



(21) 申请号 202220929562.4

(22) 申请日 2022.04.21

(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

(72) 发明人 许晶禹 杨猛 侯林彤 刘硕
张健 王黎松

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责
任公司 11251
专利代理师 金怡

(51) Int. Cl.
B04C 5/28 (2006.01)
B04C 11/00 (2006.01)

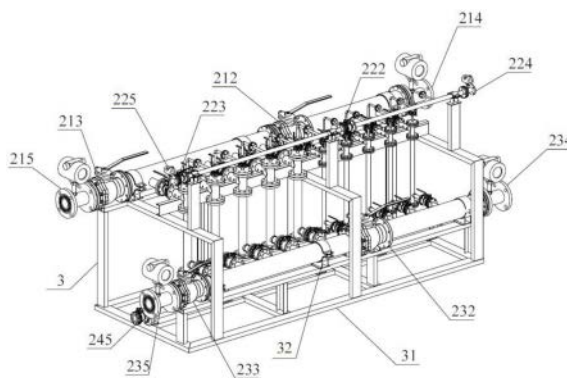
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称
一种柱型旋流组分离装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种柱型旋流组分离装置,包括柱型旋流器集成装置,所述柱型旋流器集成装置包括有大型柱型旋流器组和小型柱型旋流器组,所述大型柱型旋流器组包括有启旋管段,所述启旋管段侧部设置有入口管段,且述入口管段端部设置有入口关断阀,所述启旋管段上方为溢流出口管段,且溢流出口管段上方设置有溢流口关断阀,所述启旋管段下方连接分离管段,所述分离管段一侧设置有底流出口管段,且底流出口管段端部设置有底流口关断阀,所述分离管段底部设置有排污管段。本实用新型提供的柱型旋流组分离装置便于操作,便于维修,有不同的运行方式,可以用于不同的流体处理量工况,分离效果良好,能够适应高压环境,装置功能完备。



1. 一种柱型旋流组分离装置,包括柱型旋流器集成装置(1),其特征在于:所述柱型旋流器集成装置(1)包括大型柱型旋流器组(11)和小型柱型旋流器组(12),所述大型柱型旋流器组(11)包括启旋管段(111),所述启旋管段(111)侧部设置有入口管段(112),且述入口管段(112)端部设置有入口关断阀(113),所述启旋管段(111)上方为溢流出口管段(114),且溢流出口管段(114)上方设置有溢流口关断阀(115),所述启旋管段(111)下方连接分离管段(116),所述分离管段(116)一侧设置有底流出口管段(117),且底流出口管段(117)端部设置有底流口关断阀(118),所述分离管段(116)底部设置有排污管段(119),且排污管段(119)连接排污口关断阀(120);所述柱型旋流器集成装置(1)各入口、出口设置有管路集成装置(2),所述管路集成装置(2)包括来流管线(21)、溢流管线(22)、底流管线(23)和排污管线(24),所述来流管线(21)包括来流管道(211)、来流中间关断阀(212)、来流端部关断阀(213),所述来流管道(211)一端设置有第一来流流量计(214),所述来流端部关断阀(213)外侧设置有第二来流流量计(215),所述溢流管线(22)包括溢流管道(221)、溢流中间关断阀(222)、溢流端部关断阀(223),所述溢流管道(221)一端设置有第一溢流流量计(224),所述溢流端部关断阀(223)外侧设置有第二溢流流量计(225),所述底流管线(23)包括底流管道(231)、底流中间关断阀(232)、底流端部关断阀(233),所述底流管道(231)一端设置有第一底流流量计(234),所述底流端部关断阀(233)外侧设置有第二底流流量计(235),所述排污管线(24)包括排污管道(241)、排污中间关断阀(242)和排污端部关断阀(243),所述管路集成装置(2)下部设置有分离装置框架(3),所述分离装置框架包括框架主体(31)和管路支座(32)。

2. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述大型柱型旋流器组(11)通过法兰和螺栓分别与来流管线(21)、溢流管线(22)和底流管线(23)连接,所述大型柱型旋流器组(11)通过内外螺纹与排污管线(24)连接,所述小型柱型旋流器组(12)通过法兰和螺栓分别与来流管线(21)、溢流管线(22)和底流管线(23)连接,所述小型柱型旋流器组(12)通过内外螺纹与排污管线(24)连接。

3. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述入口管段(112)通过焊接固定于启旋管段(111)的侧部,所述入口管段(112)与启旋管段(111)相切,切向的所述入口管段(112)通过法兰和螺栓与入口关断阀(113)连接,所述溢流出口管段(114)通过法兰和螺栓与启旋管段(111)连接,所述溢流出口管段(114)通过法兰和螺栓与溢流口关断阀(115)连接,所述分离管段(116)通过法兰和螺栓与启旋管段(111)连接,所述底流出口管段(117)通过焊接固定于分离管段(116)的侧部,所述底流出口管段(117)通过法兰和螺栓与底流口关断阀(118)连接,所述排污管段(119)通过法兰和螺栓与分离管段(116)连接,所述排污口关断阀(120)通过内外螺纹与排污管段(119)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述溢流出口管段(114)为直径小于启旋管段(111)的管道,且伸入启旋管段(111)内部一段距离,所述排污管段(119)为小直径管道,所述启旋管段(111)与分离管段(116)为等直径管道。

5. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述来流管道(211)分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与来流中间关断阀(212)连接,一侧通过法兰和螺栓与来流端部关断阀(213)连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一来流流量计(214)连接,所述来流端部关断阀(213)外侧通过法兰和螺栓与第二来流流量计(215)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述溢流管道(221)分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与溢流中间关断阀(222)连接,一侧通过法兰和螺栓与溢流端部关断阀(223)连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一溢流流量计(224)连接,所述溢流端部关断阀(223)外侧通过法兰和螺栓与第二溢流流量计(225)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述底流管道(231)分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与底流中间关断阀(232)连接,一侧通过法兰和螺栓与底流端部关断阀(233)连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一底流流量计(234)连接,所述底流端部关断阀(233)外侧通过法兰和螺栓与第二底流流量计(235)连接。

8. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述排污管道(241)分为两段,中间通过法兰和螺栓与排污中间关断阀(242)连接,一端通过法兰和螺栓与排污端部关断阀(243)连接。

9. 根据权利要求1所述的一种柱型旋流组分离装置,其特征在于:所述框架主体(31)上焊接管路支座(32),所述管路支座(32)上搭接来流管道(211)、溢流管道(221)、底流管道(231)和排污管道(241)。

一种柱型旋流组分离装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于多相流体分离技术领域,具体涉及一种柱型旋流组分离装置。

背景技术

[0002] 在深海油田开发过程中,产出液通常为包括海水的多相流,随着生产年份的增加,产出液中的水含量会升高,需要对油水混合物进行油水分离。传统的柱型旋流器虽然可以完成油水两相分离,但分离效果受来流含水率的影响,处理量比较小,分离效果受工况因素限制。因此,需要设计一种能够满足不同处理量、不同含水率,且处理效果更好的分离装置,满足深海石油开发的需要。此外,装置还应具有占地空间小、操作方便、便于维修等特点。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种处理能力强、便于维修、方便操作的柱型旋流组分离装置。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案。

[0005] 本实用新型所述的一种柱型旋流组分离装置,包括柱型旋流器集成装置,所述柱型旋流器集成装置包括有大型柱型旋流器组和小型柱型旋流器组,所述大型柱型旋流器组包括有启旋管段,所述启旋管段侧部设置有入口管段,且述入口管段端部设置有入口关断阀,所述启旋管段上方为溢流出口管段,且溢流出口管段上方设置有溢流口关断阀,所述启旋管段下方连接分离管段,所述分离管段一侧设置有底流出口管段,且底流出口管段端部设置有底流口关断阀,所述分离管段底部设置有排污管段,且排污管段连接排污口关断阀;所述柱型旋流器集成装置各入口、出口设置有管路集成装置,所述管路集成装置包括来流管线、溢流管线、底流管线和排污管线,所述来流管线包括来流管道、来流中间关断阀、来流端部关断阀,所述来流管道一端设置有第一来流流量计,所述来流端部关断阀外侧设置有第二来流流量计,所述溢流管线包括溢流管道、溢流中间关断阀、溢流端部关断阀,所述溢流管道一端设置有第一溢流流量计,所述溢流端部关断阀外侧设置有第二溢流流量计,所述底流管线包括底流管道、底流中间关断阀、底流端部关断阀,所述底流管道一端设置有第一底流流量计,所述底流端部关断阀外侧设置有第二底流流量计,所述排污管线包括排污管道、排污中间关断阀和排污端部关断阀,所述管路集成装置下部设置有分离装置框架,所述分离装置框架包括框架主体和管路支座。

[0006] 在上述技术方案中,优选的,所述大型柱型旋流器组通过法兰和螺栓分别与来流管线、溢流管线和底流管线连接,所述大型柱型旋流器组通过内外螺纹与排污管线连接,所述小型柱型旋流器组通过法兰和螺栓分别与来流管线、溢流管线和底流管线连接,所述小型柱型旋流器组通过内外螺纹与排污管线连接。

[0007] 在上述技术方案中,优选的,所述入口管段通过焊接固定于启旋管段的侧部,所述入口管段与启旋管段相切,切向的所述入口管段通过法兰和螺栓与入口关断阀连接,所述溢流出口管段通过法兰和螺栓与启旋管段连接,所述溢流出口管段通过法兰和螺栓与溢流

口关断阀连接,所述分离管段通过法兰和螺栓与启旋管段连接,所述底流出口管段通过焊接固定于分离管段的侧部,所述底流出口管段通过法兰和螺栓与底流口关断阀连接,所述排污管段通过法兰和螺栓与分离管段连接,所述排污口关断阀通过内外螺纹与排污管段连接。

[0008] 在上述技术方案中,优选的,所述溢流出口管段为直径小于启旋管段的管道,且伸入启旋管段内部一段距离,所述排污管段为小直径管道,所述启旋管段与分离管段为等直径管道。

[0009] 在上述技术方案中,优选的,所述来流管道分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与来流中间关断阀连接,一侧通过法兰和螺栓与来流端部关断阀连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一来流流量计连接,所述来流端部关断阀外侧通过法兰和螺栓与第二来流流量计连接。

[0010] 在上述技术方案中,优选的,所述溢流管道分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与溢流中间关断阀连接,一侧通过法兰和螺栓与溢流端部关断阀连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一溢流流量计连接,所述溢流端部关断阀外侧通过法兰和螺栓与第二溢流流量计连接。

[0011] 在上述技术方案中,优选的,所述底流管道分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与底流中间关断阀连接,一侧通过法兰和螺栓与底流端部关断阀连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一底流流量计连接,所述底流端部关断阀外侧通过法兰和螺栓与第二底流流量计连接。

[0012] 在上述技术方案中,优选的,所述排污管道分为两段,中间通过法兰和螺栓与排污中间关断阀连接,一端通过法兰和螺栓与排污端部关断阀连接。

[0013] 在上述技术方案中,优选的,所述框架主体上焊接管路支座,所述管路支座上搭接来流管道、溢流管道、底流管道和排污管道。

[0014] 本实用新型具有的优点是:

[0015] (1) 本实用新型提供的分离装置,方便维修,操作简单,处理流量范围广,可处理不同黏度流体,结构集中,占地空间小,可于多种工程中使用。

[0016] (2) 本实用新型提供的分离装置,在分离工作的同时可以在线显示各处流量。

[0017] (3) 本实用新型不仅限于一种旋流器数量和组合,可根据实际需要变换组数和管径。

[0018] (4) 本实用新型提供的分离装置,排污、排砂口与反冲洗口共用,便于清洗装置内部。

[0019] (5) 本实用新型不仅限于一种类型的关断阀和流量计,可根据需求选择阀门和流量计类型。

[0020] (6) 本实用新型提供了多种运行模式,可同时进行两个分离工作。

[0021] (7) 本实用新型提供的柱型旋流器装置,通过侧方的切向入口,在流速和管壁的作用下形成旋流场,同时借助重力实现多相流的分离,结构简单,使用方便。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型一种柱型旋流组分离装置的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型一种柱型旋流组分离装置中的旋流器组结构示意图；

[0024] 图3是本实用新型一种柱型旋流组分离装置中的旋流器结构示意图；

[0025] 图4是本实用新型一种柱型旋流组分离装置中的管线结构示意图；

[0026] 图5是本实用新型一种柱型旋流组分离装置的三维结构模型图。

[0027] 图1-5中：1、柱型旋流器集成装置；11、大型柱型旋流器组；111、启旋管段；112、入口管段；113、入口关断阀；114、溢流出口管段；115、溢流口关断阀；116、分离管段；117、底流出口管段；118、底流口关断阀；119、排污管段；120、排污口关断阀；12、小型柱型旋流器组；2、管路集成装置；21、来流管线；211、来流管道；212、来流中间关断阀；213、来流端部关断阀；214、第一来流流量计；215、第二来流流量计；22、溢流管线；221、溢流管道；222、溢流中间关断阀；223、溢流端部关断阀；224、第一溢流流量计；225、第二溢流流量计；23、底流管线；231、底流管道；232、底流中间关断阀；233、底流端部关断阀；234、第一底流流量计；235、第二底流流量计；24、排污管线；241、排污管道；242、排污中间关断阀；243、排污端部关断阀；3、分离装置框架；31、框架主体；32、管路支座。

具体实施方式

[0028] 为能进一步了解本实用新型的内容和特点，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0029] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“流入”、“流出”、“进入”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 参见图1~5，本实用新型的柱型旋流组分离装置，包括柱型旋流器集成装置1，所述柱型旋流器集成装置1包括有大型柱型旋流器组11和小型柱型旋流器组12，所述大型柱型旋流器组11包括有启旋管段111，所述启旋管段111侧部设置有入口管段112，且述入口管段112端部设置有入口关断阀113，所述启旋管段111上方为溢流出口管段114，且溢流出口管段114上方设置有溢流口关断阀115，所述启旋管段111下方连接分离管段116，所述分离管段116一侧设置有底流出口管段117，且底流出口管段117端部设置有底流口关断阀118，所述分离管段116底部设置有排污管段119，且排污管段119连接排污口关断阀120；所述柱型旋流器集成装置1各入口、出口设置有管路集成装置2，所述管路集成装置2包括来流管线21、溢流管线22、底流管线23和排污管线24，所述来流管线21包括来流管道211、来流中间关断阀212、来流端部关断阀213，所述来流管道211一端设置有第一来流流量计214，所述来流端部关断阀213外侧设置有第二来流流量计215，所述溢流管线22包括溢流管道221、溢流中间关断阀222、溢流端部关断阀223，所述溢流管道221一端设置有第一溢流流量计224，所述溢流端部关断阀223外侧设置有第二溢流流量计225，所述底流管线23包括底流管道231、底流中间关断阀232、底流端部关断阀233，所述底流管道231一端设置有第一底流流量计234，所述底流端部关断阀233外侧设置有第二底流流量计235，所述排污管线24包括排污管道241、排污中间关断阀242和排污端部关断阀243，所述管路集成装置2下部设置有分离装置框架3，所述分离装置框架3包括框架主体31和管路支座32。

[0031] 作为优选的实施例，所述大型柱型旋流器组11通过法兰和螺栓分别与来流管线

21、溢流管线22和底流管线23连接,所述大型柱型旋流器组11通过内外螺纹与排污管线24连接,所述小型柱型旋流器组12通过法兰和螺栓分别与来流管线21、溢流管线22和底流管线23连接,所述小型柱型旋流器组12通过内外螺纹与排污管线24连接。

[0032] 作为优选的实施例,所述入口管段112通过焊接固定于启旋管段111的侧部,所述入口管段112与启旋管段111相切,切向的入口管段112通过法兰和螺栓与入口关断阀113连接,所述溢流出口管段114通过法兰和螺栓与启旋管段111连接,所述溢流出口管段114通过法兰和螺栓与溢流口关断阀115连接,所述分离管段116通过法兰和螺栓与启旋管段111连接,所述底流出口管段117通过焊接固定于分离管段116的侧部,所述底流出口管段117通过法兰和螺栓与底流口关断阀118连接,所述排污管段119通过法兰和螺栓与分离管段116连接,所述排污口关断阀120通过内外螺纹与排污管段119连接。

[0033] 作为优选的实施例,所述溢流出口管段114为直径小于启旋管段111的管道,且伸入启旋管段111内部一段距离,所述排污管段119为小直径管道,所述启旋管段111与分离管段116为等直径管道。

[0034] 作为优选的实施例,所述来流管道211分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与来流中间关断阀212连接,一侧通过法兰和螺栓与来流端部关断阀213连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一来流流量计214连接,所述来流端部关断阀213外侧通过法兰和螺栓与第二来流流量计215连接。

[0035] 作为优选的实施例,所述溢流管道221分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与溢流中间关断阀222连接,一侧通过法兰和螺栓与溢流端部关断阀223连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一溢流流量计224连接,所述溢流端部关断阀223外侧通过法兰和螺栓与第二溢流流量计225连接。

[0036] 作为优选的实施例,所述底流管道231分为两段,中间通过法兰和螺栓分别与底流中间关断阀232连接,一侧通过法兰和螺栓与底流端部关断阀233连接,另一侧通过法兰和螺栓与第一底流流量计234连接,所述底流端部关断阀233外侧通过法兰和螺栓与第二底流流量计235连接。

[0037] 作为优选的实施例,所述排污管道241分为两段,中间通过法兰和螺栓与排污中间关断阀242连接,一端通过法兰和螺栓与排污端部关断阀243连接。

[0038] 作为优选的实施例,所述框架主体31上焊接管路支座32,所述管路支座32上搭接来流管道211、溢流管道221、底流管道231和排污管道241。

[0039] 装置工作原理:使用本装置的单分离模式时,来流管线21的来流端部关断阀213保持关闭,根据处理流量打开部分或全部入口关断阀113,凡是入口关断阀113处于开启状态的旋流器,溢流口关断阀115和底流口关断阀118都要处于开启状态,所有排污口关断阀120保持关闭,来流中间关断阀212、溢流中间关断阀222、底流中间关断阀232和排污中间关断阀242保持开启状态,溢流端部关断阀223和底流端部关断阀233保持关闭。装置工作时,多相流体先通过来流管线21上的第一来流流量计214,随后进入打开的柱型旋流器进行分离,较轻的一相流体通过溢流口关断阀115,后沿着溢流管线22流动,经过第一溢流流量计224流出,较重的一相流体通过底流口关断阀118,后沿着底流管线23流动,经过第一底流流量计234流出。使用本装置的双分离模式时,保持来流中间关断阀212、溢流中间关断阀222和底流中间关断阀232处于关闭状态,保持来流端部关断阀213、溢流端部关断阀223和底流端

部关断阀233处于开启状态,根据大型柱型旋流器组11和小型柱型旋流器组12各自的处理流量,打开所需数量的入口关断阀113,凡是入口关断阀113处于开启状态的旋流器,溢流口关断阀115和底流口关断阀118都要处于开启状态,所有排污口关断阀120保持关闭。装置工作时,小型柱型旋流器组12侧的流体通过第一来流流量计214,进入小型柱型旋流器组12进行分离,轻相流体通过溢流管线22,经过第一溢流流量计224流出,重相流体通过底流管线23,经过第一底流流量计234流出;大型柱型旋流器组11侧的流体通过第二来流流量计215,进入大型柱型旋流器组11进行分离,轻相流体通过溢流管线22,经过第二溢流流量计225流出,重相流体通过底流管线23,经过第二底流流量计235流出。需要排污或排砂时,打开排污口关断阀120,根据装置模式保持排污端部关断阀242和排污中间关断阀243其中之一开启,另一个关闭。需要进行反冲洗时,打开柱型旋流器集成装置1的入口关断阀113和排污口关断阀120,关闭溢流口关断阀115和底流口关断阀118,打开来流中间关断阀212、溢流中间关断阀222、底流中间关断阀232和排污中间关断阀242,关闭来流端部关断阀212、溢流端部关断阀222、底流端部关断阀232和排污端部关断阀242,冲洗液体从排污管道241流入。

[0040] 柱型旋流器工作原理:来流通过入口关断阀113和入口管段112进入启旋管段111,由于入口管段112与启旋管段111相切,流体在启旋管段111内部形成强旋流,在运动至分离管段116后,不同相的流体发生分离,由于密度差,轻相流体向上流动进入溢流出口管段114,在重力作用下,重相流体向下通过侧方的底流出口管段117。

[0041] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

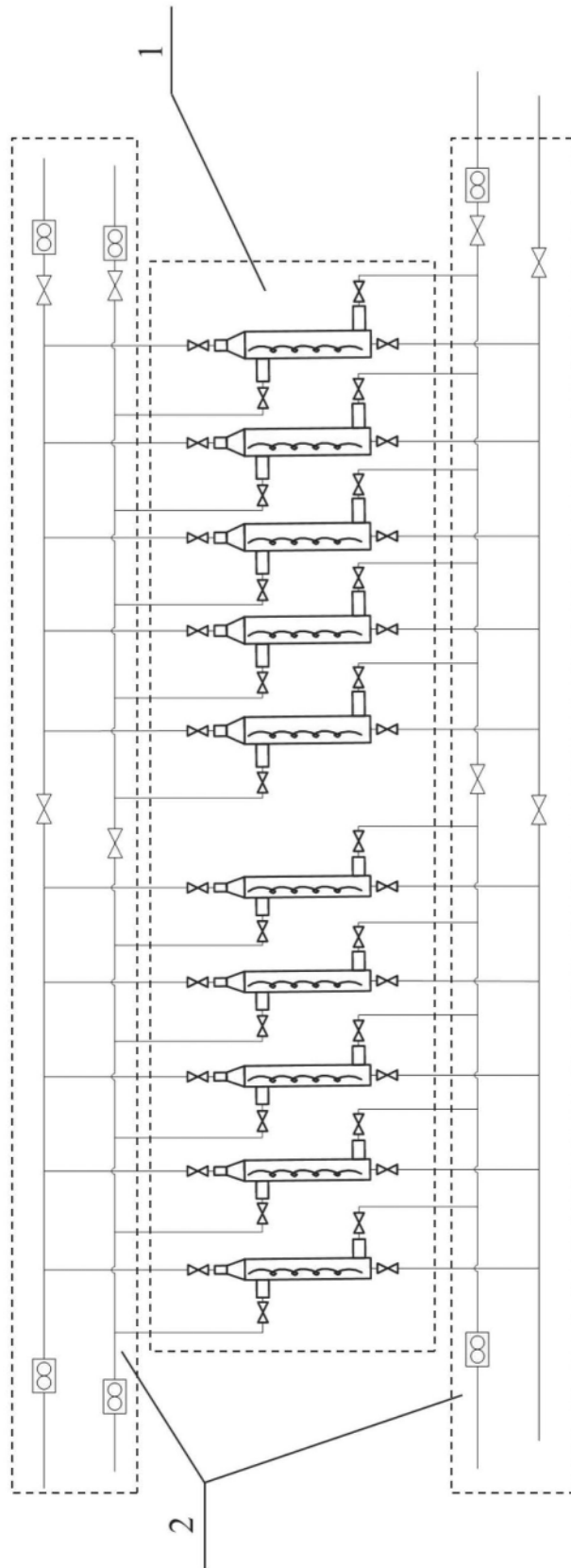


图1

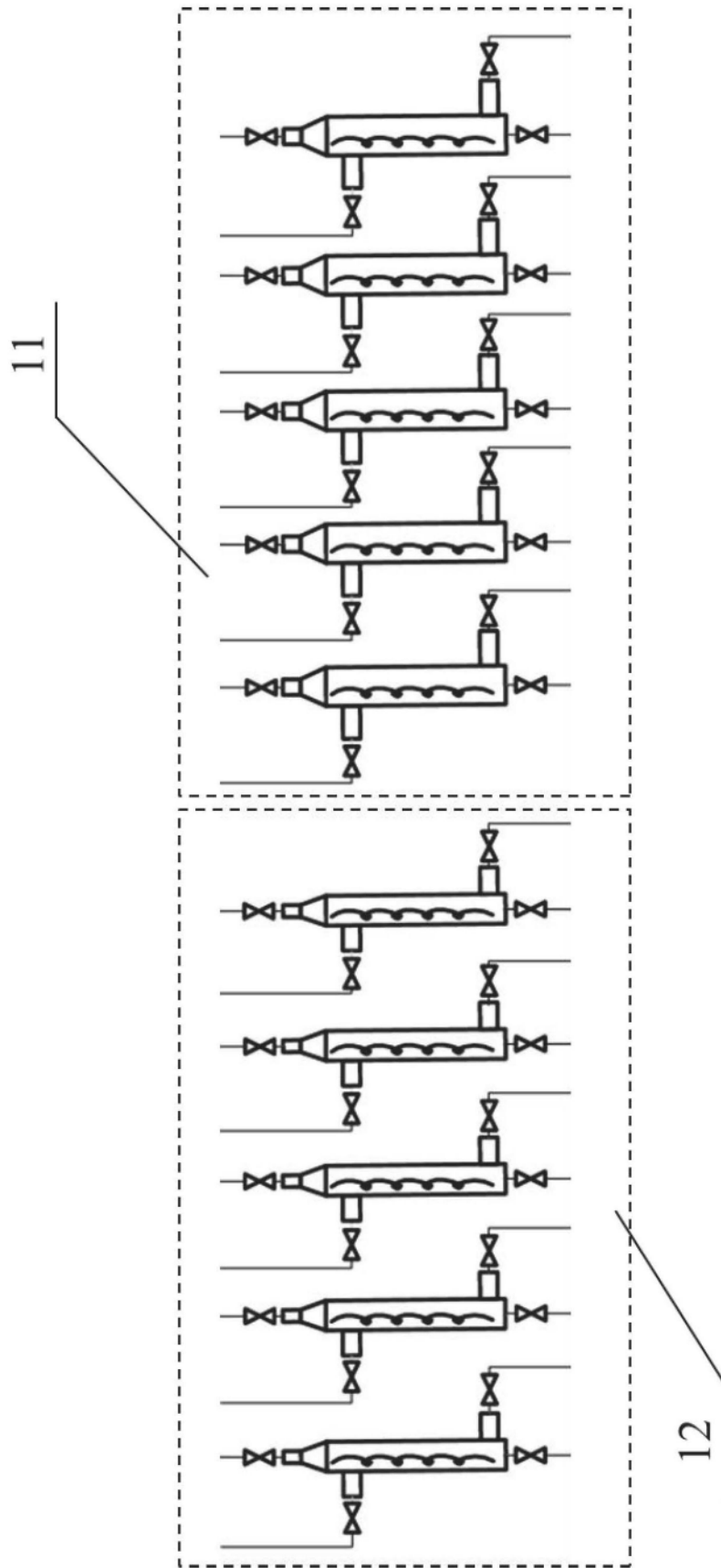


图2

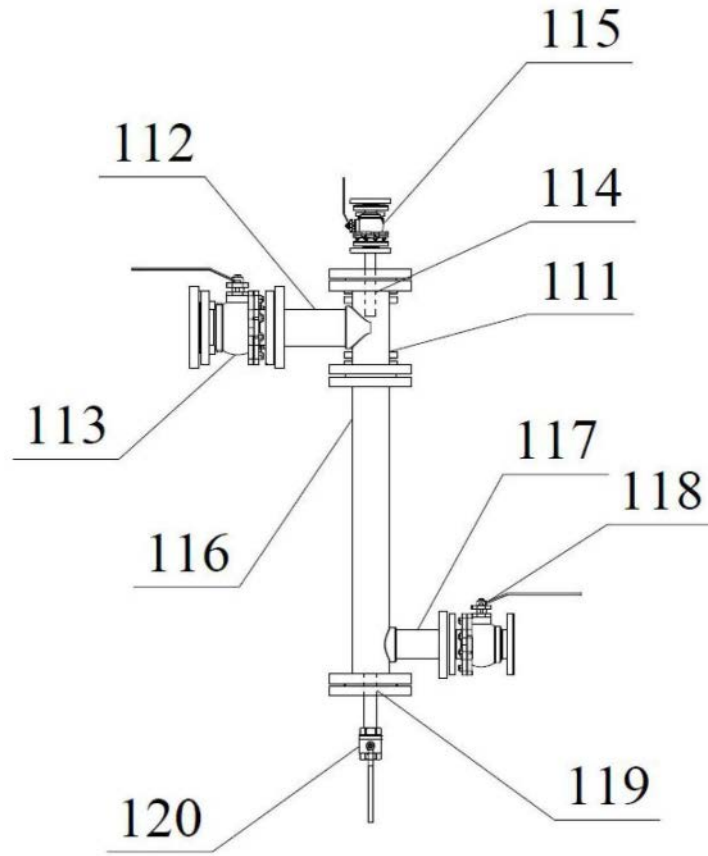


图3

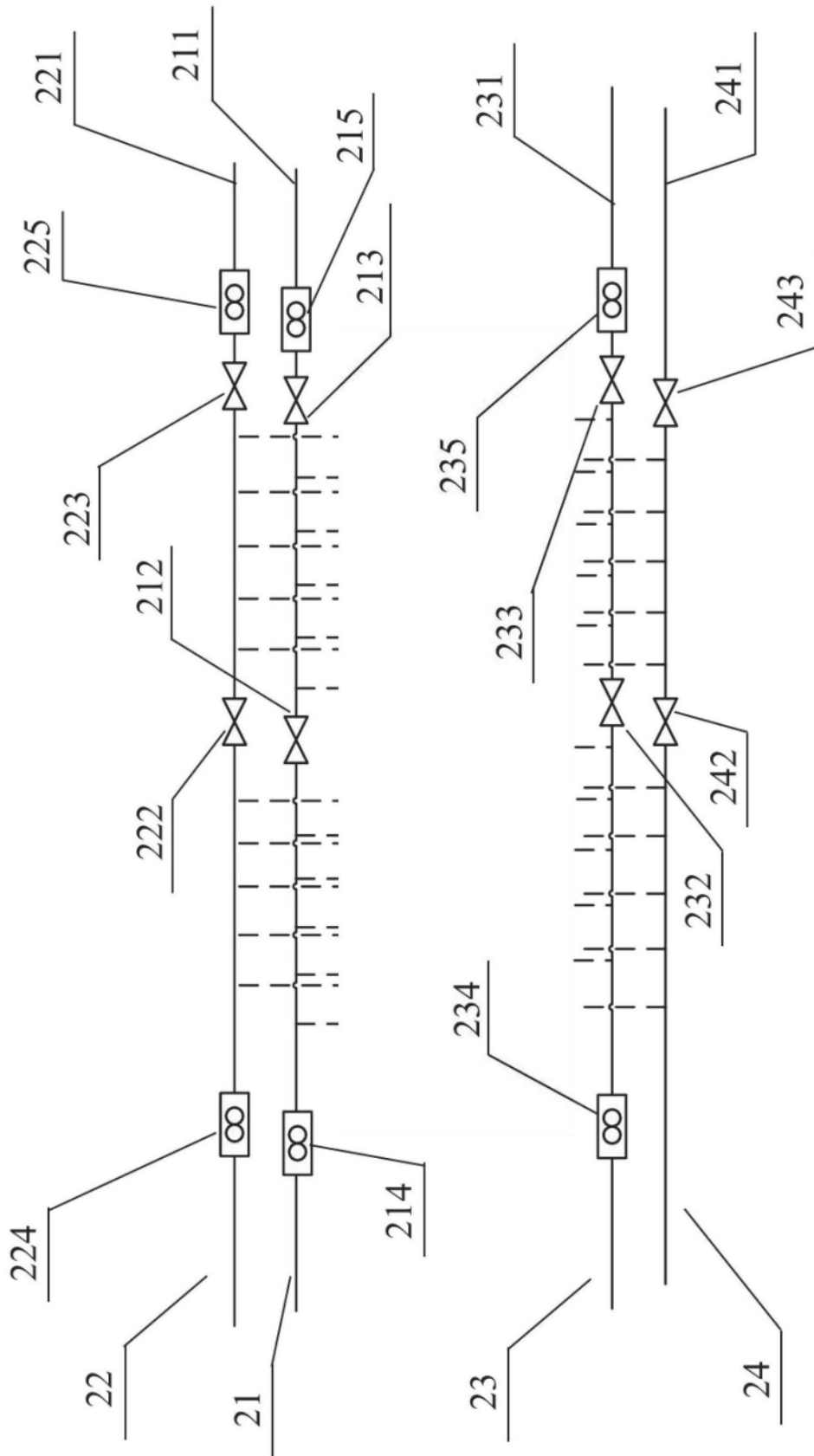


图4

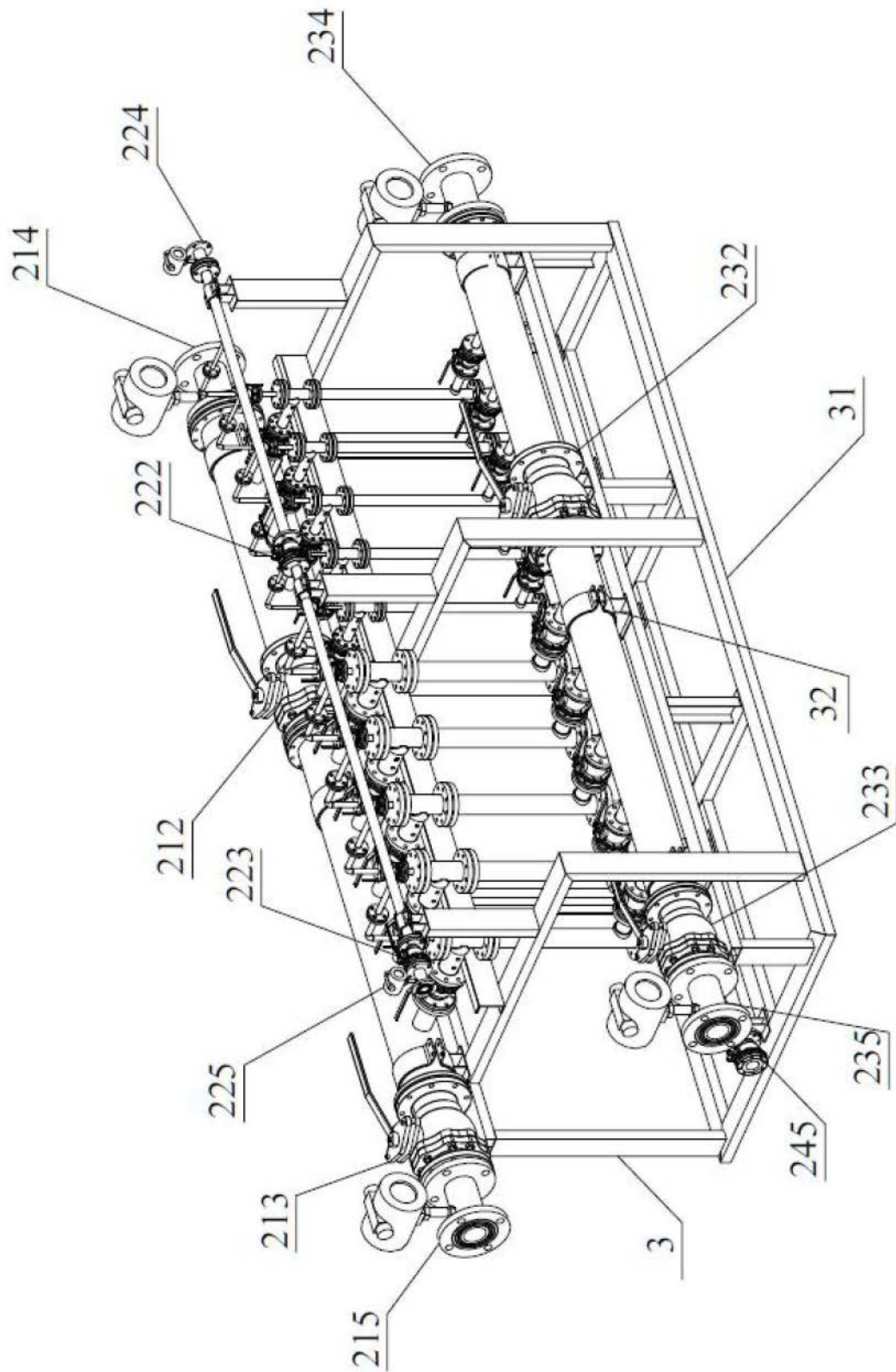


图5