

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102493831 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201110358002. 4

(22) 申请日 2011. 11. 14

(71) 申请人 山西晋城无烟煤矿业集团有限责任
公司

地址 048006 山西省晋城市城区北石店镇晋
煤集团

(72) 发明人 王保玉 田永东 白建平 李生奇
赵祉友 李友谊 赵小山 王小兵
刘亮亮 秦玉霞 何庆宏

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所（普通
合伙） 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

E21F 7/00 (2006. 01)

E21B 43/267 (2006. 01)

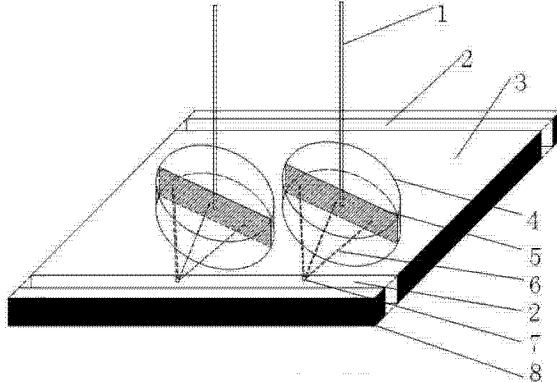
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法

(57) 摘要

本发明涉及一种井下开采煤层气的方法，为了保证矿井安全生产，提高井下钻孔透气性及瓦斯抽采效率，本发明提供一种地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法，该方法包括以下步骤：1) 布井设计；2) 地面钻井，对煤矿已掘巷道且没有施工井下煤层气抽放钻孔的区域，在地面施工垂直钻孔或定向钻孔；3) 水力压裂，完井后，进行水力加砂压裂，形成高渗透性压裂影响区；4) 井下水平长钻孔，在煤矿矿井巷道内，沿主采煤层施工水平定向煤层气抽放钻孔形成水平钻孔影响区，水平钻孔影响区与压裂影响区沟通，实现煤层气开采。采用本发明方法既可消除矿井瓦斯灾害的隐患，提高煤矿安全生产的保障程度。



1. 一种地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 布井设计

在距离巷道(2)掘进面至少 350m,或距离井下瓦斯抽放钻孔至少 150m 钻井及压裂施工,排液完毕后封井,等待井下实施瓦斯抽放钻孔,井间距为 200 ~ 300m,煤层气井布置在距离回风巷 30~50m;

2) 地面钻井

对煤矿已掘巷道且没有施工井下煤层气抽放钻孔的区域,在地面施工垂直钻孔(1)或定向钻孔,一开(10)钻进至稳定基岩以下终孔,采用常规密度水泥固井,二开(11)钻至见煤停钻,采用常规密度水泥固井,三开(12)钻至目的煤层底板以下完钻;

3) 水力压裂

完井后,进行水力加砂压裂,形成高渗透性压裂影响区(4),排液后对井口进行封堵,待井下钻孔抽放;

4) 井下水平长钻孔

在煤矿矿井巷道内,沿主采煤层(8)施工水平定向煤层气抽放长钻孔(6)形成水平钻孔影响区,水平钻孔影响区与压裂影响区沟通,实现井下负压抽放压裂影响区和水平钻孔影响区的煤层气开采。

地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种井下开采煤层气的方法，具体是井下采用抽放钻孔开采煤层气的方法。

背景技术

[0002] 煤是以固定碳为主要成分的有机岩矿，含有一定量的挥发份物质，灰分在煤层中占有相当的比例，煤层气是泥炭混合物在煤化作用过程中生成的，其主要以吸附形式储存于煤岩之中，部分以溶解、游离状态储存于煤层水和煤层空隙、裂隙中。宏观的单一煤层是由众多更薄的煤层和夹矸构成，薄煤层、夹矸之间存在较大物性差异；煤岩的孔隙度极低，煤层中广泛发育垂向、成组型裂隙，但是裂隙的连通性较差，这使得煤层气开发较为困难，必须要通过水力压裂改造才可能实现其高效开发。煤层压裂的基本原理是利用水动力在井眼形成高压，当压力超过煤层抗压强度后，煤层裂隙张开并开始延伸。受围岩制约，裂隙在纵向上被限制在一定范围内；受煤层结构影响，裂隙在横向上沿煤层主裂隙和次裂隙在一定面积范围内延伸，主裂隙面延伸较长，次裂隙面也有一定宽度，压裂结果是在煤层中形成大量“T”型裂隙，人造裂隙将煤层原生和次生裂隙有效连通，裂隙效应改善煤层的渗流特性，提高煤层渗流能力。煤层压裂后，地面上利用专用排水设备，连续不断地对煤层进行排水降压，当煤层压力降到临界解吸压力后，在压力差与浓度差的双重作用下煤层甲烷脱离煤岩表面的吸附，进入到煤层孔隙和裂隙中，按照常规天然气的规律产出。

[0003] 利用常规直井地面压裂抽排能够开发煤层气，但仍有其局限性，直井穿透煤层的有效距离有限，其开发煤层气效果会受影响；为此，采用了水平井及多分枝“鱼骨状”井来提高煤层气开发效果，但两种方法成本较高，对后期的作业措施及管理都会带来很大的不便；此外，地面抽采过程周期长，煤层气解吸速率慢，不利于采煤采气一体化的进程。

[0004] 此外，人们从瓦斯抽采从钻孔层位、抽采目的考虑，提出了煤矿井下瓦斯抽采钻孔施工技术，该技术主要包括顶板高位钻孔、沿煤层钻孔和穿层钻孔。该工艺目的性强，能够减少瓦斯突出风险。但由于煤层本身连通性较差，单纯地下钻孔抽排煤层气仍不能有效提高其开发利用距离。

[0005]

发明内容

[0006] 本发明的目的是解决传统的矿井瓦斯抽采模式对煤质松软、塌孔严重、煤层渗透率低的煤层进行瓦斯抽采钻孔施工难度大的问题，同时为加强矿井瓦斯抽放工作，保证矿井安全生产，提高井下钻孔透气性及瓦斯抽采效率，提供一种地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法。

[0007] 为解决以上问题，本发明采用的技术方案是：

一种地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法，包括以下步骤：

1) 布井设计

在距离巷道掘进面至少 350m, 或距离井下瓦斯抽放钻孔至少 150m 完成钻井及压裂施工, 排液完毕后封井, 等待井下实施瓦斯抽放钻孔, 井间距为 200 ~ 300m, 煤层气井布置在距离回风巷 30~50m;

2) 地面钻井

对煤矿已掘巷道且没有施工井下煤层气抽放钻孔的区域, 在地面施工垂直钻孔或定向钻孔, 一开钻进至稳定基岩以下终孔, 采用常规密度水泥固井; 二开钻至见煤停钻, 采用常规密度水泥固井; 三开钻至目的煤层底板以下完钻;

3) 水力压裂

完井后, 进行水力加砂压裂, 形成高渗透性压裂影响区, 排液后对井口进行封堵, 待井下钻孔抽放;

4) 井下水平长钻孔

在煤矿矿井巷道内, 沿主采煤层施工水平定向煤层气抽放钻孔形成水平钻孔影响区, 水平钻孔影响区与压裂影响区沟通, 实现井下负压抽放压裂影响区和水平钻孔影响区的煤层气开采。

[0008] 本发明思路是采用地面钻井, 并进行水力加砂压裂, 然后封井, 在井下巷道内实施水平长钻孔以沟通水力压裂形成的人工裂缝, 以此来提高井下瓦斯抽排效果, 其特点是先实施地面压裂后实施井下水平长钻孔抽放。

[0009] 采用本发明方法既可充分发挥压裂技术提高煤层渗透性的优势, 又能充分发挥井下水平长钻孔抽采瓦斯的效率, 可获得以下四方面的效果:

1) 突破传统煤层气抽采工作制度的束缚, 对地质构造复杂、坚固煤层性及低渗煤层瓦斯的开发提供了一种有效的方法。

[0010] 2) 通过实施压裂施工, 提高煤层渗透性, 进而提高井下钻孔透气性及瓦斯抽采量。

[0011] 3) 通过井下负压抽放, 能直接快速实现煤层气大规模解吸, 解决了地面抽放开采煤层气周期长, 气体解吸速率低的特点, 适于煤矿开采区的瓦斯抽采。

[0012] 4) 从安全角度讲, 井下抽放能直接降低矿井附近煤层瓦斯含量, 目的更为明确, 能够减少或消除煤与瓦斯突出的危害。

[0013] 特别是在近期天然气资源紧张的情况下, 使用这项新技术进行合理有效的瓦斯抽放, 降低煤层中瓦斯含量, 不仅可以消除矿井瓦斯灾害的隐患, 提高煤矿安全生产的保障程度, 还可以减少甲烷向大气中的排放, 减少环境污染; 同时将抽放的瓦斯变废为宝, 加以利用, 增加清洁能源供给, 缓解我国资源紧张的局面。

附图说明

[0014] 图 1 为是本发明地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法的原理示意图。

[0015] 图 2 为完井管柱示意图。

[0016] 图中, 1- 垂直钻孔, 2- 巷道, 3- 采煤工作面, 4- 压裂影响区, 5- 裂缝伸展方向, 6- 水平定向煤层气抽放长钻孔, 7- 井下瓦斯抽放孔钻场, 8- 主采煤层, 9- 生产套管, 10- 一开, 11- 二开, 12- 三开, 13- 煤层。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图对本发明做具体说明。

[0018] 本发明所述的一种地面压裂井下水平钻孔抽放煤层气方法(如图 1 所示),包括以下步骤:

1) 布井设计

布井严格结合井下巷道掘进速度及瓦斯抽放钻孔施工情况在采煤工作面 3 上进行。为了防止地面压裂时对井下巷道和瓦斯抽放钻孔造成影响(压蹿),在距离巷道 2 掘进面至少 350m,或距离井下瓦斯抽放钻孔至少 150m 完成钻井及压裂施工,排液完毕后封井,等待井下实施瓦斯抽放钻孔。井间距为 200 ~ 300m,煤层气井布置在距离回风巷 30~50m。这样可以使压裂形成的裂缝更好的同井下瓦斯抽放钻孔相结合,增大煤层导流能力,增强瓦斯抽放效果,解决巷道掘进过程中及工作面回采过程中的瓦斯抽放问题。

2) 地面钻井

对煤矿已掘巷道且没有施工井下煤层气抽放钻孔的区域,在地面施工垂直钻孔 1 或定向钻孔,一开 10 钻进至稳定基岩以下终孔,采用常规密度水泥固井,二开 11 钻至见煤停钻,采用常规密度水泥固井,三开 12 钻至目的煤层 13 底板以下一定距离完钻。地面钻井沟通煤层,形成压裂通道,煤层段裸眼。完井管柱示意图如图 2 所示。

2)、水力压裂

完井后,进行水力加砂压裂,形成高渗透性压裂影响区 4,排液后对井口进行封堵,待井下钻孔抽放。采用光套管注入工艺施工,要求沿裂缝伸展方向 5 形成的裂缝影响区 4 具有一定的规模。

4) 井下水平长钻孔

在煤矿矿井巷道内,沿主采煤层 8 施工水平定向煤层气抽放长钻孔 6 形成水平钻孔影响区,水平钻孔影响区与压裂影响区 4 沟通,实现井下负压抽放压裂影响区和水平钻孔影响区的煤层气开采。在煤矿矿井巷道内沿主采煤层 8 中布置井下瓦斯抽放孔钻场 7 用于抽采或释放瓦斯,以确保生产安全。沿煤层钻孔,由于没有无效进尺,钻孔进尺少,成孔速度快,抽采效果好。钻孔在施工过程中,为确保钻孔的瓦斯预抽范围内巷道的掘进安全,应采用保直措施,使钻孔轨迹既不偏离巷道的掘进方向,也不侵入巷道的掘进范围。总体原则是使得水平长钻孔沟通煤层水力压裂支撑裂缝,以提高抽放效果。

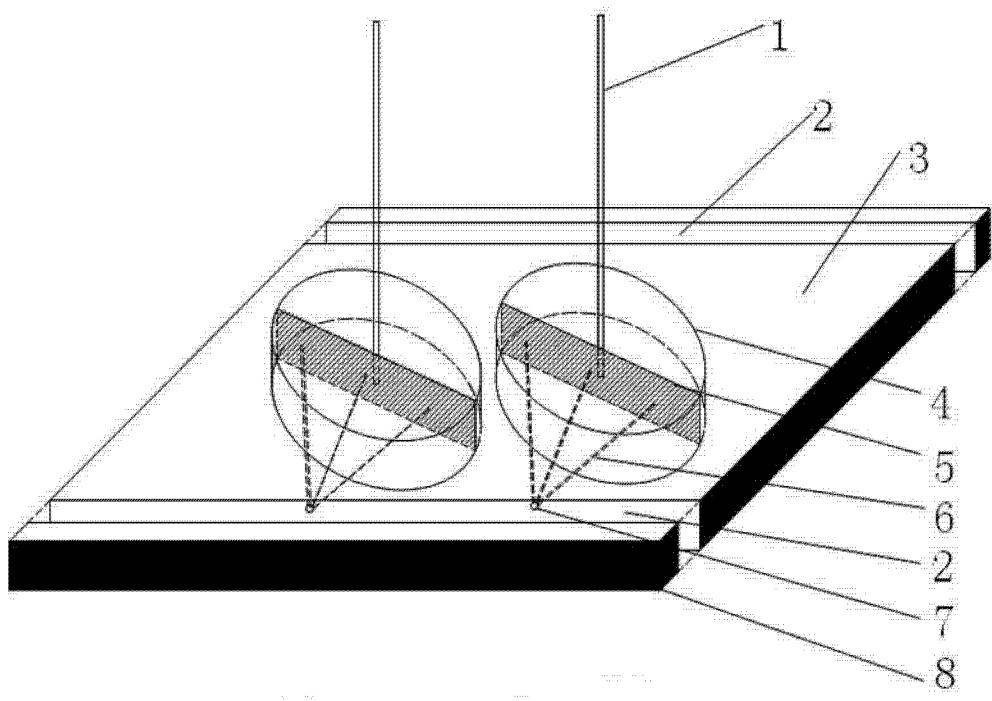


图 1

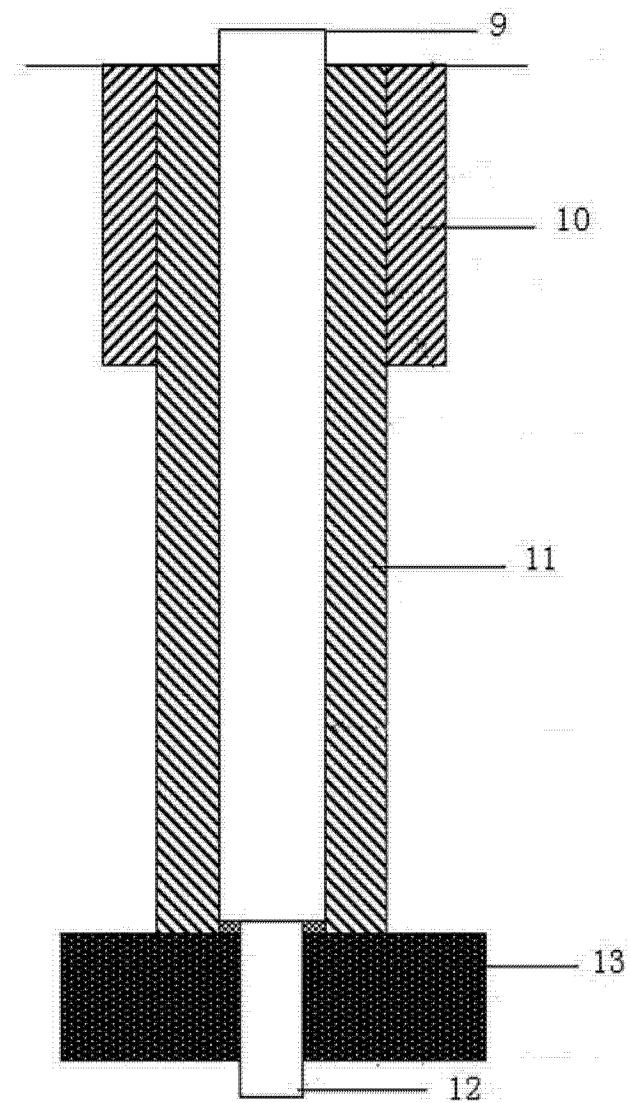


图 2