



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103397863 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201310333524. 8

(22) 申请日 2013. 08. 02

(73) 专利权人 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

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利
油田分公司采油工艺研究院

(72) 发明人 张煜 汪庐山 郝金克 田启忠
刘建新 张瑞霞 杨洁 李娜
王卫明 王世杰

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任
公司 37107

代理人 周京兰

(51) Int. Cl.

E21B 33/127(2006. 01)

E21B 33/126(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101165310 A, 2008. 04. 23,

CN 201486515 U, 2010. 05. 26,

CN 202500524 U, 2012. 10. 24,

CN 202531094 U, 2012. 11. 14,

CN 203420665 U, 2014. 02. 05,

US 7562705 B2, 2009. 07. 21,

审查员 马淑勤

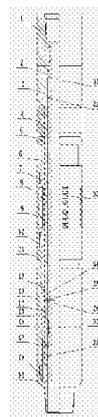
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

双作用压缩式封隔器及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及的是具有双压缩作用的井下封隔器及其使用方法。封隔器中心管外套有外管,中心管上端的外台阶与外管上端的内台阶相对应,胶筒密封机构套在外管上端,锚定机构套在外管中部且位于胶筒密封机构以下,液压机构套在外管下端且与锚定机构相连;外管下部周向布设方孔,方孔内装有锁块,锁块径向突出嵌入液压机构的内凹槽里;在锁块的下方且在中心管的外周开设周向凹槽,在周向凹槽以下用剪钉把中心管与外管轴向上连在一起。在液压机构坐封动作完成后,可以利用送入管柱下压的机械力来压缩胶筒,并通过锁环来把管柱对胶筒的压缩变形锁紧,这样就能更好地提高封隔器胶筒与套管间的接触应力,从而提高封隔器的密封能力。



1. 双作用压缩式封隔器,包括中心管、外管、胶筒密封机构、锚定机构、液压机构,其特征在于,中心管外套有外管,中心管上端的外台阶与外管上端的内台阶相对应,胶筒密封机构套在外管上端,锚定机构套在外管中部且位于胶筒密封机构以下,液压机构套在外管下端且与锚定机构相连;外管下部周向布设方孔,方孔内装有锁块,锁块径向突出嵌入液压机构的内凹槽里;在锁块的下方且在中心管的外周开设周向凹槽,在周向凹槽以下用剪钉把中心管与外管轴向上连在一起。

2. 根据权利要求1所述的双作用压缩式封隔器,其特征在于,液压机构包括液缸、活塞、锁环和锁环压帽;活塞套在液缸内,液缸与活塞与外管共同形成液压腔;与液压腔相对的位置于外管和中心管上开孔与液压腔相通;活塞外周于密封填料槽以下设有锁紧螺纹,锁环安装于锁紧螺纹外周并且位于锁环压帽的凹槽内,锁环压帽与液缸相连。

3. 根据权利要求2所述的双作用压缩式封隔器,其特征在于,活塞上端内孔设有内凹槽,锁块压帽与活塞相连共同形成内凹槽,安装于外管上的锁块突出部分嵌入内凹槽。

4. 根据权利要求1所述的双作用压缩式封隔器,其特征在于,锚定机构包括上锥体、下锥体、卡瓦、弹簧和卡瓦笼;上锥体和下锥体安装在卡瓦笼内的上下两端,卡瓦笼的内台阶卡住上锥体与下锥体的外台阶,卡瓦位于上锥体与下锥体之间,卡瓦牙从卡瓦笼的开孔处由内向外伸出,弹簧在径向上位于卡瓦与卡瓦笼之间。

5. 根据权利要求1至4任一权利要求所述的双作用压缩式封隔器,其特征在于,中心管下端比外管下端长;活塞内孔是阶梯孔,其大直径孔部分与外管配合,其小直径孔部分与中心管配合。

6. 根据权利要求1所述的双作用压缩式封隔器,其特征在于,中心管上端与上接头相连,活塞下端有连接螺纹。

7. 使用权利要求1至6任一权利要求所述的双作用压缩式封隔器的方法,其步骤是:

a、用油管或钻杆把双作用压缩式封隔器送入井下设计位置,其必须的管柱组合是:油管或钻杆+双作用压缩式封隔器+压力控制器;

b、提高管柱内液压力达到双作用压缩式封隔器坐封力的设计值;

c、保持或降低管柱内的液压力,但应保证管柱内的液压力大于油套环空内的液压力;

d、从井口下放送入管柱给双作用压缩式封隔器加载机械力;

e、卸去管柱内的液压力。

8. 使用权利要求1至6任一权利要求所述的双作用压缩式封隔器的方法,其步骤是:

a、用油管或钻杆把双作用压缩式封隔器送入井下设计位置,其必须的管柱组合是:油管或钻杆+双作用压缩式封隔器+压力控制器;

b、提高管柱内液压力达到双作用压缩式封隔器坐封力的设计值;

c、卸去管柱内的液压力;

d、从井口下放送入管柱给双作用压缩式封隔器加载机械力并安装井口;

e、再次提高管柱内的液压力,然后卸去管柱内的液压力。

9. 根据权利要求7所述的使用双作用压缩式封隔器的方法,其特征在于,所述的加载机械力为50kN~250kN。

10. 根据权利要求8所述的使用双作用压缩式封隔器的方法,其特征在于,所述的加载机械力为50kN~250kN。

11. 根据权利要求9或10所述的使用双作用压缩式封隔器的方法,其特征在于,所述的加载机械力,对于应用于139.7mm套管的双作用压缩式封隔器的力为70kN~120kN;对于应用于177.8mm套管的双作用压缩式封隔器的力为80kN~150kN。

双作用压缩式封隔器及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采中使用的井下封隔器技术领域,特别是涉及一种具有液压、机械双压缩作用的井下封隔器。

背景技术

[0002] 在石油开采领域的完井、采油等作业中,经常使用井下封隔器来分隔油层、密封油套环空、悬挂井下管柱等。按照封隔器的分类,有一种是压缩式的,如 Y441、Y445、Y341 等,其中的“Y”即是指封隔器上所使用的密封胶筒是压缩式胶筒;其中的第二位数字“4”是指封隔器胶筒的压缩方式是采用液压坐封封隔器,这是一种常用的封隔器的坐封方式。

[0003] 室内研究与实验表明,压缩式封隔器的胶筒在封隔器坐封后,胶筒的径向与所密封套管的接触应力在轴向上是不均匀的,在靠近坐封液缸的一端接触应力较大,在远离坐封液缸的一端接触应力较小,这方面的研究可参考:刘天良,施纪泽. 封隔器胶筒对套管接触应力模拟试验研究. 石油机械,2001,29(2):10~11。

[0004] 常规设计的液压式封隔器,如 Y441 型,参考谷开昭,张富仁,古光明等,Y441B 型双向锚定封隔器结构分析. 石油机械,1997,25(6):1~3,一方面封隔器只能靠液压力坐封,坐封力受到限制,不能大幅度提高坐封力,另一方面,封隔器坐封后,随着时间的推移和受密封压力的影响,胶筒与套管间的接触应力会逐渐在轴向上变得均匀起来,接触应力也会变小,封隔器的密封能力也随着显著降低。

发明内容

[0005] 为提高液压坐封的压缩式封隔器的密封能力,发明了液压坐封加送入管柱加压坐封双作用压缩式封隔器。

[0006] 本发明采用了如下的技术方案:双作用压缩式封隔器,包括中心管、外管、胶筒密封机构、锚定机构、液压机构。中心管外套有外管,中心管上端的外台阶与外管上端的内台阶相对应,胶筒密封机构套在外管上端,锚定机构套在外管中部且位于胶筒密封机构以下,液压机构套在外管下端且与锚定机构相连;外管下部周向布设方孔,方孔内装有锁块,锁块径向突出嵌入液压机构的内凹槽里;在锁块的下方且在中心管的外周开设周向凹槽,在周向凹槽以下用剪钉把中心管与外管轴向上连在一起。

[0007] 双作用压缩式封隔器的使用步骤是:

[0008] a、用油管或钻杆把双作用压缩式封隔器送入井下设计位置,其必须的管柱组合是:油管或钻杆+双作用压缩式封隔器+压力控制器;

[0009] b、提高管柱内液压力达到双作用压缩式封隔器坐封力的设计值;

[0010] c、保持或降低管柱内的液压力,但应保证管柱内的液压力大于油套环空内的液压力;

[0011] d、从井口下放送入管柱给双作用压缩式封隔器加载机械力;

[0012] e、卸去管柱内的液压力

[0013] 双作用压缩式封隔器也可以这样安装：

[0014] a、用油管或钻杆把双作用压缩式封隔器送入井下设计位置，其必须的管柱组合是：油管或钻杆 + 双作用压缩式封隔器 + 压力控制器；

[0015] b、提高管柱内液压力达到双作用压缩式封隔器坐封力的设计值；

[0016] c、卸去管柱内的液压力；

[0017] d、从井口下放送入管柱给双作用压缩式封隔器加载机械力并安装井口；

[0018] e、再次提高管柱内的液压力，然后卸去管柱内的液压力。

[0019] 与现有技术相比，本发明的有益效果是，外管外从上至下依次安装了胶筒密封机构、锚定机构和液压机构，在液压机构坐封动作完成后，可以利用送入管柱下压的机械力来压缩胶筒，并通过锁环来把管柱对胶筒的压缩变形锁紧，这样就能更好地提高封隔器胶筒与套管间的接触应力，从而提高封隔器的密封能力。

附图说明

[0020] 图 1 是双作用压缩式封隔器的半剖结构示意图。

[0021] 图 2 是双作用压缩式封隔器的安装管柱结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为方便叙述，双作用压缩式封隔器在以下部分称为封隔器。

[0023] 见图 1 所示：

[0024] 上接头 1 上端有螺纹用于连接其它工具或管柱，下端与中心管 2 相连。

[0025] 中心管 2 上端于上接头 1 以下设有外台阶 32。外管 3 套在中心管 2 的外面。外管 3 上端有内台阶 31，内台阶 31 与外台阶 32 相对应，解封封隔器时中心管 2 上提，外台阶 32 挂住内台阶 31。

[0026] 胶筒 4 和挡环 5 共同构成了胶筒密封机构。胶筒密封机构有多种结构形式，常见的有一个胶筒、二个胶筒组合、三个胶筒组合。单胶筒或多胶筒组合的两端有挡环，一般挡环可能会与封隔器的相邻钢体部件融合在一起，就如同图 1 中胶筒 4 的上端，外管 3 与胶筒 4 相邻的大头直径与挡环 5 相同，起到了挡环 5 的作用。多胶筒组合的，每个胶筒之间可以有或没有挡环。挡环的结构其半剖断面不局限于方形。胶筒密封机构套在外管 3 的上端的大头以下位置。

[0027] 锚定机构套在外管 3 中部且位于胶筒密封机构以下。锚定机构包括上锥体 6、下锥体 10、卡瓦 8、弹簧 9 和卡瓦笼。卡瓦套 7 下端与锥体压帽 11 相连构成卡瓦笼。上锥体 6 和下锥体 10 安装在卡瓦笼内的上下两端，卡瓦笼的内台阶卡住上锥体 6 与下锥体 10 的外台阶，卡瓦 8 位于上锥体 6 与下锥体 10 之间。多个卡瓦 8 沿外管 3 周向分布。卡瓦 8 的径向外表面设有卡瓦牙 33，卡瓦牙 33 从卡瓦笼的开孔处由内向外伸出，弹簧 9 在径向上位于卡瓦 8 与卡瓦笼之间。

[0028] 液缸环 12 与液缸套 13 构成液缸。液压机构包括液缸、活塞 16、锁环 18 和锁环压帽 19；活塞 16 安装在液缸内，液缸与活塞 16 与外管 3 共同形成液压腔 34；与液压腔 34 相对的位置于外管 3 上设外管孔 36，于中心管 2 上设中心管孔 35 与液压腔 34 相通；活塞 16 外周于密封填料槽以下设有锁紧螺纹 38，锁环 18 安装于锁紧螺纹 38 外周并且位于锁环压

帽 19 的凹槽内,锁环压帽 19 与液缸套 13 相连。液压机构套在外管 3 下端且与锚定机构相连。在另外的设计中,液缸环 12 可以和下锥体 10 合为一体。

[0029] 活塞 16 上端内孔设有内凹槽,锁块压帽 14 与活塞 16 相连共同形成内凹槽。外管 3 下部周向布设方孔,方孔内装有锁块 15,锁块 15 径向突出嵌入内凹槽里;在锁块 15 的下方且在中心管 2 的外周开设周向凹槽 37,在周向凹槽 37 以下用剪钉 17 把中心管 2 与外管 3 轴向上连在一起。

[0030] 中心管 2 下端比外管 3 下端长,活塞 16 内孔是阶梯孔,其大直径孔部分与外管 3 配合,其小直径孔部分与中心管 2 配合。

[0031] 活塞下端有连接螺纹,用于连接其它工具或管柱。

[0032] 为保证封隔器内的液压力不漏,于封隔器各密封处设有密封填料槽,内设密封填料。

[0033] 坐封时,向封隔器中心管 2 内打液压,液体通过中心管孔 35 和外管孔 36 进入液压腔 34,推动液缸上行压缩胶筒 4 并锚定卡瓦 8,液缸带动锁环 18 沿锁紧螺纹 38 上行,当卸去液压力时,液缸的位移被锁环 18 锁定,从而保持胶筒 4 的压缩状态和锚定机构在套管上的锚定力。当液压坐封力达到设计值后,在保持或不完全卸去液压力的状态下,通过送入管柱下压上接头 1,下压力通过外管 3 传递给胶筒 4,胶筒 4 下端被锚定机构所支撑,外管 3 在液压坐封力的基础上再次压缩胶筒 4,外管 3 与中心管 2、锁块 15、活塞 16、锁块压帽 14、剪钉 17 一起下行,这一下行位移再次被锁环 18 所锁紧。

[0034] 见图 2 所示,在油井套管 51 内,送入油管或钻杆 52,下接封隔器 53,下接压力控制器 54。压力控制器 54 可以是盲堵、单流阀、节流器或投球球座等,用于使封隔器 53 的内外可形成压差。这是必须的管柱组合,在实际应用中可根据生产需要进行组合管柱。

[0035] 双作用压缩式封隔器的安装步骤是:

[0036] a、用油管或钻杆 52 把封隔器 53 送入井下设计位置,其必须的管柱组合是:油管或钻杆 52+ 封隔器 53+ 压力控制器 54;

[0037] b、提高管柱内液压力达到封隔器 53 坐封力的设计值;

[0038] c、保持或降低管柱内的液压力,但应保证管柱内的液压力大于油套环空内的液压力;

[0039] d、从井口下放送入管柱给封隔器 53 加载机械力;

[0040] e、卸去管柱内的液压力。

[0041] 双作用压缩式封隔器还可以用以下步骤安装:

[0042] a、用油管或钻杆 52 把封隔器 53 送入井下设计位置,其必须的管柱组合是:油管或钻杆 52+ 封隔器 53+ 压力控制器 54;

[0043] b、提高管柱内液压力达到封隔器 53 坐封力的设计值;

[0044] c、卸去管柱内的液压力;

[0045] d、从井口下放送入管柱给封隔器 53 加载机械力并安装井口;

[0046] e、再次提高管柱内的液压力,然后卸去管柱内的液压力。

[0047] 在上述安装步骤中,所述的加载机械力对于不同尺寸的封隔器是不同的,一般规律是越大尺寸的封隔器所需要的加载机械力越大,可从 50kN~250kN 不等,当然,更大或更小的封隔器所需的加载机械力也可以突破这一范围。对于应用于 139.7mm,即 5¹/₂" 的套管

的封隔器的加载机械力可为 70kN ~ 120kN ;对于应用于 177.8mm,即 7" 的套管的封隔器的加载机械力可为 80kN ~ 150kN。

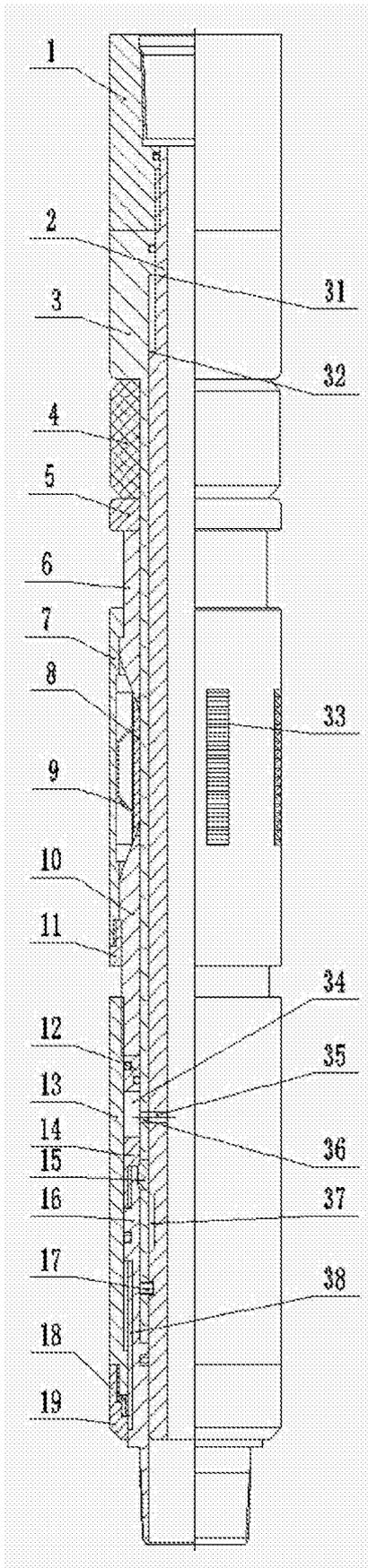


图 1

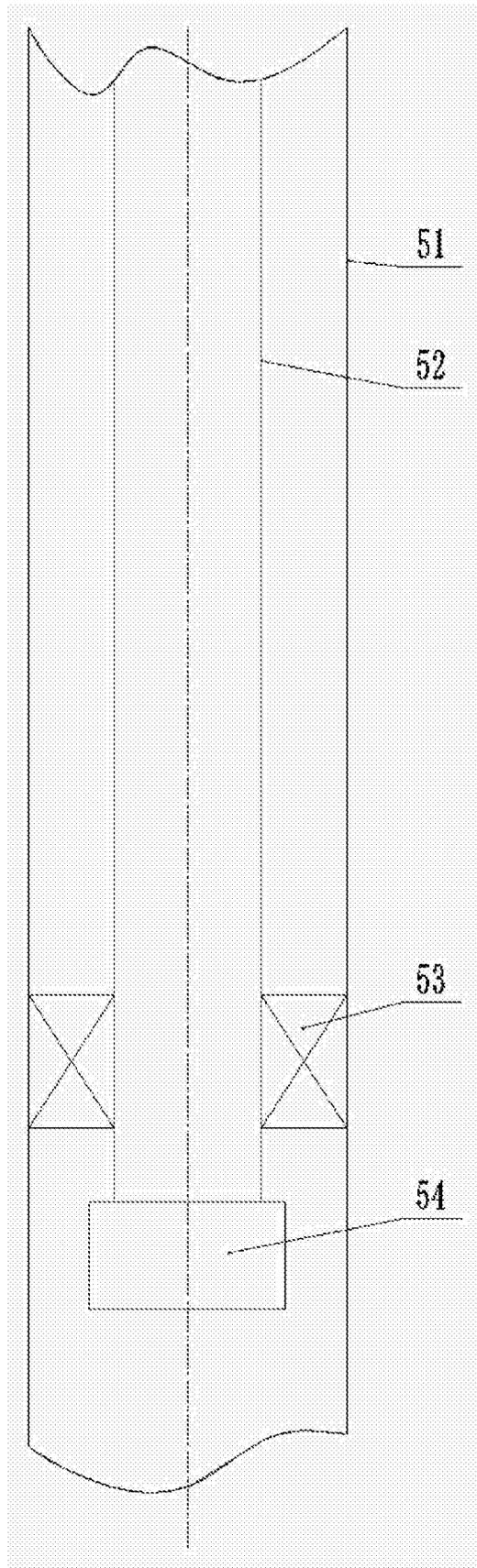


图 2