



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106988718 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 08

(21) 申请号 201610037400.9

CN 101328786 A, 2008.12.24

(22) 申请日 2016.01.20

CN 202832457 U, 2013.03.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 1215789 A, 1999.05.05

申请公布号 CN 106988718 A

CN 104912485 A, 2015.09.16

(43) 申请公布日 2017.07.28

CN 102828735 A, 2012.12.19

(73) 专利权人 中国矿业大学(北京)

CN 104781494 A, 2015.07.15

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

US 2008245568 A1, 2008.10.09

审查员 唐赫

(72) 发明人 杨晓峰 周家恒 朱孟禹 周鑫

朱洪亮 满诗涵

(51) Int. Cl.

E21B 43/26 (2006.01)

E21B 7/04 (2006.01)

E21B 10/60 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2009151938 A1, 2009.06.18

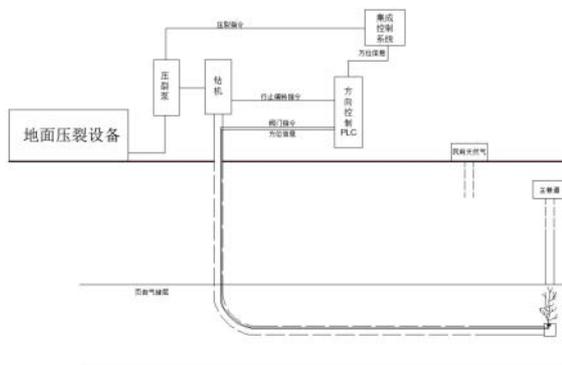
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种页岩气压裂方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种页岩气压裂方法和装置, 主要包括集成控制系统, 地面压裂设备, 方向控制模块, 定向钻机, 压裂泵及页岩气压裂钻头; 所述的页岩气压裂钻头包括三翼钻头, 高压气导管, 方向控制系统, 电磁数控阀门, 导电导线及绝缘层及转向关节; 装置工作时通过三翼钻头及转向系统旋进至目标位置, 钻机停止后, 再由压裂方向控制系统传输方位信息, 决定压裂的方向及具体位置。地面的压裂系统通过气体压裂泵产生超高压二氧化碳气体, 通过钻杆一侧内部铺设的高压气导管输送至钻头侧, 再由电磁数控阀门控制压裂状态, 从而完成压裂任务。



1. 一种页岩气压裂装置,包括集成控制系统,地面压裂设备,方向控制PLC,定向钻机,压裂泵,页岩气压裂钻头;所述页岩气压裂钻头由三翼钻头(1),高压气导管(2),方向控制系统(3),电磁数控阀门(4),导电线(5)及绝缘层,与钻头链接的钻杆部分(6),转向关节(7)组成;所述页岩气压裂装置,其特征在于:

(a) 所述方向控制系统(3)内置有陀螺仪以确定三翼钻头(1)的位置;将三翼钻头(1)旋进至压裂位置,所述方向控制系统(3)基于钻头的实际钻进位置确定压裂方向并进行微调,然后发出指令打开电磁数控阀门(4)联通外部的气压裂泵,冲入高压气体,完成页岩气压裂任务;

(b) 所述电磁数控阀门(4)由导电线(5)通过空腔及其上的导线孔与地面的压裂泵及钻机相连以执行阀门开闭指令;

(c) 所述方向控制系统(3)由导电线(5)通过空腔及其上的导线孔与地面的方向控制系统相连以传输位置信息;

(d) 所述高压气导管(2)设置在三翼钻头(1)的内部一侧,内部高压气体由地面压裂设备产生,经页岩气压裂钻头中的高压气导管(2)送至钻头顶端,待钻进完成后由电磁数控阀门(4)控制释放,在头部通过电磁数控阀门(4)控制与外界的联通情况,高压气导管(2)中通过的气体压力为10-100MPa,气体为高压二氧化碳。

2. 根据权利要求1中所述的一种页岩气压裂装置,其特征在于所述的集成控制系统,地面压裂设备,方向控制PLC,定向钻机,压裂泵与页岩气压裂钻头相互连通,以集成控制系统及方向控制PLC为核心发布信息及指令。

一种页岩气压裂方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及页岩气压裂技术领域,具体而言涉及一种页岩气压裂方法和装置。

背景技术

[0002] 当前的页岩气压裂开采过程中,多使用竖直或水平钻井辅以压裂封隔器、滑套、可钻式压裂桥塞等复杂机械相互配合完成大面积的压裂任务,缺少简单易行且低成本的钻进压裂开采方法。现今的技术条件更适合大型、高投入的区域式开采,然而在遇到首次压裂不充分或者有压裂死角的情况下,再采用现有的方式开采无疑会得不偿失,且压裂效果欠佳,钻进后退出再压裂的传统工作流程也会耗费更多的时间及成本,拖延工程进度。

[0003] 页岩气开采本身的性质决定了压裂设计必须要受到天然裂缝与地应力的限制,设计中的压裂位置经常处于几个主井的垂直面上,而这些位置难以通过传统方法取得良好的压裂效果。所以在不需要极佳的压裂效果或者压裂目标处于特定位置、压裂位置距主井较远的诸多情况下,要求有更加灵活的粗放的压裂技术。

[0004] 此外,现有的水力压裂技术大都需要地面的大型压裂设备,压裂效果及开采效果也远不及气压裂技术,气压裂自身具备的优势和良好的发展前景使其备受关注,是今后页岩气开采的主流趋势。

[0005] 因此,开发适用性强、低成本且灵活多变的页岩气压裂设备必须从简化流程,灵活变向等多角度对现有的压裂机械革新。

发明内容

[0006] 为解决现有技术所存在的技术问题,本发明提供了一种页岩气压裂方法和装置。

[0007] 本发明所采用的技术方案是:一种页岩气压裂方法和装置包括集成控制系统,地面压裂设备,方向控制PLC,定向钻机,压裂泵,页岩气压裂钻头等;所述的页岩气压力钻头主要包括三翼钻头、电磁数控阀门、高压气导管、方向控制系统、绝缘层、接线盒、导电线。通过三翼钻头及配套的转向系统旋进至目标位置,钻机停止后,再由压裂方向控制系统传输方位信息,从而决定压裂的方向及具体位置。地面的压裂系统通过气体压裂泵产生超高压二氧化碳气体,通过钻杆一侧内部铺设的高压气导管输送至钻头侧,通过电磁数控阀门控制压裂状态,从而完成压裂任务。

[0008] 本发明的优点在于:

[0009] 1. 本发明中的页岩气压裂钻头结构简单,集成了钻进及页岩气压裂工作。钻进工作和压裂工作结合统一,钻头散热过程与压裂过程同步,节省工作空间,省去了现有方法中钻进后再更换压裂设备等一系列工作流程所要求的人力物力,能够快速高效地完成小范围压裂任务。

[0010] 2. 本发明简单的结构特征,定向钻进方式和具有高度控制力的方向控制系统,电磁阀门数控系统及地面实时设定方位信息的集成系统还使得不受限、不同轴的多方向同步压裂成为可能,钻头配用钻杆与普通钻杆相近,可以轻易增加纵深,灵活改变钻进方向,从

而扩大有效压裂范围,定点定向地压裂目标位置。

[0011] 3.本页岩气压裂方法及装置具有极强的适用性,可用于解决小范围页岩气开采不彻底或得不偿失的问题,能够成本较低地完成气压裂的工作。通过本发明提出的钻头侧向贴合压裂及旋进后压裂的方法,将钻头旋进至压裂位置,由钻头顶端的压裂方向控制系统确定压裂方向并进行微调,发出指令打开电磁数控阀门联通外部的气压裂泵,完成页岩气压裂任务,简单易行,便于控制。

附图说明

[0012] 图1是本发明的系统图;

[0013] 图2是本发明页岩气压裂钻头的侧向及纵向放大剖视图。

[0014] 图2中:1是三翼钻头,2是高压气导管,3方向控制系统集成器,4是电磁数控阀门,5是导电线及绝缘层,6是与钻头链接的钻杆部分,7是转向关节。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图,对本发明的技术方案作进一步的具体说明。

[0016] 一种页岩气压裂方法及装置,其主要包括集成控制系统,地面压裂设备,方向控制PLC,定向钻机,压裂泵,页岩气压裂钻头等;所述的设备及系统相互连通,以集成控制系统及方向控制PLC为核心发布信息及指令。

[0017] 所述的页岩气压裂钻头,其主要包括三翼钻头1,高压气导管2,方向控制系统3,电磁数控阀门4,导电线5及绝缘层,与钻头链接的钻杆部分6,转向关节7;所述的高压气导管2保持安全壁厚,在钻头1上的侧开口采取T型开口与岩壁联通,钻进完成后通过热胀冷缩与岩壁贴合,钻头1上的方向控制系统3及电磁数控阀门4的集成装置通过导线及其绝缘层5与外界联通,且参与钻头转动的主运动。

[0018] 本发明所述的页岩气压裂方法和装置的工作过程如下:

[0019] 通过测算估计连接一定数量的配套带有高压气导管的钻杆6并旋进至指定压裂位置停止,由内置陀螺仪的方向控制系统3确认侧向导管开口的位置及纵向横向偏角并进行微调,由地面控制三翼钻头1联通外侧的电磁数控阀门4开启,由高压气导管2联通钻杆后方、地面上的气压裂泵装置及紧贴钻头侧部的岩壁,完成气压裂工作。

[0020] 以上所述为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进应包含在本发明的保护之内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及同等物界定。

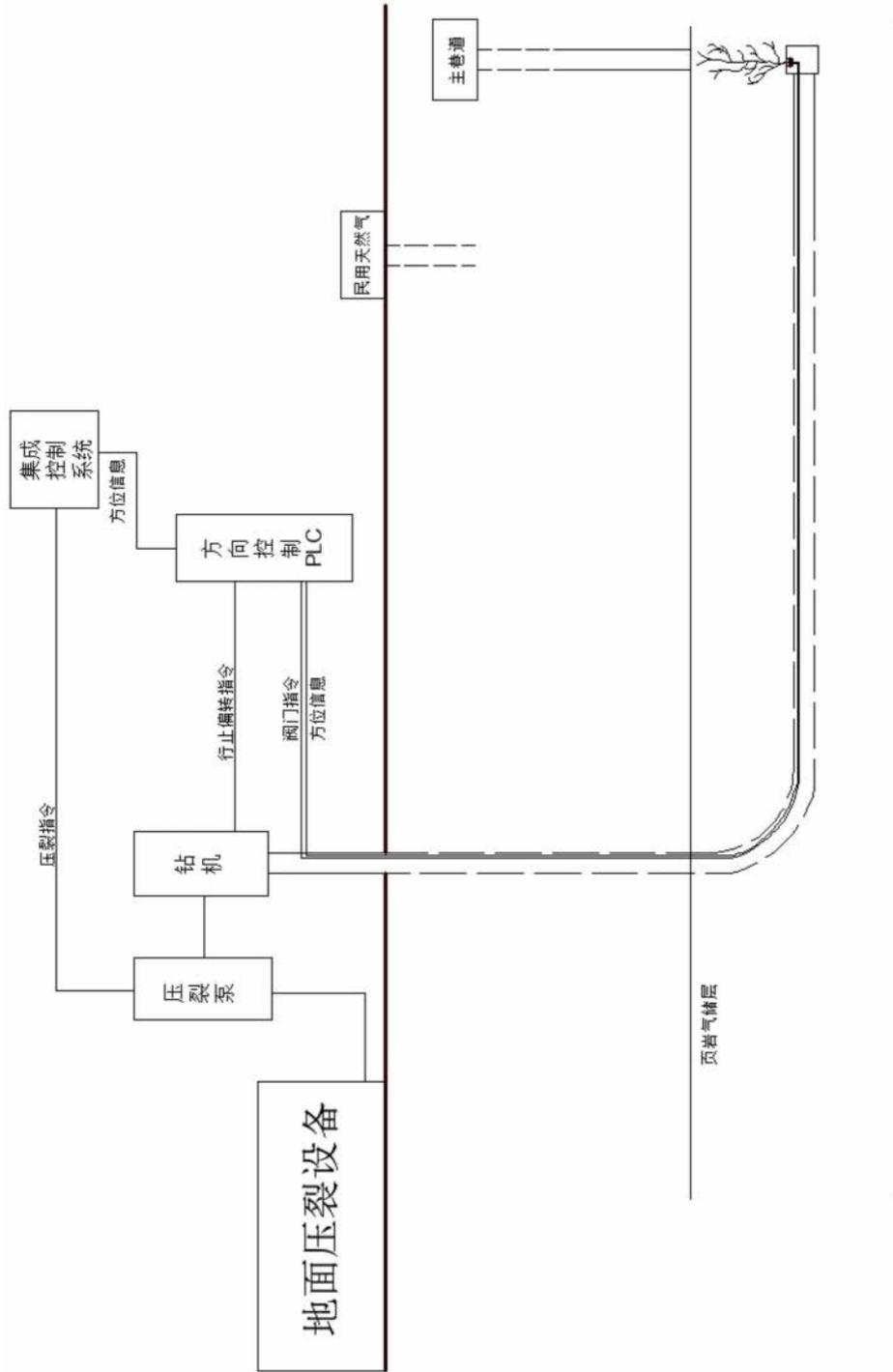


图1

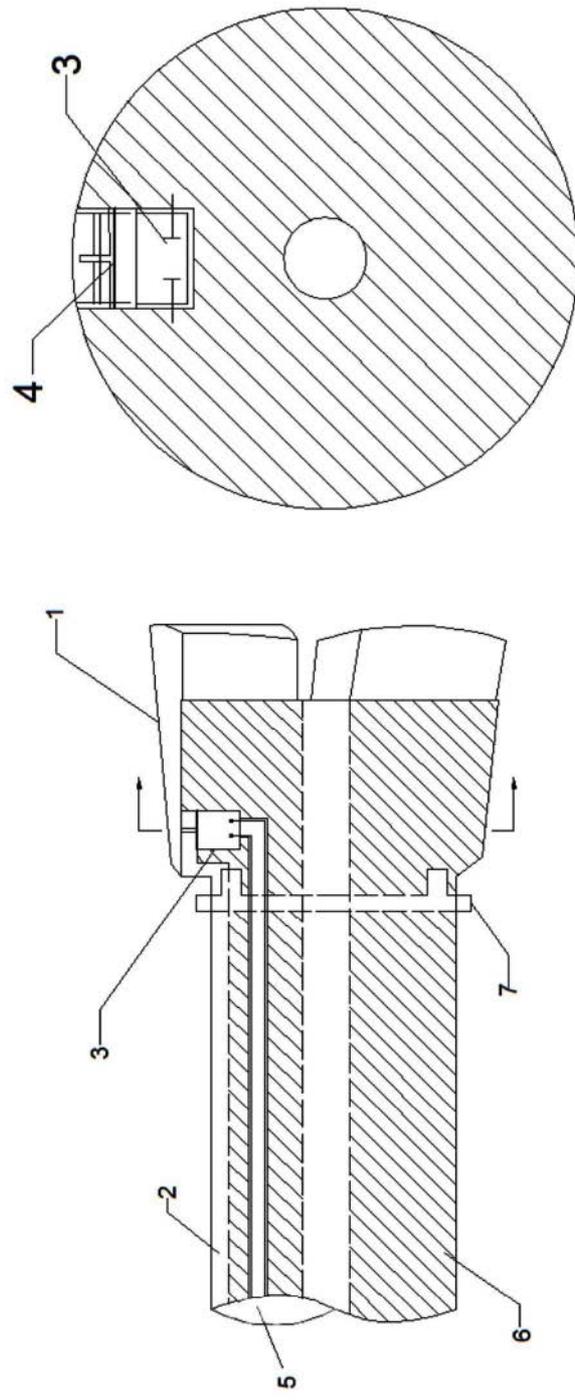


图2