



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105569620 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410637456. 9

(22) 申请日 2014. 11. 06

(71) 申请人 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

申请人 中国石油化工股份有限公司石油工
程技术研究院

(72) 发明人 曾义金 王敏生 曲海 光新军
戴文潮

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

E21B 43/116(2006. 01)

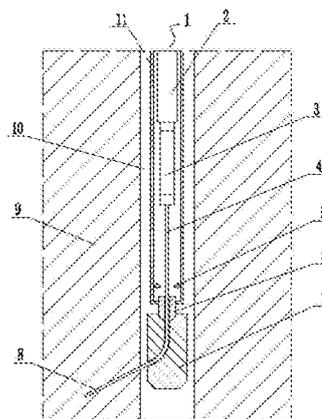
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法及装
置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于裸眼井的完井中的深
穿透射孔方法及装置,该射孔方法采用至少包括
旋转磨削破岩和射流破岩相结合的方式,实现钻
头在地层中的快速钻孔。对于碳酸盐岩储层,往
与钻头连接的连续油管中加入高压酸液,高压酸
液驱动旋转机构带动钻头旋转,使得酸腐蚀破岩
、旋转磨削破岩和射流破岩共同结合进行破岩。
该射流方法能有效提高破岩效率、减少对储层
的污染。



1. 一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法,采用至少包括旋转磨削破岩和射流破岩相结合的方式,实现钻头在地层中的快速钻孔。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,对于碳酸盐岩储层,往与钻头连接的连续油管中加入高压酸液,高压酸液驱动旋转机构带动钻头旋转,使得酸腐蚀破岩、旋转磨削破岩和射流破岩共同结合进行破岩。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,当钻头下到第一预定位置后,所述高压酸液从带喷嘴的钻头喷射向碳酸盐岩进行冲击及酸腐蚀破坏,加上钻头的旋转破岩,使连续油管不断向下移动,钻头以及与钻头连接的伸出管一起向地层内移动。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,当钻到目标位置后,上提连续油管使钻头回到与第一预定位置相同的高度,然后在地面操作将钻头旋转到另一预定位置,加入高压酸液进行下一个射孔。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,在同一高度的三个方位钻出三个孔道后,再上提连续油管使钻头到达另一个预设高度位置进行钻孔或取出钻头。

6. 一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔装置,其特征在于,其采用权利要求 1~5 中任一项所述的射孔方法。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,该装置包括:

连续油管,其设在裸眼井段的完井管柱内;

旋转机构,其与连续油管的下端连接;

伸出管,其一端与旋转机构连接;

对伸出管进行导向的导向组件,其位于管柱外;和用于破岩的钻头,所述钻头与伸出管的另一端连接。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述伸出管为高压软管,具有一定的柔韧性以在导向组件的作用下形成一定的角度,且具有一定的强度以保证推动钻头钻进。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的装置,其特征在于,所述旋转机构采用螺杆马达或涡轮马达,所述螺杆马达或涡轮马达转动时带动伸出管伸出推动钻头旋转钻进。

10. 根据权利要求 6~9 中任一项所述的装置,其特征在于,所述钻头为设有多个喷射孔和多个刮刀片的射流破岩钻头;优选地,所述连续油管、伸出管、旋转机构均具有耐酸腐性能。

用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采技术领域,具体涉及一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法及装置。

背景技术

[0002] 随着油气勘探技术的不断进步和油气资源的不断开发,低孔低渗储层油气藏正成为世界油气储量增长和能源供应的新生力量。然而,低孔低渗油气藏的主要特点是物性差、产能低或产能递减快,因而必须采用有效的增产措施才能进行经济和高效地开发。目前传统水力压裂措施存在施工周期长、作业成本高、容易伤害储层和造成环境污染等问题。在非均质储层,不能有效控制裂缝的走向,造成改造的有效性低,也可能造成压开水层及气层而导致水和气体的早侵等问题。

[0003] 专利 200610001128.5 公开了一种高压水射流深穿透射孔及辅助压裂方法以及用于该方法的装置,该装置通过活塞、楔体和冲头在套管及地层中打出一个小孔道,然后将喷射软管输送小孔道中,地面注入清水,依靠自进式喷嘴进行边射流破岩,边伸入地层。该方法虽然能够产生一定长度的孔道,但是仅仅依靠单纯的高速射流进行破岩,其效率很低,作业时间也很长,并增加了注入液体量,对储层产生一定的污染。另外,该方法受制于射流作用,因而不能用于坚硬的岩石,否则很难形成孔道。总的来说,该方法和装置受到地层岩石特性、作业时间和成本等的限制,难以有效推广与应用。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的一个技术问题是,提供一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法,该射流方法能有效提高破岩效率、减少对储层的污染。

[0005] 针对该问题的技术解决方案是,提供一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法,其采用至少包括旋转磨削破岩和射流破岩相结合的方式,实现钻头在地层中的快速钻孔。

[0006] 与现有技术相比,本发明的用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法具有以下优点。用于采用至少两种破岩方式相结合,能有效地提高破岩效率,从而实现钻头在地层中的快速钻进,作业效率高。另外,由于用液量少,减少了对储层的污染和避免了液体反排回地面的处理,能有效保护储层,对井下环境的影响小。此外,不需要固井、射孔、洗井和压裂等作业,施工流程简单,节省了完井过程,能使油井尽早投产。

[0007] 在一个优选的实施例中,对于碳酸盐岩储层,往与钻头连接的连续油管中加入高压酸液,高压酸液驱动旋转机构带动钻头旋转,使得酸腐蚀破岩、旋转磨削破岩和射流破岩共同结合进行破岩。高压酸液不仅能够有效地驱动旋转机构转动,从而带动钻头旋转破岩,提高破岩效率。而且高压酸液从钻头中喷射出来时,酸液还能对碳酸盐岩储层起到酸腐蚀破岩的作用和喷射破岩的作用。三种破岩方式一起作用在碳酸盐岩上,能够有效地进行破岩,而且能够起到更好的破岩技术效果,使得钻头在储层中能快速钻进,提高钻孔效率,缩

短作业时间。另外,由于需要的高压酸液量比较少,高压酸液又能与碳酸盐岩进行了化学反应,对储层的影响小。

[0008] 在一个实施例中,当钻头下到第一预定位置后,所述高压酸液从带喷嘴的钻头喷射向碳酸盐岩进行冲击及酸腐蚀破坏,加上钻头的旋转破岩,使连续油管不断向下移动,钻头以及与钻头连接的伸出管一起向地层内移动。

[0009] 在一个实施例中,当钻到目标位置后,上提连续油管使钻头回到与第一预定位置相同的高度,然后在地面操作将钻头旋转到另一预定位置,加入高压酸液进行下一个射孔。一般需要在同一个高度位置钻出多个孔,例如三个,而且三个孔一般是平均分布在储层同一个高度的周面上。这就需要在钻完一个孔之后,需要将钻头从钻完的孔里提出来,转动到另一钻孔位置。

[0010] 在一个优选的实施例中,在同一高度的三个方位钻出三个孔道后,再上提连续油管使钻头到达另一个预设高度位置进行钻孔或取出钻头。当一个高度的三个孔道钻完后,可以是钻头换到另一高度位置进行钻孔。当不需要再进行钻孔时,可将钻头或将包括钻头在内的射孔装置取出。

[0011] 本发明还涉及一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔装置,其采用上述的射孔方法。根据该方法,该射孔装置的结构至少可实现旋转磨削破岩和射流破岩两种破岩方式。

[0012] 在一个实施例中,该装置包括:

[0013] 连续油管,其设在裸眼井段的完井管柱内;

[0014] 旋转机构,其与连续油管的下端连接;

[0015] 伸出管,其一端与旋转机构连接;

[0016] 对伸出管进行导向的导向组件,其位于管柱外;和

[0017] 用于破岩的钻头,所述钻头与伸出管的另一端连接。该连续油管与地面连接,通过该连续油管可以上提和下移钻头。另外,高压酸液也从连续油管中加入。

[0018] 在一个优选的实施例中,所述伸出管为高压软管,具有一定的柔韧性以在导向组件的作用下形成一定的角度,且具有一定的强度以保证推动钻头钻进。这样的伸出管有利于伸出管的伸出和缩回以及伸出管在导向组件中形成一定的角度。

[0019] 在一个实施例中,所述旋转机构采用螺杆马达或涡轮马达,所述螺杆马达或涡轮马达转动时带动伸出管伸出推动钻头旋转钻进。螺杆马达或涡轮马达能在高压酸液的作用下旋转,从而带动与伸出管连接的钻头旋转磨削破岩。

[0020] 在一个实施例中,所述钻头为设有多个喷射孔和多个刮刀片的射流破岩钻头。高压酸液从钻头的喷射孔中喷到碳酸盐岩储层形成酸腐蚀破岩和射流破岩。在一个优选的实施例中,所述连续油管、伸出管、旋转机构均具有耐酸腐性能。由于连续油管、伸出管和旋转机构中会有高压酸液经过,因此这些部件具有一定耐酸腐性能可提高使用寿命。

附图说明

[0021] 图 1 所示是本发明的用于裸眼井的完井中的深穿透射孔装置在钻孔时中的一种具体实施例的结构示意图。

[0022] 图 2 所示为图 1 中的射孔装置钻出多个孔道时的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 在本发明的一个实施例中,涉及一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法,其采用主要包括至少两种破岩方式相结合的方式进行破岩,从而实现钻头在地层中的快速和有效钻孔。在一个实施例中,例如采用旋转磨削破岩和射流破岩相结合的方式。在一个优选的实施例中,往与钻头连接的连续油管中加入高压酸液,并通过旋转机构带动钻头旋转,使得酸腐蚀破岩、旋转磨削破岩和射流破岩共同结合进行破岩。

[0025] 在一个实施例中,采用本发明的用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法进行钻孔时包括以下步骤:

[0026] 1) 在水平井的水平段下入完井管柱;

[0027] 2) 在完井管柱中下方射孔装置,并加入高压酸液驱动旋转机构,形成酸腐蚀、钻头旋转磨削破岩和射流破岩三者相结合的方式共同作用破岩,使钻头快速向地层内钻进;

[0028] 3) 上提射孔装置中的连续油管,将射孔装置向上提出到预设高度,转动射孔装置到预定位置,钻下一个孔道 12;

[0029] 4) 喷射孔钻完后,上提射孔装置到地面以放入采油设备进行生产。

[0030] 本发明的用于裸眼井的完井中的深穿透射孔方法与现有技术相比,由于依靠多种破岩方式相结合,能够实施快速而有效的钻孔,作业效率高、作业时间短,相应地施工风险也减小。另外,仅需要泵车和少量高压酸液,成本大幅减少,环境影响小和施工流程简单的优点。此外,由于用液量少,减少了对储层的污染程度。而且,由于不需要固井、射孔、洗井和压裂等作业,施工流程也变得更简单。

[0031] 本发明还涉及一种用于裸眼井的完井中的深穿透射孔装置,其采用上述的射孔方法。如图 1 所示,示出了该射孔装置的一种具体实施例的结构示意图。在该实施例中,该射孔装置 1 主要包括连续油管 2、螺杆马达 3、伸出管 4、连接短接 6、导向块 7 和钻头 8。其中,连续油管 2 和螺杆马达 3 均位于完井管柱 111 内。伸出管 4 的一端与螺杆马达 3 连接,伸出管 4 的另一端与钻头 8 连接。连接短节 6 用于连接完井管柱 11 与导向块 7。另外,连接短节 6 中设有供伸出管 4 穿过的直通孔。而导向块 7 中设有供连接短接 6 通过的带弯道的导向轨道。导向轨道的形状根据实际需要设置。尤其是,弯道的形状和弯道的角度根据实际施工需要来设置。在一个优选的实施例中,连接短节 6 具有一定的强度和一定的柔韧性以满足将螺杆马达 3 的扭矩传递给钻头 8 以及能在导向轨道内顺利通行的需要。

[0032] 在一个优选的实施例中,导向块 7 上的导向轨道与连接短节 6 通过螺纹连接。连接短节 6 的上端与连续油管 2 的下端通过螺纹连接。另外,为了保证伸出管 4 能顺利安装进入连接短节 6,在管柱 11 的下端位于连接短节 6 的上方安装有引导块 5。

[0033] 在一个实施例中,螺杆马达 3 也可以采用涡轮马达或其它能达到相同功能的马达来代替。该螺杆马达 3 具有一定的耐酸腐蚀性能,以在高压酸液的作用下长期工作。

[0034] 在一个实施例中,钻头 8 为设有多个刮刀片以及前端设有多个喷射孔和的射流破岩钻头。这样,酸液从喷射孔喷出时能形成射流破岩和酸腐蚀破岩来辅助钻头 8 在螺杆马达 3 的驱动下的旋转磨削破岩。

[0035] 在一个优选的实施例中,连续油管 2 和伸出管 4 均具有一定的耐酸腐的性能,以保证在高压酸液的作用下不容易泄漏。

[0036] 在一个优选的实施例中,本发明的射流装置在工作时进行以下操作或动作:

[0037] 1) 在安装射流装置前先将完井管柱 11 下到裸眼井 10 的指定位置,然后再下入射孔装置 2;

[0038] 2) 从地面向连续油管 2 内泵注高压酸液,高压酸液驱动螺杆马达 3 的转子旋转从而使得钻头 8 旋转破岩,同时高压酸液流经伸出管 4 到钻头 8 的喷嘴并从喷嘴高速射向碳酸盐岩进行冲击及酸腐蚀破岩;

[0039] 3) 钻头 8 在地层 9 中形成孔道,连续油管 2 不断向下移动,驱使伸出管 4 向地层 9 内部移动;当连续油管移动 25~30m 后,停止地面的泵注高压酸液,此时该射流装置的状态如图 1 所示;

[0040] 4) 上提连续油管 2,将射流破岩的钻头 8 上提至引导块 5 的上方,通过地面上的旋转油管转动 120°,然后下放连续油管 2 使钻头 8 下降到指定高度位置,进行下一个孔道 12 的钻孔。

[0041] 在本发明的一个实施例中,一般在同一高度位置钻出三个孔道,然后取出射流装置或进行另一高度位置的孔道 12 的钻孔,钻出的包括多个孔道 12 的示意图如图 2 所示。钻完孔道 12 后,在完井管柱 11 中下入采油设备进行生产。

[0042] 在本发明的实施例中,通过射流作用、钻头旋转磨削破岩和酸液腐蚀破岩综合作用进行高效的破岩,从而在地层中产生多个具有一定长度的孔道。具有作业效率高和不受储层硬度限制的有点。不需要固井、洗井和压裂等作业,节省了完井过程,使油井能尽早投产。

[0043] 虽然已经结合具体实施例对本发明进行了描述,然而可以理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进或替换。尤其是,只要不存在结构上的冲突,各实施例中的特征均可相互结合起来,所形成的组合式特征仍属于本发明的范围内。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

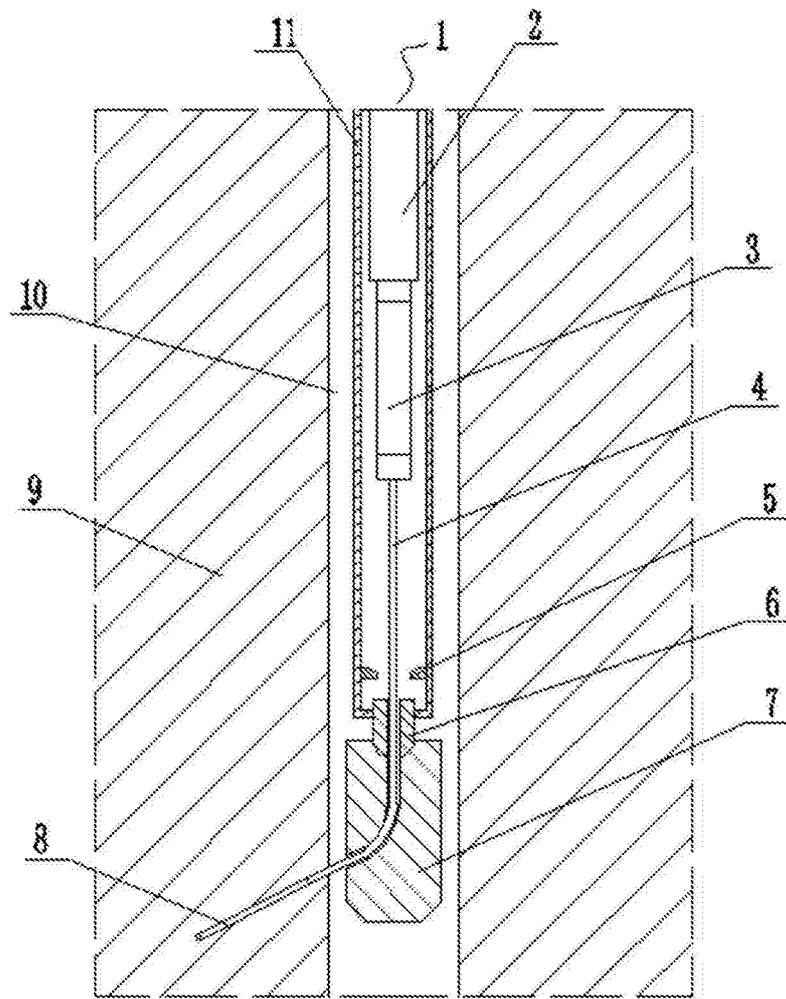


图 1

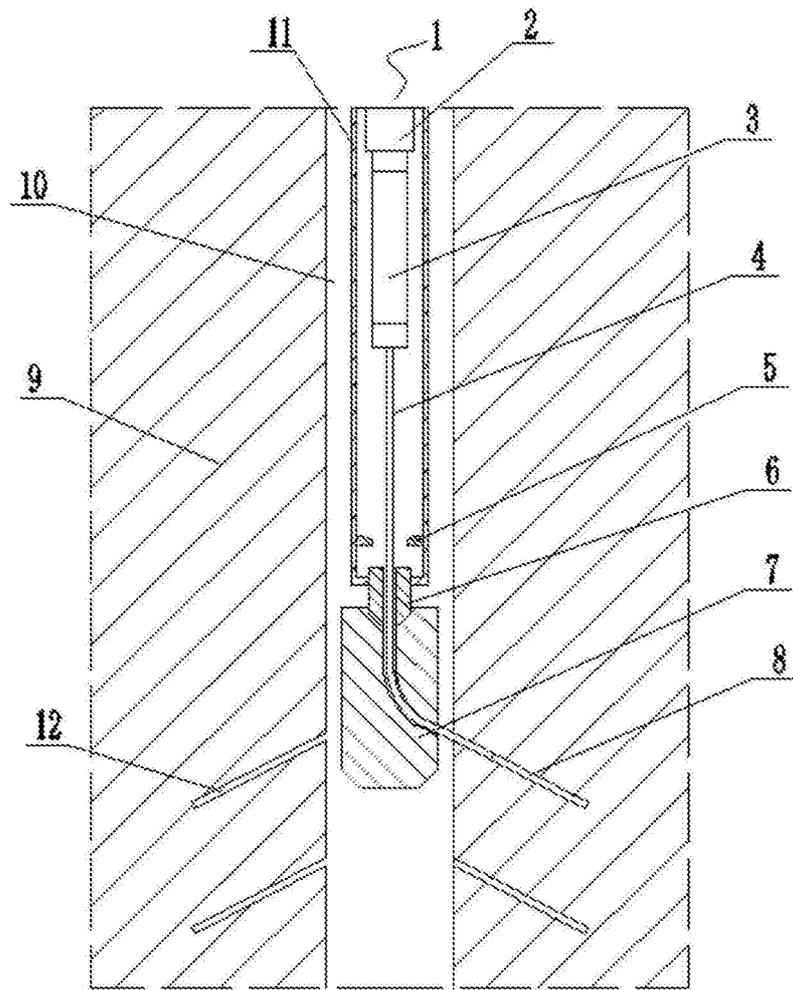


图 2