



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119244202 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202411521272.6

E21B 17/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.10.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 108533536 A, 2018.09.14

申请公布号 CN 119244202 A

CN 117905424 A, 2024.04.19

CN 118548016 A, 2024.08.27

(43) 申请公布日 2025.01.03

审查员 高思洋

(73) 专利权人 山东成林石油工程技术有限公司

地址 257091 山东省东营市东营区康洋路2号创新港

(72) 发明人 高俊民 张广卿 李永泰 张景南 褚金波

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任公司 37107

专利代理师 赵春利

(51) Int. Cl.

E21B 43/12 (2006.01)

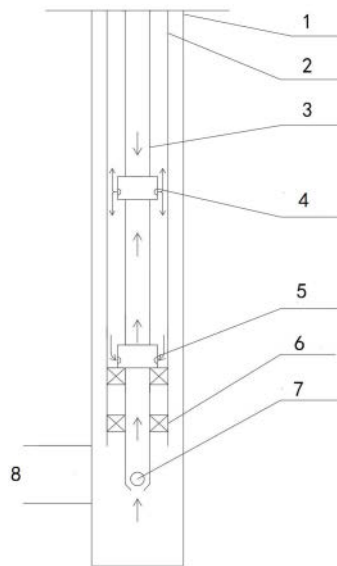
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

深井采气管柱内射流排水装置及使用方法

(57) 摘要

本发明涉及油气井开采技术领域,特别涉及一种深井采气管柱内射流排水装置及使用方法。其技术方案是:在油管内通过小径油管连接下入压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵,压控开关射流抽吸泵位于油气井的中上部,反循环排水泵位于油气井的下部,在反循环排水泵的下方安装封隔器,底部安装单流阀;通过向小径油管注入高压气体,将压控开关射流抽吸泵上部管柱内的水排出,排空后滑套移动将混合液出口关闭;再通过向套管和油管之间的环空注入高压气体,将反循环排水泵上部管柱内的水排出,通过多级接力射流举升管柱内的液体,将井底积水及管柱内存水排至地面,以有效降低井底回压并解除水堵及水锁,恢复气井产能。



1. 一种深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,深井采气管柱内射流排水装置包括套管(1)、油管(2)和反循环排水泵(5),其特征是:在油管(2)内通过小径油管(3)连接下入压控开关射流抽吸泵(4)和反循环排水泵(5),压控开关射流抽吸泵(4)位于油气井的中上部,反循环排水泵(5)位于油气井的下部,在反循环排水泵(5)的下方安装封隔器(6),底部安装单流阀(7);所述压控开关射流抽吸泵(4)包括浮动式泵芯(4.1)、泵筒(4.3)、第一弹簧(4.6)、滑套(4.7),在泵筒(4.3)内安装浮动式泵芯(4.1),泵筒(4.3)的外部设有第一弹簧(4.6)和滑套(4.7),通过滑套(4.7)实现对混合液出口(4.9)的开关控制;通过向小径油管(3)注入高压气体,将压控开关射流抽吸泵(4)上部管柱内的水排出,排空后滑套(4.7)移动将混合液出口(4.9)关闭;再通过向油管(2)和小径油管(3)之间的环空注入高压气体,将反循环排水泵(5)上部的管柱内的水排出;

所述的压控开关射流抽吸泵(4)还包括第一喷嘴(4.4)、第一喉管(4.5)、进液阀(4.8),所述泵筒(4.3)的内壁上部设有支撑台阶(4.3.1),与浮动式泵芯(4.1)的上部凸起配合连接,在浮动式泵芯(4.1)的顶部安装有第一打捞头(4.10),浮动式泵芯(4.1)的上侧安装第一进口(4.14),浮动式泵芯(4.1)的下部设有第一喷嘴(4.4),第一喷嘴(4.4)的下方设有第一喉管(4.5),第一喉管(4.5)的下部连通扩散腔(4.13),扩散腔(4.13)的下部设有混合液出口(4.9),在泵筒(4.3)的下端安装进液阀(4.8);

所述的反循环排水泵(5)包括泵体(5.1)、第二喉管(5.2)、第二喷嘴(5.3)、第二动力液入口(5.4),所述泵体(5.1)的下侧设有第二动力液入口(5.4),第二动力液入口(5.4)连通到泵体(5.1)内腔的第二喷嘴(5.3),第二喷嘴(5.3)的上方设有第二喉管(5.2),泵体(5.1)的顶部设有排液口(5.6),泵体(5.1)的底部为进液口(5.7),进液口(5.7)的外侧安装有第二皮碗(5.5);

所述的压控开关射流抽吸泵(4)与反循环排水泵(5)之间的小径油管(3)上安装单向压控泄流器(9);

所述的单向压控泄流器(9)包括泄流器主体(9.1)、内滑套(9.2)、泄流孔(9.3)、第二弹簧(9.4)、上接头(9.6)、下接头(9.7),所述泄流器主体(9.1)的上端设有上接头(9.6),下端设有下接头(9.7),所述泄流器主体(9.1)的中上部设有泄流孔(9.3),在泄流器主体(9.1)的内腔设有内滑套(9.2)和第二弹簧(9.4),所述内滑套(9.2)的下端连接第二弹簧(9.4),所述内滑套(9.2)的下部设有凸台结构;

其中,深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,包括以下过程:

第一,在油管(2)内通过小径油管(3)连接下入压控开关射流抽吸泵(4)和反循环排水泵(5),压控开关射流抽吸泵(4)位于油气井的中上部,反循环排水泵(5)位于油气井的下部,并坐封封隔器(6);

第二,调整井口及地面注气流程,向小径油管(3)内注入高压气体,高压气体沿着第一进口(4.14)进入压控开关射流抽吸泵(4)的浮动式泵芯(4.1),再沿着第一喷嘴(4.4)喷出,带动从进液阀(4.8)进入的液体在第一喉管(4.5)气液混合,并沿着扩散腔(4.13)向下经过混合液出口(4.9)排出到浮动式泵芯(4.1)与泵筒(4.3)之间的环空,滑套(4.7)开启,再通过泵筒(4.3)外壁的混合液出口(4.9)排出到小径油管(3)与油管(2)之间的环空,气液混合物向上举升到地面,直至排空小径油管(3)与油管(2)之间的环空,从而实现压控开关射流抽吸泵(4)上部的液体排空;排空后滑套(4.7)在第一弹簧(4.6)的作用下移动将混合液出

口(4.9)关闭;

第三,通过地面注气流程向油管(2)与小径油管(3)之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵(4)下方的油管(2)与小径油管(3)之间的环空的液体向下移动,并通过单向压控泄流器(9)的泄流孔(9.3)进入,并推动内滑套(9.2)开启,高压气体推动单向压控泄流器(9)上方的小径油管(3)内腔的液体向上排出,并经过压控开关射流抽吸泵(4)的进液阀(4.8)进入到泵筒(4.3)内,此时,滑套(4.7)处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒(4.3)和浮动式泵芯(4.1)向上排出,直至排出到地面,完成单向压控泄流器(9)上方的油管(2)和小径油管(3)内腔的液体的替出;

第四,再通过地面注气流程向油管(2)与小径油管(3)之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵(4)下方的油管(2)与小径油管(3)之间的环空的液体向下移动,并通过深井处的反循环排水泵(5)的第二动力液入口(5.4)进入到第二喷嘴(5.3)喷出,带动进液口(5.7)处的地层液体混合,并沿着第二喉管(5.2)向上通过排液口(5.6)排出,混合液体沿着小径油管(3)向上,经过单向压控泄流器(9)的下接头(9.7)向上,此时内滑套(9.2)处于关闭状态,液体混合物沿着泄流器主体(9.1)的内腔向上排出,再继续沿着小径油管(3)向上,经过压控开关射流抽吸泵(4)的进液阀(4.8)进入到泵筒(4.3)内,此时,滑套(4.7)处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒(4.3)和浮动式泵芯(4.1)向上排出,直至排出到地面,完成油管(2)内腔的液体的全部替出;

第五,此时停止注入高压气体,由于油管(2)内腔的液体的全部排空,在产气地层(8)的压力作用下,产气顶开单流阀(7)沿油管(2)产出到地面,恢复深井的采气生产。

2. 根据权利要求1所述的深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,其特征是:所述的泄流器主体(9.1)的内壁的上部内径小于下部的内径,在泄流器主体(9.1)的内壁的下部设有调节环(9.5),调节环(9.5)的上部与第二弹簧(9.4)的下端连接。

深井采气管柱内射流排水装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及油气井开采技术领域,特别涉及一种深井采气管柱内射流排水装置及使用方法。

背景技术

[0002] 在深层气井开采过程中,随着地层压力的逐渐下降和出水量的增加,产气对井底积水的携带清除作用逐渐减弱,导致因井底积水产气量降低或停产,尤其是对于不宜起出井内已有采气管柱的深井、超深井、易水锁井、高含腐蚀与有毒气体的井,受井内生产管柱内通畅、井底积水深度、地层压力等因素的制约,现有的排水解堵技术,如泡排、柱塞排、气举、潜油电泵排、潜油螺杆泵、有杆泵排等已难以适应这类井中后期开发阶段的需求,部分井逐渐处于低产低效或被迫关井状态,需要新的更加经济有效的免动井内已有生产管柱进行排水采气的装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种深井采气管柱内射流排水装置及使用方法,通过多级接力射流举升管柱内的液体,将井底积水排至地面,以有效降低井底回压并解除水堵及水锁,恢复气井产能。

[0004] 本发明提到的一种深井采气管柱内射流排水装置,其技术方案是:包括套管、油管 and 反循环排水泵,其中,在油管内通过小径油管连接下入压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵,压控开关射流抽吸泵位于油气井的中上部,反循环排水泵位于油气井的下部,在反循环排水泵的下方安装封隔器,底部安装单流阀;所述压控开关射流抽吸泵包括浮动式泵芯、泵筒、第一弹簧、滑套,在泵筒内安装浮动式泵芯,泵筒的外部设有第一弹簧和滑套,通过滑套实现对混合液出口的开关控制;通过向小径油管注入高压气体,将压控开关射流抽吸泵上部管柱内的水排出,排空后滑套移动将混合液出口关闭;再通过向套管和油管之间的环空注入高压气体,将反循环排水泵上部的管柱内的水排出。

[0005] 优选的,上述的压控开关射流抽吸泵还包括第一喷嘴、第一喉管、进液阀,所述泵筒的内壁上部设有支撑台阶,与浮动式泵芯的上部凸起配合连接,在浮动式泵芯的顶部安装有第一打捞头,浮动式泵芯的上侧安装第一进口,浮动式泵芯的下部设有第一喷嘴,第一喷嘴的下方设有第一喉管,第一喉管的下部连通扩散腔,扩散腔的下部设有混合液出口,在泵筒的下端安装进液阀。

[0006] 优选的,上述的反循环排水泵包括泵体、第二喉管、第二喷嘴、第二动力液入口,所述泵体的下侧设有第二动力液入口,第二动力液入口连通到泵体内腔的第二喷嘴,第二喷嘴的上方设有第二喉管,泵体的顶部设有排液口,泵体的底部为进液口,进液口的外侧安装有第二皮碗。

[0007] 本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置,其技术方案是:所述的浮动式泵芯包括环喷柱体、环喉柱体、第二打捞头、支撑柱体、定位柱体,所述第二打捞头的下部

连接环喷柱体,环喷柱体的下部通过环喉柱体连接支撑柱体,支撑柱体的下端设有定位柱体;环喷柱体的外径大于环喉柱体的外径,支撑柱体的外径大于定位柱体的外径。

[0008] 优选的,上述的环喷柱体与泵筒的内壁形成环喷结构的第一喷嘴,环喉柱体与泵筒的内壁形成环喷结构的第一喉管,第一喉管的下方设有扩散腔,在泵筒的内壁一侧设有进液通道,进液通道的下端连接地层液入口,上端连通到环喷结构的第一喷嘴下部,地层液与来自上方的动力液混合后,经过第一喉管、扩散腔后,沿着泵筒外壁设置的混合液出口排出。

[0009] 本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置,其技术方案是:压控开关射流抽吸泵与反循环排水泵之间的小径油管上安装单向压控泄流器。

[0010] 优选的,上述的单向压控泄流器包括泄流器主体、内滑套、泄流孔、第二弹簧、上接头、下接头,所述泄流器主体的上端设有上接头,下端设有下接头,所述泄流器主体的中上部设有泄流孔,在泄流器主体的内腔设有内滑套和第二弹簧,所述内滑套的下端连接第二弹簧,所述内滑套的下部设有凸台结构。

[0011] 优选的,上述的泄流器主体的内壁的上部内径小于下部的内径,在泄流器主体的内壁的下部设有调节环,调节环的上部与第二弹簧的下端连接。

[0012] 本发明提到的深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,包括以下过程:

[0013] 第一,在油管内通过小径油管连接下入压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵,压控开关射流抽吸泵位于油气井的中上部,反循环排水泵位于油气井的下部,并坐封封隔器;

[0014] 第二,调整井口及地面注气流程,向小径油管内注入高压气体,高压气体沿着第一进口进入压控开关射流抽吸泵的浮动式泵芯,再沿着第一喷嘴喷出,带动从进液阀进入的液体在第一喉管气液混合,并沿着扩散腔向下经过混合液出口排出到浮动式泵芯与泵筒之间的环空,滑套开启,再通过泵筒外壁的混合液出口排出到小径油管与油管之间的环空,气液混合物向上举升到地面,直至排空小径油管与油管之间的环空,从而实现压控开关射流抽吸泵上部的液体排空;排空后滑套在第一弹簧的作用下移动将混合液出口关闭;

[0015] 第三,再通过地面注气流程向油管与小径油管之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵下方的油管与小径油管之间的环空的液体向下移动,并通过深井处的反循环排水泵的第二动力液入口进入到第二喷嘴喷出,带动进液口处的地层液体混合,并沿着第二喉管向上通过排液口排出,混合液体沿着小径油管向上,经过压控开关射流抽吸泵的进液阀进入到泵筒内,此时,滑套处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒和浮动式泵芯向上排出,直至排出到地面,完成油管内腔的液体的全部替出;

[0016] 第四,此时停止注入高压气体,由于油管内腔的液体的全部排空,在产气地层的压力作用下,产气顶开单流阀沿油管产出到地面,恢复深井的采气生产。

[0017] 本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,包括以下过程:

[0018] 第一,在油管内通过小径油管连接下入压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵,压控开关射流抽吸泵位于油气井的中上部,反循环排水泵位于油气井的下部,并坐封封隔器;

[0019] 第二,调整井口及地面注气流程,向小径油管内注入高压气体,高压气体沿着第一进口进入压控开关射流抽吸泵的浮动式泵芯,再沿着第一喷嘴喷出,带动从进液阀进入的液体在第一喉管气液混合,并沿着扩散腔向下经过混合液出口排出到浮动式泵芯与泵筒之间的环空,滑套开启,再通过泵筒外壁的混合液出口排出到小径油管与油管之间的环空,气

液混合物向上举升到地面,直至排空小径油管与油管之间的环空,从而实现压控开关射流抽吸泵上部的液体排空;排空后滑套在第一弹簧的作用下移动将混合液出口关闭;

[0020] 第三,通过地面注气流程向油管与小径油管之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵下方的油管与小径油管之间的环空的液体向下移动,并通过单向压控泄流器的泄流孔进入,并推动内滑套开启,高压气体推动单向压控泄流器上方的小径油管内腔的液体向上排出,并经过压控开关射流抽吸泵的进液阀进入到泵筒内,此时,滑套处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒和浮动式泵芯向上排出,直至排出到地面,完成单向压控泄流器上方的油管和小径油管内腔的液体的替出;

[0021] 第四,再通过地面注气流程向油管与小径油管之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵下方的油管与小径油管之间的环空的液体向下移动,并通过深井处的反循环排水泵的第二动力液入口进入到第二喷嘴喷出,带动进液口处的地层液体混合,并沿着第二喉管向上通过排液口排出,混合液体沿着小径油管向上,经过单向压控泄流器的下接头向上,此时内滑套处于关闭状态,液体混合物沿着泄流器主体的内腔向上排出,再继续沿着小径油管向上,经过压控开关射流抽吸泵的进液阀进入到泵筒内,此时,滑套处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒和浮动式泵芯向上排出,直至排出到地面,完成油管内腔的液体的全部替出;

[0022] 第五,此时停止注入高压气体,由于油管内腔的液体的全部排空,在产气地层的压力作用下,产气顶开单流阀沿油管产出到地面,恢复深井的采气生产。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果具体如下:

[0024] 本发明在不必动用气井已有采气管柱的前提下,采用小径油管连接下入压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵,通入高压气体将压控开关射流抽吸泵上部的管柱的水排空,再通入高压气体将反循环排水泵上部的管柱的水替出,从而恢复深井的采气生产,则可以在免动井下管柱的条件下实现深层气井的排水与采气交替循环;在原采气管柱内下入排水管柱后的新产气流道截面积横缩小,更有利于提高气体对井下出水的携带与托举效能,可以大幅度提高其自排水能力,减缓了井底积水;

[0025] 二、另外,采用上粗下细的浮动式泵芯,可以在反洗的时候使浮动式泵芯可以向上浮动一点位置,从而使反洗的流道变大了,减少浮动式泵芯的阻力,从而保证了反洗的速度加快,也降低了反洗施工的压力;

[0026] 三、本发明采用的压控开关射流抽吸泵还可以设计为环喷结构,其结构新颖、液气流动阻力小,射流泵的浮动式泵芯易于投捞,操作管理便捷,成本低,也有利于提高气井的免修期;

[0027] 四、本发明在压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵之间增加单向压控泄流器,可以将压控开关射流抽吸泵和反循环排水泵之间的液体分两次排出,降低了能耗;

[0028] 五、本发明既可用于深层气井,比如大于3500米的井,甚至是5000-6000米的深井,也可省去一级射流排水泵用于中浅层井的排采,比如小于3500米的中浅层井,还可用于煤层气井的排水采气,可以用于2-7/8、3-1/2和4吋及以上的采气管柱内,更适合尚未下采气管柱的新井应用。

附图说明

- [0029] 图1是本发明的第一种结构原理示意图；
- [0030] 图2是压控开关射流抽吸泵的第一种实施例的结构示意图；
- [0031] 图3是压控开关射流抽吸泵的第二种实施例的结构示意图；
- [0032] 图4是反循环排水泵的结构示意图；
- [0033] 图5是本发明的另一种结构原理示意图；
- [0034] 图6是图5中的单向压控泄流器的结构示意图；
- [0035] 上图中：套管1、油管2、小径油管3、压控开关射流抽吸泵4、反循环排水泵5、封隔器6、单流阀7、产气地层8、单向压控泄流器9；
- [0036] 浮动式泵芯4.1、第一皮碗4.2、泵筒4.3、第一喷嘴4.4、第一喉管4.5、第一弹簧4.6、滑套4.7、进液阀4.8、混合液出口4.9、第一打捞头4.10、进液通道4.11、地层液入口4.12、扩散腔4.13、环喷柱体4.1.1、环喉柱体4.1.2、第二打捞头4.1.3、支撑柱体4.1.4、定位柱体4.1.5、第一进口4.14、支撑台阶4.3.1；
- [0037] 泵体5.1、第二喉管5.2、第二喷嘴5.3、第二动力液入口5.4、第二皮碗5.5、排液口5.6、进液口5.7；
- [0038] 泄流器主体9.1、内滑套9.2、泄流孔9.3、第二弹簧9.4、调节环9.5、上接头9.6、下接头9.7。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0040] 实施例1，参照图1、图2和图4，本发明提到的一种深井采气管柱内射流排水装置，包括套管1、油管2和反循环排水泵5，其中，在油管2内通过小径油管3连接下入压控开关射流抽吸泵4和反循环排水泵5，压控开关射流抽吸泵4位于油气井的中上部，反循环排水泵5位于油气井的下部，在反循环排水泵5的下方安装封隔器6，底部安装单流阀7；所述压控开关射流抽吸泵4包括浮动式泵芯4.1、泵筒4.3、第一弹簧4.6、滑套4.7，在泵筒4.3内安装浮动式泵芯4.1，泵筒4.3的外部设有第一弹簧4.6和滑套4.7，通过滑套4.7实现对混合液出口4.9的开关控制；通过向小径油管3注入高压气体，将压控开关射流抽吸泵4上部管柱内的水排出，排空后滑套4.7移动将混合液出口4.9关闭；再通过向套管1和油管2之间的环空注入高压气体，将反循环排水泵5上部的管柱内的水排出。

[0041] 参照图2，本发明提到的压控开关射流抽吸泵4还包括第一喷嘴4.4、第一喉管4.5、进液阀4.8，所述泵筒4.3的内壁上上部设有支撑台阶4.3.1，与浮动式泵芯4.1的上部凸起配合连接，浮动式泵芯4.1的上部外径大于下部的直径，从而在反洗的时候浮动式泵芯4.1可以向上浮动一点位置，使反洗的流道变大了，减少浮动式泵芯4.1的阻力，从而使反洗的速度加快，也降低了反洗施工的压力；

[0042] 在浮动式泵芯4.1的顶部安装有第一打捞头4.10，浮动式泵芯4.1的上侧安装第一进口4.14，浮动式泵芯4.1的下部设有第一喷嘴4.4，第一喷嘴4.4的下方设有第一喉管4.5，第一喉管4.5的下部连通扩散腔4.13，扩散腔4.13的下部设有混合液出口4.9，在泵筒4.3的下端安装进液阀4.8。

[0043] 参照图4,本发明提到的反循环排水泵5包括泵体5.1、第二喉管5.2、第二喷嘴5.3、第二动力液入口5.4,所述泵体5.1的下侧设有第二动力液入口5.4,第二动力液入口5.4连通到泵体5.1内腔的第二喷嘴5.3,第二喷嘴5.3的上方设有第二喉管5.2,泵体5.1的顶部设有排液口5.6,泵体5.1的底部为进液口5.7,进液口5.7的外侧安装有第二皮碗5.5。

[0044] 本发明提到的深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,包括以下过程:

[0045] 第一,在油管2内通过小径油管3连接下入压控开关射流抽吸泵4和反循环排水泵5,压控开关射流抽吸泵4位于油气井的中上部,反循环排水泵5位于油气井的下部,并坐封封隔器6;

[0046] 第二,调整井口及地面注气流程,向小径油管3内注入高压气体,高压气体沿着第一进口4.14进入压控开关射流抽吸泵4的浮动式泵芯4.1,再沿着第一喷嘴4.4喷出,带动从进液阀4.8进入的液体在第一喉管4.5气液混合,并沿着扩散腔4.13向下经过混合液出口4.9排出到浮动式泵芯4.1与泵筒4.3之间的环空,滑套4.7开启,再通过泵筒4.3外壁的混合液出口4.9排出到小径油管3与油管2之间的环空,气液混合物向上举升到地面,直至排空小径油管3与油管2之间的环空,从而实现压控开关射流抽吸泵4上部的液体排空;排空后滑套4.7在第一弹簧4.6的作用下移动将混合液出口4.9关闭;

[0047] 第三,再通过地面注气流程向油管2与小径油管3之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵4下方的油管2与小径油管3之间的环空的液体向下移动,并通过深井处的反循环排水泵5的第二动力液入口5.4进入到第二喷嘴5.3喷出,带动进液口5.7处的地层液体混合,并沿着第二喉管5.2向上通过排液口5.6排出,混合液体沿着小径油管3向上,经过压控开关射流抽吸泵4的进液阀4.8进入到泵筒4.3内,此时,滑套4.7处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒4.3和浮动式泵芯4.1向上排出,直至排出到地面,完成油管2内腔的液体的全部替出;

[0048] 第四,此时停止注入高压气体,由于油管2内腔的液体的全部排空,在产气地层8的压力作用下,产气顶开单流阀7沿油管2产出到地面,恢复深井的采气生产。

[0049] 实施例2,参照图3,本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置,所述的浮动式泵芯4.1包括环喷柱体4.1.1、环喉柱体4.1.2、第二打捞头4.1.3、支撑柱体4.1.4、定位柱体4.1.5,所述第二打捞头4.1.3的下部连接环喷柱体4.1.1,环喷柱体4.1.1的下部通过环喉柱体4.1.2连接支撑柱体4.1.4,支撑柱体4.1.4的下端设有定位柱体4.1.5;环喷柱体4.1.1的外径大于环喉柱体4.1.2的外径,支撑柱体4.1.4的外径大于定位柱体4.1.5的外径。

[0050] 其中,上述的环喷柱体4.1.1与泵筒4.3的内壁形成环喷结构的第一喷嘴4.4,第二打捞头4.1.3的下部设有第一皮碗4.2,环喉柱体4.1.2与泵筒4.3的内壁形成环喷结构的第一喉管4.5,第一喉管4.5的下方设有扩散腔4.13,在泵筒4.3的内壁一侧设有进液通道4.11,进液通道4.11的下端连接地层液入口4.12,上端连通到环喷结构的第一喷嘴4.4下部,地层液与来自上方的动力液混合后,经过第一喉管4.5、扩散腔4.13后,沿着泵筒4.3外壁设置的混合液出口4.9排出。

[0051] 本实施例与实施例1相比,采用环喷的结构,防砂效果更好,避免砂子卡住第一喷嘴4.4。

[0052] 实施例3,参照图5,本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置,其技术方

案是：压控开关射流抽吸泵4与反循环排水泵5之间的小径油管3上安装单向压控泄流器9。

[0053] 参照图6,本发明提到的单向压控泄流器9包括泄流器主体9.1、内滑套9.2、泄流孔9.3、第二弹簧9.4、上接头9.6、下接头9.7,所述泄流器主体9.1的上端设有上接头9.6,下端设有下接头9.7,所述泄流器主体9.1的中上部设有泄流孔9.3,在泄流器主体9.1的内腔设有内滑套9.2和第二弹簧9.4,所述内滑套9.2的下端连接第二弹簧9.4,所述内滑套9.2的下部设有凸台结构。

[0054] 上述的泄流器主体9.1的内壁的上部内径小于下部的内径,在泄流器主体9.1的内壁的下部设有调节环9.5,调节环9.5的上部与第二弹簧9.4的下端连接。

[0055] 本发明提到的另一种深井采气管柱内射流排水装置的使用方法,包括以下过程:

[0056] 第一,在油管2内通过小径油管3连接下入压控开关射流抽吸泵4和反循环排水泵5,压控开关射流抽吸泵4位于油气井的中上部,反循环排水泵5位于油气井的下部,并坐封封隔器6;

[0057] 第二,调整井口及地面注气流程,向小径油管3内注入高压气体,高压气体沿着第一进口4.14进入压控开关射流抽吸泵4的浮动式泵芯4.1,再沿着第一喷嘴4.4喷出,带动从进液阀4.8进入的液体在第一喉管4.5气液混合,并沿着扩散腔4.13向下经过混合液出口4.9排出到浮动式泵芯4.1与泵筒4.3之间的环空,滑套4.7开启,再通过泵筒4.3外壁的混合液出口4.9排出到小径油管3与油管2之间的环空,气液混合物向上举升到地面,直至排空小径油管3与油管2之间的环空,从而实现压控开关射流抽吸泵4上部的液体排空;排空后滑套4.7在第一弹簧4.6的作用下移动将混合液出口4.9关闭;

[0058] 第三,通过地面注气流程向油管2与小径油管3之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵4下方的油管2与小径油管3之间的环空的液体向下移动,并通过单向压控泄流器9的泄流孔9.3进入,并推动内滑套9.2开启,高压气体推动单向压控泄流器9上方的小径油管3内腔的液体向上排出,并经过压控开关射流抽吸泵4的进液阀4.8进入到泵筒4.3内,此时,滑套4.7处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒4.3和浮动式泵芯4.1向上排出,直至排出到地面,完成单向压控泄流器9上方的油管2和小径油管3内腔的液体的替出;

[0059] 第四,再通过地面注气流程向油管2与小径油管3之间的环空注入高压气体,高压气体继续推动位于压控开关射流抽吸泵4下方的油管2与小径油管3之间的环空的液体向下移动,并通过深井处的反循环排水泵5的第二动力液入口5.4进入到第二喷嘴5.3喷出,带动进液口5.7处的地层液体混合,并沿着第二喉管5.2向上通过排液口5.6排出,混合液体沿着小径油管3向上,经过单向压控泄流器9的下接头9.7向上,此时内滑套9.2处于关闭状态,液体混合物沿着泄流器主体9.1的内腔向上排出,再继续沿着小径油管3向上,经过压控开关射流抽吸泵4的进液阀4.8进入到泵筒4.3内,此时,滑套4.7处于关闭状态,液体混合物沿着泵筒4.3和浮动式泵芯4.1向上排出,直至排出到地面,完成油管2内腔的液体的全部替出;

[0060] 第五,此时停止注入高压气体,由于油管2内腔的液体的全部排空,在产气地层8的压力作用下,产气顶开单流阀7沿油管2产出到地面,恢复深井的采气生产。

[0061] 以上所述,仅是本发明的部分较佳实施例,任何熟悉本领域的技术人员均可能利用上述阐述的技术方案加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此,依据本发明的技术方案所进行的相应简单修改或等同变换,尽属于本发明要求保护的范围。

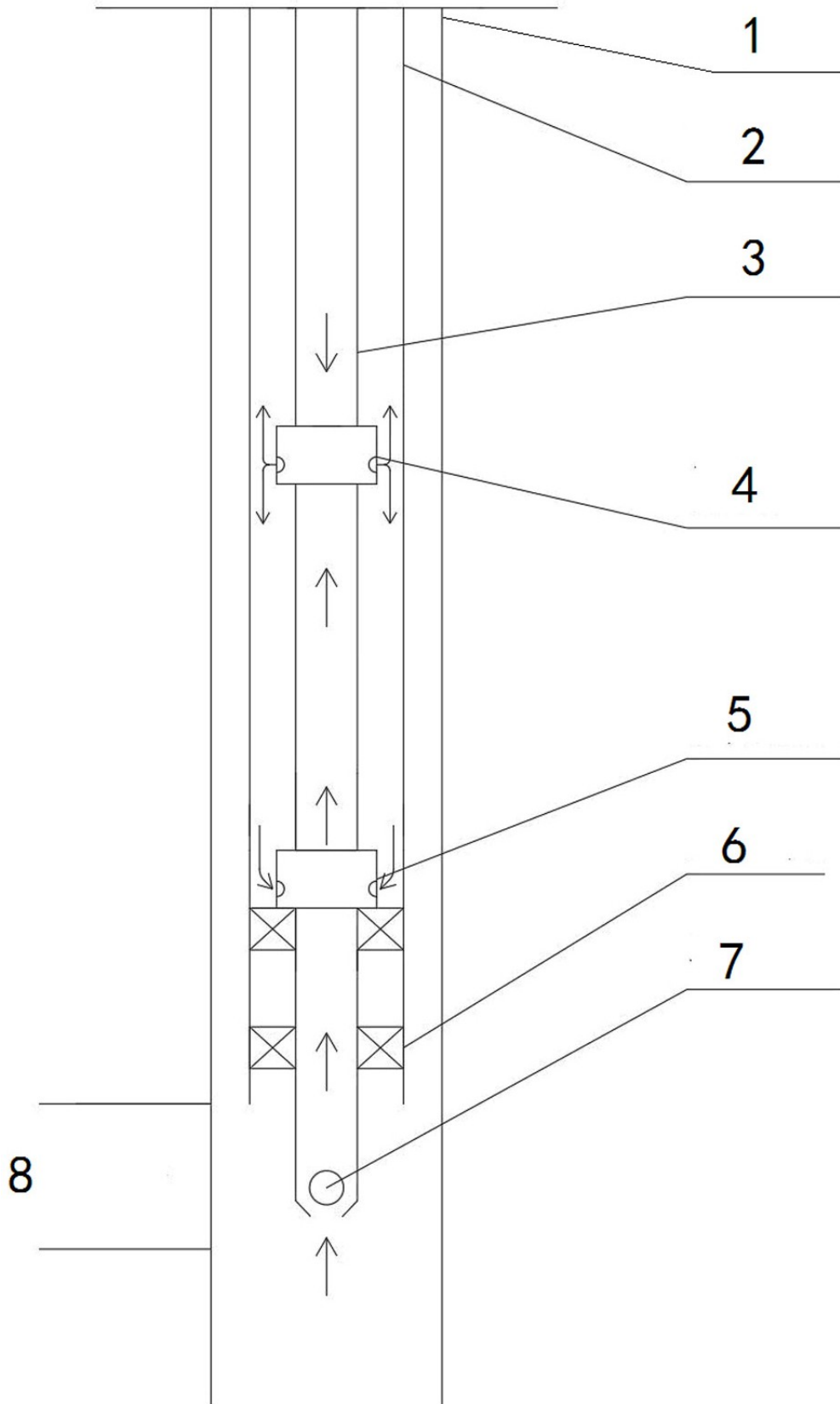


图 1

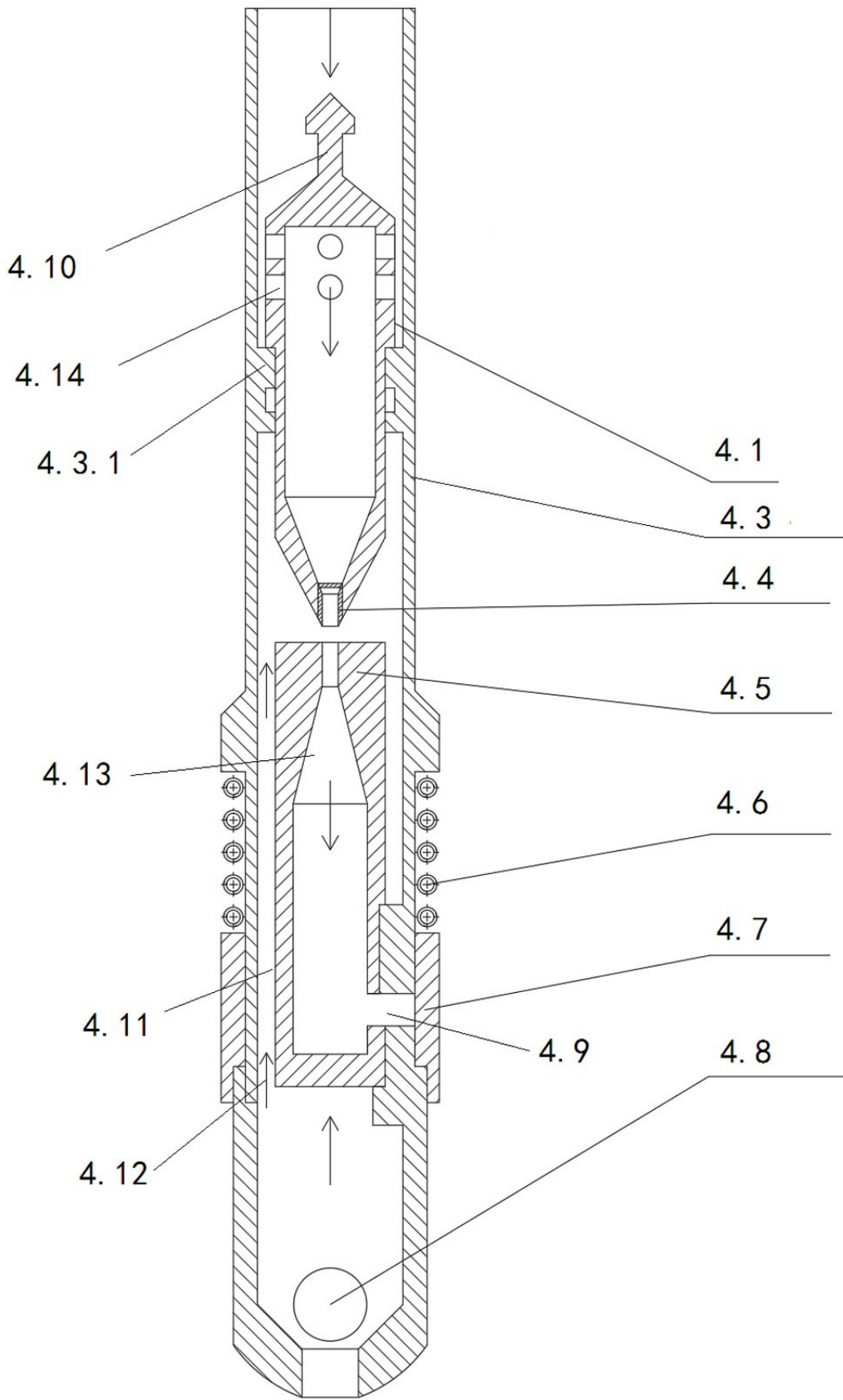


图 2

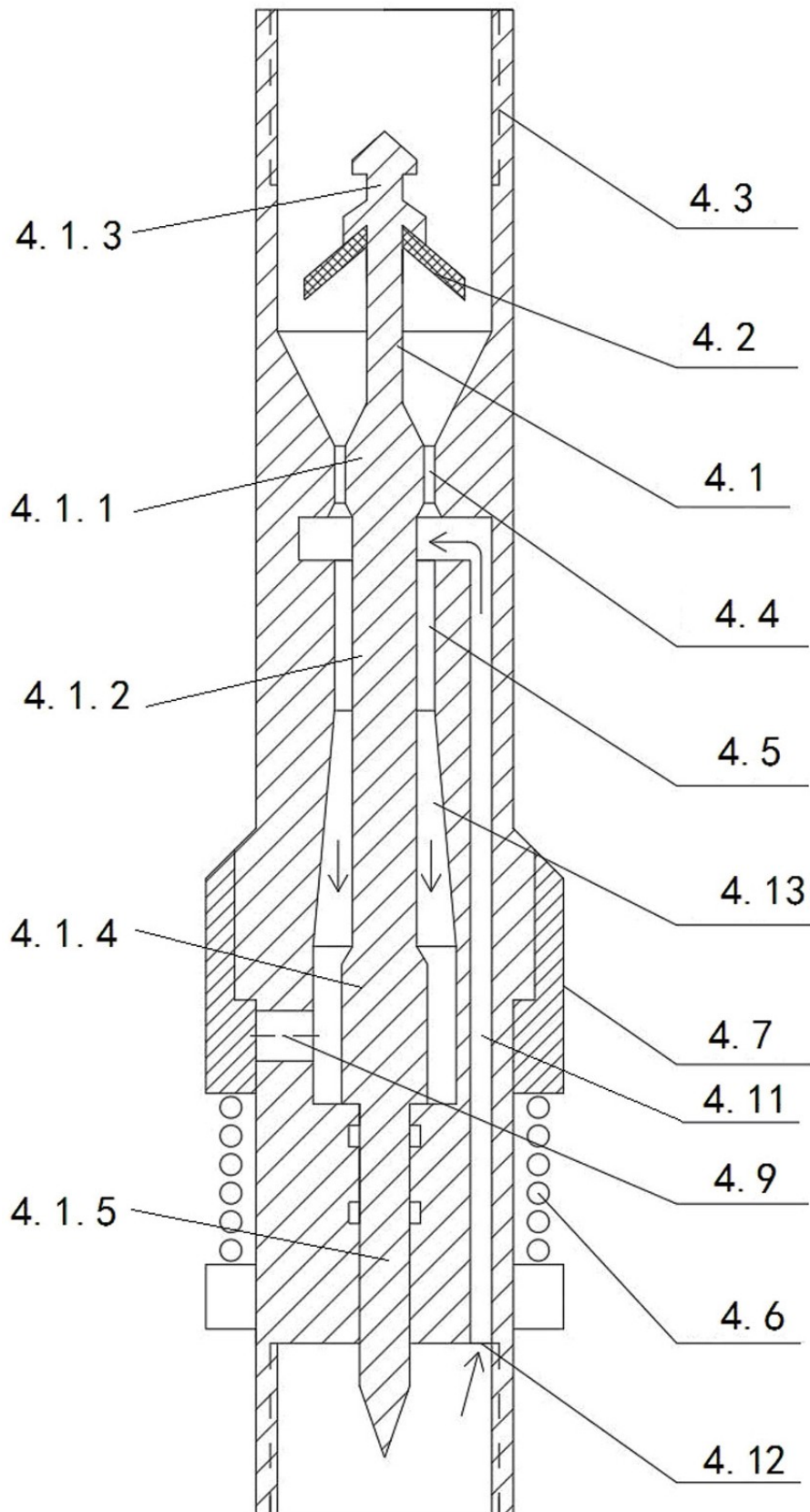


图 3

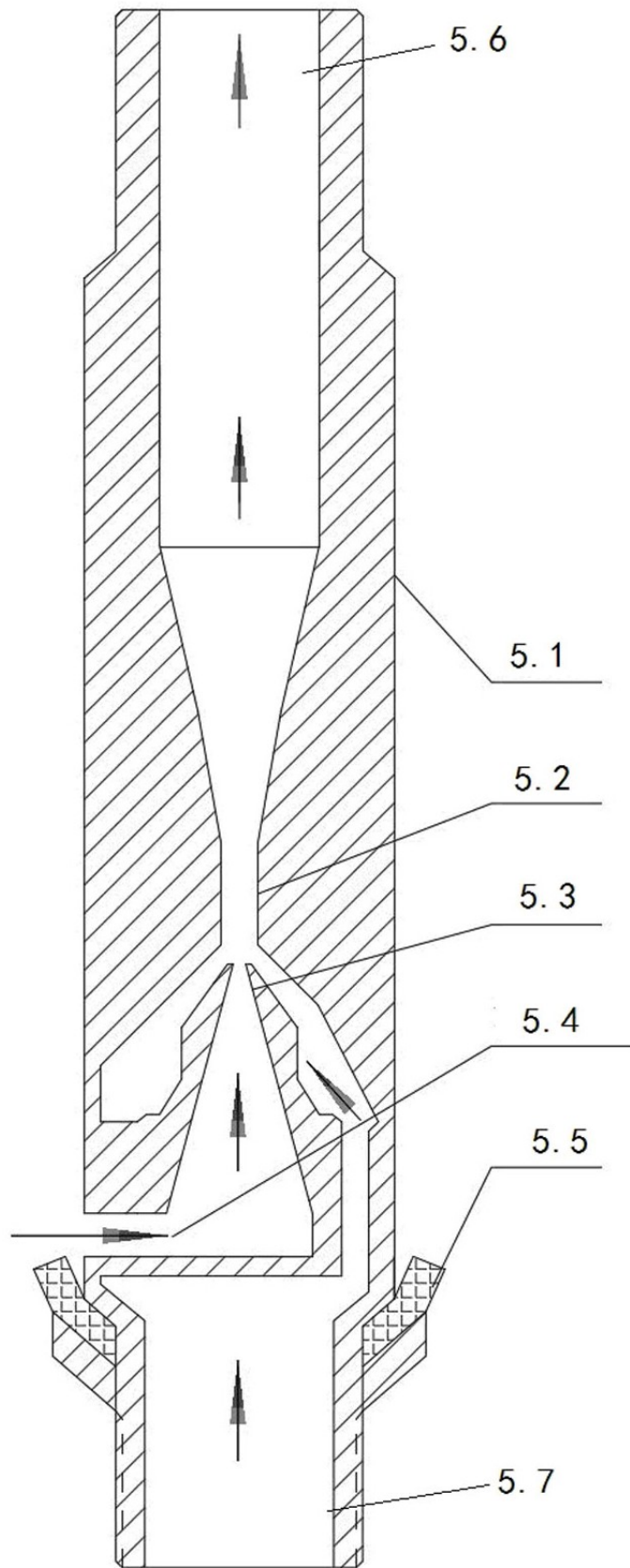


图 4

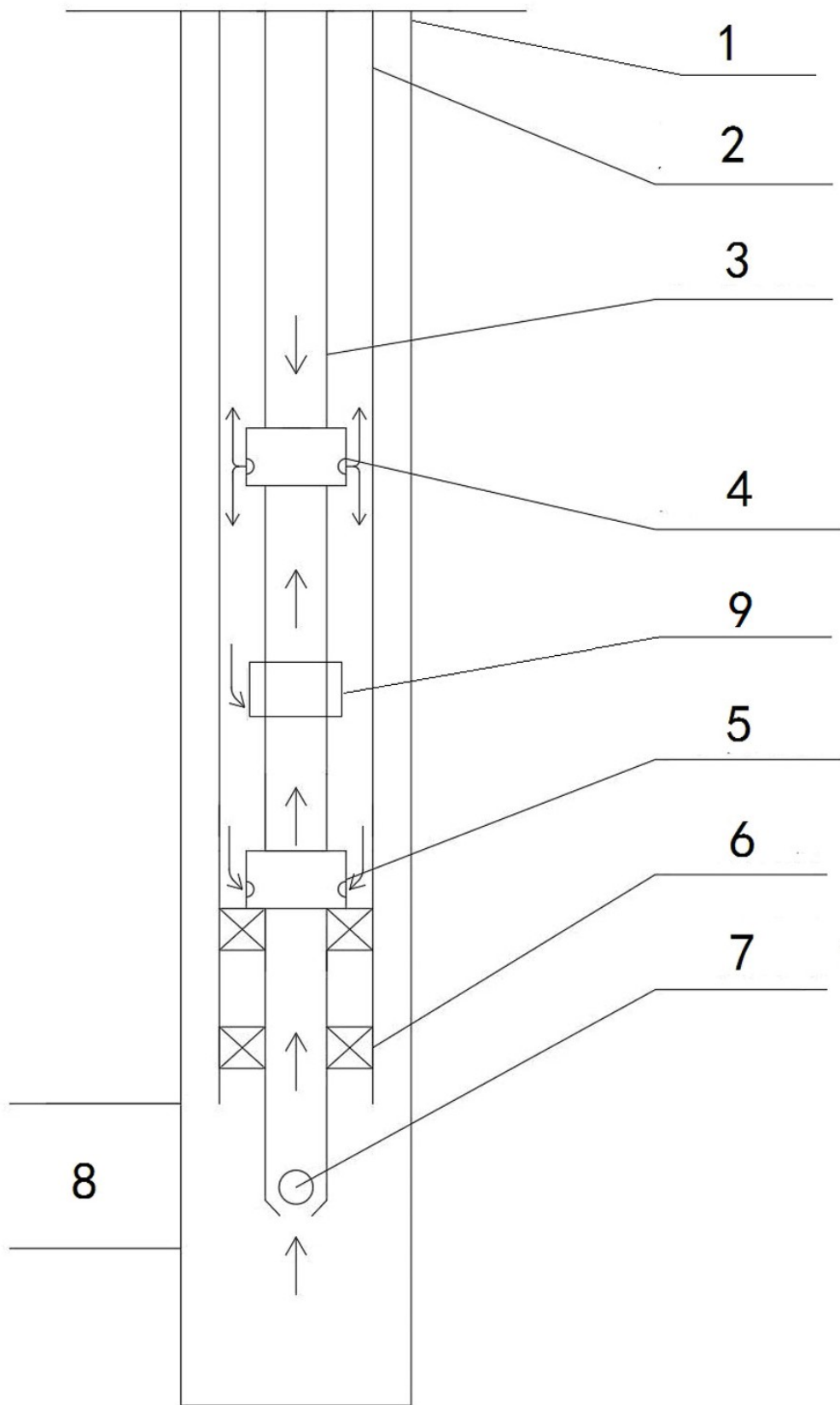


图 5

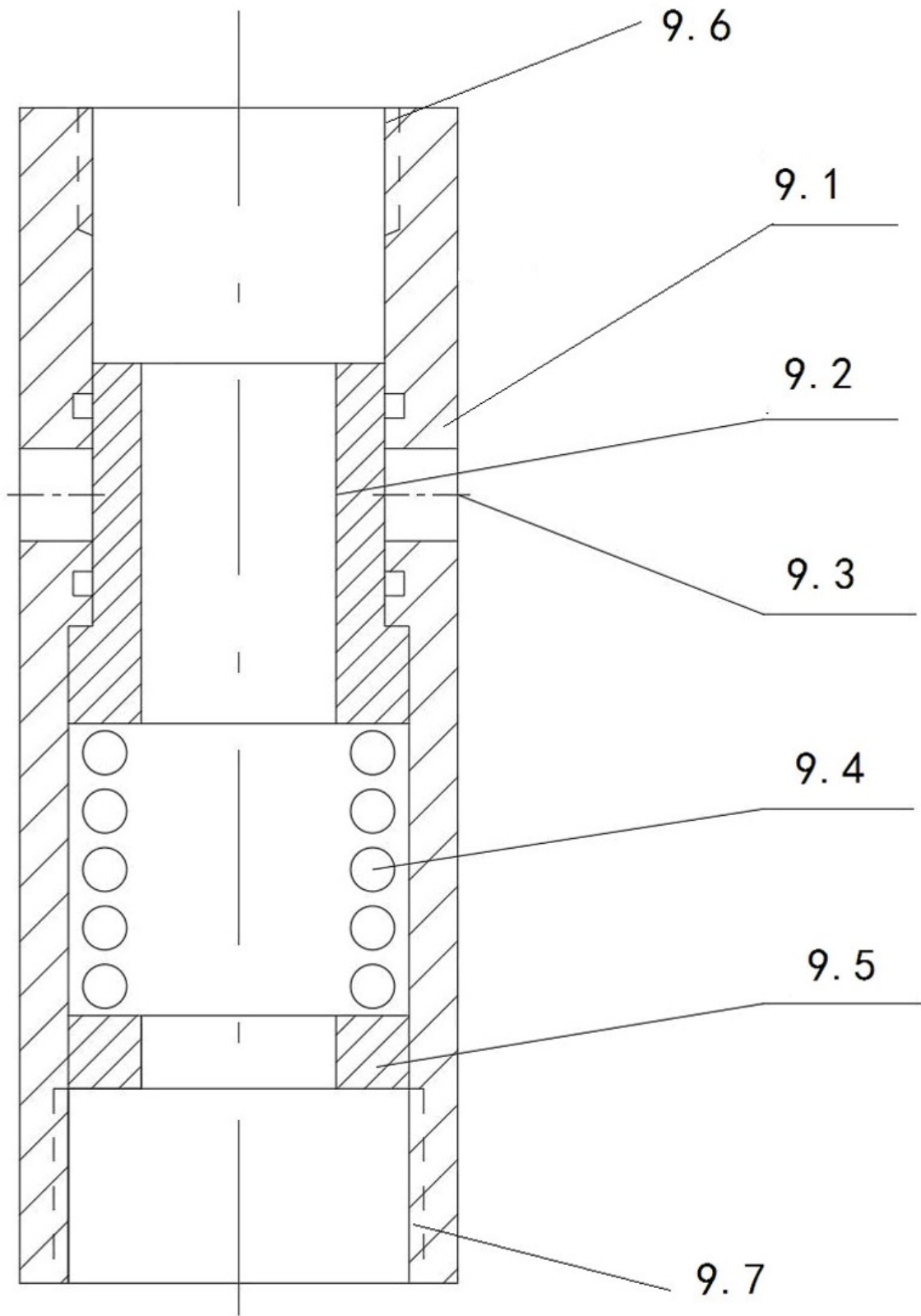


图 6