(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104453983 B
(45)授权公告日 2016.04.13

(21)申请号 201410647566.3
(22)申请日 2014.11.15
(73)专利权人 安徽理工大学
地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路168号
(72)发明人 马衍坤 刘泽功 蔡峰 刘健 成云海 孙建 聂士斌 刘静
(74)专利代理机构 合肥顺超知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 34120
代理人 周发军
(51)Int.Cl.
E21F 7/00(2006.01)
E21F 16/00(2006.01)
E21B 43/26(2006.01)

(56)对比文件
CN 103362540 A,2013.10.23,
CN 101403314 A,2009.04.08,
CN 102654061 A,2012.09.05,
CN 101963066 A,2011.02.02,
RU 2046956 C1,1995.10.27,
SU 1049675 A1,1983.10.23,

审查员 黄瑶瑶

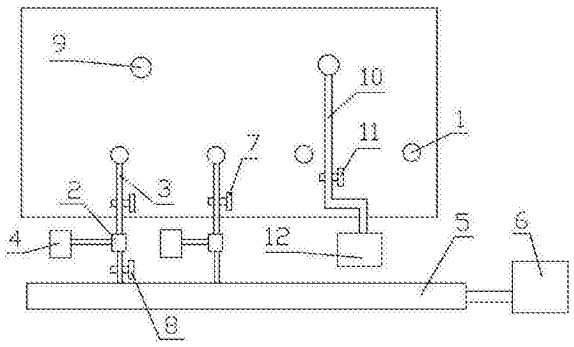
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法

(57)摘要

本发明公开了一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,利用穿层压裂钻孔注水压裂,利用穿层排采钻孔、穿层压裂钻孔、抽采干管、抽采泵进行瓦斯抽取;本发明能实现急倾斜煤层的区域性增透,并将注入的高压水及时排出,实现上部压裂增透、下部泄压排水,方法简单,易于操作,能够大幅度增加煤层透气性,增大瓦斯抽采半径及提高瓦斯抽采纯量。



CN 104453983 B

1.一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1)在底板巷道或邻近开采煤层的巷道内,向欲增透煤层施工若干穿层排采钻孔,对每个所述穿层排采钻孔的岩孔部分进行封孔作业,利用三通管将所述穿层排采钻孔内引出的抽采管分别与排水器和抽采干管连接,该抽采干管与抽采泵连接,所述抽采管上设有抽采管路阀门,所述三通管与所述抽采干管之间的连接管道上设有抽采干管阀门;

(2)在所述穿层排采钻孔上方向欲增透煤层施工穿层压裂钻孔,每个所述穿层压裂钻孔的终孔位置与对应的所述穿层排采钻孔的终孔位置上下距离为20—30m,对每个所述穿层压裂钻孔进行封孔作业,将所述穿层压裂钻孔内引出的高压胶管与压裂泵连接,所述高压胶管上设有高压阀门;

(3)关闭所述抽采管路阀门,打开所述高压阀门并开启压裂泵,向所述穿层压裂钻孔注水对煤层进行压裂,注水完成后关闭所述压裂泵及所述高压阀门,保持10—20天;每个所述穿层压裂钻孔的注水量按下式计算:

$W = a \times (\pi r^2 \times h) \times (4\% - c)$

式中,W为注水量,单位m^3;a为系数,取值范围为1.5—2;r为影响半径,单位m;h为煤层厚度,单位m;c为原始煤体含水率,单位%;

(4)关闭所述抽采干管阀门,打开所述抽采管路阀门,利用所述排水器将煤层内的水排出,排水2—3天;

(5)打开所述抽采干管阀门,利用所述抽采泵、抽采干管、穿层排采钻孔进行瓦斯抽采;

(6)将所述高压胶管与所述抽采干管连接,打开所述高压阀门,利用所述穿层压裂钻孔进行瓦斯抽采。

2.根据权利要求1所述的急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,其特征在于:步骤(2)中:相邻所述穿层压裂钻孔的孔间距为40—60m。

3.根据权利要求1所述的急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,其特征在于:步骤(1)中:所述穿层排采钻孔成排设置,所述穿层排采钻孔的孔间距为5—10m。

4.根据权利要求1或2所述的急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,其特征在于:所述穿层排采钻孔的倾斜角为仰角。

5.根据权利要求4所述的急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法,其特征在于:所述急倾斜煤层为倾角大于等于30°的含瓦斯煤层。

一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤层的瓦斯抽采技术领域，具体涉及一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法。

背景技术

[0002] 我国多数矿区已进入深部开采，深部煤层的地应力增大、煤层的透气性更低、瓦斯抽采的难度更大。井下水力压裂技术具有压裂范围大、卸压范围大、增透效果明显的优点，成为了深部低透气煤层增透、区域卸压的一种有效技术途径。

[0003] 目前，国内采用的井下水力压裂工艺多采用单孔或定向孔压裂的布置方式，排水只需利用抽采孔即可，这种布置方式较适用于缓倾斜煤层。对于急倾斜煤层，由于倾角较大，高压水在自重的作用下沿煤层倾斜方向向下流动，因而难以通过常规的抽采钻孔排出。这部分水如果不排出，一方面会导致延伸水平开采时遇到大量煤层水，另一方面会增大延伸水平煤层瓦斯压力进而加剧煤与瓦斯突出危险性。国内目前已公开的文献中，多侧重于水力压裂工艺、起裂及裂纹扩展等方面，还未有压裂、排水相结合的技术方法。因此有必要发明一种适用于急倾斜煤层的水力压裂工艺，既能实现煤层区域性大面积增透，又能将大量压裂水排出。

发明内容

[0004] 针对上述问题，本发明提供了一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法，适用于底板巷道穿层钻孔对急倾斜低透气煤层进行增透，以提高煤层透气性、增大瓦斯抽采半径及提高瓦斯抽采纯量。

[0005] 为了解决上述问题，本发明提供的技术方案为：

[0006] 一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法，包括以下步骤：

[0007] (1) 在底板巷道或邻近开采煤层的巷道内，向欲增透煤层施工若干穿层排采钻孔，对每个所述穿层排采钻孔的岩孔部分进行封孔作业，利用三通管将所述穿层排采钻孔内引出的抽采管分别与排水器和抽采干管连接，该抽采干管与抽采泵连接，所述抽采管上设有抽采管路阀门，所述三通管与所述抽采干管之间的连接管道上设有抽采干管阀门；

[0008] (2) 在所述穿层排采钻孔上方向欲增透煤层施工穿层压裂钻孔，每个所述穿层压裂钻孔的终孔位置与对应的所述穿层排采钻孔的终孔位置上下距离为 20—30m，对每个所述穿层压裂钻孔进行封孔作业，将所述穿层压裂钻孔内引出的高压胶管与压裂泵连接，所述高压胶管上设有高压阀门；

[0009] (3) 关闭所述抽采管路阀门，打开所述高压阀门并开启压裂泵，向所述穿层压裂钻孔注水对煤层进行压裂，注水完成后关闭所述压裂泵及高压阀门，保持 10—20 天；每个所述穿层压裂钻孔的注水量按下式计算：

[0010] $W = a \times (\pi r^2 \times h) \times (4\% - c)$

[0011] 式中，W 为注水量，单位 m^3；a 为系数，取值范围为 1.5—2；r 为影响半径，单位 m；h

为煤层厚度，单位 m ；c 为原始煤体含水率，单位％ ；

[0012] (4) 关闭所述抽采干管阀门，打开所述抽采管路阀门，利用所述排水器将煤层内的水排出，排水 2—3 天 ；

[0013] (5) 打开所述抽采干管阀门，利用所述抽采泵、抽采干管、穿层排采钻孔进行瓦斯抽采 ；

[0014] (6) 将所述高压胶管与所述抽采干管连接，打开所述高压阀门，利用所述穿层压裂钻孔进行瓦斯抽采。

[0015] 优选的，步骤 (2) 中 ：相邻所述穿层压裂钻孔的孔间距为 40—60m。

[0016] 优选的，步骤 (1) 中 ：所述穿层排采钻孔成排设置，所述穿层排采钻孔的孔间距为 5—10m。

[0017] 穿层排采钻孔、穿层压裂钻孔成排设置方便作业，方便空间的控制。

[0018] 优选的，所述穿层排采钻孔的倾斜角为仰角。仰角设计方便排水。

[0019] 优选的，所述急倾斜煤层为倾角大于等于 30° 的含瓦斯煤层。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果为 ：

[0021] 本发明能实现急倾斜煤层的区域性增透，并将注入的高压水及时排出，实现上部压裂增透、下部泄压排水，方法简单，易于操作，能够大幅度增加煤层透气性，增大瓦斯抽采半径及提高瓦斯抽采纯量。

附图说明

[0022] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0023] 图中 ：1、穿层排采钻孔，2、三通管，3、抽采管，4、排水器，5、抽采干管，6、抽采泵，7、抽采管路阀门，8、抽采干管阀门，9、穿层压裂钻孔，10、高压胶管，11、高压阀门，12、压裂泵。

具体实施方式

[0024] 下面对本发明做进一步说明 ：

[0025] 一种急倾斜煤层穿层钻孔上压下泄增透与抽采方法，包括以下步骤 ：

[0026] (1) 在底板巷道或邻近开采煤层的巷道内，向欲增透煤层施工若干穿层排采钻孔 1，对每个穿层排采钻孔 1 的岩孔部分进行封孔作业，利用三通管 2 将穿层排采钻孔内引出的抽采管 3 分别与排水器 4 和抽采干管 5 连接，该抽采干管 5 与抽采泵 6 连接，抽采管 3 上设有抽采管路阀门 7，三通管 2 与抽采干管 5 之间的连接管道上设有抽采干管阀门 8 ；穿层排采钻 1 孔成排设置，穿层排采钻孔 1 的孔间距为 5—10m ；

[0027] (2) 在穿层排采钻孔 1 上方向欲增透煤层施工穿层压裂钻孔 9，相邻穿层压裂钻孔 9 的孔间距为 40—60m ；每个穿层压裂钻孔 9 的终孔位置与对应的穿层排采钻孔 1 的终孔位置上下距离为 20—30m，对每个穿层压裂钻孔 9 进行封孔作业，将穿层压裂钻孔 9 内引出的高压胶管 10 与压裂泵 12 连接，高压胶管 10 上设有高压阀门 11 ；

[0028] (3) 关闭抽采管路阀门 7，打开高压阀门 11 并开启压裂泵 12，向穿层压裂钻孔 9 注水对煤层进行压裂，注水完成后关闭压裂泵 12 及高压阀门 11，保持 10—20 天 ；每个穿层压裂钻孔 9 的注水量按下式计算 ：

[0029] $W = a \times (\pi r^2 \times h) \times (4\% - c)$

[0030] 式中，W 为注水量，单位 m^3；a 为系数，取值范围为 1.5—2；r 为影响半径，单位 m；h 为煤层厚度，单位 m；c 为原始煤体含水率，单位%；

[0031] (4) 关闭抽采干管阀门 8，打开抽采管路阀门 7，利用排水器 4 将煤层内的水排出，排水 2—3 天；

[0032] (5) 打开抽采干管阀门 8，利用抽采泵 6、抽采干管 5、穿层排采钻孔 1 进行瓦斯抽采；

[0033] (6) 将高压胶管 10 与抽采干管 5 连接，打开高压阀门 11，利用穿层压裂钻孔 9 进行瓦斯抽采。

[0034] 穿层排采钻孔 1、穿层压裂钻孔 9 成排设置方便作业，方便空间的控制。

[0035] 穿层排采钻孔 1 的倾斜角为仰角。仰角设计方便排水。

[0036] 急倾斜煤层为倾角大于等于 30° 的含瓦斯煤层。

[0037] 当然，可以根据需要设计多排穿层排采钻 1、穿层压裂钻孔 9。

[0038] 对于急倾斜煤层，通过穿层钻孔对煤层进行压裂作业后，会在煤层内形成裂缝面。水在自重的作用下沿裂缝面会向下流动，而深入煤体中的水也会缓慢向下渗流，这就会导致煤层下部空间被水抢占，瓦斯气体则在密度差的驱动下沿裂缝面向上漂浮，因此，压裂作业完成后保水 10—20 天，会使得煤层中的水和瓦斯气体重新分布，水向下流动，瓦斯向上漂浮，使得压裂孔周围形成较好的瓦斯富集区，而穿层压裂钻孔 9 可以抽取较高浓度的瓦斯气体。穿层排采钻孔 1 通过排水 2—3 天，可将裂缝面内的水分及时排出，从而为瓦斯富集腾出了足够空间，也避免了水分对瓦斯运移的阻碍，因此能够抽取高浓度瓦斯气体。

[0039] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，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，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

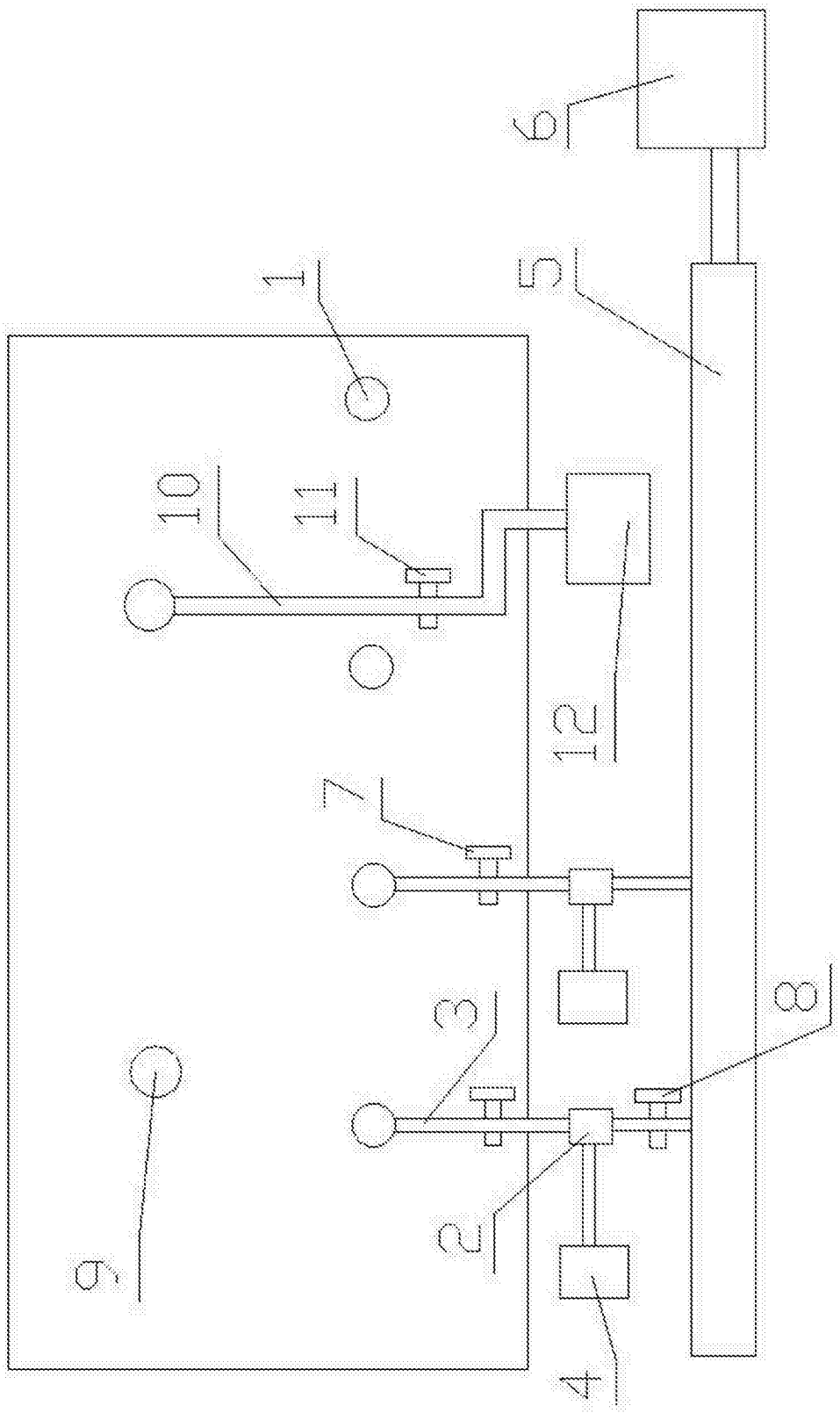


图 1