



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108049857 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711169853.8

E21B 43/267(2006.01)

(22)申请日 2017.11.22

(71)申请人 中国石油集团长城钻探工程有限公司

地址 124010 辽宁省盘锦市兴隆台区石油大街96号

(72)发明人 黄志强 施连海 陈勋 王廷瑞
高玮 钟富林 杨帆 刘明涛
刘平全 胡可能 郭修成 朱高磊
李超 辛敏栋

(74)专利代理机构 盘锦辽河专利代理有限责任公司 21106

代理人 王艳飞

(51)Int.Cl.

E21B 43/26(2006.01)

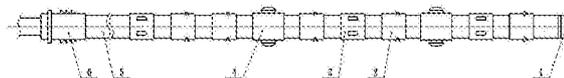
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种完井增产管柱及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及石油开采完井及增产技术领域，特别涉及一种完井增产管柱及其使用方法。该装置的尾管悬挂封隔器下端顺次设置多个裸眼封隔器，相邻两个裸眼封隔器之间设置有多个微孔短节和泄油管，该完井增产管柱上相邻两个工具之间通过套管相连接，该完井增产管柱底端连接引鞋。本发明实现了能够在储层中选择性地同时快速布置多达上百个微小孔道，穿透距离长、无压实效应，达到解除近井污染、增大储层接触面积、实现垂向连通、沟通天然裂缝等目的，进而提高单井产量和采收率，具有储层改造位置、方向、范围可控，操作简单，用液量少，安全性高，作业周期短，成本低的优点。



1. 一种完井增产管柱,包括裸眼封隔器(4)、套管(5)和尾管悬挂封隔器(6);其特征在于:尾管悬挂封隔器(6)下端顺次设置多个裸眼封隔器(4),相邻两个裸眼封隔器(4)之间设置有多个微孔短节(2)和泄油管(3),该完井增产管柱上相邻两个工具之间通过套管(5)相连接,该完井增产管柱底端连接引鞋(1);引鞋(1)内部设有单向阀和板阀,单向阀允许液体从完井增产管柱内向外流动,板阀初始处于打开状态,板阀关闭时整个完井增产管柱内部处于封闭状态;微孔短节(2)内部设置有多个钻进管(9),每个钻进管(9)前端连接破岩钻头,微孔短节(2)侧壁上设计有供钻进管(9)伸出的通道,该通道上设计有密封钻进管(9)和通道侧壁之间环空的密封机构;泄油管(3)包括外筒和内筒,外筒上的外进液孔(7)和内筒上的内进液孔(8)能够相对正连通使泄油管(3)打开,外筒上的外进液孔(7)和内筒上的内进液孔(8)能够相错开闭合使泄油管(3)关闭。

2. 按照权利要求1所述的完井增产管柱,其特征在于:所述外进液孔(7)上设置筛网结构。

3. 一种按照权利要求1所述的完井增产管柱的使用方法,其特征在于:该方法步骤如下:

一、根据井眼轨迹和储层特性,确定需改造位置的数量,通过钻杆将组配好的完井增产管柱下入井内预定位置,将整个完井增产管柱通过尾管悬挂封隔器(6)悬挂固定在上层套管上并封隔完井增产管柱与上层套管之间环间,起出钻杆;

二、回接作业管柱,关闭引鞋(1)内的板阀,使整个完井增产管柱内部成为密闭空间,提高泵注压力,使裸眼封隔器(4)坐封,将储层分隔为若干段;

三、泵注压力继续提高,使微孔短节(2)内的钻进管(9)和破岩钻头开始向外伸出并破岩,在储层中各段内形成多个具有导流能力的微孔,施工结束后钻进管(9)留在微孔内起支撑井壁的作用;

四、下入开启工具,开启泄油管(3),使外筒的外进液孔(7)和内筒的内进液孔(8)连通,建立油气进入管柱内的通道,允许地层流体从管柱外流入管柱内,进而进行采油气作业;

五、回接生产管柱,进行生产,地层流体从微孔与钻进管(9)之间的环空进入完井增产管柱与主井眼(10)之间环空,通过泄油管(3)进入完井增产管柱内,从而被采出到地面;

六、经过一段时间的生产,当某一井段出现水侵过早出水时,可下入关闭工具,关闭该井段的泄油管(3),避免进一步恶化造成全井水淹。

一种完井增产管柱及其使用方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及石油开采完井及增产技术领域，特别涉及一种完井增产管柱及其使用方法。

背景技术：

[0002] 目前，我国东部油田大多已进入开发中后期，老区块地层压力逐渐衰竭，钻遇油藏日益复杂，钻井过程中对储层的污染越来越重；同时已探明储量中，低渗透、薄层等低品位油藏占比较高，低品位油藏如不采取增产措施均无法经济有效开采，因此这就对完井与增产技术提出了新的更高要求。

[0003] 常规射孔的穿透距离一般在0.4m~1m，无法有效穿透污染带，且存在压实效应，造成二次损害，炮眼周围渗透率降低70%~80%，严重制约了油井产量。酸化(或酸压)和压裂是低渗透油气藏储层改造的有效技术手段，对于提高单井产量发挥了重要作用，但存在以下问题：裂缝受地应力影响沿最大主应力方向延伸，在非均质储层和有断层的储层中，裂缝起裂位置和走向不可控，降低了储层改造精确性和有效性；储层垂向上存在泥质隔/夹层时裂缝不能有效穿透，导致储层垂向改造范围受限；在煤层气中形不成稳定裂缝，沟通能力有限，煤层气解吸范围有限；因此，在裂缝型油藏、非均质储层、煤层气储层等，酸化或压裂难于有效增产。

[0004] 径向水平钻孔技术，可在储层中钻出多个渗流孔道，从而扩大单井泄油面积。但是该技术需依次完成每个孔眼的施工，单井需反复多次起下工作管柱，施工周期相对较长。

发明内容：

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种完井增产管柱及其使用方法，该管柱及其使用方法实现了能够在储层中选择性地同时快速布置多达上百个微小孔道，穿透距离长、无压实效应，达到解除近井污染、增大储层接触面积、实现垂向连通、沟通天然裂缝等目的，进而提高单井产量和采收率，具有储层改造位置、方向、范围可控，操作简单，用液量少，安全性高，作业周期短，成本低的优点。克服了现有径向水平钻孔技术工序多，施工周期长的不足。

[0006] 本发明所采取的技术方案是：一种完井增产管柱，包括裸眼封隔器、套管和尾管悬挂封隔器；尾管悬挂封隔器下端顺次设置多个裸眼封隔器，相邻两个裸眼封隔器之间设置多个微孔短节和泄油管，该完井增产管柱上相邻两个工具之间通过套管相连接，该完井增产管柱底端连接引鞋；引鞋内部设有单向阀和板阀，单向阀允许液体从完井增产管柱内向外流动，板阀初始处于打开状态，板阀关闭时整个完井增产管柱内部处于封闭状态；微孔短节内部设置有多个钻进管，每个钻进管前端连接破岩钻头，微孔短节侧壁上设计有供钻进管伸出的通道，该通道上设计有密封钻进管和通道侧壁之间环空的密封机构；泄油管包括外筒和内筒，外筒上的外进液孔和内筒上的内进液孔能够相对正连通使泄油管打开，外筒上的外进液孔和内筒上的内进液孔能够相错开闭合使泄油管关闭。

[0007] 外进液孔上设置筛网结构。

[0008] 一种完井增产管柱的使用方法,该方法步骤如下:

[0009] 一、根据井眼轨迹和储层特性,确定需改造位置的数量,通过钻杆将组配好的完井增产管柱下入井内预定位置,将整个完井增产管柱通过尾管悬挂封隔器悬挂固定在上层套管上并封隔完井增产管柱与上层套管之间环间,起出钻杆;

[0010] 二、回接作业管柱,关闭引鞋内的板阀,使整个完井增产管柱内部成为密闭空间,提高泵注压力,使裸眼封隔器坐封,将储层分隔为若干段;

[0011] 三、泵注压力继续提高,使微孔短节内的钻进管和破岩钻头开始向外伸出并破岩,在储层中各段内形成多个具有导流能力的微孔,施工结束后钻进管留在微孔内起支撑井壁的作用;

[0012] 四、下入开启工具,开启泄油管,使外筒的外进液孔和内筒的内进液孔连通,建立油气进入管柱内的通道,允许地层流体从管柱外流入管柱内,进而进行采油气作业;

[0013] 五、回接生产管柱,进行生产,地层流体从微孔与钻进管之间的环空进入完井增产管柱与主井眼之间环空,通过泄油管进入完井增产管柱内,从而被采出到地面;

[0014] 六、经过一段时间的生产,当某一井段出现水侵过早出水时,可下入关闭工具,关闭该井段的泄油管,避免进一步恶化造成全井水淹。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明实现了能够在储层中选择性地同时快速布置多达上百个微小孔道,穿透距离长、无压实效应,达到解除近井污染、增大储层接触面积、实现垂向连通、沟通天然裂缝等目的,进而提高单井产量和采收率,具有储层改造位置、方向、范围可控,操作简单,用液量少,安全性高,作业周期短,成本低的优点,同时,还具有防砂和油气通道可关闭功能,提高易出砂地层和水侵井的生产效果。

附图说明:

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0017] 图1为完井增产管柱初始状态的结构示意图。

[0018] 图2为完井增产管柱最终状态的结构示意图。

[0019] 图3为泄油管的结构示意图。

[0020] 图4为完井增产管柱提高产量原理的示意图。

具体实施方式:

[0021] 如图1、图2、图3所示,一种完井增产管柱,包括裸眼封隔器4、套管5和尾管悬挂封隔器6;尾管悬挂封隔器6下端顺次设置多个裸眼封隔器4,相邻两个裸眼封隔器4之间设置多个微孔短节2和泄油管3,该完井增产管柱上相邻两个工具之间通过套管5相连接,该完井增产管柱底端连接引鞋1;引鞋1内部设有单向阀和板阀,单向阀允许液体从完井增产管柱内向外流动,板阀初始处于打开状态,板阀关闭时整个完井增产管柱内部处于封闭状态,引鞋1在整个完井增产管柱下入过程中起引导作用,同时可根据需要建立循环;当整个完井增产管柱下到预定井深后,可使板阀关闭,从而使整个管柱内部建立起密闭空间。

[0022] 微孔短节2内部设置多个钻进管9,每个钻进管9前端连接破岩钻头,微孔短节2侧壁上设计有供钻进管9伸出的通道,该通道上设计有密封钻进管9和通道侧壁之间环空的

密封机构。在完井增产管柱下入过程中,钻进管9和与其连接的破岩钻头始终保持在微孔短节2内。当管柱内部压力达到设定压力后触发激活机构,开始钻进地层。为达到有效破岩目的,针对碳酸盐岩等地层,可采用酸液作为工作流体,利用水力和酸蚀双重作用进行破岩;针对砂岩等地层,微孔短节2内部可设置动力单元(比如涡轮等),通过地面泵入流体驱动动力单元带动钻进管9和前端破岩钻头进行旋转钻进破岩。此外,可以通过在钻井液中添加磨料,辅助提高破岩效率。单个微孔短节2内可设置多根钻进管9,相邻钻进管9之间存在一定夹角(比如 90° 或 120°)。从而使液压产生的作用在钻进管9的轴向力部分转化为垂向力,从而垂直地钻进入地层。

[0023] 泄油管3包括外筒和内筒,外筒上的外进液孔7和内筒上的内进液孔8能够相对正连通使泄油管3打开,外筒上的外进液孔7和内筒上的内进液孔8能够相错开闭合使泄油管3关闭。泄油管3在初始状态下外筒上的外进液孔7和内筒上的内进液孔8未连通,因此在整个完井增产管柱下入循环和地面打压钻进时管内可承受压力。当作业结束后进入生产阶段,下入开启工具打开泄油管3,使外筒的外进液孔7和内筒的内进液孔8连通,允许地层流体从管柱外流入管柱内,进而进行采油气作业。外进液孔7上设置筛网结构,以满足稠油等易出砂地层的防砂需求。同时,当出现水侵过早出水时,通过关闭工具关闭泄油管3,使外筒的外进液孔7和内筒的内进液孔8再次断开,阻止地层流体进入管柱内。

[0024] 裸眼封隔器4随完井增产管柱下到位后,通过压力激活锚定在裸眼井壁上,起到锚定与分段封隔的作用。

[0025] 尾管悬挂封隔器6可将完井增产管柱悬挂固定在上层套管上,并封隔完井增产管柱与上层套管之间的环形空间。

[0026] 一种完井增产管柱的使用方法,该方法步骤如下:

[0027] 一、根据井眼轨迹和储层特性,确定需改造位置的数量,以实现精确储层改造和保证施工的顺利进行。组配完井增产管柱,其中裸眼封隔器4、微孔短节2、泄油管3的位置和数量以及套管5的长度,由井身结构、施工参数等优化设计确定。通过钻杆将组配好的完井增产管柱下入井内预定位置,将整个完井增产管柱通过尾管悬挂封隔器6悬挂固定在上层套管上并封隔完井增产管柱与上层套管之间环间,起出钻杆;

[0028] 二、回接作业管柱,关闭引鞋1内的板阀,使整个完井增产管柱内部成为密闭空间,提高泵注压力,使裸眼封隔器4坐封,将储层分隔为若干段;

[0029] 三、泵注压力继续提高,使微孔短节2内的钻进管9和破岩钻头开始向外伸出并破岩,在储层中各段内形成多个具有导流能力的微孔,施工结束后钻进管9留在微孔内起支撑井壁的作用;

[0030] 四、下入开启工具,开启泄油管3,使外筒的外进液孔7和内筒的内进液孔8连通,建立油气进入管柱内的通道,允许地层流体从管柱外流入管柱内,进而进行采油气作业;

[0031] 五、回接生产管柱,进行生产,地层流体从微孔与钻进管9之间的环空进入完井增产管柱与主井眼10之间环空,通过泄油管3进入完井增产管柱内,从而被采出到地面;

[0032] 六、经过一段时间的生产,当某一井段出现水侵过早出水时,可下入关闭工具,关闭该井段的泄油管3,避免进一步恶化造成全井水淹,影响油气产量。

[0033] 如图4所示,阐述了该完井增产管柱的增产原理。当作业结束后,微孔短节2在径向上可形成多个微孔,单孔长度可达10m以上,能有效穿透主井眼10周围在钻井过程中形

成的污染带11,同时还可沟通地层中的天然裂缝12,大幅扩大了主井眼10的泄油面积,进而可实现增产。

[0034] 可以理解的是,以上关于本发明的具体描述,仅用于说明本发明而并非受限于本发明实施例所描述的技术方案,本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本发明进行修改或等同替换,以达到相同的技术效果;只要满足使用需要,都在本发明的保护范围之内。

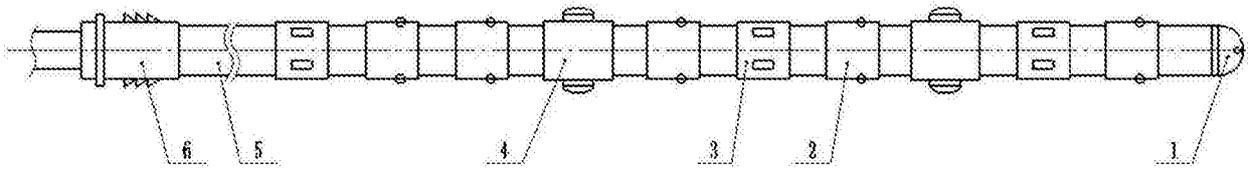


图1

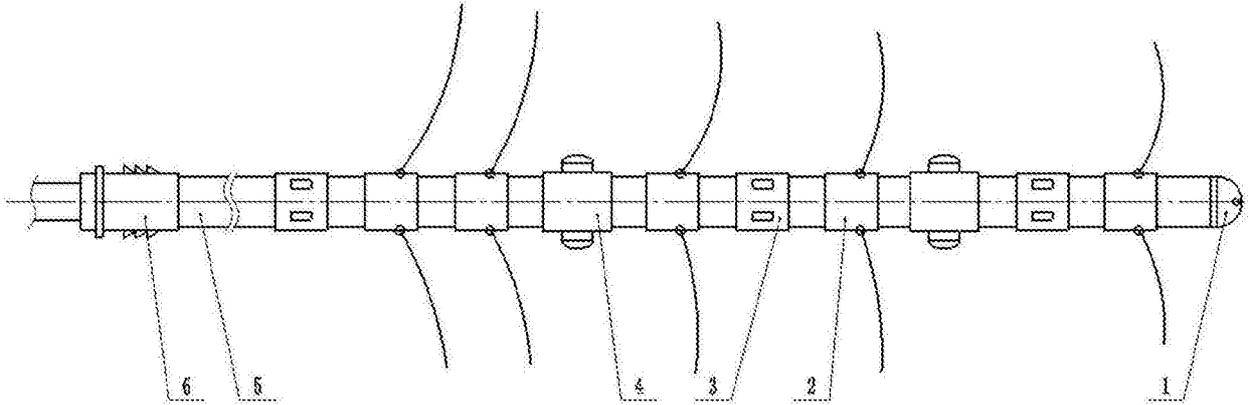


图2

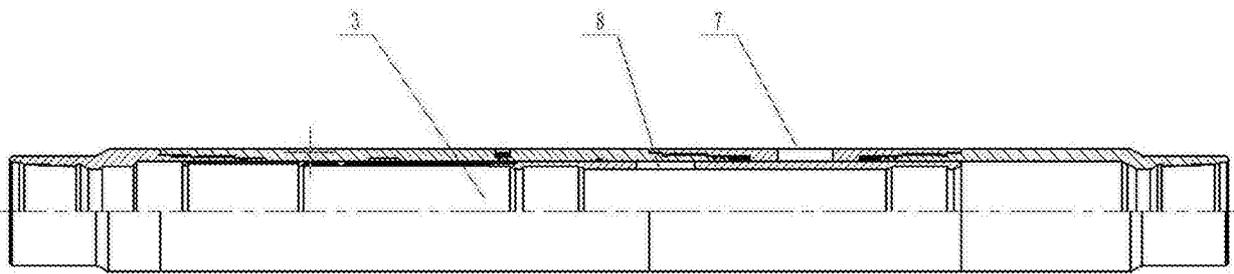


图3

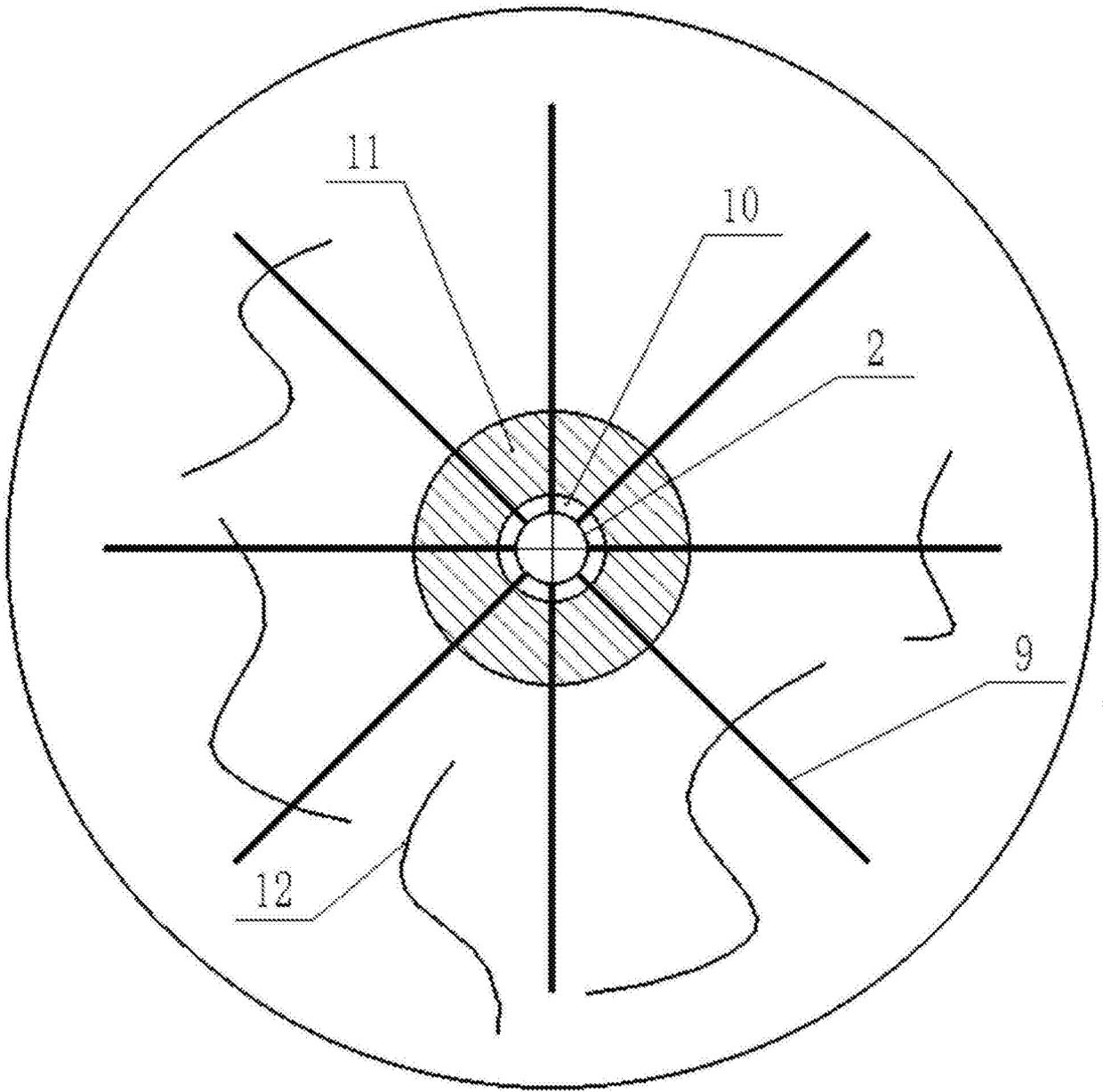


图4