



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104060959 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201310086211. 7

(22) 申请日 2013. 03. 19

(71) 申请人 陈蓉

地址 100080 北京市海淀区丹棱街 18 号创富大厦 706 室

申请人 凌毅立

(72) 发明人 陈蓉 凌毅立

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 曲瑞

(51) Int. Cl.

E21B 21/10(2006. 01)

E21B 43/00(2006. 01)

E21B 21/00(2006. 01)

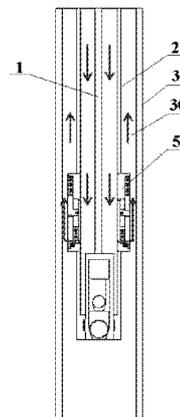
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

正洗阀、抽油井以及该抽油井的洗井方法

(57) 摘要

本发明公开了一种正洗阀、抽油井以及抽油井的洗井方法,涉及油田采油技术领域。解决了现有技术存在洗井操作难度大的技术问题。该正洗阀包括主阀接头、内阀部分、外阀部分、流体通道,流体通道包括内流道以及外流道,主阀接头的筒壁上设置有内流道;内阀部分能控制内流道是否导通;上限位座与下连接座之间形成与内流道相连通的外流道;外阀部分能控制外流道是否导通。该抽油井包括本发明提供的正洗阀。该抽油井的洗井方法包括:打开正洗阀,使正洗阀上的流体通道与采油管柱、油套均处于连通状态;在采油管柱内注入洗井液,使洗井液依次流经采油管柱、流体通道以及油套以实现对该抽油井的正洗井操作。本发明降低了抽油井正洗井操作的难度。



1. 一种正洗阀,其特征在于,包括主阀接头、内阀部分、外阀部分以及流体通道,其中:
所述流体通道包括内流道以及外流道,所述主阀接头呈筒状且所述主阀接头的筒壁上设置有所述内流道;

所述内阀部分设置在所述内流道处,且所述内阀部分能控制所述内流道是否导通;

所述内流道周围的所述主阀接头的上设置有凸出所述主阀接头管壁外表面的上限位座以及下连接座,所述上限位座与所述下连接座之间形成与所述内流道相连通的外流道;

所述外阀部分设置在所述上限位座以及所述下连接座上,且所述外阀部分能控制所述外流道是否导通。

2. 根据权利要求1所述的正洗阀,其特征在于,所述内阀部分包括弹力件以及内阀体,其中:

所述内阀体遮盖所述内流道的外端口;

所述弹力件介于所述内阀体与所述上限位座之间。

3. 根据权利要求2所述的正洗阀,其特征在于,所述下连接座为环状且其环绕设置在所述主阀接头的其中一端部,所述内阀体与所述下连接座之间设置有内部液密封结构,其中:

所述内部液密封结构包括设置在所述下连接座上的至少一条环形凹槽、嵌于所述环形凹槽内的第一密封圈以及密封压帽,所述内阀体背离所述弹力件的一端抵靠在所述第一密封圈上;

所述密封压帽套设在所述下连接座以及所述第一密封圈之外,且所述密封压帽与所述下连接座之间螺纹连接。

4. 根据权利要求1或2或3所述的正洗阀,其特征在于,所述外阀部分为液压阀,所述外阀部分包括导向座、外阀体以及液压油控制装置,所述外阀体内表面设置有推力凸起,所述导向座固定连接在所述主阀接头的其中一端部,其中:

所述外阀体套设在所述主阀接头之外,且所述外阀体能相对于所述导向座沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开或关闭所述外流道的位置;

所述推力凸起与所述外阀体、所述导向座、所述主阀接头之间的空间形成上液缸,所述主阀接头的筒壁上设置有与所述上液缸相连通的上液体通孔;

所述推力凸起与所述外阀体、所述上限位座、所述主阀接头之间的空间形成下液缸,所述外阀体上设置有与所述下液缸相连通的下液体通孔,所述液压油控制装置的液压油输入输出端口与所述下液体通孔相连通。

5. 根据权利要求4所述的正洗阀,其特征在于,所述外阀部分还包括与所述主阀接头固定连接的换位心轴管,其中:

所述导向座固设在所述换位心轴管其中一端处,所述换位心轴管背离所述主阀接头的部分与上接头的底端固定连接;

所述上接头与所述外阀体之间设置有换位机构,且所述换位机构能在所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开所述外流道的位置的状态下将所述外阀体锁定住,所述换位机构还能在所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向再次滑动至打开所述外流道的位置的状态下解除对所述外阀体的锁定。

6. 根据权利要求5所述的正洗阀,其特征在于,所述换位机构包括弹性体、换位套、换

位外筒以及换位销,其中:

所述换位套套设在所述换位心轴管之外,所述换位外筒套设在所述换位套之外,所述换位套上设置有至少两个换位槽,所述换位外筒的其中一端与所述外阀体固定连接;

每个所述换位槽均包括互相连通的长凹槽以及短凹槽,且每个所述换位槽的长凹槽均同与其相邻的所述换位槽的短凹槽相连通;

所述长凹槽背离所述外阀体的壁体上设置有第一尖角部,所述短凹槽背离所述外阀体的壁体上设置有第二尖角部,所述长凹槽以及所述短凹槽之间的壁体上还设置有第三尖角部;

所述短凹槽与所述主阀接头之间的间距大于所述长凹槽与所述主阀接头之间的间距;

所述弹性体的一端抵接在所述上接头的凸起部上,所述弹性体的另一端抵接在所述换位外筒上;

所述换位销与所述换位外筒固定连接,所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开所述外流道的位置时所述换位外筒能带动所述换位销从所述长凹槽的内壁脱出并滑过其中的一个所述第一尖角部、其中的一个所述第二尖角部以及其中的一个所述第三尖角部后挂接在所述短凹槽的内壁上;

所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向再次滑动至打开所述外流道的位置时所述换位外筒能带动所述换位销从所述短凹槽的内壁上脱出并滑过所述第二尖角部、其中的另一个所述第一尖角部以及其中的另一个所述第三尖角部后挂接在与所述短凹槽相邻的另一所述长凹槽的内壁上。

7. 根据权利要求6所述的正洗阀,其特征在于,所述换位机构还包括设置在所述上接头上的导向槽以及固定连接在所述换位外筒上的导向销,所述导向销嵌于所述导向槽内,所述导向槽的长度方向与所述换位套轴向方向相平行或相重合。

8. 根据权利要求6所述的正洗阀,其特征在于,所述外阀体包括上阀外筒以及与所述上阀外筒固定连接的下阀外筒,其中:

所述推力凸起设置在所述上阀外筒的内表面上,所述换位外筒与所述上阀外筒背离所述下阀外筒的部分固定连接,所述下阀外筒能相对于所述导向座沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开或关闭所述外流道的位置;

所述下连接座背离所述主阀接头的部分还固定连接有下接头;

所述外阀体与所述下接头之间还设置有外部液密封结构,所述外部液密封结构包括设置在所述下连接座上的环形凹台以及套设在所述环形凹台上的挡环、至少两个第二密封圈、隔环,所述隔环介于两个所述第二密封圈之间,所述下接头抵接在其中一个所述第二密封圈上,所述外阀体滑动至关闭所述外流道的位置时能覆盖并抵压在所述第二密封圈之外。

9. 一种抽油井,其特征在于,包括抽油管柱、采油管柱、油套以及权利要求1-8任一所述的正洗阀,其中:

所述抽油管柱位于所述采油管柱之内,所述采油管柱位于所述油套之内;

所述采油管柱的管壁上设置有贯穿所述采油管柱的管壁的阀安装口,所述正洗阀设置在所述阀安装口处且与所述阀安装口处的所述采油管柱的管壁之间液密封连接;

所述正洗阀处于打开状态时所述正洗阀上的所述流体通道与所述采油管柱、所述油套相连通,所述正洗阀处于关闭状态时所述正洗阀上的所述流体通道关闭。

10. 一种权利要求 9 所述抽油井的洗井方法,其特征在于,包括以下步骤:

打开所述正洗阀,使所述正洗阀上的流体通道与所述采油管柱、所述油套均处于连通状态;

在所述采油管柱内注入洗井液,使所述洗井液依次流经所述采油管柱、所述流体通道以及所述油套以实现所述抽油井的正洗井操作。

正洗阀、抽油井以及该抽油井的洗井方法

技术领域

[0001] 本发明涉及油田采油技术领域,具体涉及一种正洗阀以及设置该正洗阀的抽油井、该抽油井的洗井方法。

背景技术

[0002] 在油田的开发过程中,由于地层压力低不能自喷生产或随着油田开发过程中采出程度的提高,使自喷油井压力下降,失去自喷生产能力时,都需要通过人工举升的方法,给生产井建立一定的生产压差,让地层流体能够流动到井筒内,并把油井中的地层产出液举升到地面,实现对低压油井的采油生产。有杆泵采油工艺是目前国内外针对低压油井采油中应用最广的采油工艺。

[0003] 采油过程中,需要在油井中下入如图 1 所示采油管柱(或称:油管) 2,下入时在采油管柱 2 底部带上抽油泵泵筒或泵座,然后在采油管柱 2 中下入抽油管柱(或称:抽油杆) 1 和抽油泵,把抽油泵座封于采油管柱 2 上的泵座中,地面安装专用的抽油机,利用抽油机提供的上下运动,带动抽油管柱 1 运行,抽油管柱 1 拉动抽油泵注塞上下往复运动,实现以抽油泵为主要人工举升方法的采油。采油过程中,油井的温度随着埋深至下而上逐步降低,地层油气水在采油管柱 2 内自下而上流动时,随着温度不断的降低,地层流体中的沥青质、蜡质和胶质大量析出,析出物在电离作用下吸附于采油管柱 2 内壁和抽油管柱 1 外壁上,使采油管柱 2 的生产通道越来越小,影响油井的正常生产。长期以来,油田解决采油管柱 2 堵塞的方法主要采取两种方法:一是将采油管柱 2 起出,在地面把管内和杆外的堵塞物清理干净后重新下入投产,该方法在油田领域通称为检泵作业,检泵作业是把抽油管柱 1、抽油泵和采油管柱 2 起出井筒进行清洁和检查的一种工艺;二是采取热洗井的工艺方法,用洗井液(图 1 中箭头表示洗井液的流动方向)把堵塞物清理掉,该方法在油田领域通称为洗井,洗井是一种通过向井筒内注入洗井液,将井筒内的杂物清洗干净的工艺。

[0004] 由于洗井是目前最经济有效的油井维护工艺,也是能够延长检泵周期最有效的方法,因此,成为油田在采油过程中应用最广的工艺之一。但是,在进行洗井过程中,由于抽油泵位于管柱底部,是一种装配有浮动凡尔(或称:游动凡尔) 11 和固定凡尔 12 的单冲程泵,抽油泵是通过凡尔控制流体从下部流向上部,而不能回流的条件下实现其抽油功能,所以,从油套(或称:套管) 3 注入洗井时,洗井液能够通过抽油泵流入采油管柱 2 内,实现反洗井作业;而从采油管柱 2 注入时,抽油泵凡尔阻碍了流动通道,不能直接从采油管柱 2 注入洗井液,正洗井时,只能通过地面提升设备,把抽油泵从泵座上提出来,洗井液通过抽油泵与采油管柱 2 内筒的环形空间流入油套 3,从油套 3 返至地面而实现正洗井。传统的洗井方中,反洗井作业具有不动管杆的优点,但反洗井时洗井液从油套 3 注入,通过下部抽油泵后从采油管柱 2 返出,洗井过程中洗井液经过在油套环空 30 流动,油套环空 30 空间大,热量损失大,从采油管柱 2 柱底部流入管内再到达井口附近容易堵塞管柱段时温度已经降低,热量损失大,洗井的热效率低,效果差,要达到较好的洗井效果就必须延长洗井时间而费工费时;同时,由于洗井液从采油管柱 2 底部流入,很容易将井筒内地层产出的砂子和其它堵

塞物带入抽油泵内,导致抽油泵凡尔密封失效或卡死而无法正常工作,如果地层压力较低,洗井液大量漏失,不仅容易污染储层,洗井效率将更低。采取正洗井时,洗井液从采油管柱2内注入,从油套3返出,洗井液流动空间小,热效率高,能够在很短的时间内将采油管柱2内的结蜡、胶质和杂物清理干净,洗井液不通过泵心,不对抽油泵造成损害。但正洗井需要提前应用修井机或大型吊车把抽油泵从泵座内提出来建立循环通道,洗井完毕还需要重新将泵下入泵座内和调参碰泵,同时,反复将泵从泵座提出和下入,容易造成底密封失效。如何有效地解决抽油井不动管杆进行正洗井,长期以来是油田采油专业研究重点,本发明人在研究工作中发现,以不动管柱为前题条件的开关阀研发中,可以依靠压力控制方式方法实现。但由于在采油生产中,投产时采油管柱2和油套3内的液面相同,采油管柱2内外压力平衡,而抽油机抽油一段时间后,随着油井的不断产出,地层供液能力降低,油套环空3液面下降较大,造成了油套3压力严重的不平衡,油套3内的液柱压力小于采油管柱2内的液柱压力,且这一压力差的变化是动态变化的过程。在这种工况条件下要实现压力控制开关和进行采油管柱2柱入方式进行洗井作业,控制难度增大,截止目前还没有性能可靠的专用工具满足该工艺方法的需要,导致油田只能应用反洗井作业或提泵后洗井,操作难度大、成本高。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种正洗阀以及设置该正洗阀的抽油井、该抽油井的洗井方法,解决了现有技术存在洗井操作难度大的技术问题。另外,本发明提供的优选技术方案还具有成本低、节省洗井液、洗井热效率高、洗井时间短等诸多优点。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供的正洗阀,包括主阀接头、换位机构、内阀部分、外阀部分以及流体通道,其中:

[0008] 所述流体通道包括内流道以及外流道,所述主阀接头呈筒状且所述主阀接头的筒壁上设置有所述内流道;

[0009] 所述内阀部分设置在所述内流道处,且所述内阀部分能控制所述内流道是否导通;

[0010] 所述内流道周围的所述主阀接头的上设置有凸出所述主阀接头管壁外表面的上限位座以及下连接座,所述上限位座与所述下连接座之间形成与所述内流道相连通的外流道;

[0011] 所述外阀部分设置在所述上限位座以及所述下连接座上,且所述外阀部分能控制所述外流道是否导通。

[0012] 在一个优选或可选地实施例中,所述内阀部分包括弹力件以及内阀体,其中:

[0013] 所述内阀体遮盖所述内流道的外端口;

[0014] 所述弹力件介于所述内阀体与所述上限位座之间。

[0015] 在一个优选或可选地实施例中,所述下连接座为环状且其环绕设置在所述主阀接头的其中一端部,所述内阀体与所述下连接座之间设置有内部液密封结构,其中:

[0016] 所述内部液密封结构包括设置在所述下连接座上的至少一条环形凹槽、嵌于所述环形凹槽内的第一密封圈以及密封压帽,所述内阀体背离所述弹力件的一端抵靠在所述第

一密封圈上；

[0017] 所述密封压帽套设在所述下连接座以及所述第一密封圈之外，且所述密封压帽与所述下连接座之间螺纹连接。

[0018] 在一个优选或可选地实施例中，所述外阀部分为液压阀，所述外阀部分包括导向座、外阀体以及液压油控制装置，所述外阀体内表面设置有推力凸起，所述导向座固定连接在所述主阀接头的其中一端部，其中：

[0019] 所述外阀体套设在所述主阀接头之外，且所述外阀体能相对于所述导向座沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开或关闭所述外流道的位置；

[0020] 所述推力凸起与所述外阀体、所述导向座、所述主阀接头之间的空间形成上液缸，所述主阀接头的筒壁上设置有与所述上液缸相连通的上液体通孔；

[0021] 所述推力凸起与所述外阀体、所述上限位座、所述主阀接头之间的空间形成下液缸，所述外阀体上设置有与所述下液缸相连通的下液体通孔，所述液压油控制装置的液压油输入输出端口与所述下液体通孔相连通。

[0022] 在一个优选或可选地实施例中，所述外阀部分还包括与所述主阀接头固定连接的换位心轴管，其中：

[0023] 所述导向座固设在所述换位心轴管其中一端处，所述换位心轴管背离所述主阀接头的部分与上接头的底端固定连接；

[0024] 所述上接头与所述外阀体之间设置有换位机构，且所述换位机构能在所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开所述外流道的位置的状态下将所述外阀体锁定住，所述换位机构还能在所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向再次滑动至打开所述外流道的位置的状态下解除对所述外阀体的锁定。

[0025] 在一个优选或可选地实施例中，所述换位机构包括弹性体、换位套、换位外筒以及换位销，其中：

[0026] 所述换位套套设在所述换位心轴管之外，所述换位外筒套设在所述换位套之外，所述换位套上设置有至少两个换位槽，所述换位外筒的其中一端与所述外阀体固定连接；

[0027] 每个所述换位槽均包括互相连通的长凹槽以及短凹槽，且每个所述换位槽的长凹槽均同与其相邻的所述换位槽的短凹槽相连通；

[0028] 所述长凹槽背离所述外阀体的壁体上设置有第一尖角部，所述短凹槽背离所述外阀体的壁体上设置有第二尖角部，所述长凹槽以及所述短凹槽之间的壁体上还设置有第三尖角部；

[0029] 所述短凹槽与所述主阀接头之间的间距大于所述长凹槽与所述主阀接头之间的间距；

[0030] 所述弹性体的一端抵接在所述上接头的凸起部上，所述弹性体的另一端抵接在所述换位外筒上；

[0031] 所述换位销与所述换位外筒固定连接，所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开所述外流道的位置时所述换位外筒能带动所述换位销从所述长凹槽的内壁脱出并滑过其中的一个所述第一尖角部、其中的一个所述第二尖角部以及其中的一个所述第三尖角部后挂接在所述短凹槽的内壁上；

[0032] 所述外阀体沿所述主阀接头的轴向方向再次滑动至打开所述外流道的位置时所

述换位外筒能带动所述换位销从所述短凹槽的内壁上脱出并滑过所述第二尖角部、其中的另一个所述第一尖角部以及其中的另一个所述第三尖角部后挂接在与所述短凹槽相邻的另一所述长凹槽的内壁上。

[0033] 在一个优选或可选地实施例中,所述换位机构还包括设置在所述上接头上的导向槽以及固定连接在所述换位外筒上的导向销,所述导向销嵌于所述导向槽内,所述导向槽的长度方向与所述换位套轴向方向相平行或相重合。

[0034] 在一个优选或可选地实施例中,所述外阀体包括上阀外筒以及与所述上阀外筒固定连接的下阀外筒,其中:

[0035] 所述推力凸起设置在所述上阀外筒的内表面上,所述换位外筒与所述上阀外筒背离所述下阀外筒的部分固定连接,所述下阀外筒能相对于所述导向座沿所述主阀接头的轴向方向滑动至打开或关闭所述外流道的位置;

[0036] 所述下连接座背离所述主阀接头的部分还固定连接有下接头;

[0037] 所述外阀体与所述下接头之间还设置有外部液密封结构,所述外部液密封结构包括设置在所述下连接座上的环形凹台以及套设在所述环形凹台上的挡环、至少两个第二密封圈、隔环,所述隔环介于两个所述第二密封圈之间,所述下接头抵接在其中一个所述第二密封圈上,所述外阀体滑动至关闭所述外流道的位置时能覆盖并抵压在所述第二密封圈之外。

[0038] 本发明实施例提供的抽油井,包括抽油管柱、采油管柱、油套以及本发明实施例提供的任一正洗阀,其中:

[0039] 所述抽油管柱位于所述采油管柱之内,所述采油管柱位于所述油套之内;

[0040] 所述采油管柱的管壁上设置有贯穿所述采油管柱的管壁的阀安装口,所述正洗阀设置在所述阀安装口处且与所述阀安装口处的所述采油管柱的管壁之间液密封连接;

[0041] 所述正洗阀处于打开状态时所述正洗阀上的所述流体通道与所述采油管柱、所述油套相连通,所述正洗阀处于关闭状态时所述正洗阀上的所述流体通道关闭。

[0042] 本发明实施例提供的任一抽油井的洗井方法,包括以下步骤:

[0043] 打开所述正洗阀,使所述正洗阀上的流体通道与所述采油管柱、所述油套均处于连通状态;

[0044] 在所述采油管柱内注入洗井液,使所述洗井液依次流经所述采油管柱、所述流体通道以及所述油套以实现所述抽油井的正洗井操作。

[0045] 基于上述技术方案,本发明实施例至少可以产生如下技术效果:

[0046] 由于本发明可以打开正洗阀,可以实现对抽油井的正洗井操作,关闭正洗阀,可以进行采油操作,不存在反洗井操作的诸多缺陷,同时,采用本发明提供的正洗井方法对抽油井进行正洗井操作与现有技术提供的正洗井方法相比,无需提前应用修井机或大型吊车把抽油泵从泵座内提出来建立循环通道,洗井完毕也无需重新将泵下入泵座内和调参碰泵,故而克服了现有技术提供正洗井方法所存在的诸多缺陷,打开正洗阀的操作与现有技术中用修井机或大型吊车把抽油泵从泵座内提出来建立循环通道的方法相比操作难度大为降低,耗费的成本也更少,解决了现有技术存在洗井操作难度大、成本高的技术问题。

[0047] 此外,本发明提供的优选技术方案与现有技术相比至少还可以取得如下技术效果:

[0048] 1、本发明在设置有压控式多次正洗阀的抽油井上实施正洗井方法，工艺特征是应用油套环空压力控制正洗阀（此处也可以称为：洗井阀）的开关和换向，在油套注入流体时，正洗阀外流道打开，正洗阀内流道不连通，从而保证打开外流道时控制压力不受内流道影响。油套环空停注后，采油管柱内外压力平衡，换向保持外流道的开启。在外流道打开状态下，从采油管柱注入洗井流体时，管内压力高于油套环空压力，内流道在管内压力的作用下开启，达到循环目的。

[0049] 2、由于从油套环空注入时内通道保持密封状态，油套环空注入的液体（例如：洗井液）无法进入管柱内，使本发明实现了正洗井作业的同时，能够实现流体从管柱底部过泵进入管内的反洗井工艺，便于在特殊情况下进行反洗井作业，从而使本发明所述基于压控式多次正洗阀的抽油井不动杆管柱正洗井工艺方法，不仅具有正洗井的特点，也同时具备反洗井的工艺方法。

[0050] 3、低压差控制，换位灵活可靠，可根据需要随时建立正循环；

[0051] 4、高抗压动态复合密封，能够有效防止多次开关后渗漏；

[0052] 5、具有单向锁定设计，未解除锁定外阀部分不会出现误操作。

附图说明

[0053] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0054] 图 1 为现有技术中采用反洗井方法对抽油井进行洗井操作的过程的示意图；

[0055] 图 2 为对本发明实施例所提供的抽油井进行正洗井操作的过程的示意图；

[0056] 图 3 为对本发明实施例所提供的抽油井进行反洗井操作的过程的示意图；

[0057] 图 4 为本发明实施例提供的设置正洗阀的抽油井的剖视示意图；

[0058] 图 5 为图 4 中 A 部分的放大示意图；

[0059] 图 6 为图 4 中 B 部分的放大示意图；

[0060] 图 7 为图 4 中 C 部分的放大示意图；

[0061] 图 8 为图 4 中 D 部分的放大示意图；

[0062] 图 9 为本发明实施例所提供的正洗阀中下接头的剖视示意图；

[0063] 图 10 为本发明实施例所提供的正洗阀中主阀接头的剖视示意图；

[0064] 图 11 为本发明实施例提供的正洗阀中外阀体的上阀外筒的剖视示意图；

[0065] 图 12 为本发明实施例所提供的正洗阀中外阀体的下阀外筒的剖视示意图；

[0066] 图 13 为本发明实施例所提供的正洗阀中换位心轴管的剖视示意图；

[0067] 图 14 为本发明实施例所提供的正洗阀中换位套展开时的示意图；

[0068] 图 15 为本发明实施例提供的正洗阀中换位套的示意图；

[0069] 图 16 为沿图 15 中 A-A 线的剖视示意图；

[0070] 图 17 为沿图 16 中 B-B 线的剖视示意图；

[0071] 图 18 为本发明实施例提供的正洗阀中换位外筒的剖视示意图；

[0072] 图 19 为本发明实施例所提供的正洗阀中上接头的剖视示意图；

[0073] 图 20 为沿图 19 中 C-C 线的剖视示意图；

[0074] 图 21 为本发明实施例所提供的正洗阀中下连接座的剖视示意图；

- [0075] 图 22 为本发明实施例所提供的正洗阀中密封压帽的剖视示意图；
- [0076] 图 23 为本发明实施例所提供的正洗阀中内阀体的剖视示意图；
- [0077] 图 24 为本发明实施例所提供的正洗阀中弹力件的示意图；
- [0078] 图 25 为本发明实施例所提供的正洗阀中弹性体的示意图；
- [0079] 附图标记：1、抽油管柱；11、浮动凡尔；12、固定凡尔；2、采油管柱；3、油套；30、油套环空；4、流体通道；41、内流道；42、外流道；5、正洗阀；51、主阀接头；511、上限位座；52、弹力件；53、内阀体；541、环形凹槽；542、第一密封圈；543、密封压帽；55、导向座；56、外阀体；561、推力凸起；562、上阀外筒；563、下阀外筒；57、上液缸；571、上液体通孔；58、下液缸；581、下液体通孔；591、换位心轴管；592、上接头；920、凸起部；921、导向槽；593、弹性体；594、换位套；595、换位外筒；951、导向销；596、换位销；597、换位槽；971、长凹槽；972、短凹槽；973、第一尖角部；974、第二尖角部；975、第三尖角部；598、下连接座；599、下接头；991、环形凹台；992、第二密封圈；993、挡环；994、隔环。

具体实施方式

[0080] 下面通过附图图 2～图 25 以及列举本发明的一些可选实施例的方式，对本发明的技术方案(包括优选技术方案)做进一步的详细描述。需要说明的是：本实施例中的任何技术特征、任何技术方案均是多种可选的技术特征或可选的技术方案中的一种或几种，为了描述简洁的需要本文件中无法穷举本发明的所有可替代的技术特征以及可替代的技术方案，也不便于每个技术特征的实施方式均强调其为可选的多种实施方式之一，所以本领域技术人员应该知晓：本实施例内的任何技术特征以及任何技术方案均不限制本发明的保护范围，本发明的保护范围应该包括本领域技术人员不付出创造性劳动所能想到的任何替代技术方案。

[0081] 本发明实施例不仅提供了一种正洗阀以及设置正洗阀的抽油井，还提供了一种用于油田采油工艺中抽油井的洗井方法，该方法是一种在抽油井不动管(抽油管柱 1)、不动杆柱(采油管柱 2)的前题条件下，采取从往采油管柱 2 内注入洗井液(图 2、图 3 中箭头表示洗井液的流动方向)，从油套环空 30 返出洗井液的正洗井工艺方法。本发明的不动管、不动杆柱正洗井工艺方法是通过改变抽油井的采油管柱结构，在传统的采油管柱中加上可以采用液压油控制并可多次使用的正洗阀 5，该阀可以称为：压控式多次正洗阀，利用压控式多次正洗阀的开关，实现抽油井在不动管、不动杆柱的条件下，根据洗井工艺技术要求，随时打开压控式多次正洗阀进行正洗井，关闭压控式多次正洗阀进行采油作业。从而克服了传统采油管柱条件下，洗井时需要上提抽油管柱 1 将抽油泵提出泵座进行正洗井或直接从油套环空 30 注入洗井液反洗井存在的配合作业设备多，洗井液用量大、热洗效率低、易出现抽油泵卡泵、堵塞等问题。

[0082] 下面结合图 2～图 25 对本发明提供的技术方案进行更为详细的阐述，将本发明提供的任一技术手段进行替换或将本发明提供的两个或更多个技术手段互相进行组合而得到的技术方案均应该在本发明的保护范围之内。

[0083] 如图 2～图 25 所示，本发明实施例所提供的正洗阀 5 包括主阀接头 51、内阀部分以及外阀部分。外阀部分优选为液压阀，其中：

[0084] 流体通道 4 包括内流道 41 以及外流道 42。主阀接头 51 呈筒状且其位于采油管柱

2 内,且主阀接头 51 的筒壁上设置有内流道 41。

[0085] 内阀部分设置在内流道 41 处,且内阀部分能控制内流道 41 是否导通。

[0086] 内流道 41 周围的主阀接头 51 的上设置有凸出主阀接头 51 管壁外表面的上限位座 511 以及下连接座(或称:底部阀接头)598,上限位座 511 与下连接座 598 之间形成与内流道 41、油套 3 相连通的外流道 42。

[0087] 外阀部分设置在上限位座 511 以及下连接座 598 上,且外阀部分能控制外流道 42 是否导通。

[0088] 本发明进行洗井操作时,可以先通过外阀部分打开外流道 42,然后再通过内阀部分打开内流道 41,以此建立洗井流体(或称:洗井液)的循环通道。由于采油管柱 2 内与油套 3 内的压力经常是会发生变化,所以内阀部分以及外阀部分配合控制,可以大为提高本发明提供的正洗阀 5 的可靠性。

[0089] 作为一种优选或可选地实施方式,内阀部分包括弹力件 52 以及内阀体 53,其中:内阀体 53 遮盖内流道 41 的外端口。弹力件 52 介于内阀体 53 与上限位座 511 之间。弹力件 52 优选为弹簧。可以利用洗井流体自身的压力冲击并打开内阀体 53 以建立洗井流体的循环通道,进而实现对采油管柱 2 内部的清洗。

[0090] 作为一种优选或可选地实施方式,下连接座 598 为环状,且其环绕设置在主阀接头 51 的其中一端部,内阀体 53 与下连接座 598 之间设置有内部液密封结构,其中:

[0091] 内部液密封结构包括设置在下连接座 598 上的至少一条环形凹槽 541、嵌于环形凹槽 541 内的第一密封圈 542 以及密封压帽 543,内阀体 53 背离弹力件 52 的一端抵靠在第一密封圈 542 上。

[0092] 密封压帽 543 套设在下连接座 598 以及第一密封圈 542 之外,且密封压帽 543 与下连接座 598 之间螺纹连接。

[0093] 内部液密封结构可以提高内阀部分关闭内流道之后的液密封性能,从而提高正洗阀 5 的可靠性。

[0094] 作为一种优选或可选地实施方式,外阀部分包括导向座 55、外阀体 56 以及液压油控制装置,外阀体 56 内表面设置有推力凸起 561,导向座 55 固定连接在主阀接头 51 的其中一端部,其中:

[0095] 外阀体 56 套设在主阀接头 51 之外,且外阀体 56 能相对于导向座 55 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至打开或关闭外流道 42 的位置。

[0096] 推力凸起 561 与外阀体 56、导向座 55、主阀接头 51 之间的空间形成上液缸 57,主阀接头 51 的筒壁上设置有与上液缸 57 相连通的上液体通孔 571。

[0097] 推力凸起 561 与外阀体 56、上限位座 511、主阀接头 51 之间的空间形成下液缸 58,外阀体 56 上设置有与下液缸 58 相连通的下液体通孔 581。液压油控制装置的液压油输入输出端口与所述下液体通孔 581 相连通。

[0098] 液压油控制装置从油套环空 30 通过下液体通孔 581 在下液缸 58 内注入液压油(此时也可称为:控制液)时,液压油可以通过推力凸起 561 带动外阀体 56 相对于导向座 55 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至打开外流道 42 的位置,同理,通过上液体通孔 571 在上液缸 57 内注入具有压力的液体(例如洗井液)时,该具有压力的液体可以通过推力凸起 561 带动外阀体 56 相对于导向座 55 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至关闭外流道 42 的位置。

[0099] 作为一种优选或可选地实施方式,外阀部分还包括与主阀接头 51 固定连接的换位心轴管 591,其中:

[0100] 导向座 55 固设在换位心轴管 591 其中一端处,换位心轴管 591 背离主阀接头 51 的部分与上接头 592 的底端固定连接。

[0101] 将本发明应用于抽油井上时,上接头 592 的顶端可以与阀安装口处的采油管柱 2 的管壁的底部固定连接。

[0102] 上接头 592 与外阀体 56 之间设置有换位机构,且换位机构能在外阀体 56 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至打开外流道 42 的位置的状态下将外阀体 56 锁定住,换位机构还能在外阀体 56 沿主阀接头 51 的轴向方向再次滑动至打开外流道 42 的位置的状态下解除对外阀体 56 的锁定。

[0103] 换位机构能将外阀体 56 锁定住以维持外流道 42 的导通状态。

[0104] 下文详细的说明本发明提供的换位机构的一种具体的实施方式。使用其他换位机构(例如:自动圆珠笔笔芯所采用的锁定机构)以替代该实施方式的技术方案也在本发明的保护范围之内。

[0105] 作为一种优选或可选地实施方式,换位机构包括弹性体 593(优选为弹簧)、换位套 594、换位外筒 595 以及换位销 596,其中:

[0106] 换位套 594 套设在换位心轴管 591 之外,且换位套 594 的表面上设置有至少两个换位槽 597,换位外筒 595 的其中一端与外阀体 56 固定连接,且换位外筒 595 套设在换位套 594 之外。

[0107] 每个换位槽 597 均包括互相连通的长凹槽 971 以及短凹槽 972,且每个换位槽 597 的长凹槽 971 均同与其相邻的换位槽 597 的短凹槽 972 相连通。

[0108] 长凹槽 971 背离外阀体 56 的壁体上设置有第一尖角部 973,短凹槽 972 背离外阀体 56 的壁体上设置有第二尖角部 974,长凹槽 971 以及短凹槽 972 之间的壁体上还设置有第三尖角部 975。

[0109] 短凹槽 972 与主阀接头 51 之间的间距大于长凹槽 971 与主阀接头 51 之间的间距。弹性体 593 的一端抵接在上接头 592 外表面上的凸起部 920 上,弹性体 593 的另一端抵接在换位外筒 595 上。

[0110] 换位销 596 与换位外筒 595 固定连接,外阀体 56 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至打开外流道 42 的位置时换位外筒 595 能带动换位销 596 从长凹槽 971 的内壁脱出并滑过其中一个第一尖角部 973、其中一个第二尖角部 974 以及其中一个第三尖角部 975 后挂接在短凹槽 972 的内壁上。

[0111] 外阀体 56 沿主阀接头 51 的轴向方向再次滑动至打开外流道 42 的位置时换位外筒 595 能带动换位销 596 从短凹槽 972 的内壁上脱出并滑过所述第二尖角部 974、其中另一个第一尖角部 973、其中另一个第三尖角部 975 后挂接在与短凹槽 972 相邻的另一另一长凹槽 971 的内壁上。

[0112] 上述换位机构换位过程中,换位销 596 滑过第一尖角部 973、第二尖角部 974 以及第三尖角部 975 时会同时推动换位套 594 绕换位心轴管 591 转动。

[0113] 作为一种优选或可选地实施方式,换位机构还包括设置在上接头 592 上的导向槽 921 以及固定连接在换位外筒 595 上的导向销 951,导向销 951 嵌于导向槽 921 内,导向槽

921 的长度方向与换位套 594 轴向方向相平行或相重合。

[0114] 导向槽 921 与导向销 951 起到了导向的作用,可以维持换位外筒 595 以及导向销 951 位置滑动方向的恒定。

[0115] 作为一种优选或可选地实施方式,外阀体 56 包括上阀外筒 562 以及与上阀外筒 562 固定连接(优选为通过螺纹形成可拆卸的固定连接)的下阀外筒 563,推力凸起 561 设置在上阀外筒 562 的内表面上,换位外筒 595 与上阀外筒 562 背离下阀外筒 563 的部分固定连接,下阀外筒 563 能相对于导向座 55 沿主阀接头 51 的轴向方向滑动至打开或关闭外流道 42 的位置。

[0116] 这种设计便于外阀体 56 的制造以及安装。

[0117] 下连接座 598 背离主阀接头 51 的部分与下接头 599 的顶端固定连接。将本发明应用于抽油井上时,下接头 599 的低端可以与阀安装口处的采油管柱 2 的管壁的底部固定连接。

[0118] 外阀体 56 与下接头 599 之间还设置有外部液密封结构,外部液密封结构包括设置在下连接座 598 上的环形凹台 991 以及套设在环形凹台 991 上的挡环 993、至少两个第二密封圈 992、隔环 994,隔环 994 介于两个第二密封圈 992 之间,下接头 599 抵接在其中一个第二密封圈 992 上。外阀体 56 滑动至关闭外流道 42 的位置时能覆盖并抵压在下接头 599 内的第二密封圈 992 之外。

[0119] 第二密封圈 992 的设置有助于提高外阀部分的密封效果。

[0120] 本发明实施例所提供的抽油井包括抽油管柱 1、采油管柱 2、油套 3 以及正洗阀 5,其中:

[0121] 抽油管柱 1 位于采油管柱 2 之内,采油管柱 2 位于油套 3 之内。

[0122] 采油管柱 2 的管壁上设置有贯穿所述采油管柱的管壁的阀安装口,正洗阀 5 设置在阀安装口处且与所述阀安装口处的所述采油管柱 2 的管壁之间液密封连接。

[0123] 正洗阀 5 处于打开状态时正洗阀 5 上的流体通道 4 与采油管柱 2、油套 3 相连通,正洗阀 5 处于关闭状态时正洗阀 5 上的流体通道 4 关闭。

[0124] 使用本发明的过程中,打开正洗阀 5 可以实现对抽油井的正洗井操作,关闭正洗阀 5 可以进行采油操作,不存在反洗井操作的诸多缺陷,同时,采用本发明克服了现有技术提供正洗井方法所存在的诸多缺陷,打开正洗阀 5 的操作与现有技术中用修井机或大型吊车把抽油泵从泵座内提出来建立循环通道的方法相比操作难度大为降低,耗费的成本也更少。

[0125] 当然,使用其他结构的阀门以替代上述本发明提供的正洗阀 5 的技术方案应视为等同替换,所以也在本发明的保护范围之内。

[0126] 如图 2 ~ 图 25 所示,本发明实施例任一提供的抽油井的洗井方法,包括以下步骤:

[0127] 打开正洗阀 5,使正洗阀 5 上的流体通道 4 与采油管柱 2、油套 3 均处于连通状态。

[0128] 在采油管柱 2 内注入洗井液,使洗井液依次流经采油管柱 2、流体通道以及油套 3 以实现正洗井操作。

[0129] 可以采用上述方法实现对本发明实施例提供的抽油井的正洗井操作。当然,在需要的时候也可以关闭正洗阀 5 使用反洗井的方法对本发明实施例提供的抽油井进行洗

井操作。

[0130] 使用其他阀门以替代上述本发明提供的正洗阀 5 的技术方案也在本发明的保护范围之内。

[0131] 由上述阐述可知：本发明是在克服现有的抽油井洗井工艺存在问题的基础上，发明的一种压控式多次正洗阀以及基于压控式多次正洗阀的抽油井不动杆管柱正洗井方法。

[0132] 如图 2～图 25 所示，发明中通过研究洗井工艺过程和工艺流程，对洗井工艺过程中洗井流体的运动方向和压力变化对采油工具的影响研究；基于发扬传统正洗井工艺的优越性和克服传统正洗井工艺存在动管杆操作的缺陷，分析抽油井生产过程中和洗井工艺中油套 3 环空压力与采油管柱 2（简称油管）压力变化特征，把应用压力控制洗井通道的开关、从采油管柱 2 内注入洗井液正洗井和采油生产过程中油管压力高于油套压力的情况下洗井通道保持关闭为基本主题，充分分析正洗井过程中，洗井液从采油管柱 2 内注入的流动路线与生产过程中环空流体流采出后的封闭方向的对立特性，发明中把由采油管柱 2 内注入洗井液的压力通道与由油套环空 30 注入液压油的压力通道分为内外两个部分（内阀部分以及外阀部分）关联控制，研发了以内、外双重通道关联控制的压控式多次正洗阀 5，开发了基于压控式多次正洗阀 5 的抽油井不动杆管柱正洗井工艺方法，达到了不动管杆柱进行抽油井正洗井的目的。

[0133] 本发明所述基于压控式多次正洗阀 5 的抽油井不动杆管柱正洗井方法，是一种通过管柱结构的重新设计变化，在传统采油管柱 2 上增加压控式多次正洗阀 5，从而在抽油泵以上的采油管柱 2 上建立正洗井通道，形成从油套环空 30 往采油管柱 2 上的下液缸 58 注入液压油时环空压力控制正洗井外流道开启，从采油管柱 2 内注入洗井液时采油管柱 2 内压力控制正洗井内流道开启，达到不动管杆柱而实现正洗井的目的。本发明基于压控式多次正洗阀 5 的抽油井正洗井方法，工艺特征是应用采油管柱 2 环空压力控制正洗阀的开关和换向，在油套环空 30 内往下液缸 58 注入液压油时，正洗阀 5（此处也可称为正洗阀）外流道 42 打开，正洗阀内流道 41 不连通，从而保证打开外流道 42 时控制压力不受内流道 41 影响。油套 3 环空停注后，油管内外压力平衡，换向保持外流道 42 的开启。在外流道 42 打开状态下，在采油管柱 2 内注入洗井流体时，管内压力高于油套 3 环空压力，内流道 41 在管内压力的作用下开启，达到循环目的。

[0134] 同时，由于从油套 3 环空注入时内流道 41 保持密封状态，环空注入液无法进入采油管柱 2 内，使本发明实现了正洗井作业的同时，能够实现流体从管柱底部过泵进入管内的反洗井工艺，便于在特殊情况下进行反洗井作业，从而使本发明所述基于压控式多次正洗阀 5 的抽油井不动杆管柱正洗井工艺方法，不仅具有正洗井的特点，也同时具备反洗井的工艺方法。

[0135] 本发明的核心是在管柱结构中设计研发了压控式多次正洗阀 5，通过该特殊工具的作用机理实现了抽油井不动杆、不动管柱的正洗井方法。本发明实施例优选实施方式提供的压控式多次正洗阀 5 的结构至上而下由上接头 592，弹性体 593（此处可称：动力弹簧）、换位机构、上液缸 57、下液缸 58、弹力件 52（此处可称：阀弹簧）、内部液密封结构（简称：内密封）、外部液密封结构（简称：外密封）和下接头 599 等组成。该正洗阀的作用机理如下：

[0136] 正常生产时，采油管柱 2 内外压力平衡或管内压力总是大于油套 3 环空压力，上液缸 57 的作用力始终等于或大于下液缸 58，外阀体（或称阀外筒）56 保持在外密封位置受压

密封,外阀部分处于关闭状态,流体无法通过,且随着内外压差的增大,外阀体 56 对外密封的推动力越大,确保了高压差状态下的密封性能。从环空打压(注入液压油)时,上液缸 57 的作用力小于下液缸 58 作用力,液压力克服动力弹簧的推动阀外筒上行,阀外筒离开外密封,外阀部分处于打开位置,阀外筒上行后,推动换位机构换位,当环空压力释放后,阀外筒受换位机构限位,下行至 1/3 位置被锁定,外阀部分保持在开启状态。从采油管柱 2 内注入洗井液时,内阀部分受压克服阀弹簧力上行离开内密封,内阀部分打开,洗井液能够顺利依次从内流道、外流道流出实现正洗井。洗井结束停止内注入时,管柱内外压力平衡,内阀部分在阀弹簧力和液压力作用下下行关闭。从环空注入控制液时,上液缸 57 的作用力小于下液缸 58 作用力,液压力克服动力弹簧力使阀外筒上行,推动换位机构换位,环空压力释放后,动力弹簧推动阀外筒下行,使阀外筒与外密封接合,外阀部分关闭。

[0137] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0138] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0139] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0140] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

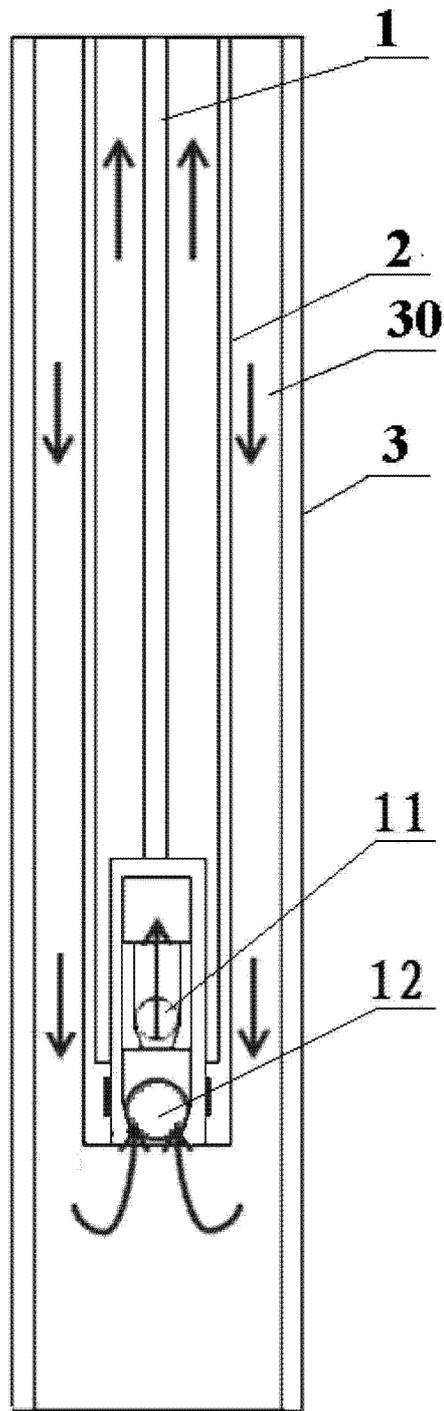


图 1

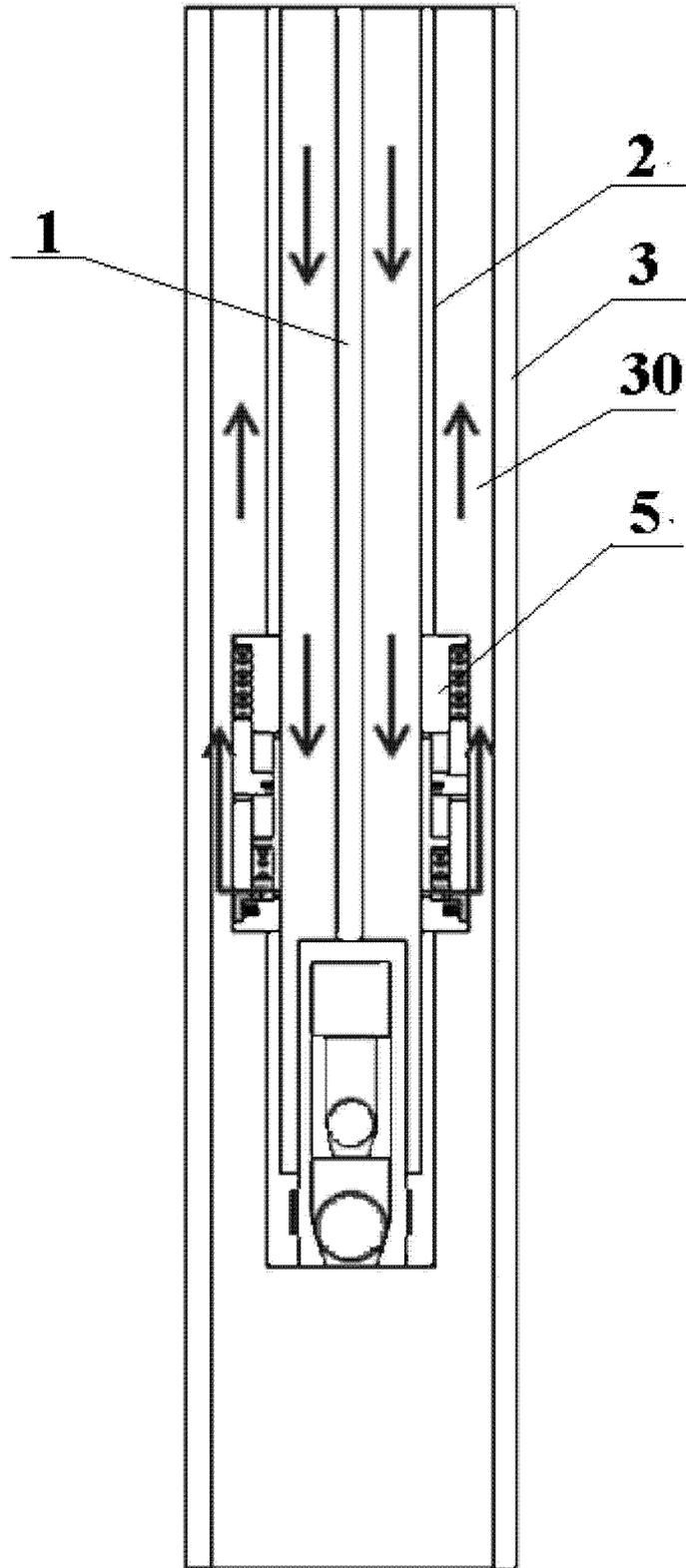


图 2

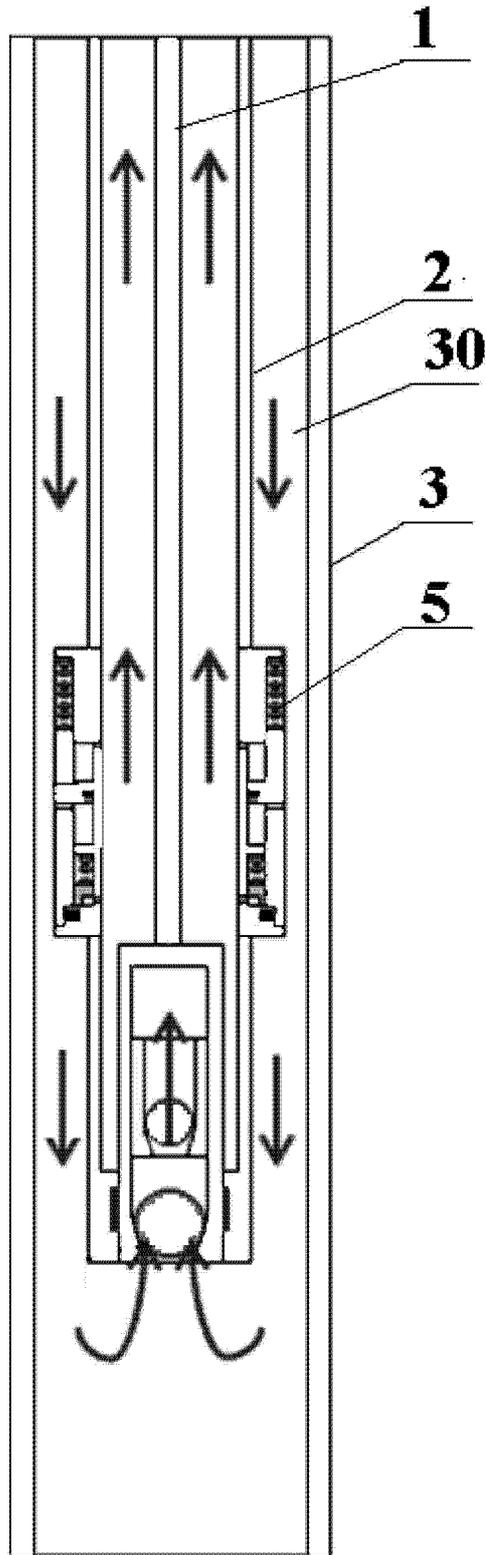


图 3

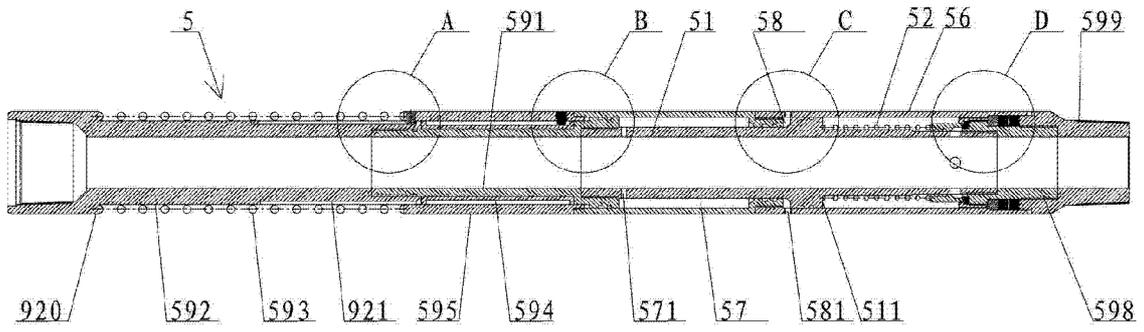


图 4

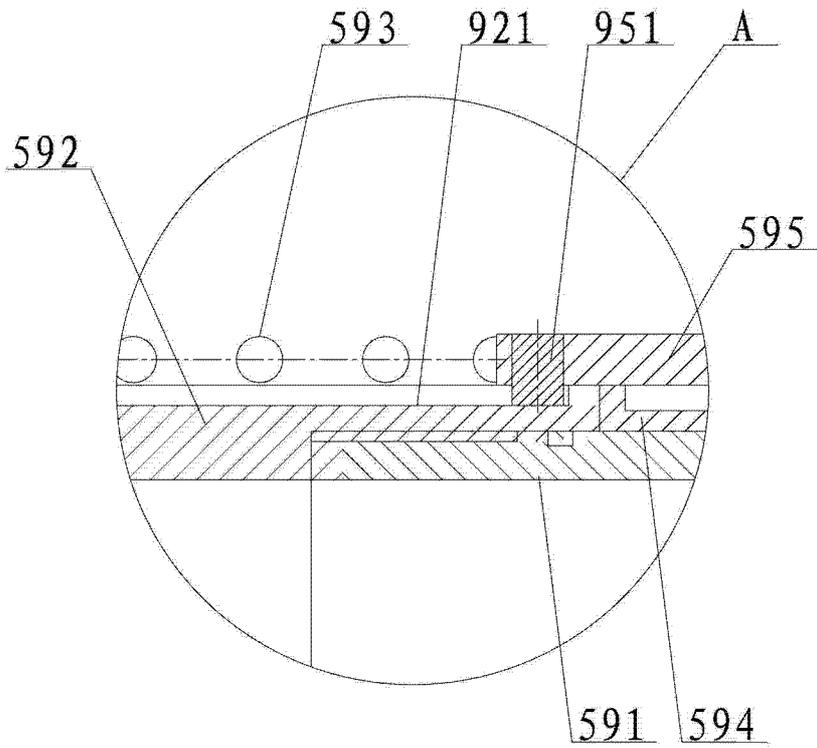


图 5

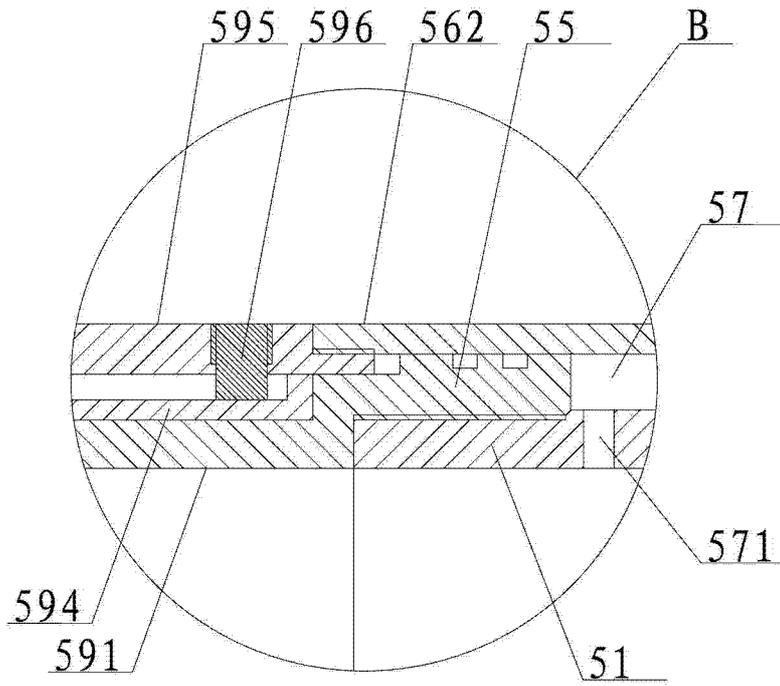


图 6

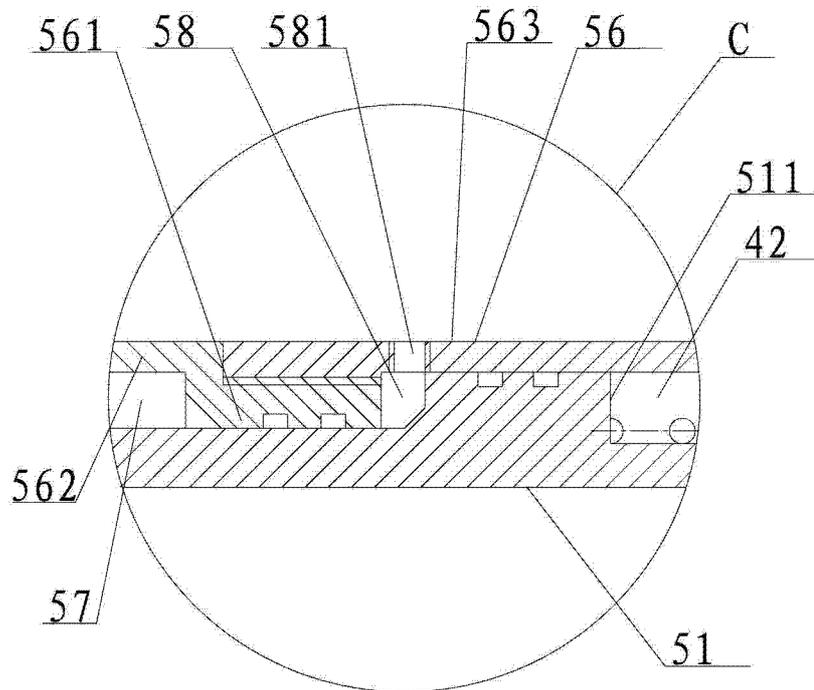


图 7

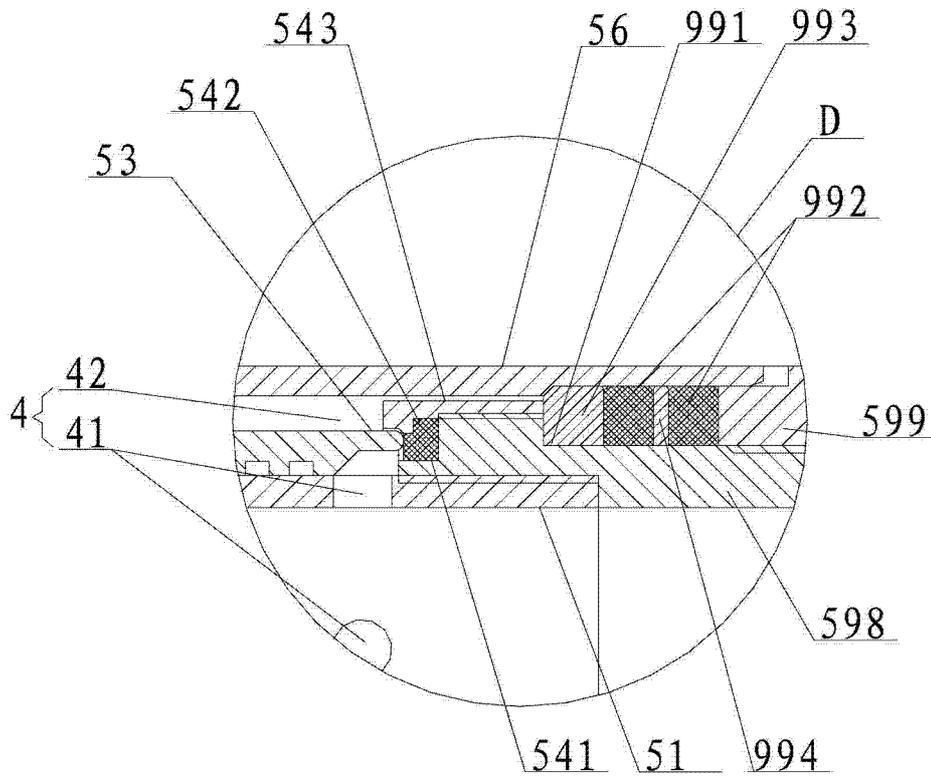


图 8

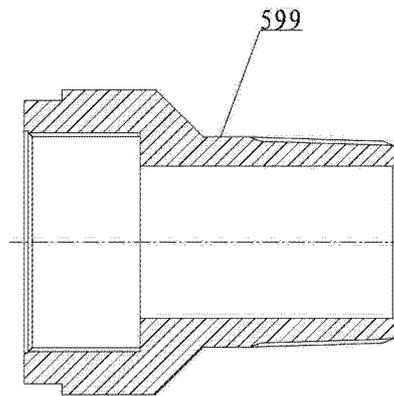


图 9

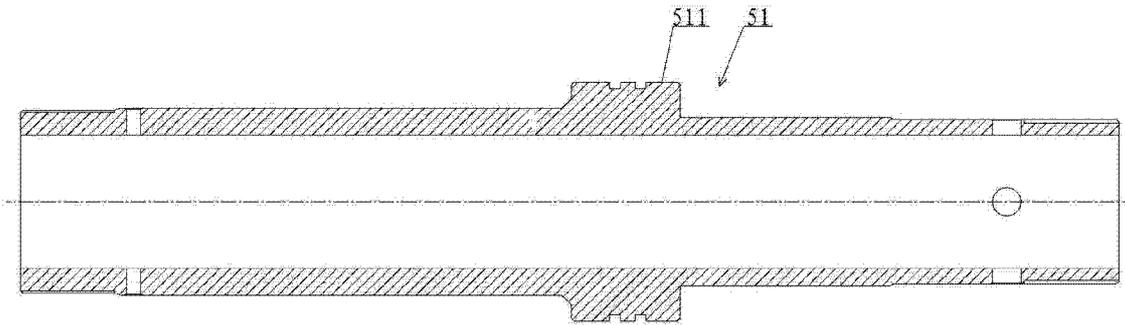


图 10

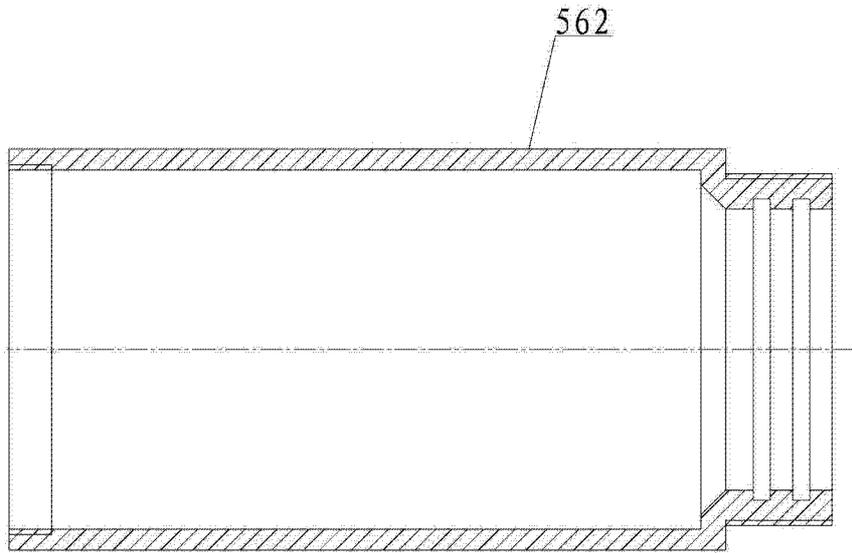


图 11

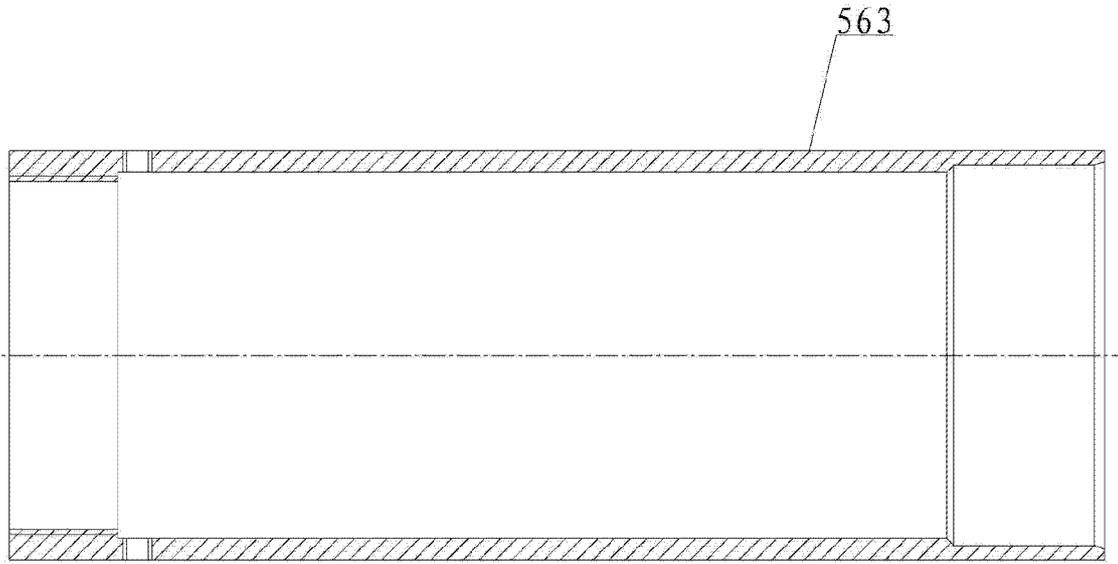


图 12

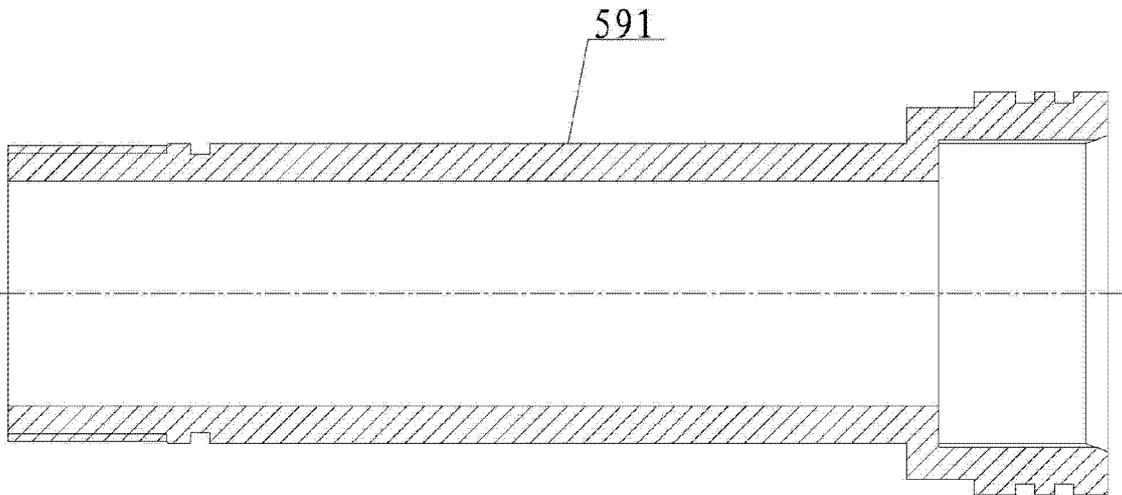


图 13

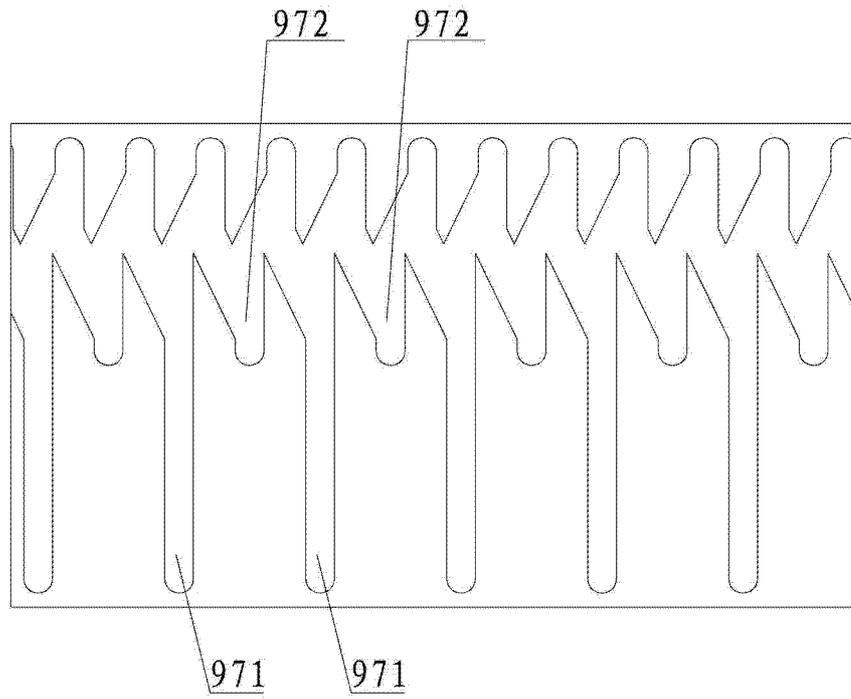


图 14

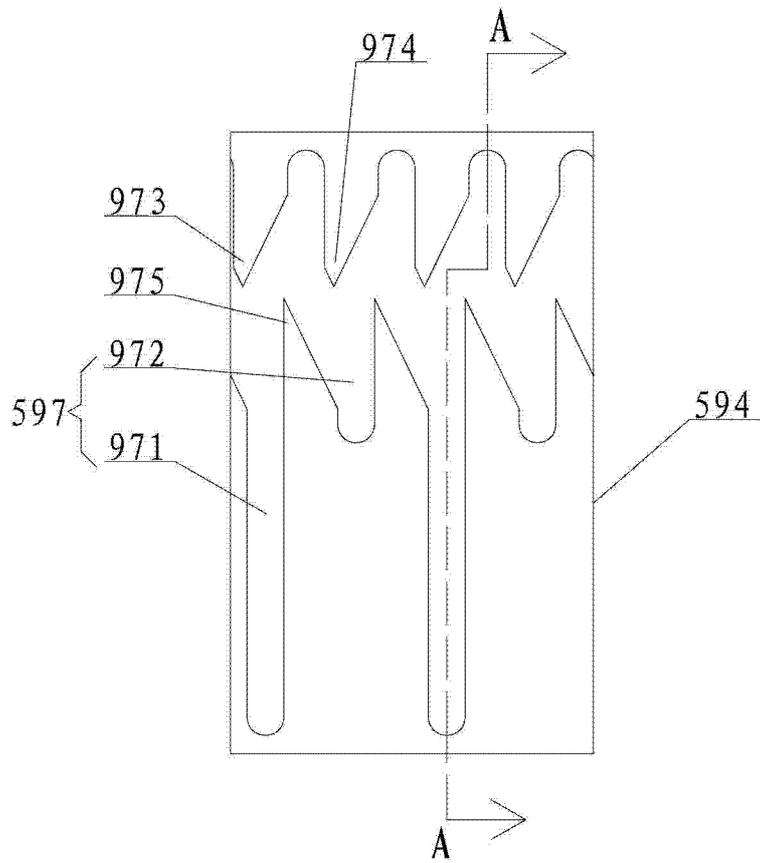


图 15

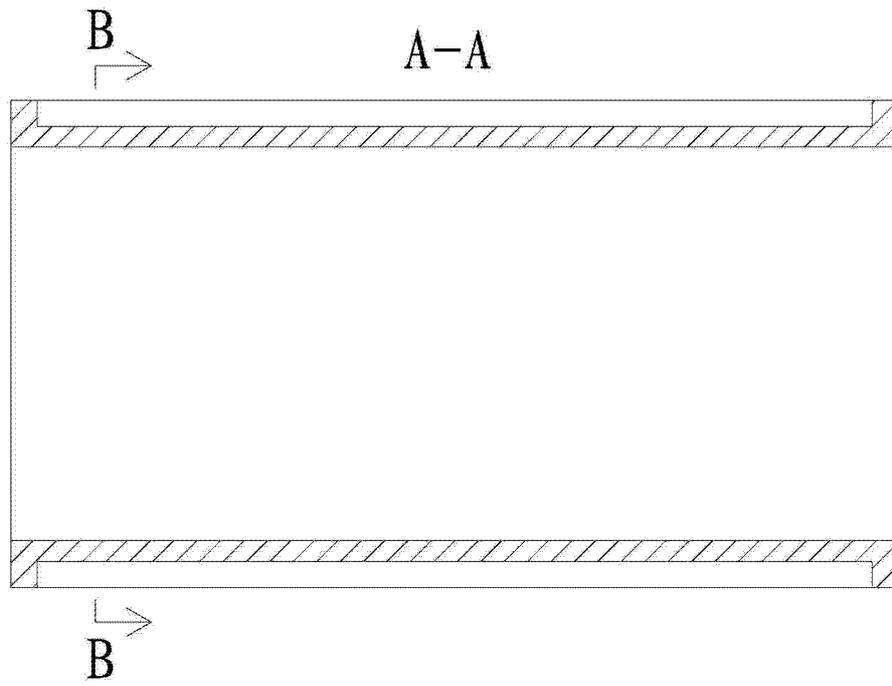


图 16

B-B

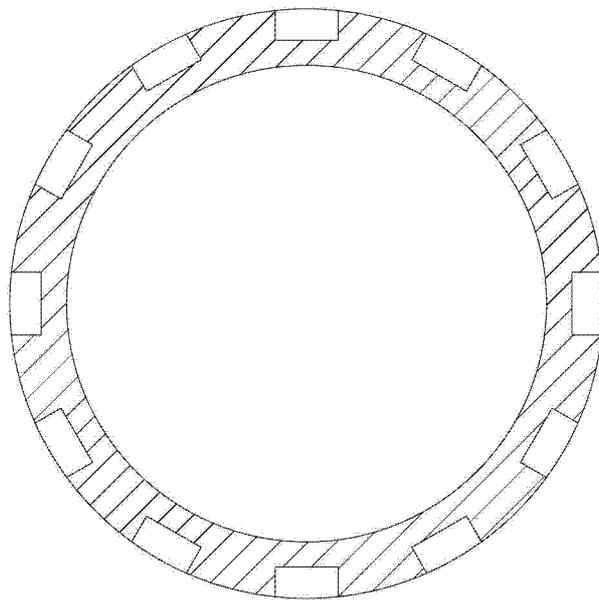


图 17

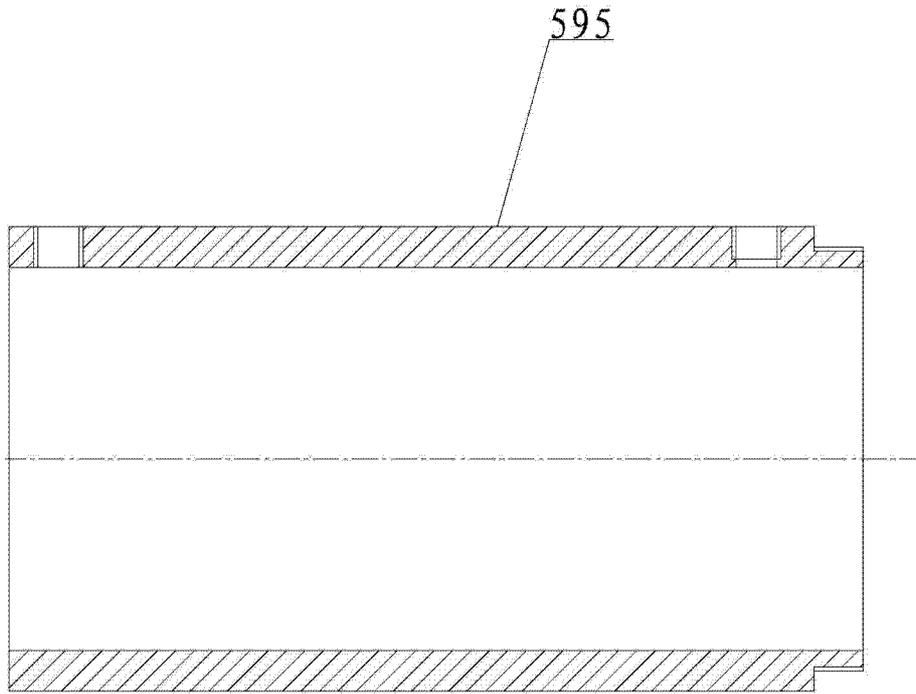


图 18

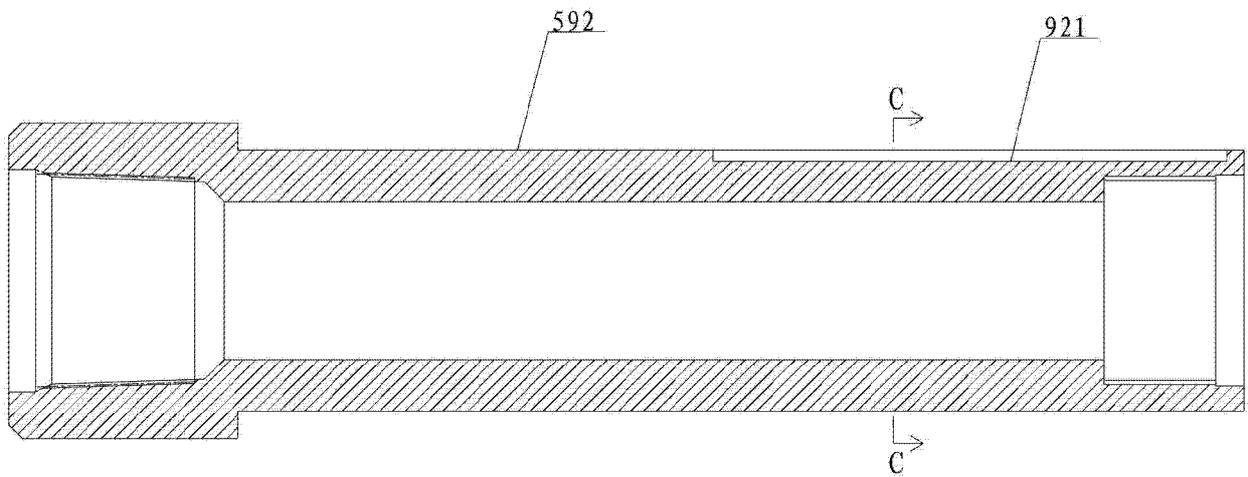


图 19

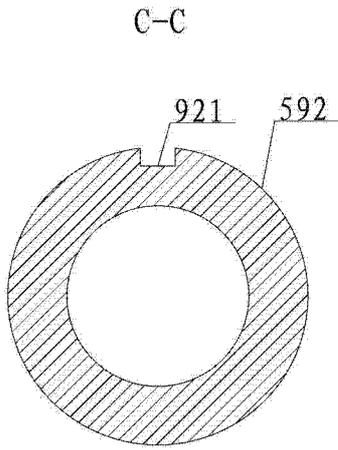


图 20

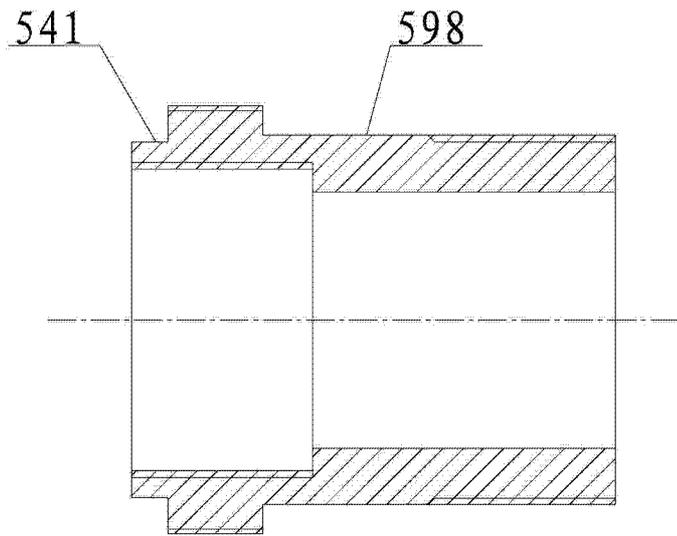


图 21

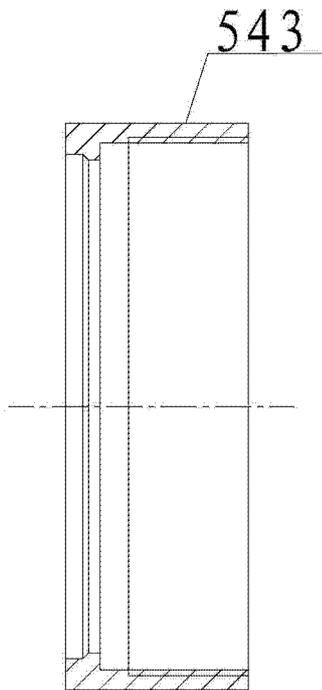


图 22

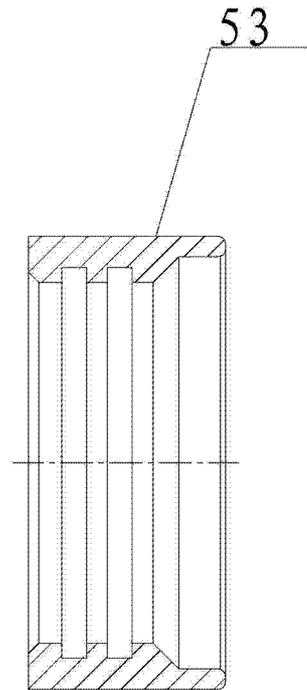


图 23

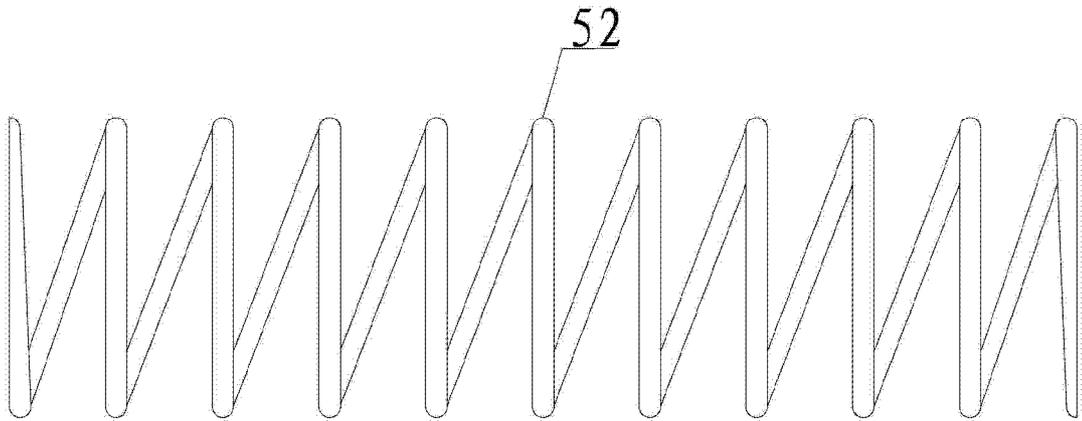


图 24

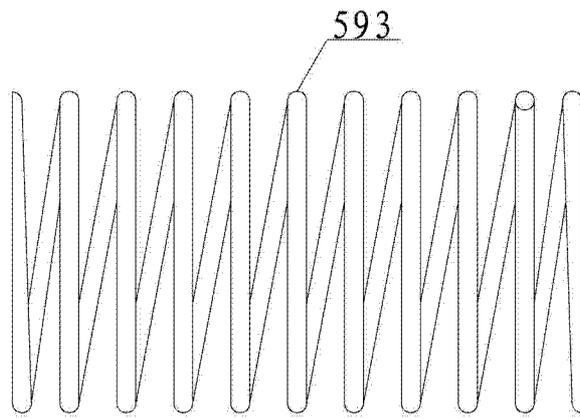


图 25