



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204677182 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201520392744. 2

E21B 34/14(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 09

(73) 专利权人 中国石油集团渤海钻探工程有限
公司

地址 300457 天津市滨海新区开发区黄海路
106 号渤海钻探工程有限公司科技开
发处

(72) 发明人 徐玉龙 郭鸣 丁柯宇 程智远
张永忠 姚卫东 杨永清 李梅
王瑶 吕双

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限
公司 12108

代理人 王颀

(51) Int. Cl.

E21B 43/26(2006. 01)

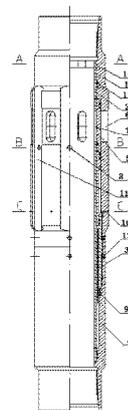
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

压差式全通径固井滑套

(57) 摘要

本实用新型提供了一种压差式全通径固井滑套,包括由外筒、连接套及下接头构成的外侧腔体、内筒以及位于腔体和内筒之间的活塞,活塞将内、外筒上的内、外喷砂孔隔开并通过剪钉和外筒固定在一起,所述活塞可在压力作用下将剪断剪钉并下行,使内、外喷砂孔连通,完成滑套的开启。其优点在于:所述压差式全通径固井滑套具有全通径的内腔,能够有效克服固井作业时因底部水泥堆积而影响滑套打开效果的问题,施工作业时不需要投球或者下入工具,只需通过加压使滑套内的活塞将剪断剪钉并下行,即可打开滑套,整个施工过程操作方便、安全可靠且能够有效节省施工时间。



1. 一种压差式全通径固井滑套,其特征包括:外筒(1)、内筒(2)、连接套(3)以及下接头(4);所述外筒(1)的下部内侧与连接套(3)的上部外侧固定连接,所述连接套(3)的下部外侧与下接头(4)的上部内侧固定连接;所述内筒(2)具有全通径的内腔,内筒(2)安装在外筒(1)、连接套(3)及下接头(4)所构成的腔体内侧,所述腔体和内筒(2)之间的空腔内设有活塞(5);外筒(1)中部设有6个周向均布的外喷砂孔(6),内筒(2)上部同样设有6个大小及位置与外喷砂孔(6)完全对应的内喷砂孔(7),所述活塞(5)将内喷砂孔(7)和外喷砂孔(6)隔开,外喷砂孔(6)下方的外筒(1)上由周向分布的剪钉(8)穿过,剪钉(8)向内伸入至活塞(5)上与之对应的剪钉安装孔内;连接套(3)底端和其下方的下接头(4)的内侧台阶所构成的凹槽内装有锁环(9),锁环(9)与活塞(5)下部之间的接触面为相互咬合的锯齿状结构,其两侧的齿向排列使活塞(5)仅可相对于锁环(9)向下移动;所述活塞(5)具有相对较大的上部外径和上端面面积,可在剪钉(8)被剪断后沿所述空腔向下滑行,当活塞(5)下行至其上端卡在连接套(3)顶端时,活塞(5)停止下行;所述活塞(5)的下行距离至少为下行前活塞(5)顶端至外喷砂孔(6)下沿的距离。

2. 根据权利要求1所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:所述外筒(1)下部设有周向均布的排气孔(10),排气孔(10)与外筒(1)和活塞(5)间的所述空腔连通。

3. 根据权利要求1或2所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:所述内筒(2)顶端设有周向分布且向上凸起的定位块(14),定位块(14)插入到外筒(1)内部与之相配合的凹槽内,所述内筒(2)的底端抵在下接头(4)下部内侧对应的台阶上。

4. 根据权利要求3所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:在外筒(1)外侧,相邻的外喷砂孔(6)间设有凹槽(11),凹槽(11)从外筒(1)上部延伸至外筒(1)下部;所述剪钉(8)从凹槽(11)的底部穿入,并向内伸入至活塞(5)上的所述剪钉安装孔内。

5. 根据权利要求1或2所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:所述外筒(1)的下部内侧与连接套(3)的上部外侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉(12)固定;所述连接套(3)的下部外侧与下接头(4)的上部内侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉(12)固定。

6. 根据权利要求1或2所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:所述内筒(2)上部与外筒(1)之间、内筒(2)下部与下接头(4)之间、连接套(3)上部与活塞(5)下部之间、连接套(3)下部与下接头(4)之间、外喷砂孔(6)上方的活塞(5)与外筒(1)之间、所述剪钉安装孔下方的活塞(5)与外筒(1)之间、靠近所述剪钉安装孔上沿和下沿的活塞(5)与内筒(2)之间均为圆周密封。

7. 根据权利要求6所述的压差式全通径固井滑套,其特征包括:所述内筒(2)上部与外筒(1)之间、内筒(2)下部与下接头(4)之间、连接套(3)上部与活塞(5)下部之间、连接套(3)下部与下接头(4)之间、外喷砂孔(6)上方的活塞(5)与外筒(1)之间、所述剪钉安装孔下方的活塞(5)与外筒(1)之间至少固定安装两道密封圈(13);靠近所述剪钉安装孔上沿和下沿的活塞(5)与内筒(2)之间至少固定安装一道密封圈(13)。

压差式全通径固井滑套

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及石油钻探领域，特别是涉及一种用于井下压裂过程中控制第一段压裂施工的压差式全通径固井滑套。

背景技术：

[0002] 随着分段压裂技术的推广与应用，固井滑套工具在油气田的应用越来越广泛，固井滑套工具的正常开启操作将直接影响到分段压裂作业的顺利进行。

[0003] 在进行第一层压裂施工时，固井滑套主要打开方式有机械式和液压式两种。机械式固井滑套需要下入专门的打开工具打开和关闭滑套，优点是打开和关闭准确，缺点是对工具的密封性要求较高，打开工具起下作业占用施工时间长。液压式固井滑套包括采用压差打开和爆破阀打开两种。爆破阀打开方式滑套井筒内液柱压力对其打开影响较大，工具下入时需要设定较高的压力值，且对井筒试压时须进行控制以免打压较高造成爆破阀的突然打开，可控性差。

[0004] 压差式滑套操作便捷可靠，不需要下入打开工具且工具下入时内外压力平衡不会误打开。需要打开时，井口打压即可，方便快捷。然而常规压差滑套应用于固井作业时需要投入胶塞将水泥顶替至套管和裸眼环空，由于工具结构存在变径，普通胶塞经过压差滑套时难以将水泥顶替干净，造成水泥在底部堆积，从而影响滑套打开效果。

发明内容：

[0005] 本实用新型的目的是提供一种操作方便且安全可靠的压差式全通径固井滑套，能够有效克服固井作业时因底部水泥堆积而影响滑套打开效果的问题。

[0006] 本实用新型的技术方案如下：

[0007] 所述压差式全通径固井滑套包括：外筒、内筒、连接套以及下接头。所述外筒的下部内侧与连接套的上部外侧固定连接，所述连接套的下部外侧与下接头的上部内侧固定连接；所述内筒具有全通径的内腔，内筒安装在所述外筒、连接套及下接头所构成的腔体内侧，所述腔体和内筒之间的空腔内设有活塞；所述外筒中部设有 6 个周向均布的外喷砂孔，内筒上部同样设有 6 个大小及位置与所述外喷砂孔完全对应的内喷砂孔，所述活塞将内喷砂孔和外喷砂孔隔开，外喷砂孔下方的外筒上由周向分布的剪钉穿过，剪钉向内伸入至活塞上与之对应的剪钉安装孔内，将活塞和外筒固定在一起；所述连接套底端和其下方的下接头内侧台阶所构成的凹槽内装有锁环，锁环与活塞下部间的接触面为相互咬合的锯齿状结构，其两侧的齿向排列使活塞仅可相对于锁环向下移动；所述活塞具有相对较大的上部外径和上端面面积，可在剪钉被剪断后沿所述空腔向下滑行，当活塞下行至其上端卡在连接套顶端时，活塞停止下行，同时锁环和活塞下部相互咬合的锯齿状结构阻止活塞向上退行。所述活塞的下行距离至少为下行前活塞顶端至外喷砂孔下沿的距离，从而保证内、外喷砂孔能够随活塞的下行而完全连通。

[0008] 下面是对本实用新型技术方案的进一步优化或改进：

[0009] 所述外筒下部设有周向均布的排气孔,排气孔与外筒和活塞间的所述空腔连通,以便于排出活塞下行时空腔内的压缩空气,从而泄除空腔内压力,使活塞能够顺利下行。

[0010] 为了保证所述内喷砂孔和外喷砂孔完全对正,压裂时不发生错位,所述内筒顶端设有周向分布且向上凸起的定位块,所述定位块插入到外筒内部与之相配合的凹槽内,所述内筒底端抵在下接头下部内侧对应的台阶上。

[0011] 在所述外筒外侧,相邻的外喷砂孔间设有凹槽,所述凹槽从外筒上部延伸至外筒下部,以便于液体的流通及扶正。所述剪钉从凹槽的底部穿入,并向内伸入至所述活塞上的所述剪钉安装孔内。

[0012] 所述外筒的下部内侧与连接套的上部外侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉固定;所述连接套的下部外侧与下接头的上部内侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉固定。

[0013] 为了使工具在压裂施工过程中保持良好的密封性,所述内筒上部与外筒之间、所述内筒下部与下接头之间、所述连接套上部与活塞下部之间、所述连接套下部与下接头之间、外喷砂孔上方的活塞与外筒之间、剪钉安装孔下方的活塞与外筒之间均为圆周密封,接触面间至少固定安装两道密封圈;靠近所述剪钉安装孔上沿和下沿的活塞与内筒之间均为圆周密封,接触面间至少固定安装一道密封圈。

[0014] 所述压差式全通径固井滑套具有全通径的内腔,能够有效克服固井作业时因底部水泥堆积而影响滑套打开效果的问题,施工作业时不需要投球或者下入工具,只需通过加压使滑套内的活塞将剪断剪钉并下行,即可打开滑套,整个施工过程操作方便、安全可靠且能够有效节省施工时间。

附图说明:

[0015] 图 1 是本实用新型压差式全通径固井滑套的结构示意图;

[0016] 图 2 是本实用新型压差式全通径固井滑套处于打开状态的结构示意图;

[0017] 图 3 是沿图 1 中 A-A 线的剖面图;

[0018] 图 4 是沿图 1 中 B-B 线的剖面图;

[0019] 图 5 是沿图 1 中 C-C 线的剖面图;

[0020] 图 6 是锁环与活塞下部相互咬合的锯齿状结构的局部结构示意图。

具体实施方式:

[0021] 下面结合附图对本实用新型进行具体描述。如图 1 所示,本实用新型所述的压差式全通径固井滑套包括:外筒 1、内筒 2、连接套 3 以及下接头 4。所述外筒 1 的下部内侧与连接套 3 的上部外侧固定连接,所述连接套 3 的下部外侧与下接头 4 的上部内侧固定连接;所述内筒 2 具有全通径的内腔,内筒 2 安装在所述外筒 1、连接套 3 及下接头 4 所构成的腔体内侧,所述腔体和内筒 2 之间的空腔内设有活塞 5;所述外筒 1 中部设有 6 个周向均布的外喷砂孔 6,内筒 2 上部同样设有 6 个大小及位置与所述外喷砂孔 6 完全对应的内喷砂孔 7,所述活塞 5 将内喷砂孔 7 和外喷砂孔 6 隔开,外喷砂孔 7 下方的外筒 1 上由周向分布的剪钉 8 穿过,剪钉 8 向内伸入至活塞 5 上与之对应的剪钉安装孔内,将活塞 5 和外筒 1 固定在一起;所述连接套 3 底端和其下方的下接头 4 内侧的台阶所构成的凹槽内装有锁环 9,锁环 9 与活塞 5 下部间的接触面为相互咬合的锯齿状结构,其中,锁环 9 一侧锯齿状结构的齿尖

向下,该齿向排列使活塞仅可相对于锁环向下移动(图1及图6所示);所述活塞5具有相对较大的上部外径和上端面面积,可在剪钉8被剪断后沿所述空腔向下滑行,如图2所示,当活塞5下行至其上端卡在连接套4顶端时,活塞5停止下行,同时锁环9和活塞5下部相互咬合的锯齿状结构阻止活塞5向上退行(图2及图6所示)。所述活塞5下行的距离为下行前活塞5顶端至外喷砂孔6下沿的距离,从而使内喷砂孔7和外喷砂孔6随活塞5的下行而完全连通。

[0022] 如图1及图5所示,所述外筒1下部设有周向均布的排气孔10,排气孔10与外筒1和活塞5间的所述空腔连通,以便于排出活塞5下行时空腔内的压缩空气,从而泄除空腔内压力,使活塞5能够顺利下行。

[0023] 如图1及图3所示,所述内筒2顶端设有周向分布且向上凸起的定位块14,所述定位块14插入到外筒1内部与之相配合的凹槽内,所述内筒2底端抵在下接头4下部内侧对应的台阶上,该安装方式保证了所述内喷砂孔7和外喷砂孔6完全对正,压裂时不发生错位。

[0024] 如图1及图4所示,在外筒1外侧,相邻的外喷砂孔6间设有凹槽11,所述凹槽11从外筒1上部延伸至外筒1下部,以便于液体的流通及扶正。所述剪钉8从凹槽11的底部穿入,并向内伸入至活塞5上的所述剪钉安装孔内。

[0025] 如图1所示,所述外筒1的下部内侧与连接套3的上部外侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉12固定;所述连接套3的下部外侧与下接头4的上部内侧通过螺纹连接,并以紧定螺钉12固定。

[0026] 如图1所示,所述内筒2上部与外筒1之间、内筒2下部与下接头4之间、连接套3上部与活塞5下部之间、连接套3下部与下接头4之间、外喷砂孔6上方的活塞5与外筒1之间、所述剪钉安装孔下方的活塞5与外筒1之间均为圆周密封,接触面间至少固定安装两道密封圈13;靠近所述剪钉安装孔上沿和下沿的活塞5与内筒2之间均为圆周密封,接触面间至少固定安装一道密封圈13。

[0027] 压裂施工前,先将所述压差式全通径固井滑套与套管连接并下至钻好的井眼内进行水泥固井及胶塞刮除水泥作业。压裂施工时,向套管内加压,滑套内活塞5的上、下端面因存在面积差而导致两端产生压力差,其中上端面受到的压力更大。当压力达到一定强度时,上、下端面间的压力差促使活塞5将剪钉8剪断并沿所述空腔向下滑行,当活塞5下行至其顶端低于外喷砂孔6下沿时,内喷砂孔7和外喷砂孔6完全连通,从而打开滑套,连通油气层,使压裂液通过内喷砂孔7和外喷砂孔6进入地层。在活塞下行过程中,外筒1和活塞5之间的空腔内的压缩空气可经排气孔10排出,使管柱内外压力维持一致,活塞5能够顺利下行,从而提高了滑套正常打开的成功率;当活塞5继续下行至其上端卡在连接套4顶端时,活塞5停止下行,同时锁环9和活塞5下部相互咬合的锯齿状结构阻止活塞5上行,从而使滑套维持打开状态,保证了压裂施工的正常进行;另外,在本实用新型中,所述外筒1上设有6个周向均布的外喷砂孔6,该设计可以使外喷砂孔6的面积大于套管截面积,从而避免压裂时产生节流压差,进一步保证压裂施工的正常进行。

[0028] 上述具体实施方式仅用于说明本实用新型,其中各部件的结构及连接设置等都可以有所变化,凡是在本实用新型技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本实用新型的保护范围之外。

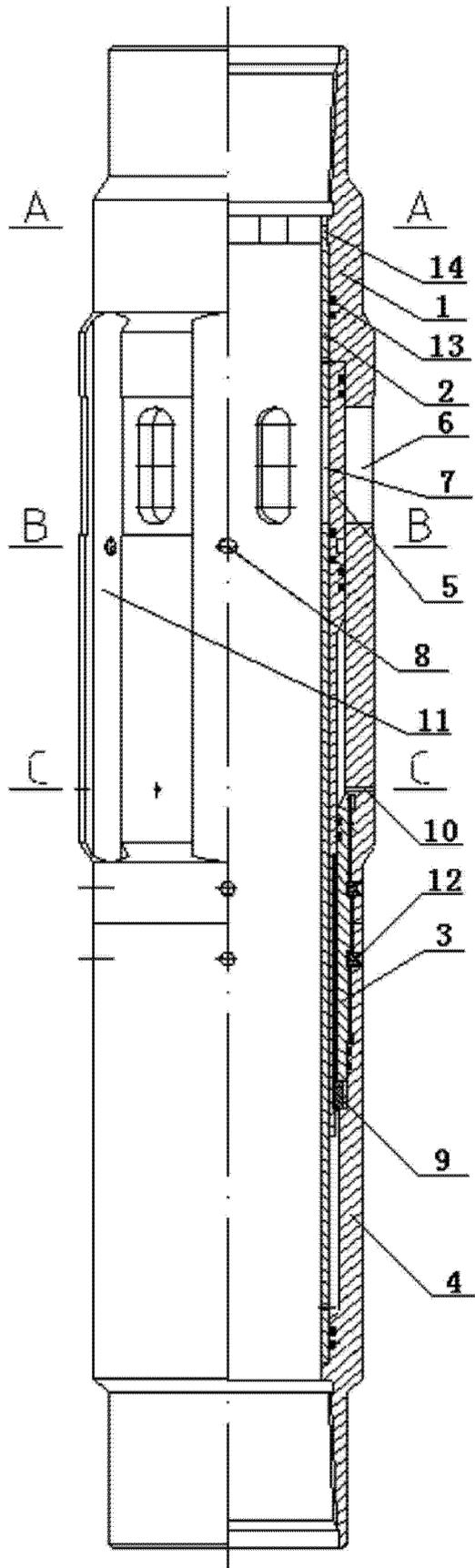


图 1

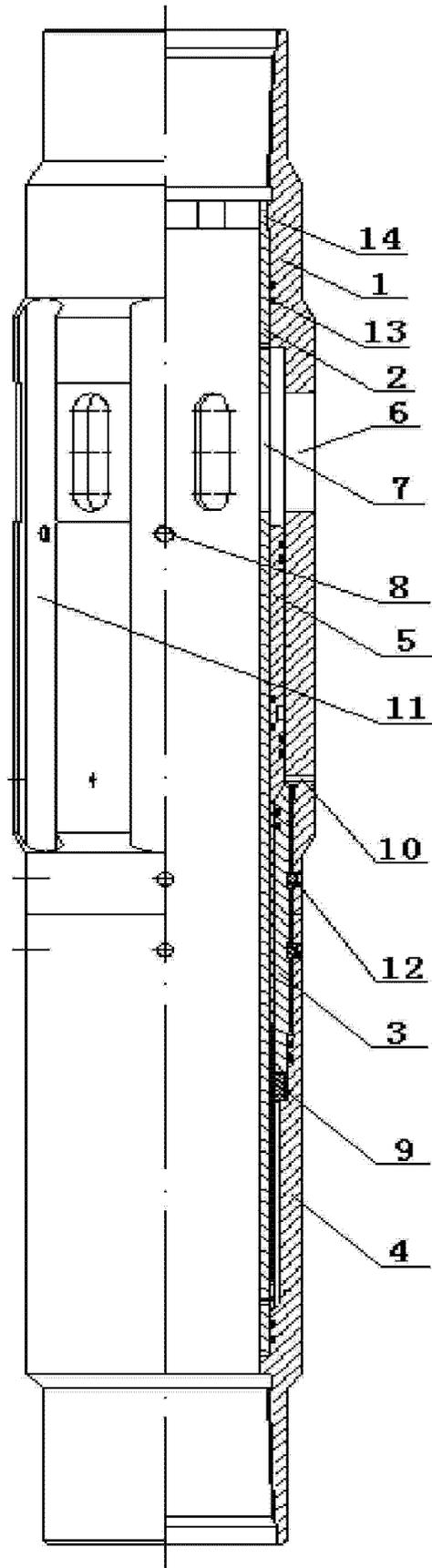


图 2

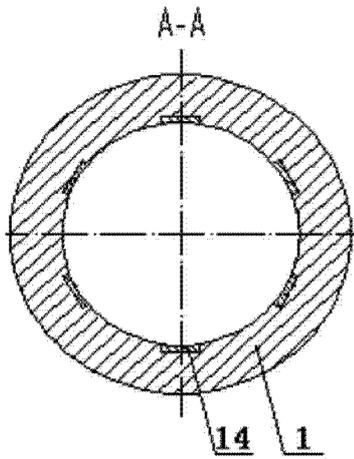


图 3

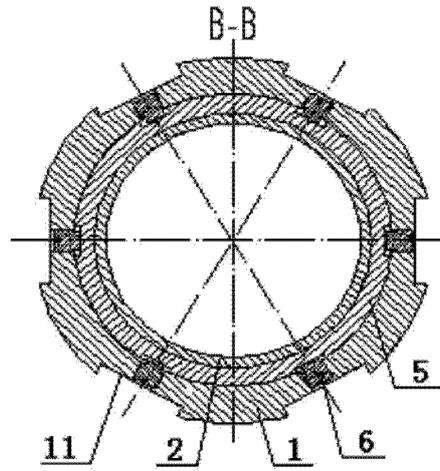


图 4

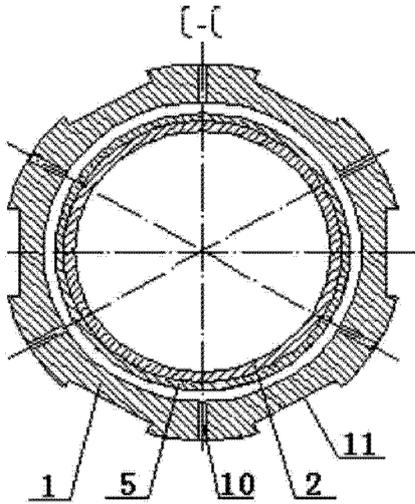


图 5

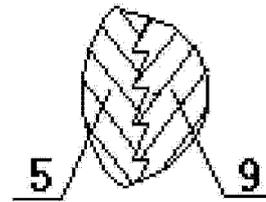


图 6