(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117703311 A
(43)申请公布日 2024.03.15

(21)申请号 202311678257.8

(22)申请日 2023.12.07

(71)申请人 重庆新泰机械有限责任公司
地址 402160 重庆市永川区凤临路9号

(72)发明人 王明安 李朝明 刘敏 熊峻 李瑞玲 顾军

(74)专利代理机构 重庆西南华渝专利代理有限公司 50270
专利代理师 郭桂林

(51)Int.Cl.
E21B 34/02(2006.01)
E21B 33/047(2006.01)
E21B 41/00(2006.01)

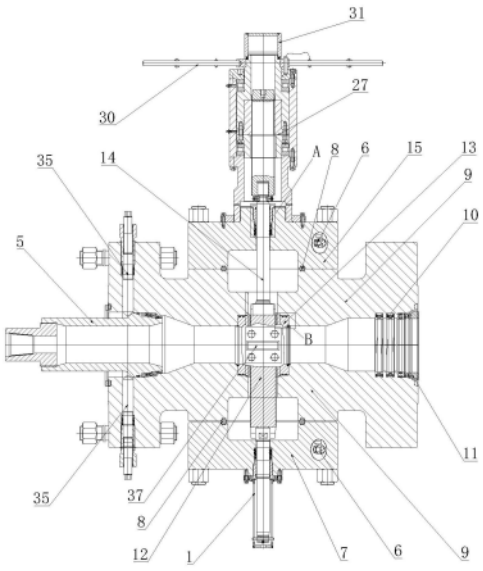
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种压裂及完井用多功能主阀

(57)摘要

一种压裂及完井用多功能主阀,包括有阀体结构和阀芯结构,阀体结构内部设置有相互交叉的流动通孔和阀芯安装孔,阀芯结构安装在该阀芯安装孔中;在所述流动通孔两端部设置有喇叭状的缓冲口,该缓冲口的小端口靠近阀芯安装孔,该缓冲口的大端口设置有大径安装孔部,该大径安装孔部从内至外依次设置有P型密封圈总成和金属密封总成;在所述大径安装孔部中插入悬挂器,悬挂器插入端部紧压金属密封总成以及P型密封圈总成形成密封接触。本发明喇叭状的缓冲口在油气正向冲击阀板和阀座的过程中以及反向回冲的过程中,均能起到一定缓冲泄压作用,减缓了阀板、大径安装孔部中安装的管路或者悬挂器承受的冲击压力,保证了主阀的密封性要求。



CN 117703311 A

1.一种压裂及完井用多功能主阀,包括有阀体结构和阀芯结构,其特征在于:阀体结构内部设置有相互交叉的流动通孔和阀芯安装孔,阀芯结构安装在该阀芯安装孔中;

在所述流动通孔两端部设置有喇叭状的缓冲口,该缓冲口的小端口靠近阀芯安装孔,该缓冲口的大端口设置有大径安装孔部,该大径安装孔部从内至外依次设置有P型密封圈总成(10)和金属密封总成(11);

在所述大径安装孔部中插入悬挂器(5),悬挂器(5)插入端部紧压金属密封总成(11)以及P型密封圈总成(10)形成密封接触。

2.根据权利要求1所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:在悬挂器(5)侧部环向开设有斜状紧压环台,在主阀体(9)左右两端分别设置有连接法兰盘,大径安装孔部设在该连接法兰盘中心位置,在连接法兰盘环向侧部安装有顶丝总成(35),顶丝总成(35)由多个顶丝均匀环绕连接法兰盘侧部组成,且顶丝作用在斜状紧压环台上,实现紧压固定操作。

3.根据权利要求1或2所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:所述阀体结构包括有主阀体(9)、上阀盖(15)和下阀盖(7),上阀盖(15)和下阀盖(7)分别密封安装在主阀体(9)的上下两端;阀芯安装孔包括有阀芯安装中孔、阀芯安装上孔和阀芯安装下孔,流动通孔和阀芯安装中孔为分别贯穿主阀体(9)的通孔,且阀芯安装中孔设置在两个缓冲口的小端口之间,阀芯安装上孔和阀芯安装下孔分别设在上阀盖(15)和下阀盖(7)中,并分别正对阀芯安装中孔两端设置。

4.根据权利要求3所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:所述阀芯结构包括有阀板(12)、阀座总成(13)、阀杆(14)以及滚珠丝杆控制总成(27);滚珠丝杆控制总成(27)安装在阀芯安装上孔中,用于控制阀杆(14)的线性移动,阀板(12)顶部与阀杆(14)底部连接,且阀板(12)在阀芯安装下孔与阀芯安装中孔之间活动,阀座总成(13)设置在流动通孔与阀芯安装中孔交叉处,且与阀板(12)侧面紧密接触。

5.根据权利要求4所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:所述滚珠丝杆控制总成(27)包括有丝杆和滚珠螺母,滚珠螺母安装在丝杆上,且滚珠螺母两端部分别设置有下轴承衬套(25)和上轴承衬套(28),该下轴承衬套(25)、上轴承衬套(28)与滚珠螺母之间通过螺钉固定连接在一起,且上轴承衬套(28)连接有旋转驱动装置。

6.根据权利要求4或5所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:在上阀盖(15)与主阀体(9)接触的端部开设有缓冲槽,在上阀盖(15)与主阀体(9)之间的接面上设置有中法兰钢圈(8),中法兰钢圈(8)靠近缓冲槽设置。

7.根据权利要求6所述的压裂及完井用多功能主阀,其特征在于:在上阀盖(15)另一端部设置有安装凸台,在该安装凸台外缘安装有轴承座(24),该轴承座(24)外缘设置有锁紧环(21)进行安装固定,锁紧环(21)通过螺钉连接在上阀盖(15)端面上;

轴承座(24)顶部内侧通过推力轴承转动安装下轴承衬套(25),轴承座(24)顶部外侧通过螺钉固定安装有连接筒(26),该连接筒(26)顶部通过螺钉固定安装有轴承压盖(29),该轴承压盖(29)通过推力轴承转动安装上轴承衬套(28)。

8.根据权利要求7所述的压裂及完井用直控式平板阀,其特征在于:在上轴承衬套(28)顶部通过螺钉紧固安装有护罩(31),在连接筒(26)侧壁上设置有两个直通式压注油杯(38)。

9.根据权利要求3、4、5、7或8所述的压裂及完井用直控式平板阀,其特征在于:下阀盖

(7)远离流动通孔的一端部安装有尾杆护罩(1)、尾杆(3)和尾杆护罩压环(4),尾杆护罩压环(4)紧压在尾杆护罩(1)端部,尾杆护罩压环(4)通过螺钉固定在下阀盖(7)端面上,尾杆(3)在尾杆护罩(1)内直线移动,且尾杆(3)与阀板(12)底部连接,从而尾杆(3)与阀板(12)的同步移动,在尾杆(3)另一端设置有指示器(2),用于提示阀板(12)的开关状态,以及开度大小。

10.根据权利要求9所述的压裂及完井用直控式平板阀,其特征在于:在阀芯安装上孔和阀芯安装下孔中均设置有组合密封(16)、橡胶组合密封圈(17)、盘根压帽(18)、填料垫片(19)和耐磨导向环(20),组合密封(16)与橡胶组合密封圈(17)依次叠合设置在一起,通过盘根压帽(18)将组合密封(16)与橡胶组合密封圈(17)压紧在孔内壁的阶台上,填料垫片(19)紧靠盘根压帽(18)设置,且耐磨导向环(20)在填料垫片(19)内壁中环向设置。

一种压裂及完井用多功能主阀

技术领域

[0001] 本发明属于石油或天然气钻井设备的技术领域,具体涉及一种压裂及完井用多功能主阀。

背景技术

[0002] 在石油或天然气行业中,不论是陆地还是海上,压裂是一种常见的油气开采技术,用于增加油气井的产能。在压裂过程中,设置试气井口用于测试井口的气体流量和性质以一个关键步骤,以确保压裂酸化操作的安全和有效进行。在试气装置与井口管道中连接有主阀,其作为井口管道中的开关,用于控制管道内流体截止或流通;确保能够根据需要将气体排放到试气装置中。

[0003] 另外,在钻井完成后,为了使油气井能够安全、高效地产出油气,需要进行完井井口的设置,以便油气能够顺利流入井筒并被提取到地表。在完井井口设备中,包括井口套管、完井树、防喷器、排气装置、接口和连接装置等,在接口和连接装置中包括各种阀门,包括同于控制管道内流体截止或流通的主阀。

[0004] 此时,上述不同使用场景中对主阀的密封性要求较高,尤其是在海上作业中,由于海洋环境多盐、潮湿;以及海浪、风力等因素的影响,对主阀的密封性或可靠性要求更高。

[0005] 中国发明专利CN201310102189.0公开了一种防酸防硫腐蚀的地面安全阀,具体公开了一种阀的结构,包括阀本体、阀盖密封、阀座密封、阀座、注脂接头、阀盖、阀杆、闸板、闸板罩和阀端,以及其阀本体、阀盖密封、阀座、阀盖、阀杆、闸板、闸板罩和阀端由2205双相不锈钢制成。2205双相不锈钢含有22wt%的铬,3wt%的钼及5~6wt%的镍氮合金,其防硫级别为FF级,与酸性液体和硫化氢接触的所有部件具有优良的抗腐蚀性能。通过这些主要部件材料的改善,能够提高其可靠性,包括将其用于PH值≧2、浓度低于15%的酸性液体和所有含有硫化氢气体的施工环境,都具有较好的性能。

[0006] 通过改善主阀各部件的材料,属于主阀可靠性改善的一个方向,但如何通过结构改进,也是提供主阀可靠性的另一个方向。

发明内容

[0007] 本发明为弥补现有管路连接机构技术方面的不足,提出一种压裂及完井用多功能主阀。

[0008] 具体技术方案如下:

[0009] 一种压裂及完井用多功能主阀,包括有阀体结构和阀芯结构,阀体结构内部设置有相互交叉的流动通孔和阀芯安装孔,阀芯结构安装在该阀芯安装孔中;

[0010] 在所述流动通孔两端部设置有喇叭状的缓冲口,该缓冲口的小端口靠近阀芯安装孔,该缓冲口的大端口设置有大径安装孔部,该大径安装孔部从内至外依次设置有P型密封圈总成和金属密封总成;

[0011] 在所述大径安装孔部中插入悬挂器,悬挂器插入端部紧压金属密封总成以及P型

密封圈总成形成密封接触。

[0012] 本发明的有益效果为:当主阀的阀板截断流动通孔,处于关闭平板阀的状态,油气在流动通孔中形成巨大的冲击压力,喇叭状的缓冲口在油气正向冲击阀板和阀座的过程中能起到一定缓冲泄压作用,减缓了阀板承受的冲击压力,在压力反向回冲的过程中,喇叭状的缓冲口大小端环口差异,避免大径安装孔部中安装的管路或者悬挂器承受过大压力而出现脱落或密封泄漏的问题,从而保证了主阀的密封性要求;且插入不同的悬挂器,能在压裂及完井过程中实现不同的功能作用。

附图说明

[0013] 图1为本发明整体的截面结构示意图。

[0014] 图2为图1中A处的局部放大示意图。

[0015] 图3为图1中B处的局部放大示意图。

[0016] 图4为本发明中滚珠丝杆控制总成部位的截面结构示意图。

[0017] 图5为本发明中尾杆部位的截面结构示意图。

[0018] 图中:尾杆护罩1;指示器2;尾杆3;尾杆护罩压环4;悬挂器5;

[0019] 单流阀6;下阀盖7;中法兰钢圈8;主阀体9;P型密封圈总成10;金属密封总成11;阀板12;阀座总成13;阀杆14;上阀盖15;组合密封16;橡胶组合密封圈17;盘根压帽18;填料垫片19;耐磨导向环20;锁紧环21;止退圆环22;键23;轴承座24;下轴承衬套25;连接筒26;滚珠丝杆控制总成27;上轴承衬套28;轴承压盖29;手轮30;护罩31;

[0020] 顶丝总成35;吊耳37;直通式压注油杯38。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0022] 如图1至图5所示:一种压裂及完井用多功能主阀,设置有阀体结构和阀芯结构,阀体结构内部设置有相互交叉的流动通孔和阀芯安装孔,阀芯结构安装在该阀芯安装孔中,用于控制截断流动通孔。

[0023] 阀体结构包括有主阀体9、上阀盖15和下阀盖7,上阀盖15和下阀盖7通过螺栓分别密封安装在主阀体9的上下两端;阀芯安装孔包括有阀芯安装中孔、阀芯安装上孔和阀芯安装下孔,流动通孔和阀芯安装中孔为分别贯穿主阀体9的通孔,阀芯安装上孔和阀芯安装下孔分别设在上阀盖15和下阀盖7中,并分别正对阀芯安装中孔两端设置。

[0024] 阀芯结构包括有阀板12、阀座总成13、阀杆14以及滚珠丝杆控制总成27;滚珠丝杆控制总成27安装在阀芯安装上孔中,用于控制阀杆14的线性移动,阀板12顶部与阀杆14底部连接,且阀板12在阀芯安装下孔与阀芯安装中孔之间活动,阀座总成13设置在流动通孔与阀芯安装中孔交叉处,阀座总成13由两个阀座组成,且两个阀座与阀板12两相对侧面紧密接触,在阀板12另外两个相对侧面还设置有吊耳37,用于搬运或安装过程中起吊支点,避免吊装滚珠丝杆控制总成27造成损伤,影响阀芯开关的整体效果。在上阀盖15和下阀盖7中还设置有单流阀6,用于给主阀体9与上阀盖15、下阀盖7之间的接触面以及阀座总成13的缝隙中注脂或油,便于在填料和密封有泄漏的时候进行紧急密封。

[0025] 阀座与主阀体9之间卡设有0型密封圈密封和扭簧或弹簧垫片增加轴向力,这样当闸阀阀门受热变形并且导致中腔压力超过管路的工作压力时,物质作用于阀座两侧的压差将波动阀座推离闸板,使中腔工作压力根据闸板与阀座间间隙泄放进管道中,起缓冲作用,防止因压力过大而损坏阀门零件,进而有效的保障了闸阀阀门的安稳性。阀座嵌入密封面PTFE聚四氟乙烯,具备PTFE双向密封金属材料,金属硬密封具有很强的密封性和耐冲洗性,管路物质中带着各种各样的悬浮物,也不会对密封造成什么影响,做到了不泄漏,能够完全自动补偿密封面的损坏,高温下阀板12也不会因为膨胀而卡住。

[0026] 上述滚珠丝杆控制总成27包括有丝杆和滚珠螺母,滚珠螺母安装在丝杆上,且滚珠螺母两端部分别设置有下轴承衬套25和上轴承衬套28,该下轴承衬套25、上轴承衬套28与滚珠螺母之间通过螺钉固定连接在一起,且上轴承衬套28连接有旋转驱动装置,图中该旋转驱动装置为手轮30,也可以采用其他例如电动或气、液压驱动的方式。

[0027] 滚珠丝杠的控制开关力矩轻,有利于实现直接手动关井,操作简单,开关方便。

[0028] 上阀盖15与主阀体9接触的端部开设有缓冲槽,可在上阀盖15和主阀体9两个相对的端面中部均开设缓冲槽,两个缓冲槽密封配合形成一个大的缓冲腔,也可仅在上阀盖15或主阀体9其中一个端面中部开设缓冲槽,在上阀盖15与主阀体9之间的接面上设置有中法兰钢圈8,中法兰钢圈8靠近缓冲槽设置,且开设有容纳中法兰钢圈8的环槽,该中法兰钢圈8用于加强阀盖安装的密封性能,且便于安装定位。下阀盖7与主阀体9安装同理,且阀盖安装还可采用密封圈等常规密封方式,就不再特别说明。

[0029] 在上阀盖15另一端部设置有安装凸台,在该安装凸台外缘安装有轴承座24,该轴承座24外缘设置有锁紧环21进行安装固定,锁紧环21通过螺钉连接在上阀盖15端面上。

[0030] 轴承座24顶部内侧通过推力轴承转动安装下轴承衬套25,轴承座24顶部外侧通过螺钉固定安装有连接筒26,该连接筒26顶部通过螺钉固定安装有轴承压盖29,该轴承压盖29通过推力轴承转动安装上轴承衬套28,且在轴承压盖29上还均匀开设有锁定螺纹孔,在手轮30上设置有锁定螺钉结构,该锁定螺钉结构与锁定螺纹孔配合锁定,防止误转手轮30。

[0031] 在上轴承衬套28顶部通过螺钉紧固安装有护罩31,防止沙尘进入到滚珠丝杆控制总成27中,影响其控制转动;在连接筒26侧壁上设置有两个直通式压注油杯38,用于给上下轴承衬套以及滚珠螺母添加润滑油。

[0032] 上述丝杆与阀杆14连接,阀杆14顶端设置有卡接头,丝杆设置有卡接套口,卡接头与该卡接套口配合实现活动连接,上述阀板12与阀杆14的连接可采用相同的方式,也可采用焊接和一体成型等固定连接的方式,但固定连接方式没有活动空间,在控制其整体移动时容易出现卡死的状况。

[0033] 在阀杆14顶部环向设置有键槽,该键槽中卡设有键23,在键23外侧通过紧定螺钉安装有止退圆环22,止退圆环22紧靠丝杆底端面设置,用于防止阀杆14的卡接头活动位置过大从丝杆的卡接套口中脱落,且还避免了丝杆底端在极限位置时与阀盖端面碰撞变形。

[0034] 在下阀盖7远离流动通孔的一端部安装有尾杆护罩1、尾杆3和尾杆护罩压环4,尾杆护罩压环4紧压在尾杆护罩1端部,尾杆护罩压环4通过螺钉固定在下阀盖7端面上,从而实现尾杆护罩1的固定安装,尾杆3在尾杆护罩1内直线移动,且尾杆3与阀板12底部连接,实现尾杆3与阀板12的同步移动,在尾杆3另一端设置有指示器2,用于提示阀板12的开关状态,以及开度大小。

[0035] 在阀芯安装上孔和阀芯安装下孔中均设置有组合密封16、橡胶组合密封圈17、盘根压帽18、填料垫片19和耐磨导向环20,组合密封16与橡胶组合密封圈17依次叠合设置在一起,通过盘根压帽18将组合密封16与橡胶组合密封圈17压紧在孔内壁的阶台上,填料垫片19紧靠盘根压帽18设置,且耐磨导向环20在填料垫片19内壁中环向设置,阀杆14紧贴着组合密封16、橡胶组合密封圈17、盘根压帽18、填料垫片19和耐磨导向环20内侧滑动,从而实现对阀杆14控制运动过程中的紧密密封作用,防止流动通孔中的液体泄漏到滚珠丝杆控制总成27中或者尾杆护罩1中。

[0036] 上述流动通孔两端部设置有喇叭状的缓冲口,该喇叭状的缓冲口为倾斜的倒角开口状,也可为其他圆弧形状的简便渐变开口状,缓冲口的小端口靠近阀芯安装孔,且两个缓冲口的小端口相对设置,阀芯安装中孔设置在两个缓冲口的小端口之间,缓冲口的大端口设置有大径安装孔部,该大径安装孔部从内至外依次设置有P型密封圈总成10和金属密封总成11。

[0037] 在大径安装孔部中插入悬挂器5,悬挂器5插入端部紧压金属密封总成11以及P型密封圈总成10形成密封接触,在悬挂器5侧部环向开设有斜状紧压环台,在主阀体9左右两端分别设置有连接法兰盘,大径安装孔部设在该连接法兰盘中心位置,在连接法兰盘环向侧部安装有顶丝总成35,顶丝总成35由多个顶丝均匀环绕连接法兰盘侧部组成,且顶丝作用在斜状紧压环台上,实现紧压固定操作。

[0038] 在未下管柱的等情况下,主阀的阀板12截断流动通孔,处于关闭平板阀的状态,油气在流动通孔中形成巨大的冲击压力,喇叭状的缓冲口在油气正向冲击阀板12和阀座的过程中能起到一定缓冲泄压作用,减缓了阀板12承受的冲击压力,在压力反向回冲的过程中,喇叭状的缓冲口大小端环口差异,避免大径安装孔部中安装的管路或者悬挂器5承受过大压力而出现脱落或密封泄漏的问题,从而保证了主阀的密封性要求。

[0039] 平板阀可以关闭,截断井筒流体,可以关闭平板阀换装压裂井口或完井采气井口装置,起到防喷器的作用,平板阀具有防砂和密封功能。

[0040] 上述悬挂器可为套管悬挂器、占位悬挂器或完井悬挂器等,其具体使用场景如下:

[0041] 压裂时可安装占位悬挂器,占位悬挂器主密封为金属密封加橡胶密封,具有二次密封的功能,降低因压裂振动造成螺栓松动,从而导致钢圈被刺漏的风险。

[0042] 占位悬挂器伸出脖颈与上一级设备的下法兰之间形成密封,该密封将法兰密封垫环隔开,防止其直接受压,增加密封安全性。

[0043] 占位悬挂器设计有锥形和直形X金属密封,通过顶丝预紧力激发实现密封,金属密封激发后密封可靠。

[0044] 在未下管柱的情况下阀板关闭,换装压裂井口或完井采气井口装置,起到防喷器的作用,其阀板和阀座具有防砂和密封功能。

[0045] 设有X型金属与T形橡胶副密封,用于密封套管悬挂器的脖颈,避免法兰密封垫环直接受压,提高密封可靠性和安全性。

[0046] 多功能主阀的上腔设计有测试用油管悬挂器,测试用油管悬挂器不冒出上法兰,测试时使用。

[0047] 压裂完成可以关闭平板阀,换装完井悬挂器。多功能主阀的上腔还设计有带副密封的完井油管悬挂器,副密封与采气树下部法兰配合,形成密封,可安装完井井口,正常开

采。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求限定为准。

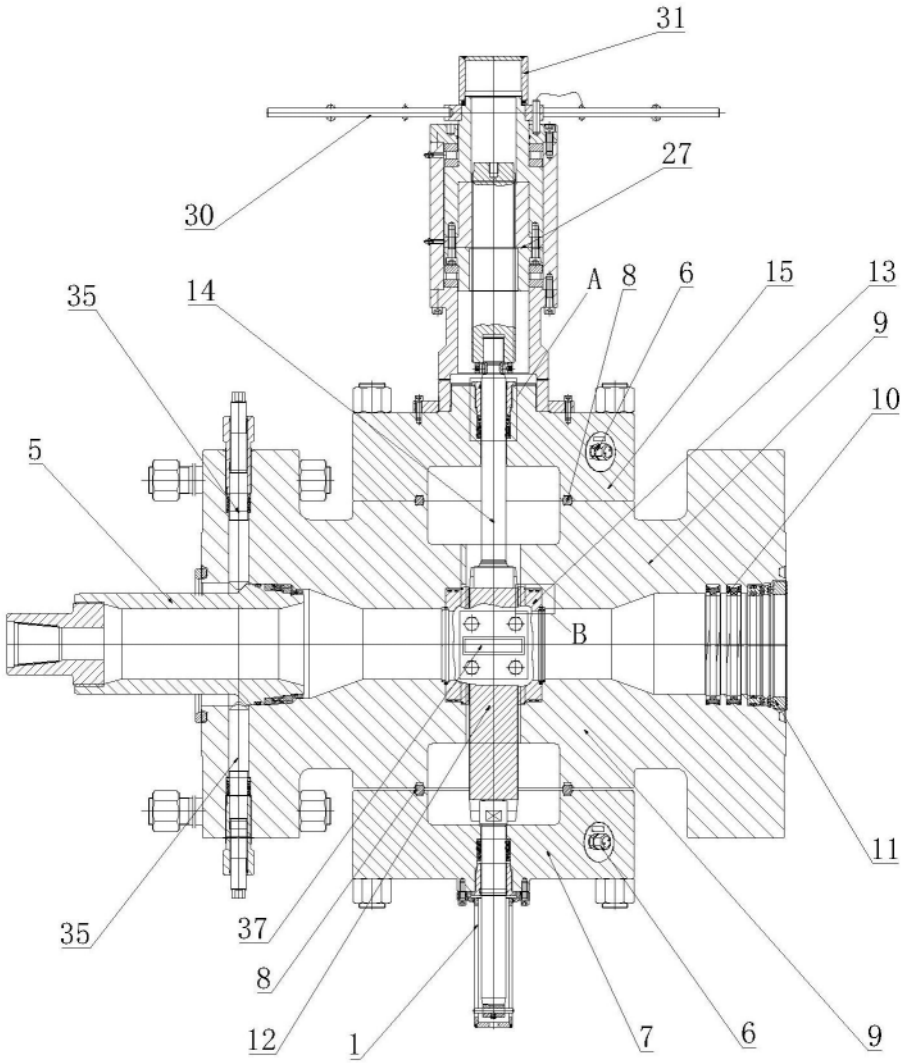


图1

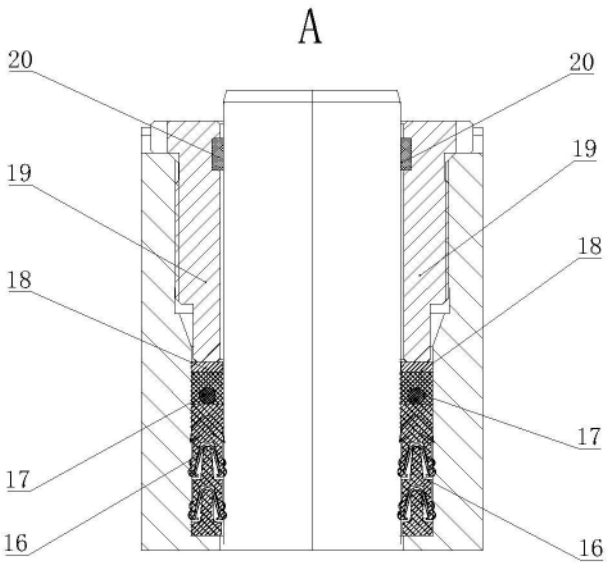


图2

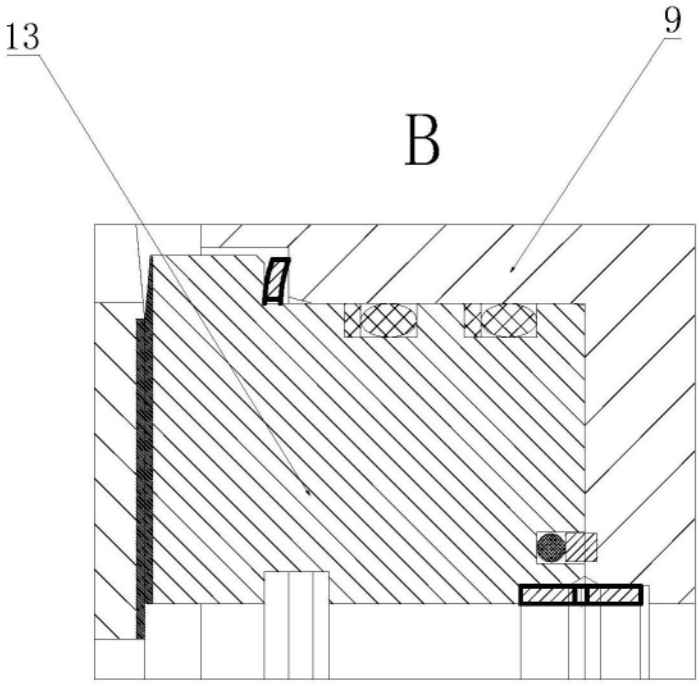


图3

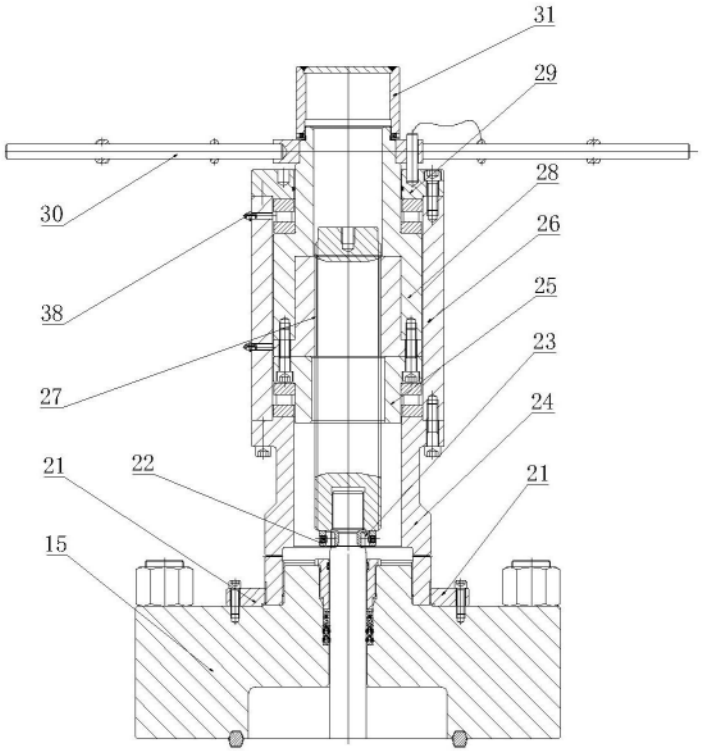


图4

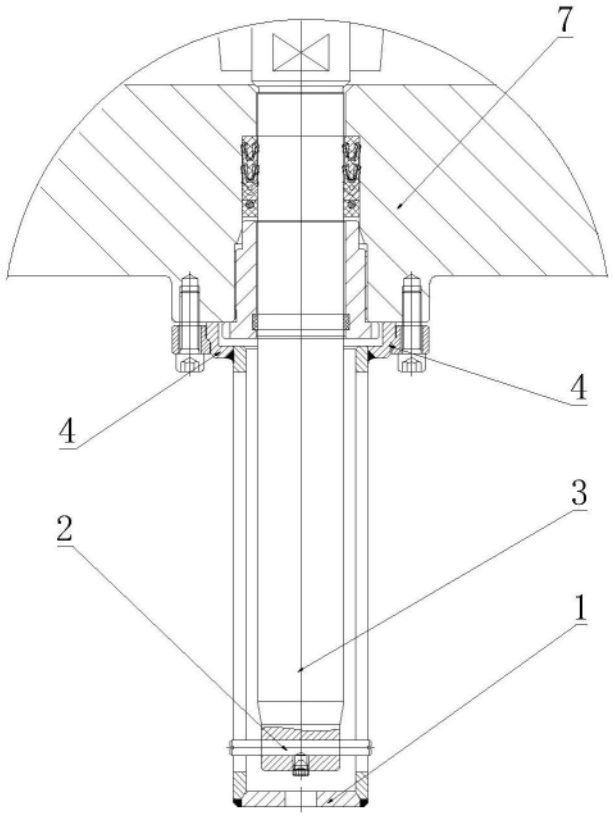


图5