



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111927390 B

(45) 授权公告日 2021.10.29

(21) 申请号 202010824059.8

(22) 申请日 2020.08.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111927390 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(73) 专利权人 川南航天能源科技有限公司

地址 646605 四川省泸州市龙马潭区高坝  
航天路010220号

(72) 发明人 徐德昭 王助伟 赵金龙 曹大勇

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通  
合伙) 51211

代理人 毛光军

(51) Int.Cl.

E21B 34/06 (2006.01)

E21B 23/01 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

用于油管内安全阀的锚定装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于油管内安全阀的锚定装置，在锚定装置坐封时，解锁杆压缩解锁弹簧相对于芯轴向上运动带动解锁块解锁芯轴，锁定机构在锚定上接头上端重力作用下解锁锚定上接头，锚定上接头和芯轴向下运动完成坐封(锚定)，芯轴外壁上的密封件与解锁筒内壁配合密封，密封件位于压力平衡孔下方。采用本发明在坐封前，内外压力是平衡的，保证下入过程的顺畅性；坐封后，内外压力被隔绝，保证能产生压差来推动油管内安全阀打开。



1. 一种用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:包括锚定上接头(1)、锁块座(5)、芯轴(6)、解锁弹簧(7)、解锁杆(8)、解锁块(9)、解锁筒(11)和锚定下接头(14);所述锚定上接头(1)和芯轴(6)密封固定连接,锁块座(5)、解锁筒(11)和锚定下接头(14)依次密封固定连接,芯轴(6)外壁上设置有密封件;所述锁块座(5)内设置有锁定机构,未坐封时锚定上接头(1)下端位于锁块座(5)内且限位在锁定机构上;解锁筒(11)内壁中设置有解锁弹簧(7)、解锁杆(8)和解锁块(9),解锁筒(11)上贯通设置有压力平衡孔,解锁弹簧(7)设置在解锁杆(8)上端,芯轴(6)位于解锁筒(11)内,解锁块(9)由解锁杆(8)带动锁定或解锁芯轴(6);在锚定装置坐封时,解锁杆(8)压缩解锁弹簧(7)相对于芯轴(6)向上运动带动解锁块(9)解锁芯轴(6),锁定机构在锚定上接头(1)上端重力作用下解锁锚定上接头(1),锚定上接头(1)和芯轴(6)向下运动完成坐封,芯轴(6)外壁上的密封件与解锁筒(11)内壁配合密封,密封件位于压力平衡孔下方。

2. 根据权利要求1所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述解锁杆(8)下端与在油管内坐封位置处径向设置的凸起配合,解锁杆(8)外径大于油管内凸起的内径;在锚定装置坐封时,解锁杆(8)下端限位在油管内的凸起处,解锁杆(8)压缩解锁弹簧(7)相对于芯轴(6)向上运动带动解锁块(9)解锁芯轴(6)。

3. 根据权利要求2所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述锁定机构包括锁块(4)和片弹簧(3),锁块座(5)圆周上贯通设有锁块槽,锁块槽内设置锁块(4),片弹簧(3)限位在锁块(4)和锁块槽底部之间;锚定装置未坐封时,锁块(4)在片弹簧(3)的作用下处于向锁块座(5)收缩状态,锚定上接头(1)端部限位在锁块上;锚定装置坐封时,解锁块(9)解锁芯轴(6),在锚定上接头(1)上端重力作用下锁块(4)向锁块座(5)外张开,锚定上接头(1)和芯轴(6)向下运动完成坐封,芯轴(6)外壁上的密封件与解锁筒(11)内壁配合密封压力平衡孔向下的压力通道。

4. 根据权利要求3所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述芯轴(6)上设置有锁槽,解锁块(9)上对应设置有锁齿,芯轴(6)上的锁槽与解锁块(9)上的锁齿配合锁定芯轴(6)。

5. 根据权利要求4所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述解锁杆(8)上从上至下设置有锁定台阶和解锁台阶,锁定台阶内径小于解锁台阶内径,锚定装置未坐封时,解锁块(9)位于锁定台阶上锁定芯轴(6),锚定装置坐封时,解锁杆(8)压缩解锁弹簧(7)向上运动带动解锁块(9),解锁块(9)位于解锁台阶上。

6. 根据权利要求5所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述解锁筒(11)上设置有解锁块孔,锚定装置未坐封时,解锁块(9)位于锁定台阶上且穿过解锁块孔锁定芯轴(6),锚定装置坐封时,解锁杆(8)压缩解锁弹簧(7)向上运动带动解锁块(9),解锁块(9)内侧位于解锁块孔内,外侧位于解锁台阶上。

7. 根据权利要求6所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述锚定上接头(1)上设置有限位台阶,锚定装置坐封时,锚定上接头(1)通过限位台阶限位在锁块座(5)上。

8. 根据权利要求7所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述锚定下接头(14)内固定设置有卡圈(13),上提锚定上接头(1)和芯轴(6)解封时,卡圈(13)与芯轴(6)下端配合对芯轴(6)限位。

9. 根据权利要求8所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:在上提锚定上接头(1)和芯轴(6)解封时,所述解锁弹簧(7)带动解锁杆(8)向下运动带动解锁块(9)至锁定台阶上锁定芯轴(6)。

10. 根据权利要求9所述的用于油管内安全阀的锚定装置,其特征在于:所述锁块座(5)圆周上均匀设有多个锁块槽,每个锁块槽内设置有锁定机构。

## 用于油管内安全阀的锚定装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于油管内的用于油管内安全阀的锚定装置，属于油气田开发技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前，电潜泵的使用基本是通过油管来下入和生产。即将电潜泵连接在生产油管串的末端；同时，下入时需使用接箍保护器将电缆绑定在油管串的外侧。这种方式下，泵的下入和回收都需要动生产管柱，流程较为繁琐，作业时间耗费巨大。

[0003] 对于目前油田上常用的锚定结构，如贝克的F、R以及哈里巴顿的X、XN型锁芯装置，因需要保证不会出现意外坐封的情况，其设置的坐封力都较大，需使用专用下入回收工具，在上述作业方式中不适用。

[0004] 对于目前常用的油管锚定器结构，其锚定是依靠内外压差来实现，而非管柱重量，因此在无压差或外压大于内压的情况下，锚定装置不起作用。而在需要回收时，压差的作用反而可能导致装置无法回收。

[0005] 因此，应该设计一种新的锚定装置，以满足上述作业方式的要求。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术存在的上述问题，提供一种用于油管内安全阀的锚定装置。采用本发明在坐封前，内外压力是平衡的，保证下入过程的顺畅性；坐封后，内外压力被隔绝，保证能产生压差来推动油管内安全阀打开。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

[0008] 一种用于油管内安全阀的锚定装置，其特征在于：包括锚定上接头、锁块座、芯轴、解锁弹簧、解锁杆、解锁块、解锁筒和锚定下接头；所述锚定上接头和芯轴密封固定连接，锁块座、解锁筒和锚定下接头依次密封固定连接，芯轴外壁上设置有密封件；所述锁块座内设置有锁定机构，未坐封时锚定上接头下端位于锁块座内且限位在锁定机构上；解锁筒内壁中设置有解锁弹簧、解锁杆和解锁块，解锁筒上贯通设置有压力平衡孔，解锁弹簧设置在解锁杆上端，芯轴位于解锁筒内，解锁块由解锁杆带动锁定或解锁芯轴；在锚定装置坐封时，解锁杆压缩解锁弹簧相对于芯轴向上运动带动解锁块解锁芯轴，锁定机构在锚定上接头上端重力作用下解锁锚定上接头，锚定上接头和芯轴向下运动完成坐封，芯轴外壁上的密封件与解锁筒内壁配合密封，密封件位于压力平衡孔下方。

[0009] 所述解锁杆下端与在油管内坐封位置处径向设置的凸起配合，解锁杆外径大于油管内凸起的内径；在锚定装置坐封时，解锁杆下端限位在在油管内的凸起处，解锁杆压缩解锁弹簧相对于芯轴向上运动带动解锁块解锁芯轴。

[0010] 所述锁定机构包括锁块和片弹簧，锁块座圆周上贯通设有锁块槽，锁块槽内设置锁块，片弹簧限位在锁块和锁块槽底部之间；锚定装置未坐封时，锁块在片弹簧的作用下处于向锁块座收缩状态，锚定上接头端部限位在锁块上；锚定装置坐封时，解锁块解锁芯轴，

在锚定上接头上端重力作用下锁块向锁块座外张开，锚定上接头和芯轴向下运动完成坐封，芯轴外壁上的密封件与解锁筒内壁配合密封压力平衡孔向下的压力通道。

[0011] 所述芯轴上设置有锁槽，解锁块上对应设置有锁齿，芯轴上的锁槽与解锁块上的锁齿配合锁定芯轴。

[0012] 所述解锁杆上从上至下设置有锁定台阶和解锁台阶，锁定台阶内径小于解锁台阶内径，锚定装置未坐封时，解锁块位于锁定台阶上锁定芯轴，锚定装置坐封时，解锁杆压缩解锁弹簧向上运动带动解锁块，解锁块位于解锁台阶上。

[0013] 所述解锁筒上设置有解锁块孔，锚定装置未坐封时，解锁块位于锁定台阶上且穿过解锁块孔锁定芯轴，锚定装置坐封时，解锁杆压缩解锁弹簧向上运动带动解锁块，解锁块内侧位于解锁块孔内，外侧位于解锁台阶上。

[0014] 所述锚定上接头上设置有限位台阶，锚定装置坐封时，锚定上接头通过限位台阶限位在锁块座上。

[0015] 所述锚定下接头内固定设置有卡圈，上提锚定上接头和芯轴解封时，卡圈与芯轴下端配合对芯轴限位。

[0016] 在上提锚定上接头和芯轴解封时，所述解锁弹簧带动解锁杆向下运动带动解锁块至锁定台阶上锁定芯轴。

[0017] 所述锁块座圆周上均匀设有多个锁块槽，每个锁块槽内设置有锁定机构。

[0018] 采用本发明的优点在于：

[0019] 一、采用本发明后，在油气井的生产作业过程中，从上至下依次连接电潜泵、本锚定装置以及油管内安全阀后，可通过电缆直接下入。作业方式灵活，作业时间及成本将大大降低。

[0020] 二、采用本发明后，管串在下入过程中不会发生意外锚定，只有到达井下指定深度后，本装置在管柱的自重下自行锚定，下入过程简单。

[0021] 三、采用本发明后，需要起出管柱时，直接上提即可，起出过程简单。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的非锚定状态结构示意图；

[0023] 图2为本发明的锚定状态结构示意图；

[0024] 图3本发明锚定的安全阀结构示意图；

[0025] 图4为图3坐封状态结构示意图；

[0026] 图5为图3开启状态结构示意图；

[0027] 图6为图3剪切压井状态结构示意图。

[0028] 图中标记为：1、锚定上接头，2、O形圈I，3、片弹簧，4、锁块，5、锁块座，6、芯轴，7、解锁弹簧，8、解锁杆，9、解锁块，10、O形圈II，11、解锁筒，12、O形圈III，13、卡圈，14、锚定下接头；15、安全阀上接头，16、O形圈IV，17、拉杆封，18、活塞，19、进压接头，20、密封组合，21、O形圈V，22、双向活塞封，23、螺钉，24、活塞室，25、流管，26、刮环，27、流通接头，28、衬垫，29、弹簧，30、弹簧室，31、导杆I，32、导杆II，33、安全阀下接头，34、剪切塞，35、O形圈VI，36、剪切销，37、堵头，38、油管，39、井液流动方向。

## 具体实施方式

[0029] 实施例1

[0030] 一种用于油管内安全阀的锚定装置，包括锚定上接头1、锁块座5、芯轴6、解锁弹簧7、解锁杆8、解锁块9、解锁筒11和锚定下接头14；所述锚定上接头1和芯轴6密封固定连接，锁块座5、解锁筒11和锚定下接头14依次密封固定连接，芯轴6外壁上设置有密封件；所述锁块座5内设置有锁定机构，未坐封时锚定上接头1下端位于锁块座5内且限位在锁定机构上；解锁筒11内壁中设置有解锁弹簧7、解锁杆8和解锁块9，解锁筒11上贯通设置有压力平衡孔，解锁弹簧7设置在解锁杆8上端，芯轴6位于解锁筒11内，解锁块9由解锁杆8带动锁定或解锁芯轴6；在锚定装置坐封时，解锁杆8压缩解锁弹簧7相对于芯轴6向上运动带动解锁块9解锁芯轴6，锁定机构在锚定上接头1上端重力作用下解锁锚定上接头1，锚定上接头1和芯轴6向下运动完成坐封，芯轴6外壁上的密封件与解锁筒11内壁配合密封，密封件位于压力平衡孔下方。

[0031] 所述解锁杆8下端与在油管内坐封位置处径向设置的凸起配合，解锁杆8外径大于油管内凸起的内径；在锚定装置坐封时，解锁杆8下端限位在在油管内的凸起处，解锁杆8压缩解锁弹簧7相对于芯轴6向上运动带动解锁块9解锁芯轴6。

[0032] 所述锁定机构包括锁块4和片弹簧3，锁块座5圆周上贯通设有锁块槽，锁块槽内设置锁块4，片弹簧3限位在锁块4和锁块槽底部之间；锚定装置未坐封时，锁块4在片弹簧3的作用下处于向锁块座5收缩状态，锚定上接头1端部限位在锁块4上；锚定装置坐封时，解锁块9解锁芯轴6，在锚定上接头1上端重力作用下锁块4向锁块座5外张开，锚定上接头1和芯轴6向下运动完成坐封，芯轴6外壁上的密封件与解锁筒11内壁配合密封压力平衡孔向下的压力通道。

[0033] 所述芯轴6上设置有锁槽，解锁块9上对应设置有锁齿，芯轴6上的锁槽与解锁块9上的锁齿配合锁定芯轴6。

[0034] 所述解锁杆8上从上至下设置有锁定台阶和解锁台阶，锁定台阶内径小于解锁台阶内径，锚定装置未坐封时，解锁块9位于锁定台阶上锁定芯轴6，锚定装置坐封时，解锁杆8压缩解锁弹簧7向上运动带动解锁块9，解锁块9位于解锁台阶上。

[0035] 所述解锁筒11上设置有解锁块孔，锚定装置未坐封时，解锁块9位于锁定台阶上且穿过解锁块孔锁定芯轴6，锚定装置坐封时，解锁杆8压缩解锁弹簧7向上运动带动解锁块9，解锁块9内侧位于解锁块孔内，外侧位于解锁台阶上。

[0036] 所述锚定上接头1上设置有限位台阶，锚定装置坐封时，锚定上接头1通过限位台阶限位在锁块座5上。

[0037] 所述锚定下接头14内固定设置有卡圈13，上提锚定上接头1和芯轴6解封时，卡圈13与芯轴6下端配合对芯轴6限位。

[0038] 在上提锚定上接头1和芯轴6解封时，所述解锁弹簧7带动解锁杆8向下运动带动解锁块9至锁定台阶上锁定芯轴6。

[0039] 所述锁块座5圆周上均匀设有多个锁块槽，每个锁块槽内设置有锁定机构。

[0040] 本锚定装置的作用是连接在电潜泵的下端并与之配合使用，通过电缆来直接下放和回收电潜泵。要求此锚定装置能够依靠电潜泵管串自身的重量来实现锚定与封堵，且可通过直接上提的方式来进行回收。采用此技术后，可极大的提高电潜泵的下放和回收效率，

缩减作业费用及作业时间。

[0041] 实施例2

[0042] 下面将结合附图,对本实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 请参阅图1,一种锚定装置,包括锚定上接头1、O形圈I2、片弹簧3、锁块4、锁块座5、芯轴6、解锁弹簧7、解锁杆8、解锁块9、O形圈 II10、解锁筒11、O形圈 III12、卡圈13、锚定下接头14。

[0044] 本实施例中,所述锚定上接头1、芯轴6通过螺纹连接,当处于解锁状态时,整体可在锁块座5、解锁筒11、锚定下接头14内滑动。

[0045] 锁块4装入锁块座5内,在片弹簧3的作用下处于收缩状态;解锁杆8、解锁弹簧7以及解锁块9都装入解锁筒11内。解锁弹簧7推动解锁杆8压住解锁块9,使得解锁筒11与芯轴6不能发生相互运动。

[0046] 本发明的工作原理如下:

[0047] 如图2所示,为所述锚定装置的坐封(锚定)状态。当下入井中到位,且解锁杆8端部触碰到相应型面时,解锁杆8压缩解锁弹簧7,从而使解锁块9不再锁住解锁筒11和芯轴6,锚定上接头1在上端重力的作用下向下运动,使得锁块4张开从而实现坐封。锚定装置在未坐封时,内外压力相通,以保证下放过程的顺畅性。坐封后,芯轴6与解锁筒11在O形圈10的密封作用下,将内外压力隔绝,保证压差能够推动油管内安全阀打开。

[0048] 所述锚定装置在坐封后,可通过直接上提的方式实现解封。解封后,芯轴6上移,锁块4收缩。同时,解锁块9在解锁杆8的推动下,再次将芯轴6和解锁筒11锁住,避免发生意外坐封而卡住的情况。

[0049] 实施例3

[0050] 本实施例重点在于说明本发明与油管内安全阀的配套使用。

[0051] 本发明配套使用的油管安全阀结构如下:

[0052] 一种用于油管内的安全阀,包括安全阀上接头15、活塞18、进压接头19、活塞室24、流管25、流通接头27、弹簧29、弹簧室30、导杆、安全阀下接头33、剪切塞34、剪切销36和尾堵37;所述安全阀上接头15、进压接头19、活塞室24、流通接头27、弹簧室30、安全阀下接头33依次密封固定连接;活塞18上端位于安全阀上接头15内,下端与流管25固定连接,活塞18与流管25内腔连通,流管25上设置有流管流通孔,活塞18外壁与活塞室24内壁滑动密封配合,进压接头19上设置有进压孔,进压孔下方的进压接头19外壁上设置有密封组合,流通接头上设置有流通接头流通孔;弹簧套设在导杆上且位于弹簧室30内,弹簧上端与流管配合,下端限位在安全阀下接头33内,导杆下端连接剪切塞34,剪切塞34限位在安全阀下接头33内且通过剪切销36固定,剪切塞34与安全阀下接头33密封配合,剪切塞34上设置有剪切塞流通孔,导杆内腔上端与流管25内腔连通,下端与剪切塞34内腔连通,安全阀下接头33上设置有安全阀下接头流通孔,尾堵37密封固定设置在安全阀下接头33端口处;当安全阀在油管38内为坐封状态时,密封组合与油管内壁上的密封部配合密封;坐封后安全阀为开启状态时,流管流通孔与流通接头流通孔连通;安全阀为压井状态时,剪切塞流通孔与安全阀下接

头流通孔连通。

[0053] 所述流通接头27内壁上设置有刮环26,刮环26位于流通接头流通孔与活塞封和流通接头连接处之间。

[0054] 所述安全阀上接头15、进压接头19、活塞室24、流通接头27、弹簧室30、安全阀下接头33依次螺纹连接且通过O形圈密封。

[0055] 所述活塞18和流管25通过螺钉23固定连接。

[0056] 所述进压接头内壁上设置有拉杆封17,拉杆封具有密封性好以及低摩擦力的特点,拉杆封位于进压孔与上接关和进压接头连接处之间,能够让活塞18有效密封并能顺畅滑动。

[0057] 所述导杆包括导杆I31和导杆II32,导杆I31、导杆II32和剪切塞34依次螺纹固定连接。

[0058] 所述流管流通孔为多个,在流管上呈圆周状均匀分布,流通接头流通孔为多个,流通接头流通孔的孔径大于流管流通孔。

[0059] 所述弹簧上端设置有衬垫,衬垫限位在导杆和流管之间,且流管支撑在衬垫外壁的台阶上。

[0060] 所述密封组合20包括2组背向安装的泛塞圈,活塞18外壁与活塞室24内壁通过设置在活塞外壁上的双向活塞封密封配合。

[0061] 一种用于油管内的安全阀的工作方法,包括:

[0062] a、当安全阀在油管内为坐封状态时,油管内的压力区域包括安全阀内部区域P2、密封组合20将油管内压力隔绝成的上部区域P1和下部区域P3;

[0063] b、当上部区域P1>内部区域P2时,活塞在压差的作用下,推动流管向下运动,当流管运动至流管流通孔与流通接头流通孔连通时,内部区域P2和下部区域P3连通,安全阀开启;井液流动方向39为从P3经流通接头流通孔、流管流通孔进入流管、活塞内腔,向上排出;

[0064] c、在上部区域P1=内部区域P2或上部区域P1-内部区域P2小于开启压力时,活塞18和流管25在弹簧29的推动下向上运动,当流管运动至流管流通孔与流通接头流通孔未连通时,安全阀关闭;

[0065] d、安全阀关闭后,需要压井作业时,剪切塞34在内部区域P2和下部区域P3的压差作用下,剪切销36被剪断,剪切塞34向下移动至剪切塞流通孔与安全阀下接头流通孔连通时,内部区域P2与下部区域P3连通,压井液被压入地层,实现压井作业。

[0066] 在配套使用时,锚定装置的锚定上接头接电潜泵,锚定下接头与安全阀上接头连接。锚定装置坐封后,锚定装置芯轴6外壁上的密封件与解锁筒11内壁配合密封压力平衡孔向下的压力通道,将内外压力隔绝,使安全阀上部区域P1>内部区域P2,活塞在压差的作用下,推动流管向下运动,使内部区域P2和下部区域P3连通,安全阀开启。

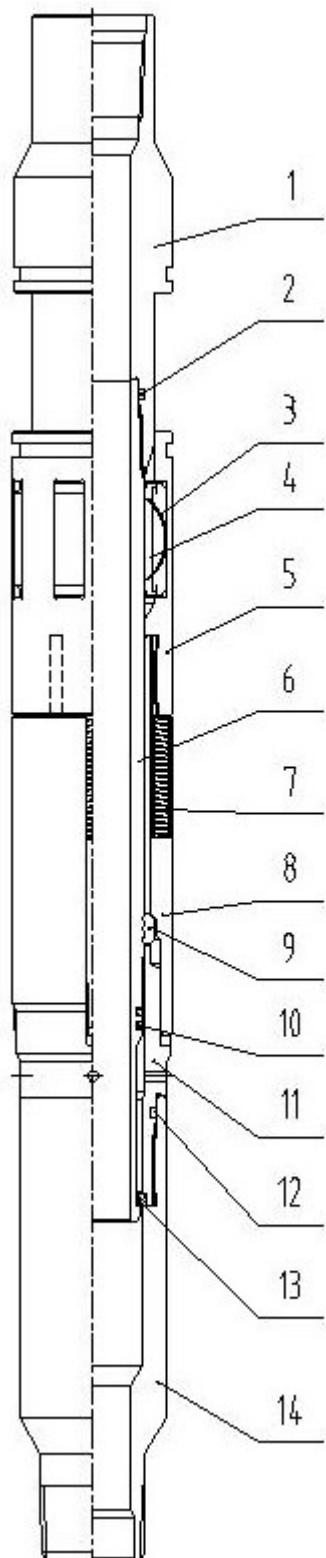


图1

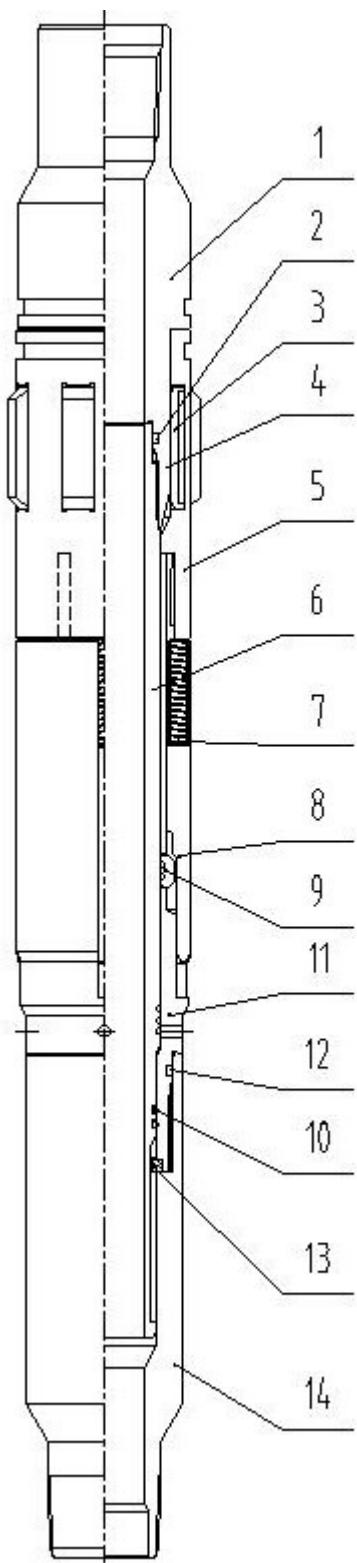


图2

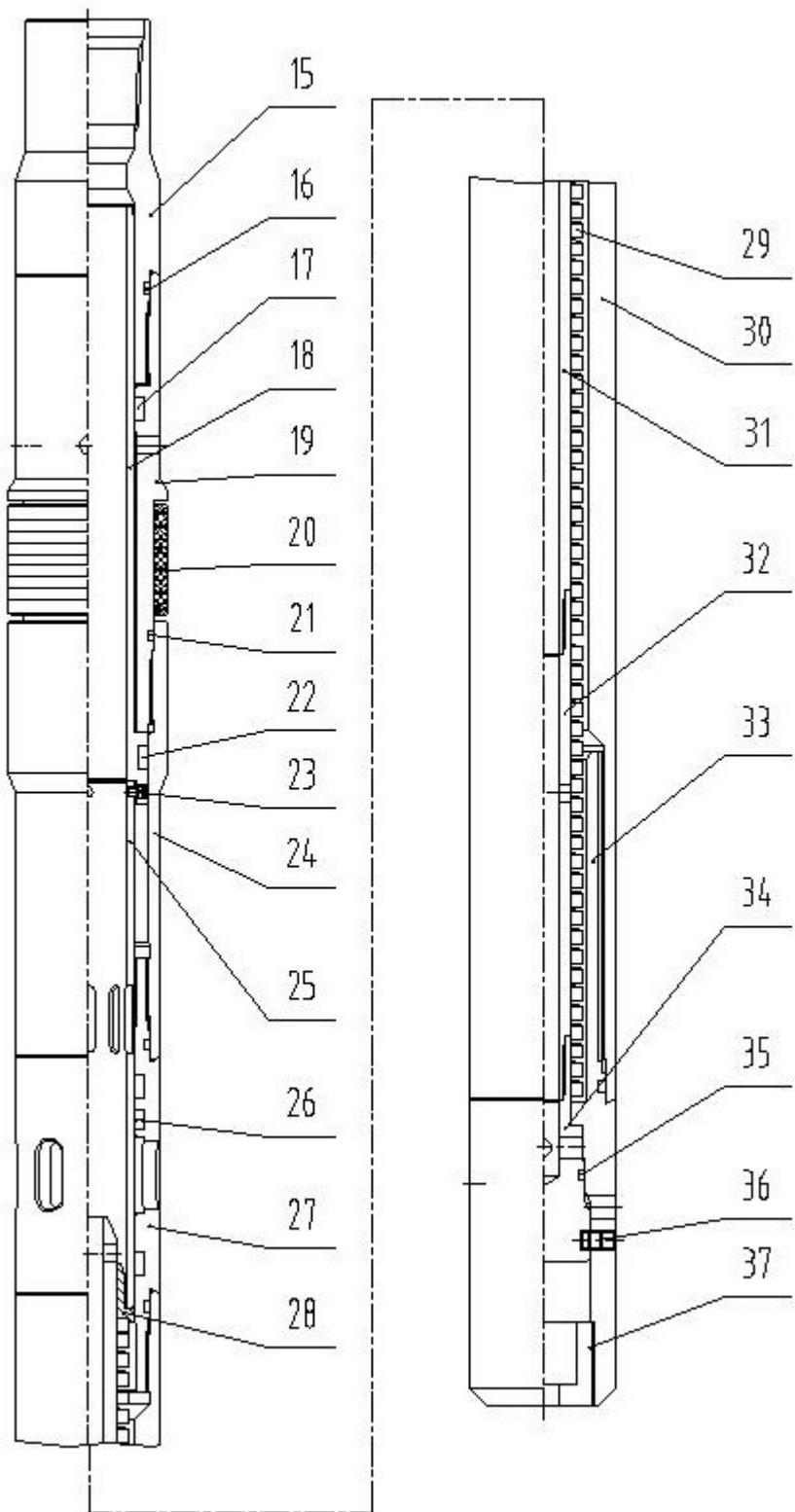


图3

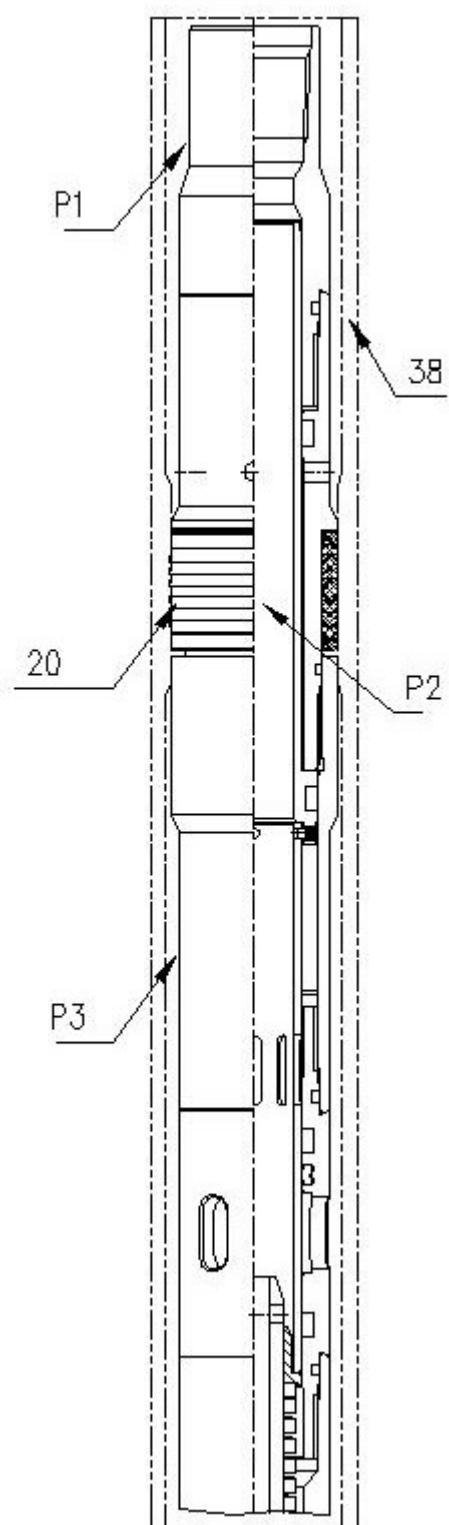


图4

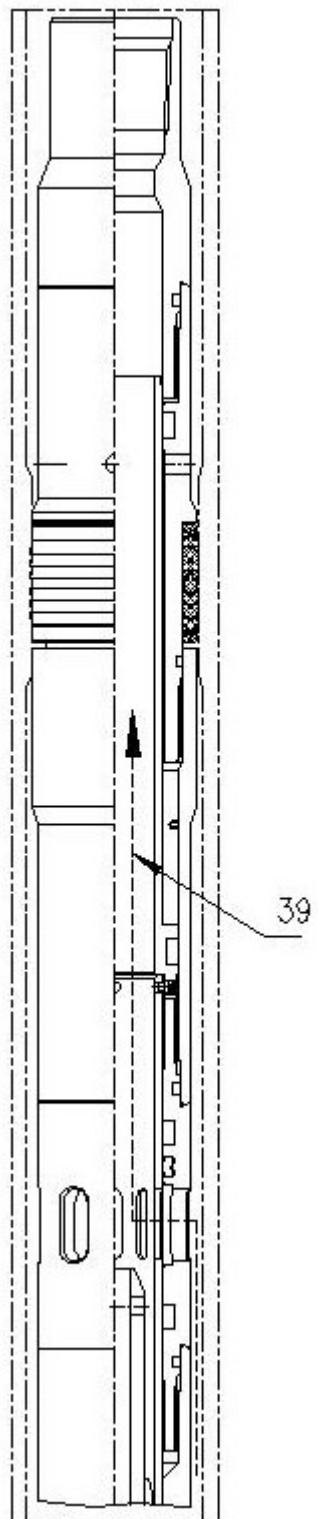


图5

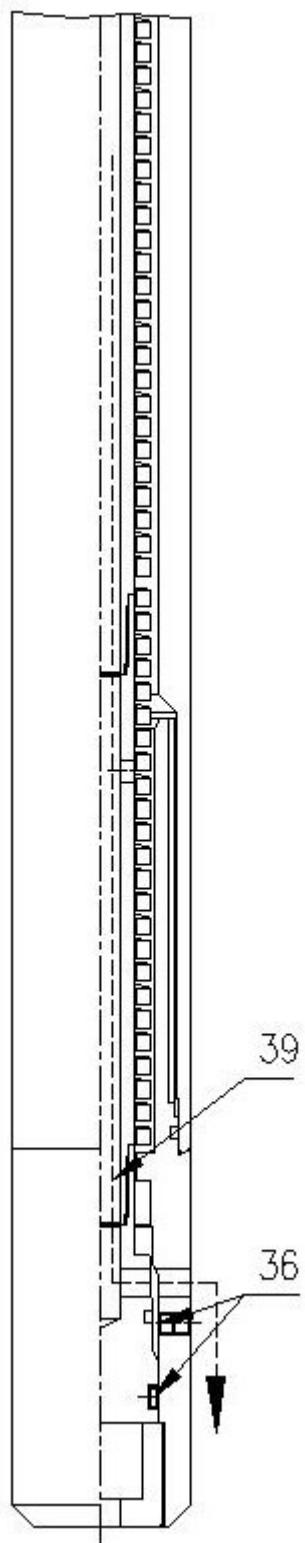


图6