



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116025552 B

(45) 授权公告日 2025.02.07

(21) 申请号 202111256708.X

(22) 申请日 2021.10.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116025552 A

(43) 申请公布日 2023.04.28

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号
专利权人 中国石油化工股份有限公司华北
油气分公司

(72) 发明人 李克智 王锦昌 周舰 刘玉祥
杨芾汕 常序祥

(74) 专利代理机构 河南大象律师事务所 41129
专利代理师 袁曼曼

(51) Int.Cl.

F04B 47/12 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

F04B 49/00 (2006.01)

E21B 43/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102808607 A, 2012.12.05

CN 106522898 A, 2017.03.22

审查员 李宇昊

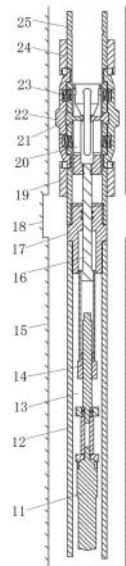
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种排水采气柱塞制动系统

(57) 摘要

本发明涉及一种排水采气柱塞制动系统。排水采气柱塞制动系统包括：筒体；驱动装置，包括驱动电机、丝杠螺母机构和传动轴，驱动电机通过丝杠螺母机构与传动轴传动连接，以驱动传动轴沿筒体轴向运动；传动套，固定在传动轴上，传动套具有中心孔，中心孔包括大孔段、小孔段及锥孔段，锥孔段连接在大、小孔段之间，中心孔的孔壁上设有连通传动套内外的引导槽，引导槽沿传动套的轴向延伸；制动块，设置在筒体的外部，制动块的外侧面上设有制动凸部；复位弹性件，设置在筒体与相应制动块之间，用于向制动块施加使其远离筒体的弹性作用力；传动钩，固设在相应制动块上，传动钩具有钩头，该钩头处于传动套的中心孔内且钩挂在引导槽的槽沿上。



1. 排水采气柱塞制动系统,其特征在于,包括筒体,筒体内设有驱动装置和传动套(20),驱动装置包括驱动电机(11)、丝杠螺母机构(14)和传动轴(16),驱动电机(11)通过丝杠螺母机构(14)与传动轴(16)传动连接,以驱动传动轴(16)沿筒体轴向运动;传动套(20)固定在传动轴(16)上,以随传动轴(16)沿筒体轴向运动,传动套(20)具有中心孔,中心孔包括大孔段(36)、小孔段(34)以及锥孔段(35),锥孔段(35)连接在大孔段(36)和小孔段(34)之间,中心孔的孔壁上设有连通传动套(20)内外的引导槽(37),引导槽(37)沿传动套(20)的轴向延伸;筒体的外部设有制动块(22),制动块(22)沿筒体的周向布置有至少两个,制动块(22)的外侧面上设有制动凸部(30),制动凸部(30)在筒体轴向上的两侧面均为斜面;制动块(22)上设有传动钩(21),传动钩(21)具有钩头(29),该钩头(29)处于传动套(20)的中心孔内且钩挂在引导槽(37)的槽沿上;筒体与相应制动块(22)之间设有复位弹性件,复位弹性件用于向制动块(22)施加使其远离筒体的弹性作用力。

2. 根据权利要求1所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述引导槽(37)的至少一端设有钩头穿孔(38),钩头穿孔(38)供钩头(29)穿过以进入传动套(20)的中心孔内。

3. 根据权利要求2所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述钩头穿孔(38)为圆孔。

4. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述传动套(20)包括连接座(33),连接座(33)在传动套(20)的轴向上处于小孔段(34)背向锥孔段(35)的一侧,传动套(20)通过连接座(33)固定在传动轴(16)上。

5. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述传动套(20)为圆柱体结构。

6. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述复位弹性件为压簧(23)。

7. 根据权利要求6所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述筒体和/或相应制动块(22)上设有压簧定位槽,压簧(23)的端部安装在压簧定位槽内。

8. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述斜面为直斜面。

9. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述钩头(29)为圆锥结构。

10. 根据权利要求1或2或3所述的排水采气柱塞制动系统,其特征在于,所述筒体和相应制动块(22)之间设有至少两个复位弹性件。

一种排水采气柱塞制动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种排水采气柱塞制动系统。

背景技术

[0002] 柱塞气举作为排水采气技术的一种已被广泛使用,该方法可以减少井底积液,延长气井生产时间;而且,可以用于易结蜡、结垢的油气井,省去清洗蜡、垢的工序。

[0003] 目前运行的柱塞基本都忽视速度控制,排水过程中,由于井深的不断增加,当柱塞下行时处于近似自由落体运动,当柱塞接触到液面或到达井底时,必然会对自身和井底缓冲器产生过大冲击,从而毁坏柱塞或缓冲器,造成严重的井下事故。当柱塞在上行时,井底的高压气体对柱塞形成持续的举升力,柱塞上部液体被不断排出的过程中,柱塞会一直加速上行,当到达井口位置时,也会由于速度过大对井口防喷装置造成冲撞,损毁柱塞或井口防喷装置,存在较大的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种排水采气柱塞制动系统,以解决现有技术中柱塞在上行和下行时会产生较大冲击的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明排水采气柱塞制动系统的技术方案是:

[0006] 排水采气柱塞制动系统,包括筒体,筒体内设有驱动装置和传动套,驱动装置包括驱动电机、丝杠螺母机构和传动轴,驱动电机通过丝杠螺母机构与传动轴传动连接,以驱动传动轴沿筒体轴向运动;传动套固定在传动轴上,以随传动轴沿筒体轴向运动,传动套具有中心孔,中心孔包括大孔段、小孔段以及锥孔段,锥孔段连接在大孔段和小孔段之间,中心孔的孔壁上设有连通传动套内外的引导槽,引导槽沿传动套的轴向延伸;筒体的外部设有制动块,制动块沿筒体的周向布置有至少两个,制动块的外侧面上设有制动凸部,制动凸部在筒体轴向上的两侧面均为斜面;制动块上设有传动钩,传动钩具有钩头,该钩头处于传动套的中心孔内且钩挂在引导槽的槽沿上;筒体与相应制动块之间设有复位弹性件,复位弹性件用于向制动块施加使其远离筒体的弹性作用力。

[0007] 有益效果是:本发明的排水采气柱塞制动系统,能够根据当前运行状态和井况,通过传动套和复位弹性件配合,来实时调整制动块的径向移动,控制了柱塞的运行速度,有效避免柱塞到达极限位置时造成过大的冲击力,防止柱塞受到损坏,提高了柱塞的使用寿命,同时保护了井底和井口装置,极大的降低了因高速撞击产生的安全生产事故。

[0008] 作为进一步的改进,所述引导槽的至少一端设有钩头穿孔,钩头穿孔供钩头穿过以进入传动套的中心孔内。

[0009] 有益效果是:这样设计,便于将钩头装入传动套的中心孔内。

[0010] 作为进一步的改进,所述钩头穿孔为圆孔。

[0011] 有益效果是:这样设计,便于钩头穿孔的加工。

[0012] 作为进一步的改进,所述传动套包括连接座,连接座在传动套的轴向上处于小孔

段背向锥孔段的一侧,传动套通过连接座固定在传动轴上。

[0013] 有益效果是:这样设计,便于中心孔的加工。

[0014] 作为进一步的改进,所述传动套为圆柱体结构。

[0015] 有益效果是:这样设计,使得小孔段处的孔壁较厚,以保证传动套的整体强度。

[0016] 作为进一步的改进,所述复位弹性件为压簧。

[0017] 有益效果是:这样设计,便于将复位弹性件安装在筒体与相应制动块之间。

[0018] 作为进一步的改进,所述筒体和/或相应制动块上设有压簧定位槽,压簧的端部安装在压簧定位槽内。

[0019] 有益效果是:这样设计,能够保证压簧伸缩过程中的稳定性。

[0020] 作为进一步的改进,所述斜面为直斜面。

[0021] 有益效果是:这样设计,便于斜面的加工。

[0022] 作为进一步的改进,所述钩头为圆锥结构。

[0023] 有益效果是:这样设计,以保证钩头的强度。

[0024] 作为进一步的改进,所述筒体和相应制动块之间设有至少两个复位弹性件。

[0025] 有益效果是:这样设计,能够保证制动块被向外弹开。

附图说明

[0026] 图1为本发明排水采气柱塞制动系统关闭时的结构示意图;

[0027] 图2为本发明排水采气柱塞制动系统开启时制动块处于接箍处的结构示意图;

[0028] 图3为本发明排水采气柱塞制动系统开启时制动块处于接箍上方的结构示意图;

[0029] 图4为图1中上筒体的结构示意图;

[0030] 图5为图1中制动块与传动钩的结构示意图;

[0031] 图6为图1中传动套的结构示意图;

[0032] 图中:11、驱动电机;12、下筒体;13、驱动仓;14、丝杠螺母机构;15、油管;16、传动轴;17、接头;18、接箍缝隙;19、下限位套;20、传动套;21、传动钩;22、制动块;23、压簧;24、上限位套;25、上筒体;26、避让孔;27、第一压簧定位槽;28、限位槽;29、钩头;30、制动凸部;31、第二压簧定位槽;32、限位凸起;33、连接座;34、小孔段;35、锥孔段;36、大孔段;37、引导槽;38、钩头穿孔。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明,即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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0034] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0035] 需要说明的是,术语“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何

这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。此外,术语“前”、“后”、“上”、“下”、“左”、“右”是基于附图所示的方位和位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示所指的装置或部件必须具有特定的方位,因此不能理解为对本发明的限制。

[0036] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0037] 本发明排水采气柱塞制动系统的实施例1:

[0038] 如图1所示,排水采气柱塞制动系统包括筒体,筒体在油管15内沿上下方向布置,筒体包括上筒体25、接头17以及下筒体12,上筒体25和下筒体12通过接头17连接在一起。其中,接头17具有传动轴穿孔。

[0039] 本实施例中,下筒体12的内腔构成驱动仓13和丝杠螺母机构14,驱动仓13内设有驱动电机11,驱动电机11通过丝杠螺母机构14与传动轴16传动连接,以驱动传动轴16沿筒体轴向运动。其中,传动轴16由传动轴穿孔穿过,并伸入上筒体25的内腔内。

[0040] 本实施例中,上筒体25的内腔内设有传动套20,传动套20固定在传动轴16上,以随传动轴16沿筒体轴向运动。

[0041] 如图1和图4所示,上筒体25上设有上限位套24和下限位套19,两个限位套之间围成安装槽,安装槽内安装有制动块22,制动块22设置在上筒体25的外部,且制动块22沿上筒体25的周向布置有两个。

[0042] 本实施例中,安装槽的槽底设有避让孔26、第一压簧定位槽27以及限位槽28;每个制动块22对应一个避让孔26,避让孔26处于安装槽在上筒体25轴向上的中间位置;每个制动块22对应两个第一压簧定位槽27,两个第一压簧定位槽27在上筒体25轴向上处于避让孔26的两侧;每个制动块22对应两个限位槽28,两个限位槽28在上筒体25轴向上处于避让孔26的两侧。其中,第一压簧定位槽27处于避让孔26和相应限位槽28之间。

[0043] 如图1和图5所示,制动块22在上筒体25轴向上的两端分别设有限位凸起32,限位凸起32插入限位槽28内后,通过上限位套24和下限位套19配合,以使制动块22浮动装配在上筒体25上。

[0044] 本实施例中,制动块22的内侧面上设有第二压簧定位槽31,第二压簧定位槽31设置有两个,且第二压簧定位槽31与第一压簧定位槽27一一对应布置;制动块22和上筒体25之间设有压簧23,压簧23用于向制动块22施加使其远离上筒体25的弹性作用力;压簧23的一端安装在第一压簧定位槽27内,压簧23的另一端安装在第二压簧定位槽31内,以保证压簧23伸缩过程中的稳定性。其中,压簧23构成复位弹性件。

[0045] 本实施例中,制动块22的外侧面上设有制动凸部30,制动凸部30在上筒体25轴向上的两侧面均为斜面,以在制动块22碰到障碍物后,便于制动块22收回,避免排水采气柱塞在井内运行时卡滞。其中,斜面为直斜面,以便于加工。在其他实施例中,斜面可以为弧形斜面。

[0046] 本实施例中,制动块22的内侧面上固设有传动钩21,传动钩21处于两个第二压簧定位槽31之间,传动钩21远离制动块22的一端设有钩头29。其中,钩头29为圆锥结构。

[0047] 如图1和图6所示,传动套20具有中心孔,中心孔包括大孔段36、锥孔段35和小孔段34,锥孔段35连接在大孔段36和小孔段34之间,中心孔的孔壁上设有引导槽37,引导槽37连通传动套20的内外,且引导槽37沿传动套20的轴向延伸。

[0048] 本实施例中,引导槽37的上端设有钩头穿孔38,钩头穿孔38供钩头29穿过,以沿传动套20径向进入传动套20的中心孔内,且钩头29钩挂在引导槽37的槽沿上。其中,钩头穿孔38为圆孔。在其他实施例中,钩头穿孔可以设置在引导槽的下端。

[0049] 本实施例中,传动套20包括连接座33,连接座33处于小孔段34的下方,传动套20通过连接座33固定在传动轴16上,这样设计,便于中心孔的加工。其中,传动轴16穿过中心孔(图中未显示),传动轴16的上端用于启闭流道阀。

[0050] 本实施例中,传动套20为圆柱体结构,这样设计,使得小孔段34处的孔壁较厚,以保证传动套20的整体强度。

[0051] 在上、下行工作中,当传感器检测到当前运行速度超过设定值时,通过信号控制驱动电机11正转,丝杠螺母机构14带动传动套20轴向下移,在压簧23的作用下,传动钩21沿筒体径向向外移动,且钩头29对应大孔段36的内壁布置,此时,如图2和图3所示,制动块22可以弹开到最大,使制动凸部30与油管15产生摩擦以及制动凸部30与接箍缝隙18产生钩挂,以实现制动,从而降低机器人的运行速度,其中,制动凸部30与接箍缝隙18的钩挂为主要制动力;当传感器检测到当前运行速度低于设定值时,通过信号控制驱动电机11反转,丝杠螺母机构14带动传动套20轴向上移,锥孔段35的锥面与钩头29顶推配合,以克服压簧23的弹性作用力,进而带动传动钩21沿筒体径向向内移动,此时,钩头29对应小孔段34的内壁布置且钩挂在传动套20的内壁上,使制动块22收缩到最小,以避免与油管15产生摩擦,在井底压力作用下使运行速度增加。

[0052] 如图2所示,对于低产气井,当传感器检测到举升压力不足时,通过信号控制驱动电机11正转,制动块22弹开到最大,使制动块22的制动凸部30卡在接箍缝隙18中,实现能量储备;当传感器检测到举升压力达到设定值时,通过信号控制驱动电机11反转,使制动块22收缩到最小,实现排水采气柱塞的继续上行,避免落到井底。

[0053] 本发明的排水采气柱塞制动系统,能够根据当前运行状态和井况来实时调整制动块的径向移动,控制了柱塞的运行速度,有效避免柱塞到达极限位置时造成过大的冲击力,防止柱塞受到损坏,提高了柱塞的使用寿命,同时保护了井底和井口装置,极大的降低了因高速撞击产生的安全生产事故。

[0054] 本发明排水采气柱塞制动系统的实施例2:

[0055] 本实施例与实施例1的区别在于,实施例1中,引导槽37的上端设有钩头穿孔38,钩头29沿传动套20径向进入传动套20的中心孔内,且钩头29钩挂在引导槽37的槽沿上。本实施例中,引导槽的上端设有V型开口,V型开口朝上,钩头沿传动套轴向进入传动套的中心孔内,且钩头钩挂在引导槽的槽沿上。

[0056] 本发明排水采气柱塞制动系统的实施例3:

[0057] 本实施例与实施例1的区别在于,实施例1中,钩头穿孔38为圆孔。本实施例中,钩头穿孔为方孔或椭圆孔,只要能够满足钩头穿过即可。

[0058] 本发明排水采气柱塞制动系统的实施例4:

[0059] 本实施例与实施例1的区别在于,实施例1中,传动套20包括连接座33,连接座33在

传动套20的轴向上处于小孔段34背向锥孔段35的一侧,传动套20通过连接座33固定在传动轴16上。本实施例中,基于设置连接座的情况下,连接座在传动套的轴向上处于大孔段背向锥孔段的一侧,此时,连接座可以设置在大孔段的上方或下方。

[0060] 本发明排水采气柱塞制动系统的实施例5:

[0061] 本实施例与实施例1的区别在于,实施例1中,上筒体25上设有第一压簧定位槽27,制动块22上设有第二压簧定位槽31,压簧23的两端分别安装在两个压簧定位槽内。本实施例中,上筒体上设有第一压簧定位凸起,制动块上设有第二压簧定位凸起,压簧的两端分别套设在两个压簧定位凸起外。

[0062] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,本发明的专利保护范围以权利要求书为准,凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。

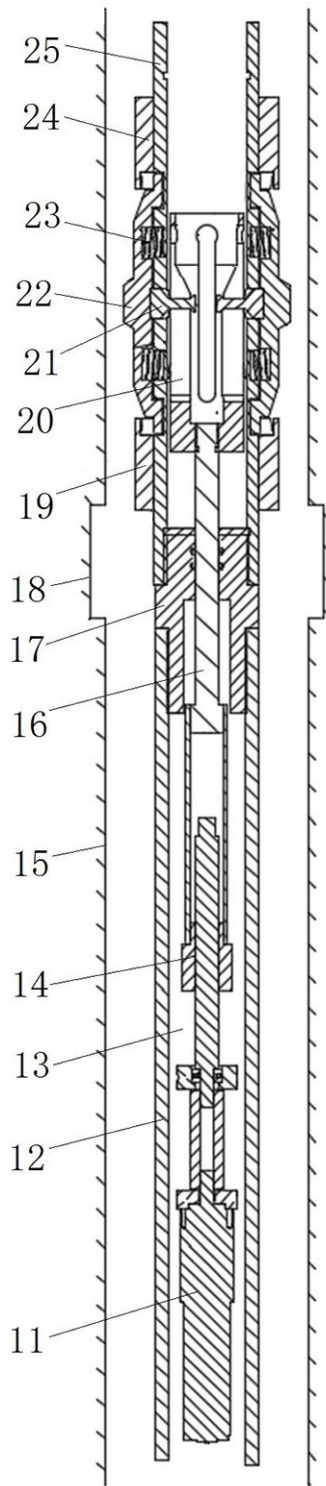


图 1

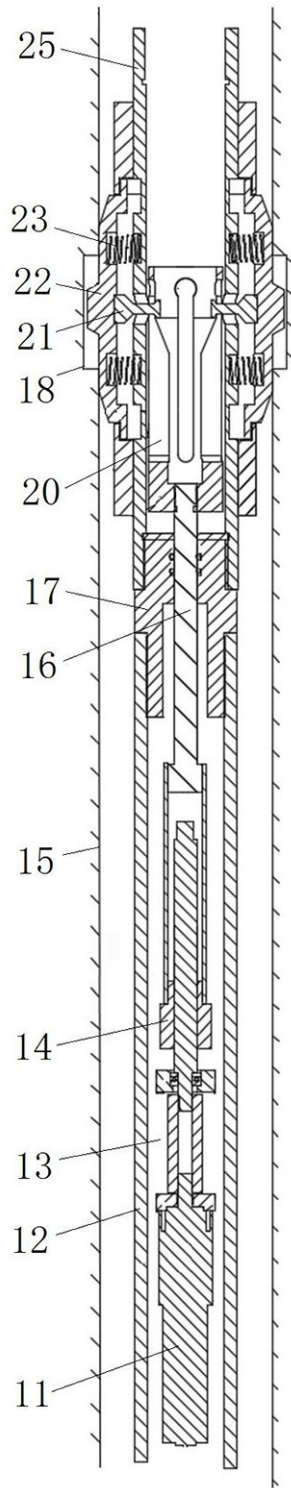


图 2

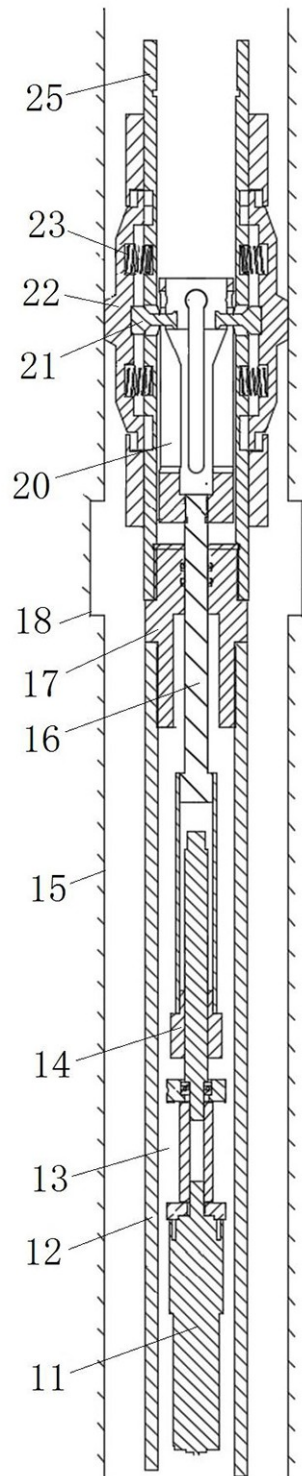


图 3

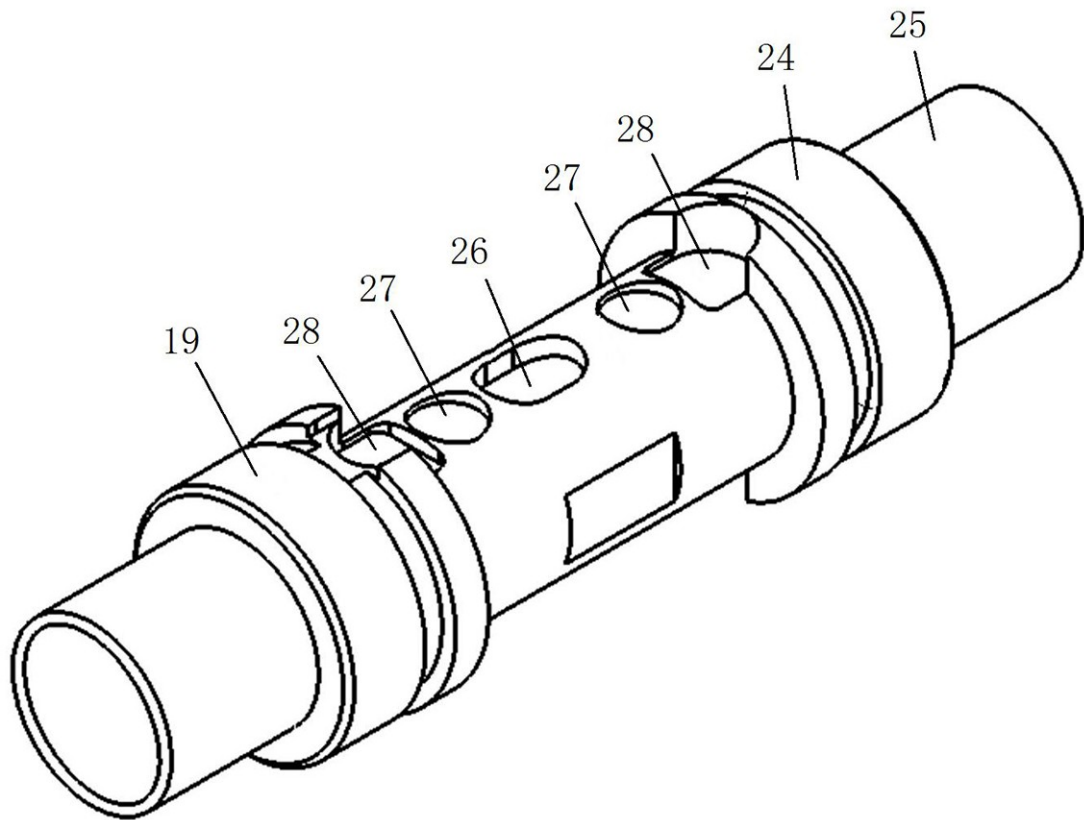


图 4

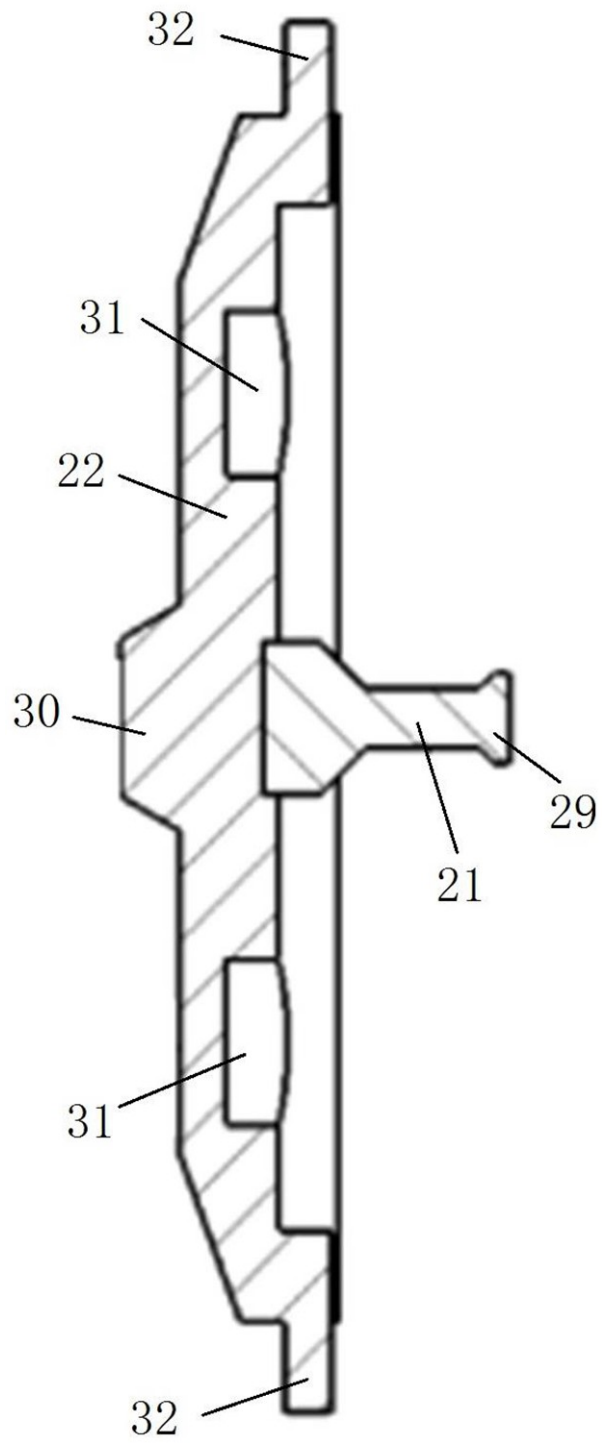


图 5

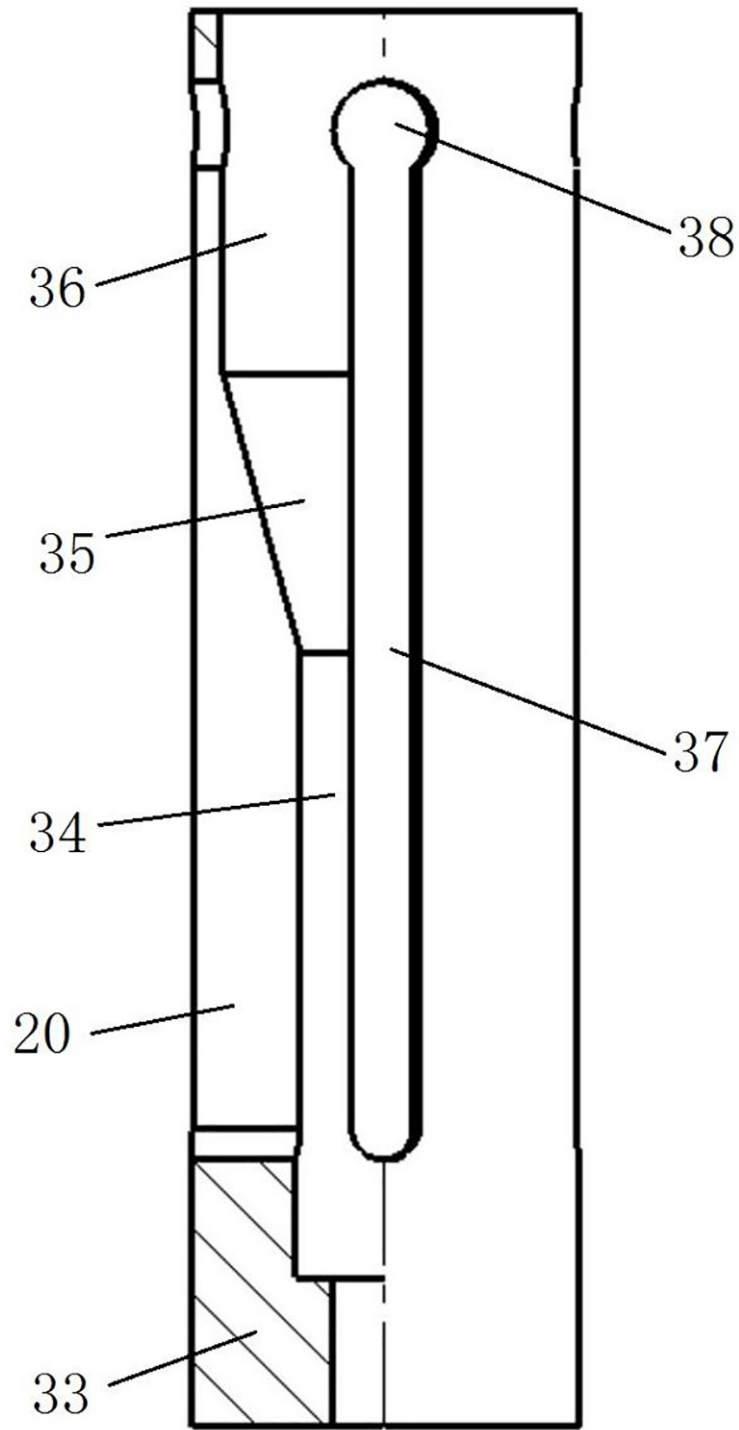


图 6