



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117967220 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 04

(21) 申请号 202410362370.3

E21B 21/10 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.28

E21B 33/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117967220 A

(56) 对比文件

CN 207470150 U, 2018.06.08

SU 1640355 A1, 1991.04.07

CN 2761830 Y, 2006.03.01

CN 2467788 Y, 2001.12.26

CN 2049262 U, 1989.12.13

CN 2556365 Y, 2003.06.18

CN 216008413 U, 2022.03.11

CN 203584344 U, 2014.05.07

CN 209100019 U, 2019.07.12

WO 0125596 A1, 2001.04.12

US 2016097252 A1, 2016.04.07

DE 4318736 A1, 1994.12.08

(43) 申请公布日 2024.05.03

(73) 专利权人 松原市金信石油技术服务有限公司

地址 138000 吉林省松原市宁江区源江西
路源江小区104幢3单元102

(72) 发明人 鄂静

(74) 专利代理机构 黑龙江省百盾知识产权代理
事务所(普通合伙) 23218

专利代理师 孙淑荣

审查员 齐书梅

(51) Int. Cl.

E21B 21/00 (2006.01)

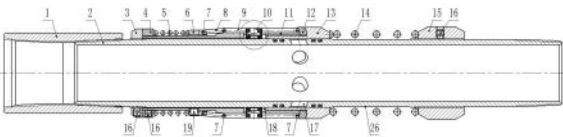
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

热洗循环阀油层保护工具

(57) 摘要

一种热洗循环阀油层保护工具,涉及油田井下工具技术领域,包括中心管,中心管外侧由上至下依次设置有限位环、开伞载体、洗井滑套、洗井弹簧和扶正环,开伞载体与中心管之间留有过流间隙,开伞载体外侧由上至下依次设置有止推环、开伞弹簧、开伞滑套、开伞支臂和伞骨架,开伞滑套通过可溶销钉与开伞载体固定连接,开伞弹簧位于止推环与开伞滑套之间,在可溶销钉未溶之前,开伞弹簧处于受压状态,伞骨架内外由锥形的碳纤维织布粘覆,从而形成锥桶型的封隔伞体,伞骨架上固接有节流阀;开伞载体上加工有洗井孔一,中心管上加工有洗井孔二。本发明能够降低垢卡、砂卡现象,确保洗井开关顺利打开,同时能够封堵油套环空,避免洗井液大量侵入地层。



1. 一种热洗循环阀油层保护工具,包括接箍(1)和中心管(2),中心管(2)连接在接箍(1)的下方,其特征在于:中心管(2)外侧由上至下依次设置有限位环(3)、开伞载体(11)、洗井滑套(13)、洗井弹簧(14)和扶正环(15),限位环(3)与中心管(2)螺纹连接,开伞载体(11)与中心管(2)之间留有过液间隙,洗井滑套(13)与中心管(2)滑动密封配合,开伞载体(11)的上端抵在限位环(3)上,开伞载体(11)的下部与洗井滑套(13)螺纹密封连接,所述的扶正环(15)与中心管(2)螺纹连接,洗井弹簧(14)位于洗井滑套(13)与扶正环(15)之间;所述的开伞载体(11)外侧由上至下依次设置有止推环(4)、开伞弹簧(5)、开伞滑套(6)、开伞支臂(8)和伞骨架(9),止推环(4)与开伞载体(11)螺纹连接,开伞滑套(6)通过可溶销钉(19)与开伞载体(11)固定连接,开伞弹簧(5)位于止推环(4)与开伞滑套(6)之间,在可溶销钉(19)未溶解之前,开伞弹簧(5)处于受压状态,开伞支臂(8)的上端与开伞滑套(6)铰接,在可溶销钉(19)溶掉以后,开伞弹簧(5)将向下推动开伞滑套(6)继而推动开伞支臂(8),开伞支臂(8)的下端与伞骨架(9)的上端铰接,伞骨架(9)的下端与开伞载体(11)铰接,其中,伞骨架(9)内外均粘覆有锥形的碳纤维织布,从而形成锥桶型的封隔伞体(28);所述的伞骨架(9)上带有连通封隔伞体(28)内外的螺纹孔,螺纹孔内旋接有节流阀(10);开伞载体(11)上加工有洗井孔一(18),中心管(2)上加工有洗井孔二(17),洗井孔一(18)的位置高度高于洗井孔二(17),非洗井状态下,洗井孔二(17)被洗井滑套(13)封堵;洗井弹簧(14)的劲度系数大于开伞弹簧(5)的劲度系数;进行洗井作业时,锥桶型的封隔伞体(28)承受洗井液的压力使之克服洗井弹簧(14)的弹力,压缩洗井弹簧(14),在锥桶型的封隔伞体(28)带动下,开伞载体(11)和洗井滑套(13)一同向洗井弹簧(14)方向滑动直至洗井孔二(17)被打开,洗井孔一(18)和洗井孔二(17)连通,洗井液通过洗井孔一(18)和洗井孔二(17)进入中心管(2)。

2. 根据权利要求1所述的一种热洗循环阀油层保护工具,其特征在于:洗井孔二(17)的轴线与中心管(2)的径向存在夹角,从而通过洗井孔二(17)的液体形成环向涡流状态,洗井孔二(17)的轴线还相对于水平面向下倾斜,从而通过洗井孔二(17)的液体形成向下的环向涡流状态。

3. 根据权利要求1所述的一种热洗循环阀油层保护工具,其特征在于:在开伞载体(11)与洗井滑套(13)的螺纹连接处设置有提升连接密封性的密封垫(12)。

4. 根据权利要求1所述的一种热洗循环阀油层保护工具,其特征在于:限位环(3)与中心管(2)的螺纹连接处设置有紧定螺钉(16);止推环(4)与开伞载体(11)的螺纹连接处设置有紧定螺钉(16);扶正环(15)与中心管(2)的螺纹连接处设置有紧定螺钉(16)。

5. 根据权利要求1所述的一种热洗循环阀油层保护工具,其特征在于:所述的节流阀(10)包括阀套(20)、阀芯(22)、阀芯弹簧(25)和阀帽(24),阀芯(22)与阀套(20)为一体式结构,阀芯(22)位于阀套(20)内的一端,阀帽(24)滑动密封设置在阀套(20)内的另一端,阀芯(22)与阀套(20)之间带有环形空间,阀芯弹簧(25)位于阀套(20)与阀帽(24)之间,阀帽(24)中央带有节流孔一(23),节流孔一(23)的内径小于阀芯(22)的外径,环形空间对应的阀套(20)上加工有节流孔二(21)。

热洗循环阀油层保护工具

技术领域

[0001] 本发明属于油田井下工具技术领域,尤其涉及一种热洗循环阀油层保护工具。

背景技术

[0002] 油井热洗作业用于清洁井筒和采油管、杆柱,清除蜡块、垢片、死油、淤砂,对于保持油井的正常生产,具有重要的作用。小泵径螺杆泵热洗井作业,由于其定子和转子为弹性啮合属性,无自由间隙,无法形成有效回流通道的,且该泵与套管形成的油套环空截面过小,阻碍洗井液循环流通,导致洗井效果不好甚至无法洗井。当前许多油田都处于中后期开采阶段,地层压力明显下降,多数地层处于亏空状态,导致热洗作业过程中,洗井液大量侵入地层,消耗量大,造成地层污染,导致一定时间内油井产油量减少。对于结垢、多砂的油井,现有洗井工具极易发生垢卡、砂卡现象,其相关启闭部件动作困难甚至无法动作,导致洗井开关无法打开或关闭,轻则使洗井作业无法进行,重则造成管柱泄漏,影响油井正常生产。

发明内容

[0003] 为了解决背景技术中的问题,本发明提供一种热洗循环阀油层保护工具,本发明下井一定时间后,能够自动扩张,在热洗井的过程中,能够将油套环空封隔,避免洗井液大量侵入地层,同时能够在热洗井的过程中实现防砂卡、垢卡;并且具有涡流冲洗功能,对螺杆泵及油管清洗效果更佳。

[0004] 本发明提供的技术方案是:一种热洗循环阀油层保护工具,包括接箍和中心管,中心管连接在接箍的下方,中心管外侧由上至下依次设置有限位环、开伞载体、洗井滑套、洗井弹簧和扶正环,限位环与中心管螺纹连接,开伞载体与中心管之间留有过液间隙,洗井滑套与中心管滑动密封配合,开伞载体的上端抵在限位环上,开伞载体的下部与洗井滑套螺纹密封连接,所述的扶正环与中心管螺纹连接,洗井弹簧位于洗井滑套与扶正环之间;所述的开伞载体外侧由上至下依次设置有止推环、开伞弹簧、开伞滑套、开伞支臂和伞骨架,止推环与开伞载体螺纹连接,开伞滑套通过可溶销钉与开伞载体固定连接,开伞弹簧位于止推环与开伞滑套之间,在可溶销钉未溶解之前,开伞弹簧处于受压状态,开伞支臂的上端与开伞滑套铰接,开伞支臂的下端与伞骨架的上端铰接,伞骨架的下端与开伞滑套铰接,其中,伞骨架内外均粘覆有锥形的碳纤维织布,从而形成锥桶型的封隔伞体;所述的伞骨架上带有连通封隔伞体内外的螺纹孔,螺纹孔内旋接有节流阀;开伞载体上加工有洗井孔一,中心管上加工有洗井孔二,洗井孔一的位置高度高于洗井孔二,非洗井状态下,洗井孔二被洗井滑套封堵;洗井弹簧的劲度系数大于开伞弹簧的劲度系数。

[0005] 进一步的技术方案是:洗井孔二的轴线与中心管的径向存在夹角,从而通过洗井孔二的液体形成环向涡流状态,洗井孔二的轴线还相对于水平面向下倾斜,从而通过洗井孔二的液体形成向下的环向涡流状态。

[0006] 进一步的技术方案是:在开伞载体与洗井滑套的螺纹连接处设置有提升连接密封性的密封垫,所述的密封垫为蝶形密封垫。

[0007] 进一步的技术方案是:限位环与中心环的螺纹连接处设置有紧定螺钉;止推环与开伞载体的螺纹连接处设置有紧定螺钉;扶正环与中心环的螺纹连接处设置有紧定螺钉。

[0008] 进一步的技术方案是:所述的节流阀包括阀套、阀芯、阀芯弹簧和阀帽,阀芯与阀套为一体结构,阀芯位于阀套内的一端,阀帽滑动密封设置在阀套内的另一端,阀芯与阀套之间带有环形空间,阀芯弹簧位于阀套与阀帽之间,阀帽中央带有节流孔一,节流孔一的内径小于阀芯的外径,环形空间对应的阀套上加工有节流孔二。

[0009] 与现有技术相比较,本发明的有益效果在于:

[0010] 1.本发明下井一定时间后,可溶销钉溶解,开伞弹簧推动开伞滑套和开伞支臂滑动,使伞骨架和碳纤维织布组成的锥桶型封隔伞体张开,实现自扩张功能;热洗井时,在高压高流速洗井液的冲击作用下,节流阀组合关闭,并挤压碳纤维织布,封隔油套环空,推动液流阻隔部件,迫使洗井滑套移动,打开洗井通道,实现洗井时洗井通道开启;洗井完毕洗井液的冲击作用消失,节流阀组恢复开启,碳纤维织布受挤压状态解除,洗井滑套在洗井弹簧作用下复位,洗井通道关闭,实现停洗井时洗井通道关闭。

[0011] 2.本发明的外径较小,远小于套管内径,在存在套管变形的井况下,亦可顺利下井和起出,具有较高的井况适应性。

[0012] 3.本发明的中心管的洗井弹簧部位设有沉沙沉垢槽结构,该结构用以为泥沙、垢片的淤积提供必要的空间,避免该处中心管外径因泥沙、垢片淤积影响洗井滑套的滑动,同时亦消除了泥沙、垢片对洗井弹簧可压缩性的影响,实现防砂卡、垢卡。

[0013] 4.本发明的开伞支臂与伞骨架等为铰接连接方式,在上提起管柱作业过程中,当遇到套管接箍时,开伞支臂受压推动开伞弹簧,迫使开伞支臂与伞骨架向内收缩,脱离套管接箍卡阻,继续上提出井,实现上提防卡。

[0014] 5.本发明的中心管上设有多个均布一定倾斜角度的洗井孔二,在高压高流速洗井液通过该孔时,能够沿中心管内壁形成向下涡旋流动状态,实现涡流冲洗功能,提升清洗效果。

附图说明

[0015] 图1是本发明的剖面图。

[0016] 图2是本发明中节流阀的局部放大图。

[0017] 图3是本发明洗井状态时的结构示意图。

[0018] 图4是本发明中洗井孔二的轴线与中心管径向带有夹角的示意图。

[0019] 图中:1、接箍;2、中心管;3、限位环;4、推环;5、开伞弹簧;6、开伞滑套;7、弹性圆柱销;8、开伞支臂;9、伞骨架;10、节流阀;11、开伞载体;12、密封垫;13、洗井滑套;14、洗井弹簧;15、扶正环;16、紧定螺钉;17、洗井孔二;18、洗井孔一;19、可溶销钉;20、阀套;21、节流孔二;22、阀芯;23、节流孔一;24、阀帽;25、阀芯弹簧;26、沉沙沉垢槽;27、套管接箍;28、封隔伞体。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0021] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0022] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0023] 如图1所示,本实施例包括接箍1和中心管2,中心管2连接在接箍1的下方,接箍1的上方与油管连接,中心管2的下方与螺杆泵连接。

[0024] 中心管2的外侧由上至下依次设置有限位环3、开伞载体11、洗井滑套13、洗井弹簧14和扶正环15;其中限位环3与中心管2螺纹连接并且螺纹连接处设置有紧定螺钉16,紧定螺钉16用以稳定限位环3在中心管2上的连接;开伞载体11与中心管2之间留有过液间隙,该过液间隙可过流洗井液;洗井滑套13与中心管2滑动密封配合;开伞载体11的上端抵在限位环3上,开伞载体11的下部与洗井滑套13螺纹密封连接,且在开伞载体11于洗井滑套13的螺纹连接处设置有提升连接密封性的密封垫12,所述的密封垫12为蝶形;所述的扶正环15与中心管2螺纹连接并且螺纹连接处设置有紧定螺钉16;洗井弹簧14位于洗井滑套13与扶正环15之间,洗井弹簧14所在部位的中心管2外侧设置有设有沉沙沉垢槽26,该沉沙沉垢槽26用以为泥沙、垢片的淤积提供必要的空间,避免该处中心管2外径因泥沙、垢片淤积影响洗井滑套13的滑动,同时亦消除了泥沙、垢片对洗井弹簧14可压缩性的影响,实现防砂卡、垢卡;所述的开伞载体11外侧由上至下依次设置有止推环4、开伞弹簧5、开伞滑套6、开伞支臂8和伞骨架9;止推环4与开伞载体11螺纹连接,并且螺纹连接处设置有紧定螺钉16;开伞滑套6通过可溶销钉19与开伞载体11固定连接;开伞弹簧5位于止推环4与开伞滑套6之间,在可溶销钉19未溶之前,开伞弹簧5处于受压状态,在可溶销钉19溶掉以后,开伞弹簧5将向下推动开伞支臂8,开伞支臂8的上端与开伞滑套6通过弹性圆柱销7铰接,开伞支臂8的下端与伞骨架9的上端通过弹性圆柱销7铰接,伞骨架9的下端与开伞滑套6通过弹性圆柱销7铰接,由于洗井弹簧14的劲度系数大于开伞弹簧5的劲度系数,因此开伞弹簧5会将开伞支臂8支起,伞骨架9内外均粘覆有锥形的碳纤维织布,从而形成锥桶型的封隔伞体28;可溶销钉19溶解以后,开伞弹簧5推动开伞滑套6和开伞支臂8滑动,使伞骨架9和碳纤维织布组成的锥桶型封隔伞体28张开,实现自扩张功能,封隔伞体28贴于套管内壁上,节流阀10固接在伞骨架9上,封隔伞体28左右两侧的液体可通过节流阀10进行串通,亦可通过套管壁与封隔伞体28之间的缝隙流通。开伞载体11上加工有洗井孔一18,中心管2上加工有洗井孔二17,洗井孔一18的位置高度高于洗井孔二17,不洗井状态下,洗井滑套13将洗井孔二17封堵;本申请中的节流阀10在有高压高流速洗井液通过时关闭,节流阀10在有低压低流速洗井液通过时打开,高压高流速洗井液是指压力大于5兆帕、流速大于1m/s的洗井液;低压低流速洗井液是指压力小于6兆帕、流速小于1m/s的洗井液。进行洗井作业时,高压高流速洗井液由油套

环空流至封隔伞体28处时,阀帽24一侧出现高压高流速洗井液,由于节流阀10的节流作用,阀帽24在该液流的冲击作用下克服阀芯弹簧25的弹力与阀芯22接触,使节流孔一23和节流孔二21形成的过液通道被阻隔,高压高流速洗井液无法进入到阀芯22一侧,至此节流阀10实现截流功能,同时洗井液强迫压制封隔伞体28,使碳纤维织布紧密贴合在套管内壁上,此时洗井液在套管和油管之间形成的油套环空流路径被切断,洗井液无法通过油套环空进入油层,实现了热洗井不污染油层防的功能。锥桶型的封隔伞体28的承受洗井液的压力使之克服洗井弹簧14弹力,压缩洗井弹簧14;在锥桶型封隔伞体28的带动下,开伞载体11和洗井滑套13一同向洗井弹簧14方向滑动直至洗井孔二17被打开,洗井孔一18和洗井孔二17连通,洗井液通过洗井孔一18和洗井孔二17进入中心管2,洗井孔二17的轴线与中心管2的径向存在夹角,如图4所示,本实施例夹角角度为20度,从而洗井液进入中心管2的过程中形成环向涡流状态,洗井孔二17的轴线还相对于水平面向下倾斜,从而形成向下的环形涡流状态,涡流状态沿中心管2内壁旋转流动,直至到达螺杆泵上端位置,涡旋液流在该部位冲刷淤积的泥沙、垢片等沉积物,然后在液流的裹挟下由中心管2回流逆流通通过本实施例和其上部连接的油管,最后由采油井口排出,至此本实施例实现涡流冲洗功能,达到了清洗管柱、杆柱的目的。

[0025] 如图2所示,节流阀10包括阀套20、阀芯22、阀芯弹簧25和阀帽24,阀芯22与阀套20为一体结构,阀芯22位于阀套20内的一端,阀帽24滑动密封设置在阀套20内的另一端,阀芯22与阀套20之间带有环形空间,阀芯弹簧25位于阀套20与阀帽24之间,阀帽24中央带有节流孔一23,节流孔一23的内径小于阀芯22的外径,环形空间对应的阀套20上加工有节流孔二21。

[0026] 本实施例外径为102mm,远小于套管内径124mm。在套管存在变形的油井情况下,亦可顺利下井和起出,具有较高的井况适应性。

[0027] 本实施例的开伞支臂8与伞骨架9等为铰接连接方式,在上提起管柱作业过程中,当遇到套管接箍27时,开伞支臂8受压推动开伞弹簧5,迫使开伞支臂8与伞骨架9向内收缩,脱离套管接箍27卡阻,继续上提出井,实现上提防卡。

[0028] 综上所述,本实施例具结构简单,尺寸较小的结构特点;使用本实施例能够大大降低洗井液用量,缩短作业时间,减轻作业工人劳动强度,降低作业成本;本实施例能够完美解决洗井液污染地层的问题,极大地缩短油井复抽出油周期,提高了油井采收率,能够产生较好的经济效益,具有较高的性价比。

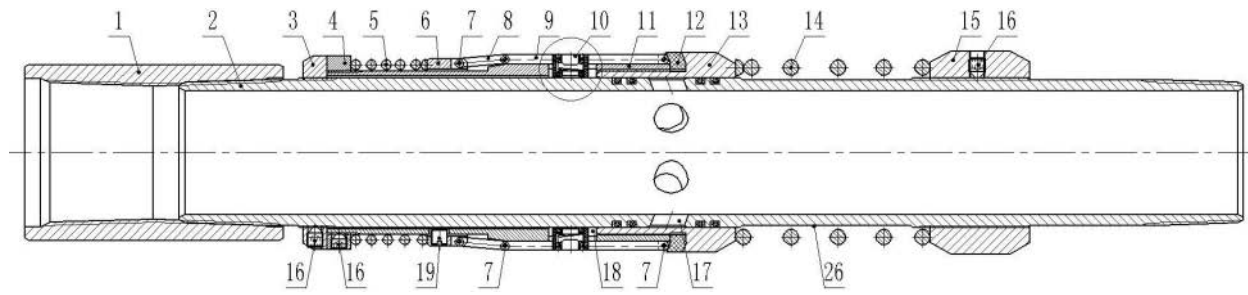


图 1

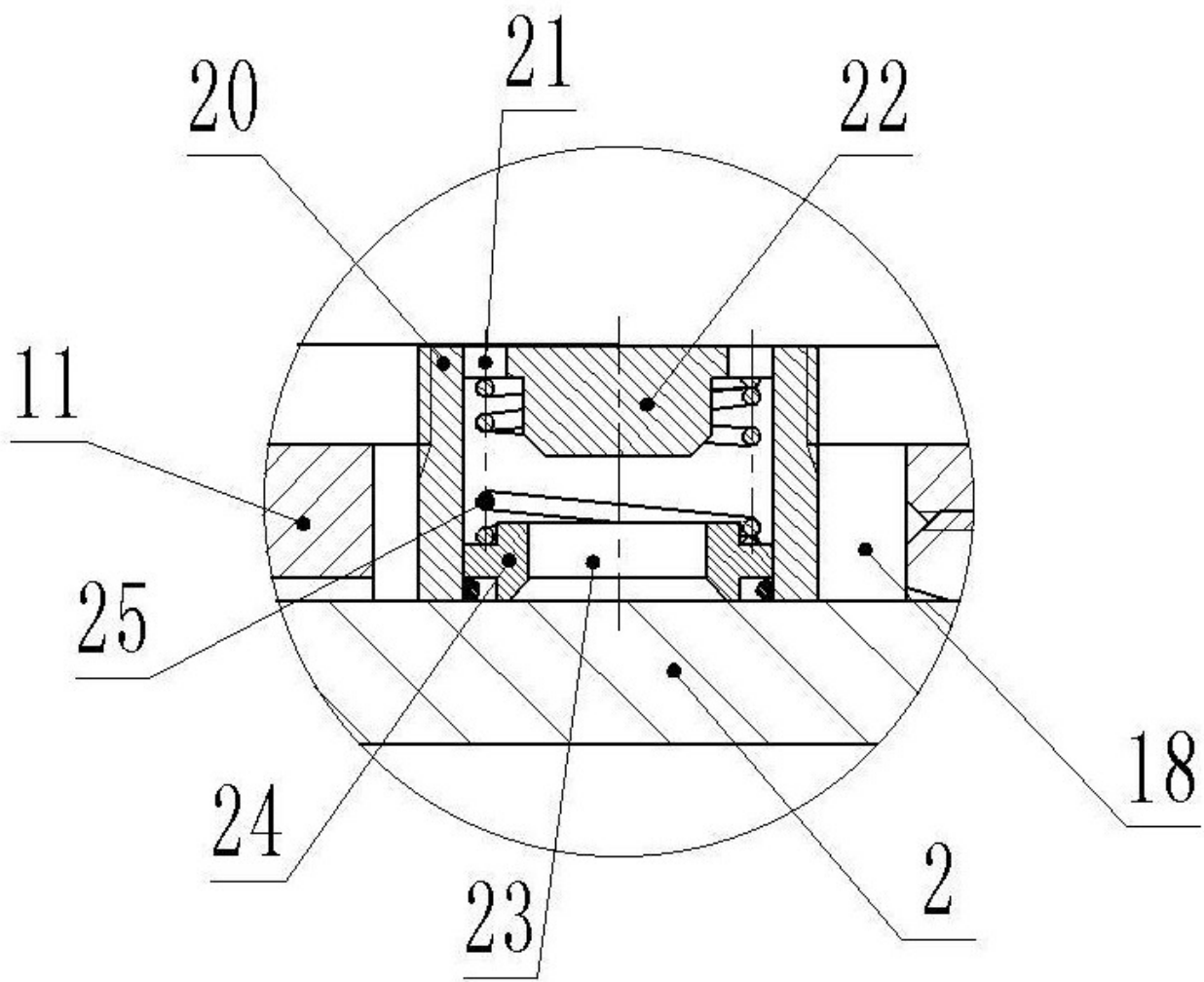


图 2

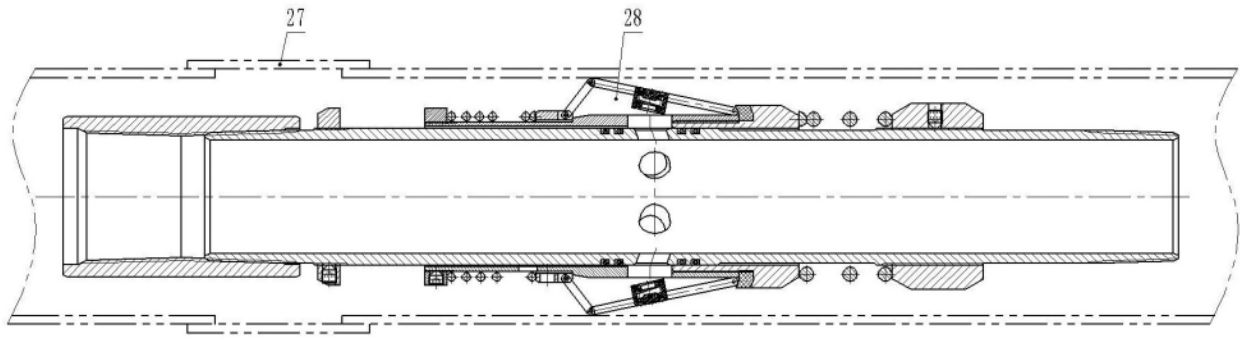


图 3

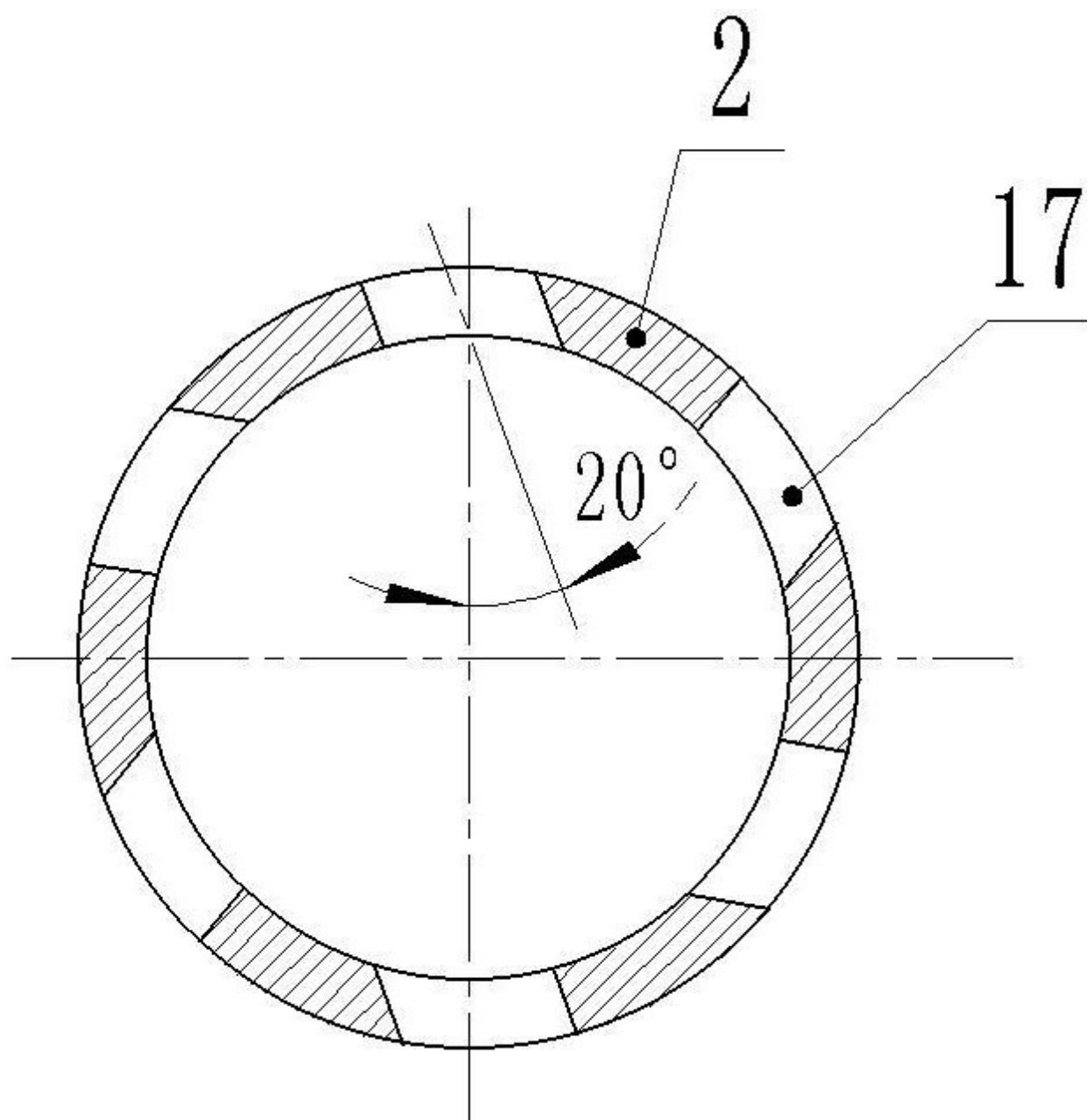


图 4