



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105370217 B

(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201510770299.3

*E21B 17/042*(2006.01)

(22)申请日 2015.11.12

*E21B 10/42*(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105370217 A

(56)对比文件

CN 103556944 A,2014.02.05,

CN 201924840 U,2011.08.10,

CN 104763346 A,2015.07.08,

CN 102071921 A,2011.05.25,

CN 102116168 A,2011.07.06,

CN 203175461 U,2013.09.04,

CN 203145873 U,2013.08.21,

审查员 许林峰

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽西大街79号

(72)发明人 郭文亮 田富强 徐灵岩 宫晓琴

郭政 张杰 武利生 韩念琛

(74)专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司

公司 14101

代理人 申艳玲

(51)Int.Cl.

*E21B 17/00*(2006.01)

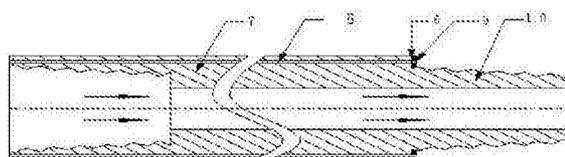
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种内排粉式钻杆

(57)摘要

本发明公开了一种内排粉式钻杆,包括前段和后段以及钻头,钻杆中部为空心,前段钻杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,前段钻杆的中心孔内部均匀设有喷嘴,喷嘴为倾斜设置,且喷嘴与设置在钻杆内部的水孔对应安装;后段钻杆包括若干节结构相同的短杆,短杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,短杆之间通过锥形螺纹连接,相邻短杆的连接处设有密封圈,短杆内部设有水孔,该水孔与前段钻杆的水孔连通;前段钻杆与钻头连接,钻头为阶梯锥形,前段钻杆与后段钻杆的各节短杆之间紧固好之后水孔正好对中,后段钻杆的水孔端部通入高压水。本发明的内排粉式钻杆可以提高成孔率,保持成孔形状,在旋进过程中可以降低塌孔、抱钻等事故发生。



1. 一种内排粉式钻杆,其特征在于:所述钻杆与钻头连接,钻杆包括前段、后段,钻杆中部为空心,前段钻杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,在前段钻杆的中心孔内部均匀设有喷嘴,喷嘴为倾斜设置,且喷嘴与设置在钻杆内部的水孔对应安装,水孔中心与钻杆的中心线平行设置;后段钻杆包括若干节结构相同的短杆,短杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,短杆之间通过锥形螺纹连接,相邻短杆的连接处设有密封圈,短杆内部设有水孔,该水孔与前段钻杆的水孔连通;前段钻杆与钻头连接,该钻头为阶梯锥形,均匀分布有三翼,三翼之间分别有三个扇形孔与钻头中心孔相通;前段钻杆与后段钻杆的各节短杆之间紧固好之后水孔正好对中,后段钻杆的水孔端部连接高压水;

所述喷嘴的倾斜角与钻杆中心线反向夹角为45度;喷嘴主体为圆柱体结构且在圆柱体外侧设有螺纹,通过螺纹与水孔配合使用,喷嘴端部为锥形孔且喷口处孔最小;所述喷嘴在前段钻杆的中心孔内沿径向分布有6~8个。

2. 根据权利要求1所述的內排粉式钻杆,其特征在于:所述水孔为圆形孔道,且水孔在钻杆内部沿径向均匀分布,水孔中心离钻杆中心的距离为钻杆半径的五分之四,所述水孔与喷嘴对应设置,分布有6~8组;外部注水的压强为5Mpa。

3. 根据权利要求1所述的內排粉式钻杆,其特征在于:所述钻头的三翼边缘即切削刃为波浪形。

4. 根据权利要求1所述的內排粉式钻杆,其特征在于:所述钻杆的长度为1m。

## 一种内排粉式钻杆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内排粉式钻杆,属于软煤层钻孔设备领域。

### 背景技术

[0002] 煤矿井下瓦斯抽采主要通过煤层水平钻机钻孔来实现。松软突出煤层(硬度系数 $\leq 1$ )渗透性差、瓦斯含量高。钻进过程中,容易产生垮孔、卡钻、喷孔等现象。我国在松软煤层虽然有钻孔深度超过150m的记录,但是大多数钻孔深度都在100m以下,且成孔率低,防突成本和瓦斯抽放成本很高。我国松软煤层在所开采的煤层中占比例较大,因此松软煤层钻进成孔问题一直是一个急需解决的难题。

[0003] 由于在原本松软的煤层中钻进时,钻齿吃进煤体处,由于吃进量大,钻齿并不是产生切削的效果,而是钻齿撬动局部煤体,确切地说就是近齿处较大的煤粒或者煤块。这将使得钻孔无法保持原有固定的孔径,形成粗细不一的鼠洞形钻孔。钻碎的煤粉,煤块通过钻杆的外表面和已钻的煤层孔壁之间排出,在此称为外排粉式钻杆,钻杆在孔内旋转甩动,煤粉、冲洗水流或强风流在较大空腔处都将对孔壁产生进一步的破坏作用,是导致钻孔垮塌的主要原因。在松软煤层中钻进,塌孔时常发生,人们企图采取使用麻花钻杆的强制排粉功能来解决这个问题,但是,并不能取得理想的效果。麻花钻杆的排粉速度是相当慢的,岩粉在孔中运行时间较长。随着钻孔加深,钻杆螺纹推动岩粉将呈现较大的阻力,这就使得钻杆产生自动吃进。这时,如果钻机继续给压,会造成孔内岩粉滞留,从而导致堆积和堵塞岩石的切削形式和排粉形式。但终因地质条件特殊,煤层质地过于松软,打钻仍然十分困难,特别是掘进超前钻孔的施工成孔率很低。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,经过对钻探工艺的分析研究,以及对钻探成孔条件的详细分析,本发明提供了一种有利于软煤层的内排粉式钻杆,这种钻杆具有特殊的排粉方式和优良的保孔护壁功能。

[0005] 本发明提供了一种内排粉式钻杆,包括前段和后段还有钻头,钻杆中部为空心,前段钻杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,在前段钻杆的中心孔内部均匀设有喷嘴,喷嘴为倾斜设置,且喷嘴与设置在钻杆内部的水孔对应安装,水孔中心与钻杆的中心线平行设置;后段钻杆包括若干节结构相同的短杆,短杆的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹,短杆之间通过锥形螺纹连接,相邻短杆的连接处设有密封圈,短杆内部设有水孔,该水孔与钻杆上段的水孔连通;前段钻杆与钻头连接,钻头为阶梯锥形,均匀分布有三翼,三翼边缘(切削刃)为波浪形,三翼之间分别有三个扇形孔,它与钻头中心孔相通;前段钻杆与后段钻杆的各节短杆之间紧固好之后水孔正好对中,钻进时,与动力轴相联钻杆的水孔通入高压水。

[0006] 上述方案中,所述前段钻杆喷嘴的倾斜角与钻杆中心线夹角为45度;喷嘴主体为圆柱体结构且在圆柱体外侧设有螺纹,通过螺纹与水孔配合使用,喷嘴端部为锥形孔且喷

口处孔最小;所述喷嘴在钻杆上段的中心孔内沿径向分布有6~8个。

[0007] 上述方案中,所述水孔为圆形孔道,且水孔在钻杆内部沿径向均匀分布,水孔中心距钻杆中心的距离为钻杆半径的五分之四,所述水孔与喷嘴对应设置,分布有6~8组;外部注水的压强为5Mpa。

[0008] 上述方案中,所述钻头为阶梯锥形,均匀分布有三翼,三翼边缘即切削刃为波浪形,三翼之间分别有三个扇形孔它与钻头中心孔相通。

[0009] 上述方案中,所述内排粉钻杆向前推进时,钻头应保持水平或与水平面保持仰角,钻孔完成后向外退出各钻杆时,应停止供高压水,以减少水对孔壁的冲刷作用,保证成孔率。

[0010] 上述方案中,所述短杆的长度为1m。

[0011] 本发明的有益效果:

[0012] (1)本发明内排粉式钻杆在旋进过程可以降低塌孔、抱钻等事故发生。能避免传统外排粉钻进模式带来的钻头切煤后,向后排粉过程中与已成形煤孔之间的强烈挤压、摩擦,能保全已成形煤孔孔壁。

[0013] (2)本发明的内排粉式钻杆可以提高成孔率,保持成孔形状。钻头前方对称分布3个翼型切削刃,3个翼型切削刃为波浪形,有利于形成细小煤粉。该切口由于是在孔壁切削刃之间,所以在切削过程中,切削刃切割对象是在原始状态下其周围裂隙尚未扩展时,接受剪切力作用。而由剪切力产生的扭矩,受自由空间限制尚不足以对孔壁产生破坏。在切割过程中由钻头锥形翼片上的波浪形合金截齿来完成破碎,孔壁是逐渐扩大,瓦斯气体逐渐排出防止瓦斯突出,周围产生的裂纹较小,加之切割下来的部分粉末通过刀具扇形孔进入钻杆内部向后排出。所以对孔壁没有造成冲刷作用,可以保持成孔的形状。

[0014] (3)所述内排粉式钻杆结构简单,加工方便,安装与拆卸简单容易操作,能实现即插即用方便快捷。

[0015] (4)所述本发明实现了煤块破碎后从钻杆内部排出(称之为内排粉钻杆),相比现有钻杆外部排粉的结构,可以减少排粉过程中与孔壁的摩擦、挤压、冲蚀、塌孔、抱钻等事故,减轻工人处理上述事故的劳动强度,提高钻机的使用性能和工作效率。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明内排粉式钻杆的结构示意图;

[0017] 图2为图1中沿A-A线的剖视图;

[0018] 图3为内排粉式钻杆的前段结构图;

[0019] 图4为内排粉式钻杆的后段短杆的结构图;

[0020] 图5为喷嘴的结构图;

[0021] 图6为钻头的结构示意图;

[0022] 图7为图6中沿B-B线的剖视图;

[0023] 图中,1为三翼,2为钻头,3为钻杆前段,4为锥形内螺纹,5为喷嘴,6为密封圈,7为短杆,8为水孔,9为进水口,10为锥形外螺纹,11为排屑口,12为进屑处,13为钻头进屑口。

## 具体实施方式

[0024] 下面通过实施例来进一步说明本发明,但不局限于以下实施例。

[0025] 实施例:

[0026] 如图1~图5所示,一种内排粉式钻杆,包括前段和后段以及钻头,钻杆中部为空心,前段钻杆3的头部设有锥形内螺纹4,尾部设有锥形外螺纹,在前段钻杆的中心孔内部均匀设有喷嘴5,喷嘴5为倾斜设置,且喷嘴5与设置在钻杆内部的水孔8对应安装,水孔8中心与钻杆的中心线平行设置;后段钻杆包括若干节结构相同的短杆7,短杆7的头部设有锥形内螺纹,尾部设有锥形外螺纹10,短杆之间通过锥形螺纹连接,相邻短杆的连接处设有密封圈6,短杆7内部设有水孔8,该水孔与前段钻杆的水孔连通;前段钻杆3与钻头2连接,所述钻头2为阶梯锥形(图6、图7示出了钻头的结构,图6所示为图1中钻头左视方向),均匀分布有三翼1,三翼1边缘即切削刃为波浪形,三翼1之间分别有三个扇形孔13它与钻头中心孔相通。前段钻杆3与后段钻杆的各节短杆7之间紧固好之后水孔正好对中,后段钻杆的水孔8端部的进水口9连接高压水。

[0027] 上述方案中,所述喷嘴5的倾斜角与钻杆中心线夹角为45度;喷嘴主体为圆柱体结构且在圆柱体外侧设有螺纹,通过螺纹与水孔配合使用,喷嘴端部为锥形孔且喷口处孔最小(见图5);所述喷嘴在前段钻杆的中心孔内沿径向分布有6个。

[0028] 上述方案中,所述钻头2为阶梯锥形,均匀分布有三翼1,三翼1边缘即切削刃为波浪形,三翼1之间分别有三个扇形孔13它与钻头中心孔相通。

[0029] 上述方案中,所述水孔8为圆形孔道,且水孔在钻杆内部沿径向均匀分布,水孔中心距钻杆中心为钻杆半径的五分之四,所述水孔8与喷嘴5对应设置,分布有6组;外部注水的压强为5Mpa。

[0030] 上述方案中,所述钻杆的长度为1m。

[0031] 本发明使用的喷嘴喷口较小,增强喷出压力,有利于形成负压区,在钻孔时高压水通过水孔喷出,水喷出时产生的喷射效应能使内管里形成负压区,煤屑和水被负压吸入内管中,迅速向后排出,增强了排屑效果。

[0032] 本发明的具体实施过程:

[0033] (1)内排粉式前端钻杆与钻头外螺纹连接,后段钻杆的另一端与旋转电机输出轴装置连接,当钻机开始钻进时,旋转电机输出轴装置带动钻杆转动,同时旋转电机输出轴装置在进给液压缸作用下将钻杆依次推入煤层钻孔中,每根钻杆的两端通过锥形螺纹连接,且在外侧设有密封圈;高压泵向钻杆水孔内注入高压水,在高压水的作用下煤粉向外排出。新接入的钻杆进入煤层后,钻进工作台在进给液压缸带动下后退以便于接入下一根钻杆,在旋转电机和进给液压缸作用下继续推入钻杆,这样钻机依次钻进和推入后续的钻杆,直到全部钻杆进入到煤层。

[0034] (2)当钻杆达到钻进深度时或进入岩体中时,钻进结束,开始钻杆的顺序退出。钻机先将最后一根钻杆完全拉出煤孔后,断开与该钻杆的连接,这时即可卸下最后一根钻杆,然后钻机工作台前移再将前一根钻杆拉出已成形的煤孔,重复上述动作,继续卸下前一根钻杆,直到把钻进时的第一根钻杆和钻头拉出煤孔,该煤孔的钻孔作业完成。

[0035] 本钻杆采用合金钢制作,并通过热处理增强它的刚度与强度。钻杆的抗拉、抗扭、抗弯强度通过ABAQUS分析出结果,符合强度要求,通过综合计算与模拟以及现场试验得到。

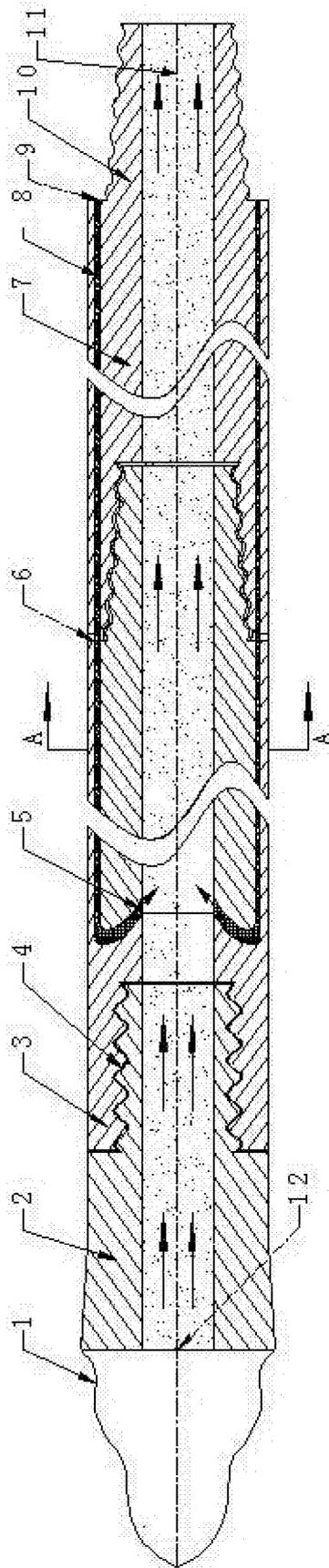


图1

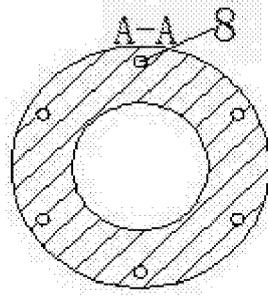


图2

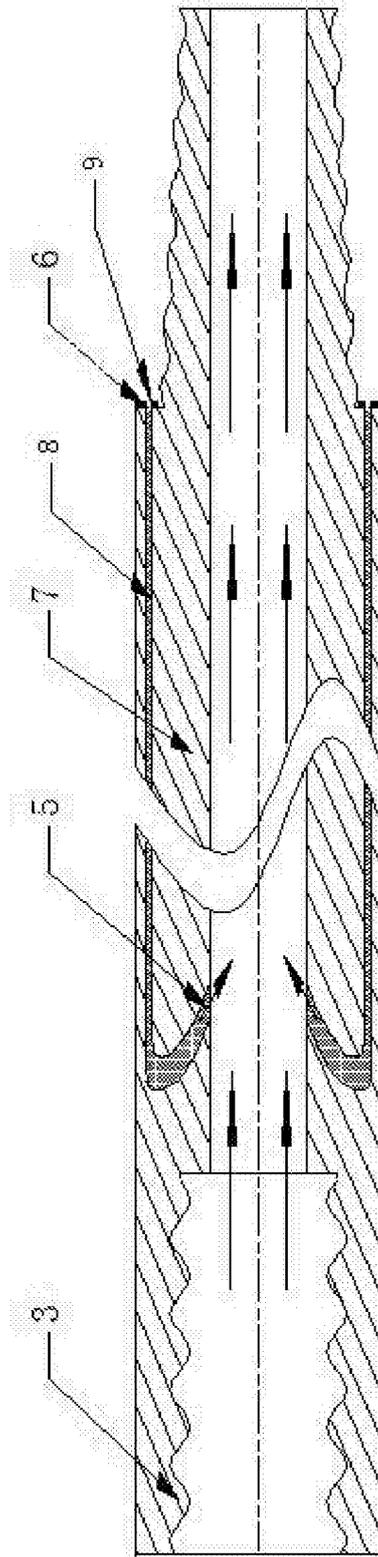


图3

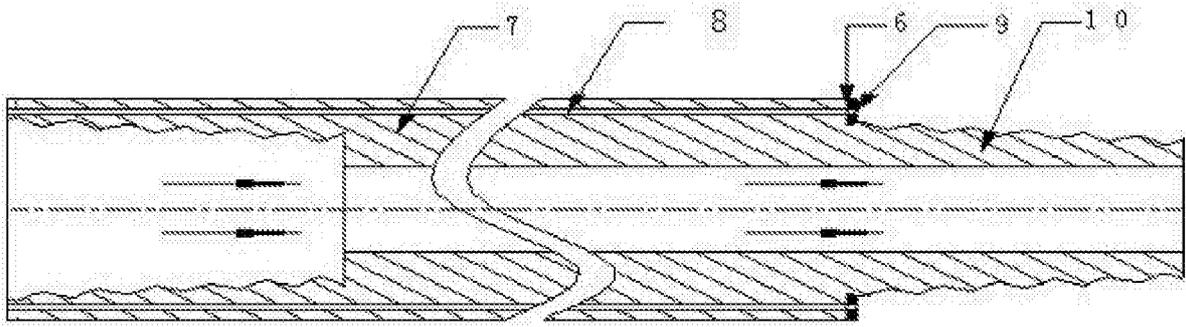


图4

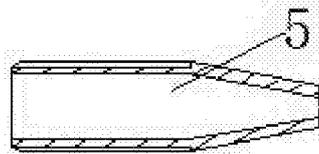


图5

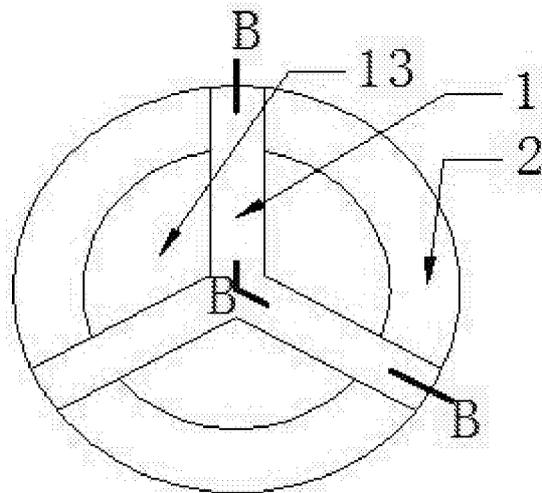


图6

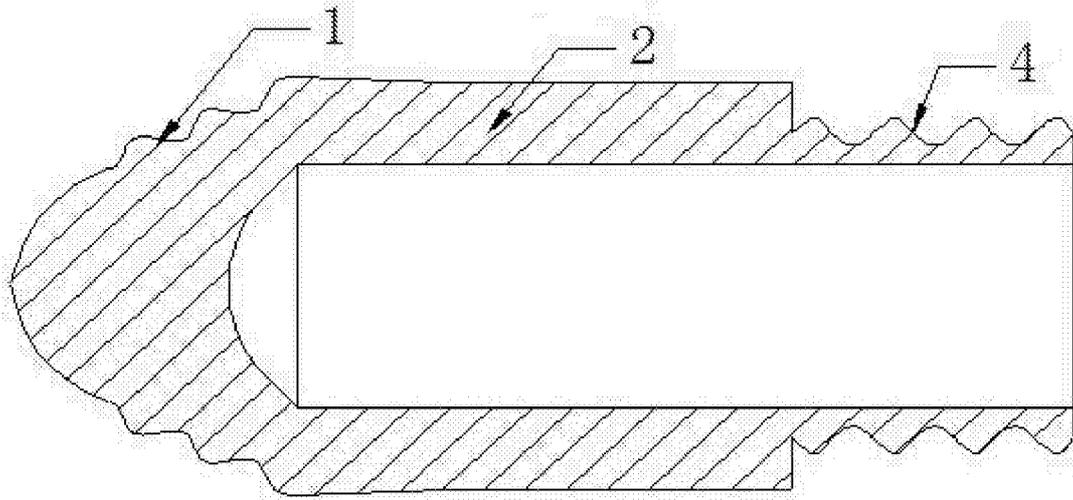


图7