



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109184653 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811176528.9

(22)申请日 2018.10.10

(71)申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市黄岛区经济技术开发区前湾港路579号

(72)发明人 倪冠华 李赏 程卫民 董凯

孙茜 王刚 刘震 辛林

(74)专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限公司

37252

代理人 陈海滨

(51)Int.Cl.

E21B 43/26(2006.01)

E21B 7/18(2006.01)

E21B 44/00(2006.01)

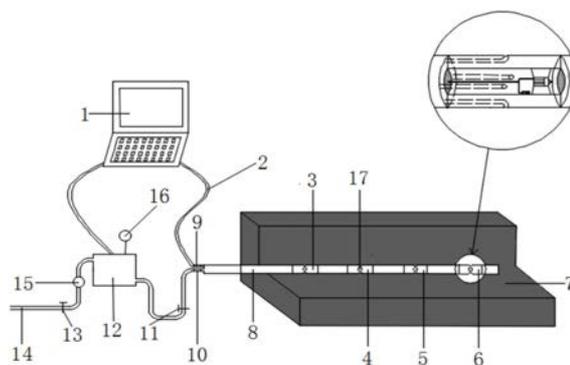
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法,包括计算机,特殊钻杆,可旋转钻头,高压水泵,卸压阀,水阀,流量计,压力表,隔水层,管线接口以及配套的供水管、线路管等。计算机一端通过线路管与特殊钻杆上的线路接口相连,另一端与高压水泵相连。特殊钻杆上安装有可旋转钻头,其内部环形均匀布置四条供水管,供水管一端通过供水接口与高压水泵相连,另一端分别连接可旋转钻头上均匀分布的水流喷孔,可旋转钻头内设动力装置和煤岩应力感应器,其动力装置与供水管之间设有隔水层。本发明能够顺利的进行煤层割缝,实现煤层均匀卸压而不留空白带,既能提高煤内裂隙发育增加煤层透气性,又能避免局部应力集中。



1. 一种新型煤矿水力压裂用割缝装置,其特征在於:特殊钻杆(8)上安装有可旋转钻头一(3)、可旋转钻头二(4)、可旋转钻头三(5)、可旋转钻头四(6),特殊钻杆(8)内部环形均匀布置四条供水管(14),供水管(14)一端通过供水接口(10)与高压水泵(12)相连,供水管(14)另一端分别连接可旋转钻头一(3)、可旋转钻头二(4)、可旋转钻头三(5)、可旋转钻头四(6)上的水流喷孔(17),可旋转钻头一(3)、可旋转钻头二(4)、可旋转钻头三(5)、可旋转钻头四(6)内分别设有动力装置(19)和煤岩应力传感器(20),动力装置(19)带动钻头旋转,计算机(1)通过线路管(2)与特殊钻杆(8)的线路接口(9)相连,同时,线路管(2)伸入特殊钻杆(8)内部与四个可旋转钻头的动力装置(19)和煤岩应力传感器(20)连接,动力装置(19)与供水管(14)之间设有隔水层(18)。

2. 一种如权利要求1所述的新型煤矿水力压裂用割缝装置,其特征在於:可旋转钻头一(3)、可旋转钻头二(4)、可旋转钻头三(5)、可旋转钻头四(6)可被同时或者分别启动,钻头的旋转角度受计算机(1)控制。

3. 一种如权利要求1-2所述的新型煤矿水力压裂用割缝装置,其特征在於:可旋转钻头一(3)、可旋转钻头二(4)、可旋转钻头三(5)、可旋转钻头四(6)的水流喷孔(15)处应安装过滤网,防止水流切割煤层时煤屑堵塞喷孔。

4. 如权利要求1-3所述装置的新型煤矿水力压裂用割缝方法,其特征在於,包括以下步骤:

a. 采用常规方法使用特殊钻杆(8)垂直于巷道帮壁向煤层内钻进,钻进长度15m,钻孔直径100mm;

b. 计算机(1)通过煤岩应力传感器(20)和数值模拟分析软件,计算分析煤层(7)内部的应力状况,进而预测煤层(7)内的可能变形区域和钻孔周围的应力集中范围。根据计算和模拟出的结果,预先设置启动可旋转钻头的数量、旋转角度和高压水泵(12)水压大小;

c. 打开水阀(13),启动高压水泵(12),通过特殊钻杆(8)上的旋转钻头进行注水,水流喷孔(17)喷出高压水射流,实现对煤层(7)的定时定点切割。

一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法,属于煤矿水力压裂技术和高压水射流割缝技术领域。

背景技术

[0002] 瓦斯灾害是煤矿主要灾害之一,是制约我国矿井安全生产和发展的重大威胁,如何预防和治理瓦斯灾害是我国煤矿安全的重大课题。通过打钻孔抽采瓦斯是治理矿井瓦斯爆炸事故和煤与瓦斯突出事故的重要方法,但我国大部分煤层透气性差,煤层瓦斯含量高,地质条件比较复杂具有严重的突出危险,瓦斯抽采难度大,常规技术难以达到预抽效果,如何增加煤层渗透性成为制约瓦斯抽采的瓶颈。水力压裂技术通过高压泵向煤层注入压裂液,当液体压入速度超过煤层自然吸收速度时,液体压力使煤层内的裂隙扩大,然后将带有支撑剂的携砂液注入压裂液继续充填裂隙,压注结束后压力液返排,携砂支撑剂则留在裂缝内,形成气体导流通道。高压水射流割缝技术是通过高压水泵增压后注入煤层,在井下由喷嘴喷出,形成具有较强穿透能力的高压射流,对煤层进行切割。水力压裂技术控制范围大,但难以实现煤体均匀卸压、增透而不留空白带,容易形成局部应力集中,卸压范围小,而高压水射流割缝技术能够很好的实现煤层均匀卸压,不易形成局部应力集中,但影响范围小,针对这一不足,我们急需一种装置及方法即能切割煤层又能均匀卸压,防止局部应力集中。

发明内容

[0003] 本发明为能够实现煤层均匀卸压,防止局部应力集中,同时能够顺利切割煤层,增透而不留空白带的目的,提供了一种操作简单、效果明显的水力压裂割缝装置能够使煤层均匀卸压,增加煤层内裂隙发育,提高瓦斯抽采效率。

[0004] 技术方案:

[0005] 本发明一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法,提供如下技术方案:特殊钻杆上安装有可旋转钻头一、可旋转钻头二、可旋转钻头三、可旋转钻头四,特殊钻杆内部环形均匀布置四条供水管,供水管一端通过供水接口与高压水泵相连,供水管另一端分别连接可旋转钻头一、可旋转钻头二、可旋转钻头三、可旋转钻头四上的水流喷孔,可旋转钻头一、可旋转钻头二、可旋转钻头三、可旋转钻头四内分别设有动力装置和煤岩应力传感器,动力装置带动钻头旋转,计算机通过线路管与特殊钻杆的线路接口相连,同时,线路管伸入特殊钻杆内部与四个可旋转钻头的动力装置和煤岩应力传感器连接,动力装置与供水管之间设有隔水层。可旋转钻头一、可旋转钻头二、可旋转钻头三、可旋转钻头四可被同时或者分别启动,钻头的旋转角度受计算机控制。可旋转钻头一、可旋转钻头二、可旋转钻头三、可旋转钻头四的水流喷孔处应安装过滤网,防止水流切割煤层时煤屑堵塞喷孔。

[0006] 本发明新型煤矿水力压裂用割缝装置的使用方法,包括以下步骤:

[0007] a. 采用常规方法使用特殊钻杆垂直于巷道帮壁向煤层内钻进,钻进长度15m,钻孔

直径 100mm;

[0008] b. 计算机通过煤岩应力传感器和数值模拟分析软件, 计算分析煤层内部的应力状况, 进而预测煤层内的可能变形区域和钻孔周围的应力集中范围。根据计算和模拟出的结果, 预先设置启动可旋转钻头的数量、旋转角度和高压水泵水压大小;

[0009] c. 打开水阀, 启动高压水泵, 通过特殊钻杆上的旋转钻头进行注水, 水流喷孔喷出高压水射流, 实现对煤层的定时定点切割。

[0010] 与现有技术相比, 本发明的有益效果是: 本新型煤矿水力压裂用割缝装置结构设计合理, 使用方法简单, 实现了计算机统一控制, 能将钻孔周围应力、煤内裂隙发育等情况综合起来, 灵活的调整所要启动的钻头数量、切割水压和钻头旋转角度等。本发明能够将水力压裂技术和水射流割缝技术综合起来, 能够很好的实现煤层均匀卸压而不留空白带, 既增多煤内裂隙数量增加煤层透气性, 又能避免应力集中, 其控制范围大, 后续的瓦斯抽采效果更好。

附图说明

[0011] 图1为本发明的工作示意图。

[0012] 图2为本发明的特殊钻杆结构示意图。

[0013] 图3为本发明中可旋转钻头四的结构示意图。

[0014] 图4为本发明切割面示意图。

[0015] 图中: 1—计算机, 2—线路管, 3—可旋转钻头一, 4—可旋转钻头二, 5—可旋转钻头三, 6—可旋转钻头四, 7—煤层, 8—特殊钻杆, 9—线路接口, 10—供水接口, 11—卸压阀, 12—高压水泵, 13—水阀, 14—供水管, 15—流量计, 16—压力表, 17—水流喷孔, 18—隔水层, 19—动力装置, 20—煤岩应力感应器, 21—切割面。

具体实施方式:

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 如图1-4所示, 一种新型煤矿水力压裂用割缝装置及方法, 包括特殊钻杆8上安装有可旋转钻头一3、可旋转钻头二4、可旋转钻头三5、可旋转钻头四6, 特殊钻杆8内部环形均匀布置四条供水管(14), 供水管14一端通过供水接口10与高压水泵12相连, 供水管14另一端分别连接可旋转钻头一3、可旋转钻头二4、可旋转钻头三5、可旋转钻头四6上的水流喷孔17, 可旋转钻头一3、可旋转钻头二4、可旋转钻头三5、可旋转钻头四6内分别设有动力装置19和煤岩应力传感器20, 动力装置19带动钻头旋转, 计算机1通过线路管2与特殊钻杆8的线路接口9相连, 同时, 线路管2伸入特殊钻杆8内部与四个可旋转钻头的动力装置19和煤岩应力传感器20连接, 动力装置19与供水管14之间设有隔水层18。可旋转钻头一3、可旋转钻头二4、可旋转钻头三5、可旋转钻头四6可被同时或者分别启动, 钻头的旋转角度受计算机1控制。可旋转钻头一3、可旋转钻头二4、可旋转钻头三5、可旋转钻头四6的水流喷孔15处应安装过滤网, 防止水流切割煤层时煤屑堵塞喷孔。

[0018] 采用常规方法使用特殊钻杆8垂直于巷道帮壁向煤层内钻进, 钻进长度15m, 钻孔直径100mm; 计算机1通过煤岩应力传感器20和数值模拟分析软件, 计算分析煤层7内部的应力状况, 进而预测煤层7内的可能变形区域和钻孔周围的应力集中范围。根据计算和模拟出

的结果,预先设置启动可旋转钻头的数量、旋转角度和高压水泵12水压大小;打开水阀13,启动高压水泵12,通过特殊钻杆8上的旋转钻头进行注水,水流喷孔17喷出高压水射流,实现对煤层7的定时定点切割。

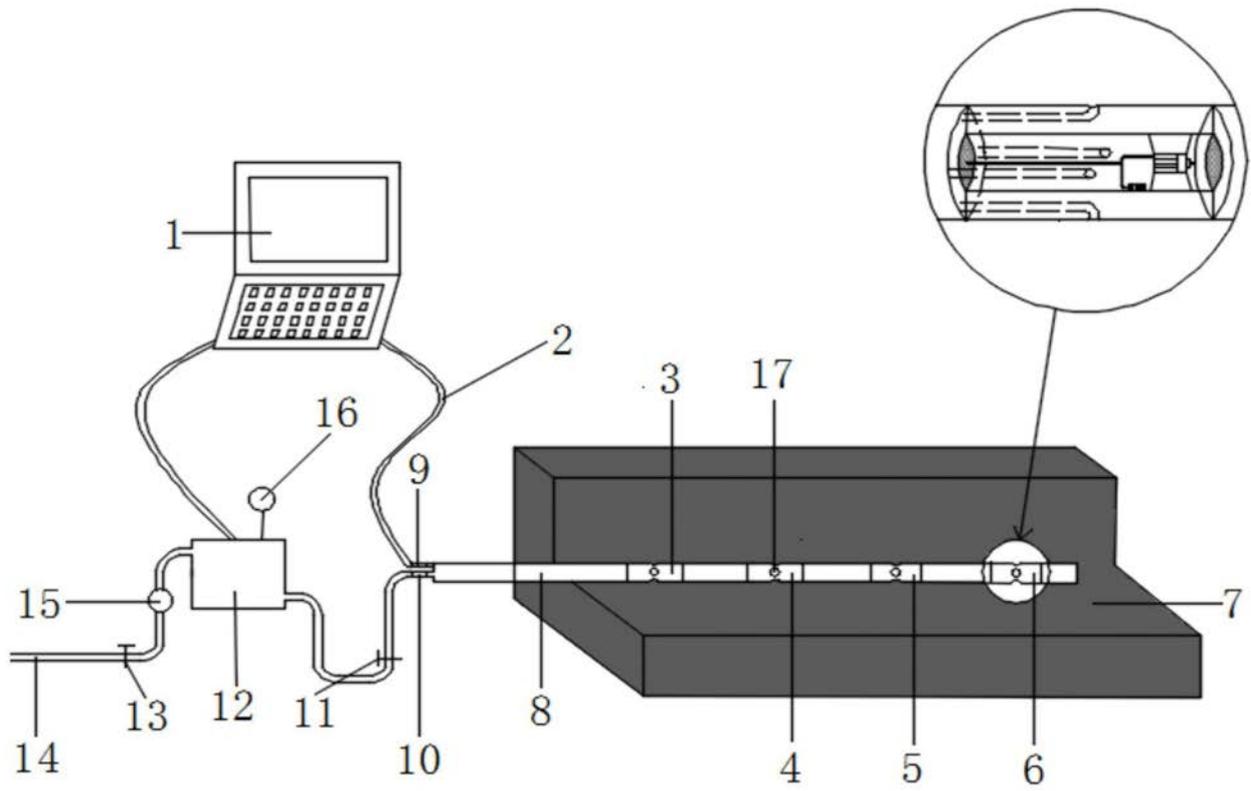


图1

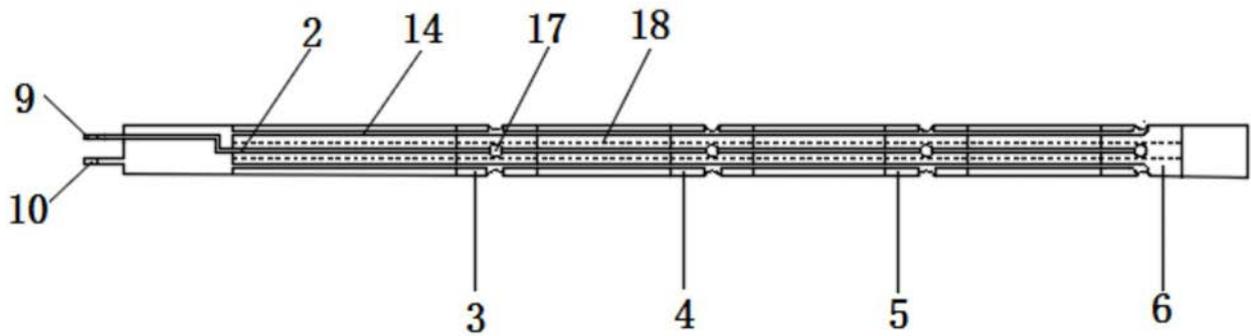


图2

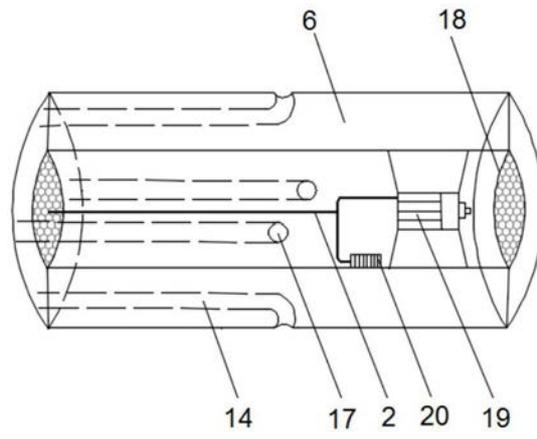


图3

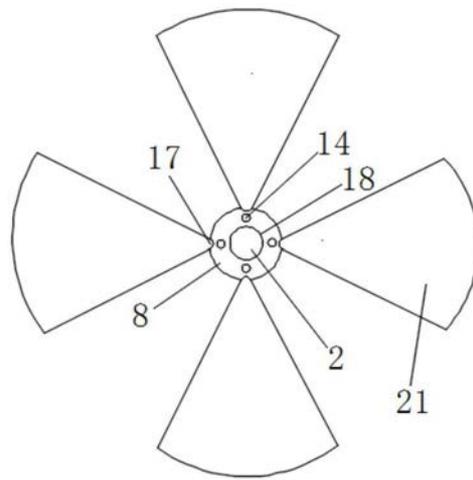


图4