(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204552725 U
(45)授权公告日 2015.08.12

(21)申请号 201520263006.8

(22)申请日 2015.04.28

(73)专利权人 四川科宏石油天然气工程有限公司
地址 610000 四川省成都市成华区新鸿路272号

(72)发明人 陈高阳 唐超 杨昌平 鲁勇 杨继鸿 曾其科 徐红果 唐馨 黄泽惠 李明君 唐秋茹

(74)专利代理机构 成都华风专利事务所（普通合伙）51223
代理人 徐丰

(51)Int.Cl.
E21B 43/34(2006.01)

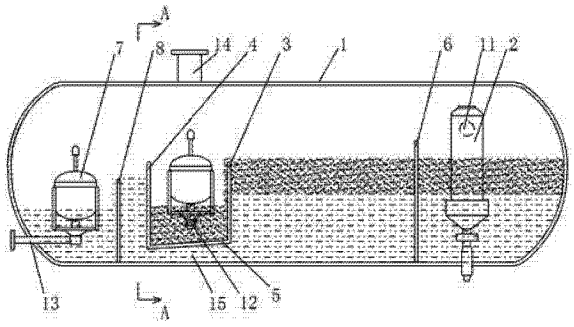
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种油气田用高效油气水砂四相分离器

(57)摘要

本实用新型公开了一种油气田用高效油气水砂四相分离器，属于石油天然气中的油气分离技术领域，包括壳体，壳体上开设有进料口，进料口通过进料管道连通有旋进初分元件；所述旋进初分元件包括筒体和套设在筒体下端的底壳，筒体的下端面及外壁与底壳内壁之间留有间隙并形成液体出口；筒体内设有集气管，集气管的上端穿出筒体；筒体的内壁与集气管的外壁之间设有螺旋导流片。本实用新型不仅具有液相与气相分离效果好的特点，同时油气混合物中夹杂的砂粒等固体杂物与液体一同下落聚集在底壳内，利用液体的流动性使液体上浮排出，更加便于砂粒等固体杂物的收集和排出，液相与固相的分离效果更好。



CN 204552725 U

1. 一种油气田用高效油气水砂四相分离器，包括壳体，壳体上开设有进料口，其特征在于，所述进料口通过进料管道连通有旋进初分元件；所述旋进初分元件包括筒体和套设在筒体下端的底壳，筒体的下端面及外壁与底壳内壁之间留有间隙并形成液体出口；筒体内设有集气管，集气管的上端穿出筒体；筒体的内壁与集气管的外壁之间设有螺旋导流片。

2. 根据权利要求 1 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述筒体内设有反射板，且反射板对应位于集气管的下方。

3. 根据权利要求 1 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述筒体内的下部设有周向排布的若干破旋板，且破旋板向外延伸至底壳的内壁。

4. 根据权利要求 1 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述底壳的底部开设有排砂口，排砂口连通有延伸至壳体外部的排砂管道。

5. 根据权利要求 2 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述反射板呈圆锥状，所述底壳的下部呈倒锥状。

6. 根据权利要求 1 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述进料管道沿筒体的径向与筒体连通。

7. 根据权利要求 1 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述壳体内设有第一挡板、第二挡板和连接在二者底部之间的底板，第一挡板和第二挡板沿液体流动方向并排设置，第一挡板相对于第二挡板更靠近旋进初分元件处；底板与第一挡板、第二挡板及壳体侧壁之间围成油液腔，壳体上开设有与油液腔相连通的出油口；底板与壳体底部内壁之间形成有水流通道，水流通道与油液腔外部液体相通。

8. 根据权利要求 7 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述壳体内还设有第三挡板，其连接在壳体底部内壁上；第三挡板并排设置于第二挡板的液体流动后方，且其顶面低于第二挡板的顶面，第二挡板与第三挡板之间的空腔与水流通道相通；第三挡板的液体流动后方设有排水腔，壳体上开设有与排水腔相连通的出水口。

9. 根据权利要求 7 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述底板倾斜的连接在第一挡板和第二挡板的底面，且底板沿液体流动方向向下倾斜。

10. 根据权利要求 8 所述的油气田用高效油气水砂四相分离器，其特征在于，所述油液腔和排水腔内设有用于排液的气压平衡式浮子，气压平衡式浮子包括浮子壳体和联通管，所述联通管的下端伸入浮子壳体的内部，联通管的上端位于浮子壳体的外部并套设有浴帽，浴帽开设有用于将浮子壳体内部与浮子壳体外部的气相联通的呼吸口；所述浮子壳体的外壳体设有用于将浮子壳体与气液分离设备的执行机构连接的连接件；所述浮子壳体的底部开设有能开启和关闭的放液口。

一种油气田用高效油气水砂四相分离器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油天然气中的油气分离技术领域，具体而言，涉及一种油气田用高效油气水砂四相分离器。

背景技术

[0002] 在石油开采技术领域中，需要采用分离器对油气进行分离，例如申请号为201420166774.7的实用新型专利公开了一种分离器，包括容器，容器一端设置有进口，进口处设置有旋流分离器，旋流分离器的进气口位于容器外部，旋流分离器的集气管以及旋流分离器的排液孔都位于容器的内部，旋流分离器的集气管与设置在容器内的带有多个出气道的均流器连通，各个出气道与容器长度方向平行。与均流器相邻的容器的内端面为反射面，均流器的各个出气道的端口朝向所述反射面；反射面为圆弧面。

[0003] 申请号为201220186472.7的实用新型专利公开了一种气液混合介质分离器，包括壳体、进气管、排气管、分离元件、支座、集液包及液位控制元件，其中壳体的两端带有将壳体密封的封头，在壳体上分别设有支座及收集被分离出来冷凝水的集液包；进气管和排气管分别安装在所述壳体上，分离元件安装在壳体的内部、包括栅板和丝网除沫器，该栅板与所述进气管的出气端相对应，丝网除沫器位于排气管的下方，由进气管进入壳体内的气体依次通过栅板和丝网除沫器进行分离；所述壳体内安装有监测液位的液位控制元件；进气管为两个，对称设置在壳体上，每个进气管的进气端位于壳体外，出气端位于壳体内；每个进气管的出气端均对应至少一个栅板；栅板由多个分离片组成，各分离片按转角45°设置；栅板为多个时，相邻两栅板上的分离片相互垂直；进气管的出气端安装有扩散罩。

[0004] 申请号为201320415708.4的实用新型专利公开了一种油气水分离器，包括卧式罐体，在卧式罐体内设有隔板，隔板将卧式罐体内部分为油水混合区和油区，油水分混合一侧上端设有进料装置，进料装置位于罐体内的区段的周侧设有条形孔，在油水混合区的下侧设有脱水包，在油区一侧下端设有油品出口，在卧式罐体上方设有气液分离装置；隔板将油水混合区与油区分离开，并且使油水混合区体积为油区体积的2～3倍；气液分离装置，上端为出气口，中部为丝网除沫器，下部为填料；脱水包下设有工艺排水口，脱水包中部设有取样口；在卧式罐体上方设有人孔，测温口，测压口；人孔有两个，分别位于油水混合区与油区上方；在卧式罐体下方设有支座。

[0005] 申请号为201220322116.3的实用新型专利公开了一种组合式油气分离器，组合式油气分离器由卧式分离器和立式气液聚结装置构成；包括卧式壳体，卧式壳体一端的顶部设有油气入口及入口初分离装置；卧式壳体的该端内部设有加热盘管；卧式壳体另一端下部设有相邻设置的水室和油室；位于卧式壳体另一端的顶部设置所述立式气液聚结装置。

[0006] 然而现有的分离器普遍是通过消能初分装置进行油气的初分离，虽然能够进行油气粗分离，但是由于进入分离器的油气混合物压力较大，部分气体融入到液体中以及进入分离器内的雾气浓度较高，从而导致分离效果差，附图中图1为现有技术的分离器结构示

意图。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种油气田用高效油气水砂四相分离器，以解决现有分离器存在的分离效果差的问题。

[0008] 为实现本实用新型目的，采用的技术方案为：一种油气田用高效油气水砂四相分离器，包括壳体，壳体上开设有进料口，所述进料口通过进料管道连通有旋进初分元件；所述旋进初分元件包括筒体和套设在筒体下端的底壳，筒体的下端面及外壁与底壳内壁之间留有间隙并形成液体出口；筒体内设有集气管，集气管的上端穿出筒体；筒体的内壁与集气管的外壁之间设有螺旋导流片。

[0009] 进一步地，所述筒体内设有反射板，且反射板对应位于集气管的下方。

[0010] 进一步地，所述筒体内的下部设有周向排布的若干破旋板，且破旋板向外延伸至底壳的内壁。

[0011] 进一步地，所述底壳的底部开设有排砂口，排砂口连通有延伸至壳体外部的排砂管道。

[0012] 进一步地，所述反射板呈圆锥状，所述底壳的下部呈倒锥状。

[0013] 进一步地，所述进料管道沿筒体的径向与筒体连通。

[0014] 进一步地，所述壳体内设有第一挡板、第二挡板和连接在二者底部之间的底板，第一挡板和第二挡板沿液体流动方向并排设置，第一挡板相对于第二挡板更靠近旋进初分元件处；底板与第一挡板、第二挡板及壳体侧壁之间围成油液腔，壳体上开设有与油液腔相连通的出油口；底板与壳体底部内壁之间形成有水流通道，水流通道与油液腔外部液体相通。

[0015] 进一步地，所述壳体内还设有第三挡板，其连接在壳体底部内壁上；第三挡板并排设置于第二挡板的液体流动后方，且其顶面低于第二挡板的顶面，第二挡板与第三挡板之间的空腔与水流通道相通；第三挡板的液体流动后方设有排水腔，壳体上开设有与排水腔相连通的出水口。

[0016] 进一步地，所述底板倾斜的连接在第一挡板和第二挡板的底面，且底板沿液体流动方向向下倾斜；所述壳体内还设有整流液体的筛板。

[0017] 进一步地，所述油液腔和排水腔内设有用于排液的气压平衡式浮子，气压平衡式浮子包括浮子壳体和联通管，所述联通管的下端伸入浮子壳体的内部，联通管的上端位于浮子壳体的外部并套设有浴帽，浴帽开设有用于将浮子壳体内部与浮子壳体外部的气相联通的呼吸口；所述浮子壳体的外壳体设有用于将浮子壳体与气液分离设备的执行机构连接的连接件；所述浮子壳体的底部开设有能开启和关闭的放液口。

[0018] 本实用新型的有益效果：

[0019] 1、从油气田开采出来的油气混合物从物料进口进入旋进初分元件并且沿着螺旋导流片旋进，进入的油气混合物具有较高的流速，产生的离心力远远大于重力，因此液相离心甩向筒体壁并沿着筒体向下滑落，离开螺旋导流片后，气相经集气管排出，也可在反射板的共同作用下经集气管排出达到初分目的，实现液相与气相的分离，相比于现有技术，本实用新型不仅具有液相与气相分离效果好的特点，同时，油气混合物中夹杂的砂粒等固体杂物与液体一同下落聚集在底壳内，固体杂物沉积在底壳的底部，液体经筒体与底壳之间的

间隙，即经液体出口流出，避免直接在筒体上开设液体出口而导致砂砾跟随一同流出，利用液体的流动性使液体上浮排出，而砂粒等固体杂物能够更好的集中聚集在底壳底部，更加便于砂粒等固体杂物的收集和排出，液相与固相的分离效果更好。

[0020] 2、破旋板能够防止液相进行在筒体内继续旋转，便于液相从液体出口排出，同时，破旋板还可消除液相对砂粒等杂物的搅动，提高液相与固相的分离效果。

[0021] 3、由于油液的密度小于水，因此，油液位于水面之上，当壳体的液面高度达到第一挡板的高度时，液体溢过第一挡板进行油液腔，水从下方的水流通道中排出，从而实现油液的分离，由于在使用过程中，液面基本上都保持在一个高度上，并且水是连续的排出，因此不会因排水而造成液面与水的波动和振动。

[0022] 4、第三挡板进一步的提高了排液的稳定性，防止突然排水造成的波动和振动，水从水流通道内进入第二挡板与第三挡板之间的空腔，当液面高度高于第三挡板的时候，水流进行排水腔，从而进一步保证液面高度的稳定，消除排水过程中的波动和振动，提高油水分离的效果。

[0023] 5、由于在排水的过程中，水流对油液会有一定的扰动，倾斜设置的底板能够进一步阻止水流中仍带有的少量油液随着水流一起运动，使油液在倾斜底板的阻碍作用下上浮，从而提高油液与水的分离效果。

[0024] 6、本实用新型的气压平衡式浮子通过联通管能够使浮子壳体内外部的气压保持一致，在不改变浮子壳体厚度，即仍然将浮子壳体的壁厚设置为较薄的情况下，能够配设在各种气压的设备中，实现液位显示及控制，同时在浮子壳体的底部设有放液口，既能够通过该放液口向浮子内部加入配重液，又可以将浮子壳体内部的凝液或者事故状态下产生的积液排出，提高本实用新型分离器的实用性能。

[0025] 7、本实用新型的分离器特别适用于地处偏远地区油气田的气液分离设备，在同等几何大小情况下能够提供的浮力能够直接驱动执行机构运转去实现目的，从而减少了现有气液分离器中配设的控制系统，降低了生产的成本，同时在不消耗外部能源（气能、电能）的情况下提高了设备运转的稳定性，降低设备维护的成本，同时消除了现有分离器存在的安全隐患，本分离器也能够适用于其他领域普通设备的液位显示及控制。

附图说明

[0026] 图 1 是现有技术分离器的结构示意图；

[0027] 图 2 本实用新型提供的油气田用高效油气水砂四相分离器的结构示意图；

[0028] 图 3 是图 2 所示分离器 A-A 处的剖视图；

[0029] 图 4 是本实用新型提供的油气田用高效油气水砂四相分离器的旋进初分元件的剖视图；

[0030] 图 5 是图 4 所示旋进初分元件的俯视图；

[0031] 图 6 是本实用新型提供的油气田用高效油气水砂四相分离器的气压平衡式浮子的剖视图。

具体实施方式

[0032] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本实用新型做进一步的详细描述。

[0033] 图 2 至图 6 示出了本实用新型提供的油气田用高效油气水砂四相分离器，包括壳体 1，壳体 1 上开设有进料口 11，进料口 11 通过进料管道连通有旋进初分元件 2；旋进初分元件 2 包括筒体 21 和套设在筒体 21 下端的底壳 22，筒体 21 的下端面及外壁与底壳 22 内壁之间留有间隙并形成液体出口 28；筒体 21 内设有集气管 23，集气管 23 的上端穿出筒体 21；筒体 21 的内壁与集气管 23 的外壁之间设有螺旋导流片 24。

[0034] 筒体 21 内设有反射板 25，且反射板 25 对应位于集气管 23 的下方，反射板 25 呈圆锥状，以更加便于气相的集中并通过集气管 23 排出。

[0035] 进料管道沿筒体 21 的径向与筒体 21 连通，使油气混合物垂直进入筒体 21 内并沿着螺旋导流片 24 旋进。为了防止液相进行在筒体 21 内下部继续旋转，便于液相从液体出口 28 排出，筒体 21 内的下部设有周向排布的若干破旋板 26，且破旋板 26 向外延伸至底壳 22 的内壁，破旋板 26 的设置消除了液相对砂粒等杂物的搅动，提高液相与固相的分离效果。

[0036] 底壳 22 的底部开设有排砂口 27，排砂口 27 连通有延伸至壳体 1 外部的排砂管道，聚集在底壳 22 底部的固体杂物经排砂管道排出，底壳 22 的下部呈倒锥状，方便砂粒的沉积排出。

[0037] 壳体 1 内设有第一挡板 3、第二挡板 4 和连接在二者底部之间的底板 5，第一挡板 3 和第二挡板 4 沿液体流动方向并排设置，第一挡板 3 相对于第二挡板 4 更靠近旋进初分元件 2 处，即第一挡板 3 和第二挡板 4 沿着水流方向排布；底板 5 与第一挡板 3、第二挡板 4 及壳体侧壁之间围成油液腔，壳体 1 上开设有与油液腔相连通的出油口 12；底板 5 与壳体 1 底部内壁之间形成有水流通道 15，水流通道 15 与油液腔外部液体相通。

[0038] 壳体 1 内还设有第三挡板 8，其连接在壳体 1 底部内壁上；第三挡板 8 并排设置于第二挡板 4 的液体流动后方，且其顶面低于第二挡板 4 的顶面，第二挡板 4 与第三挡板 8 之间的空腔与水流通道 15 相通；第三挡板 8 的液体流动后方设有排水腔，壳体 1 上开设有与排水腔相连通的出水口 13，底板 5 倾斜的连接在第一挡板 3 和第二挡板 4 的底面，且底板 5 沿液体流动方向向下倾斜。排气口 14 可开设在壳体 1 上远离进料口 11 的一侧。

[0039] 壳体 1 内设有整流液体的筛板 6，筛板 6 上密布的筛孔使液体流经筛板 6 后，使流体通过筛孔进行整流，流态变为层流，减少紊流态，更便于油液和水的分离。

[0040] 油液腔和排水腔内设有用于排液的气压平衡式浮子 7，气压平衡式浮子 7 包括浮子壳体 71 和联通管 72，联通管 72 的下端伸入浮子壳体 71 的内部，联通管 72 的上端位于浮子壳体 71 的外部并套设有浴帽 73，浴帽 73 开设有用于将浮子壳体 71 内部与浮子壳体 71 外部的气相联通的呼吸口 74；浮子壳体 71 的外壁设有用于将浮子壳体 71 与气液分离设备的执行机构连接的浮子连接件 75，即用于与排放管道的连接及固定；浮子壳体 71 的底部开设有能开启和关闭的放液口 76，放液口 76 可配设有用于开启和关闭放液口的放液阀，或者放液口直接配设螺母，通过放液阀或者螺母开开启和关闭放液口 76。

[0041] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

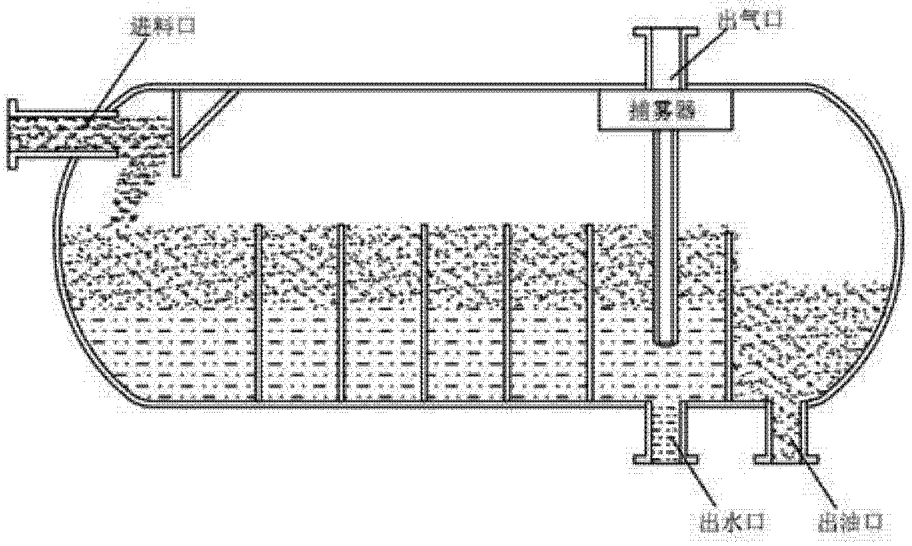


图 1

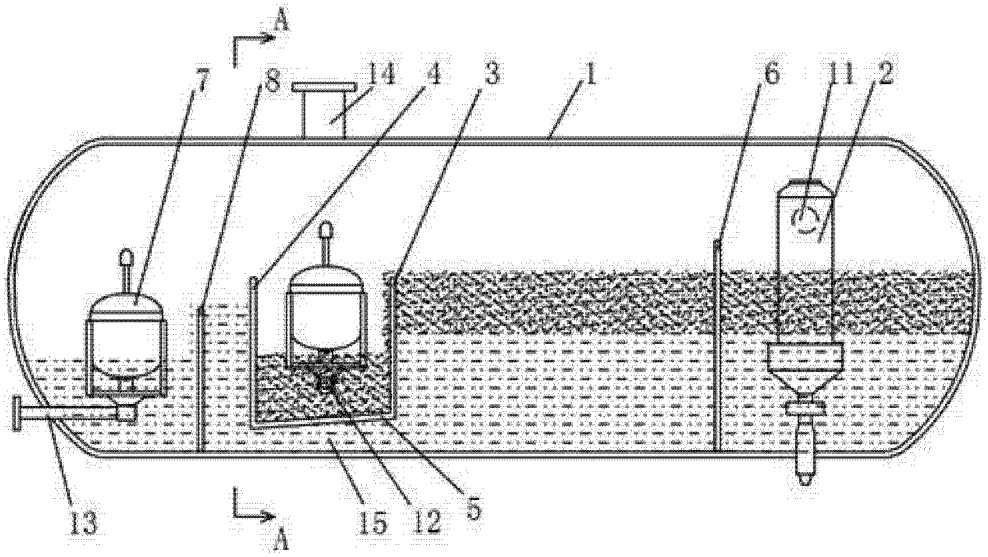


图 2

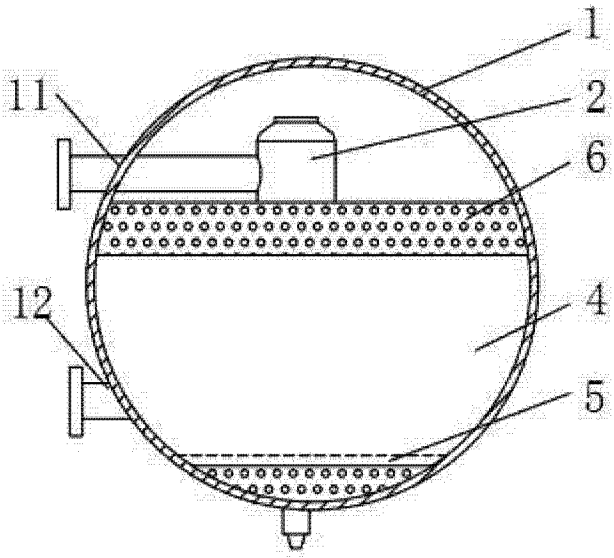


图 3

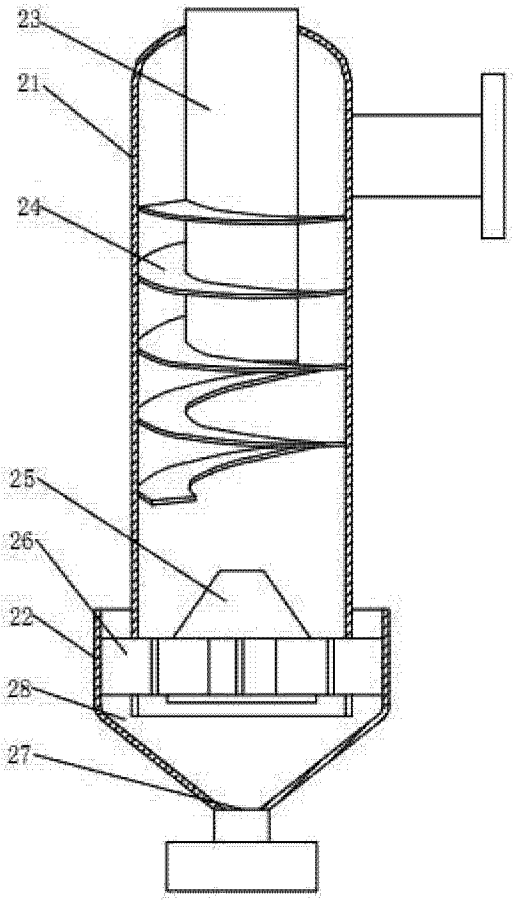


图 4

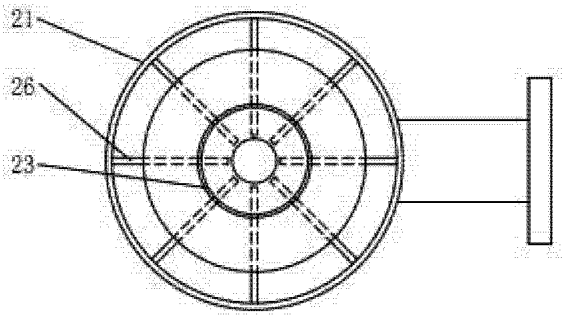


图 5

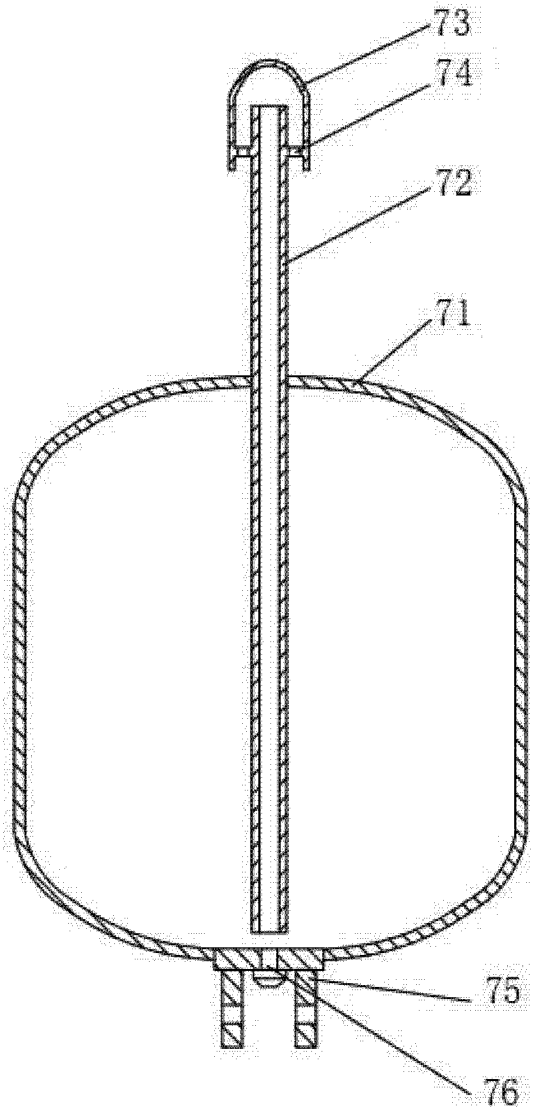


图 6