军 郭军 钟兴福 吴应湘

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

E21B 43/34(2006.01)
C10G 31/10(2006.01)

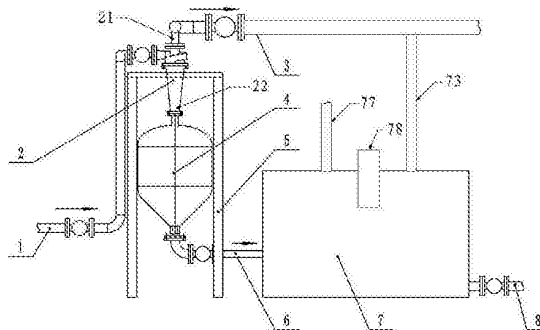
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种油田原油泥砂分离清洗装置

(57)摘要

本发明提供了一种油田原油泥砂分离清洗装置,包括:分离器,利用进液管与采油井口连接,通过旋流的方式对接收的原油进行液固分离,且在顶部设置有排出分离后原油的排液管A,在底部设置有排出分离后泥砂的排砂口;固体接收箱,安装在所述分离器的下方,通过上部与所述排砂口连通,下部设置有排砂管A;清洗箱,与所述排砂管A连接,以清洗泥砂中的原油,包括设置在箱体上的输入清洗液的输液管、排出分离后原油的排液管A、排出清洗后泥砂的排砂管B,以及设置在箱体内提供搅拌动力的液下泵A。本实施例结构简单,分离效率高,并且易于实现自动化控制,而且可以直接在线清理油井排出的原油,不影响油井的正常排放。



1. 一种油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,包括:

分离器,利用进液管与采油井口连接,通过旋流的方式对接收的原油进行液固分离,且在顶部设置有排出分离后原油的排液管A,在底部设置有排出分离后泥砂的排砂口;

固体接收箱,安装在所述分离器的下方,通过上部与所述排砂口连通,下部设置有排砂管A;

清洗箱,与所述排砂管A连接,以清洗泥砂中的原油,包括设置在箱体上的输入清洗液的输液管、排出分离后原油的排液管A、排出清洗后泥砂的排砂管B,以及设置在箱体内提供搅拌动力的液下泵A;

所述清洗箱至少包括同样结构的第一清洗箱和第二清洗箱,所述第一清洗箱上设置有与所述分离器的进液管连接的二次过滤管,所述第一清洗箱的排液管B与所述排液管A连接以将清洗后的原油输出,所述第一清洗箱的液下泵B与所述二次过滤管连接,所述第二清洗箱的液下泵C的输出管路与所述分离器的进液管连接,所述分离器的排液管与所述排液管A连接,排砂口与所述第二清洗箱连接;在各管路上设置实现所述第一清洗箱和所述第二清洗箱独立工作、同时工作以及循环工作的阀门。

2. 根据权利要求1所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述阀门包括安装在所述二次过滤管上且位于所述液下泵B连接端两侧的第一阀门和第二阀门,所述分离器的排液口与所述排液管B连接,且在其连接点的两侧的所述排液管B上设置有第三阀门和第四阀门,在所述液下泵C与所述分离器的进液管连接的输出管路上设置有第五阀门。

3. 根据权利要求1所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述分离器包括分离罐、排液管和排砂口,所述分离罐的上部为圆柱形下部为收缩的锥形,所述进液管倾斜地与所述分离罐的上部连接,所述排液管安装在所述分离罐的上部圆心处且连接端插入所述分离罐内,所述排砂口安装在所述分离罐下部的锥形出口处。

4. 根据权利要求1所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述输液管输入的是温度高于所述原油温度的热介质。

5. 根据权利要求4所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述热介质为热水、蒸汽或稀释药剂。

6. 根据权利要求1所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述清洗箱的箱体底部安装有将清洗后泥砂推向排砂管B的清理装置。

7. 根据权利要求6所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述清理装置设置有螺旋形叶片的蛟龙。

8. 根据权利要求1所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

所述清洗箱内安装有旋转式搓洗器,所述搓洗器包括两根间隔设置的旋转轴和驱动所述旋转轴转动的驱动电机,在所述旋转轴的圆周表面上设置有垂直且交错排列的搅拌杆。

9. 根据权利要求8所述的油田原油泥砂分离清洗装置,其特征在于,

两根所述旋转轴的搅拌杆的旋转轨道交错。

一种油田原油泥砂分离清洗装置

技术领域

[0001] 本发明涉及采油领域,特别是涉及一种对采油井流出的原油在线同时进行泥砂分离和清洗的装置。

背景技术

[0002] 在原油开采过程中,会不可避免的把地下的泥砂带到地面,尤其是油田进入中后期开采时,由于不断的压裂和吞吐采油,出砂现象会越来越严重。该泥砂不但给管线和罐体生产带来很多危害,而且由于环保标准的提高,从采液中排出的泥砂只有其含油量降至一定标准时才允许对外排放。

[0003] 现有技术中也有针对泥砂的清理方案,其一般采用液下泵搅拌的方式进行含油泥砂清洗。首先,该方式不能在出油状态下进行除砂,效率较低,此外,其没有针对低温稠油中含砂清理的措施。而且,该清理设备的能耗和磨损也较大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是要提供一种能够对原油中含有的泥砂进行在线分离的除砂装置。

[0005] 特别地,本发明提供一种油田原油泥砂分离清洗装置,包括:

[0006] 分离器,利用进液管与采油井口连接,通过旋流的方式对接收的原油进行液固分离,且在顶部设置有排出分离后原油的排液管A,在底部设置有排出分离后泥砂的排砂口;

[0007] 固体接收箱,安装在所述分离器的下方,通过上部与所述排砂口连通,下部设置有排砂管A;

[0008] 清洗箱,与所述排砂管A连接,以清洗泥砂中的原油,包括设置在箱体上的输入清洗液的输液管、排出分离后原油的排液管A、排出清洗后泥砂的排砂管B,以及设置在箱体内提供搅拌动力的液下泵A。

[0009] 进一步地,所述清洗箱至少包括同样结构的第一清洗箱和第二清洗箱,所述第一清洗箱上设置有与所述分离器的进液管连接的二次过滤管,所述第一清洗箱的排液管B与所述排液管A连接以将清洗后的原油输出,所述第一清洗箱的液下泵B与所述二次过滤管连接,所述第二清洗箱的液下泵C的输出管路与所述分离器的进液管连接,所述分离器的排液管与所述排液管A连接,排砂口与所述第二清洗箱连接;在各管路上设置实现所述第一清洗箱和所述第二清洗箱独立工作、同时工作以及循环工作的阀门。

[0010] 进一步地,所述阀门包括安装在所述二次过滤管上且位于所述液下泵B连接端两侧的第一阀门和第二阀门,所述分离器的排油口与所述排液管B连接,且在其连接点的两侧的所述排液管B上设置有第三阀门和第四阀门,在所述液下泵C与所述分离器的进液管连接的输出管路上设置有第五阀门。

[0011] 进一步地,所述分离器包括分离罐、排液管和排砂口,所述分离罐的上部为圆柱形下部为收缩的锥形,所述进液管倾斜地与所述分离罐的上部连接,所述排液管安装在所述分离罐的上部圆心处且连接端插入所述分离罐内,所述排砂口安装在所述分离罐下部的锥

形出口处。

[0012] 进一步地,所述输液管输入的是温度高于所述原油温度的热介质。

[0013] 进一步地,所述热介质为热水、蒸汽或稀释药剂。

[0014] 进一步地,所述清洗箱的箱体底部安装有将清洗后泥砂推向排砂管B的清理装置。

[0015] 进一步地,所述清理装置设置有螺旋形叶片的蛟龙。

[0016] 进一步地,所述清洗箱内安装有旋转式搓洗器,所述搓洗器包括两根间隔设置的旋转轴和驱动所述旋转轴转动的驱动电机,在所述旋转轴的圆周表面上设置有垂直且交错排列的搅拌杆。

[0017] 进一步地,两根所述旋转轴的搅拌杆的旋转轨道交错。

[0018] 本发明结构简单分离效率高,并且易于实现自动化控制,而且可以直接在线清理油井排出的含砂原油,不影响油井的正常生产。

附图说明

[0019] 图1是根据本发明一个实施例的分离清洗装置结构示意图;

[0020] 图2是根据本发明一个实施例的两台清洗箱串联时的结构示意图;

[0021] 图3是图1中液固分离器的结构示意图;

[0022] 图4是根据本发明一个实施例的三台清洗箱串联时的结构示意图;

[0023] 图5是根据本发明一个实施例的两套分离器与清洗箱循环工作的结构示意图;

[0024] 图中:1-进液管、2-分离器、21-排油口、22-排砂口、23-分离罐、3-排液管B、4-固体接收箱、5-安装架、6-排砂管A、7-清洗箱、71-第一清洗箱、72-第二清洗箱、73-排液管B、74-二次过滤管、75-液下泵B、76-液下泵C、77-输液管、78-液下泵A、8-排砂管B。

具体实施方式

[0025] 如图1、2所示,本发明一个实施例的分离清洗装置一般性地包括:利用旋转的方式对接收的原油进行液固分离的分离器2,积存分离后泥砂的固体接收箱4,接收积存的泥砂以进行清洗的清洗箱7。

[0026] 该分离器2通过进液管1与采油井口连接,其在顶部设置与排出分离后原油的排液管A3连接的排油口21,在底部设置有排出分离后泥砂的排砂口22。该固体接收箱4安装在分离器2的下方,上部与排砂口22连通,其下部设置有排砂管A6。该清洗箱7与固定接收箱4的排砂管A6连接,在清洗箱7上设置有输入清洗液的输液管77、与排液管A3连接以排出分离后原油的排液管B73、排出清洗后泥砂的排砂管B8,以及设置在箱体内提供搅拌动力的液下泵A78。

[0027] 地下采出的原油通过进液管1直接进入分离器2,分离器2利用离心力对原油进行液固分离,初步分离后的原油可以由排油口21进入排液管A3后排出,而过滤后的泥砂由排砂口22进入固体接收箱4,固体接收箱4可以采用随时排放的方式将内部泥砂排出至清洗箱7,也可以等其内部泥砂积蓄至一定量后再一次排出。排出后的泥砂在清洗箱7中统一进行清洗处理。清洗箱7清洗时,可以采用全封闭的方式,使泥砂在清洗液内搅拌清洗,在清洗指定时间后,进行静置沉淀,使清洗后的泥砂和原油及液体分离,位于上部的原油和清洗液可由排液管B73排出。排出的原油可直接输送,也可进行原油和清洗液分离后再分别处理,分

离后的清洗液可以进行循环使用。而沉淀后的符合排放标准的泥砂可以由排砂管B8直接排出。

[0028] 本实施例结构简单,分离效率高,并且易于实现自动化控制,而且可以直接在线清理油井排出的原油,不影响油井的正常生产。此外,本方案不但可以对直接采出的原油进行洗砂作业,还可以对储油罐沉积的含油泥砂进行抽取后清洗脱油。

[0029] 具体的清洗液可以采用热水、蒸汽或稀释药剂,在原油是温度较低的稠油时,可以采用温度高于原油温度的热水或蒸汽,以提高原油的液固分离效果。在原油本身温度较高时,可以利用稀释药剂来降低原油的稠度,来提高液固分离效果。

[0030] 如图5所示,在本方案中,分离器2和固体接收箱4可以安装在一个安装架5上。在需要时,可以将多个分离器2和固体接收箱4构成的分离组串联,以提高泥砂的分离效果。

[0031] 进一步地,为避免清洗箱7内的泥砂沉积后不易排出,可以在清洗箱7的底部安装将清洗后泥砂推向排砂管B8的清理装置(图中未示出)。具体的清理装置可以是相应的受电机控制的刮板、推板等结构。而清洗箱7的底部也可以设置成相应的弧形结构,以使泥砂更易被集中处理。

[0032] 在本发明的一个实施例中,该清理装置可以是设置有螺旋形叶片的绞龙(图中未示出)。绞龙通过电机带动,可以利用叶片将箱底的泥砂推向排砂管B8,采用绞龙结构可以减少阻力和占用空间。此时,为方便绞龙工作,可以在清洗箱7的底部设置一个凹槽,凹槽与清洗箱7的底部采用倾斜连接,绞龙安装在凹槽内,通过该结构可以使泥砂向凹槽内集中,方便绞龙的工作。

[0033] 进一步地,在本发明的一个实施例中,为提高泥砂的清洗效果,具体的清洗箱7可以有多个,多个清洗箱7之间组成相互逐级互连的结构,使排出的泥砂在各清洗箱7中被依次清洗,直到符合排放标准后再排出。具体清洗箱7的数量可以根据采用的清洗箱7的清洗能力、清洗效果、清洗时间等参数确定。而相邻之间的清洗箱7之间可以实现互通。

[0034] 以下以两个清洗箱互连的实施例说明一种清洗方式。

[0035] 本实施例包括同样结构的第一清洗箱71和第二清洗箱72,第一清洗箱71上设置有与分离器2的进液管1连接的二次过滤管74,该第一清洗箱71的排液管B73与排液管A3连接以将清洗后的原油输出,第一清洗箱71的液下泵B75与二次过滤管74连接,第二清洗箱72的液下泵C76的输出管路与分离器2的进液管1连接,分离器2的排砂口22与第二清洗箱72连接。

[0036] 在工作时,第一清洗箱71中清洗过程中清理出来的位于箱体上部的原油,其含固体较少,此时可以通过排液管B73直接输送至排液管A3。除该部分原油外,剩下的原油和清洗液混合的液体可以在液下泵B75的带动下输送至分离器2内进行液固分离,分离后的泥砂及液体排入第二清洗箱72内,而分离后符合排放标准的原油则可以通过排液管B73直接输送至排液管A3进行排放。在第二清洗箱72内清洗后的液体通过液体下泵C76输送至分离器2进行液固分离,其中符合标准的原油则由分离器2输送至排液管A3,而分离后的泥砂及液体则再次进入第二清洗箱72进行清洗。本实施例通过循环清洗的方式,对含油的泥砂进行反复清洗,直到泥砂的排放标准达到要求,整个清洗过程不需要人工干涉,可以实现自动化处理,而且可以根据排放标准随时调整清洗次数,操作简单,清洗效果明显。

[0037] 本实施例中是以一个分离器2的结构进行说明,在其它的实施例中,也可以在互连

的多个清洗箱系统中单独设置一个或多个分离器,而对井口输出的原油进行处理的分离器不做改动。

[0038] 如图4所示,有三个清洗箱7时,第一个清洗箱与第二个清洗箱形成互通,而第三个清洗箱与第二个清洗箱形成互通。在第一个清洗箱中被初步清洗后的泥砂、液体排放至第二个清洗箱再次进行清洗,在第二个清洗箱内清洗后的液体再次排放到第三个清洗箱内进行清洗,此时清洗后的液体可以直接由排液管B73排出,而第一和第二清洗箱在清洗过程中,含固体量在一定标准下的液体也可以直接由排液管B73排出,而在三个清洗箱中清洗后可以排放的泥砂则可以通过各自的排砂管B8进行排放。为减少液体中固体的含量,可以在相邻之间的清洗箱7的液体互通管路上设置分离器2,以尽量减少互通时液体中的固体。

[0039] 此外,在本实施例中,为控制第一清洗箱71和第二清洗箱72实现不同工序,可以在各管路上设置实现第一清洗箱71和第二清洗箱72独立工作、同时工作以及循环工作的阀门。如第一清洗箱71和第二清洗箱72的管路可以采用混用的方式,但可在不同的位置安装相应的控制阀门,通过阀门的开关,实现两个清洗箱在共用管路的情况下实现各自的输送工作。

[0040] 具体的,该阀门可以包括安装在二次过滤管74上且位于液下泵B75连接端两侧的第一阀门31和第二阀门32,分离器2的排油口21与排液管B73连接,且在其连接点的两侧的排液管B73上设置有第三阀门33和第四阀门34,在液下泵C76与分离器2的进液管1连接的输出管路上设置有第五阀门35。

[0041] 针对第一清洗箱71,关闭第二阀门32,打开第一阀门31和液下泵B75,含油泥砂在第一清洗箱71内与热水不断的混合搅拌,进行第一级除油清洗;经过第一级清洗后,关闭第一阀门31,打开第二阀门32和第三阀门33,确保第四阀门34和第五阀门35关闭,将第一清洗箱71内的液体通过分离器2提升到第二清洗箱72,脱掉大部分液体的泥砂通过分离器2的底部排入到第二清洗箱72内,原油和部分液体通过其顶部的排油口21返回第一清洗箱71;在第二清洗箱72内,可以打开第四阀门34,关闭第二阀门32、第三阀门33、第五阀门35,打开液下泵C76进行循环洗砂,含油泥砂通过不断的搅拌和在分离器2内的剪切洗涤,含油量进一步降低;当打开第四阀门34、第五阀门35而关闭第二阀门32和第三阀门33,且开启液下泵C76时,第二清洗箱72内的原油和部分液体可以直接输送至排液管B73,第二清洗箱72内剩下的符合排放标准的泥砂通过其底部的排砂管B8向外排放。

[0042] 如图3所示,进一步地,本发明采用的分离器2可以是如下结构,其包括分离罐23、排油口21和排砂口22,该分离罐23的上部为圆柱形下部为收缩的锥形,进液管1倾斜地与分离罐23的上部连接,排油口21安装在分离罐23的上部圆心处且连接端插入分离罐23内,排砂口22安装在分离罐23下部的锥形出口处。分离时,液体以一定的速度且与分离罐23的中心轴相切的方式进入,其与分离罐23的内周侧壁形成一个利于液体旋转的夹角,该夹角可以小于90度,具体的进液管1与分离罐23的轴心线的夹角可以在30~60度之间。液体在分离罐23中绕其轴心线旋转,旋转过程中,液体中的泥砂在离心力作用下被甩至分离罐23的侧壁处,并逐渐以螺旋方式下降,最终由分离罐23底部的排砂口22排出。而含泥砂较少的液体则在离心力下聚于分离罐23的轴心线处,然后由排油口21排出至与其连接的排液管A3。

[0043] 进一步地,为提高泥砂的清洗效果,在本发明的一个实施例中,该清洗箱7内可以安装旋转式搓洗器(图中未示出),搓洗器包括两根间隔设置的旋转轴和驱动旋转轴转动的

驱动电机,在旋转轴的圆周表面上设置有垂直且交错排列的搅拌杆。

[0044] 两个旋转轴以垂直于其箱体底部的形式固定,各搅拌杆在水平方向上搅动箱体内的泥砂,以加快并提高其与清洗液的反应速度,同时对较大的泥砂进行破碎。旋转轴的转动时间可以由电机控制,可以在搅拌预定时间后,再静置一段时间来分离液体和泥砂。搅拌杆的数量、位置、转速,同样可以根据各部件的安装位置,如搅拌杆仅设置在箱体的底部,以避免影响上部的液下泵。而两根旋转轴上搅拌杆的旋转范围可以交错或重叠,也可以间隔。

[0045] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

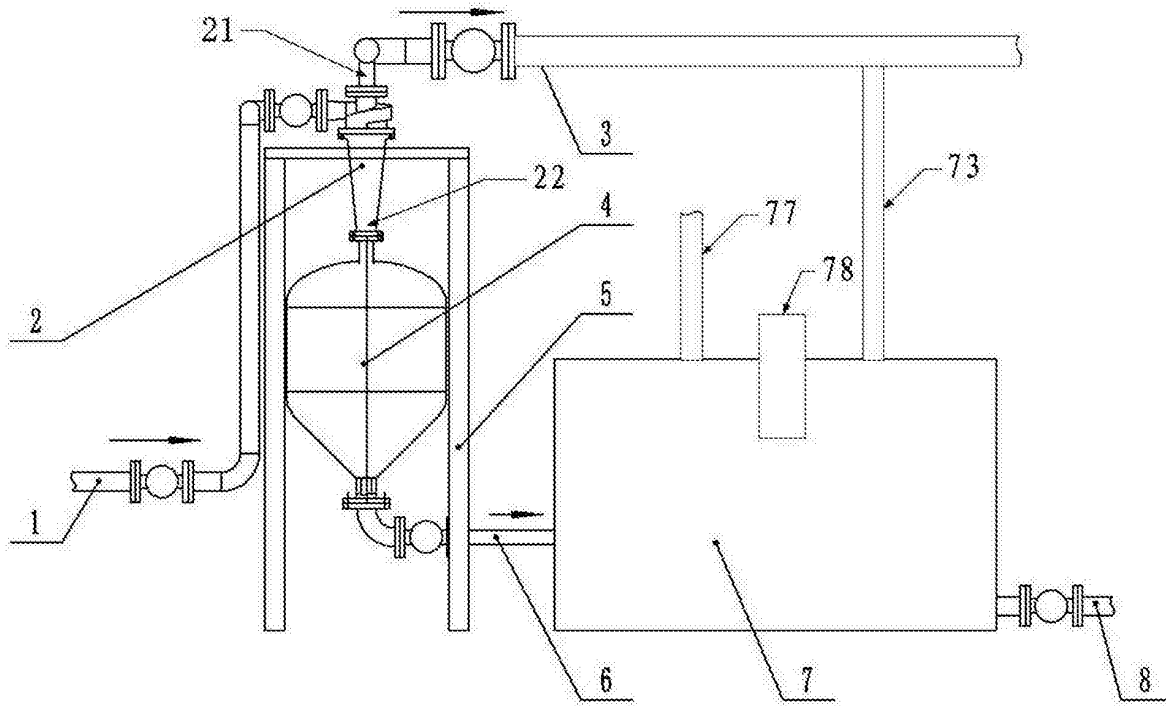


图1

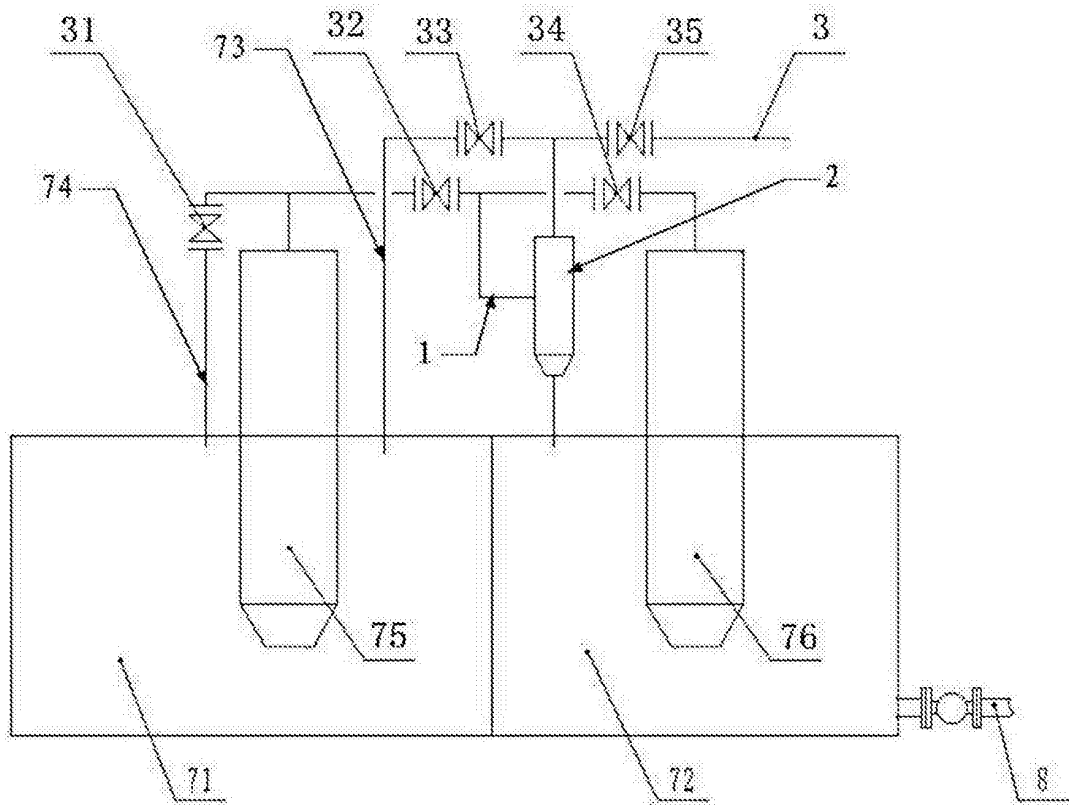


图2

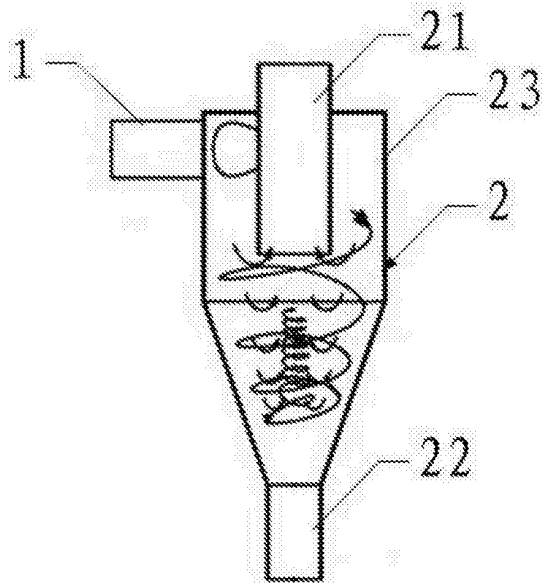


图3

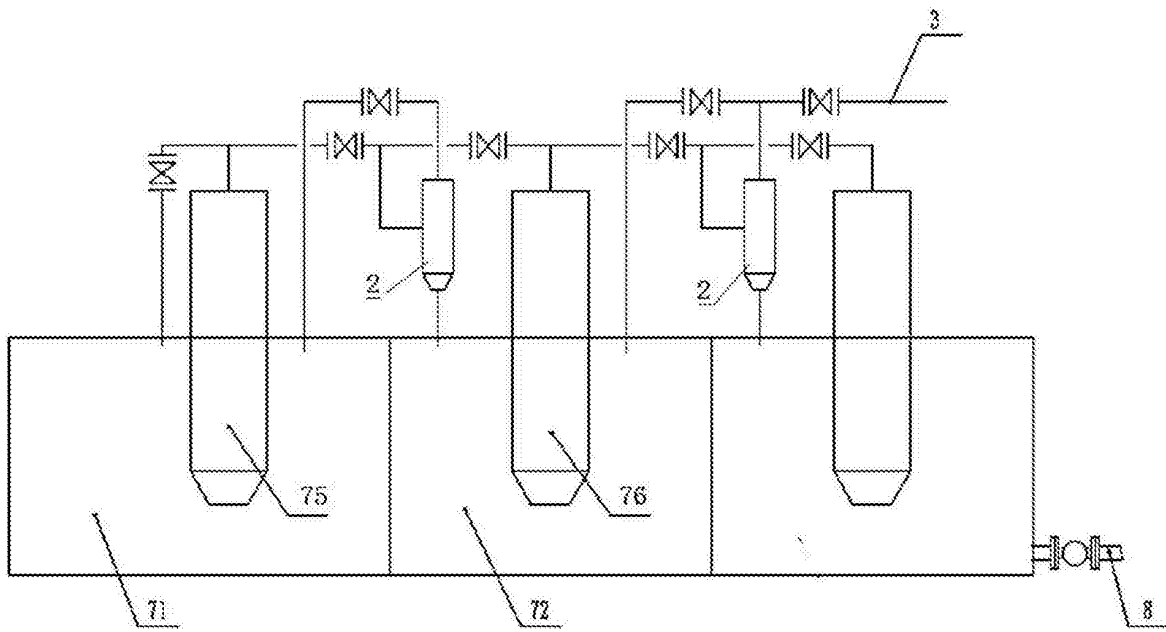


图4

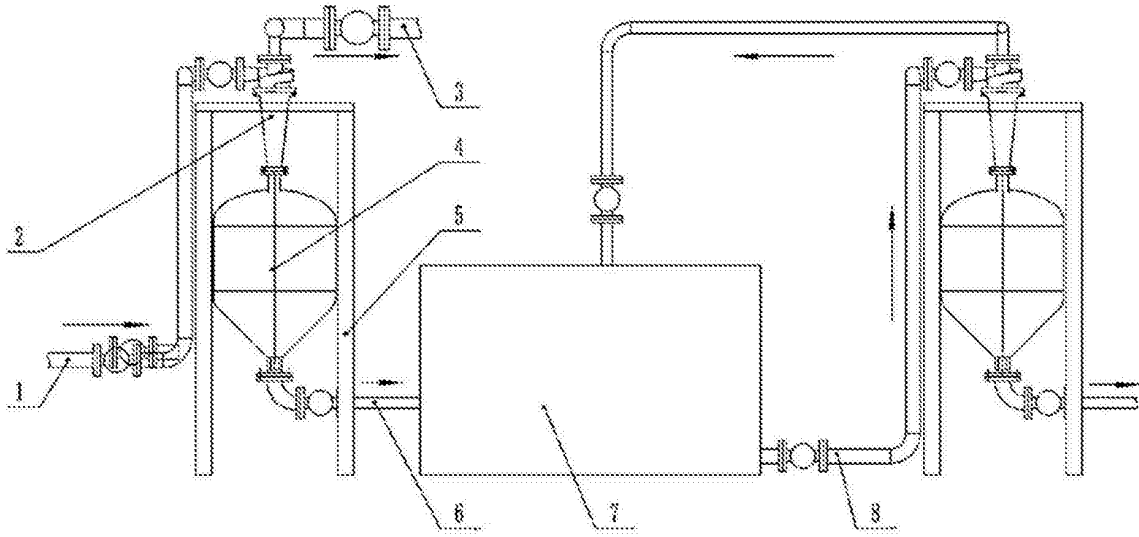


图5