

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102500136 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201110347628. 5

(22) 申请日 2011. 11. 07

(71) 申请人 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

(72) 发明人 许晶禹 吴应湘 刘海飞

(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 王艺

(51) Int. Cl.

B01D 17/038(2006. 01)

B04C 5/00(2006. 01)

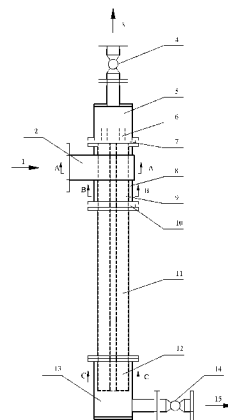
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种组合式柱型油水旋流分离装置

(57) 摘要

本发明公开了一种组合式柱型油水旋流分离装置,包括:旋流器体,该旋流器体具有 2 根以上并排设置的圆管,起旋部,设置在旋流器体的一端,起旋部具有起旋腔和引导混合液体进入起旋腔的渐缩入口;在起旋腔内还设置有与旋流器体的圆管相同分布且与圆管内径相同的内腔,内腔沿起旋部轴向贯通;在起旋腔上靠近旋流器体的一端开设有将经过在起旋腔起旋后的混合液体导入内腔的切向入口;溢流出口室,设置在起旋部的远离旋流器体的另一端,用于接收从混合液体中分离出来的较低密度的液体;底流出口室,设置在旋流器体的远离起旋部的另一端,用于排放从混合液体中分离出来的较高密度的液体。本发明具有处理效率高等优点。



1. 一种组合式柱型油水旋流分离装置,其特征在于,包括:

旋流器体,该旋流器体具有 2 根以上并排设置的圆管,

起旋部,设置在所述旋流器体的一端,所述起旋部具有起旋腔和引导混合液体进入起旋腔的渐缩入口;在所述起旋腔内还设置有与所述旋流气体的圆管相同分布且与所述圆管内径相同的内腔,所述内腔沿所述起旋部轴向贯通;在所述起旋腔上靠近所述旋流器体的一端开设有将经过在所述起旋腔起旋后的混合液体导入所述内腔的切向入口;

溢流出口室,设置在所述起旋部的远离所述旋流器体的另一端,用于接收从混合液体中分离出来的较低密度的液体;

底流出口室,设置在所述旋流器体的远离所述起旋部的另一端,用于排放从混合液体中分离出来的较高密度的液体。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述圆管的个数为 4 根。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的装置,其特征在于,在所述起旋部的两端还设置有控制所述内腔与所述圆管相导通数目的隔板。

4. 如权利要求 3 所述的装置,其特征在于,在所述溢流出口室的输入端和底流出口室的输入端还分别设置有可调节开启程度的阀门。

## 一种组合式柱型油水旋流分离装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于非均相、非互溶两相混合液分离的装置,特别是涉及一种在石油、化工等生产过程中,实现对油水分离或含油污水的后期处理装置。

### 背景技术

[0002] 在石化、环保等领域,常需要将油、水混合液按照一定工艺或者环保指标要求进行分离,油水分离设备是重要的生产设备。当前油水分离设备所采用的分离原理有:重力、离心、浮选、过滤、静电、破乳等。利用油和水的重度差异,通过重力沉降作用,实现油、水的分离,是应用时间最早也是最普遍的方法。

[0003] 例如专利公开号:CN2569538Y,高效油水分离器,描述的是一个主要采用重力分离原理的分离装置;专利公开号:CN201817338U,含油污水处理机,主要由斜板、核桃壳过滤器和双亲可逆纤维球过滤器组成的油水分离装置。

[0004] 然而在现实生产中,往往需要对大量的油水混合液进行快速分离,重力原理和过滤技术都是有效的分离技术手段,但处理速度相对较慢,因此导致设备结构复杂、体积庞大。

[0005] 专利公开号:CN2405660Y公开了一种水力旋流分离器,采用离心分离原理对油田采出液的油、水分离和自来水、污水的净化。该实用新型具有体积小、重量轻、处理效率高、投资少等优点,但由于其结构尺寸的局限性,不适用于大处理量以及处理量变化范围较大的情况。

[0006] 专利公开号:CN101657263A的发明公开了一种旋流分离器,由沿着轴向在分离管的中心布置可变速的旋转元件产生旋转流动,从而使混合液得到分离,但这种技术存在动密封以及对运动部件的维护困难等问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种组合式柱型油水旋流分离装置,能够更好地调整旋流器的工作性能。

[0008] 本发明提供的一种组合式柱型油水旋流分离装置包括:

[0009] 旋流器体,该旋流器体具有2根以上并排设置的圆管,

[0010] 起旋部,设置在所述旋流器体的一端,所述起旋部具有起旋腔和引导混合液体进入起旋腔的渐缩入口;在所述起旋腔内还设置有与所述旋流气体的圆管相同分布且与所述圆管内径相同的内腔,所述内腔沿所述起旋部轴向贯通;在所述起旋腔上靠近所述旋流器体的一端开设有将经过在所述起旋腔起旋后的混合液体导入所述内腔的切向入口;

[0011] 溢流出口室,设置在所述起旋部的远离所述旋流器体的另一端,用于接收从混合液体中分离出来的较低密度的液体;

[0012] 底流出口室,设置在所述旋流器体的远离所述起旋部的另一端,用于排放从混合液体中分离出来的较高密度的液体。

[0013] 优选地,所述圆管的个数为 4 根。

[0014] 优选地,在所述起旋部的两端还设置有控制所述内腔与所述圆管相导通数目的隔板。

[0015] 优选地,在所述溢流出口室的输入端和底流出口室的输入端还分别设置有可调节开启程度的阀门。

[0016] 经本发明装置对油水混合液进行分离后,底流出口室的水中含油能得到大幅降低。当进口混合液含油率为 20% 时,测到的底流出口室水中含油可降到 1000ppm 以下。

#### 附图说明

[0017] 以下基于下面附图中的非限制性实施例对本发明作进一步的阐述。

[0018] 图 1 为本发明结构示意图;

[0019] 图 2 为图 1 中 A-A 向截面示意图;

[0020] 图 3 为图 1 中 B-B 向截面示意图;

[0021] 图 4 为图 1 中 C-C 向截面示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 本发明的一种组合式柱型油水旋流分离装置,由四个柱型旋流管组成,如图 1 所示,该装置包括起旋部 8、溢流出口室 5、旋流器体 11 和底流出口室 13。起旋部,设置在旋流器体 11 的一端,溢流出口室 5 设置在起旋部 8 的远离旋流器体 11 的另一端,用于接收从混合液体中分离出来的较低密度的液体;底流出口室 13 设置在旋流器体 11 的远离起旋部 8 的另一端,用于排放从混合液体中分离出来的较高密度的液体。

[0023] 在本发明实施例中,旋流器体 11 由四根内径相同并排设置的圆管 16 组合而成,外围用不锈钢铁皮 17 包捆。

[0024] 如图 1、2 所示,起旋部 8 包括旋流起旋腔 19 和引导来液进入旋流起旋腔 19 的水平渐缩入口 2,水平渐缩入口 2 以螺旋渐近线方式与旋流起旋腔 19 相切连接,在起旋腔 19 内还设置有与旋流器体 11 的圆管 16 相同分布且与圆管 16 内径相同的内腔 18,内腔 18 沿起旋部 8 轴向贯通;在起旋腔 19 上靠近旋流器体 11 的一端开设有将经过在起旋腔 19 起旋后的来液导入内腔 18 的切向入口 9,如图 3 所示。在起旋部 8 的两端还设置有控制内腔 18 与圆管 16 相导通数目的隔板 7、10。

[0025] 来液通过旋流起旋腔 19 预旋,然后从环绕旋流起旋腔 19 布置的四个切向入口 9 分别内腔 18 后进入旋流器体 11 的圆管 16。水平渐缩入口 2 有个由圆变方的过度,然后经过 90° 角度后与旋流起旋腔 19 连接,两者相连通的截面为矩形,且矩形入口面积为水平入口管道面积的 20%。切向入口 9 位于旋流起旋腔 19 内的水平渐缩入口 2 的下方,其目的是为了来液能在旋流起旋腔 19 中进行充分预旋,并且平衡进入切向入口 9 的液体流量。切向入口 9 采用的是由大面积矩形过渡到小面积矩形,其开口方向与旋转方向相反,用以引导预旋液体进入柱型旋流器体 11 内部的圆管 16,且与柱型旋流器体 11 的圆管 16 切向连接的小矩形的面积为圆管 16 的管道截面面积的 20%。

[0026] 溢流出口室 5 作为柱型旋流器体 11 溢流的集油室。柱型旋流器体 11 的溢流管 6 置于溢流出口室 5 的内部,液体经溢流管 6 流出后,在溢流出口室 5 中聚集,消除残余旋流

效应。设置于溢流出口室 5 顶部的出口 3, 作为出油口可连接到其它容器。

[0027] 如图 4 所示, 设置在圆管 16 的远离起旋部 8 的一端的底流出口 12 位于底流出口室 13 内部。底流出口 12 的结构如图 4 所示, 其开口方向与由旋流器体切向入口 9 引导的液体旋转方向一致。底流出口 12 与旋流器体 11 的圆管 16 底部间距为 0.5 ~ 1 倍内径。连接于底流出口室 13 的底部出口 15, 作为出水口具有对外排放功能, 也可作为出水口与其它容器连接。

[0028] 在上述的技术方案中, 还包括 2 个阀门。该第一阀门 4 安装在溢流出口室 5 上端口, 另外一个阀门 14 安装在底流出口室 13 中。

[0029] 在上述技术方案中, 组成旋流器体 11 的四根圆管 16 内径小于水平渐缩入口 2 管径, 垂直管长度 H 为 15 倍的柱型旋流器体 11 的圆管 16 管径 d。

[0030] 本发明提供的应用在陆地油田及海洋采油平台用的组合式油水分离装置进行油水分离的方法, 包括以下步骤:

[0031] 1、将含油浓度低于 30% 的油水混合物, 从水平进液管 1 进入水平渐缩入口管 2;

[0032] 2、经过水平渐缩入口 2, 油水两相混合物进入起旋腔 19 进行充分预旋。达到预旋效果的混合液体再经过切向入口 9 分别进入到柱型旋流器体 11 内部的圆管 16 中, 形成强旋流场。由于存在密度差, 在旋流场中, 油水两相所受到的离心力将不同, 重质相的水分布在管壁附近, 而轻质相的油则向管中心运动;

[0033] 3、受柱型旋流器体 11 内部压力分配, 重质相水沿着管壁以螺旋线方式向下流动, 经底流出口 12 流出, 进入底流出口室 13; 而轻质相油聚集在柱型旋流器体 11 中心后, 向上运动, 从上部的溢流管 6 流出, 进入溢流出口室 5, 从而达到油水分离的目的;

[0034] 4、控制阀门 4 和阀门 14 的开闭程度, 使腔体 8、溢流出口室 5 和底流出口室 13 之间的压力平衡, 以达到调节溢流和底流的出口流量分配的目的。而流量调节的目的在于提高组合式柱型油水分离器的分离效率, 避免过多的水从上部的溢流出口室 5 流出和油从下部的底流出口室 13 流出;

[0035] 5、可通过上部出口管 3 和底部出口管 15 对分离后的液体进行接样, 以便于随时检测分离效率等参数;

[0036] 6、可根据来液流量的实际参数, 通过上、下隔板 7、10 调整柱型旋流器体 11 的圆管的工作组合数目; 在本装置中, 可选取 1、2、3、4 根柱型旋流器工作方式, 以此达到不同处理数量和质量的要求。

[0037] 本发明是利用高速旋流原理的油水分离设备, 采用四根旋流管组合而成, 通过控制溢流出口室和底流出口室, 能更好地调整旋流器的工作性能, 也可根据来液参数, 通过调节旋流管的组合方式, 以应对各种工况, 使分离器达到最佳的分离状态。

[0038] 本发明工艺简单, 无运动部件, 体积小, 重量轻, 分离时间短, 处理效率高, 运行费用低, 克服了传统重力沉降分离设备处理效率偏低、系统复杂的缺点, 克服了采用运动部件的分离设备所带来的难维护和高运行费用的缺点, 克服了原有柱型旋流设备控制复杂、对来液参数适应性低的缺点。本发明的分离系统适合于陆上油田和海上采油平台使用, 具有很好的工业应用前景。

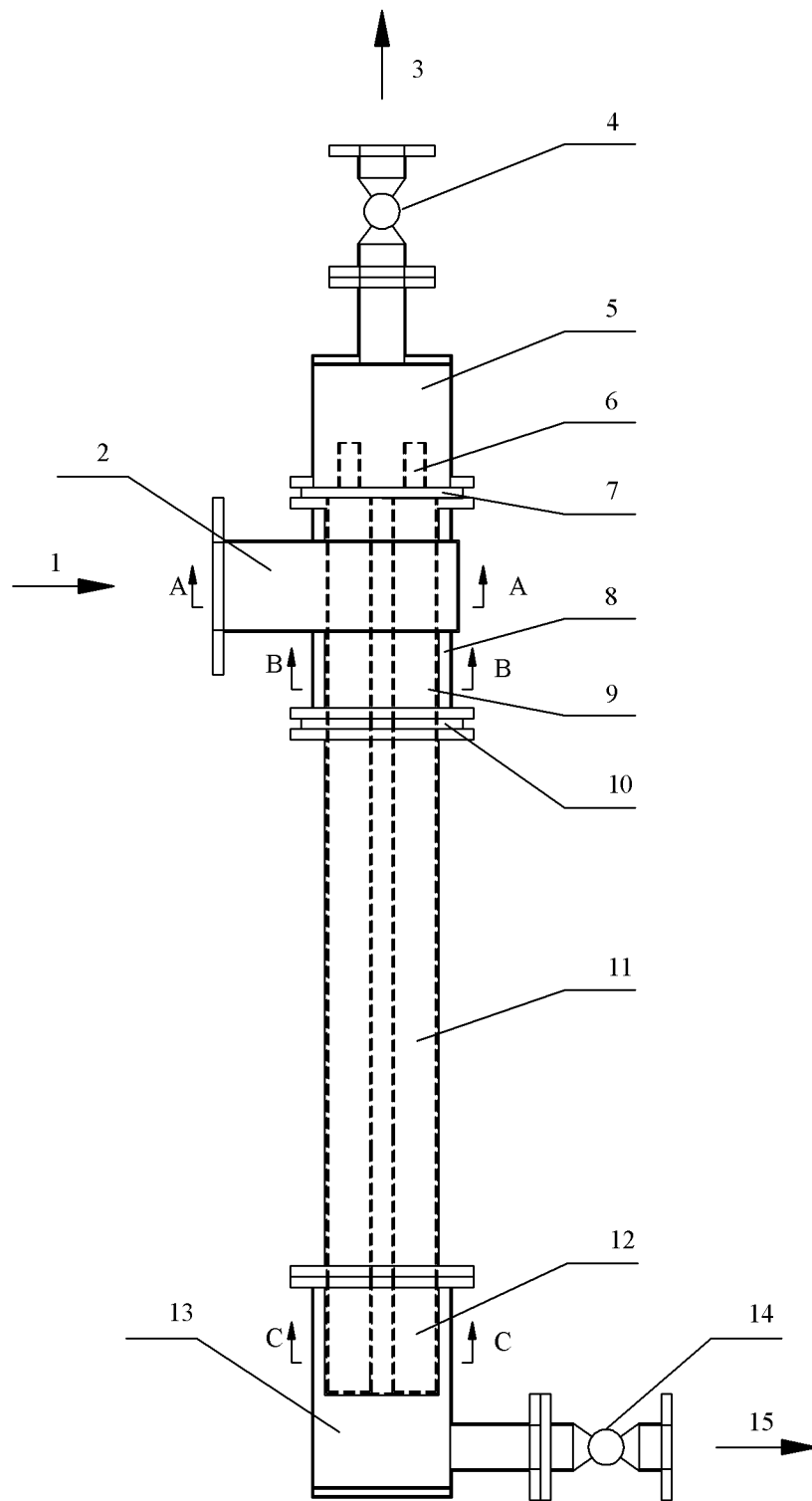


图 1

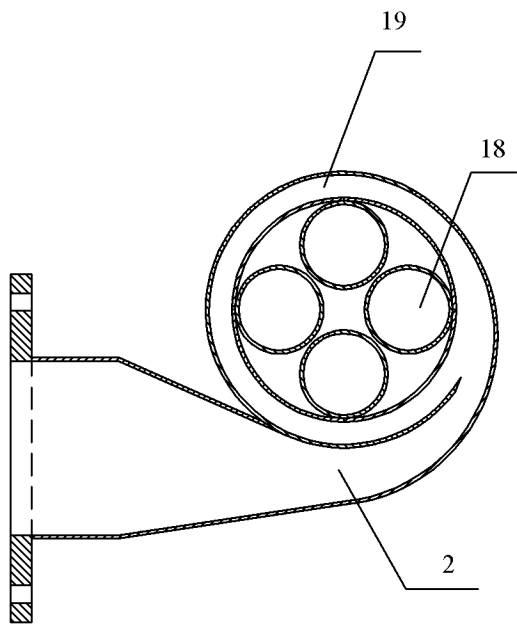


图 2

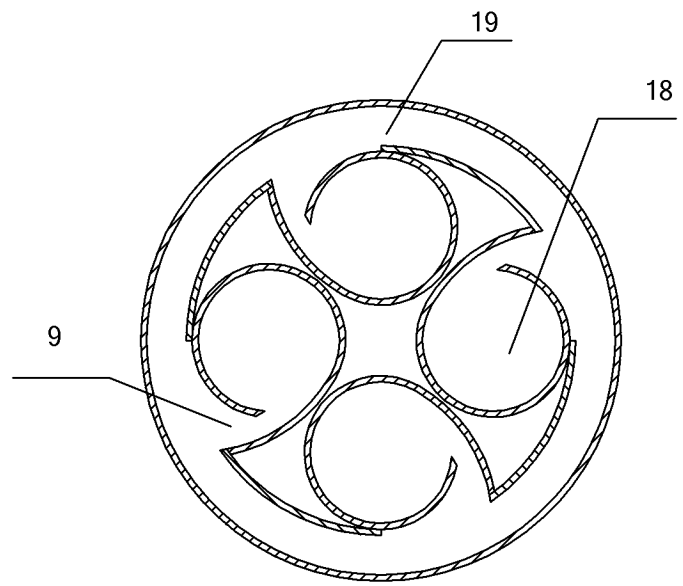


图 3

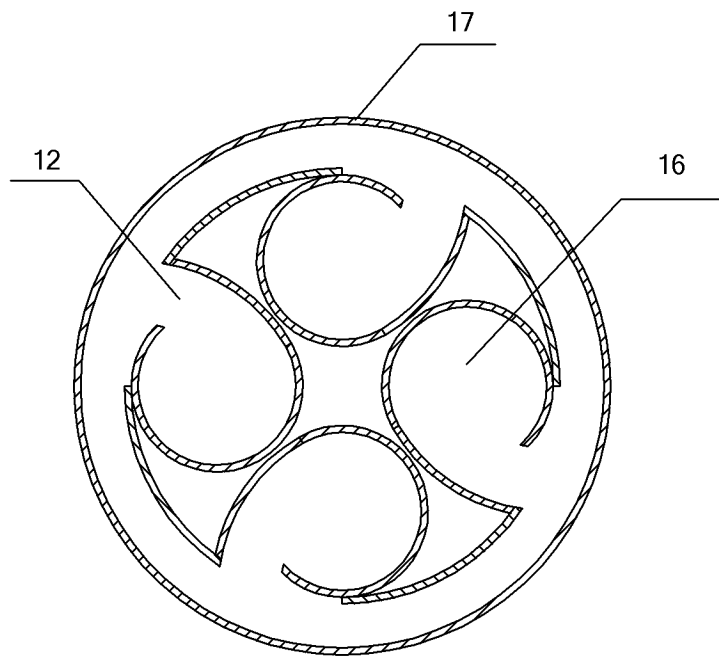


图 4