



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108316887 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810295603.7

(22)申请日 2018.03.30

(71)申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

(72)发明人 马新中 李冬梅 李林涛 黄传艳
贾晓斌 李双贵 万小勇 陈东波
苏鹏 李渭亮 张杰 宋海

(74)专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事
务所(普通合伙) 11276

代理人 刘云贵 金卫文

(51)Int. Cl.

E21B 34/06(2006.01)

E21B 43/12(2006.01)

E21B 17/00(2006.01)

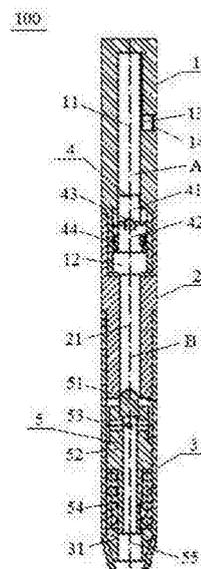
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

气举阀和油管

(57)摘要

本发明涉及石油天然气开采领域,公开了一种气举阀和油管。该气举阀包括依次同轴密封连接且均具有轴向的内部通道的上阀体、中阀体和下阀体,上阀体的侧壁上形成有开孔,开孔内密封连接有破裂盘,上阀体与中阀体的内部通道的连通处设置有密封组件,中阀体与下阀体的内部通道的连通处设置有单流阀组件。在初始状态下,破裂盘、上阀体的内部通道与密封组件构成第一密封空间,中阀体的内部通道、密封组件与单流阀组件构成第二密封空间;在打开状态下,破裂盘破裂使得外部液体经开孔进入第一密封空间并对密封组件施力以连通第一密封空间和第二密封空间,而进入第二密封空间的液体继续对单流阀组件施力以连通第二密封空间与下阀体的内部通道。



1. 一种气举阀,其特征在於,包括依次同轴密封连接且均具有轴向的内部通道的上阀体、中阀体和下阀体,所述上阀体的侧壁上形成有开孔,所述开孔内密封连接有破裂盘,所述上阀体与所述中阀体的内部通道的连通处设置有密封组件,所述中阀体与所述下阀体的内部通道的连通处设置有单流阀组件,其中,在所述气举阀的初始状态下,所述破裂盘、所述上阀体的内部通道与所述密封组件所形成的空间构成第一密封空间,且所述中阀体的内部通道、所述密封组件与所述单流阀组件所形成的空间构成第二密封空间;在所述气举阀的打开状态下,所述破裂盘破裂,使得所述气举阀外部的液体经所述开孔进入所述第一密封空间并对所述密封组件施力以连通所述第一密封空间和所述第二密封空间,而进入所述第二密封空间的液体继续对所述单流阀组件施力以连通所述第二密封空间与所述下阀体的内部通道,从而使得液体能够经所述下阀体的内部通道流出所述气举阀。

2. 根据权利要求1所述的气举阀,其特征在於,所述上阀体的内部通道包括靠近所述中阀体的第一通道和与所述第一通道相连通的第二通道,所述第一通道的内径大于所述第二通道的内径,在所述气举阀的初始状态下,所述密封组件的顶部与所述第二通道密封连接,所述密封组件的底部与所述第一通道密封连接,而在所述气举阀的打开状态下,所述密封组件位于所述第一通道中。

3. 根据权利要求2所述的气举阀,其特征在於,所述密封组件包括密封本体,所述密封本体包括能够与所述第二通道密封连接的第一本体,和与所述第一本体相连且能够与所述第一通道密封连接的第二本体,所述第一本体的靠近所述第二本体的外周壁上形成有第一通孔,所述第一通孔与所述中阀体的内部通道相连通。

4. 根据权利要求3所述的气举阀,其特征在於,所述密封组件还包括固定在所述第一本体的外侧壁上,以及固定在所述第二本体的外侧壁上的密封件。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的气举阀,其特征在於,所述中阀体的内部通道的内径小于所述第一通道的内径,且所述中阀体的内部通道的内径小于所述下阀体的内部通道的内径。

6. 根据权利要求5所述的气举阀,其特征在於,所述单流阀组件包括设置在所述下阀体的内部通道中的阀座和形成在所述阀座顶部的用于在初始状态下密封所述第二密封空间的阀球,所述阀座包括与所述阀球相连的第一阀座和与所述第一阀座同轴相连的第二阀座,所述第二阀座的外径大于所述第一阀座的外径,且所述第二阀座与所述下阀体的内壁密封连接,其中,所述第一阀座的外周壁上贯穿有第二通孔,所述第二通孔与所述下阀体的内部通道相连通。

7. 根据权利要求6所述的气举阀,其特征在於,所述下阀体的远离所述中阀体的一端的内边缘上形成有圆台,所述第二阀座与所述圆台之间设置有弹性件,其中,在所述气举阀的打开状态下,所述弹性件被压缩,而在所述气举阀的关闭状态下,所述弹性件复位以推动所述第二阀体朝向中阀体运动,并最终使所述阀球与所述中阀体的内部通道密封连接。

8. 一种油管,其特征在於,包括油管本体和固定在所述油管本体的外侧壁上的根据权利要求1至7中任一项所述的气举阀,其中,所述下阀体的内部通道与所述油管本体的中心孔道相连通。

9. 根据权利要求8所述的油管,其特征在於,所述油管本体包括筒体,以及形成在所述筒体侧壁上的上接头和下接头,所述上阀体与所述上接头固定连接,所述下阀体与所述下

接头固定连接,其中,所述下接头上形成有第一端与所述下阀体的内部通道相连通,第二端与所述油管本体的中心孔道相连通的导流通道。

10. 根据权利要求9所述的油管,其特征在于,所述导流通道在自所述导流通道的第一端朝向第二端的方向上倾斜设置。

气举阀和油管

技术领域

[0001] 本发明涉及石油天然气开采领域,具体涉及一种气举阀和一种油管。

背景技术

[0002] 在石油天然气开采的过程中,气举排液是一种非常有效的增产方法。气举阀是注入气由油套环空区域进入油管内的开关,注入气可以自上而下逐级通过各级气举阀渗入液体中,从而使油管底部以上的液体重量变轻。

[0003] 现有的气举阀主要通过弹簧的弹力控制单流阀开启来实现气举阀的开关。目前气举阀都是跟油管一起下入井筒内,生产中后期地层压力下降后,需要气举时才打开。但是现有技术中的气举阀没有气密功能,这对于凝析气井来说,下入该气举阀的管柱并不能满足其前期气井生产的要求,从而影响该类气井的高效开采。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足之处,本发明提出了一种能够在气井前期的生产过程中关闭以确保管柱的气密性,而在气井后期的生产过程中开启以实现排液采气目的的气举阀,以及一种应用该气举阀的油管,从而有效提高凝析气井的开采效率。

[0005] 根据本发明的第一方面,公开了一种气举阀,包括依次同轴密封连接且均具有轴向的内部通道的上阀体、中阀体和下阀体,上阀体的侧壁上形成有开孔,开孔内密封连接有破裂盘,上阀体与中阀体的内部通道的连通处设置有密封组件,中阀体与下阀体的内部通道的连通处设置有单流阀组件,其中,在气举阀的初始状态下,破裂盘、上阀体的内部通道与密封组件所形成的空间构成第一密封空间,且中阀体的内部通道、密封组件与单流阀组件所形成的空间构成第二密封空间;在气举阀的打开状态下,破裂盘破裂,使得气举阀外部的液体经开孔进入第一密封空间并对密封组件施力以连通第一密封空间和第二密封空间,而进入第二密封空间的液体继续对单流阀组件施力以连通第二密封空间与下阀体的内部通道,从而使得液体能够经下阀体的内部通道流出气举阀。

[0006] 进一步地,上阀体的内部通道包括靠近中阀体的第一通道和与第一通道相连通的第二通道,第一通道的内径大于第二通道的内径,在气举阀的初始状态下,密封组件的顶部与第二通道密封连接,密封组件的底部与第一通道密封连接,而在气举阀的打开状态下,密封组件位于第一通道中。

[0007] 进一步地,密封组件包括密封本体,密封本体包括能够与第二通道密封连接的第一本体,和与第一本体相连且能够与第一通道密封连接的第二本体,第一本体的靠近第二本体的外周壁上形成有第一通孔,第一通孔与中阀体的内部通道相连通。

[0008] 进一步地,密封组件还包括固定在第一本体的外侧壁上,以及第二本体的外侧壁上的密封件。

[0009] 进一步地,中阀体的内部通道的内径小于第一通道的内径,且中阀体的内部通道的内径小于下阀体的内部通道的内径。

[0010] 进一步地,单流阀组件包括设置在下阀体的内部通道中的阀座和形成在阀座顶部的用于在初始状态下密封第二密封空间的阀球,阀座包括与阀球相连的第一阀座和与第一阀座同轴相连的第二阀座,第二阀座的外径大于第一阀座的外径,且第二阀座与下阀体的内壁密封连接,其中,第一阀座的外周壁上贯穿有第二通孔,第二通孔与下阀体的内部通道相连通。

[0011] 进一步地,下阀体的远离中阀体的一端的内边缘上形成有圆台,第二阀座与圆台之间设置有弹性件,其中,在气举阀的打开状态下,弹性件被压缩,而在气举阀的关闭状态下,弹性件复位以推动第二阀座朝向中阀体运动,并最终使阀球与中阀体的内部通道密封连接。

[0012] 根据本发明的第二个方面,还提出了一种油管,包括油管本体和固定在油管本体的外侧壁上的上述气举阀,其中,下阀体的内部通道与油管本体的中心孔道相连通。

[0013] 进一步地,油管本体包括筒体,以及形成在筒体侧壁上的上接头和下接头,上阀体与上接头固定连接,下阀体与下接头固定连接,其中,下接头上形成有第一端与下阀体的内部通道相连通,第二端与油管本体的中心孔道相连通的导流通道。

[0014] 进一步地,导流通道在自导流通道的第一端朝向第二端的方向上倾斜设置。

[0015] 本发明的气举阀能够在气井(尤其是凝析气井)前期的生产过程中关闭(即气举阀与油管不连通)以确保管柱的气密性,可实现气井全周期管柱一体化,减少修井作业次数,降低才有成本和井控风险,避免储层多次污染;而在气井后期的生产过程中需要开启气举阀时开启(即气举阀与油管连通)以实现排液采气目的,从而有效地提高了气井的开采效率。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0017] 图1为根据本发明的气举阀的结构示意图;

[0018] 图2为根据本发明的气举阀在使用过程中的初始状态下的结构示意图;

[0019] 图3为图2所示的气举阀在破裂盘破裂状态下的结构示意图;

[0020] 图4为根据本发明的气举阀在打开状态下的结构示意图;

[0021] 图5为根据本发明的气举阀在关闭状态下的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0023] 图1示出了根据本发明的气举阀100的结构示意图。如图1所示,该气举阀100包括依次同轴密封连接且均具有轴向的内部通道的上阀体1、中阀体2和下阀体3,上阀体1的侧壁上形成有开孔13,开孔13内密封连接有破裂盘14,上阀体1与中阀体2的内部通道的连通处设置有密封组件4,中阀体2与下阀体3的内部通道的连通处设置有单流阀组件5。其中,在

气举阀100的初始状态下,破裂盘14、上阀体1的内部通道与密封组件4所形成的空间构成第一密封空间A,且中阀体2的内部通道、密封组件4与单流阀组件5所形成的空间构成第二密封空间B;在气举阀100的打开状态下,破裂盘14破裂,使得气举阀100外部的液体经开孔13进入第一密封空间A并对密封组件4施力以连通第一密封空间A和第二密封空间B,而进入第二密封空间B的液体继续对单流阀组件5施力以连通第二密封空间B与下阀体3的内部通道,从而使得液体能够经下阀体3的内部通道流出气举阀100。

[0024] 本发明的气举阀100在工作时,例如其与油管200一同下入井筒时,结合图2所示,在初始状态下,气举阀100的内部分别形成有密闭的第一密封空间A和第二密封空间B,此时破裂盘2完整且能够实现密封作用;而当气举阀100外部的压力达到一定值时,如图3所示,破裂盘2会被压破,此时气举阀100外部的流体会经开孔13进入第一密封空间A,密封组件4受压后相对于上阀体1的内腔下行使得第一密封空间A与第二密封空间B连通;而随着气举阀100外部的压力值的继续增加,如图4所示,进入第二密封空间B的液体继续对单流阀组件5施力以连通第二密封空间B与下阀体3的内部通道,从而使得液体能够经下阀体3的内部通道流出气举阀100,并通过导流通道2031流入油管200的中心孔道2011,从而实现气举,以降低管内液柱压力;当气举阀100外的压力值降低,如图5所示,单流阀组件5能够相对于下阀体3的内壁向上运动,使得液体不能通过中阀体2的内部通道,此时气举阀100与油管200不连通。

[0025] 本发明的气举阀100能够在气井(尤其是凝析气井)前期的生产过程中关闭(即气举阀100与油管200不连通)以确保管柱的气密性,该设置能够实现气井全周期管柱一体化,减少修井作业次数,降低才有成本和井控风险,避免储层多次污染;而在气井后期的生产过程中需要开启气举阀100时开启(即气举阀100与油管200连通)以实现排液采气目的,从而有效地提高了气井的开采效率。

[0026] 在如图1所示的实施例中,上阀体1的内部通道包括靠近中阀体2的第一通道12和与第一通道12相连通的第二通道11,第一通道12的内径大于第二通道11的内径,在气举阀100的初始状态下,密封组件4的顶部与第二通道11密封连接,密封组件4的底部与第一通道12密封连接,而在气举阀100的打开状态下,密封组件4全部位于第一通道12中。通过该设置,使得密封组件4在流体的压力作用下能够沿上阀体1的内部通道向下滑动,从而实现第一密封空间A与第二密封空间B的连通。

[0027] 进一步地,密封组件4包括密封本体,密封本体包括能够与第二通道11密封连接的第一本体41,和与第一本体41相连且能够与第一通道12密封连接的第二本体42,第一本体41的靠近第二本体41的外周壁上形成有第一通孔43,第一通孔43与中阀体2的内部通道相连通。优选地,为了提高第一本体41与第二通道11之间,以及第二本体42与第一通道12之间的密封性,可在第一本体41的外侧壁上以及第二本体42的外侧壁上固定设置密封件44,该密封件例如可以是橡胶圈。

[0028] 如图1所示,中阀体2的内部通道的内径小于第一通道12的内径,且中阀体2的内部通道的内径小于下阀体3的内部通道的内径。通过设置中阀体2的内部通道的内径小于第一通道12的内径,使得第一通道12与中阀体2的内部通道的连接处形成台阶,该台阶可用于对密封本体进行限位,以避免密封组件4在流体的压力作用下进入中阀体2的内部通道中;而通过设置中阀体2的内部通道的内径小于下阀体3的内部通道的内径,使得中阀体2的内部

通道与下阀体3的内部通道的连接处形成台阶,该台阶可用于对单流阀组件5进行限位,以避免单流阀组件5在逆向流体的压力作用下进入中阀体2的内部通道中。

[0029] 根据本发明,如图1所示,单流阀组件5包括设置在下阀体3的内部通道中的阀座52和形成在阀座52顶部的用于在初始状态下密封第二密封空间B的阀球51,阀座52包括与阀球51相连的第一阀座和与第一阀座同轴相连的第二阀座,第二阀座的外径大于第一阀座的外径,且第二阀座与下阀体3的内壁密封连接。其中,第一阀座的外周壁上贯穿有第二通孔53,第二通孔53与下阀体3的内部通道相连通。通过该设置,结合图4所示,当进入气举阀100内部的流体对阀球51施压并开启单流阀组件5时,流体经第一阀座周围的环孔区域进入第二通孔53,由于第二通孔53与下阀体3的内部通道相连通,因此流体可继续流入下阀体3的内部通道,而流入该内部通道的流体继续经油管200的导流通道2031进入中心孔道2011,从而实现气举的目的。

[0030] 进一步地,回到图1,下阀体3的远离中阀体2的一端的内边缘上形成有圆台31,第二阀座与圆台31之间设置有弹性件54。其中,在气举阀100的打开状态下,弹性件54被压缩,而在气举阀100的关闭状态下,弹性件54复位以推动第二阀座朝向中阀体2运动,并最终使阀球51与中阀体2的内部通道密封连接。

[0031] 此外,本发明还提出了一种油管200。图2至5分别示出了本发明的油管200在不同工作状态下的结构示意图。如图2所示,该油管200包括油管本体201和固定在油管本体201的外侧壁上的上述气举阀100。其中,下阀体3的内部通道与油管本体201的中心孔道2011相连通。

[0032] 进一步地,如图2所示,油管本体201包括筒体,以及形成在筒体侧壁上的上接头202和下接头203,上阀体1与上接头202固定连接,下阀体3与下接头203固定连接。其中,下接头203上形成有第一端与下阀体3的内部通道相连通,第二端与油管本体201的中心孔道2011相连通的导流通道2031。

[0033] 优选地,为了使流体能够更顺利地进入油管本体201的中心孔道2011,可将导流通道2031在自导流通道2031的第一端朝向第二端的方向上倾斜设置。

[0034] 本发明的油管200通过设置上述气举阀100,使得在气井(尤其是凝析气井)前期的生产过程中有效确保管柱的气密性,能够实现气井全周期管柱一体化,减少修井作业次数,降低才有成本和井控风险,避免储层多次污染;而在气井后期的生产过程中需要开启气举阀100时开启以实现排液采气目的,从而有效地提高了气井的开采效率。值得注意的是,本发明的油管200可包括设置在油管本体201的外侧壁上的多个气举阀100,气举阀100的具体个数以及相邻气举阀100之间的间隔可根据实际需要进行具体地选择,这里不再赘述。

[0035] 需要注意的是,除非另有说明,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域技术人员所理解的通常意义。

[0036] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0037] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进

行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

100

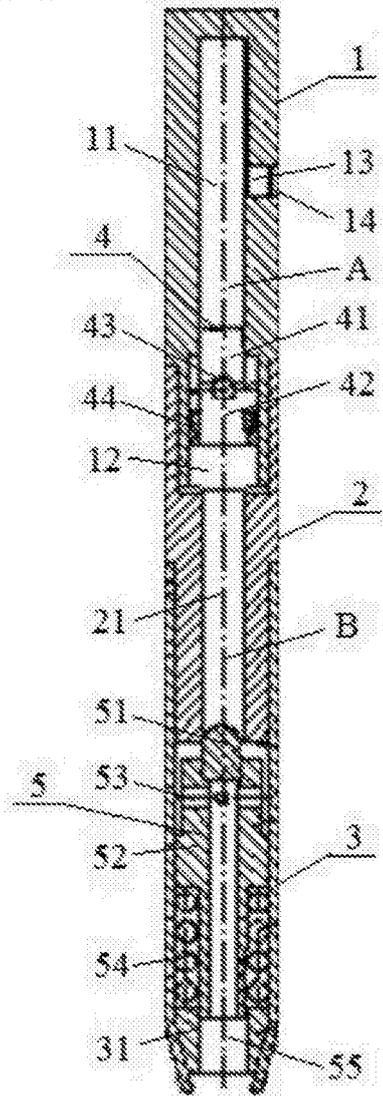


图1

200

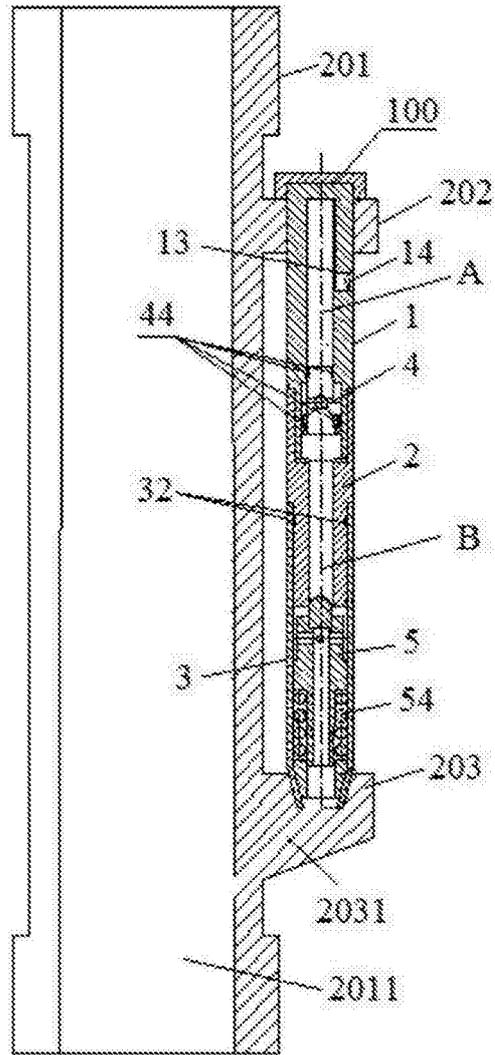


图2

200

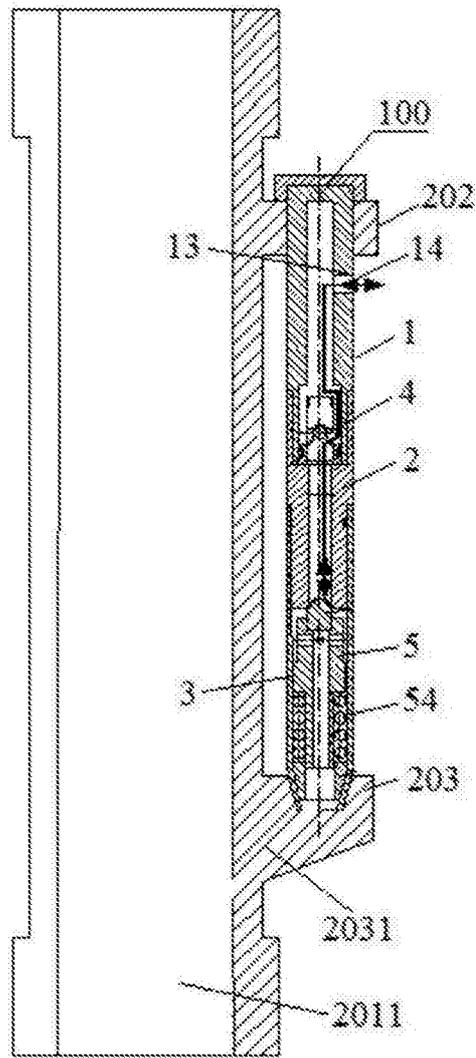


图3

200

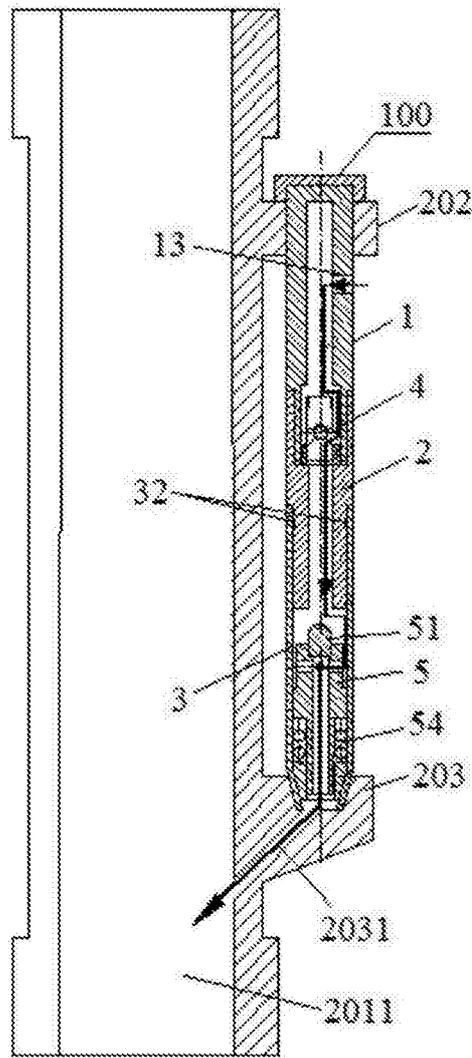


图4

200

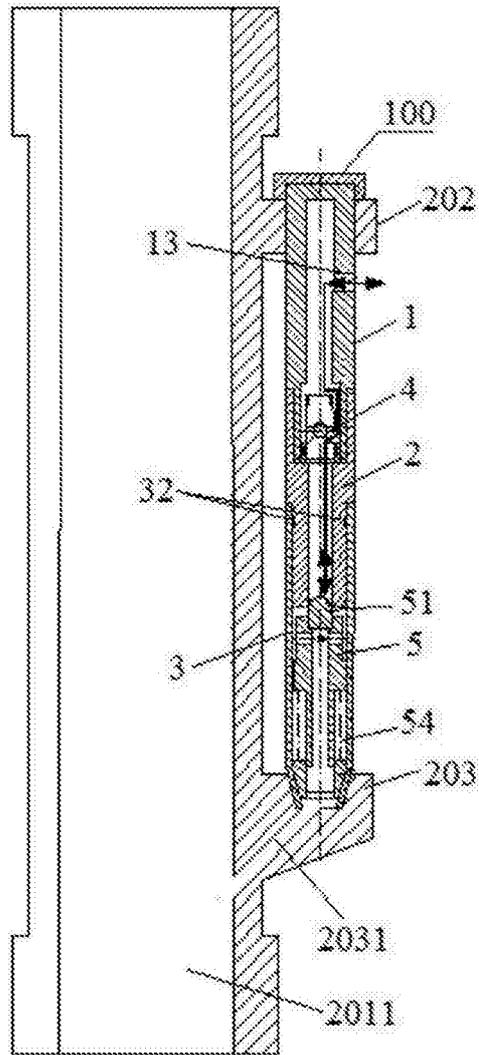


图5