



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105443038 B

(45)授权公告日 2017. 10. 10

(21)申请号 201410506216.5

(22)申请日 2014.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105443038 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(73)专利权人 中国石油化工集团公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号
专利权人 中石化胜利石油工程有限公司钻
井工艺研究院

(72)发明人 李文飞 周延军 夏文安 李玄烨
曲晓红 夏广强 于丽萍 于承朋
刘晓艳

(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 侯华颂

(51)Int.Cl.
E21B 7/18(2006.01)
E21B 7/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 202061732 U,2011.12.07,
CN 201747341 U,2011.02.16,
BE 1001450 A3,1989.10.31,
CN 1608165 A,2005.04.20,
GB 105989 A,1917.05.08,
CN 201588542 U,2010.09.22,

审查员 马攀

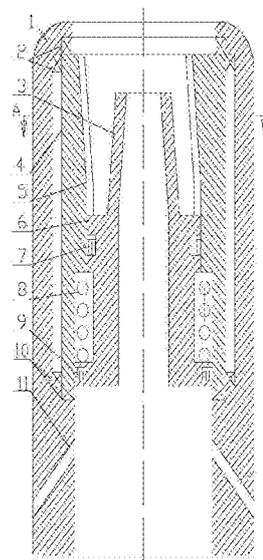
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

水力遥控式矢量喷嘴

(57)摘要

本发明要涉及钻井工具领域的水力遥控式矢量喷嘴,主要由导向外壳、矢量喷嘴和弹簧组成;其中矢量喷嘴外壁设有滑块,导向外壳内壁设有轨道副,轨道副为偏心结构并与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合,弹簧设置在导向外壳与矢量喷嘴结合部的预制腔室内,导向外壳后部设有反向喷嘴。将水力遥控式矢量喷嘴与现有高压水射流径向水平井工艺相结合,能够在不增加套管壁开孔数量的前提下,利用现有成熟装备系统,在原有一个水平主井眼中钻成多个分支井眼,从而大大增加油气藏裸露面积,达到油气资源采收率成倍提高的目的,对于充分发挥径向水平井的技术优势具有重要的实际意义。同时还具有结构简单、操作方便、便于安装、安全可靠的优点。



1. 水力遥控式矢量喷嘴, 主要由导向外壳、矢量喷嘴和弹簧组成; 其特征是: 矢量喷嘴外壁设有滑块, 导向外壳内壁设有轨道副, 轨道副为偏心结构并与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合, 弹簧设置在导向外壳与矢量喷嘴结合部的预制腔室内, 导向外壳后部设有反向喷嘴。

2. 根据权利要求1所述的水力遥控式矢量喷嘴, 其特征是: 反向喷嘴均布在导向外壳后部。

3. 水力遥控式矢量喷嘴, 主要由导向外壳、矢量喷嘴和弹簧组成; 其特征是: 在导向外壳内设有与导向外壳旋转配合的定位控制器, 定位控制器上部是偏心结构并在其内壁设置轨道副, 该轨道副与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合, 弹簧设置在定位控制器与矢量喷嘴下面结合部的预制腔室内。

4. 根据权利要求3所述的水力遥控式矢量喷嘴, 其特征是: 定位控制器与导向外壳之间设置轴承装置, 并在安置轴承装置的空腔内充满润滑油。

5. 根据权利要求3或4所述的水力遥控式矢量喷嘴, 其特征是: 矢量喷嘴与定位控制器之间安装密封装置。

6. 根据权利要求3所述的水力遥控式矢量喷嘴, 其特征是: 反向喷嘴均布在导向外壳后部。

水力遥控式矢量喷嘴

技术领域

[0001] 本发明主要涉及钻井工具领域,尤其是一种石油天然气钻井的水力遥控式矢量喷嘴。

背景技术

[0002] 高压水射流径向水平井技术能够在同一口井的同一个油层或不同油层内沿径向钻出一个以上的水平井眼(曲率半径为0.3m),达到增加油气通道,改善液流方向,提高油气藏动用程度的目的,既可以在新井中实施,又可以在老井中应用,非常适合于开发低渗透油层、薄油层、裂缝性油层、注水后的“死油区”以及岩性圈闭油藏。该技术在国外相对成熟,已处于商业应用阶段。国内也开展了很多研究工作,取得了相关研究成果,同时申请了专利(201320034958.3,95118081.9,21110096631.4,201010565816.0,201220157917.9,200810119469.1,201010172003.5),对高压水射流径向水平井技术进行了详细说明。但是根据现有技术资料的调研分析可知,目前国内外在该技术方面仍存在一个关键问题,即高压软管进入地层喷射钻进时无法进行定向作业,只能沿径向方向直线喷射钻进,由于井眼尺寸及工具尺寸的限制,暂无相关定向钻进设备或技术;同时,考虑套管强度的影响,套管壁上一般只钻四个孔,即同一油层平面内只钻进四个井眼,油气资源采收率提高程度有限。

[0003] 若能够实现径向水平井定向钻进的功能,那么可以在不增加套管壁开孔数量和不改变现有高压水射流径向水平井钻井工艺的前提下,利用现有成熟装备系统,就能在原有水平主井眼中钻成多个分支井眼,从而大大增加油气藏的裸露面积,达到油气资源采收率成倍提高的目的。因此急需设计一种能够满足现场工艺的实际要求,且结构简单,性能可靠,控制精度高,操作方便的井下水力遥控式矢量喷嘴,达到有效解决高压水射流径向水平井钻井无法定向钻进的难题,充分发挥出高压水射流径向水平井钻井工艺在提高油气资源采收率方面的技术优势,增强我国在该领域内的竞争能力和技术水平,满足油气田高效开发的技术要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了有效解决高压水射流径向水平井钻井无法定向钻进的难题,充分发挥高压水射流径向水平井钻井工艺在提高油气资源采收率方面的技术优势,满足径向水平井利用高压水射流喷射钻进时能够进行井下遥控定向钻井的要求,为石油天然气钻井、煤层气钻井、地质勘探、矿山钻探等的现场提供一种水力遥控式矢量喷嘴。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 水力遥控式矢量喷嘴,主要由导向外壳、矢量喷嘴和弹簧组成;其中:矢量喷嘴外壁设有滑块,导向外壳内壁设有轨道副,轨道副为偏心结构并与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合,弹簧设置在导向外壳与矢量喷嘴结合部的预制腔室内,导向外壳后部设有反向喷嘴。

[0007] 上述方案进一步包括:在在导向外壳内设有与导向外壳旋转配合的定位控制器,

定位控制器上部是偏心结构并在其内壁设置轨道副,该轨道副与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合,弹簧设置在定位控制器与矢量喷嘴下面结合部的预制腔室内。

[0008] 上述方案还包括:定位控制器与导向外壳之间设置轴承装置,并在安置轴承的空腔内充满润滑油。

[0009] 矢量喷嘴与定位控制器之间安装密封装置。

[0010] 反向喷嘴均布在导向外壳后部。

[0011] 本发明的水力遥控式矢量喷嘴有效解决了现有高压水射流径向水平井钻井技术中无法定向钻进的难题,对于充分发挥径向水平井的优势提供了重要技术支撑,实现了利用低成本技术达到成倍提高油气资源采收率的目的,具有重要的社会价值和经济价值。水力遥控式矢量喷嘴还具有结构设计简单、性能可靠、操作方便等特点。

附图说明

[0012] 图1是依据本发明所提出的一种水力遥控式矢量喷嘴结构示意图。

[0013] 图2是图1中的A-A剖视图。

[0014] 图中:1-导向外壳、2-轴承装置、3-矢量喷嘴、4-定位控制器、5-轨道副、6-滑块机构、7-密封装置、8-弹簧装置、9-密封装置、10-轴承装置、11-反向喷嘴。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图来详细描述本发明。

[0016] 典型实施例1

[0017] 如图1,定位控制器4安装在导向外壳1内部,与导向外壳1之间安装轴承装置2、轴承装置10,矢量喷嘴3加工设计滑块机构6,并通过轨道副5安装在定位控制器4内,矢量喷嘴3与定位控制器4之间安装密封装置7、密封装置9和弹簧装置8,导向外壳1后部加工反向喷嘴11。

[0018] 其工作流程是,导向外壳连接高压涡流发生器,首先开始径向井主井的喷射钻进,当液体压力低于弹簧装置8设定的初始压力,矢量喷嘴3的中心轴与导向外壳1中心轴重合,此时经过矢量喷嘴3的高压水射流喷射方向不会发生偏转,冲击井底岩石进行破岩,与此同时,高压水射流经过反向喷嘴11喷出,能够为喷嘴体的前进提供推动力,随着地面不断下放高压管,就能够在地层中钻出一个水平主井眼。当需要进行定向喷射钻进分支井眼时,增大液体压力,当大于弹簧装置8设定的初始压力时,弹簧装置8压缩,矢量喷嘴3与定位控制器4之间采用轨道副5配合方式,由于矢量喷嘴3上设计加工滑块机构6,且滑块机构6位于滑道内,因此液压力就能够推动矢量喷嘴3沿着滑道向前开始移动,定位控制器4相对导向外壳1偏心,使得滑道并不是与导向外壳1中心轴平行,而是具有一定夹角,因此当矢量喷嘴3沿着滑道向前移动时,由于滑道的限制作用,矢量喷嘴3的中心轴逐渐偏离导向外壳1中心轴,使得高压水射流喷射方向发生偏移,使得井眼方向也逐渐发生偏转。随着喷射破岩过程的不断进行,及高压管的跟进,导向外壳1逐渐进入分支井眼,当完成一定距离造斜井眼段的钻进过程后,减小管内液压力,此时弹簧装置8恢复初始状态,驱动矢量喷嘴3向后移动,由于轨道的限制作用,最终矢量喷嘴3的中心轴与导向外壳1中心轴重合,此时地面同步不断下放高压管,在反向喷嘴11射流推进力的作用下,就能够在新的井眼中直线喷射前进,直至完成

分支井眼的钻进作业。完成一个分支井眼钻进作业后,地面回收高压管,当喷嘴体全部回到主井眼后,高压水射流会继续沿主井眼方向喷射破岩前进,当需要进行下一个分支井的钻进作业时,重复上述导向钻进过程,即可完成施工作业,在钻进过程中,由于定位控制器4是偏心结构,且与导向外壳1之间上下分别安装轴承装置2和10,能够相对转动,因此定位控制器4可在重力作用下保持设定状态,即无论导向外壳1或高压管如何转动,定位控制器4都始终保持初始设定状态。

[0019] 简化实施例2

[0020] 水力遥控式矢量喷嘴,主要由导向外壳、矢量喷嘴、密封装置、弹簧装置组成。矢量喷嘴外壁设有滑块,导向外壳内壁直接设有轨道副,轨道副为偏心结构并与矢量喷嘴的滑块形成轴向偏心滑动配合,弹簧设置在导向外壳与矢量喷嘴结合部的预制腔室内,导向外壳后部设有反向喷嘴。

[0021] 实施例2中将定位控制器与导向外壳合二为一,因而省略轴承,这样在实际控制射流方向过程中需要通过人工监视或通过其它仪器控制其射流方向。

[0022] 上述实施例1和2的密封装置在满足矢量喷嘴与导向外壳或定位控制器滑动密封的前提下,可以省略密封装置。

[0023] 通过以上实施例进一步说明,本发明的喷嘴定向喷射与直线喷射的相互转换均是通过水力遥控精确控制,并且能够在原有一个主井眼的基础上钻出多个分支井眼,从而有效增大油气资源的裸露面积,成倍提高油气资源的产量。

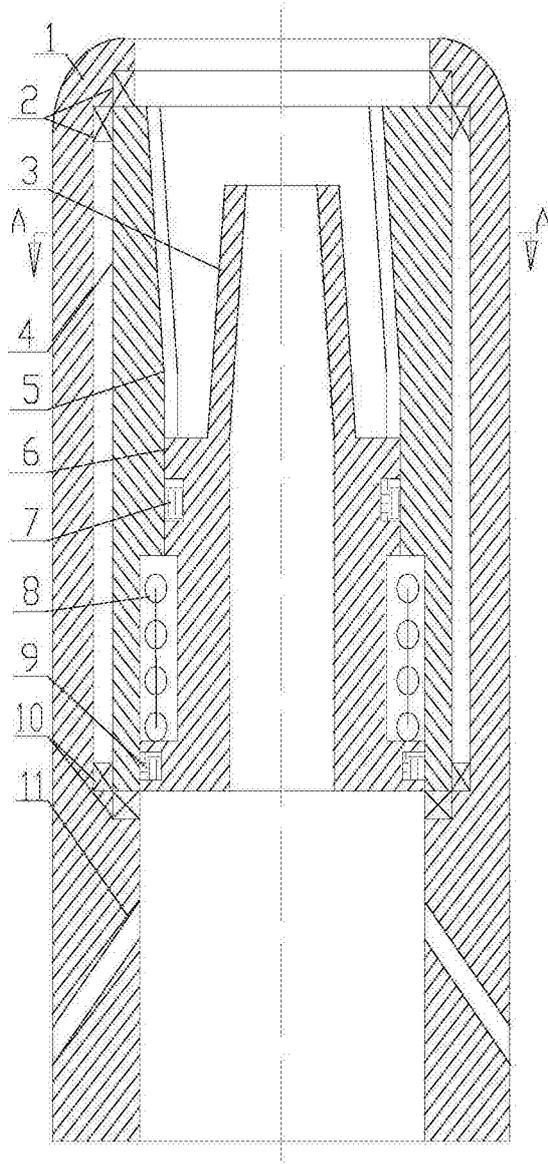


图1

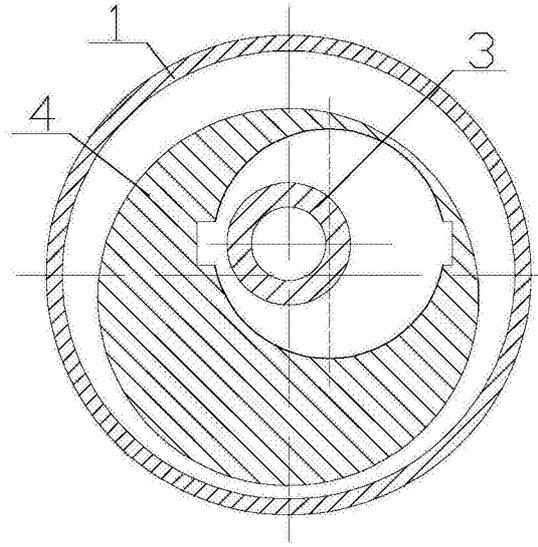


图2