



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109681159 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201710967681.2

E21B 34/08 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.17

E21B 47/00 (2012.01)

E21B 47/06 (2012.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109681159 A

(43) 申请公布日 2019.04.26

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 257000 山东省东营市东营区济南路  
125号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利  
油田分公司石油工程技术研究院

(72) 发明人 王昕 车传睿 张国玉 顾国利

任从坤 聂文龙 李双志 田俊  
石琼 杨柳

(74) 专利代理机构 济南日新专利代理事务所

(普通合伙) 37224

代理人 董庆田

(56) 对比文件

CN 105507861 A, 2016.04.20

CN 106988712 A, 2017.07.28

CN 204419141 U, 2015.06.24

CN 205503110 U, 2016.08.24

CN 1538034 A, 2004.10.20

CN 105422063 A, 2016.03.23

CN 204511401 U, 2015.07.29

CN 202157784 U, 2012.03.07

CN 202832382 U, 2013.03.27

US 2973039 A, 1961.02.28

US 6279660 B1, 2001.08.28

CN 107246256 A, 2017.10.13

审查员 孙群

(51) Int. Cl.

E21B 43/20 (2006.01)

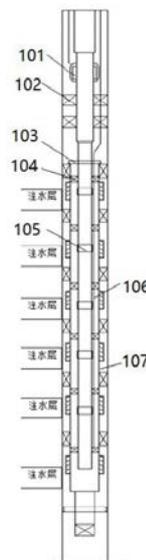
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种油田多管分层注水管柱

(57) 摘要

本发明公开了一种油田多管分层注水管柱，油管上自上而下依次设置安全封隔器、配水器，所述防砂管柱套在油管外部，防砂管柱上设置有与各个注水层连通的筛管，所述防砂管柱上端设置定位接头，定位接头位于安全封隔器的下方，防砂管柱底部设置丝堵，油管上设置有层间封隔器，所述层间封隔器位于注水层两两之间，所述油管上还设置多管分层注水安全阀，所述多管分层注水安全阀位于安全封隔器上方，所述配水器为多管配水器，除了最底层注水层外，多管配水器对应连通各自的注水层，油管下端口对应连通最底层注水层，所述层间封隔器为多管封隔器。本发明实现了不停注调节，提高了注水生产的生产效率。



1. 一种油田多管分层注水管柱,包括油管、防砂管柱,在所述油管上自上而下依次设置安全封隔器、配水器,所述防砂管柱套在油管外部,防砂管柱上设置有与各个注水层连通的筛管,所述防砂管柱上端设置定位接头,定位接头位于安全封隔器的下方,防砂管柱底部设置丝堵,油管上设置有层间封隔器,所述层间封隔器位于注水层两两之间,其特征在于,所述油管上还设置多管分层注水安全阀,所述多管分层注水安全阀位于安全封隔器上方,所述配水器为多管配水器,多管配水器数量比注水层的层数少一个,即除了最底层注水层外,多管配水器对应连通各自的注水层,油管下端口对应连通最底层注水层,所述层间封隔器为多管封隔器;所述多管分层注水安全阀,包括安全阀外管、上密封套、下密封套、安全阀分水管、连接管,所述上密封套和下密封套自上而下依次装配在安全阀外管内部,所述上密封套和下密封套中心开设相连通的中心通道,所述中心通道内设置只能往下流的中通单向流机构,所述安全阀分水管至少设置五根,呈环形矩阵均布在上密封套轴向偏心孔内,所述连接管与安全阀分水管设置数量相同,连接管上端连通安全阀分水管,所述连接管下端设置只能向下流的分水单向流机构;所述中通单向流机构包括相连接的大压簧、大钢球、开关套,其中大压簧上端卡在上密封套中心孔开设的环台上,大钢球下端顶在开关套上端口,所述开关套下端固定在下密封套内中心孔中,开关套靠近上端口的内壁设有径向的侧通孔;所述分水单向流机构包括相连接的小钢球、小压簧,其中小压簧把小钢球压封堵在连接管的下端口;所述上、下密封套开设用来通过液控管线的液控管线通道;所述外管上、下两端分别通过上、下接头连接油管。

2. 根据权利要求1所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述多管配水器包括配水器分水管、配水器主体、配水器密封套、活动套、配水器压簧、调节套、固定套,所述配水器密封套设置在配水器主体内部,配水器密封套具有一个盲孔、一个中心孔、四个分水孔,所述配水器主体上下端均连接油管,所述活动套套接在配水器主体外部,配水器主体开设径向孔,该径向孔使活动套内腔和盲孔连通,盲孔上端口连通配水器分水管,配水器分水管上端与其中一根安全阀分水管连通。

3. 根据权利要求2所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述油管上设置固定套,固定套外部连接调节套,调节套上端面与活动套下端面之间设置配水器压簧。

4. 根据权利要求1所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述多管封隔器包括液压管、封隔器分水管、封隔器主体、胶筒、活塞、缸套,所述封隔器主体外部套有缸套、活塞、胶筒,所述活塞位于缸套内,活塞其中一端顶住胶筒端部,所述封隔器主体开设径向孔,该径向孔使缸套内腔和封隔器主体开设的轴向的液压管连通,所述封隔器主体还开设轴向的一个中心孔和五个分水孔,五个分水孔连通五个封隔器分水管,所述封隔器分水管与安全阀分水管连通。

5. 根据权利要求4所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述缸套上开设用于安装密封塞密封孔,密封塞与封隔器主体开设的径向孔对齐。

6. 根据权利要求4所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述封隔器主体上端连接封隔器上外管,封隔器上外管内部设置封隔器上接头,封隔器上接头连接油管,所述封隔器主体下端连接封隔器下外管,封隔器下外管内部设置封隔器下接头,封隔器下接头连接油管。

7. 根据权利要求6所述的一种油田多管分层注水管柱,其特征在于,所述封隔器上接头

通过螺钉连接上定位套,上定位套位于封隔器上外管内部,所述封隔器下接头通过螺钉连接下定位套,下定位套位于封隔器下外管内部。

## 一种油田多管分层注水管柱

### 技术领域

[0001] 本发明涉及分层注水装置,具体地说是一种油田多管分层注水管柱。

### 背景技术

[0002] 油田投入开发后,随着开采时间的延长,地层本身的能量也在不断的消耗,油层压力会不断下降,使地下原油脱气,粘度增加,油井产量下降,甚至会导致停喷停产、造成地下大量原油无法采出。为了弥补原油采出后所造成的地下亏空,保持或提高油层压力,实现油田高产稳产,必须对油田进行注水。随着油田进入高含水开采阶段,对分层注水的要求日渐提升。现有的可调式配水器需要定期进行测调,存在施工成本较高,浪费人力物力,施工风险大等问题,需要进一步改进解决。

[0003] 经过检索,申请号:201610002105.X,公开日2016-03-30公开了一种四管分层注水工艺管柱,包括套管和井口,在套管内自上而下依次间隔设有上部桥塞、中部桥塞和下部桥塞,上部桥塞、中部桥塞和下部桥塞将套管内沿轴向分隔成四段,每段对应一个注水层段,注水管由共轴的外层油管、中层油管和内层油管构成,外层油管、中层油管和内层油管将套管内沿径向分隔成套外环形注水通道、外中环形注水通道、中内环形注水通道和中心注水通道,该四管分层注水工艺管柱每个层段都有独立的注水通道,井下无需设置配水装置。

[0004] 与申请号:201610002105.X专利对比,本申请适用于5-1/2"的套管,外径最大的油管为3 1/2",尺寸过大,不适用于多数水井,尤其海上水井由于有防砂需求,外层防砂套管一般为4 1/2"套管。而本专利适用于4 1/2"的套管,2 7/8"的油管,结构更加紧凑,适用范围更广。四管分层注水工艺管柱仅能满足四层注水需求,现在对水井精细注水要求越来越高,四层注水将不能满足需求。本专利适用于6层分层注水井,各层水量互不影响,可从地面调节各层水量,减少作业次数,节约成本。

[0005] 总之,本发明申请与检索公开文件采用了不同的技术方案,开拓了另一种多管分层注水的思路,本发明申请也有自己独特的技术效果优势。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种油田多管分层注水管柱,减少了配水器调配时的劳力需要,缩减了施工时间;实现了不停注调节,提高了注水生产的生产效率,节约了生产成本;由于不需要工具下井进行调节,同时也降低了作业风险。

[0007] 为了达成上述目的,本发明采用了如下技术方案,一种油田多管分层注水管柱,包括油管、防砂管柱,在所述油管上自上而下依次设置安全封隔器、配水器,所述防砂管柱套在油管外部,防砂管柱上设置有与各个注水层连通的筛管,所述防砂管柱上端设置定位接头,定位接头位于安全封隔器的下方,防砂管柱底部设置丝堵,油管上设置有层间封隔器,所述层间封隔器位于注水层两两之间,所述油管上还设置多管分层注水安全阀,所述多管分层注水安全阀位于安全封隔器上方,所述配水器为多管配水器,多管配水器数量比注水层的层数少一个,即除了最底层注水层外,多管配水器对应连通各自的注水层,油管下端口

对应连通最底层注水层,所述层间封隔器为多管封隔器;所述多管分层注水安全阀,包括安全阀外管、上密封套、下密封套、安全阀分水管、连接管,所述上密封套和下密封套自上而下依次装配在安全阀外管内部,所述上密封套和下密封套中心开设相连通的中心通道,所述中心通道内设置只能往下流的中通单向流机构,所述安全阀分水管至少设置五根,呈环形矩阵均布在上密封套轴向偏心孔内,所述连接管与安全阀分水管设置数量相同,连接管上端连通安全阀分水管,所述连接管下端设置只能向下流的分水单向流机构。

[0008] 所述中通单向流机构包括相连接的大压簧、大钢球、开关套,其中大压簧上端卡在上密封套中心孔开设的环台上,大钢球下端顶在开关套上端口,所述开关套下端固定在下密封套内中心孔中,开关套靠近上端口的内壁径向的侧通孔;所述分水单向流机构包括相连接的小钢球、小压簧,其中小压簧把小钢球压封堵在连接管的下端口;所述上、下密封套开设用来通过液控管线的液控管线通道;所述外管上、下两端分别通过上、下接头连接油管。

[0009] 所述多管配水器包括配水器分水管、配水器主体、配水器密封套、活动套、配水器压簧、调节套、固定套,所述配水器密封套设置在配水器主体内部,配水器密封套具有一个盲孔、一个中心孔、四个分水孔,所述配水器主体上下端均连接油管,所述活动套套接在配水器主体外部,配水器主体开设径向孔,该径向孔使活动套内腔和盲孔连通,盲孔上端口连通配水器分水管,配水器分水管上端与其中一根安全阀分水管连通。

[0010] 所述多管配水器还包括配水器压簧、调节套、固定套,所述油管上设置固定套,固定套外部连接调节套,调节套上端面与活动套下端面之间设置配水器压簧。

[0011] 所述多管封隔器包括液压管、封隔器分水管、封隔器主体、胶筒、活塞、缸套,所述封隔器主体外部套有缸套、活塞、胶筒,所述活塞位于刚套内,活塞其中一端顶住胶筒端部,所述封隔器主体开设径向孔,该径向孔使缸套内腔和封隔器主体开设的轴向的液压管连通,所述封隔器主体还开设轴向的一个中心孔和五个分水孔,五个分水孔连通五个封隔器分水管,所述封隔器分水管与安全阀分水管连通。

[0012] 所述缸套上开设用于安装密封塞密封孔,密封塞与封隔器主体开设的径向孔对齐。

[0013] 所述封隔器主体上端连接封隔器上外管,封隔器上外管内部设置封隔器上接头,封隔器上接头连接油管,所述封隔器主体下端连接封隔器下外管,封隔器下外管内部设置封隔器下接头,封隔器下接头连接油管。

[0014] 所述封隔器上接头通过螺钉连接上定位套,上定位套位于封隔器上外管内部,所述封隔器下接头通过螺钉连接下定位套,下定位套位于封隔器下外管内部。

[0015] 相较于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0016] 1、实时监测各层段注水压力和注入量,实现不停注调整配水器配注量,提高生产效率;

[0017] 2、配水器调节速度快,无需测试仪器下井,降低了生产成本,节约人力物力。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明一种油田多管分层注水管柱的结构示意图;

[0019] 图2为多管环空安全阀的结构示意图;

[0020] 图3为图2横截面图；

[0021] 图4为多管配水器的结构示意图；

[0022] 图5为多管封隔器的结构示意图。

[0023] 图中：101、多管分层注水安全阀；102、安全封隔器；103、定位接头；104、多管封隔器；105、多管配水器；106、液压控制管线；107、防砂管柱；

[0024] 油管1、安全阀分水管2、上接头3、上密封套4、大压簧5、大钢球6、连接管7、开关套8、安全阀外管9、小钢球10、小压簧11、螺钉12、下密封套13、下接头14、液控线管通道15；

[0025] 502、配水器分水管；503、配水器主体；504、配水器密封套；505、活动套；506、配水器压簧；507、调节套；508、固定套；

[0026] 401、液压管；402、封隔器分水管；403、封隔器外管；404、封隔器主体；405、胶筒；406、活塞；407、密封塞；408、缸套；409、螺钉；410、上定位套；411、下定位套。

### 具体实施方式

[0027] 有关本发明的详细说明及技术内容，配合附图说明如下，然而附图仅为参考与说明之用，并非用来对本发明加以限制。

[0028] 如附图1至图5所示，一种油田多管分层注水管柱，包括油管、常规的防砂管柱，在所述油管上自上而下依次设置安全封隔器102、配水器，所述防砂管柱套在油管外部，防砂管柱107上设置有与各个注水层连通的筛管，所述防砂管柱上端设置定位接头103，定位接头位于安全封隔器的下方，防砂管柱底部设置丝堵，油管上设置有层间封隔器，所述层间封隔器位于注水层两两之间，所述油管上还设置多管分层注水安全阀101，所述多管分层注水安全阀位于安全封隔器上方，所述配水器为多管配水器105，多管配水器数量比注水层的层数少一个，即除了最底层注水层外，多管配水器对应连通各自的注水层，油管下端口对应连通最底层注水层，所述层间封隔器为多管封隔器104；所述多管分层注水安全阀，包括安全阀外管9、上密封套4、下密封套13、安全阀分水管2、连接管7，所述上密封套和下密封套自上而下依次装配在安全阀外管内部，所述上密封套和下密封套中心开设相连通的中心通道，所述中心通道内设置只能往下流的中通单向流机构，所述安全阀分水管至少设置五根，呈环形矩阵均布在上密封套轴向偏心孔内，所述连接管7与安全阀分水管设置数量相同，连接管上端连通安全阀分水管，所述连接管下端设置只能向下流的分水单向流机构。

[0029] 所述中通单向流机构包括相连接的大压簧5、大钢球6、开关套8，其中大压簧5上端卡在上密封套中心孔开设的环台上，大钢球6下端顶在开关套上端口，所述开关套下端固定在下密封套内中心孔中，开关套8靠近上端口的内壁径向的侧通孔；所述分水单向流机构包括相连接的小钢球10、小压簧11，其中小压簧把小钢球压封堵在连接管的下端口；所述上、下密封套开设用来通过液控管线的液控管线通道15；所述外管上、下两端分别通过上、下接头连接油管。

[0030] 所述多管配水器包括配水器分水管502、配水器主体503、配水器密封套504、活动套505，所述配水器密封套设置在配水器主体内部，配水器密封套具有一个盲孔、一个中心孔、四个分水孔，所述配水器主体上下端均连接油管1，所述活动套套接在配水器主体外部，配水器主体开设径向孔，该径向孔使活动套内腔和盲孔连通，盲孔上端口连通配水器分水管，配水器分水管上端与其中一根安全阀分水管连通。

[0031] 所述多管配水器还包括配水器压簧506、调节套507、固定套508,所述油管上设置固定套,固定套外部连接调节套,调节套上端面与活动套下端面之间设置配水器压簧。

[0032] 所述多管封隔器包括液压管401、封隔器分水管402、封隔器主体404、胶筒405、活塞406、缸套408,所述封隔器主体外部套有缸套、活塞、胶筒,所述活塞位于刚套内,活塞其中一端顶住胶筒端部,所述封隔器主体开设径向孔,该径向孔使缸套内腔和封隔器主体开设的轴向的液压管连通,所述封隔器主体还开设轴向的一个中心孔和五个分水孔,五个分水孔连通五个封隔器分水管,所述封隔器分水管与安全阀分水管连通。

[0033] 所述缸套上开设用于安装密封塞407的密封孔,密封塞与封隔器主体开设的径向孔对齐。

[0034] 所述封隔器主体上端连接封隔器上外管403,封隔器上外管内部设置封隔器上接头,封隔器上接头连接油管,所述封隔器主体下端连接封隔器下外管,封隔器下外管内部设置封隔器下接头,封隔器下接头连接油管。所述封隔器上接头通过螺钉连接上定位套410,上定位套位于封隔器上外管内部,所述封隔器下接头通过螺钉连接下定位套411,下定位套位于封隔器下外管内部。

[0035] 如图4所示,5根分水管对应5个多管配水器,配水器分水管502插入配水器密封套504中,配水器主体503螺纹固定在油管1上,活动套505套在主体外,可以上下滑动,配水器压簧6套在油管外,下方固定套508螺钉固定在油管上,调节套507可调节压簧位置。工作时,流体由分水管进图,通过主体的小孔,推动活动套向下,压缩压簧,注水通道开启,通过调节地面注水压力,可以调节活动套压缩压簧多少,从而调节注水量。

[0036] 如图5所示,封隔器主体4中液压管1插入液控管线,封隔器上接头与油管螺纹连接,上定位套由螺钉固定在接头上,下定位套也是由螺钉固定在接头上,两个定位套一起起定位固定封隔器的作用。胶筒5、活塞6在封隔器主体4外部,缸套8套在两个活塞外部,密封塞7塞住孔洞防止液体渗漏。封隔器下接头由螺钉固定在封隔器主体上,并与油管相连。工作时,由液压管线打压,推动两个活塞分别向上向下运动,压缩两个胶筒,胶筒压缩坐封。液压管线泄压,胶筒回复,胶筒解封。

[0037] 1、分层注水管柱包括6个注水通道,各注水通道保持独立,截面如图2所示,包括5个分水管,一个中心通道,一个液控管线通道。

[0038] 2、各层段注入水分别由各自的注水通道经由多管分层注水安全阀101、5多管配水器进入各注水层段。每个注水层配有各自独立的多管配水器。

[0039] 3、各注水层通过多管封隔器104进行封隔,多管封隔器可由液压控制管线6打压控制坐封。

[0040] 4、1多管分层注水安全阀和安全封隔器102可以保证生产安全,在井下压力过大的情况下可以自动切断注水通道,避免井喷等危险情况发生。注水管柱通过定位接头103定位,插入常规防砂管柱107内。

[0041] 5、每一个注水通道在地面上配有各自的压力表和流量测量装置,实际生产时可进行实时监测,实时调节,无需定期停井测调。

[0042] 本发明可以满足6层以下分层注水井,可实时监测各个注水层段的压力及水量,无需定期测调。该分层注水管柱包括6个注水通道,各注水通道保持独立,拥有各自的配水器。各注水通道井口装有水表和压力表,各层的注入水从各自独立的注水通道经由多管分层注

水安全阀101、多管配水器105进入注水层段。各层段之间使用多管封隔器104进行分层。为保证生产安全及井控需要,设置多管分层注水安全阀101,安全封隔器102,在井下压力过大时可自动关闭注水通道,避免井喷发生。常规防砂管柱107可防止因地层出砂堵塞配水器。

[0043] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,非用以限定本发明的专利范围,其他运用本发明专利精神的等效变化,均应俱属本发明的专利范围。

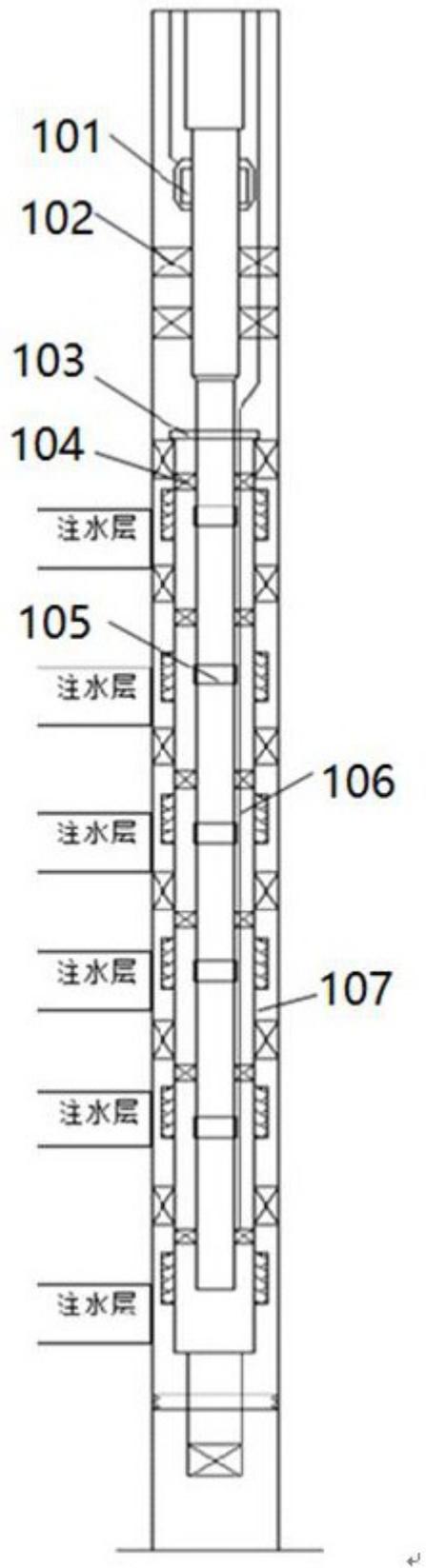


图1

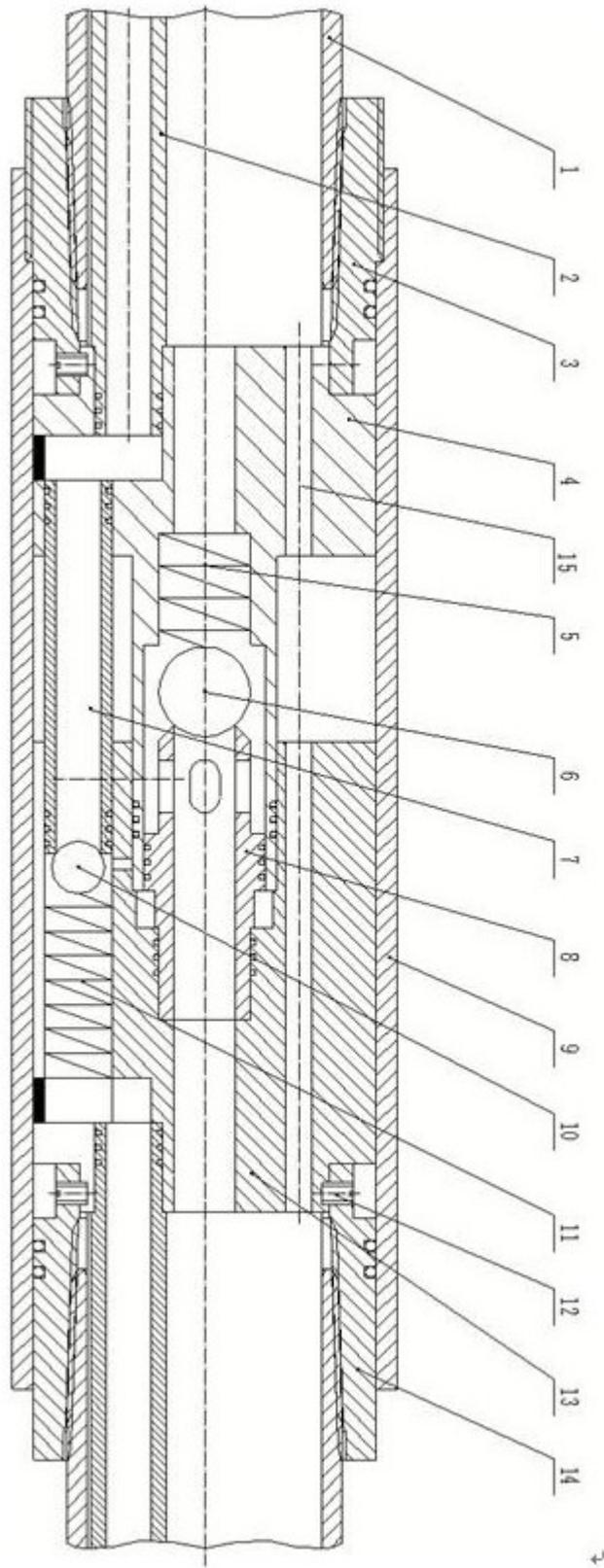


图2

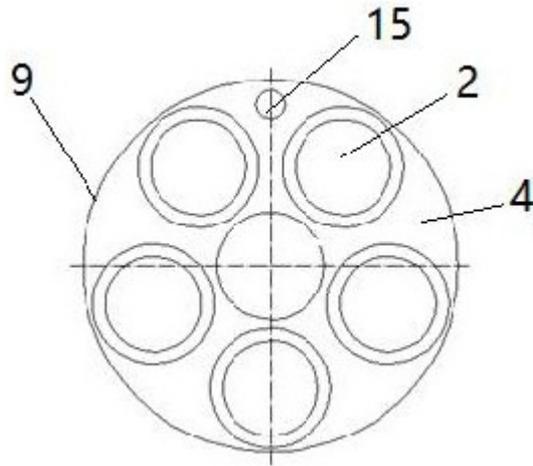


图3

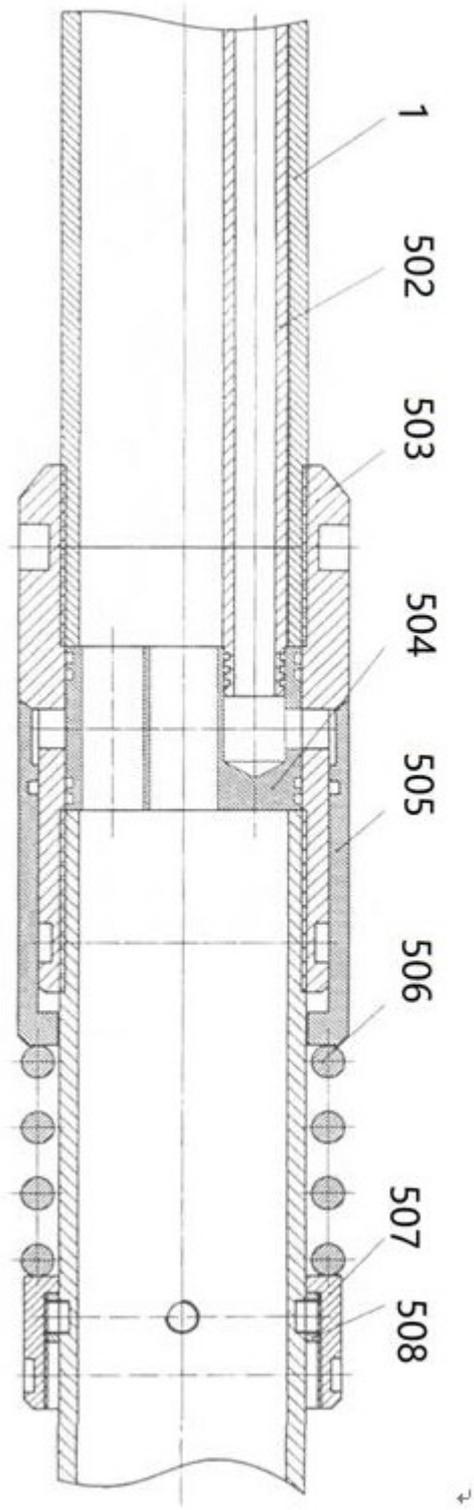


图4

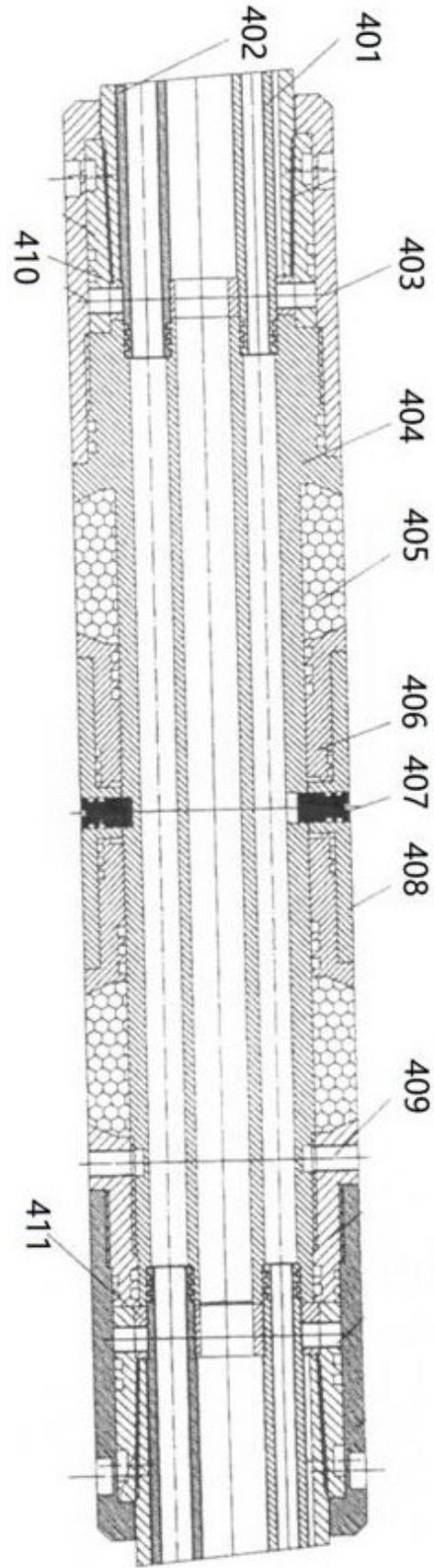


图5