



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112338505 B

(45) 授权公告日 2022.02.01

(21) 申请号 201910724779.4

(22) 申请日 2019.08.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112338505 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(73) 专利权人 中国石油天然气集团有限公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 北京康布尔石油技术发展有限公司  
中国石油集团工程技术研究院有限公司

(72) 发明人 李杨 周志雄 方太安 吴江  
贾登 郑健

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 党晓林 钱能

(51) Int.Cl.  
B23P 19/04 (2006.01)  
E21B 19/16 (2006.01)

审查员 叶云

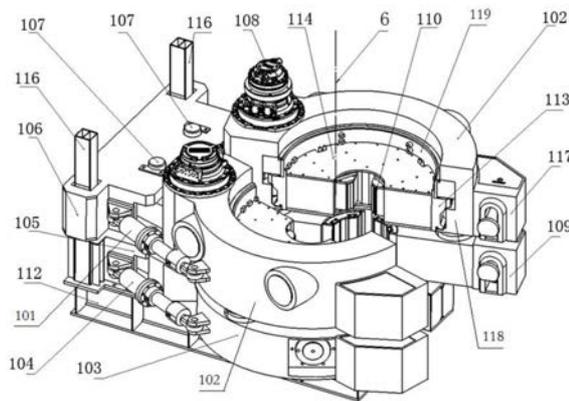
权利要求书3页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

管柱连接拆卸装置

(57) 摘要

本发明公开了一种管柱连接拆卸装置,其涉及工程机械领域,包括夹持机构和回转机构,夹持机构包括夹持座、两个夹持钳、设置在夹持座上的立柱、夹持卡爪,两个夹持钳具有闭合状态和张开状态;回转机构包括回转座、回转钳,回转钳包括动力马达、壳体、卡爪盘以及供油机构,相邻的两个回转钳能够闭合,当两个回转钳闭合后,卡爪盘能相对两个壳体转动;供油机构包括固定外圈、回转内圈、移动圈、设置在移动圈上并穿设在固定外圈上的固定端油口、设置在回转内圈上的回转端油口,移动圈能沿径向移动,从而使移动圈与回转内圈接合,以使固定端油口与回转端油口连通。本发明中的该管柱连接拆卸装置工作的全过程均可使用自动动作,不需要人力辅助。



1. 一种管柱连接拆卸装置,其特征在于,包括夹持机构和回转机构,所述夹持机构包括夹持座、能转动地设置在所述夹持座上的两个夹持钳、固定设置在夹持座上的立柱、设置在两个所述夹持钳内侧的夹持卡爪,两个所述夹持钳具有闭合状态和张开状态,当两个所述夹持钳处于闭合状态后,两个所述夹持钳呈环形;所述回转机构包括能沿所述立柱移动的并设置在所述立柱上的回转座、两个能转动的并设置在所述回转座上的回转钳,所述回转钳包括与回转座铰接的回转钳壳体、能绕回转中心转动的卡爪盘、驱动卡爪盘回转的动力马达以及为所述卡爪盘驱动回转卡爪移动的液压缸提供液体压力的供油机构,两个所述回转钳具有闭合和张开的状态,两个所述回转钳处于闭合状态时,两个所述回转钳呈环形,两个卡爪盘闭合呈环形;供油机构包括安装在所述回转钳壳体上的固定外圈、与所述卡爪盘连接的回转内圈、移动圈、设置在所述移动圈上并穿设在其中一个所述固定外圈上的固定端油口、设置在其中一个所述回转内圈上的回转端油口,所述移动圈能相对所述固定外圈和所述回转内圈沿径向移动,从而使所述移动圈与所述回转内圈接合,以使所述固定端油口与所述回转端油口连通。

2. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述夹持机构包括夹持油缸,所述夹持油缸的一端与所述夹持座铰接,所述夹持油缸的另一端与所述夹持钳铰接。

3. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述回转机构包括回转油缸,所述回转油缸的一端与所述回转座铰接,所述回转油缸的另一端与所述回转钳铰接。

4. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述夹持钳与所述回转钳之间设置有弹性支撑装置。

5. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,两个所述夹持钳的一端与所述夹持座转动连接,两个所述夹持钳的另一端设置有第一锁紧机构;所述第一锁紧机构能使两个所述夹持钳闭合后连接为一体。

6. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,两个所述回转钳的一端与所述回转座转动连接,两个所述回转钳的另一端设置有第二锁紧机构;该锁紧机构能使两个回转钳壳体闭合后连接为一体。

7. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述回转钳的卡爪盘上具有采用液压缸驱动的回转卡爪,所述回转钳的卡爪盘外侧面安装有主齿轮,两个回转钳闭合后两个卡爪盘能组成一个整环形的盘状结构,外侧主齿轮能在回转动力马达的驱动下绕回转中心旋转,从而使整个卡爪盘绕回转中心回转。

8. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述供油机构具有第一工作位置,在所述第一工作位置时,所述供油机构的回转内圈与所述移动圈脱离,所述回转内圈能相对所述固定外圈转动。

9. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述供油机构具有第二工作位置,在所述第二工作位置时,所述回转内圈与所述移动圈接合,所述固定端油口与所述回转端油口连通。

10. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述供油机构具有第三工作位置,在所述第三工作位置时,在所述第三工作位置时,至少两个相邻的所述回转钳脱离。

11. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述回转钳的数量为两个,

两个所述回转钳对称设置;所述夹持钳的数量为两个,两个所述夹持钳对称设置;所述回转钳和所述夹持钳保持同步开合。

12. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述回转钳的供油机构能在所述卡爪盘转动至任意位置时,使所述固定端油口与所述回转端油口连通,从而使随所述卡爪盘转动的所述液压缸与外部的液压系统保持连通。

13. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,相邻的两个所述供油机构之间设置有互锁机构,所述互锁机构能在相邻的两个所述供油机构的固定外圈随回转钳壳体转动闭合时使所述供油机构的回转内圈与所述固定外圈之间的锁紧关系解除。

14. 根据权利要求13所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述供油机构的互锁机构包括设置在所述固定外圈上可转动的锁块、设置在所述回转内圈上的锁定槽,所述锁块能伸入所述锁定槽,从而将所述固定外圈和所述回转内圈固定。

15. 根据权利要求14所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述锁块能绕平行于所述回转机构的轴线的轴转动,所述锁块伸入所述锁定槽的一端和所述锁定槽呈弧形,所述锁块上设置有回转弹簧,所述回转弹簧能使所述锁块压紧所述固定外圈的侧壁,从而使所述锁块保持在锁紧位置。

16. 根据权利要求14所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述固定外圈上具有推杆,与所述推杆对应的对侧固定外圈上的相应位置具有窗口,当相邻两个所述回转钳闭合时,所述推杆进入对侧的所述窗口中,所述推杆与对侧的锁块接触,克服对侧所述锁块上的回转弹簧力使得所述锁块绕其轴线转动,将锁块推离开所述回转内圈的锁定槽,从而解除所述回转内圈与所述固定外圈的锁紧状态。

17. 根据权利要求16所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,当相邻两个回转钳打开时,所述推杆通过对侧的所述窗口退出对侧的固定外圈内,对侧的所述锁块在回转弹簧的作用下沿其轴线摆动,进入所述回转内圈的所述锁定槽中,从而建立所述回转内圈与所述固定外圈的锁紧状态。

18. 根据权利要求14所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,固定外圈与回转内圈接触的沿回转轴线的两端面上绕圆周方向设置有防尘圈,防止外界污染物自固定外圈与回转内圈的接触面进入供油机构。

19. 根据权利要求14所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述固定外圈在互锁装置附近安装有防尘部件,防止回转内圈回转时污染物进入通油腔污染油液。

20. 根据权利要求14所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述移动圈上具有分段的流体腔和口型密封部件,口型密封部件在分段流体腔四周;分段的所述流体腔能满足所述回转内圈接缝位于所述移动圈通油区域时,有部分的所述流体腔仍能通油。

21. 根据权利要求20所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,所述回转端油口的直径小于所述流体腔距所述口型密封部件的距离,所述回转端油口的直径小于所述口型密封部件端部的密封厚度。

22. 根据权利要求1所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,包括用于对所述回转卡爪进行控制的多个双作用液压缸以及整机液压系统,每一个所述双作用液压缸具有相互隔离的第一腔室和第二腔室,所述整机液压系统的一个油路支路通过第一液压锁与所述回转端油口连通,所述第一腔室与对应于所述回转端油口的固定端油口通过第二液压锁连通,所

述整机液压系统的另一个油路支路通过第三液压锁与另一个所述回转端油口连通,所述第二腔室与对应于另一个所述回转端油口的所述固定端油口通过第四液压锁连通。

23. 根据权利要求22所述的管柱连接拆卸装置,其特征在于,部分的所述回转卡爪和所述夹持卡爪为可拆卸的。

## 管柱连接拆卸装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及了工程机械领域,具体的是一种管柱连接拆卸装置。

### 背景技术

[0002] 螺纹连接是一种广泛使用的可拆卸的固定连接,可多次重复安装和拆卸使用,在工程机械领域应用较多。例如,在石油钻机钻井过程中,就需要大量地进行螺纹连接的上卸扣施工。现有的石油螺纹连接管柱上卸扣装置普遍存在下面几个方面的不足。

[0003] 首先,上卸扣装置的规格过多。由于使用螺纹连接管柱工具的规格多差异大,钻井管柱直径从几十毫米到数百毫米不等,拆卸操作的次数多达数千次。现有的管柱连接拆卸装置由于原理局限需要多达四种规格:钻杆(小直径)连接拆卸装置、钻铤(中等直径)连接拆卸装置、套管(大直径)连接拆卸装置、特殊工况连接拆卸装置,分别适用于不同直径的管柱适应不同的拧紧扭矩、螺纹规格。通常情况下,石油钻机的现场至少需要用到两种以上同种功能的管柱连接拆卸装置。

[0004] 其次,由于管柱连成一体后长度较长,现有的石油管柱进入管柱连接拆卸装置的方法有两种,分别是装置的两端套入或从装置预设的缺口进入。两种方法均有不便。套入的方式安装操作不便很多场合不能使用。缺口进入的方式因为安装夹持钻具的卡爪支架缺失一部分,卡爪数量受到限制,只能安装2-3个卡爪带动钻具旋转。卡爪数量偏少,在同等条件下单个卡爪承担的扭矩大,为了产生足够的扭矩,单个卡爪对钻柱的咬入深度就会相应增大,对钻柱的损伤大,钻柱结构寿命大大降低。

[0005] 再次,常规的管柱接卸扣装置需要人工现场操作,以完成上卸扣的旋扣和紧扣切换,自动化程度不高。

[0006] 针对以上缺陷,亟待发明一种管柱连接拆卸装置。

### 发明内容

[0007] 为了克服现有技术中的缺陷,本发明实施例提供了一种管柱连接拆卸装置,其能解决上述问题中的至少一种。

[0008] 一种管柱连接拆卸装置,包括夹持机构和回转机构,所述夹持机构包括夹持座、能转动地设置在所述夹持座上的两个夹持钳、固定设置在夹持座上的立柱、设置在两个所述夹持钳内侧的夹持卡爪,两个所述夹持钳具有闭合状态和张开状态,当两个所述夹持钳处于闭合状态后,两个所述夹持钳呈环形;所述回转机构包括能沿所述立柱移动的并设置在所述立柱上的回转座、两个能转动的并设置在所述回转座上的回转钳,所述回转钳包括与回转座铰接的回转钳壳体、能绕回转中心转动的卡爪盘、驱动卡爪盘回转的动力马达以及为所述卡爪盘驱动卡爪移动的液压缸提供液体压力的供油机构,两个所述回转钳具有闭合和张开的状态,两个所述回转钳处于闭合状态时,两个所述回转钳呈环形,两个卡爪盘闭合呈环形;供油机构包括安装在所述回转钳壳体上的固定外圈、与所述卡爪盘连接的回转内圈、移动圈、设置在所述移动圈上并穿设在其中一个所述固定外圈上的固定端油口、设置在

其中一个所述回转内圈上的回转端油口,所述移动圈能相对所述固定外圈和所述回转内圈沿径向移动,从而使所述移动圈与所述回转内圈接合,以使所述固定端油口与所述回转端油口连通。

[0009] 优选地,所述夹持机构包括夹持油缸,所述夹持油缸的一端与所述夹持座铰接,所述夹持油缸的另一端与所述夹持钳铰接。

[0010] 优选地,所述回转机构包括回转油缸,所述回转油缸的一端与所述回转座铰接,所述回转油缸的另一端与所述回转钳铰接。

[0011] 优选地,所述夹持钳与所述回转钳之间设置有弹性支撑装置。

[0012] 优选地,两个所述夹持钳的一端与所述夹持座转动连接,两个所述夹持钳的另一端设置有第一锁紧机构;所述第一锁紧机构能使两个所述夹持钳闭合后连接为一体。

[0013] 优选地,两个所述回转钳的一端与所述回转座转动连接,两个所述回转钳的另一端设置有第二锁紧机构;该锁紧机构能使两个回转钳壳体闭合后连接为一体。

[0014] 优选地,所述回转钳的卡爪盘上具有采用液压缸驱动的夹持卡爪,所述回转钳的卡爪盘外侧面安装有主齿轮,两个回转钳闭合后两个卡爪盘能组成为一个整环形的盘状结构,外侧主齿轮能在回转动力马达的驱动下绕回转中心旋转,从而使整个卡爪盘绕回转中心回转。

[0015] 优选地,所述供油机构具有第一工作位置,在所述第一工作位置时,所述供油机构的回转内圈与所述移动圈脱离,所述回转内圈能相对所述固定外圈转动。

[0016] 优选地,所述供油机构具有第二工作位置,在所述第二工作位置时,所述回转内圈与所述移动圈接合,所述固定端油管与所述回转端油口连通。

[0017] 优选地,所述供油机构具有第三工作位置,在所述第三工作位置时,在所述第三工作位置时,至少两个相邻的所述回转钳脱离。

[0018] 优选地,所述回转钳的数量为两个,两个所述回转钳对称设置;所述夹持钳的数量为两个,两个所述夹持钳对称设置;所述回转钳和所述夹持钳保持同步开合。

[0019] 优选地,所述回转钳的供油机构能在所述卡爪盘转动至任意位置时,使所述固定端油管与所述回转端油口连通,从而使随所述卡爪盘转动的所述液压缸与外部的液压系统保持连通。

[0020] 优选地,相邻的两个所述供油机构之间设置有互锁机构,所述互锁机构能在相邻的两个所述供油机构的固定外圈随回转钳壳体转动闭合时使所述供油机构的回转内圈与所述固定外圈之间的锁紧关系解除。

[0021] 优选地,所述供油机构的互锁机构包括设置在所述固定外圈上可转动的锁块、设置在所述回转内圈上的锁定槽,所述锁块能伸入所述锁定槽,从而将所述固定外圈和所述回转内圈固定。

[0022] 优选地,所述锁块能绕平行于所述回转机构的轴线的轴转动,所述锁块伸入所述锁定槽的一端和所述锁定槽呈弧形,所述锁块上设置有回转弹簧,所述回转弹簧能使所述锁块压紧所述固定外圈的侧壁,从而使所述锁块保持在锁紧位置。

[0023] 优选地,所述固定外圈上具有推杆,与所述推杆对应的对侧固定外圈上的相应位置具有窗口,当相邻两个所述回转钳闭合时,所述推杆进入对侧的所述窗口中,所述推杆与对侧的锁块接触,克服对侧所述锁块上的回转弹簧力使得所述锁块绕其轴线转动,将锁块

推离开所述回转内圈的锁定槽,从而解除所述回转内圈与所述固定外圈的锁紧状态。

[0024] 优选地,当相邻两个回转钳打开时,所述推杆通过对侧的所述窗口退出对侧的固定外圈内,对侧的所述锁块在回转弹簧的作用下沿其轴线摆动,进入所述回转内圈的所述锁定槽中,从而建立所述回转内圈与所述固定外圈的锁紧状态。

[0025] 优选地,固定外圈与回转内圈接触的沿回转轴线的两端面上绕圆周方向设置有防尘圈,防止外界污染物自固定外圈与回转内圈的接触面进入供油机构。

[0026] 优选地,所述固定外圈在互锁装置附近安装有防尘部件,防止回转内圈回转时污染物进入通油腔污染油液。

[0027] 优选地,所述移动圈上具有分段的流体腔和口型密封部件,口型密封部件在分段流体腔四周;分段的所述流体腔能满足所述回转内圈接缝位于所述移动圈通油区域时,有部分的所述流体腔仍能通油。

[0028] 优选地,所述回转端油口的直径小于所述流体腔距所述口型密封部件的距离,所述回转端油口的直径小于所述口型密封部件端部的密封厚度。

[0029] 优选地,包括用于对所述回转卡爪进行控制的多个双作用液压缸以及整机液压系统,每一个所述双作用液压缸具有相互隔离的第一腔室和第二腔室,所述整机液压系统的一个油路支路通过第一液压锁与所述回转端油口连通,所述第一腔室与对应于所述回转端油口的固定端油管通过第二液压锁连通,所述整机液压系统的另一个油路支路通过第三液压锁与另一个所述回转端油口连通,所述第二腔室与对应于另一个所述回转端油口的所述固定端油管通过第四液压锁连通。

[0030] 优选地,部分的所述回转卡爪和所述夹持卡爪为可拆卸的。

[0031] 本发明中的该管柱连接拆卸装置工作的全过程均可使用自动控制,即液压装置驱动动作,不需要人力辅助。

[0032] 为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为管柱连接拆卸装置张开状态图。

[0035] 图2为管柱连接拆卸装置闭合状态图。

[0036] 图3为夹持钳的结构图。

[0037] 图4为供油机构在第三工作位置的结构简图,右半侧为了展示内部结构去掉了回转内圈。

[0038] 图5为供油机构在第三工作位置的剖面图。

[0039] 图6为供油机构在第一工作位置的剖面图,左半侧为沿着流体腔剖切,右半侧为沿着口型密封部剖切。

[0040] 图7为供油机构在第二工作位置的剖面图。

- [0041] 图8为图5中的A-A剖面,为供油装置在张开状态下,互锁机构在锁定状态下的剖面图。
- [0042] 图9为图7中的B-B剖面,为供油装置在闭合状态下,互锁机构在打开状态下的剖面图。
- [0043] 图10为图7中的局部放大C图,说明装置油口、口型密封的参数设计原则。
- [0044] 图11为一种四组供油装置夹紧油缸推动的发明表现形式。
- [0045] 图12为本申请中的第二工作位置液压控制的示意图。
- [0046] 图13为本申请中的第一工作位置液压控制的示意图。
- [0047] 图14为本申请中的卡爪回转后停在任意位置供油机构在第二工作位置进行油路连通的示意图。
- [0048] 图中:101、回转油缸;102、回转钳;103、夹持钳;104、夹持油缸;105、夹持座;106、回转座;107、中心轴;108、回转动力马达;109、第一锁紧机构;110、回转卡爪;111、夹持卡爪;112、底座;113、主齿轮;114、卡爪盘;115、弹性支撑装置;116、立柱;117、第二锁紧机构;118、回转钳壳体;119、供油机构;1、回转内圈;2、固定外圈;3、移动圈;4、供油装置夹紧油缸;5、互锁机构;6、回转中心;7、固定端油口;8、流体腔;9、回转端油口;10、口型密封部件;11、锁块;12、回转弹簧;13、防尘圈;14、第一防尘部件;15、挡板;16、推杆;17、窗口;18、锁定槽;a、流体腔端面距口型密封部件的距离;b一口型密封部件端部的密封厚度;c一回转端油口的直径。

### 具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 参照图1、图2和图3所示,本申请实施例公开了一种管柱连接拆卸装置,包括夹持机构和回转机构。在管柱连接或卸开时,夹持机构用于夹紧内壁具有螺纹的下管柱,阻止下管柱回转,回转机构用于夹紧外壁具有螺纹的上管柱并带动上管柱回转,从而将两个管柱端部的螺纹连接旋紧或者卸开,达到连接或拆卸两段管柱的目的。

[0051] 夹持机构可以包括夹持座105、能绕中心轴107转动地设置在夹持座105上的两个夹持钳103、固定设置在夹持座105上的立柱116、设置在两个夹持钳103内侧的夹持卡爪111,夹持卡爪111可以由液压缸驱动,两个夹持钳103具有闭合状态和张开状态,当两个夹持钳103处于闭合状态时,两个夹持钳103绕中心轴107周围呈环形分布。当两个夹持钳103闭合后,夹持卡爪111呈现沿夹持钳前端回转中心6为中心的放射状均匀分布,夹持卡爪111可在液压缸驱动下向回转中心6线方向移动夹持管柱或反向移动放开管柱,夹持机构安装在底座112上,夹持座105与底座112固定连接,夹持机构上安装有若干个弹性支撑装置115,夹持钳103远离夹持座105的端部具有第一锁紧机构109。

[0052] 回转机构可以包括能沿立柱116移动地设置在立柱116上的回转座106、两个能绕中心轴107转动设置在回转座106上的回转钳102,回转钳102包括与回转座106铰接的回转钳壳体118、可绕回转中心6转动的卡爪盘114、驱动卡爪盘114回转的回转动力马达108以及

为卡爪盘114上驱动回转卡爪110移动的液压缸提供液体压力的供油机构119。回转机构设置于在夹持机构上的弹性支撑装置115的上方,两个回转钳102具有闭合状态和张开状态,当两个回转钳102处于闭合状态时,两个回转钳102绕回转中心6周围呈环形,分别位于两个回转钳102上的卡爪盘114闭合呈环形。卡爪盘114外侧圆周面上为主齿轮113,两个回转钳102靠近回转座106的部分处安装有回转动力马达108,回转动力马达108端部带有齿轮,可与主齿轮113相啮合并带动主齿轮113和卡爪盘114以及卡爪盘114夹持的管柱回转。

[0053] 回转钳102上具有将液压动力传递至可回转的卡爪盘114上的卡爪液压油缸中的供油机构119。如图4至图7所示,供油机构119包括安装在回转钳壳体118上的固定外圈2、位于固定外圈2内侧并与卡爪盘114连接的回转内圈1、移动圈3、设置在移动圈3上并穿设在其中一个固定外圈2上的固定端油口7、设置在其中一个回转内圈1上的回转端油口9,移动圈3能相对固定外圈2和回转内圈1沿径向移动,从而使移动圈3与回转内圈1接合,以使固定端油口7与回转端油口9连通。

[0054] 借由上述机构,本申请实施例中的管柱连接拆卸装置可以通过使夹持钳103和回转钳102闭合,驱动回转机构的回转卡爪110转动,并且在转动过程中,回转机构和夹持机构之间的距离可以随着上管柱和下管柱由于旋紧或旋开间距的变化进行调节。从而在回转机构的回转卡爪110握持住上管柱和夹持机构的夹持卡爪111握持住下管柱的同时,将两部分的管柱连接或拆除。即,可将带有螺纹的多个细长圆柱形管柱连接为一个较长的管柱工具以及可将其反向拆卸。通常细长管柱的轴线垂直于水平面,且待连接或者待拆卸的两端管柱有其他保持定位的工具。

[0055] 因而本申请实施例中的管柱连接装置可以适用于石油开采、矿产开采、建筑施工等作业中,如石油钻采管柱起下,建筑基础施工、矿井施工锚固作业,对端部带有螺纹的细长管体进行连接拆卸操作。

[0056] 具体的,夹持机构包括夹持座105、至少两个夹持油缸104、两个夹持钳103。夹持机构的夹持座105大体呈箱型结构。夹持油缸104的一端与夹持座105铰接,夹持油缸104的另一端与夹持钳103铰接。两个夹持钳103为左右对称且能在夹持油缸104的作用下组合起来为一个完整的具有一定厚度的盘形结构的夹持钳103,对称面通过圆盘的圆心,与回转中心6重合。沿对称中心的一侧两个夹持钳103分别具有一个固定的中心轴107,夹持钳103可绕该中心轴107回转,控制转角可使两个夹持钳103沿对称面的非回转中心侧形成开口或闭合。两个夹持钳103靠近于夹持座105的一端通过销轴与夹持座105转动连接。两个夹持钳103远离于夹持座105的一端可以通过第一锁紧机构109(其具有动力,例如由液压缸驱动)闭合。夹持钳103的内侧设置有夹持卡爪111。夹持钳103用于夹持两个待连接或者拆卸管柱的下端不回转管柱。夹持座105在垂直于夹持钳103对称面的两端向夹持钳103上方伸出两个柱状的反扭立柱116。夹持座105的下部可以设置有与夹持座105固定的底座。底座与并夹持钳103的部分下表面接触,承担整个装置。

[0057] 在本实施方式中,夹持卡爪111中用于接触管柱的部分为可更换式的。例如,夹持卡爪111可以为分体式的,即夹持卡爪111中的内侧能从其外侧部分移除,从而便于基于需求(例如,基于结构或基于尺寸要求)进行更换。或者,夹持卡爪111可以为一体式构造,其能从夹持钳103上移除,从而便于更换。更具体的,夹持钳103上均布若干个卡爪,卡爪轴线为以回转中心6为中心的均布放射线方向,当卡爪总个数为4个的时候,每个夹持钳103内部有

两个卡爪件,这两个卡爪件间隔45度角度安装。卡爪件采用液压油缸驱动。如图3中所示左侧的夹持钳103中的夹持卡爪适应小规格管柱,右侧的夹持钳103中的夹持卡爪适应大规格的管柱。实际工作时四个夹持卡爪111的内侧应保持一致,图中只为说明两种卡爪区别。

[0058] 回转机构包括回转油缸101,回转油缸101的一端与回转座106铰接,回转油缸101的另一端与回转钳102铰接。

[0059] 参照图4、图5、图6、图7、图8、图9以及图10所示,本申请实施例公开了一种解决回转钳102中向回转卡爪110提供液压动力的解决方案,即设计了一种供油机构119。供油机构119可以包括安装在回转钳壳体118上的固定外圈2、位于固定外圈2内侧并与卡爪盘114连接的回转内圈1、移动圈3。供油机构119还可以包括与移动圈3以及固定外圈2分别连接的供油装置夹紧油缸4以及防尘机构。供油装置夹紧油缸4带动回转内圈1压紧固定外圈2,固定外圈2上的流体腔8与回转内圈1组成通油腔。防尘机构用于在回转机构张开时保护回转内圈1与固定外圈2之间的空间不被外界污染。移动圈3上具有固定端油口7,固定端油口7用于与外界的液压系统连接,将压力油导入。回转内圈1上有回转端油口9,移动圈3能在供油装置夹紧油缸4的带动下沿着径向移动,回转内圈1上具有回转端油口9,回转内圈1随卡爪盘114回转 to 任意一个位置停止后,移动圈3向回转内圈1方向移动,压紧回转内圈1。移动圈3上具有分段的流体腔8和口型密封部件10,口型密封部件10分布于各个流体腔8的周围,回转内圈1与移动圈3之压紧后流体腔8成为通油腔,带压油液即可从固定端油口7通过流体腔8、回转端油口9到达卡爪盘114上的回转卡爪110的驱动液压缸上。

[0060] 借由上述结构,供油机构具有第一工作位置(对于闭合不可通油状态,参照图6所示)、第二工作位置(对应于闭合可通油状态,参照图7所示)以及第三工作位置(对应于张开状态,参照图4和图5所示)。在第一工作位置时,回转内圈1与移动圈3脱离,回转内圈1能相对固定外圈2绕回转中心6转动。在第二工作位置时,回转内圈1与移动圈3接合,固定端油口7与回转端油口9连通。在第三工作位置时,两个相邻的回转钳102脱离,在该状态下回转内圈1可以与移动圈3脱离,回转内圈1也可以与移动圈3不脱离。

[0061] 具体的,在本实施方式中,回转机构包括两个对称的回转钳102。每个回转钳102上可以安装一个固定外圈2和位于固定外圈2内侧的回转内圈1。供油机构的数量为两个。两个供油机构分别对应设置在两个回转钳102内。由此,回转内圈1、移动圈3、固定外圈2自中心向外依次设置。并且回转内圈1、移动圈3、固定外圈2的中心重合,形成一个跨度为180度的局部圆筒结构。每个移动圈3不可以相对固定外圈2转动。并且,移动圈3由供油装置夹紧油缸4控制,从而使移动圈3沿径向沿着与回转钳102的对称中心垂直的方向靠近或者远离回转内圈1。每个移动圈3的上下两侧设置有多路固定端油口7。每个回转内圈1上设置有回转端油口9。由此,可以使供油机构能在回转内圈1转动至任意位置时,将固定端油口7通过流体腔8与回转端油口9连通,从而使随所述卡爪盘114转动的所述液压缸与外部的液压系统保持连通。优选地,移动圈3的内侧设置有口型密封部件10。

[0062] 参照图8和图9所示,供油机构119的固定外圈2上设置有互锁机构5。在两个回转钳102分离时,回转内圈1与固定外圈2的对称面重合,供油机构119上的互锁机构5随回转钳102的打开而将回转内圈1固定在固定外圈2上。在两个回转钳102接合时,互锁机构5随着两个回转钳102闭合而解除锁定关系,回转内圈1脱离固定外圈2时闭合呈一个整圆,从而可以相对固定外圈2处于可以自由旋转状态。

[0063] 互锁机构5包括设置在固定外圈2上的可转动的锁块11、设置在回转内圈1上的锁定槽18以及回转弹簧12。锁块11能摆动进入位于供油机构119回转内圈1上的锁定槽18,从而将固定外圈2和回转内圈1固定。锁块11能绕平行于回转机构的轴线的轴转动,锁块11伸入锁定槽18的一端和锁定槽18呈弧形,锁块11上设置有回转弹簧12,回转弹簧12为扭转弹簧,一端固定于固定外圈上的过挡板15上,一端固定于锁块11上,当回转锁块11摆动离开锁定槽18时,回转弹簧12处于压紧状态。供油机构119的固定外圈2端部具有推杆16,对向的固定外圈2上具有与之对应的窗口17,反之亦然。当对称的回转钳102互相闭合时,推杆16通过对向的窗口17与对向互锁机构5中的锁块11接触,并带动锁块11旋转,直至将锁块11完全压出锁定槽18。当对称的回转钳102彼此分离时,推杆16撤出窗口17,锁块11在回转弹簧12的作用下反向移动,直到锁块完全进入锁定槽18。

[0064] 为保证供油机构119的密封性从而保证液压部件的正常使用,互锁机构5上布置了防尘部件,参照图7、图8和图10。防尘部件布置于移动圈3与固定外圈2接合的部位,包括在回转内圈1回转时,防止非通油腔的污物进入通油腔污染油液,在固定外圈2上安装有第一防尘部件14。防尘部件可以包括:在固定外圈2的沿回转中心6的轴向方向两端具有防尘圈13,防止外部污染物通过固定外圈2和回转内圈1具有相对运动的部位进入供油机构119。

[0065] 优选地,为了保证回转端油口9停止到任意位置都能有效密封,回转端油口9的直径 $c$ 小于流体腔8端面距口型密封部件10的距离 $a$ ,回转端油口9的直径 $c$ 小于口型密封部件10端部的密封厚度 $b$ 。

[0066] 优选地,用于驱动供油机构的移动圈3移动的供油装置夹紧油缸4可根据供油压力的选择设计为一个,参照图4-图7,或两个,参照图11。

[0067] 参照图11所示,在另一个可选的实施方式中,供油装置夹紧油缸4的数量可以为4个。当然的,供油装置夹紧油缸4的数量可以根据需要设定。

[0068] 回转钳102的卡爪盘114上具有采用液压缸驱动的夹持卡爪111,回转钳102的卡爪盘114外侧面安装有主齿轮113,两个回转钳102闭合后两个卡爪盘114能组成为一个整环形的盘状结构,外侧主齿轮113能在回转动力马达108的驱动下绕回转中心6旋转,从而使整个卡爪盘114绕回转中心6回转。

[0069] 在本实施方式中,回转卡爪110位于回转钳102的卡爪盘114中,每个卡爪盘114里按照等圆周间隔布置一半的回转卡爪110,呈间隔90度方向布置,回转卡爪110由液压缸驱动。半圆形卡爪盘114外侧有键槽与主齿轮113配合。卡爪盘114可以为可更换部件,每个管柱连接拆卸装置对应多对卡爪盘114,按照管柱的尺寸规格需要装入主齿轮113中。参见图1和图2,回转钳102上的卡爪盘114分别为适应两种不同规格管柱。

[0070] 回转机构包括两组回转动力马达108输出主齿轮113的回转动力。回转动力马达108的主轴均具有一组小齿轮与主齿轮113啮合。主齿轮113沿着直径分为两个部分,内壁上具有键槽用于与卡爪盘114连接并传递扭矩,回转钳102的钳体结构上布置有齿轮的回转辅助以及限位装置,保证主齿轮113沿着回转中心回转而不会自回转钳102的钳体结构内部脱开。在图1的张开状态下,主齿轮113的剖切面应与回转钳102的半钳剖面重合,回转钳102的两个半钳闭合后主齿轮113组合为一个完整的齿轮结构与回转动力马达108的主轴上的小齿轮配合传递扭矩动力。大齿轮的回转限位与支撑均来自于回转钳102的钳体结构中。

[0071] 在连接和拆卸管柱的过程中,固定端管柱上端面 and 回转端管柱下端面会随着螺纹

连接旋紧和拆开而相应的接近和远离,这是管柱螺纹连接的特点。相应的,装置的回转钳102和夹持钳103之间的距离也会接近和远离。在夹持钳103的上侧设计有多组间距可调的弹性支撑装置115,弹性支撑装置115上方为回转钳102,其用于承担回转钳102的重量,同时可根据需要实时调节回转钳102和夹持钳103之间的距离。当回转钳102升高时,回转座106或随着回转钳102沿着立柱116向上爬升。

[0072] 在一种可行的实施方式中,参照图12-图14,本申请中介绍了供油机构119对回转卡爪110的驱动液压缸的系统,该系统包括用于对回转卡爪110进行控制的多个双作用液压缸、整机液压系统与供油机构119,每一个双作用液压缸具有相互隔离的第一腔室和第二腔室,整机液压系统的一个油路支路通过液压锁与供油机构119的固定端油口连通,双作用液压缸的第一腔室或第二腔室通过液压锁分别于与供油机构119的回转端油口连通,当回转供油机构处于第二工作位置(闭合可通油)时,供油机构的固定端油口与回转端油口连通,从而整机液压系统中的液压油可通过液压锁、供油机构119、液压锁导入双作用液压缸的一腔中,进而实现双作用液压缸的伸出(第一腔室供油)或者缩回(第二腔室供油)。当卡爪盘114回转时,提前将各个油路的液压锁锁紧,防止带压力的液压油渗漏,供油机构119切换到第一工作位置(回转不可通油),参考图13,此时回转卡爪110内的带压油液可保证始终回转卡爪110与管柱紧密接触并产生夹持力。

[0073] 位于一侧的卡爪盘114内的多个双作用液压缸与对应的腔室分别相连通,当装置完成带动上管柱旋转停止后,卡爪盘114可停留在空间任意的位置,即两个卡爪盘114的剖分面与回转钳102的剖分面不一定完全对应,装置停机后需要回转卡爪110放开。供油机构119再次进入第二工作位置(闭合可通油位置),根据卡爪盘114剖面 and 密封所在位置,判断回转通路装置的哪些接口能连通,图14提供了一种可行的实施方式。此时不是所有的油路都可以导通,供油机构119中移动圈3内侧的流体腔8为分段式结构,卡爪盘114剖面运行到任意角度,都能保证在每个卡爪盘114半侧都有至少一个分段流体腔8能够通油,参见图7。将可通油的支路支路液压锁打开,向液压缸的对应腔室通入液压油,由于每个卡爪盘114中的液压缸相应腔室都是连通的,只要有一路液压支路导通即可保证所有的液压缸回缩正常。

[0074] 以管柱连接操作为例,具体说明装置的使用过程。

[0075] 首先,根据需要连接管柱的直径选择合适的夹持钳103中夹持卡爪111的卡爪头,安装在夹持卡爪111上,选择适合管柱直径的卡爪盘114,安装于回转钳102的主齿轮113内部,并按需求将卡爪盘114中卡爪的液压缸的油路连接到供油机构119的回转端油口9上。通过外部动力装置(本发明中未涉及)将底座112移动到适合管柱连接的位置,即管柱的轴心与装置的回转中心重合,两个待连接的管柱的端面位于回转钳102与夹持钳103之间。

[0076] 回转油缸101以及夹持油缸104伸长,使回转钳102与夹持钳103闭合,第一锁紧机构109以及第二锁紧机构117锁紧,此时供油机构119处于第一工作位置。供油机构119中的供油装置夹紧油缸4伸出,将供油机构119切换至第二工作位置。液压系统通过供油机构119对回转钳102的回转卡爪110的液压油缸一腔通油,同时对夹持钳103的夹持卡爪111的驱动液压缸一腔通油,回转钳102和夹持钳103的卡爪伸出,分别卡紧上管柱和下管柱。卡紧后,卡爪盘114内的液压锁锁紧,供油机构119中的供油装置夹紧油缸4缩回,供油机构119处于第一工作位置。液压系统驱动回转钳102中的回转动力马达108旋转,带动主齿轮113、位于

其中的卡爪盘114以及上管柱旋转,随着上管柱与下管柱的不断旋紧,上管柱的下端面不断接近下管柱的上端面,回转钳102与回转座106也随着上管柱相应的接近夹持钳103与夹持座105,弹性支撑装置115的高度随之缩短。当上下管柱之间的旋紧扭矩达到预设要求完成管柱连接操作后,回转动力马达108停止旋转,此时卡爪盘114的剖面与回转钳壳体118的剖面可能不在同一直线上。供油机构119的供油装置夹紧油缸4伸出,供油机构119处于第二作位置。根据卡爪盘114停止的位置,选择供油机构119中移动圈3内侧流体腔8的对应位置上没有回转内圈1的剖分面的流体腔8的油路回应的回转端油口9,打开对应油路的液压锁,液压系统对回转卡爪110的液压油缸的另一腔供油,同时对夹持钳103夹持卡爪111的去动液压油缸的另一腔供油,使两钳的卡爪放开管柱。由于位于同一卡爪盘114上的若干个回转卡爪110的液压油缸的对应腔室互相连通,仅对其中某一个液压油缸供油即可使整个卡爪盘114上的全部卡爪实现既定的动作。完成卡爪缩回后,回转钳102的主齿轮113在回转动力马达108的带动下旋转至卡爪盘114的剖面与回转钳壳体118的剖面重合,两钳上的第一锁紧机构109与第二锁紧机构117解除锁紧,回转油缸101与夹持油缸104缩短,回转钳102与夹持钳103张开,装置可在外部动力装置(本发明中未涉及)的作用下由底座112带动,自连接好的管柱侧面移出工作位置。上述全部操作均可自动完成,不需要人力的参与。

[0077] 管柱卸开的操作与上述过程类似,在此不做赘述。

[0078] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

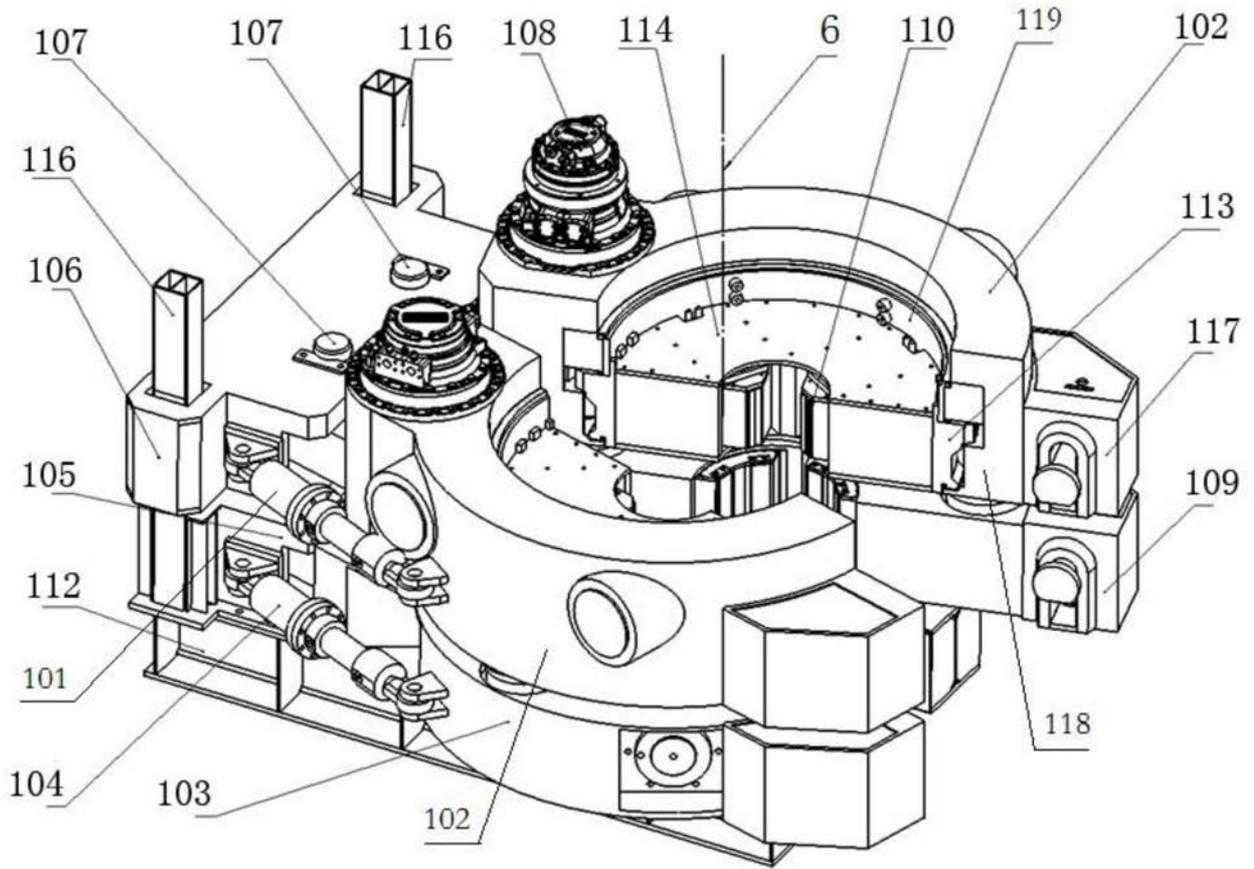


图1

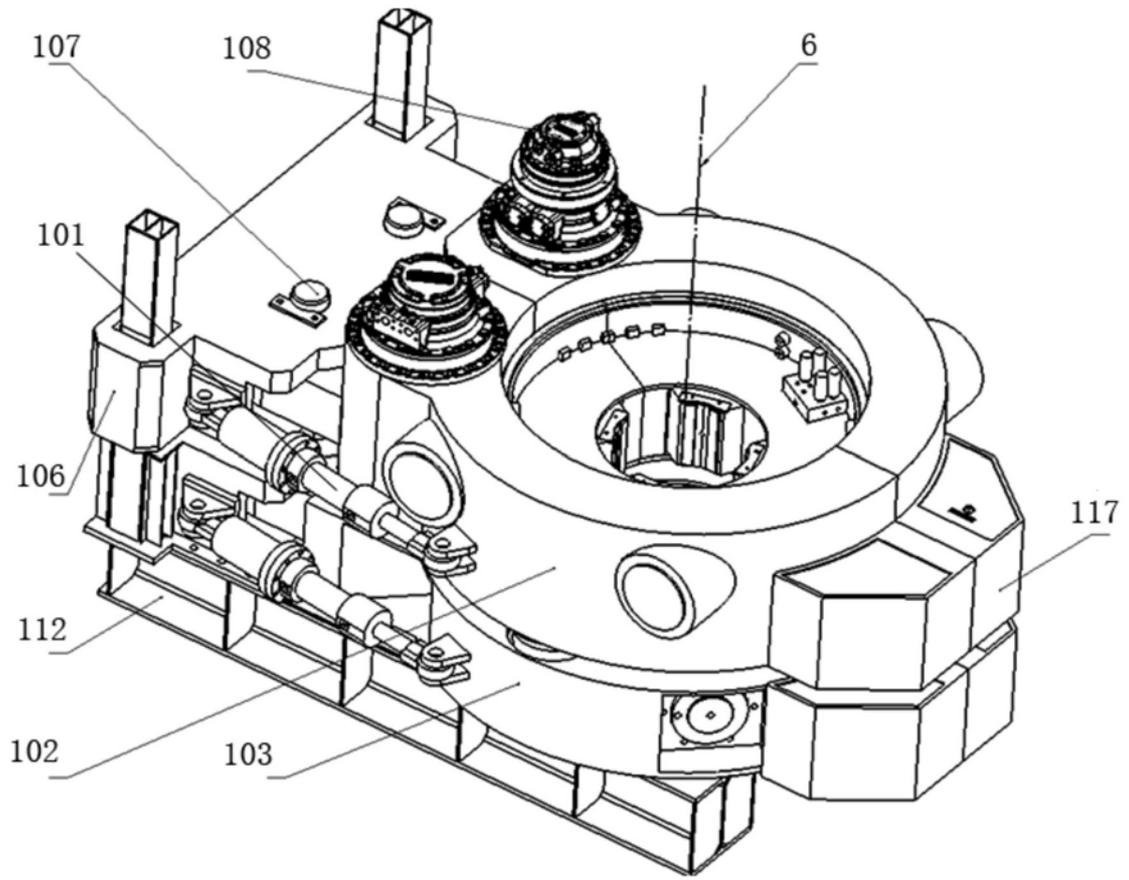


图2

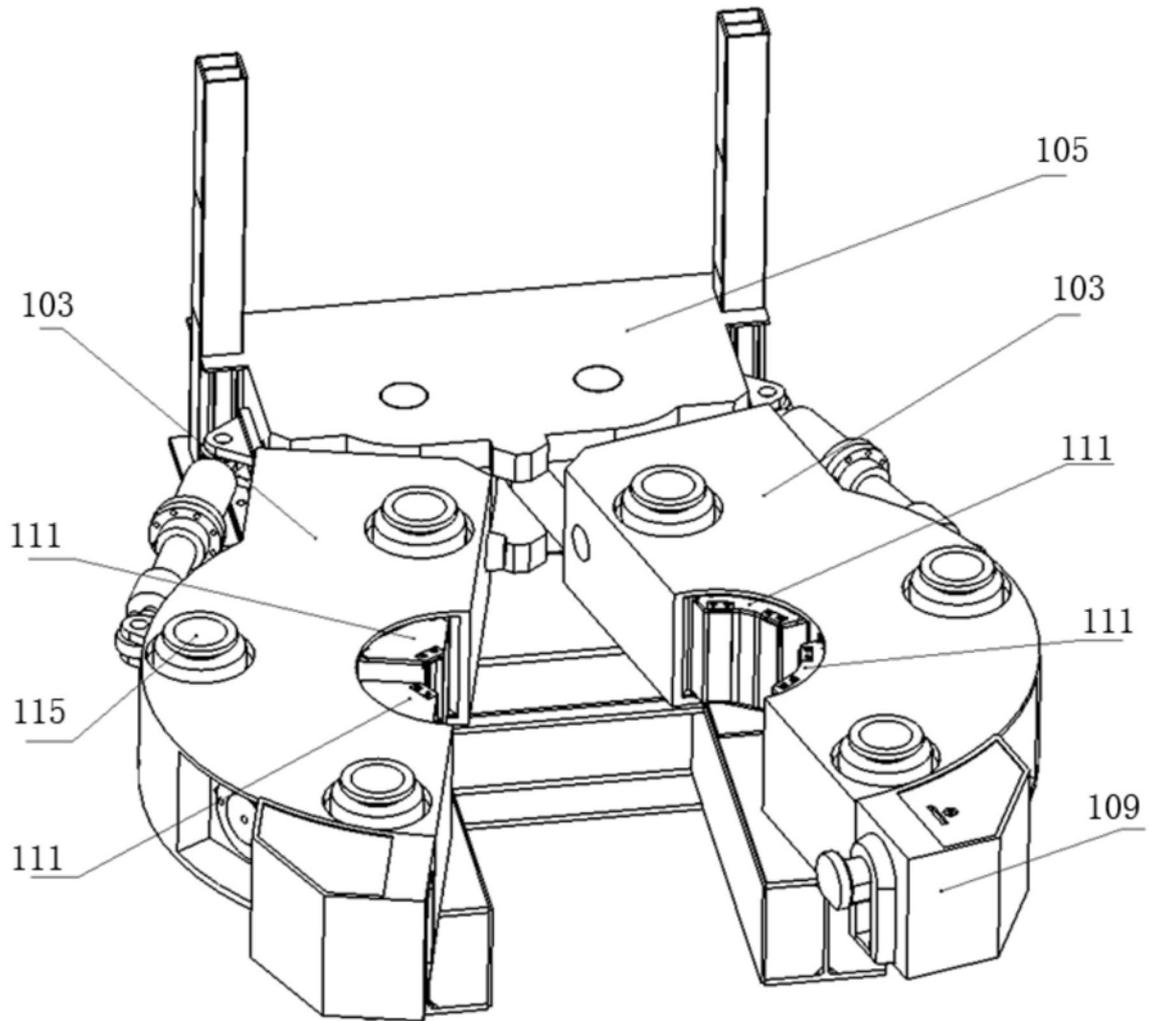


图3

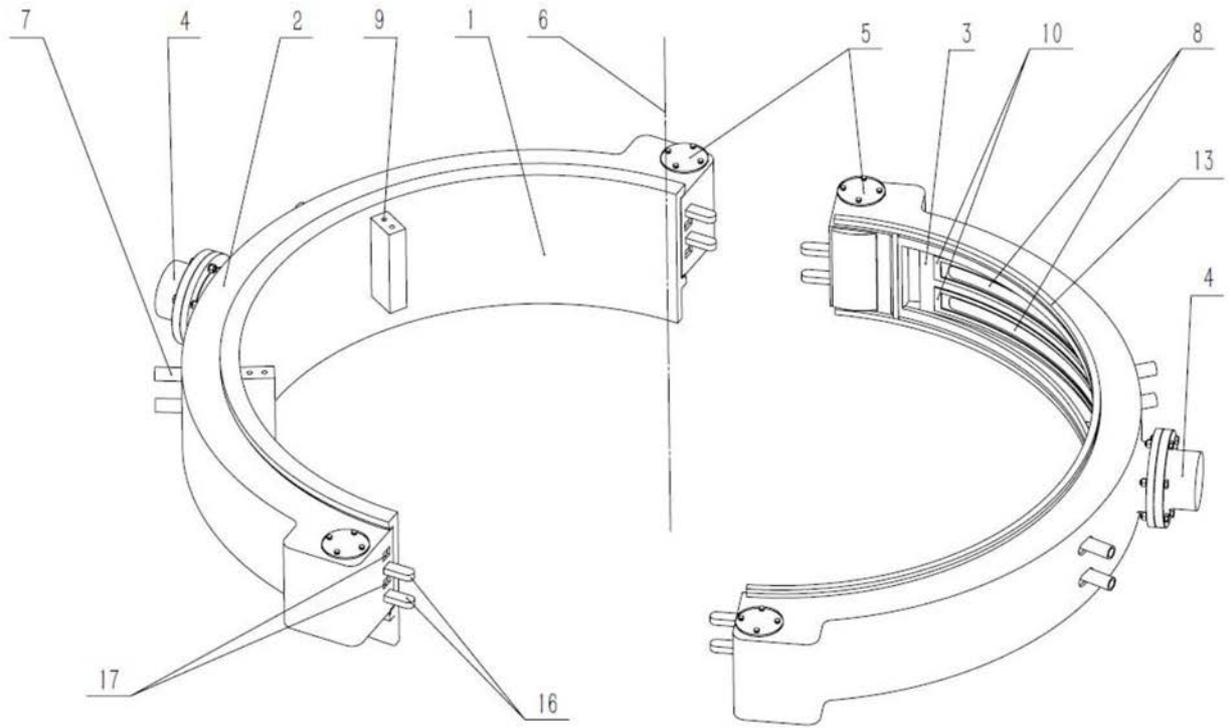


图4

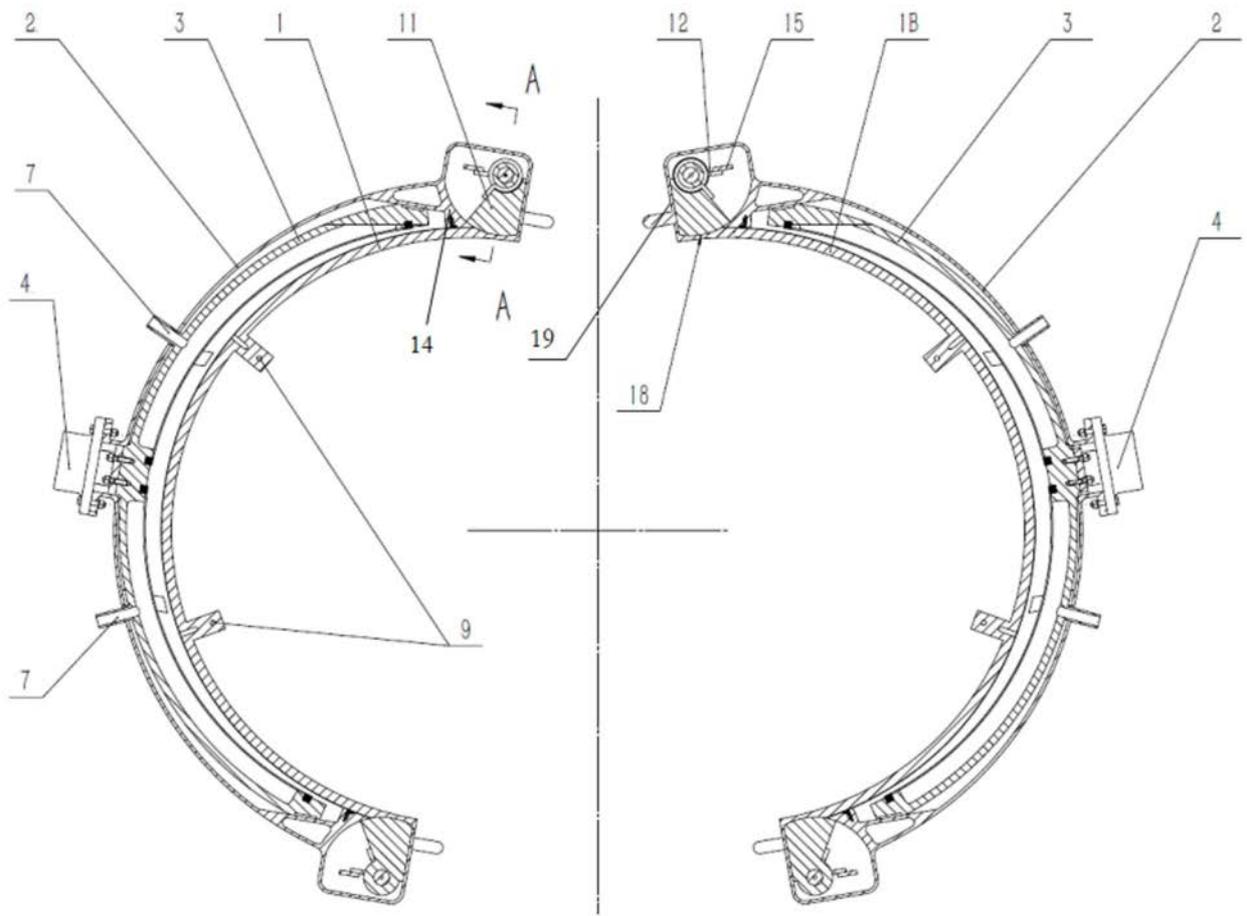


图5

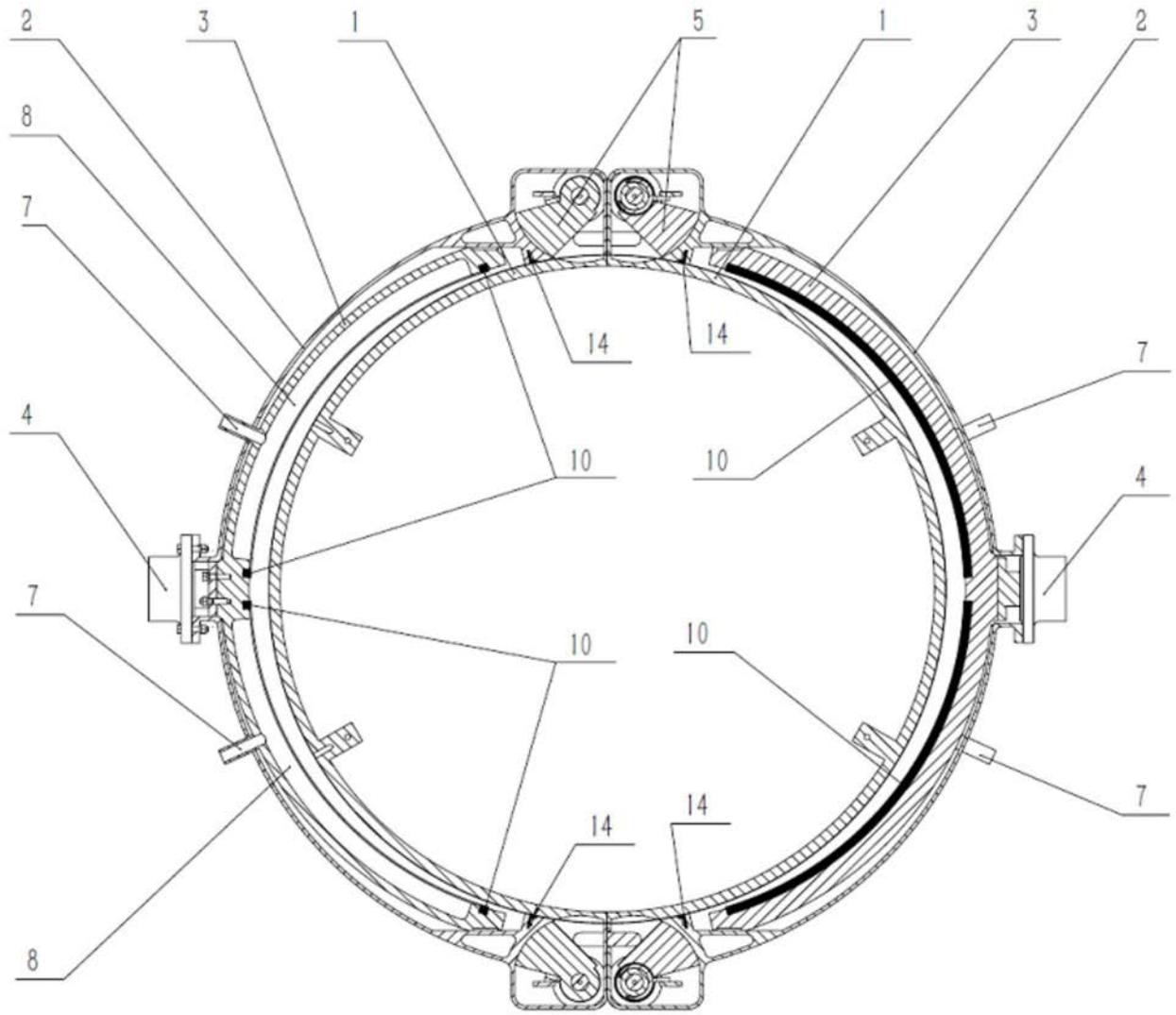


图6

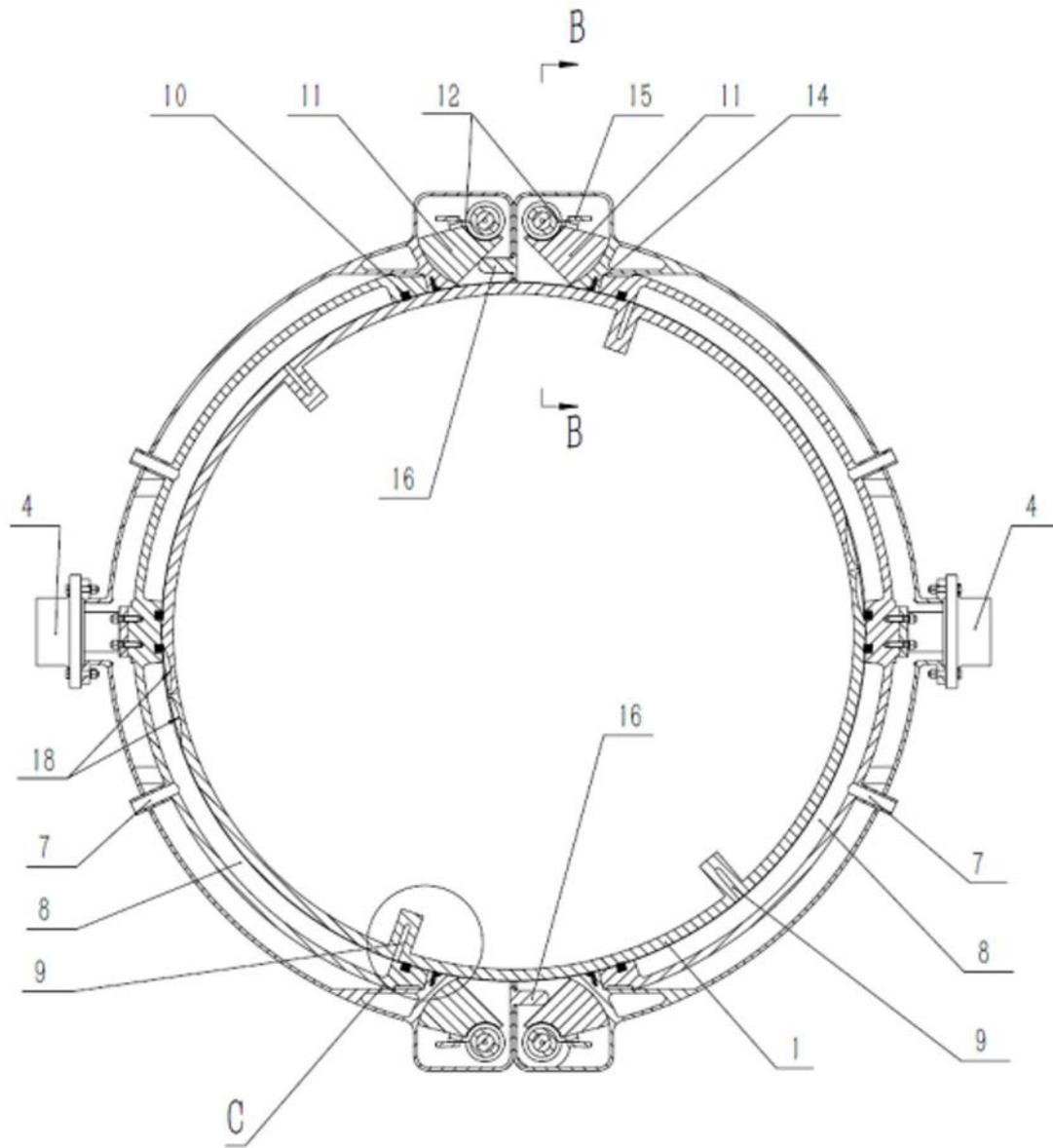


图7

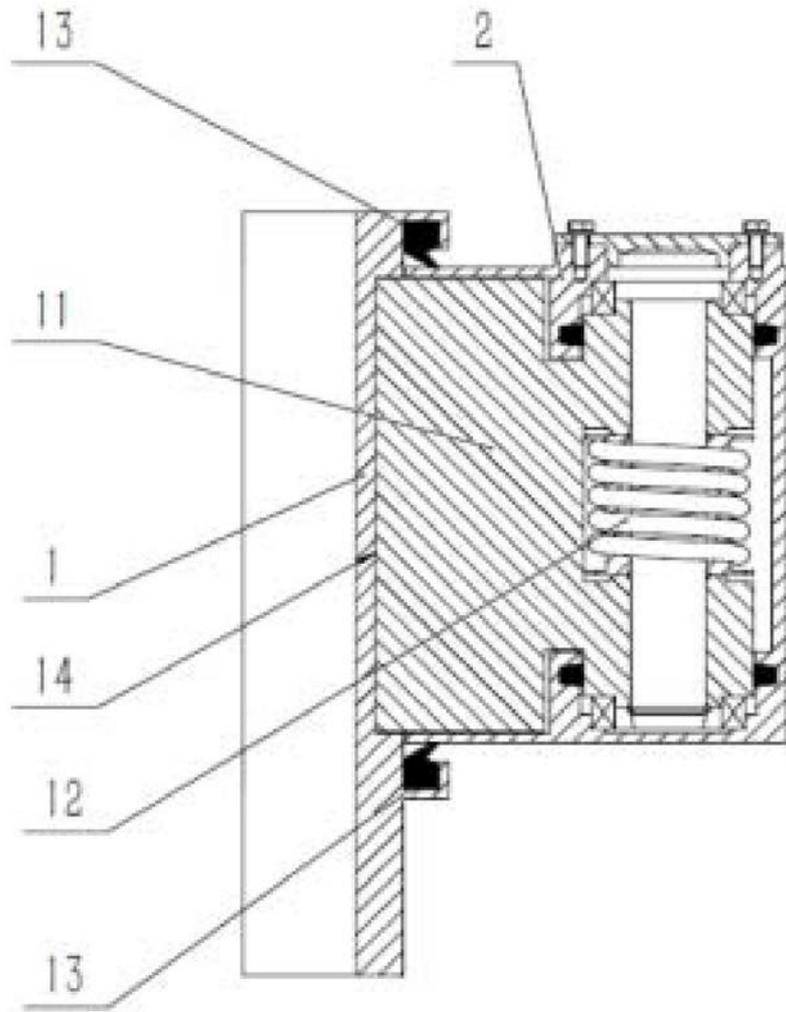


图8

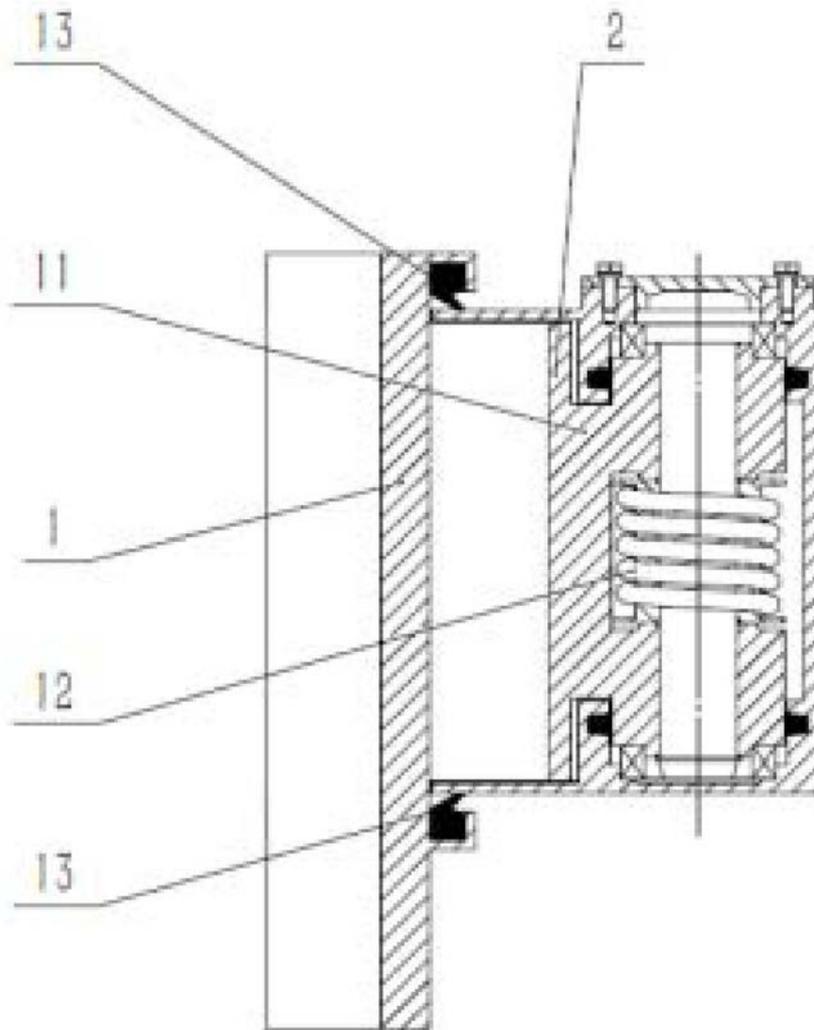


图9

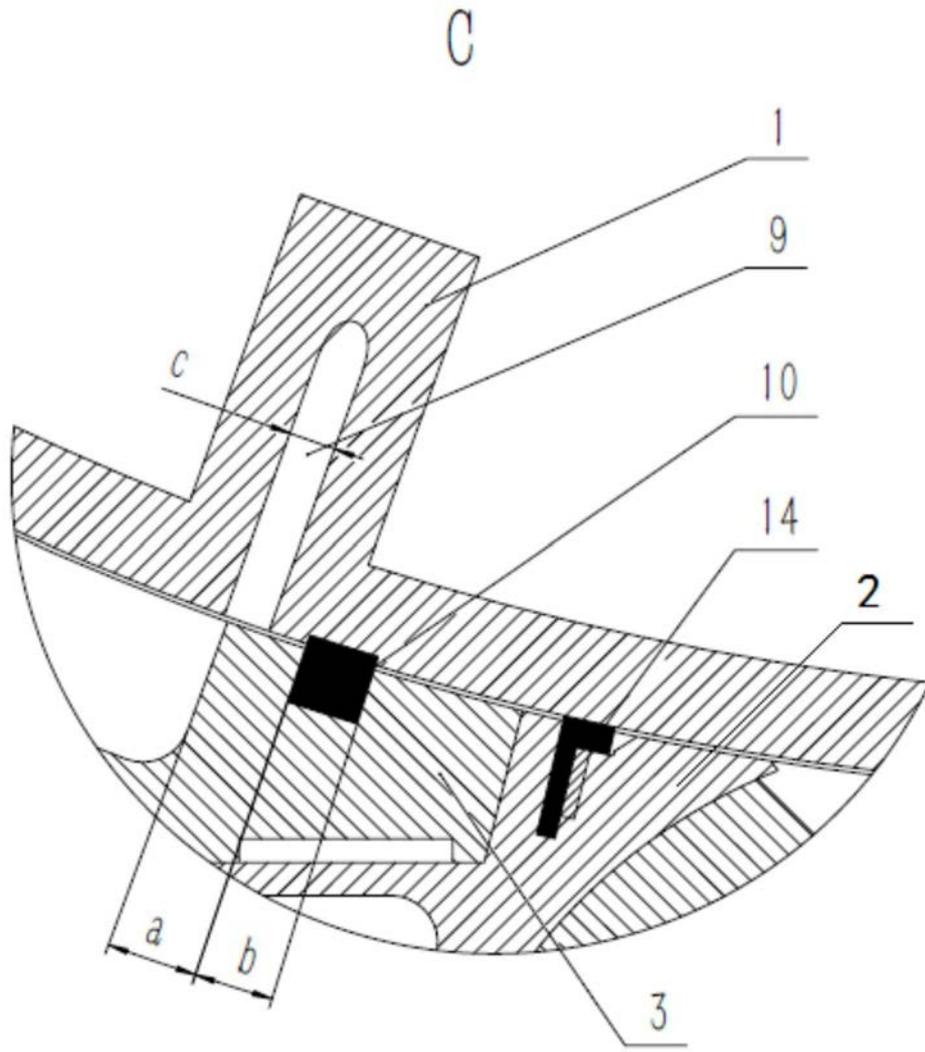


图10

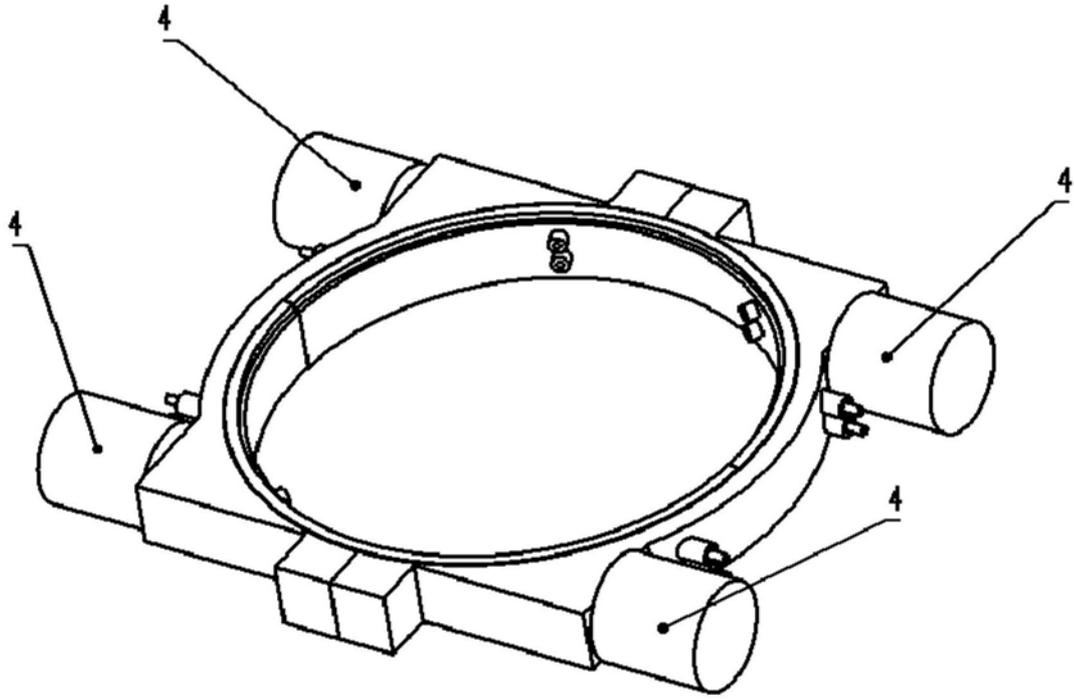


图11

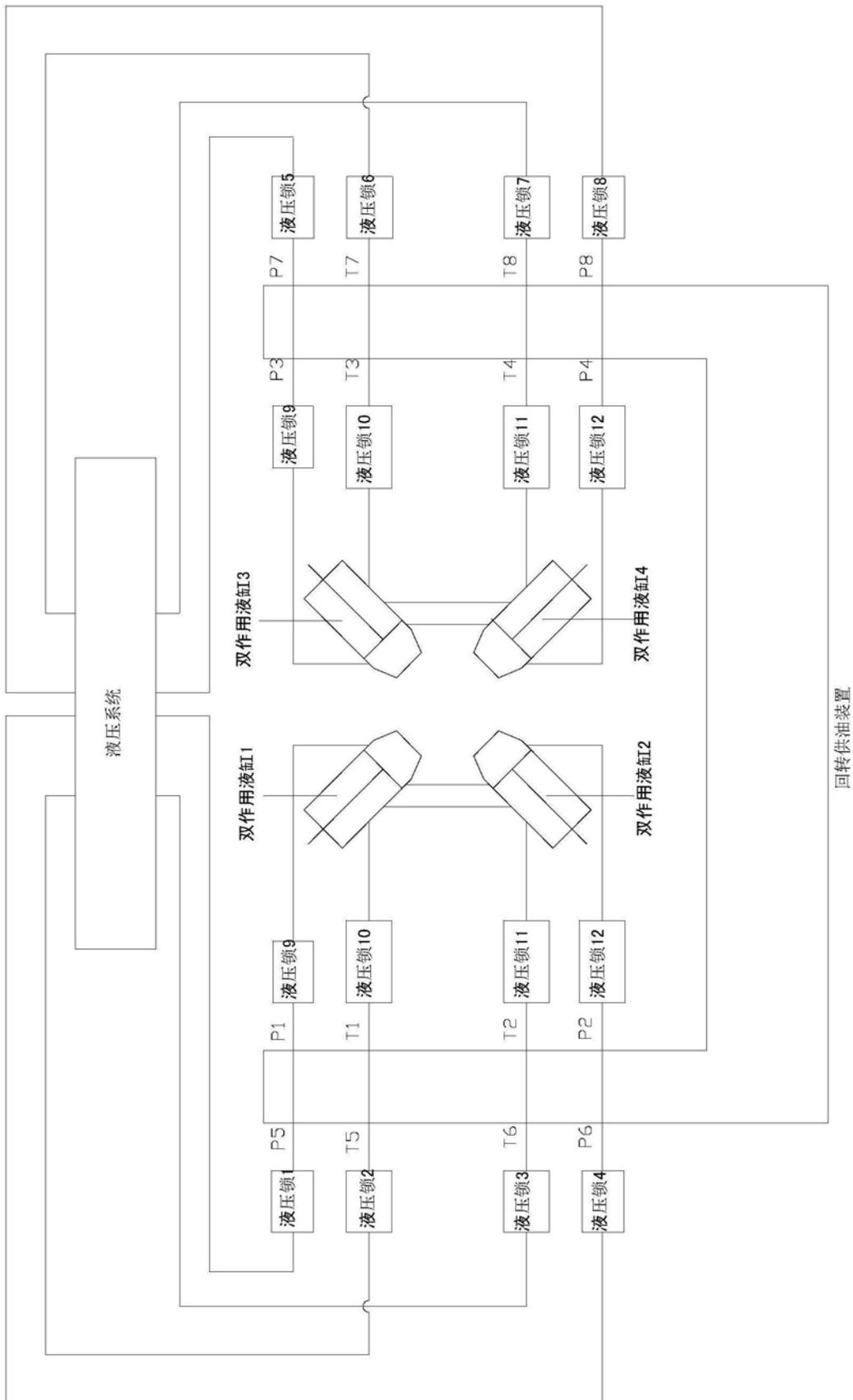


图12

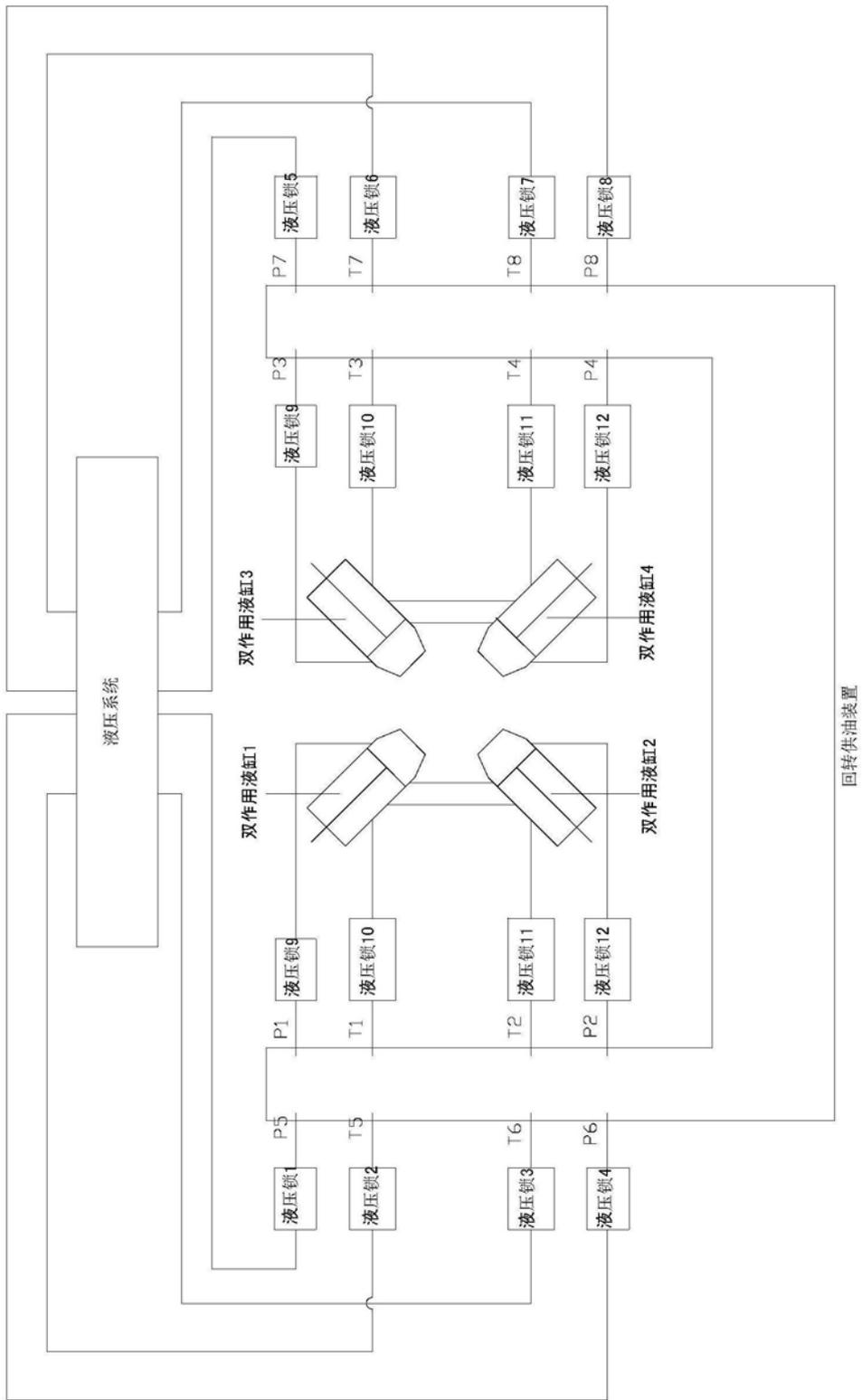


图13

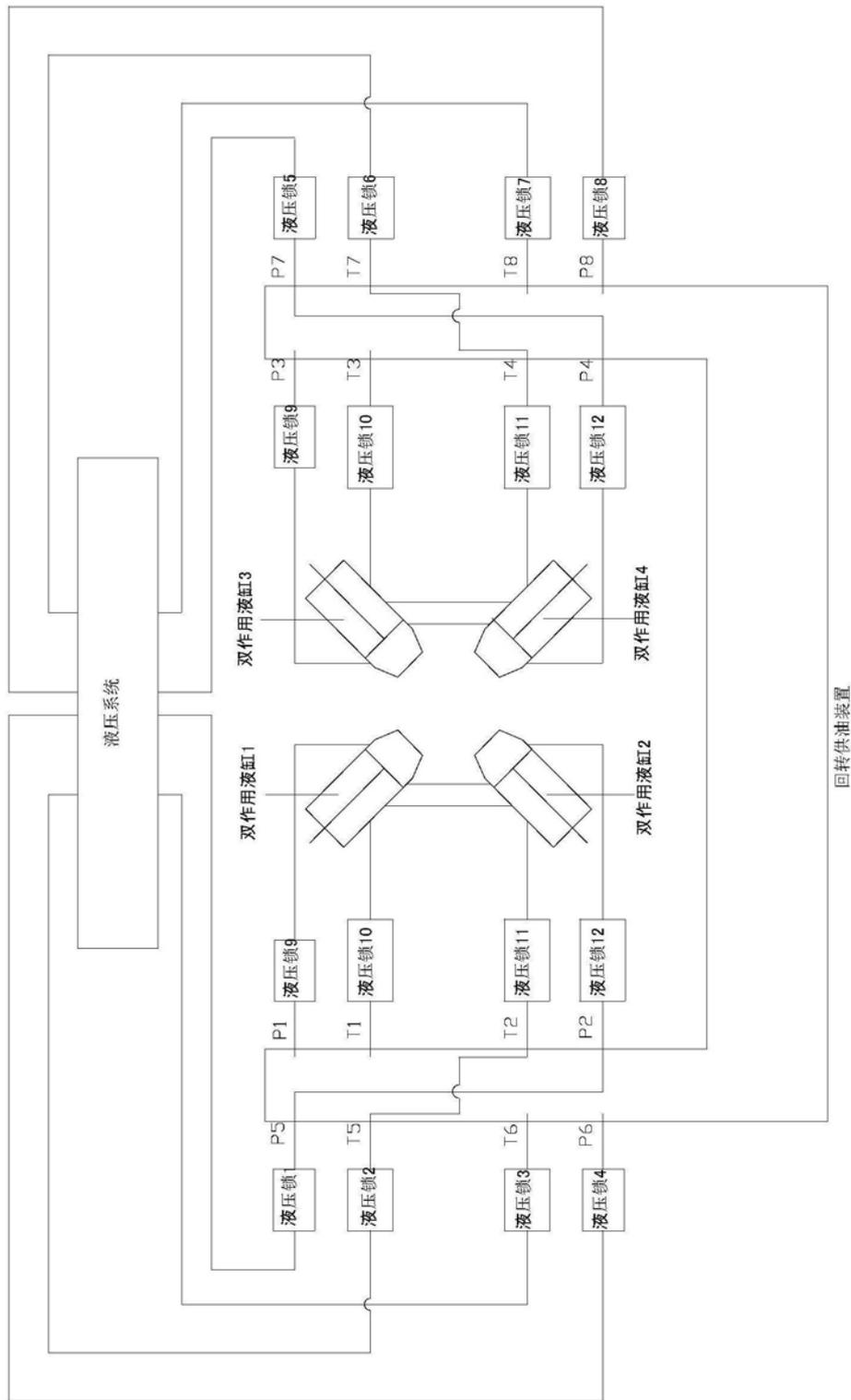


图14