(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107100581 A
(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710405878.7

(22)申请日 2017.06.01

(71)申请人 中国石油集团渤海钻探工程有限公司

地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区第二大街83号中国石油天津大厦渤海钻探工程有限公司

(72)发明人 张文华 张恒 陈世春 张镇 王玥 杨文领 刘洋 黄敏

(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 王晓红

(51)Int.Cl.

E21B 33/127(2006.01)

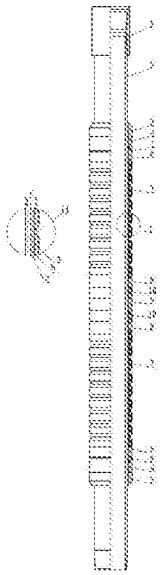
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种大通径复合式自膨胀封隔器

(57)摘要

本发明公开了一种大通径复合式自膨胀封隔器，上接头和中心管由螺纹连接固定，在中心管上相间套有多个压缩式密封胶筒和多个自膨胀长胶筒，套在中心管上下两端的压缩式密封胶筒由限位环固定，自膨胀长胶筒为三层胶筒结构，由外及内分别为保护橡胶层、自膨胀主封橡胶层、快速自膨胀橡胶层，沿着自膨胀长胶筒的轴向开有多个相距一定间距的径向环形凹槽，环形凹槽的深度到达自膨胀主封橡胶层的中间位置。在自膨胀长胶筒外层保护橡胶作用下，下放过程中减缓内部自膨胀橡胶膨胀，使封隔器能顺利下放。到目的层后，自膨胀长胶筒在井下遇油或遇水一段时间后自动膨胀，胶筒凹陷处始终存有膨胀介质、增加耐压性能，同时压缩胶筒起到良好的保护及辅助密封作用。



CN 107100581 A

1.一种大通径复合式自膨胀封隔器，包括上接头(1)、中心管(2)、限位环(3)，上接头(1)和中心管(2)由螺纹连接固定，其特征在于，在中心管(2)上相间套有多个压缩式密封胶筒和多个自膨胀长胶筒(7)，套在中心管(2)上下两端的压缩式密封胶筒由限位环(3)固定，自膨胀长胶筒(7)为三层胶筒结构，由外及内分为三层，分别为保护橡胶层(a)、自膨胀主封橡胶层(b)、快速自膨胀橡胶层(c)，沿着自膨胀长胶筒(7)的轴向开有多个相距一定间距的径向环形凹槽(11)，环形凹槽(11)的深度到达自膨胀主封橡胶层(b)的中间位置。

2.根据权利要求1所述大通径复合式自膨胀封隔器，其特征在于，两个相邻的环形凹槽(11)之间的间距为5-8厘米。

3.根据权利要求2所述大通径复合式自膨胀封隔器，其特征在于，所述环形凹槽(11)为“V”形，保护橡胶层(a)断开2.4-3厘米。

4.根据权利要求1所述大通径复合式自膨胀封隔器，其特征在于，所述压缩式密封胶筒包括位于上、下两端的端部压缩式密封胶筒和位于两个自膨胀长胶筒(7)之间的中部压缩式密封胶筒，所述端部压缩式密封胶筒由依次设置的端部压缩式上胶筒(4)、端部保护隔环(5)和端部压缩式下胶筒(6)组成，所述中部压缩式密封胶筒由依次设置的中部压缩式端胶筒(8)、自膨胀隔环(10)、中部压缩式主胶筒(9)、自膨胀隔环(10)和中部压缩式端胶筒(8)组成。

5.根据权利要求4所述大通径复合式自膨胀封隔器，其特征在于，所述中部压缩式端胶筒(8)内部有金属弹簧圈填充、橡胶硬度80-85度，自膨胀隔环(10)采用遇油或遇水自动膨胀高硬度橡胶制作、形状为平行四边形、硬度90-95度、可自动膨胀，中部压缩式主胶筒(9)通过自膨胀隔环(10)提供动力压缩膨胀、硬度60-65度。

6.根据权利要求4所述大通径复合式自膨胀封隔器，其特征在于，端部压缩式密封胶筒由自膨胀长胶筒(7)提供动力压缩膨胀，端部保护隔环(5)由H65黄铜制作，膨胀后呈碗状展开，起保护支撑作用。

一种大通径复合式自膨胀封隔器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种封隔器，尤其是一种大通径复合式自膨胀封隔器，主要用于对油气井分层、分段。

背景技术

[0002] 目前常用的封隔器有压缩式及扩张式封隔器及自膨胀封隔器，压缩机扩张式封隔器在实际使用中，存在着一些缺点：管柱上需安装诸多坐封配套工具，各工具关联性大，作业风险高，完井工艺复杂；密封元件对不规则地层的适应性差，层间隔离密封效果差；由于结构与密封原理的限制，实际应用有效期较短；机械结构复杂，通径小。目前已有的自膨胀封隔器同样也有不足：为了达到封隔器的耐压能力对环空间隙有严格要求，密封元件外径较大，下入困难；密封元件厚度对封隔器承压能力的影响大，厚胶层影响工具通径。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是，提供一种大通径复合式自膨胀封隔器，通过与油或水充分接触后膨胀，膨胀完毕后不收缩，始终贴紧井壁，保证坐封质量合格。

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种大通径复合式自膨胀封隔器，包括上接头、中心管、限位环，上接头和中心管由螺纹连接固定，在中心管上相间套有多个压缩式密封胶筒和多个自膨胀长胶筒，套在中心管上下两端的压缩式密封胶筒由限位环固定，自膨胀长胶筒为三层胶筒结构，由外及内分为三层，分别为保护橡胶层、自膨胀主封橡胶层、快速自膨胀橡胶层，沿着自膨胀长胶筒的轴向开有多个相距一定间距的径向环形凹槽，环形凹槽的深度到达自膨胀主封橡胶层的中间位置。

[0005] 两个相邻的环形凹槽之间的间距为5-8厘米。

[0006] 所述环形凹槽为“V”形，保护橡胶层断开2.4-3厘米。

[0007] 所述压缩式密封胶筒包括位于上、下两端的端部压缩式密封胶筒和位于两个自膨胀长胶筒之间的中部压缩式密封胶筒，所述端部压缩式密封胶筒由依次设置的端部压缩式上胶筒、端部保护隔环和端部压缩式下胶筒组成，所述中部压缩式密封胶筒由依次设置的中部压缩式端胶筒、自膨胀隔环、中部压缩式主胶筒、自膨胀隔环和中部压缩式端胶筒组成。

[0008] 所述中部压缩式端胶筒内部有金属弹簧圈填充、橡胶硬度80-85度，自膨胀隔环采用遇油或遇水自动膨胀高硬度橡胶制作、形状为平行四边形、硬度90-95度、可自动膨胀，中部压缩式主胶筒通过自膨胀隔环提供动力压缩膨胀、硬度60-65度。

[0009] 端部压缩式密封胶筒由自膨胀长胶筒提供动力压缩膨胀，端部保护隔环由H65黄铜制作，膨胀后呈碗状展开，起保护支撑作用。

[0010] 本发明的有益效果是：

[0011] (1)结合了自膨胀封隔器与压缩式封隔器的特点，整机结构紧凑、通径大、外径小，应用范围广；

[0012] (2)自膨胀长胶筒采用凹凸结构，可将油、水等膨胀介质有效的存留在自膨胀胶筒的凹陷部位处，使得自膨胀胶筒能够与油或水充分接触膨胀；

[0013] (3)自膨胀长胶筒由外及内分为三层，保护橡胶、自膨胀主封橡胶、快速自膨胀橡胶，这种结构可有效增强胶筒承压性能，降低胶层厚度，优化胶筒膨胀速率，减少工具外径的同时保证良好的密封效果；

[0014] (4)自膨胀胶筒两端及中间部位的压缩式密封胶筒对密封胶筒起到良好的保护作用，使得密封胶筒有更高的承压效果；

[0015] (5)现场操作方便、安全，工具结构简单可靠。

附图说明

[0016] 图1是本发明大通径复合式自膨胀封隔器的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明：

[0018] 如图1所示，本发明的大通径复合式自膨胀封隔器，包括上接头1、中心管2、限位环3，上接头1和中心管2由螺纹连接固定，在中心管2上相间套有多个压缩式密封胶筒和多个自膨胀长胶筒7，套在中心管2上下两端的压缩式密封胶筒由限位环3固定，自膨胀长胶筒7为三层胶筒结构，由外及内分为三层，分别为保护橡胶层a、自膨胀主封橡胶层b、快速自膨胀橡胶层c，沿着自膨胀长胶筒7的轴向开有多个相距一定间距的径向环形凹槽11，环形凹槽11的深度到达自膨胀主封橡胶层b的中间位置。

[0019] 两个相邻的环形凹槽11之间的间距为5-8厘米。

[0020] 所述环形凹槽11为“V”形，保护橡胶层a断开2.4-3厘米。

[0021] 所述压缩式密封胶筒包括位于上、下两端的端部压缩式密封胶筒和位于两个自膨胀长胶筒7之间的中部压缩式密封胶筒，所述端部压缩式密封胶筒由依次设置的端部压缩式上胶筒4、端部保护隔环5和端部压缩式下胶筒6组成，所述中部压缩式密封胶筒由依次设置的中部压缩式端胶筒8、自膨胀隔环10、中部压缩式主胶筒9、自膨胀隔环10和中部压缩式端胶筒8组成。

[0022] 所述中部压缩式端胶筒8内部有金属弹簧圈填充、橡胶硬度80-85度，自膨胀隔环10采用遇油或遇水自动膨胀高硬度橡胶制作、形状为平行四边形、硬度90-95度、可自动膨胀，中部压缩式主胶筒9通过自膨胀隔环10提供动力压缩膨胀、硬度60-65度。

[0023] 端部压缩式密封胶筒由自膨胀长胶筒7提供动力压缩膨胀，端部保护隔环5由H65黄铜制作，膨胀后呈碗状展开，起保护支撑作用。

[0024] 所述中心管2与自膨胀长胶筒7采用1.5mm过盈配合套装并胶粘的方式安装在一起。

[0025] 本发明大通径复合式自膨胀封隔器接入到完井管柱中，完井管柱下到位后，与油或水接触，经过7-10天膨胀，大通径复合式自膨胀封隔器充分胀封，自膨胀胶筒紧贴井壁，并且在自膨胀胶筒膨胀过程中，端部及中部的压缩式密封胶筒受自膨胀长胶筒膨胀力挤压自动胀封，对自膨胀长胶筒起良好保护作用的同时提高工具的整体密封性能。

[0026] 中心管2与自膨胀长胶筒7采用1.5mm过盈配合套装并胶粘的方式安装在一起，防

止自膨胀长胶筒7脱出，自膨胀长胶筒7采用凹凸结构，可将油、水等膨胀介质有效的存留在自膨胀长胶筒7的凹陷部位处，使得自膨胀胶筒能够与油或水充分接触膨胀。

[0027] 自膨胀长胶筒7由外及内分为三层，分别为保护橡胶层a、自膨胀主封橡胶层b、快速自膨胀橡胶层c。保护橡胶层a用于保护胶筒、避免在下入过程中对胶筒造成损伤，同时限制自膨胀长胶筒7在48小时内的初期膨胀速率，保证工具可顺利下入井中；自膨胀主封橡胶层b膨胀速率适中，胶筒材料致密，起主封作用；快速自膨胀橡胶层c作用在于在自膨胀主封橡胶层b膨胀3-5天后，油水介质可渗透到快速自膨胀橡胶层c中，快速自膨胀橡胶层c膨胀速率高，使整个胶筒快速膨胀，充分填充密封空间。三层式胶筒结构可提高自膨胀胶筒密封性能、同时使自膨胀胶筒拥有初期膨胀速率低后期膨胀速率快的特点。

[0028] 保护橡胶层a体积膨胀速率为6%/24h、硬度85-90度，自膨胀主封橡胶层b体积膨胀速率为15%/24h、硬度75-80度，快速自膨胀橡胶层c体积膨胀速率为30%/24h、硬度60-70度。

[0029] 自膨胀长胶筒7两端有起保护作用的端部压缩式密封胶筒，端部压缩式上胶筒4、端部保护隔环5、端部压缩式下胶筒6，自膨胀长胶筒7胀封的同时，将膨胀力传递给两端的压缩胶筒，压缩胶筒受力膨胀，包覆自膨胀长胶筒7肩部，保护自膨胀长胶筒7，增强其密封能力。

[0030] 自膨胀长胶筒7中间套装有起辅助密封能力的中部压缩式密封胶筒，中部压缩式密封胶筒由中部压缩式端胶筒8、中部压缩式主胶筒9、自膨胀隔环10组成，自膨胀长胶筒7与自膨胀隔环10在油水介质下可自动膨胀，可提供驱动力给中部压缩式主胶筒9与中部压缩式端胶筒8，使其膨胀，起辅助密封功能的同时进一步保护自膨胀长胶筒7。

[0031] 起主要密封功能的自膨胀长胶筒7可以自动膨胀并推动辅助密封与保护胶筒膨胀，保证密封性能的同时不需要其余的机械结构，三层式自膨胀长胶筒7可有效减少胶层厚度、保证密封性能，压缩式密封胶筒也可以进一步提高工具的密封能力，采用三层式自膨胀胶筒与压缩式密封胶筒组成的复合式自膨胀封隔器拥有结构紧凑，通径大、最大外径小、耐压性能优、操作简单的特点。

[0032] 凹陷位置用于存储膨胀介质，自膨胀长胶筒7由外及内分为保护橡胶、自膨胀主封橡胶和快速膨胀橡胶三层。在自膨胀长胶筒7两端和中部装有压缩式胶筒，两端的压缩胶筒用于保护自膨胀长胶筒7，提高其承压能力；中部压缩式胶筒由中部自膨胀隔环10启动，起辅助密封的作用。大通径复合式自膨胀封隔器下入井中，在自膨胀长胶筒7外层保护橡胶作用下，下放过程中减缓内部自膨胀橡胶膨胀，使封隔器能顺利下放。下放到目的层后，自膨胀长胶筒7在井下遇油或遇水一段时间后自动膨胀，胶筒凹陷处始终存有膨胀介质、增加耐压性能，同时压缩胶筒起到良好的保护及辅助密封作用。

[0033] 本发明大通径复合式自膨胀封隔器工作原理为：将多个此工具设计接入到完井管柱中，完井管柱下到位后，自膨胀长胶筒7与油或水接触，径过7-10天自动膨胀填充密封空间，自膨胀长胶筒7紧贴井壁，并且在自膨胀长胶筒7膨胀过程中，会将膨胀力传给端部压缩式上胶筒4、端部隔环5、端部压缩式下胶筒6使其膨胀，端部保护组合胶筒膨胀后扣覆在自膨胀长胶筒7肩部，对自膨胀长胶筒7起良好的保护作用，提高自膨胀长胶筒7密封性能。自膨胀长胶筒7在油水介质下膨胀的同时也会将膨胀力传递给中部压缩式端胶筒8及中部压缩式主胶筒9，并且中部自膨胀隔环10在油水介质下也会发生膨胀，在双重挤压效果下中部

压缩式端胶筒8及中部压缩式主胶筒9膨胀展开，起辅助密封功能，并且能缓冲压力激动对自膨胀长胶筒7的损伤，进一步提高封隔器的密封能力和使用寿命。

[0034] 综上所述，本发明的内容并不局限在上述的实施例中，相同领域内的有识之士可以在本发明的技术指导思想之内可以轻易提出其他的实施例，但这种实施例都包括在本发明的范围之内。

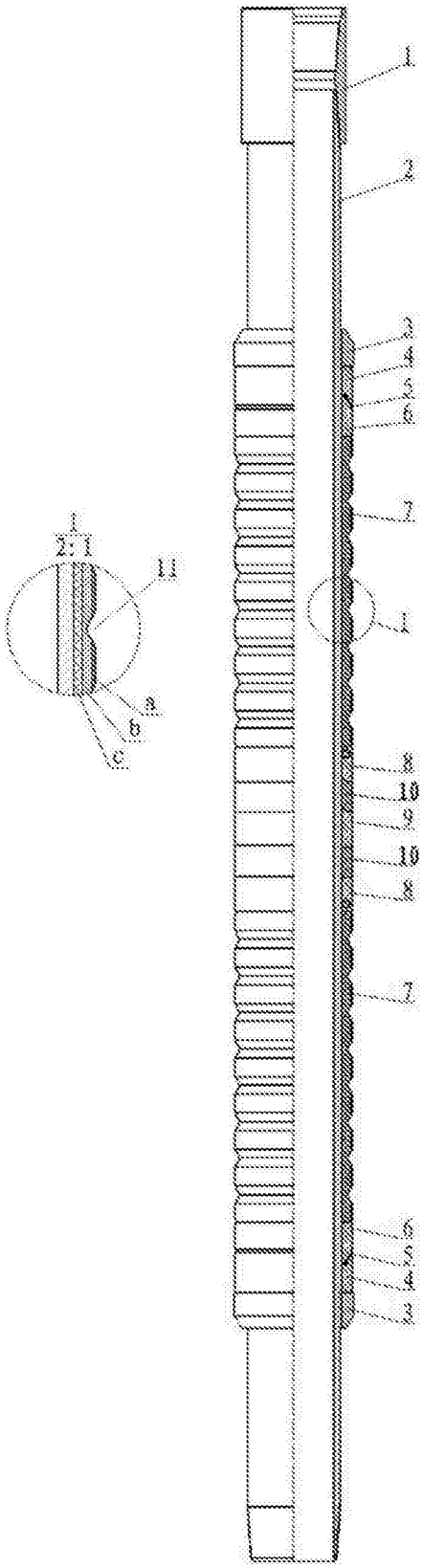


图1