



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101858330 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 13

(21) 申请号 201010175193. 6

(22) 申请日 2010. 05. 18

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9
号中国石油大厦

(72) 发明人 申晓莉 杨华 徐永高 张书平
吴革生 陈德见 白晓弘 于志刚
程小莉 李耀德 杨亚聪 田伟
惠艳妮

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理
有限责任公司 11013

代理人 李玉明

(51) Int. Cl.

F04B 39/00 (2006. 01)

E21B 43/00 (2006. 01)

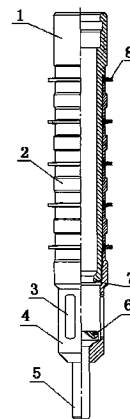
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

气井排水采气柱塞

(57) 摘要

气井排水采气柱塞,应用于天然气井排水采气生产的连续高效柱塞排水采气。在主筒外壁上只少套有一个密封环,在主筒的下端外螺纹连接下底座,下底座壁上有连通孔;在下底座下端环形台阶上有一个开关阀杆,开关阀杆的下端圆柱杆穿过下底座下端圆形台阶的中心孔,开关阀杆上端面嵌有密封圈;在主筒下端环形台阶的下端面上有向下的环形凸起;主筒下端环形凸起与开关阀杆上端的密封圈相对。效果是:在井下气体的推动下,在油管内上下往复游动,实现气井能连续排水采气生产。另外具有结构新颖,不需要增加井口控制装置,能适应生产中后期产量低、携液能力差的气井排水采气工艺要求。



1. 一种气井排水采气柱塞,主要由主筒(1)、下底座(4)、开关阀杆(5)、密封环(8)组成;其特征在于:在主筒(1)外壁上至少套有一个密封环(8),密封环(8)的外径与井下油管内径相同;在主筒(1)的下端外螺纹连接有下底座(4),下底座(4)为圆筒状,下底座(4)壁上有连通孔(3);下底座(4)下端有向内凸起的环形台阶,在下底座(4)下端环形台阶上有一个开关阀杆(5),开关阀杆(5)为阶梯圆柱状,开关阀杆(5)的下端圆柱杆穿过下底座(4)下端圆形台阶的中心孔,开关阀杆(5)的下端圆柱杆能在下底座(4)下端中心孔内滑动,开关阀杆(5)上端面有环形凹槽,在环形凹槽内嵌有密封圈(6);在主筒(1)的下端内壁有向内的环形台阶,在主筒(1)下端环形台阶的下端面有向下的圆环形凸起(7);主筒(1)下端圆环形凸起(7)与开关阀杆(5)上端的密封圈(6)相对。

2. 根据权利要求1所述的气井排水采气柱塞,其特征是:所述的密封环(8)有2~20个,在两个密封环(8)之间并在主筒(1)外壁上套有中间隔环(2)。

3. 根据权利要求1所述的气井排水采气柱塞,其特征是:密封环(8)的横截面为T字形;在中间隔环(2)的两端内壁上有环形密封槽(9)。

4. 根据权利要求1所述的气井排水采气柱塞,其特征是:所述的密封圈(6)的横截面为矩形。

气井排水采气柱塞

技术领域

[0001] 本发明涉及油气田采气技术领域,特别涉及一种天然气井排水采气生产的连续高效排水采气柱塞。

背景技术

[0002] 随着气田的开发,许多天然气井已进入低压、低产生产阶段。单井产量低、携液能力差,部分气井投产时就不能满足最小携液流量的要求,携带到地面的水量较少,井底及井筒逐步产生积液,最终导致气井无法正常生产。到了气井生产中后期,这种情况更加突出。柱塞气举是利用柱塞在举升气体与采出液体之间形成一个固体界面,依靠气井自身能量推动油管内的柱塞举水。由于柱塞的存在,能够有效地防止气体上窜和液体回落,从而减少了滑脱损失、提高了举升效率。

[0003] 传统柱塞气举需要一定的关井时间才能使活塞回落到井底并使井底压力恢复。较长的关井时间会导致一定的产量损失,并迫使井液返回到地层中去。且井口的自动开、关,由地面控制器根据到位传感器收到的柱塞运行信号自动控制。另外,有一种气井连续柱塞为分体式柱塞,该种柱塞均可以实现关井时间减小或不关井,但该种柱塞需要在防喷管内带有一个撞击铜棒,铜棒撞击小球,使小球与圆柱体分离,小球就会下落,然后空心圆柱回落,这样就完成了一次循环。天然气流量超过 $4248\text{m}^3/\text{d}$,柱塞系统的工作状态达到最佳。

[0004] 中国专利公开号 CN2156310Y,提供了一种多组软密封抽油泵柱塞,主要由上、下球阀,阀座,阀罩及软密封件、支撑压环和柱塞芯杆组成。采用塑料或橡胶等材料制成密封件,并采用多个密封件构成软柱塞。在密封件之间用钢性支撑压环隔开,通过拧紧预紧压帽将钢性支撑压环压紧并成为一钢性体;在预紧压帽和支撑压环上设有径向孔道,液力通过给定的孔道同时作用在密封件的内侧;在下支撑环内设有内密封,通过改变下支撑环位置或增加其数量实现二级或多级密封。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种气井排水采气柱塞,安装在采气井内,在油管内上下往复游动,实现排水采气。适合气田生产中后期产量低、携液能力差的气井排水采气。不需要增加井口控制装置或防喷管里安装撞击棒,并且不需关井,就能实现气井生产。

[0006] 本发明采用的技术方案是:气井排水采气柱塞,主要由主筒、下底座、开关阀杆、密封环组成。在主筒外壁上只少套有一个密封环,密封环的外径与井下油管内径相同,密封环能有效密封主筒外壁与油管之间的环形空间,依靠底部气体压力推动密封环与主筒向上运动;在主筒的下端外螺纹连接下底座,下底座为圆筒状,下底座壁上有连通孔,连通孔用于连通油管与主筒中心通道;下底座下端有向内凸起的环形台阶,在下底座下端环形台阶上有一个开关阀杆,开关阀杆为阶梯圆柱状,开关阀杆的下端圆柱杆穿过下底座下端圆形台阶的中心孔,开关阀杆的下端圆柱杆能在下底座下端中心孔内滑动,开关阀杆是控制下底座的连通孔与主筒的中心通道的开关。开关阀杆上端面有环形凹槽,在环形凹槽内嵌有

密封圈；在主筒的下端内壁有向内的环形台阶，在主筒下端环形台阶的下端面有向下的环形凸起；主筒下端环形凸起与开关阀杆上端的密封圈相对，能起到平面密封作用。

[0007] 所述的密封环有 2～20 个，在两个密封环之间并在主筒外壁上套有中间隔环。中间隔环起到固定密封环的作用。

[0008] 为了使密封环更牢固，密封环的横截面为 T 字形。在中间隔环的两端内壁上有环形密封槽。密封槽能将密封环的两端固定在主筒的外壁上。所述的密封圈的横截面为矩形。

[0009] 简述气井排水采气柱塞工作原理，有利于理解本发明。

[0010] 参阅图 7。一口气井由套管 14、油管 13、采出管线 15 组成，在套管 14 内有油管 13，在井口安装有井口防喷管 10，在井口有采出管线 15，在井下油管 13 内安装有井下座落器 12 或堵塞器。把气井排水采气柱塞 11 从井口放入油管 13 内。打开井口采气开关，既可开始排水采气运行。气井排水采气柱塞 11 排水采气分为向上运行和向下运行两个过程。本领域技术人员能理解井下座落器 12、堵塞器和井口防喷管 10，也能完成气井井口的安装。

[0011] 向上运行：当气井排水采气柱塞 11 在重力作用下，向下运动到井下座落器 12 上方时，开关阀杆 5 受到井下座落器 12 的阻挡向上移动，开关阀杆 5 顶部密封圈 6 与主筒 1 下端的圆环形凸起 7 接触，开关主筒 1 下端口；气井排水采气柱塞 11 的密封环 8 密封油管空间，这时气井排水采气柱塞 11 在油管内形成一个封隔面，气井排水采气柱塞 11 下方气体无法通过，气体在气井排水采气柱塞 11 下方聚集，能量增加到一定程度，气体推动气井排水采气柱塞 11 和其上方的液体向上运动。在气井排水采气柱塞 11 上部的气体 and 液体被推动向上运动，通过采出管线 15 排出井口。当气井排水采气柱塞 11 上行到井口后，由于油管 13 通径变大，气井排水采气柱塞 11 开关阀杆 5 在重力作用下自动下落，气井排水采气柱塞 11 主筒 1 下端口自动打开，气井排水采气柱塞 11 下方气体得以释放，完成一次举升。

[0012] 向下运行：气井排水采气柱塞 11 开关阀杆 5 自动下落，气井排水采气柱塞 11 主筒 1 下端口自动打开后，气井排水采气柱塞 11 在重力作用下向下运动，气体从连通孔 3 进入经过主筒 1 中心通道进入油管 13 中，气井排水采气柱塞 11 下落速度较快。当气井排水采气柱塞 11 下行到达井下座落器 12 时，开始下一个周期循环。气井排水采气柱塞 11 上下往复运动，实现气井连续高效柱塞排水采气。

[0013] 本发明的有益效果：本发明气井排水采气柱塞，安装在气井油管中，在井下气体的推动下，能在油管内上下往复游动，实现气井能连续排水采气生产。适合气田生产中后期产量低、携液能力差的气井排水采气。该气井排水采气柱塞具有结构新颖、安装简单、效率高的特点。为气井排水采气提供了一种新颖独特的工具。不需要增加井口控制装置，保证气井连续生产。

附图说明

[0014] 图 1 是发明气井排水采气柱塞结构剖面示意图。

[0015] 图 2 是主筒 1 结构示意图。

[0016] 图 3 是密封环 8 结构示意图。

[0017] 图 4 是中间隔环 2 结构示意图。

[0018] 图 5 是下底座 4 结构示意图。

[0019] 图 6 是开关阀杆 5 结构示意图。

[0020] 图 7 是连续高效柱塞排水总流程图。

[0021] 图中, 1. 主筒, 2. 中间隔环, 3. 连通孔, 4. 下底座, 5. 开关阀杆, 6. 密封圈, 7. 圆环形凸起, 8. 密封环, 9. 密封槽, 10. 井口防喷管, 11. 气井排水采气柱塞, 12. 井下座落器, 13. 油管, 14. 套管, 15. 采出管线。

具体实施方式

[0022] 实施例 1 : 以一口气井排水采气柱塞为例, 对本发明作进一步详细说明。

[0023] 参阅图 1。气井排水采气柱塞, 主要由主筒 1、中间隔环 2、下底座 4、开关阀杆 5、密封环 8 组成。在主筒 1 外壁上有五个橡胶制成的密封环 8, 在两个密封环 8 之间并在主筒 1 外壁上套有中间隔环 2。参阅图 3。密封环 8 的横截面为 T 字形。参阅图 4。在中间隔环 2 的两端内壁上分别有一个环形密封槽 9。参阅图 1。中间隔环 2 的密封槽 9 将密封环 8 的两端固定在主筒 1 的外壁上。密封环 8 的外径与井下油管内径相同。在主筒 1 的下端外螺纹连接有一个下底座 4。下底座 4 与主筒 1 螺纹连接后, 使五个密封环 8 和四个中间隔环 2 固定在主筒 1 外壁上。参阅图 5。下底座 4 为圆筒状, 下底座 4 壁上均布有六个矩形连通孔 3。下底座 4 下端有向内凸起的环形台阶。参阅图 1。在下底座 4 下端环形台阶上有一个开关阀杆 5。参阅图 6。开关阀杆 5 为阶梯圆柱状; 开关阀杆 5 上端面有环形凹槽, 在环形凹槽内嵌有一个横截面为矩形的橡胶密封圈 6。参阅图 1。开关阀杆 5 的下端圆柱杆穿过下底座 4 下端圆形台阶的中心孔, 开关阀杆 5 的下端圆柱杆能在下底座 4 下端中心孔内滑动。在主筒 1 的下端内壁有向内的环形台阶, 在主筒 1 下端环形台阶的下端面有向下的圆环形凸起 7; 主筒 1 下端圆环形凸起 7 与开关阀杆 5 上端的密封圈 6 相对。

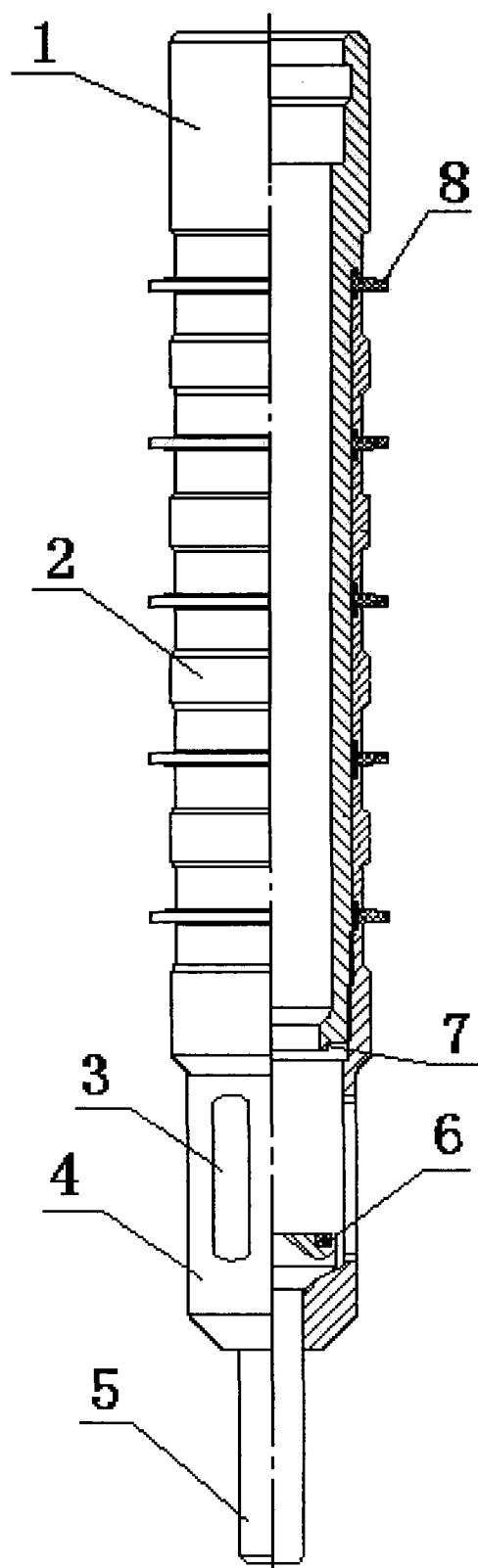


图 1

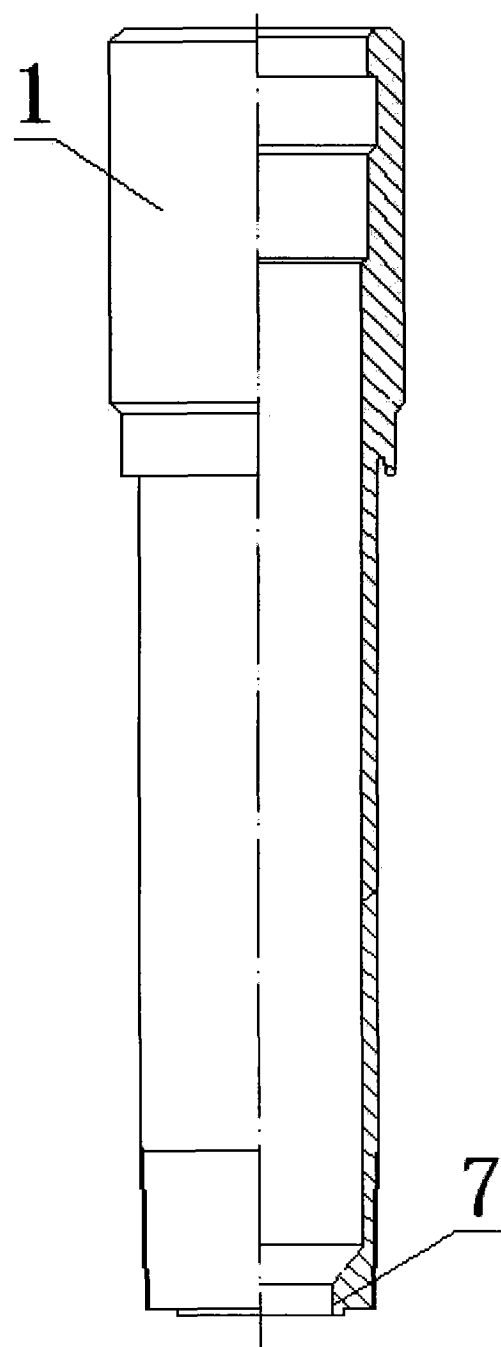


图 2

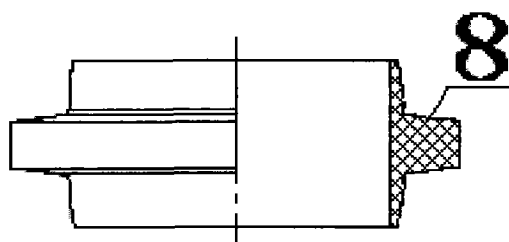


图 3

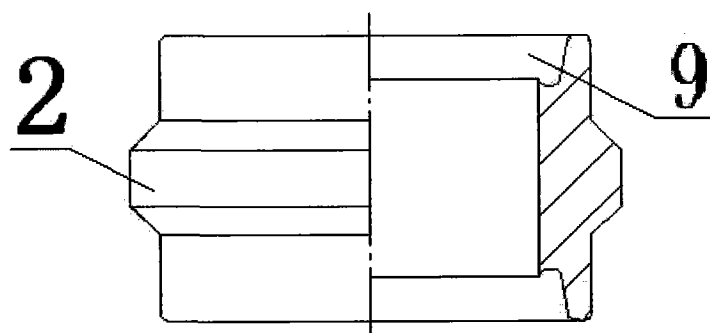


图 4

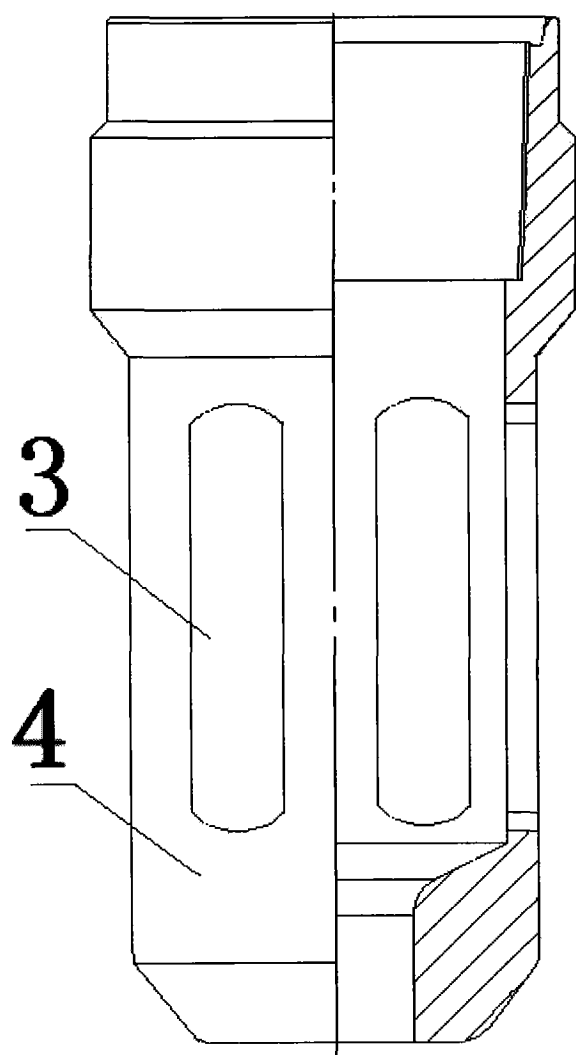


图 5

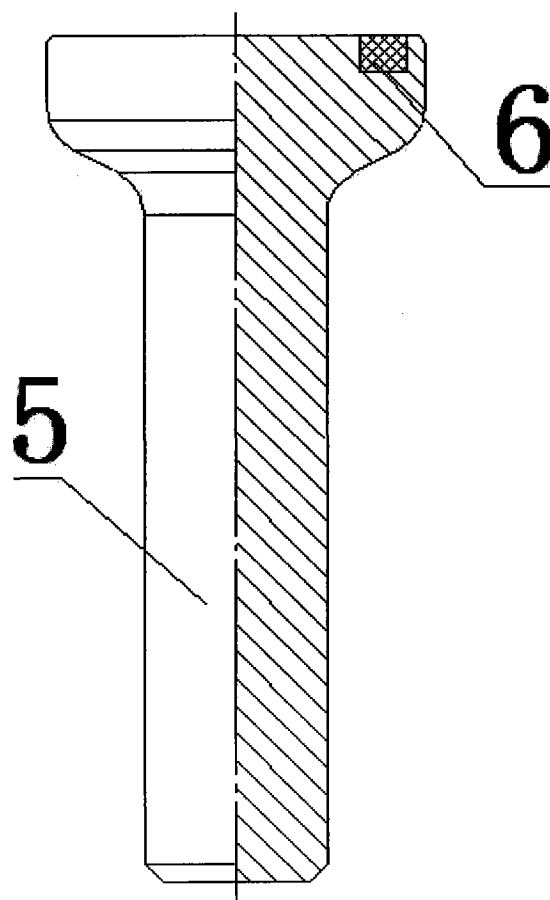


图 6

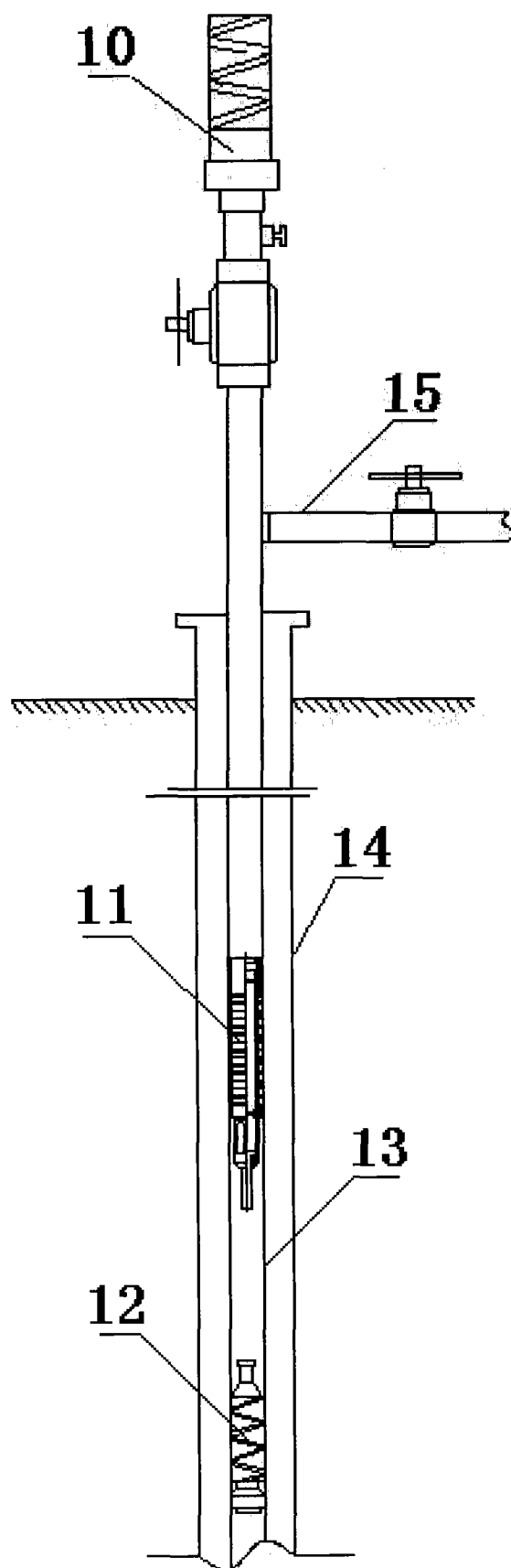


图 7