



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202731865 U

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201220242994. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 05. 28

(73) 专利权人 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 王治国 慕立俊 付钢旦 赵广民  
王效明 任国富 刘江波 赵敏琦

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有限公司 11013

代理人 金杰

(51) Int. Cl.

E21B 43/26 (2006. 01)

E21B 34/14 (2006. 01)

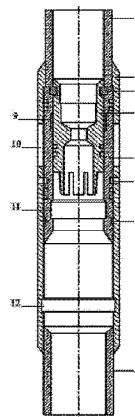
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

可开关压裂滑套

(57) 摘要

本实用新型公开了一种可开关压裂滑套, 是为实现油气井多层多段压裂改造后将球及打捞球座捞出且进行生产层段选择性开采的目的而设计的, 主要包括设有压裂端口和连接上、下接头的外筒、设在外筒内的可开关滑套、设在可开关滑套内的可捞球座、设在可捞球座上的打捞螺纹等。本实用新型可完成多段压裂施工, 能使用专门的打捞工具将球和打捞球座一次性打捞, 打捞后可以使井筒形成通畅, 会最大程度地发挥井的产能, 而毫不影响常规井下作业或是测试工具的使用, 同时可采用专用工具对可开关滑套进行打开和关闭, 达到选择性开采的目的。本实用新型能极大地降低将球和打捞球座钻掉的风险和成本, 缩小球座级差, 提高分压段数, 延长油气井的生产寿命。



1. 一种可开关压裂滑套,其特征在于:

可开关压裂滑套的外筒(2)两端分别连接上接头(1)和下接头(8),外筒(2)上部筒壁设有压裂端口(10),压裂端口(10)下方设有剪钉(6),外筒(2)下部内壁上设有径向锁定凹槽(12);

可开关滑套(5)由剪钉(6)固定在外筒(2)内,可开关滑套(5)设有连接开口弹性环(3)的上端面止口;可开关滑套(5)上部内壁设有滑套关闭径向剖面(9),下部内壁设有滑套打开径向剖面(11),下部外壁环槽内连接锁定环(7);

可捞球座(4)内部设有球座(15),可捞球座(4)上部外壁设有连接开口弹性环(3)的锁定槽(13),下部外壁设有密封槽(16),上部内壁设有连接上一级可捞球座可缩径弹性爪打捞公螺纹的打捞母螺纹(14),下部外壁设有连接下一级可捞球座打捞母螺纹的可缩径弹性爪打捞公螺纹(17);可捞球座(4)由开口弹性环(3)连接在可开关滑套(5)上端面止口内。

## 可开关压裂滑套

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种可开关压裂滑套,属于石油工业井下控制工具技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着世界石油资源的不断开采,储层物性较好、相对容易开采的油气资源越来越少,因此大量的储层物性复杂、单井产量低的低品位油气资源正在成为石油、天然气上产的主体,储层物性差的油气田要得到有效开发,提高产量是关键,特别是面临致密油层和致密气层,直井动用更多的层或水平井动用更多的段数已经成为近年来提高低渗油气田单井产量的一种手段,这些手段越来越受重视和被应用。部分油气井多层多段压裂改造后,部分层段会有出水现象,这将极大地影响油气井的产量,特别是天然气井,可能由于出水而导致无法生产。

[0003] 目前国际上石油技术服务公司如贝克休斯、威德福、哈里伯顿、斯伦贝谢等多段压裂系统配套的压裂滑套均采用压裂后通过钻磨方式将球座及球钻掉,达到管柱大口径、可开关的目的。国内近几年开展的多层多段工艺研究,其滑套大部分为一次压后将球座留在井下,封堵球座的球通过放喷返排方式排出,尚未考虑如何压裂后实现管柱大口径。如果选择将留在井底,会在井筒中形成变径,不但影响产量,而且常规的测试工具在压裂后无法下到井筒内,影响以后的井下作业或测试工具的应用。如果选择钻掉,在钻磨过程中很容易卡阻,钻磨周期长,而且即使顺利钻掉后也无法使井筒形成口径,还是会影响到常规井下作业或是测试工具的使用。压裂完成后,如果井筒出水则无法实现对压裂段的封堵,会很大程度上的影响产量,若是气井有可能导致整个井筒水淹甚至报废。分段压裂完毕投产后无法实现二次压裂,或是其他的增产作业措施。目前由于大排量施工,支撑剂会磨损压裂滑套球座,引起卡球,压裂球被卡在球座上的问题时有发生,导致井无法正常生产,因此由于磨损卡球问题,球座之间的级差无法达到很小。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种可开关压裂滑套,其在压裂完成后,可将球及球座捞出,并且进行生产层段选择性开采。

[0005] 本实用新型的具体技术方案如下:

[0006] 可开关压裂滑套的外筒两端分别连接上接头和下接头,外筒上部筒壁设有压裂端口,压裂端口下方设有剪钉,外筒下部内壁上设有径向锁定凹槽。

[0007] 可开关滑套由剪钉固定在外筒内,可开关滑套设有连接开口弹性环的上端面止口。可开关滑套上部内壁设有滑套关闭径向剖面,下部内壁设有滑套打开径向剖面,下部外壁环槽内连接锁定环。

[0008] 可捞球座内部设有球座,可捞球座上部外壁设有连接开口弹性环的锁定槽,下部外壁设有密封槽,上部内壁设有连接上一级可捞球座可缩径弹性爪打捞公螺纹的打捞母螺纹,下部外壁设有连接下一级可捞球座打捞母螺纹的可缩径弹性爪打捞公螺纹。可捞球座

由开口弹性环连接在可开关滑套上端面止口内。

[0009] 本实用新型可开关压裂滑套工具除了具备目前油气田在用的同类工具的性能之外,还具备如下优点:

[0010] 可以使用专门的打捞工具对球和打捞球座进行一次性打捞,此特性能极大地降低将球和打捞球座钻掉的风险和成本;将球好和打捞球座一次性打捞后可以使井筒形成通路,会最大程度地发挥井的产能,而毫不影响常规井下作业或是测试工具的使用;由于可捞式滑套能将球和打捞球座及捞出,因而不考虑压裂后球座夹球的风险,可将球座的级差缩小,提高分压段数;若发生卡球,在井底回压升高后,能将球和打捞球座一起返排至地面;在球和打捞球座已经被打捞后,可以利用专用的开关工具将任意压裂段的、留在井底的可开关滑套打开或者关闭,此特性可以封堵出水或是打开及关闭任何生产的压裂层段,能起到很好的增产效果,大大延长井的生产寿命;可通过开关压裂层段进行分层段测试,可在分段压裂完毕投产后,通过重新开关滑套方式实现二次压裂,或是其它的增产作业措施。

#### 附图说明

[0011] 图 1 为可开关压裂滑套结构示意图;

[0012] 图 2 为可捞球座结构示意图;

[0013] 图 3 为可开关压裂滑套与裸眼封隔器组成的压裂管柱工作示意图;

[0014] 图 4 为可开关压裂滑套投球后打开状态示意图;

[0015] 图 5 为开口弹性环结构示意图;

[0016] 图 6 为可捞球座与可开关滑套脱离后示意图;

[0017] 图 7 为多级可捞球座打捞后穿在一起的状态示意图。

#### 具体实施方式

[0018] 参照图 1 至 7 对本实用新型的实施例进一步说明:

[0019] 实施例:

[0020] 可开关压裂滑套的外筒 2 两端分别连接筒状上接头 1 和下接头 8,外筒 2 上部筒壁设有压裂端口 10,压裂端口 10 下方设有剪钉 6,外筒 2 下部内壁上设有径向锁定凹槽 12。

[0021] 可开关滑套 5 由剪钉 6 固定在外筒 2 内,可开关滑套 5 设有连接开口弹性环 3 的上端面止口。可开关滑套 5 上部内壁设有滑套径向关闭剖面 9,下部内壁设有滑套径向打开剖面 11,下部外壁环槽内连接锁定环 7。

[0022] 可捞球座 4 内部设有球座 15,可捞球座 4 上部外壁设有连接开口弹性环 3 的锁定槽 13,下部外壁设有密封槽 16,上部内壁设有连接上一级可捞球座或专用工具可缩径弹性爪打捞公螺纹的打捞母螺纹 14,下部外壁设有连接下一级可捞球座打捞母螺纹的可缩径弹性爪打捞公螺纹 17。可捞球座 4 由开口弹性环 3 连接在可开关滑套 5 上端面止口内。

[0023] 本实用新型可开关压裂滑套的工作原理如下:

[0024] 如图 4 和 6 所示,向可开关滑套 5 内投入球 28,球 28 落在球座 15 上,堵塞可捞球座 4 中心通道。上接头 1 内接加压泵加压,在液压作用下,剪钉 6 被剪断,可开关滑套 5 在推力作用下,与可捞球座 4、开口弹性环 3 一起向下运动。当可开关滑套 5 被下接头 8 挡住后,锁定环 7 弹出,将可开关滑套 5 锁定在外筒 2 上。当上提与可捞球座 4 螺纹连接的打捞

工具时,可捞球座 4 和开口弹性环 3 与可开关滑套 5 脱开,开口弹性环 3 由闭合状态变为开口状态,此时,向下放送失去支撑的可捞球座 4,穿过可开关滑套 5。当打捞成功的可捞球座 4 下放至下一级可开关滑套 5 时,作为打捞工具的可捞球座 4 采取前述过程,通过可缩径弹性爪打捞公螺纹连接下一级可捞球座的打捞母螺纹来打捞下一级可捞球座 4。可捞球座 4 打捞完毕后,可采用专用开关工具对可开关滑套 5 进行上拉或下推,达到打开或关闭压裂端口 10 的目的。

[0025] 举例说明本实用新型的工作过程如下:

[0026] 图 3 为可开关压裂滑套使用的一种水平井裸眼封隔器四段分段压裂管柱,根据压裂设计需要可增加至更多段数或减少段数。按井底至井口顺序由筛管 18、浮箍 19、压差滑套 20、裸眼封隔器 21、可开关滑套 22、裸眼封隔器 23、可开关滑套 24、裸眼封隔器 25、可开关滑套 26 和悬挂器与密封插入对接组合 27 组成。当裸眼水平井钻完后,经过模拟井下工具通井,保证下入套管的直井段及裸眼水平井段畅通、规则后,井眼大小适合下入可开关压裂滑套分段压裂工艺管柱后,用钻杆或油管将可开关压裂滑套分段压裂工艺管柱下井,通过坐封裸眼封隔器、悬挂封隔器、管柱丢手后,将直井段的送入管柱更换为压裂管柱。在试压合格后,井口投入不同大小的球完成各层段的压裂施工。压裂时,通过提高井口压力打开压差滑套 20 完成第一段压裂,投入较小球打开可开关滑套 22 并封堵第一段完成第二段压裂,投入与第三段配套的球打开可开关滑套 24 并封堵第一、第二段,完成第三段压裂,依次类推完成多段压裂施工。

[0027] 如图 6 和 7 所示,压裂完成后,可先进行放喷返排后直接用连续油管捞取各段滑套的可捞球座。在用连续油管打捞可捞球座时,连续油管前端带的专用打捞工具 29 到达可开关滑套 26 的可捞球座 26a 后,通过反循环冲洗,对接上提,使得可捞球座 26a 离开可开关滑套 26,此时开口弹性环 3 在自身弹性力作用下由闭合状态变为开口状态(如图 5),此时下放连续油管,已经捞获的可捞球座 26a 的可缩径弹性爪打捞公螺纹与上一级可开关滑套 24 的可捞球座 24a 对接,上提脱离可开关滑套 24,再下放与可开关滑套 22 的可捞球座 22a 对接后,上提连续油管将所有可捞球座捞出。(可捞球座也可逐级单独打捞,但需进行多趟连续油管作业。)

[0028] 在将所有可捞球座捞出后,井下管柱形成大口径,可采用专用开关工具关闭或打开目的层。如某层需要酸化压裂作业,则可将其它目的层都关闭,对所需酸化压裂的层实施作业,作业后再打开其它目的层。

[0029] 可开关压裂滑套不仅适用于裸眼封隔器水平井压裂,也可用于套管固井完井的水平井和直井。

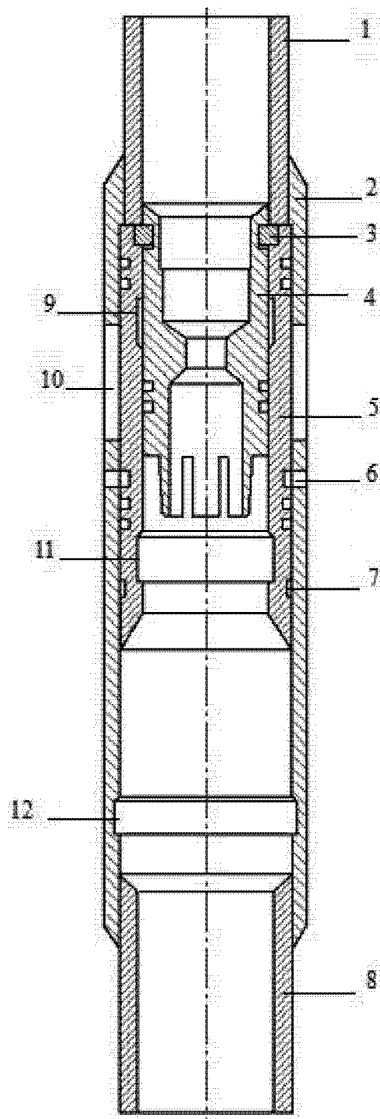


图 1

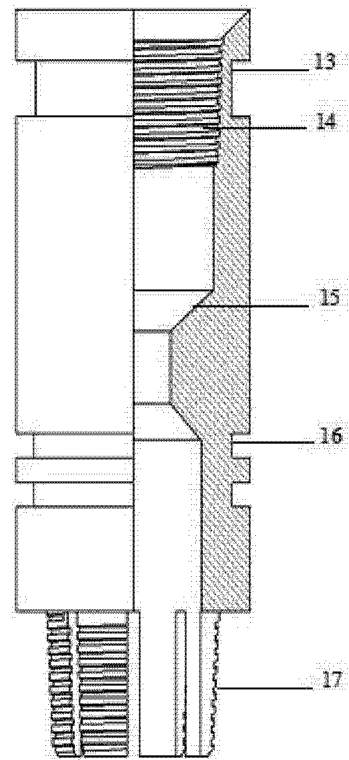


图 2

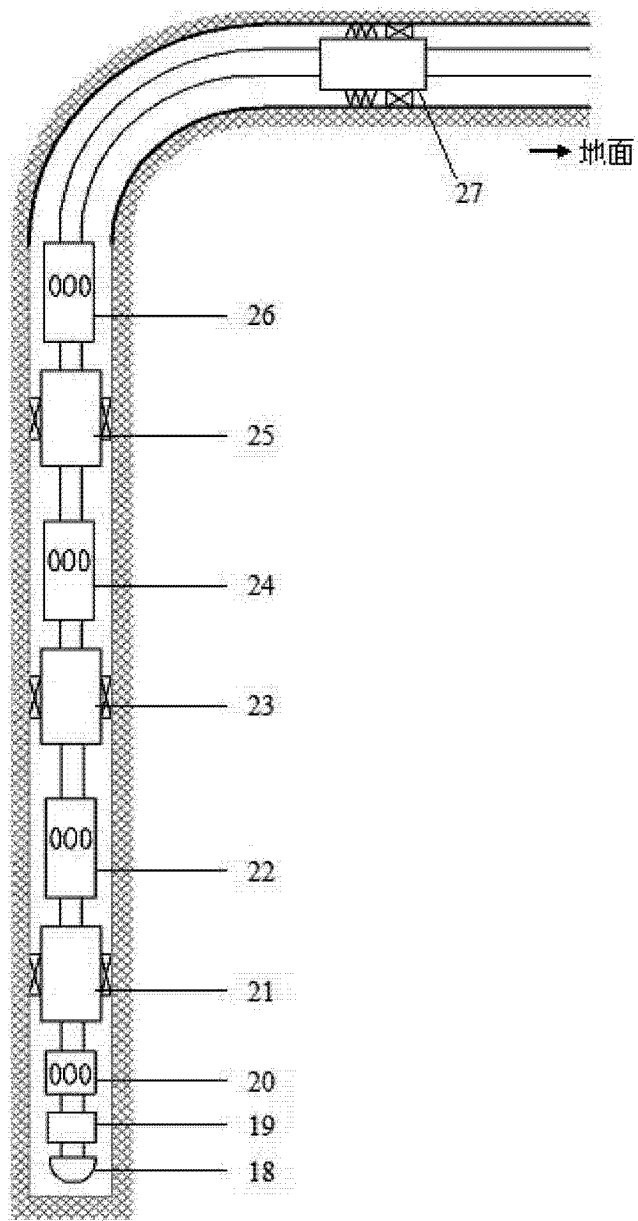


图 3

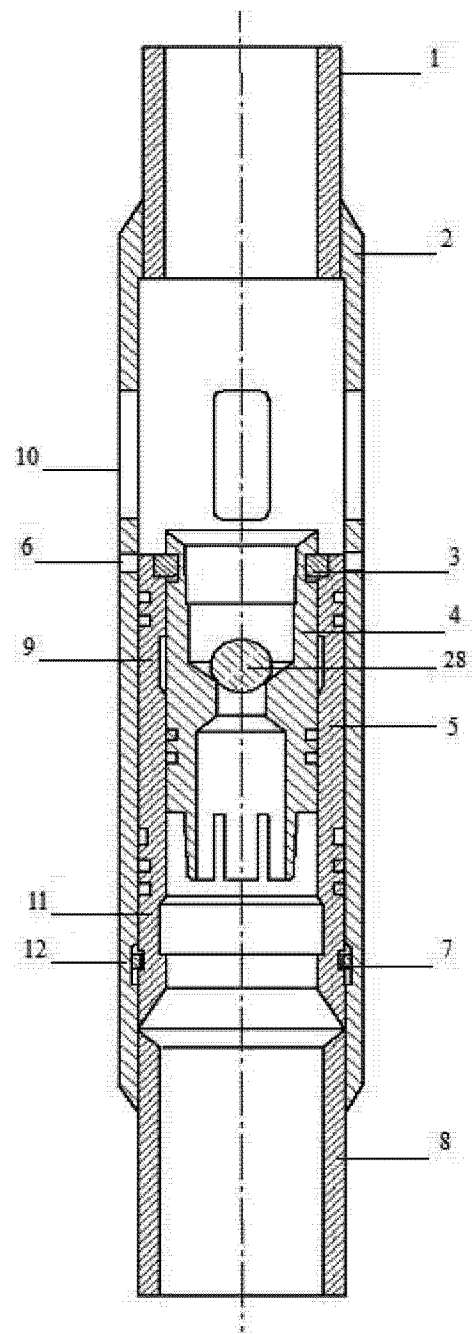


图 4

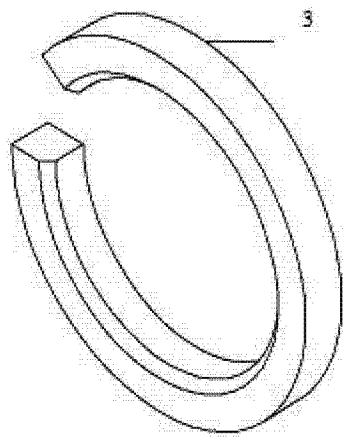


图 5

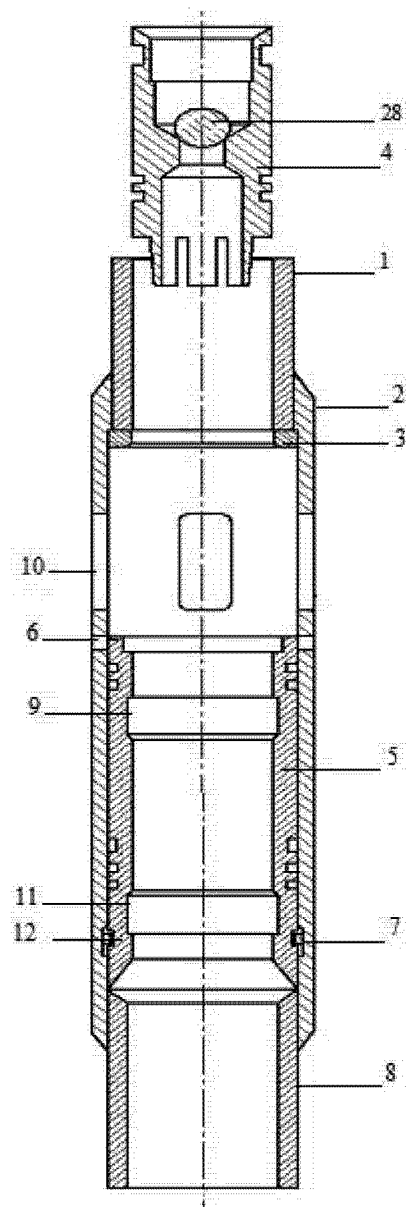


图 6

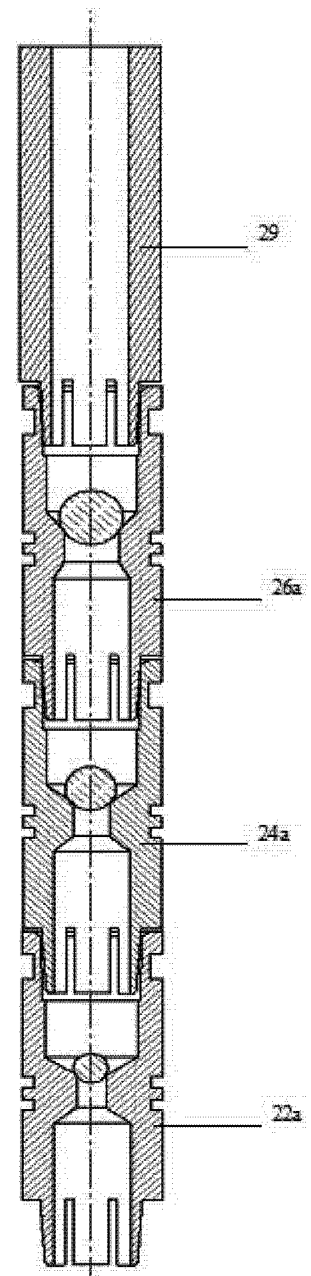


图 7