



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210510468 U

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201921526688.1

(22)申请日 2019.09.12

(73)专利权人 纽威石油设备(苏州)有限公司

地址 215129 江苏省苏州市苏州高新区湘江路999号

(72)发明人 王正文 薄伟 吴帅

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51)Int.Cl.

F16K 31/122(2006.01)

F16K 37/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

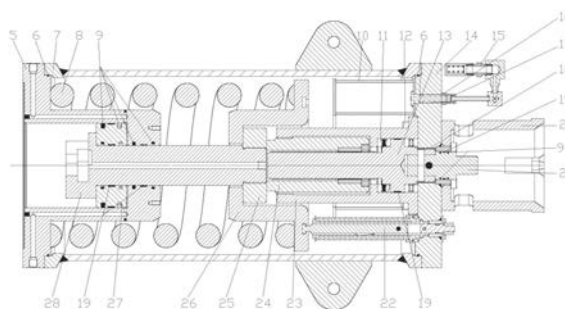
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

水下阀门液压驱动器

(57)摘要

本实用新型公开了一种水下阀门液压驱动器,包括壳体以及分别设置在所述壳体两端的缸体和顶盖,所述壳体、缸体和顶盖之间形成腔体,所述腔体内设置有上支座,所述上支座将所述腔体分为第一腔体和第二腔体,所述第一腔体内设置有平衡器组件、操作杆、套设在所述操作杆上的阀杆螺母组件、以及套设在所述阀杆螺母组件上的轴承座,所述阀杆螺母组件包括活塞连接杆、位于所述活塞连接杆内的阀杆螺母以及用于将所述阀杆螺母固定在所述活塞连接杆上的压紧螺母。本实用新型的水下阀门液压驱动器结构设计合理,通过将阀杆螺母组件设置成多个部件组合的方式,可以降低驱动器的操作扭矩,减少磨损,延长相关部件的使用寿命,降低成本。



1. 一种水下阀门液压驱动器,包括壳体以及分别设置在所述壳体两端的缸体和顶盖,所述壳体、缸体和顶盖之间形成腔体,其特征在于:所述腔体内设置有上支座,所述上支座将所述腔体分为第一腔体和第二腔体,所述第一腔体内设置有平衡器组件、操作杆、套设在所述操作杆上的阀杆螺母组件、以及套设在所述阀杆螺母组件上的轴承座,所述轴承座固定在所述顶盖上,所述阀杆螺母组件包括活塞连接杆、位于所述活塞连接杆内的阀杆螺母以及用于将所述阀杆螺母固定在所述活塞连接杆上的压紧螺母,阀杆螺母内设置有与所述操作杆上外螺纹相配合的内螺纹。

2. 根据权利要求1所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述阀杆螺母的外周上还开设有沿其轴向延伸的锁定槽,所述锁定槽内设置有用于将所述阀杆螺母相对所述活塞连接杆固定的锁定销。

3. 根据权利要求2所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述轴承座靠近所述活塞连接杆的一侧设置有凸齿,所述活塞连接杆的外周上设置有与所述凸齿相配合的齿槽。

4. 根据权利要求1所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述操作杆的顶端与顶盖之间设置有轴承,所述操作杆与轴承座之间设置有导向带和滚动轴承。

5. 根据权利要求1所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述平衡器组件包括位于所述第一腔体内的平衡器壳体以及连接在所述顶盖上的平衡器接头,所述平衡器接头贯穿设置在所述顶盖上,所述平衡器壳体的底部开设有至少一个通孔,所述通孔与所述腔体相互贯通。

6. 根据权利要求5所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述平衡器接头上连接有通水帽组件,所述通水帽组件包括依次连接的接头螺母、对接头、接头焊接件以及通水帽,所述接头螺母与平衡器接头的顶端相连接。

7. 根据权利要求5所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述平衡器壳体呈至少部分的环状,所述平衡器壳体包围所述轴承座、操作杆和阀杆螺母组件。

8. 根据权利要求1所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述顶盖上设置有用与水下机器人配合的接口机构,所述接口机构包括连接在所述操作杆顶端的超控轴、用于与水下机器人连接的接口、位于超控轴与顶盖之间的密封圈和导向带。

9. 根据权利要求1所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述第二腔体内设置有弹性件和活塞杆,所述弹性件的一端作用于所述缸体上,所述弹性件的另一端作用于所述上支座上,所述活塞杆的顶端通过连接螺母连接在所述上支座上,所述活塞连接杆的底端作用于所述活塞杆的顶端或连接螺母的顶端,所述活塞连接杆的底端与所述活塞杆的顶端或连接螺母的顶端不连接。

10. 根据权利要求1-9任意一项所述的一种水下阀门液压驱动器,其特征在于:所述第一腔体内还设置有开关指示机构,所述开关指示机构的下端与所述上支座连接,所述开关指示机构的上端贯穿所述顶盖。

水下阀门液压驱动器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及阀门技术领域，具体涉及一种弹簧复位式的水下阀门液压驱动器。

背景技术

[0002] 在海洋水下油气、石油开采及生产的设备装置中，通常会用到水下阀门以及阀门执行机构装置，执行机构驱动水下阀门对阀门进行开启，水下阀门以及其执行机构均需要长周期的免维护的使用工作要求，因而，高可靠性的水下阀门及其执行机构成为了水下阀门装置的设计关键。

[0003] 现有技术中，例如，专利申请号201820591659.2的实用新型专利中公开了一种用于驱动水下阀门的执行系统，以及专利申请号201820591665.8的实用新型专利中公开了一种用于驱动阀门开合的执行系统，以上两篇专利中所公开的设备具有如下的缺点：1) 平衡器组件均设置在驱动器的外面，驱动器内部的空间没有最大化的利用；2) 阀杆螺母为一体结构，不仅成本高，且操作扭矩大，磨损大。

发明内容

[0004] 有鉴于此，为了克服上述现有技术的缺陷，本实用新型的目的是提供一种水下阀门液压驱动器，其解决了现有驱动器的结构设计不合理且阀杆螺母易损耗的问题。

[0005] 为了达到上述目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0006] 一种水下阀门液压驱动器，包括壳体以及分别设置在所述壳体两端的缸体和顶盖，所述壳体、缸体和顶盖之间形成腔体，所述腔体内设置有上支座，所述上支座将所述腔体分为第一腔体和第二腔体，所述第一腔体内设置有平衡器组件、操作杆、套设在所述操作杆上的阀杆螺母组件、以及套设在所述阀杆螺母组件上的轴承座，所述轴承座固定在所述顶盖上，所述阀杆螺母组件包括活塞连接杆、位于所述活塞连接杆内的阀杆螺母以及用于将所述阀杆螺母固定在所述活塞连接杆上的压紧螺母，阀杆螺母内设置有与所述操作杆上外螺纹相配合的内螺纹。首先通过将平衡器组件设置在腔体内，使得腔体内的空间利用最大化，内部结构设计更加合理；其次，通过将阀杆螺母组件设置成多个部件组合的方式，可以降低驱动器的操作扭矩，减少磨损，延长相关部件的使用寿命，降低成本。

[0007] 优选地，所述阀杆螺母的外周上还开设有沿其轴向延伸的锁定槽，所述锁定槽内设置有用于将所述阀杆螺母相对所述活塞连接杆固定的锁定销，所述锁定槽和锁定销均匀分布于所述阀杆螺母的外周上。活塞连接杆对应锁定槽也开设有对应的槽，通过两个槽以及锁定销的相互配合，将阀杆螺母与活塞连接杆之间的相对位置进行固定，防止在操作杆转动的时候带动阀杆螺母转动。

[0008] 更加优选地，所述轴承座靠近所述活塞连接杆的一侧设置有凸齿，所述活塞连接杆的外周上设置有与所述凸齿相配合的齿槽，所述齿槽和凸齿相互配合进行滑动。即操作杆与阀杆螺母组件之间通过梯形螺纹连接，阀杆螺母组件与轴承座之间通过花键定位，因

此可将施加于操作杆上的旋转力转变为升降力。

[0009] 优选地,所述操作杆的顶端与顶盖之间设置有轴承,所述操作杆与轴承座之间设置有导向带和滚动轴承。操作杆与顶盖之间添加有轴承,可避免两者之间操作时产生摩擦;操作杆与轴承座之间使用滚动轴承作为主要轴承,可有效降低旋转操作时的操作扭矩,同时操作杆与轴承座之间也添加有导向带,避免磨损。

[0010] 优选地,所述平衡器组件包括位于所述第一腔体内的平衡器壳体以及连接在所述顶盖上的平衡器接头,所述平衡器接头贯穿设置在所述顶盖上,所述平衡器壳体的底部开设有至少一个通孔,所述通孔与所述腔体相互贯通。实际操作驱动器时,会由于活塞杆等部件的上下移动,造成驱动器壳体内部液压油体积的波动,这种体积的变化会通过平衡器壳体内液面的上下浮动得以补偿。

[0011] 更加优选地,所述平衡器接头上连接有通水帽组件,所述通水帽组件包括依次连接的接头螺母、对接头、接头焊接件以及通水帽,所述接头螺母与平衡器接头的顶端相连接。平衡器组件需要通过通水帽组件与海水相通,能够有效避免海洋生物堵塞通道。

[0012] 更加优选地,所述平衡器壳体呈至少部分的环状,所述平衡器壳体包围所述轴承座、操作杆和阀杆螺母组件。即轴承座、操作杆和阀杆螺母组件被包围在环状的平衡器壳体内,这样才能将平衡器组件合理的设置在腔体的内部。

[0013] 优选地,所述顶盖上设置有用于与水下机器人配合的接口机构,所述接口机构包括连接在所述操作杆顶端的超控轴、用于与水下机器人连接的接口、位于超控轴与顶盖之间的密封圈和导向带。在使用ROV(遥控无人潜水器)驱动时,将ROV工具插入ROV接口中,可通过旋转操作超控轴和操作杆进行旋转运动,超控轴和顶盖之间添加有两道密封圈和一道导向带,一方面可保证超控轴和顶盖之间的密封,另一方面可避免两者之间的磨损。

[0014] 优选地,所述第二腔体内设置有弹性件和活塞杆,所述弹性件的一端作用于所述缸体上,所述弹性件的另一端作用于所述上支座上,所述活塞杆的顶端通过连接螺母连接在所述上支座上,所述活塞连接杆的底端作用于所述活塞杆的顶端或连接螺母的顶端,所述活塞连接杆的底端与所述活塞杆的顶端或连接螺母的顶端不连接。阀杆螺母组件的升降运动可推动活塞杆、连接螺母运动,从而推动阀杆、闸板做升降运动;且活塞连接杆的底端与所述活塞杆的顶端或连接螺母的顶端只接触但是不连接,方便安装和拆卸更换组件。

[0015] 优选地,所述第一腔体内还设置有开关指示机构,所述开关指示机构的下端与所述上支座连接,所述开关指示机构的上端贯穿所述顶盖。开关指示机构包括位置指示器和指示针,上支座的上下运动会带动位置指示器和指示针做相应运动,可通过指示针的指向判断阀门是开启位置还是关闭位置。

[0016] 由于采用了以上的技术方案,相较于现有技术,本实用新型的水下阀门液压驱动器结构设计合理,首先通过将平衡器组件设置在腔体内,使得腔体内的空间利用最大化,内部结构设计更加合理;其次,通过将阀杆螺母组件设置成多个部件组合的方式,可以降低驱动器的操作扭矩,减少磨损,延长相关部件的使用寿命,降低成本。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例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实用新型的一些实

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。

[0018] 图1为本实用新型优选实施例的水下阀门液压驱动器的截面图;

[0019] 图2为本实用新型优选实施例的水下阀门液压驱动器的俯视图;

[0020] 图3为本实用新型优选实施例的阀杆螺母组件的截面图;

[0021] 图4为本实用新型优选实施例的阀杆螺母组件的俯视图;

[0022] 图5为本实用新型优选实施例的阀杆螺母的立体图;

[0023] 图6为本实用新型优选实施例的平衡器的第一视角的立体图;

[0024] 图7为本实用新型优选实施例的平衡器的第二视角的立体图;

[0025] 图8为本实用新型优选实施例的通水帽组件的截面图;

[0026] 附图中:1.堵头、2. 关指示、3. 指示针、4. 开指示、5. 缸体、6. O形圈、7.壳体、8.弹簧、9.密封圈、10.平衡器组件、11.滚动轴承、12.螺钉、13.操作杆、14.顶盖、15.通水帽组件、16.螺母、17.垫片、18.轴承、19.导向带、20.ROV接口、21.超控轴、22.位置指示器、23.轴承座、24.阀杆螺母组件、25.连接螺母、26.上支座、27.活塞、28.活塞杆、2401.活塞连接杆、2402.阀杆螺母、2403.锁定销、2404.压紧螺母、2405.齿槽、2406.内螺纹、2407.锁定槽、2408.安装孔、1501.接头螺母、1502.通水帽、1503.对接头、1504.接头焊接件、1001.平衡器接头、1002.平衡器壳体、1003.通孔1003。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都应当属于本实用新型保护的范围。

[0028] 请参阅图1-8,本实施例的水下阀门液压驱动器,包括壳体7以及分别设置在壳体7两端的缸体5和顶盖14,壳体7、缸体5和顶盖14之间连接处均设置有O型圈6,壳体7、缸体5和顶盖14之间形成腔体,腔体内设置有上支座26,上支座26将腔体分为第一腔体和第二腔体。

[0029] 第一腔体内设置有平衡器组件10、操作杆13、套设在操作杆13上的阀杆螺母组件24、以及套设在阀杆螺母组件24上的轴承座23,轴承座23通过螺钉12固定在顶盖14上,阀杆螺母组件24包括活塞连接杆2401、位于活塞连接杆2401内的阀杆螺母2402以及用于将阀杆螺母2402固定在活塞连接杆2401上的压紧螺母2404,压紧螺母2404上还开设有安装孔2408,阀杆螺母2402内设置有与操作杆13上外螺纹相配合的内螺纹2406,轴承座23靠近活塞连接杆2401的一侧设置有凸齿,活塞连接杆2401的外周上设置有与凸齿相配合的齿槽2405,齿槽2405和凸齿相互配合进行滑动。通过内螺纹2406和外螺纹相互配合,使得操作杆13在旋转的时候,将周向的力转变为轴向的力,从而推动阀杆螺母组件24上下移动。

[0030] 如图3-5所示,为了将阀杆螺母2402与活塞连接杆2401之间的相对位置进行固定,防止在操作杆13转动的时候带动阀杆螺母2402转动,本实施例中在阀杆螺母2402的外周上还开设有沿其轴向延伸的锁定槽2407,锁定槽2407内设置有用于将阀杆螺母2402相对活塞连接杆2401固定的锁定销2403,锁定槽2407和锁定销2403均匀分布于阀杆螺母2402的外周

上。活塞连接杆2401对应锁定槽2407也开设有对应的槽。

[0031] 如图6-7所示,平衡器组件10包括位于第一腔体内的平衡器壳体10027以及连接在顶盖14上的平衡器接头1001,平衡器接头1001贯穿设置在顶盖14上,平衡器壳体10027的底部开设有至少一个通孔1003,通孔1003与腔体相互贯通。平衡器接头1001上连接有通水帽组件15,通水帽组件15包括依次连接的接头螺母1501、对接头1503、接头焊接件1504以及通水帽1502,接头螺母1501与平衡器接头1001的顶端相连接。

[0032] 平衡器壳体10027呈至少部分的环状,平衡器壳体10027包围轴承座23、操作杆13和阀杆螺母组件24。即轴承座23、操作杆13和阀杆螺母组件24被包围在环状的平衡器壳体10027内,这样才能将平衡器组件10合理的设置在腔体的内部。

[0033] 如图1所示,第二腔体内设置有弹性件即弹簧8和活塞杆28,弹性件的一端作用于缸体5上,弹性件的另一端作用于上支座26上,活塞杆28的顶端通过连接螺母25连接在上支座26上,活塞连接杆2401的底端作用于活塞杆28的顶端或连接螺母25的顶端,活塞连接杆2401的底端与活塞杆28的顶端或连接螺母25的顶端不连接。活塞连接杆2401的底端与活塞杆28的顶端或连接螺母25的顶端只接触但是不连接,方便安装和拆卸更换组件。

[0034] 如图1所示,第一腔体内还设置有开关指示机构,开关指示机构包括位置指示器22和指示针3,开关指示机构的下端与上支座26连接,开关指示机构的上端贯穿顶盖14,顶盖14上设置有关指示2和开指示4,通过看指示针3的指向判断阀门的开启。操作杆13的顶端与顶盖14之间设置有轴承,操作杆13与轴承座23之间设置有导向带19和滚动轴承11。

[0035] 顶盖14上设置有用与水下机器人配合的接口机构,接口机构包括连接在操作杆13顶端的超控轴21、用于与水下机器人连接的ROV接口20、位于超控轴21与顶盖14之间的密封圈9和导向带19。

[0036] 以下简述本实施例的水下阀门液压驱动器的工作过程:

[0037] 本实施例的水下阀门液压驱动器,其驱动方式有两种,第一种是液压驱动,第二种是ROV(遥控无人潜水器,即水下机器人)驱动。使用时,以第一种驱动方式为主。实际工作时,通过向缸体5、活塞27、活塞杆28组成的密闭空间中注入特定驱动压力、特定纯净度的液压油,操作驱动器活塞杆28做升降运动,从而将力作用于阀门的阀杆和闸板,达到启闭阀门的作用。驱动器活塞27、活塞杆28的运动会通过活塞杆28、连接螺母25将力传给上支座26和弹簧8,使得上支座26随着活塞27、活塞杆28做相应运动。同时,上支座26的上下运动会带动位置指示器22和指示针3做相应运动,可通过指示针3的指向判断阀门是开启位置还是关闭位置。若液压驱动中途失效,驱动器会在弹簧8的回弹力作用下,将阀门回位到开启或关闭状态。同时,在液压失效情况下,可选择通过第二种驱动方式- ROV驱动,对驱动器进行操作,达到控制阀门的作用。

[0038] 本实施例的驱动器顶盖14上设置有ROV接口20,在使用ROV(遥控无人潜水器)驱动时,将ROV工具插入ROV接口20中,可通过旋转操作超控轴21和操作杆13进行旋转运动,超控轴21和顶盖14之间添加有两道密封圈9和一道导向带19,一方面可保证超控轴21和顶盖14之间的密封,另一方面可避免两者之间的磨损;操作杆13与顶盖14之间添加有轴承18,可避免两者之间操作时产生摩擦;操作杆13与轴承座23之间使用滚动轴承11作为主要轴承,可有效降低旋转操作时的操作扭矩,同时操作杆13与轴承座23之间也添加有导向带19,避免磨损。操作杆13与阀杆螺母组件24之间通过梯形螺纹连接,而阀杆螺母组件24与轴承座23

之间通过花键定位,因此可将施加于超控轴21上的旋转力转变为升降力。阀杆螺母组件24的升降运动可推动活塞杆28、连接螺母25运动,从而推动阀杆、闸板做升降运动。

[0039] 常规阀杆螺母多采用高强度铜合金一体式加工,成本偏高。本驱动器阀杆螺母组件24是组合结构形式,如附图3-5所示。组合结构形式可最大限度的发挥不同组合件材质上的优势。首先,该阀杆螺母组件24的主要部件为阀杆螺母2402,阀杆螺母2402采用高强度铜合金构成,可以借助铜合金的自润滑性能,降低驱动器的操作扭矩。阀杆螺母2402与活塞连接杆2401之间通过四根锁定销2403定位,防止阀杆螺母2402旋转运动时与活塞连接杆2401之间产生相对旋转,可通过设置一定的配合,防止轻微相对旋转发生。此外,压紧螺母2404的设置也是为了防止阀杆螺母2402与活塞连接杆2401脱离。

[0040] 本实施例的驱动器使用内装式开放式平衡器组件10,具体见图6-7。使用时,驱动器内部和平衡器内部需要通过打开堵头1向驱动器内部充满非水机液压油,所选液压油密度必须大于海水。平衡器组件10与驱动器顶盖14之间通过两个方式固定,一、通过平衡器壳体1002上的螺栓连接孔使用螺栓固定;二、通过平衡器接头1001与螺母16固定。实际操作驱动器时,会由于活塞等部件的上下移动,造成驱动器壳体7内部液压油体积的波动,这种体积的变化会通过平衡器组件10液面的上下浮动得以补偿。本驱动器将平衡器组件设置于内部将会使得空间运用最大化。

[0041] 此外,平衡器组件10需要通过通水帽组件15与海水相通,才可有效避免海洋生物堵塞通道。所用通水帽组件15具体见图8。该通水帽组件15接头螺母1501设置成活动式,便于安装后调整通水帽方向,接头螺母1501与平衡器组件10之间通过垫片17密封。通水帽1502通常采用铜材质制作,因为铜离子的杀伤作用,可有效避免海洋生物附着。同时,充分考虑铜材质与其他合金材质之间电位差的存在,在通水帽1502与接头焊接件1504之间使用非金属接头连接,避免电位腐蚀的发生。

[0042] 本实用新型的水下阀门液压驱动器结构设计合理,首先通过将平衡器组件设置在腔体内,使得腔体内的空间利用最大化,内部结构设计更加合理;其次,通过将阀杆螺母组件设置成多个部件组合的方式,可以降低驱动器的操作扭矩,减少磨损,延长相关部件的使用寿命,降低成本。

[0043] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围,凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

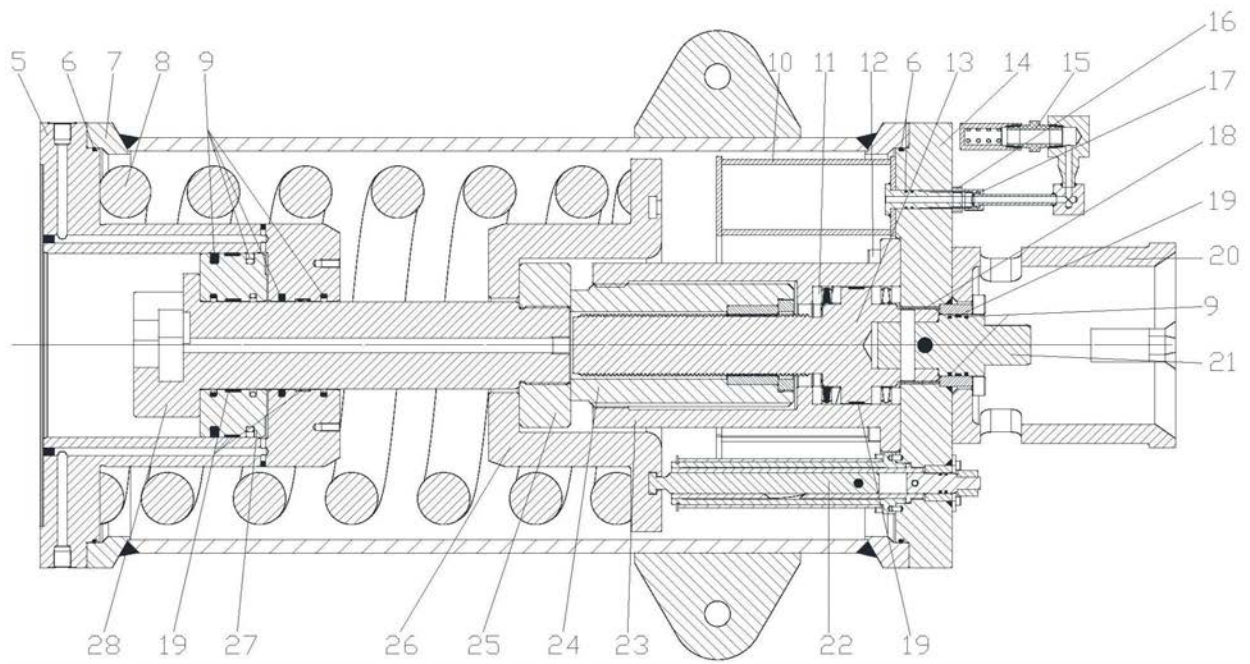


图1

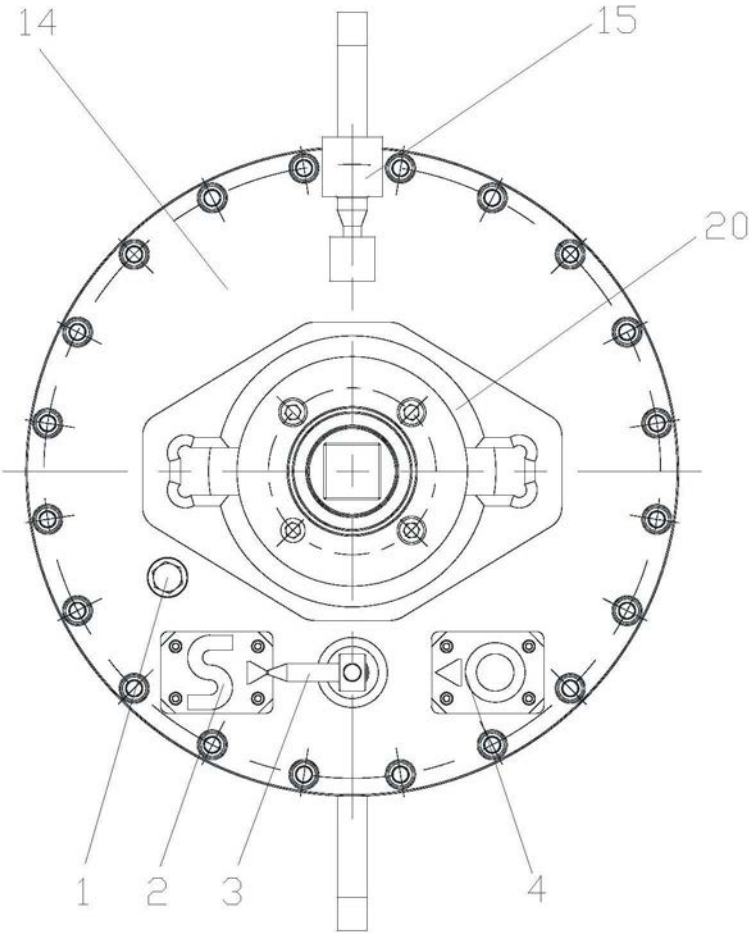


图2

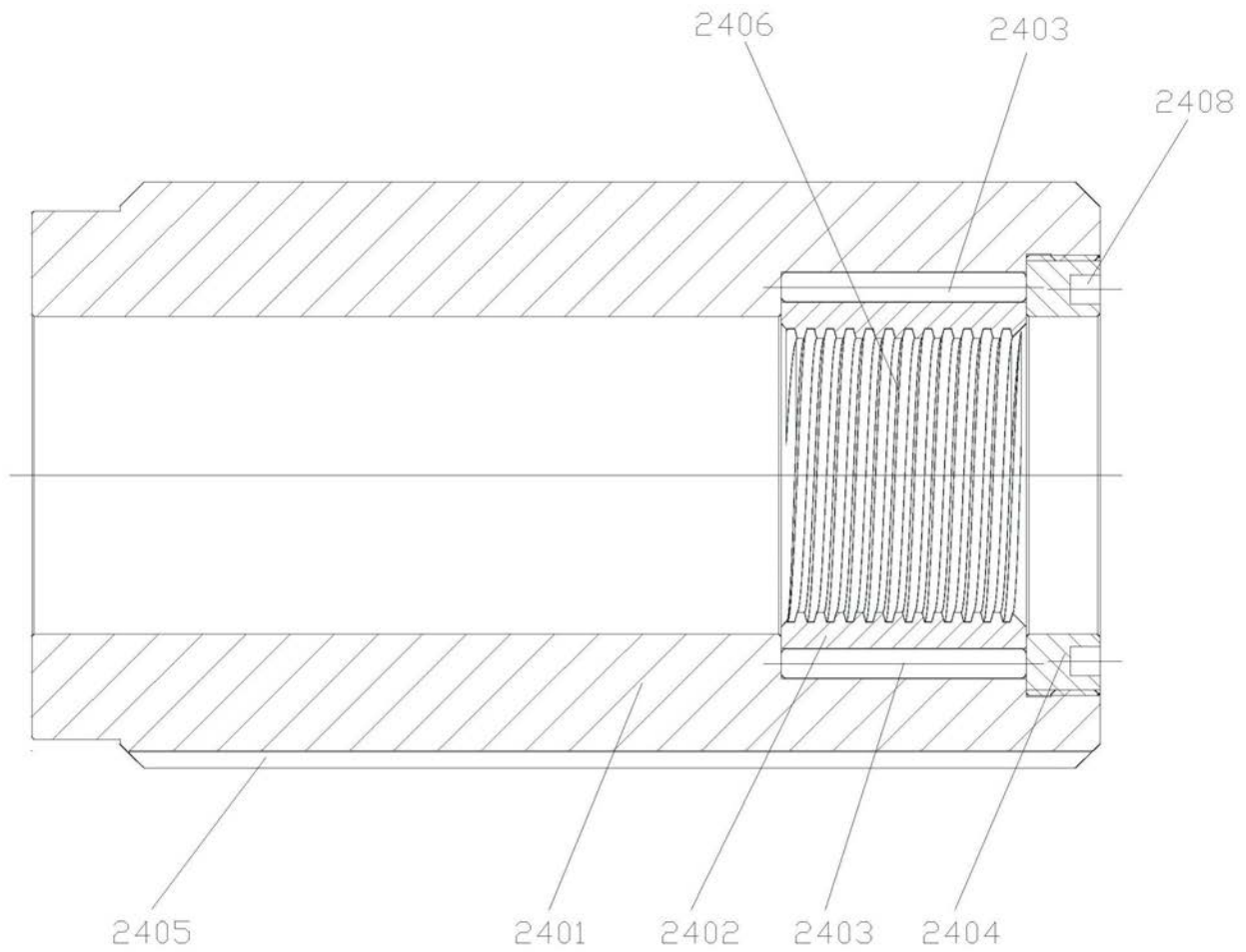


图3

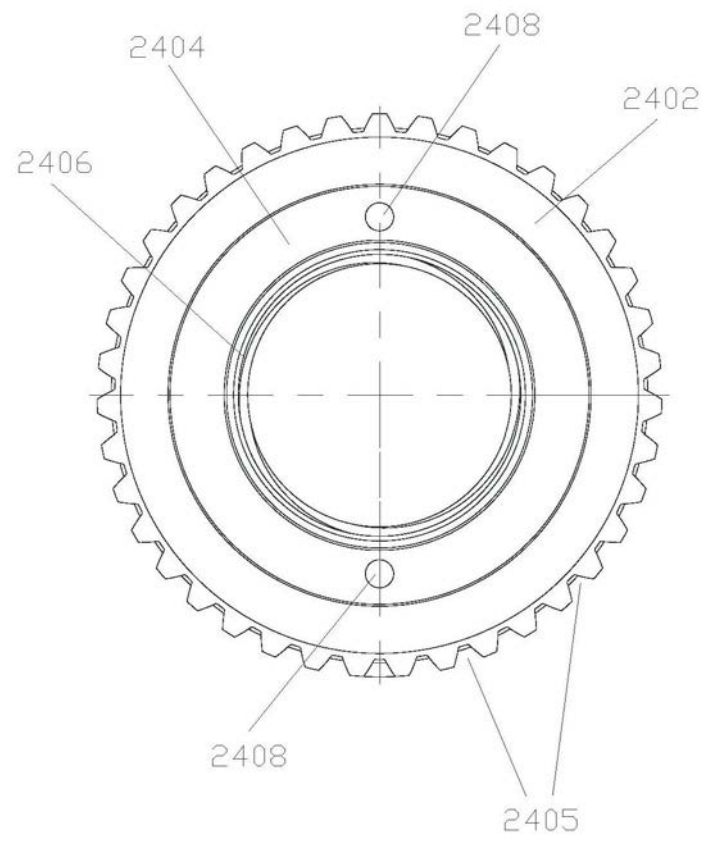


图4

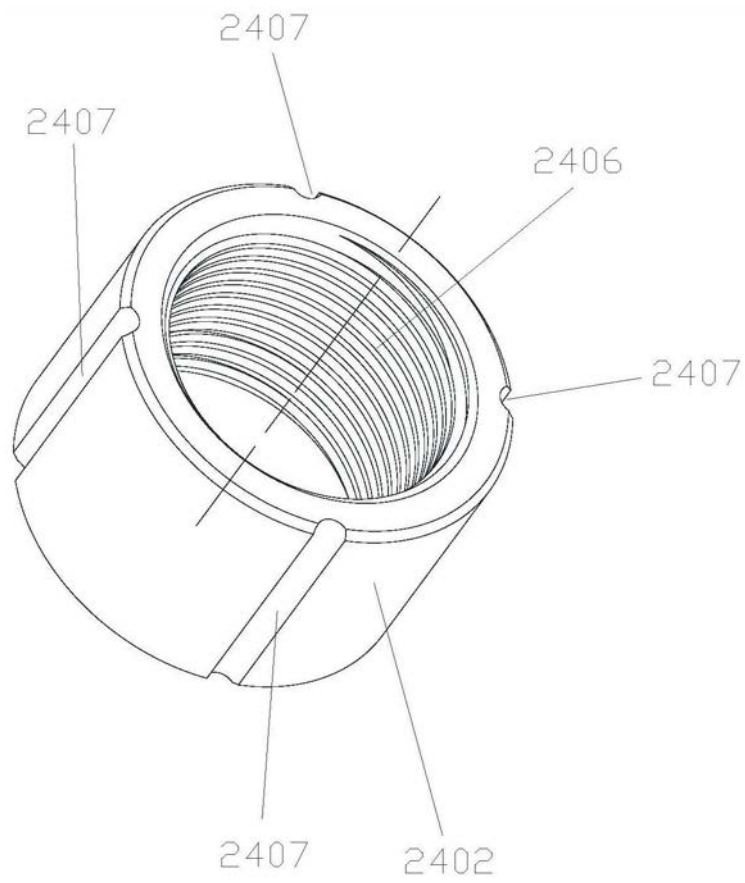


图5

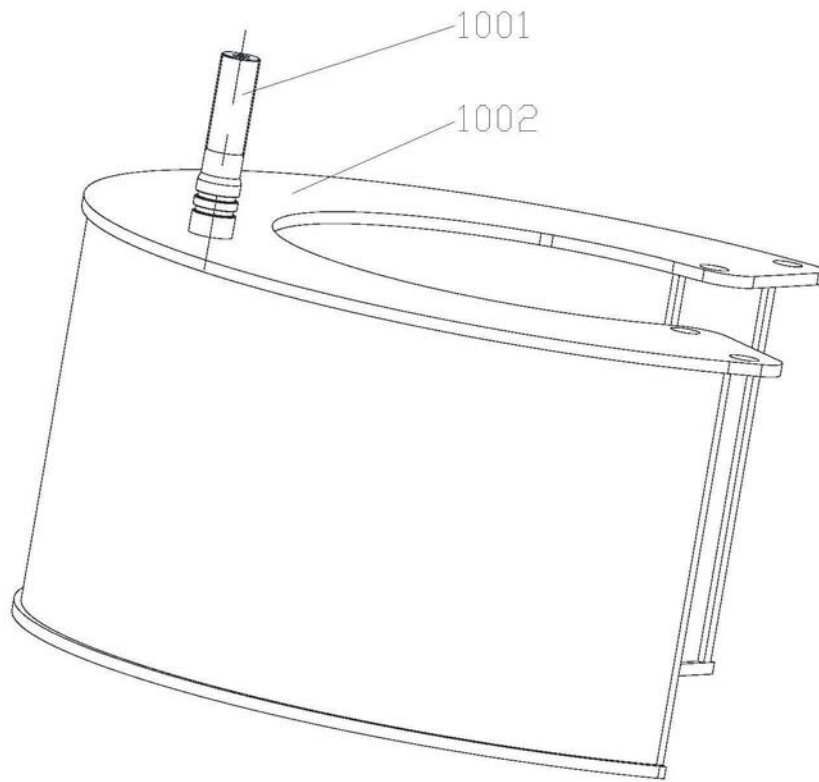


图6

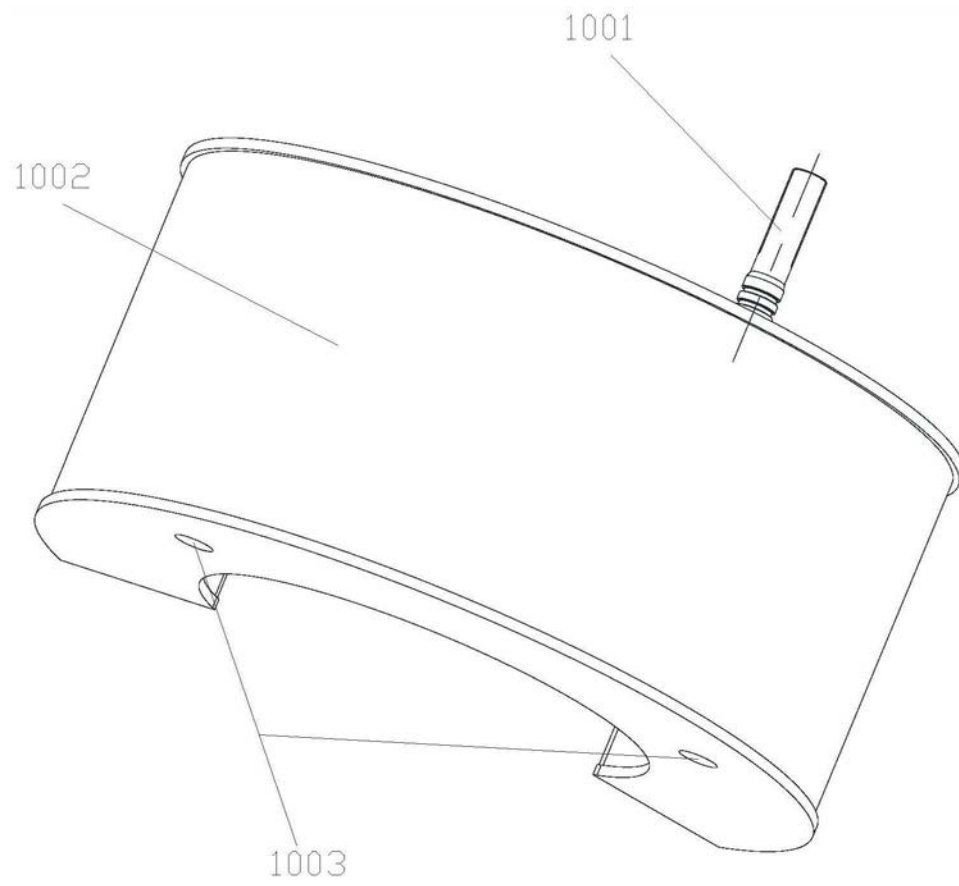


图7

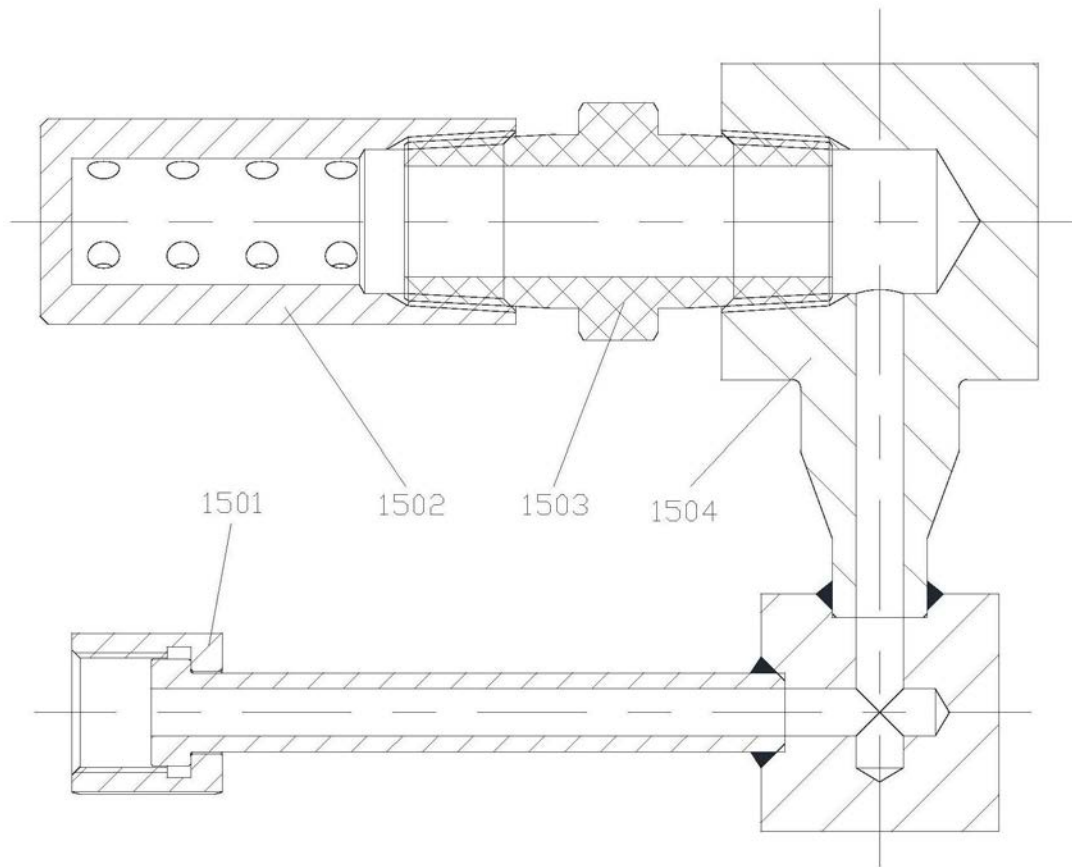


图8