(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207554030 U
(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201721458513.2
(22)申请日 2017.11.03
(73)专利权人 中石化石油工程技术服务有限公司
地址 100028 北京市朝阳区惠新东街甲6号第12层
专利权人 中石化中原石油工程有限公司井下特种作业公司
(72)发明人 徐新华 唐海兵 常晓伟 邢希春 李传利 吕进军
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李海建
(51)Int.Cl.
E21B 43/26(2006.01)
E21B 33/12(2006.01)

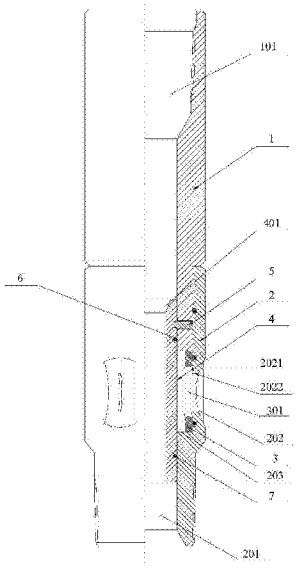
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种压裂喷砂器及压裂管柱

(57)摘要

本实用新型公开了一种压裂喷砂器及压裂管柱，压裂喷砂器包括：上部连接套，上部连接套的顶端能够连接油管，其内部开设第一通孔；主体，其顶端与上部连接套的底端连接，其底端能够与封隔器连接，且主体的内部开设第二通孔，第一通孔和第二通孔导通，主体的侧壁上开设有喷砂通孔；耐磨套，耐磨套套接在主体的内壁，且耐磨套上开有与喷砂通孔导通的耐磨孔；滑套，滑套连接在上部连接套的内壁上，且在钢球的作用下能够与上部连接套下滑分离露出喷砂通孔和耐磨孔。由于耐磨孔具有耐磨性，即使因地面原因中途停泵，依然能够提供封隔器坐封节流压力，保持封隔器的坐封；且耐磨孔控制了携砂液的喷射流道，使喷砂通孔在一定范围内扩张，防止主体发生断裂。



CN 207554030 U

1.一种压裂喷砂器，其特征在于，包括：

上部连接套(1)，所述上部连接套(1)的顶端能够连接油管，所述上部连接套(1)的内部开设第一通孔(101)；

主体(2)，所述主体(2)的顶端与所述上部连接套(1)的底端连接，所述主体(2)的底端能够与封隔器连接，且所述主体(2)的内部开设第二通孔(201)，所述第一通孔(101)和所述第二通孔(201)导通，所述主体(2)的侧壁上开设有喷砂通孔(202)；

耐磨套(3)，所述耐磨套(3)套接在所述主体(2)的内壁，且所述耐磨套(3)上开有与所述喷砂通孔(202)导通的耐磨孔(301)；

滑套(4)，所述滑套(4)连接在所述上部连接套(1)的内壁上，且在钢球的作用下能够与所述上部连接套(1)下滑分离露出所述喷砂通孔(202)和所述耐磨孔(301)。

2.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述耐磨套(3)为硬质合金套。

3.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述喷砂通孔(202)包括渐扩孔(2021)和等直径通孔(2022)；

所述等直径通孔(2022)的一端与所述耐磨孔(301)的一端导通，所述等直径通孔(2022)的另一端与所述渐扩孔(2021)的较小开口端导通。

4.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述喷砂通孔(202)的轴心线和所述耐磨孔(301)的轴心线重合。

5.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述主体(2)与所述上部连接套(1)通过螺纹连接；

所述滑套(4)通过剪切销钉(5)连接在所述上部连接套(1)的内壁上。

6.根据权利要求5所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述主体(2)的内壁设置有凸台(203)，所述耐磨套(3)的顶端与所述上部连接套(1)的底端抵接；

所述耐磨套(3)的底端与所述凸台(203)的顶端抵接。

7.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述滑套(4)的外侧壁上开设有第一密封槽和第二密封槽；

所述第一密封槽内安装有第一密封圈(6)，所述第一密封圈(6)与所述上部连接套(1)的内壁间隙配合；

所述第二密封套内安装有第二密封圈(7)，所述第二密封圈(7)与所述主体(2)的内壁间隙配合。

8.根据权利要求1所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述喷砂通孔(202)的横截面为矩形；

且所述喷砂通孔(202)的个数为多个，均布在所述主体(2)的内壁上。

9.根据权利要求1-8中任意一项所述的压裂喷砂器，其特征在于，所述滑套(4)的顶部开设有与所述钢球密封的锥形口(401)。

10.一种压裂管柱，其特征在于，包括如权利要求1-9中任意一项所述的压裂喷砂器。

一种压裂喷砂器及压裂管柱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油气勘测装置技术领域，尤其涉及一种压裂喷砂器及压裂管柱。

背景技术

[0002] 目前，国内油气田多采用以封隔器为主体的多级压裂管柱。该管柱使用内外压差的方式完成封隔器坐封，并对多个地层进行分隔，从而实现逐级压裂。

[0003] 喷砂器安装在封隔器上部，能够通过钢球控制换层并提供各级封隔器坐封所需的压差。现有技术中，在喷砂器本体侧壁周向均布固定孔径的通孔，滑套通过剪钉固定于喷砂器内壁进行油套封隔，钢球后滑套下行打开喷砂通孔进行换层，同时喷砂通孔产生节流压差以保持封隔器的坐封状态。然而，在高速携砂液磨蚀下喷砂通孔时会产生非规则扩径、断裂，造成工程事故；此外，由于喷砂通孔扩径，一旦中途停泵，封隔器无法重复坐封，造成压裂失败。

[0004] 因此，如何降低喷砂器发生断裂及中途停泵造成封隔器无法坐封的概率是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的第一个目的是提供一种压裂喷砂器，以降低喷砂器发生断裂及中途停泵造成封隔器无法坐封的概率。

[0006] 本实用新型的第二个目的是提供一种压裂管柱。

[0007] 为了实现上述目的，本实用新型提供了如下方案：

[0008] 一种压裂喷砂器，包括：

[0009] 上部连接套，所述上部连接套的顶端能够连接油管，所述上部连接套的内部开设第一通孔；

[0010] 主体，所述主体的顶端与所述上部连接套的底端连接，所述主体的底端能够与封隔器连接，且所述主体的内部开设第二通孔，所述第一通孔和所述第二通孔导通，所述主体的侧壁上开设有喷砂通孔；

[0011] 耐磨套，所述耐磨套套接在所述主体的内壁，且所述耐磨套上开有与所述喷砂通孔导通的耐磨孔；

[0012] 滑套，所述滑套连接在所述上部连接套的内壁上，且在钢球的作用下能够与所述上部连接套下滑分离露出所述喷砂通孔和所述耐磨孔。

[0013] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述耐磨套为硬质合金套。

[0014] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述喷砂通孔包括渐扩孔和等直径通孔；

[0015] 所述等直径通孔的一端与所述耐磨孔的一端导通，所述等直径通孔的另一端与所述渐扩孔的较小开口端导通。

[0016] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述喷砂通孔的轴心线和所述耐磨孔的轴心线重合。

[0017] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述主体与所述上部连接套通过螺纹连接；

[0018] 所述滑套通过剪切销钉连接在所述上部连接套的内壁上。

[0019] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述主体的内壁设置有凸台，所述耐磨套的顶端与所述上部连接套的底端抵接；

[0020] 所述耐磨套的底端与所述凸台的顶端抵接。

[0021] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述滑套的外侧壁上开设有第一密封槽和第二密封槽；

[0022] 所述第一密封槽内安装有第一密封圈，所述第一密封圈与所述上部连接套的内壁间隙配合；

[0023] 所述第二密封套内安装有第二密封圈，所述第二密封圈与所述主体的内壁间隙配合。

[0024] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述喷砂通孔的横截面为矩形；

[0025] 且所述喷砂通孔的个数为多个，均布在所述主体的内壁上。

[0026] 优选地，在上述压裂喷砂器中，所述滑套的顶部开设有与所述钢球密封的锥形口。

[0027] 从上述的技术方案可以看出，本实用新型提供的压裂喷砂器，组装时，将滑套套装在上部连接套的内壁，将耐磨套套接在主体的内壁，然后，将上部连接套和主体连接。使用时，将上部连接套的顶端连接油管，将主体的底端连接封隔器，在进行油气井压裂时，向压裂喷砂器投进钢球后，钢球沿着第一通孔和第二通孔到达滑套位置处，将滑套打落，露出耐磨孔和喷砂通孔，对该喷砂器对应地层进行压裂改造。随着后续施工排量的增加，由于耐磨孔具有耐磨性，在大砂量下孔径仅发生微小变化，即使因地面原因中途停泵，依然能够提供封隔器坐封节流压力，保持封隔器的坐封；另一方面，硬质合金套的耐磨孔控制了携砂液的喷射流道，使喷砂通孔在一定范围内扩张，防止主体发生断裂，提高了工具的安全性。即本实用新型提供的压裂喷砂器，能够降低喷砂器发生断裂及中途停泵造成封隔器无法坐封的概率。

[0028] 为了实现上述第二个目的，本实用新型提供了如下方案：

[0029] 一种压裂管柱，包括如上述任意一项所述的压裂喷砂器。

[0030] 由于本实用新型公开的压裂管柱包括上述任意一项中的压裂喷砂器，因此，压裂喷砂器所具有的有益效果均是本实用新型公开的压裂管柱所包含的。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本实用新型提供的压裂喷砂器的半剖结构示意图；

[0033] 图2为本实用新型提供的压裂管柱的结构示意图。

[0034] 其中，图1-图2中：

[0035] 上部连接套1、第一通孔101、主体2、第二通孔201、喷砂通孔202、耐磨套3、耐磨孔301、滑套4、渐扩孔2021、等直径通孔2022、剪切销钉5、凸台203、第一密封圈6、第二密封圈

7、锥形口401、封隔器8、压裂喷砂器9、水力锚10、下直喷11、第一层地层12、第二层地层13、第三层地层14。

具体实施方式

[0036] 为了使本领域的技术人员更好的理解本实用新型的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0037] 实施例一

[0038] 请参阅图1，本实用新型公开了一种压裂喷砂器，其中，压裂喷砂器包括上部连接套1、主体2、耐磨套3和滑套4。

[0039] 上部连接套1的顶端为连接接头，能够连接油管。上部连接套1的内部开设第一通孔101，即上部连接套1为空心管状体。

[0040] 主体2的顶端与上部连接套1的底端连接，主体2的底端能够与封隔器连接，且主体2的内部开设第二通孔201，第一通孔101和第二通孔201导通，主体2的侧壁上开设有喷砂通孔202。本实施例中，喷砂通孔202的个数为2个-4个。

[0041] 耐磨套3套接在主体2的内壁，且耐磨套3上开有与喷砂通孔202导通的耐磨孔301，具体地，耐磨孔301和喷砂通孔202的位置一致。

[0042] 滑套4连接在上部连接套1的内壁上，且在钢球的作用下能够与上部连接套1下滑分离露出喷砂通孔202和耐磨孔301。

[0043] 本实用新型提供的压裂喷砂器，组装时，将滑套4套装在上部连接套1的内壁，将耐磨套3套接在主体2的内壁，然后，将上部连接套1和主体2连接。使用时，将上部连接套1的顶端连接油管，将主体2的底端连接封隔器，在进行油气井压裂时，向压裂喷砂器投进钢球后，钢球将滑套4打落，露出耐磨孔301和喷砂通孔202，对该喷砂器对应地层进行压裂改造。随着后续施工排量的增加，由于耐磨孔301具有耐磨性，在大砂量下孔径仅发生微小变化，即使因地面原因中途停泵，依然能够提供封隔器坐封节流压力，保持封隔器的坐封；另一方面，硬质合金套的耐磨孔301控制了携砂液的喷射流道，使喷砂通孔202在一定范围内扩张，防止主体2发生断裂，提高了工具的安全性。即本实用新型提供的压裂喷砂器，能够降低喷砂器发生断裂及中途停泵造成封隔器无法坐封的概率。

[0044] 实施例二

[0045] 在本实用新型提供又一实施例中，本实施例中的压裂喷砂器和实施例一中的压裂喷砂器的结构类似，对相同之处就不再赘述了，仅介绍不同之处。

[0046] 在本实施例中，具体公开了耐磨套3为硬质合金套。需要说明的是，耐磨套3也可以是其他耐磨材质制成的耐磨套3。

[0047] 进一步地，本实用新型公开了喷砂通孔202包括渐扩孔2021和等直径通孔2022，其中，等直径通孔2022的一端与耐磨孔301的一端导通，等直径通孔2022的另一端与渐扩孔2021的较小开口端导通，较小开口端是指渐扩孔2021的开口横截面积较小的那端。具体地，渐扩孔2021为弧形孔，以渐扩孔2021为中心，主体2外壁向内切削为弧形凹状，中心位置最薄，两端逐步加厚。渐扩孔2021也可以是锥形孔。

[0048] 为了实现对喷砂通孔202的均匀磨损，本实用新型公开了喷砂通孔202的轴心线和耐磨孔301的轴心线重合，且喷砂通孔202的内径略小于耐磨孔301的内径。

[0049] 更进一步地，本实用新型公开了主体2与上部连接套1通过螺纹连接，上部连接套1的底端为公扣，主体2的顶端为母扣。

[0050] 本实施例中，具体公开了上部连接套1的侧壁周向均布安装剪切销钉5的销钉孔，滑套4通过剪切销钉5连接在上部连接套1的内壁上。

[0051] 本实施例中，还公开了主体2的内壁设置有凸台203，耐磨套3的顶端与上部连接套1的底端抵接，耐磨套3的底端与凸台203的顶端抵接。进一步增加耐磨套3的安装牢固度。

[0052] 为了增加滑套4与主体2及上部连接套1的密封性，本实用新型公开了滑套4的外侧壁上开设有第一密封槽和第二密封槽。第一密封槽内安装有第一密封圈6，第一密封圈6与上部连接套1的内壁间隙配合，第二密封套内安装有第二密封圈7，第二密封圈7与主体2的内壁间隙配合。

[0053] 本实施例中，还具体公开了喷砂通孔202的横截面为矩形或者槽口状，相对于其它形状，该种形状下携砂液喷射速度降低、喷射范围增大，可有效防止套管被喷射损坏。

[0054] 喷砂通孔202的个数为多个，均布在主体2的内壁上，具体为2个-4个，设置过多的喷砂通孔202会造成主体2连接强度不足，加大施工风险。

[0055] 为了增加滑套4和钢球的密封性，本实用新型公开了滑套4的顶部开设有与钢球密封的锥形口401。

[0056] 本实用新型提供的压裂喷砂器，组装时，将滑套4用销钉固定在上部连接套1上，再将硬质合金套装入主体2内，底部落在凸台203上，并将喷砂通孔202和耐磨孔301对应，最后将主体2与上部连接套1连接，完成该压裂喷砂器的安装。

[0057] 在进行油气井压裂时，向压裂喷砂器投进钢球后，钢球将滑套4打落，露出耐磨孔301和喷砂通孔202，由于主体2上的喷砂通孔202的初始横截面积很小，造成的压力波动小，避免了管柱的蠕动，防止封隔器损坏失效，并且在低排量下也可保证足够的节流压差，使封隔器保持在坐封状态；随着后续施工排量的增加，由于喷砂通孔202处的凹状设计，在携砂液的磨蚀下孔径逐步均匀增大，避免了主体2的断裂；由于硬质合金套的耐磨孔301具有高耐磨，在大砂量下孔径仅发生微小变化，即使因地面原因中途停泵，依然能够提供封隔器坐封节流压力，保持封隔器的坐封；另一方面，硬质合金套的喷砂通孔202控制了携砂液的喷射流道，使喷砂通孔202在一定范围内扩张，防止主体2发生断裂，提高了工具的安全性。

[0058] 实施例三

[0059] 请参阅图2，本实用新型还公开了一种压裂管柱，包括封隔器8和如上述任意一项实施例中的压裂喷砂器9。水力锚10分别连接在压裂管柱最上端封隔器8之上和最下端封隔器8之下，压裂喷砂器9连接于两级封隔器8之间，与需改造地层在深度上保持一致，压裂管柱末端连接下直喷11，封隔器8和压裂喷砂器9的数量可根据地层需要进行多级调整，但压裂喷砂器9的内通径从上到下逐级减小，以适应不同层级钢球的需要。

[0060] 在进行油气井压裂时，将压裂喷砂器9及其他工具连接后形成压裂管柱，该压裂管柱在压裂施工过程中钢球后，憋压剪断剪切销钉5，将滑套4打落，对该压裂喷砂器9对应地层进行压裂改造；随着后续施工排量的增加，由于主体2上的喷砂通孔202处的凹状设计，在携砂液的磨蚀下孔径逐步均匀增大，避免了主体2的断裂，同时由于喷砂通孔202的初始孔径小，滑套4打落后造成的压力波动小，避免了管柱的蠕动，防止封隔器8损坏失效，且在低排量下也可保证足够的节流压差，使封隔器8保持在坐封状态。硬质合金套的耐磨孔301具

有高耐磨，在大砂量下孔径仅发生微小变化，即使因地面原因中途停泵，依然能够提供封隔器8坐封节流压力，保持封隔器8的坐封；另一方面，硬质合金套的耐磨孔301控制了携砂液的喷射流道，使喷砂通孔202在一定范围内扩张，防止主体2发生断裂，提高了工具的安全性。

[0061] 第一层地层12压裂完成后，投入与下部压裂喷砂器9适配的钢球，地面泵压提高打落滑套4对第二层地层13进行压裂；第二层地层13压裂完成后继续投入钢球打开上部压裂喷砂器9，对第三层地层14进行压裂。在喷砂器9开启瞬间，管柱内压力波动小，管柱稳定性较好，避免了管柱的蠕动，防止封隔器8损坏失效；由于压裂喷砂器9喷砂通孔202处的凹状设计，随着施工排量增加，孔径逐步增大，节流效应减小使地面施工压力随之降低；由于压裂喷砂器9内的硬质合金套耐磨孔301的流道约束，主体2断裂的可能性降低，提高了整个管柱施工的安全性。

[0062] 在本实用新型中的“第一”、“第二”等均为描述上进行区别，没有其他的特殊含义。

[0063] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特点相一致的最宽的范围。

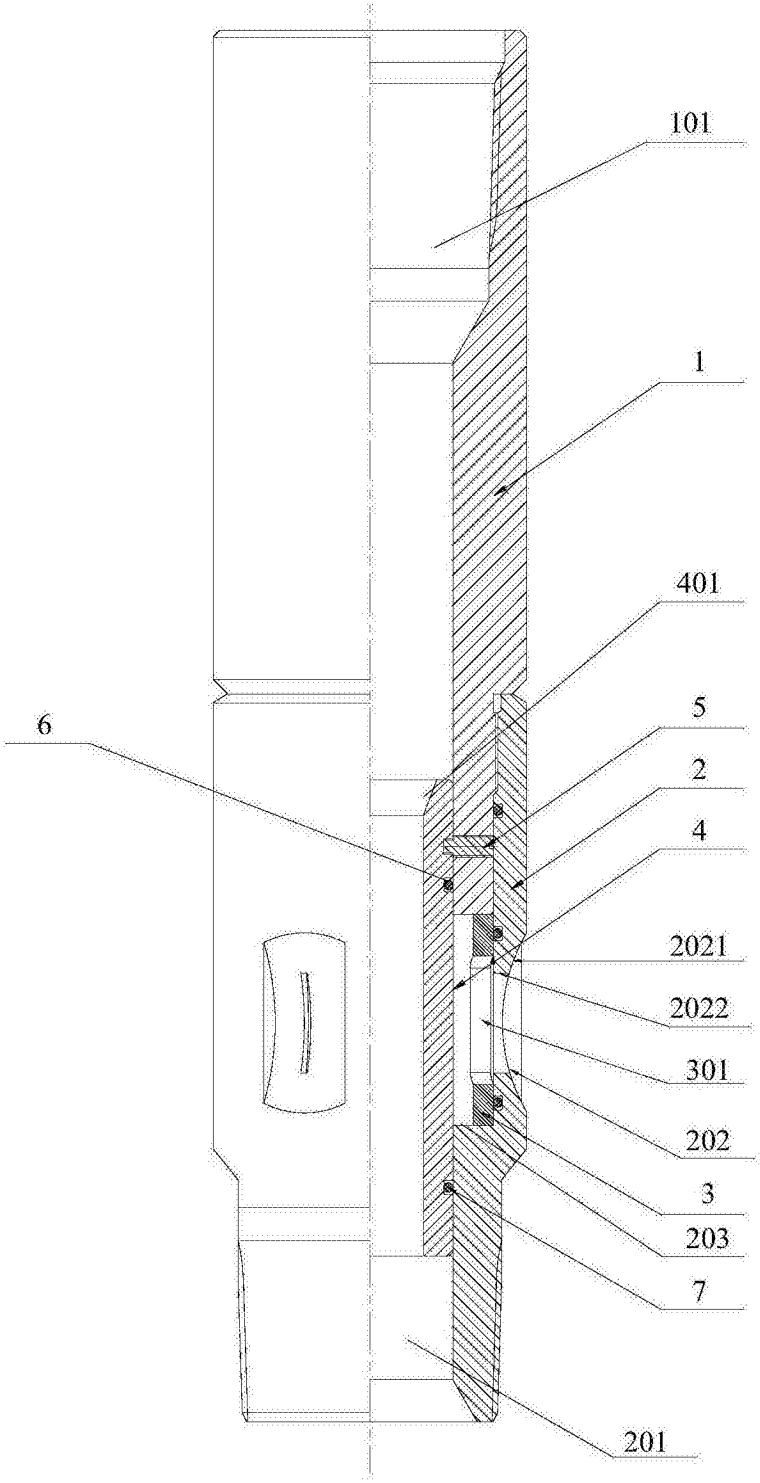


图1

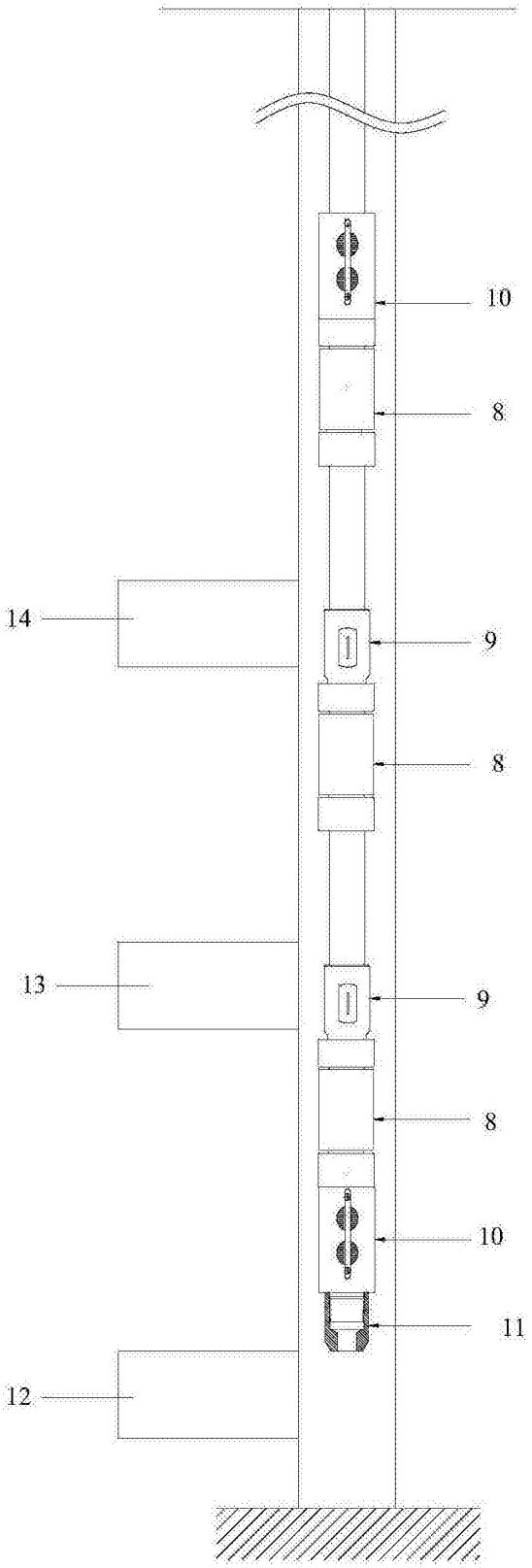


图2