

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018年3月8日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号

W O 2018/040739 A 1

- (51) 国际专利分类号 : E21B 7/2<sup>A</sup> (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 17/092097
- (22) 国际申请日 : 2017年7月6日 (06.07.2017)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 201610765553.5 2016年8月30日 (30.08.2016) CN
- (71) 申请人 : 贵州铁鳄矿山装备制造有限公司 (GUIZHOU TIEE MINE EQUIPMENT MANUFACTURING CO., LTD.) [CN/CN] ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。
- (72) 发明人 : 李绪伦 (LI, Xulun) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。 皮佐武 (PI, Zuo WU) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。 张羽林 (ZHANG, Yulin) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。 张国晏 (ZHANG, Guoyan) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。 张志红 (ZHANG, Zhihong) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。 汪勇印 (WANG, Yongyin) ; 中国贵州省贵阳市清镇市经开区工业园区11号路 ,Guizhou 550000 (CN) 。
- (74) 代理人 : 北京超凡志成知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY) ;

(54) Title: RAISE-BORING MACHINE FOR ENLARGING INCLINED HOLE OF MINE AND METHOD FOR ENLARGING INCLINED HOLE OF MINE

(54) 发明名称 : 矿山斜孔反井扩孔钻机及矿山斜孔的扩孔施工方法

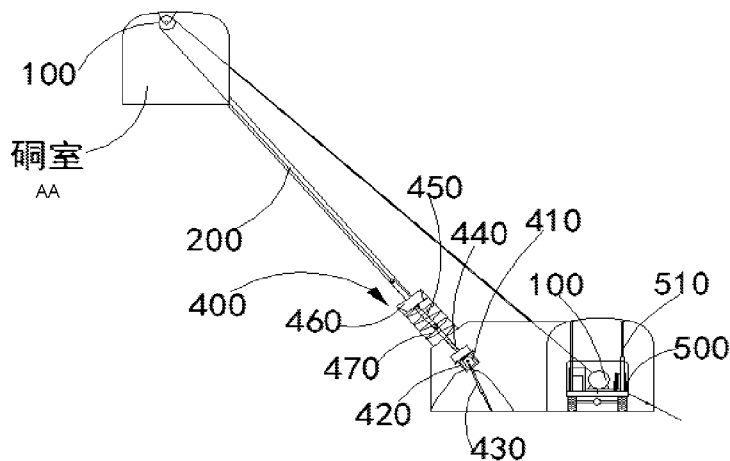


图1

AA CHAMBER

(57) Abstract: Disclosed are a raise-boring machine for enlarging an inclined hole of a mine and a method for enlarging an inclined hole of a mine, relating to the field of mine equipment. The raise-boring machine for enlarging an inclined hole of a mine comprises a drill feed apparatus, a drill rotation cutting transmission apparatus (400), and a drill cuttings discharge apparatus. The drill feed apparatus comprises a feed traction apparatus (100) and a steel wire rope (200); the drill rotation cutting transmission apparatus comprises a hydraulic motor (410), a gearbox, a rotary transmission apparatus, and an enlarged hole drilling apparatus (460); the rotary power of the hydraulic motor is delivered to the enlarged hole drilling apparatus (460) by means of the gearbox and the rotary transmission apparatus; the enlarged hole drilling apparatus comprises a guide rod (461); the lifting force of the feed traction apparatus (100) is delivered to the enlarged hole drilling apparatus by means of the steel wire rope (200) and the guide rod (461); the drill cuttings discharge apparatus comprises a spiral blade (470) and a spiral blade transmission apparatus. The raise-boring machine for enlarging an inclined hole of a mine has a simple structure, is easy to assemble, and can efficiently, stably, and reliably bore an inclined hole having a large



WO 2018/040739 A1

中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社1215-121 8室,Beijing 100080 (CN) .

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW .
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG) .

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3)) .

---

diameter, thereby resolving the problems of being difficult to remove slags and ventilate, and low efficiency during the construction of the inclined hole (well), reducing the labor intensity, eliminating potential safety hazards caused by blasting operation and pollution caused by smoke dust of blasting, and improving the production efficiency, and economic and social benefits of the mine.

(57) 摘要: 公开了一种矿山斜孔反井扩孔钻机及矿山斜孔的扩孔施工方法, 属于矿山设备领域, 包括凿孔进给装置、凿孔旋转切割传动装置(400)以及钻凿料排出装置; 凿孔进给装置包括进给牵引装置(100)和钢丝绳(200); 凿孔旋转切割传动装置包括液压马达(410)、减速箱、旋转传动装置以及扩孔钻凿装置(460); 液压马达的旋转动力通过减速箱和旋转传动装置传递给扩孔钻凿装置(460)。扩孔钻凿装置包括导向杆(461); 进给牵引装置(100)的提升动力通过钢丝绳(200)和导向杆(461)传递给扩孔钻凿装置, 钻凿料排出装置包括螺旋叶片(470)和螺旋叶片传动装置。本矿山斜孔反井扩孔钻机结构简单, 组装方便, 可以高效、稳定、可靠地扩钻出直径较大的斜孔, 从而解决了斜孔(井)施工排渣难度大、效率低和通风困难的问题, 不仅降低劳动强度, 消除爆破作业的安全隐患和爆破烟尘的污染, 更是提高了矿山生产效率、经济效益和社会效益。

## 矿山斜孔反井扩孔钻机及矿山斜孔的扩孔施工方法

### 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2016 年 08 月 30 日提交中国专利局的申请号为 201610765553.5, 名称为 " 矿山斜孔反井扩孔钻机 " 的中国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

本发明涉及矿山设备领域, 具体而言, 涉及一种矿山斜孔反井扩孔钻机及矿山斜孔的扩孔施工方法。

### 背景技术

目前, 在矿山开采的过程中, 受设备、工艺的影响, 长距离的缓倾角通风井或者矿体切割井施工采用传统的掘爆施工, 普遍存在排渣和通风困难, 劳动强度高, 安全隐患大, 工作效率低的问题, 该工序缺乏安全、高效、自动化程度高的施工设备替代传统方法, 是制约缓倾斜矿体开采生产力提升的一个重要因素, 使得现在缓倾斜矿体开采的矿山企业, 井下开采成本高、经济效益低、社会效益差。

### 发明内容

为了解决现有技术中的至少一个问题, 实现了本发明。

根据本发明的一个方面, 提供了一种矿山斜孔反井扩孔钻机, 其包括凿孔

进给装置、凿孔旋转切割传动装置以及钻凿料排出装置，所述凿孔进给装置包括进给牵引装置和钢丝绳，所述凿孔旋转切割传动装置包括液压马达、减速箱、旋转传动装置以及扩孔钻凿装置，液压马达的旋转动力通过所述减速箱和所述旋转传动装置传递给扩孔钻凿装置，所述扩孔钻凿装置包括导向杆，所述进给牵引装置的提升动力通过所述钢丝绳和所述导向杆传递给扩孔钻凿装置，所述钻凿料排出装置包括螺旋叶片和螺旋叶片传动装置，所述液压马达通过所述螺旋叶片传动装置驱动所述螺旋叶片转动排料。

进一步地，所述旋转传动装置包括传动钻杆和多个延伸钻杆；

所述传动钻杆与所述减速箱的输出轴连接，多个所述延伸钻杆首尾可拆卸连接，并与所述传动钻杆连接；

所述传动钻杆通过所述减速箱与所述液压马达连接。

进一步地，所述延伸钻杆的一端设置有外锥螺纹头，另一端设置有内锥螺纹孔；相邻的所述延伸钻杆螺纹连接。

进一步地，所述减速箱的输出轴上设置有花键轴，所述花键轴与减速箱输出轴形成万向转动连接，所述传动钻杆靠近液压马达的一端设置有花键套，所述花键套与所述花键轴呈滑动啮合连接。

进一步地，多根所述延伸钻杆的连接处设置有用以防止延伸钻杆下垂弯曲的转动支撑环。

进一步地，所述螺旋叶片传动装置为所述减速箱的输出轴、所述延伸钻杆

或者所述扩孔钻凿装置，所述螺旋叶片与所述减速箱的输出轴、所述延伸钻杆或者所述扩孔钻凿装置形成同步转动的固定连接。

进一步地，所述凿孔进给装置还包括定滑轮，所述进给牵引装置为能提供不恒定力的卷扬机或液压油缸，所述钢丝绳一端与所述卷扬机或液压油缸连接，另一端绕过所述定滑轮通过缓冲弹簧或橡胶块后与所述扩孔钻凿装置的导向杆连接。

进一步地，还包括运输载车，所述凿孔旋转切割传动装置还包括压力油提供装置，所述压力油提供装置包括油泵驱动电机、油泵、油箱以及油管，所述油泵通过油管与所述液压马达连通，所述液压马达通过油管与所述油箱连通，所述油箱通过油管与所述油泵连通，所述油泵驱动电机驱动所述油泵提供压力油，所述进给牵引装置、油泵驱动电机、油泵以及油箱均固定安装于所述运输载车上。

进一步地，所述运输载车上设置有用於所述卷扬机、压力油提供装置、扩孔钻凿装置的安装、维修拆卸起吊的升降装置。

进一步地，所述导向杆包括转动杆和固定导向头，所述钢丝绳远离所述卷扬机的一端与所述固定导向头固定连接，所述固定导向头与所述转动杆转动连接，所述转动杆与所述扩孔钻凿装置形成同步转动的固定连接。

进一步地，所述固定导向头包括导向锥、第一导向套、第二导向套以及固定环；所述第一导向套和第二导向套的一端分别与导向锥可拆卸连接，另一端分别与固定环可拆卸连接，第一导向套和第二导向套相互贴合共同形成圆管状

的导向套。

进一步地，所述转动杆与所述导向套转动连接，所述导向套转动连接为导向套的两端都设置有轴向承载、定位支承环，所述转动杆远离所述扩孔钻凿装置的一端通过所述支承环的内孔伸入所述导向套内部，所述转动杆位于所述导向套内的部位设置有轴向承载轴承和螺母，所述轴承的外径与所述导向套内径匹配，所述螺母抵住所述轴承远离支承环的一侧能与转动杆形成同步转动连接。

进一步地，所述导向套靠近所述导向锥的一端设置有前端轴向承力环，所述导向锥上设置有轴向承力盘，所述导向锥上轴向承力盘置于所述导向套的轴向承力环内且形成可拆卸固定连接，所述钢丝绳远离卷扬机的一端固定连接于所述导向锥上。

所述导向套靠近所述旋切扩孔装置的一端设置有后端轴向承力环，所述转动杆上设置的轴向承力盘伸入所述导向套内与所述导向套的轴向承力环经轴向推力轴承形成转动连接。

进一步地，所述凿孔旋转切割传动装置还包括旋转驱动固定装置，所述旋转驱动固定装置包括固定装置、横向支撑定位伸缩梁和举升座，所述液压马达固定安装于所述固定装置上，所述横向支撑定位伸缩梁与所述固定装置固定连接，所述举升座与所述固定装置铰动连接。

一种矿山斜孔的扩孔施工方法，包括以下步骤：

a. 利用扩孔钻凿装置对施工的导向孔进行扩钻；所述扩孔钻凿装置包括导

向杆，所述导向杆引导整个扩孔钻凿装置沿导向孔的轴线方向运动；所述扩孔钻凿装置在液压马达的带动下旋切扩孔；

b. 利用凿孔进给装置牵引所述扩孔钻凿装置沿孔的轴线方向进给；所述凿孔进给装置包括牵引装置和钢丝绳，所述牵引装置通过钢丝绳与所述导向杆连接，并通过所述钢丝绳给所述扩孔钻凿装置进给力；

c. 利用钻凿料排出装置将钻凿岩料排出；所述钻凿料排除装置包括螺旋叶片和螺旋叶片传动装置，所述液压马达通过所述螺旋叶片传动装置驱动所述螺旋叶片转动排料；

d. 提供不恒定力的卷扬机或液压油缸是在钢丝绳与导向杆的连接处采用橡胶或弹簧缓冲实现。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 为本发明实施例提供的矿山斜孔反井扩孔钻机正向位的系统结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的矿山斜孔反井扩孔钻机的侧向位结构示意图；

图 3 为图 2 的 A 部放大图；

图 4 为本发明实施例提供的钻井装置的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的延伸钻杆的结构示意图。

## 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。



此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

实施例：

请参阅图1和图2，本发明提供了一种矿山斜孔反井扩孔钻机，其包括凿孔进给装置、凿孔旋转切割传动装置400以及钻凿料排出装置。凿孔进给装置与凿孔旋转切割传动装置连接，用于牵引凿孔旋转切割传动装置沿孔的轴线方向做进给运动。钻凿料排出装置与凿孔旋转切割传动装置连接，用于将凿孔旋转切割产生的石料排出。

如图2，凿孔进给装置包括进给牵引装置100和钢丝绳200。牵引装置100通过钢丝绳200与凿孔旋转切割传动装置400连接，从而给凿孔旋转切割传动装置400进给力，使其做进给运动。可选地，牵引装置为卷扬机，卷扬机通过卷扬运动，给钢丝绳200牵引力，从而给凿孔旋转切割传动装置400进给力。

可选地，凿孔进给装置还包括定滑轮300，钢丝绳200的一端与卷扬机连接，另一端绕过定滑轮300后与扩孔钻凿装置460连接。设置定滑轮300的目的

的在于一方面为钢丝绳 200 提供支撑导向，方便钢丝绳 200 的布置，另一方面可以改变钢丝绳 200 的牵引方向，以使本凿孔进给装置可以适应各种地形，提高本反井扩孔钻机的实用性和适应性。

当然，需要说明的是，在其它实施例中，所述卷扬机可以采用液压油缸代替，具体根据实际需求确定。

凿孔旋转切割传动装置 400 包括液压马达 410、减速箱、旋转传动装置以及扩孔钻凿装置 460。液压马达 410 的扭矩通过减速箱和旋转传动装置传递给扩孔钻凿装置 460。

扩孔钻凿装置 460 包括导向杆 461 和刀具 462，刀具 462 通过导向杆 461 与进给牵引装置 100 连接。本实施例中的刀具 462 为圆锥台状结构，包括大端和小端，大端与导向杆 461 连接，并且在大端的端面上设置有刀刃。刀具 462 类似于端面铣刀的结构。小端设置有连接部，用于与旋转传动装置连接。

进一步地，参照图 3，本实施例中，导向杆包括转动杆和固定导向头 700，固定导向头 700 的一端与钢丝绳 200 连接，另一端与转动杆转动连接。转动杆与扩孔钻凿装置 460 形成同步转动的固定连接。导向杆采用上述结构的目的在于有效防止钢丝绳 200 随着扩孔钻凿装置 460 的转动而转动，避免对定滑轮 300 和进给牵引装置 100 造成影响，从而保证凿孔进给装置的正常工作。

具体地，固定导向头 700 包括导向锥 710、左导向套、右导向套 720 以及固定环 730。导向锥包括圆锥本体、承力盘和连接部，圆锥本体通过连接部与承力盘连接。圆锥本体为圆锥状结构包括大端和小端，在大端的圆周上设置有

法兰。承力盘为圆形板状结构，与圆锥本体的大端端面平行设置。连接部为圆柱状，其一端与圆锥本体的大端连接，另一端与承力盘连接；并且圆锥本体、承力盘和连接部三者轴线重合。承力盘的直径小于圆锥本体大端直径，连接部的直径小于承力盘的直径，从而在承力盘和圆锥本体之间形成圆环状卡槽。另外，在导向锥上还设置有通孔，通孔沿导向锥的轴线延伸。

左导向套和右导向套结构对称，两者相互贴合共同形成圆管状的导向套。导向套的一端设置有多组螺纹孔，导向套通过螺纹孔与导向锥的法兰可拆卸连接；导向套的另一端与固定环 730 可拆卸连接。导向套的两端端面上均设置有螺纹孔。

导向套靠近固定环 730 的一端内壁上设置有支承环，支撑环与导向套的端部连接，形成带有通孔的端盖结构。支承环是由对称的两半拼接而成，两块分别与左导向套和右导向套一体连接。转动杆远离扩孔钻装置 460 的一端通过支承环的通孔伸入导向套内部，并且转动杆位于导向套内的部位设置有轴承 800 和螺母 900，轴承 800 的外径与导向套内径匹配，螺母 900 抵住轴承 800 远离支承环的一侧。

导向套靠近导向锥的一端设置有承力环，承力环与导向套一体连接，在导向套的端部形成带有通孔的端盖结构。承力环是由对称的两半拼接而成，两块分别与左导向套和右导向套一体连接。

固定环整体为设置有通孔的环形板状结构，用于将左导向套和右导向套固定连接。为了便于安装，固定环 730 分前固定环（靠钢丝绳端）和后固定环（靠导向杆），前固定环与导向锥的大端一体连接，后固定环与左、右导向套相互

贴合共同形成圆管状的导向套的后端面是可拆卸的固定连接,是为左、右导向套相互贴合共同形成圆管状的导向套满足转动杆转动、承载传递牵引力、拆卸方便的结构件。

钢丝绳、导向套、导向锥与转动杆的装配过程如下:先将钢丝绳的自由端穿过导向锥的通孔,在穿过导向锥通孔的钢丝绳端部设置固定楔块并与导向锥固定连接以防止钢丝绳在导向锥内脱落;将安装了轴向承力轴承的转动杆安装和与钢丝绳连接的导向锥同时安置在导向套中,使轴向承力轴承与导向套的后承力支撑环抵接,同时将导向套的前承力环卡入到导向锥的卡槽中。最后,将前固定环(与导向锥一体)与闭合导向套前端连接,将后固定环与导向套的后(转动杆)端连接。

旋转传动装置包括传动钻杆 440 和多根延伸钻杆 450,液压马达 410 的输出轴与减速箱输入轴固定连接,减速箱的输出轴上设置有花键轴,所述花键轴与减速箱输出轴形成万向传动连接,传动钻杆 440 靠近液压马达 410 的一端设置有花键套,花键套与花键轴滑动啮合,传动钻杆 440 远离液压马达 410 的一端设置有外锥螺纹头 452,每根延伸钻杆 450 的一端设置有外锥螺纹头 452,另一端设置有内锥螺纹孔 451,扩孔钻凿装置 460 上设置有内锥螺纹孔 451,传动钻杆 440 和多根延伸钻杆 450 以及扩孔钻凿装置 460 能通过外锥螺纹头 452 和内锥螺纹孔 451 可拆卸连接。多根延伸钻杆 450 的连接处设置有用以防止延伸钻杆下垂弯曲的转动支撑环。

需要说明的是,在其它实施例中,延伸钻杆之间也可以采用其它方式的螺纹连接,或者采用其它的可拆卸连接方式。

采用传动钻杆 440 和多根延伸钻杆 450 作为旋转传动装置的目的在于使得用户可以根据需要不断增减旋转传动装置的传动距离,从而提高本凿孔旋转切割传动装置 400 的凿孔长度;采用锥螺纹连接传动钻杆 440 和延伸钻杆 450 的目的在于方便旋转传动装置的安装和拆卸。

钻凿料排出装置包括螺旋叶片 470 和螺旋叶片传动装置,液压马达 410 通过螺旋叶片传动装置驱动螺旋叶片 470 转动排料。

进一步地,参照图 5,本实施例中,螺旋叶片传动装置为延伸钻杆 450,螺旋叶片 470 与延伸钻杆 450 形成同步转动的固定连接。设置螺旋叶片 470 的目的在于不断排出扩孔钻凿装置 460 切割下的物料,保证扩孔钻凿装置 460 的正常连续进行。

当然,需要说明的是,在其它实施例中,所述螺旋叶片传动装置也可以为减速箱的输出轴或者扩孔钻凿装置 460,螺旋叶片 470 也可以与减速箱的输出轴或者扩孔钻凿装置 460 形成同步转动的固定连接。

进一步地,本实施例中,矿山斜孔反井扩孔钻机还包括运输载车 500,凿孔旋转切割传动装置 400 还包括压力油提供装置(液压站),压力油提供装置(液压站)包括油泵驱动电机、油泵、油箱以及油管,油泵通过油管与液压马达 410 连通,液压马达 410 通过油管与油箱连通,油箱通过油管与油泵连通,油泵驱动电机驱动油泵提供压力油,进给牵引装置 100、油泵驱动电机、油泵以及油箱均固定安装于运输载车 500 上。设置运输载车 500 的目的在于使得本反井扩孔钻机可以不同工作地点位置间使用时起吊、转移、安装方便快捷,有效提高本反井扩孔钻机的机动性。

为了提高本反井扩孔钻机的工作时的稳定性,运输载车 500 上设置有用于固定卷扬机的固定装置。固定装置可以采用各种结构和形式,本实施例中,固定装置包括多根固定油缸,多根固定油缸部分正立设置,部分倒立设置,且分布于运输载车 500 的各个部位,卷扬机开始工作前,可以启动多根固定油缸,多根固定油缸的活塞杆伸出分别抵住工作硐室的地面和顶壁。

采用上述结构连接固定导向头 700 和转动杆的目的在于其具有结构简单,装拆方便,工作稳定的特点,可以有效实现固定导向头 700 和转动杆之间的转动连接,避免钢丝绳 200 随着扩孔钻凿装置 460 一起转动,保证凿孔进给装置的工作。

进一步地,参照图 4,本实施例中,凿孔旋转切割传动装置 400 还包括旋转驱动固定装置,旋转驱动固定装置包括固定装置、横向支撑定位伸缩梁 431 和举升座 430,液压马达 410 固定安装于固定装置上,横向支撑定位伸缩梁 431 与固定装置固定连接,举升座 430 与固定装置转动连接。设置上运输载车 500 的目的在于使得本反井扩孔钻机可以移动到任何工作位置,可以有效提高本反井钻机的机动性。

设置横向支撑定位伸缩梁 431 和举升座 430 的目的在于支撑和稳定液压马达 410。同时,举升座 430 和横向支撑定位伸缩梁 431 还为扩孔钻凿装置 460 的旋转提供反作用力,保证旋转运动的稳定进行,而采用转动连接和延伸钻杆与传动箱输出轴的万向转动连接可以使得举升座 430 上的旋转驱动输出中心指向对钻凿孔轴中心可以在一定范围内调节,以便适应不同的地形环境,提高本反井扩孔钻机的实用性。

本矿山斜孔反井扩孔钻机的工作原理和过程是这样的：第一步，在矿山井下的指定位置钻设一个扩钻导向孔和一个钻凿进给牵引绳穿导孔，并在扩钻导向孔的起扩处施工满足要求的旋转驱动装置安装硐室。

第二步，运输载车 500 移动到上述指定位置处，并安装反井扩孔钻机的旋转驱动及钻凿扩孔装置，具体地，将运输载车 500、进给牵引装置 100 以及凿孔旋转切割传动装置 400 转运到旋转驱动装置安装硐室，先将缠绕在进给牵引装置 100 的上的钢丝绳 200 拖拽出来穿过钻凿进给牵引绳穿导孔，然后绕过上层巷道安装在其顶部的定滑轮 300 后，从扩钻导向孔引出后与扩孔钻凿装置 460 进行可靠连接，再运输载车 500 上的起吊装置将扩孔钻机的旋转驱动及钻凿扩孔装置安装在所述安装硐室内。运输载车 500 移动到预设位置，启动运输载车 500 上的多根稳定油缸 600，多根稳定油缸 600 的活塞杆伸出并抵住所在位置硐室的墙壁，从而固定运输载车 500 和进给牵引装置 100 固定在工作点的位置；启动进给提升装置，并用进给提升装置和辅助设施吊起就位安装扩孔钻凿装置 460，调整定位旋转驱动的液压马达 410、减速箱和供油管路，从而使旋转驱动装置具备提供旋转动力的条件，接着用传动钻杆 440 将扩孔钻凿装置 460 和旋转切割传动装置 400 连接安装好满足钻凿扩孔的条件。

第三步，开启运输载车 500 上的压力油供给系统，为进给牵引装置 100 和旋转驱动装置供给压力油，使液压马达 410 驱动花键轴转动，花键轴带动传动钻杆 440 转动，传动钻杆 440 带动延伸钻杆 450 转动，延伸钻杆 450 带动扩孔钻凿装置 460 转动；再启动运输载车 500 上的电机或液压马达 410 工作亦开始工作，进给牵引装置 100 开始拉动钢丝绳 200 的一端，使得钢丝绳 200 收纳于进给牵引装置 100 内，此时钢丝绳 200 的另一端就会牵引转动的扩孔钻凿装置

460 沿直径较小的扩钻导向孔的扩凿延伸方向进给，实现钻凿扩孔作业；钻凿扩孔时后，再启动进给的驱动牵引卷扬机，使卷扬机牵引旋转的扩孔钻凿装置 460 向前运动从而钻切扩孔；钻切产生的废料会在被旋转切割传动装置 400 带动螺旋叶片 470 的转动下快速地排出斜孔。

在上述钻孔的过程中，需要说明的是，多根延伸钻杆 450 不是在开始钻孔前一起安装在传动钻杆 440 上，而是随着扩孔钻凿装置 460 的不断进给一根一根逐渐添加的。比如开始钻孔前可以先安装一根延伸钻杆 450，之后随着扩孔钻凿装置 460 的不断进给，传动钻杆 440 也会不断进给并逐渐脱离花键轴，当传动钻杆 440 即将完全脱离花键轴时，停止进给牵引装置 100 和液压马达 410，然后旋转拉动传动钻杆 440，使其回到初始位置，然后将一根延伸钻杆 450 的两端加装于传动钻杆 440 和之前安装好的延伸钻杆 450 之间（在安装延伸钻杆 450 时，可以再延伸钻杆 450 的端部套设一个支承环，以便支撑钻杆总成，保证钻杆总成在扩凿孔内不下垂弯曲），安装完成后重新启动进给牵引装置 100 和液压马达 410 即可。重复上述操作过程，延伸钻杆 450 的数量就会逐渐增加，整个钻杆总成的长度也不断增加，这样扩孔钻凿装置 460 就可以钻切出各种长度、倾斜角度且直径达到要求的斜孔。

钻孔进行过程中产生的物料，用铲运车运走，一个扩凿钻孔完成后，拆除反井钻机并吊装在运输载车上，运输载车 500 即可将反井钻机运输到下一个指定位置进行工作。

综上所述，本矿山斜孔反井扩孔钻机采用进给牵引装置 100 和钢丝绳 200 牵引旋转的扩孔钻凿装置 460 进给的方式，结构简单，组装方便，可以稳定可



靠高效地扩钻出直径较大的斜孔，从而方便排渣和通风，降低劳动强度，消除安全隐患，提高工作效率，提高经济效益和社会效益，降低矿山企业的采矿成本。同时，本矿山斜孔反井钻钻孔倾斜角度范围较大，可以扩钻出 $5^{\circ}$ - $90^{\circ}$ 倾斜角的斜通风井或回采切割槽，在资源开采型矿山企业中，具有很高的实用性，可以有效弥补现有技术的缺陷。

#### 实施例 2:

本实施例提供了一种矿山斜孔的扩孔施工方法，采用了实施例 1 中的矿山斜孔反井扩孔钻机。主要包括以下步骤：

a. 利用扩孔钻凿装置对原施工的导孔进行扩钻；所述扩孔钻凿装置包括导向杆，所述导向杆引导整个扩孔钻凿装置沿孔的轴线方向运动；所述扩孔钻凿装置在液压马达的带动下旋切扩孔；该步骤主要是利用类似于端铣刀的刀具进行扩孔；

b. 利用凿孔进给装置牵引所述扩孔钻凿装置沿孔的轴线方向进给；所述凿孔进给装置包括牵引装置和钢丝绳，所述牵引装置通过钢丝绳与所述导向杆连接，并通过所述钢丝绳给所述扩孔钻凿装置进给力；该步骤保证了步骤 a 的持续进行；

c. 利用钻凿料排出装置将扩孔的旋切料排出；所述钻凿料排除装置包括螺旋叶片和螺旋叶片传动装置，所述液压马达通过所述螺旋叶片传动装置驱动所述螺旋叶片转动排料；该步骤使得钻切下来的矿（岩）料及时排出，从而便于扩孔的持续进行，防止钻机卡死。

以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 工业实用性

本矿山斜孔反井扩孔钻机采用进给牵引装置和钢丝绳牵引旋转的扩孔钻凿装置向钻凿方向进给的方式，结构简单，组装方便，可以稳定可靠、高效地扩钻出直径较大的斜孔，并方便排渣和通风，降低劳动强度，消除通风井、切割槽施工安全隐患，提高工作效率，提高经济效益和社会效益，减少矿山企业的采矿成本。同时，本矿山斜孔反井钻机钻孔倾斜角度范围较大，可以扩钻出 $5^{\circ}$ - $90^{\circ}$ 倾斜角的通风井或回采切割槽，在资源开采型矿山企业中，具有很高的实用性，可以有效弥补现有技术的缺陷。

## 权利要求书

1. 一种矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，包括凿孔进给装置、凿孔旋转切割传动装置以及钻凿料排出装置，所述凿孔进给装置包括进给牵引装置和钢丝绳，所述凿孔旋转切割传动装置包括液压马达、减速箱、旋转传动装置以及扩孔钻凿装置，液压马达的旋转动力通过所述减速箱和所述旋转传动装置传递给扩孔钻凿装置，所述扩孔钻凿装置包括导向杆，所述进给牵引装置的牵引提升动力通过所述钢丝绳和所述导向杆传递给扩孔钻凿装置，所述钻凿料排出装置包括螺旋叶片和螺旋叶片传动装置，所述液压马达通过所述螺旋叶片传动装置驱动所述螺旋叶片转动排料。

2. 根据权利要求 1 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述旋转传动装置包括传动钻杆和多个延伸钻杆；

所述传动钻杆与所述减速箱的输出轴连接，多个所述延伸钻杆首尾可拆卸连接，并与所述传动钻杆连接；

所述传动钻杆通过所述减速箱与所述液压马达连接。

3. 根据权利要求 2 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述延伸钻杆的一端设置有外锥螺纹头，另一端设置有内锥螺纹孔；相邻的所述延伸钻杆螺纹连接。

4. 根据权利要求 1 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述减速

箱的输出轴上设置有花键轴，所述花键轴与减速箱输出轴形成万向转动连接，所述传动钻杆靠近液压马达的一端设置有花键套，所述花键套与所述花键轴呈滑动啮合连接。

5. 根据权利要求 2 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，多根所述延伸钻杆的连接处设置有用于防止延伸钻杆下垂弯曲的转动支撑环。

6. 根据权利要求 2 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述螺旋叶片传动装置为所述减速箱的输出轴、所述延伸钻杆或者所述扩孔钻凿装置，所述螺旋叶片与所述减速箱的输出轴、所述延伸钻杆或者所述扩孔钻凿装置形成同步转动的固定连接。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述凿孔进给装置还包括定滑轮，所述进给牵引装置为能提供不恒定力的卷扬机或液压油缸，所述钢丝绳一端与所述卷扬机或液压油缸连接，另一端绕过所述定滑轮通过缓冲弹簧或橡胶块后与所述扩孔钻凿装置的导向杆连接。

8. 根据权利要求 7 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，还包括运输载车，所述凿孔旋转切割传动装置还包括压力油提供装置，所述压力油提供装置包括油泵驱动电机、油泵、油箱以及油管，所述油泵通过油管与所述液压马达连通，所述液压马达通过油管与所述油箱连通，所述油箱通过油管与所述油泵连通，所述油泵驱动电机驱动所述油泵提供压力油，所述进给牵引装置、油泵驱动电机、油泵以及油箱均固定安装于所述运输载车上。

9. 根据权利要求 8 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述运输

载车上设置有用于所述卷扬机、压力油提供装置、扩孔钻凿装置的安装、维修拆卸起吊的升降装置。

10. 根据权利要求 7 至 9 任一项所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述导向杆包括转动杆和固定导向头，所述钢丝绳远离所述卷扬机的一端与所述固定导向头固定连接，所述固定导向头与所述转动杆转动连接，所述转动杆与所述扩孔钻凿装置形成同步转动的固定连接。

11. 根据权利要求 10 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述固定导向头包括导向锥、第一导向套、第二导向套以及固定环；所述第一导向套和第二导向套的一端分别与导向锥可拆卸连接，另一端分别与固定环可拆卸连接，第一导向套和第二导向套相互贴合共同形成圆管状的导向套。

12. 根据权利要求 11 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述转动杆与所述导向套转动连接，所述导向套转动连接为导向套的两端都设置有轴向承载、定位支承环，所述转动杆远离所述扩孔钻凿装置的一端通过所述支承环的内孔伸入所述导向套内部，所述转动杆位于所述导向套内的部位设置有轴向承载轴承和螺母，所述轴承的外径与所述导向套内径匹配，所述螺母抵住所述轴承远离支承环的一侧能与转动杆形成同步转动连接。

13. 根据权利要求 12 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机，其特征在于，所述导向套靠近所述导向锥的一端设置有前端轴向承力环，所述导向锥上设置有轴向承力盘，所述导向锥上轴向承力盘置于所述导向套的轴向承力环内且形成可拆卸固定连接，所述钢丝绳远离卷扬机的一端固定连接于所述导向锥上；

所述导向套的另一端设置有后端轴向承力环,所述转动杆上设置的轴向承力盘伸入所述导向套内与所述导向套的轴向承力环经轴向推力轴承形成转动连接。

14. 根据权利要求 1 所述的矿山斜孔反井扩孔钻机,其特征在于,所述凿孔旋转切割传动装置还包括旋转驱动固定装置,所述旋转驱动固定装置包括固定装置、横向支撑定位伸缩梁和举升座,所述液压马达固定安装于所述固定装置上,所述横向支撑定位伸缩梁与所述固定装置固定连接,所述举升座与所述固定装置铰动连接。

15. 一种矿山斜孔的扩孔施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

a. 利用扩孔钻凿装置对施工的导向孔进行扩钻;所述扩孔钻凿装置包括导向杆,所述导向杆引导整个扩孔钻凿装置沿导向孔的轴线方向运动;所述扩孔钻凿装置在液压马达的带动下旋切扩孔;

b. 利用凿孔进给装置牵引所述扩孔钻凿装置沿孔的轴线方向进给;所述凿孔进给装置包括牵引装置和钢丝绳,所述牵引装置通过钢丝绳与所述导向杆连接,并通过所述钢丝绳给所述扩孔钻凿装置进给力;

c. 利用钻凿料排出装置将钻凿岩料排出;所述钻凿料排除装置包括螺旋叶片和螺旋叶片传动装置,所述液压马达通过所述螺旋叶片传动装置驱动所述螺旋叶片转动排料;

d. 提供不恒定力的卷扬机或液压油缸是在钢丝绳与导向杆的连接处采用橡胶或弹簧缓冲实现。

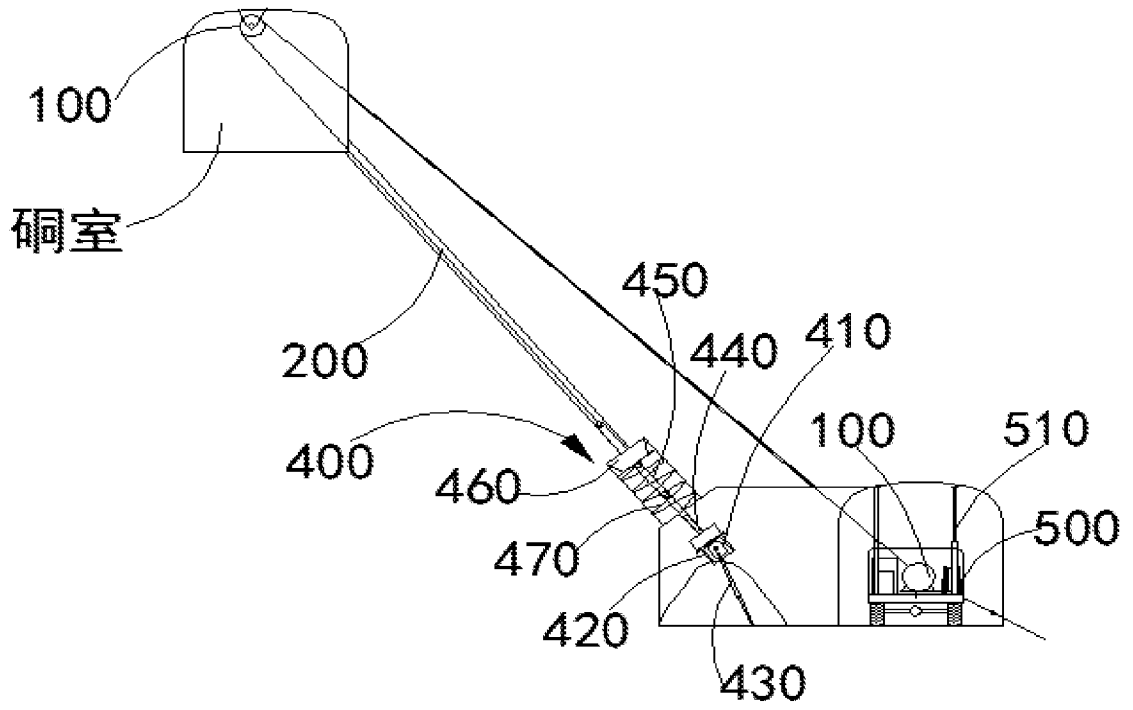


图 1

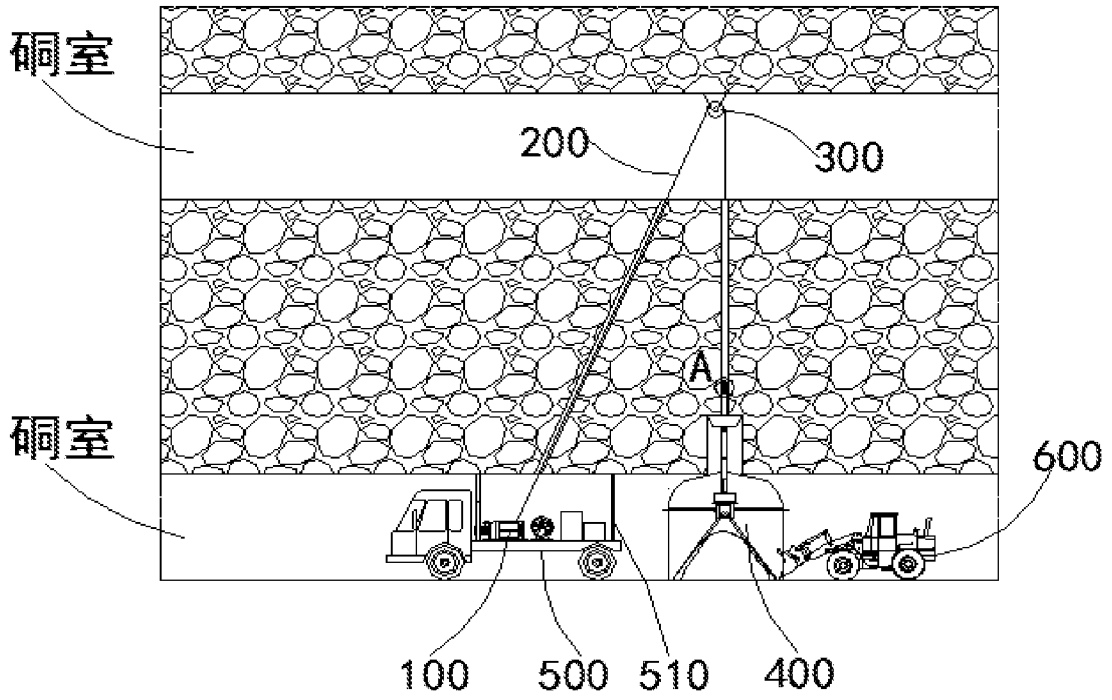


图 2

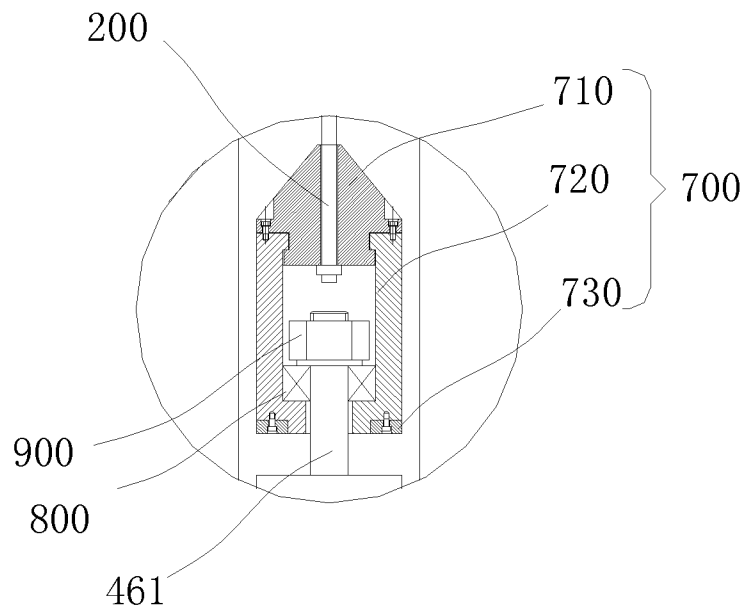


图 3



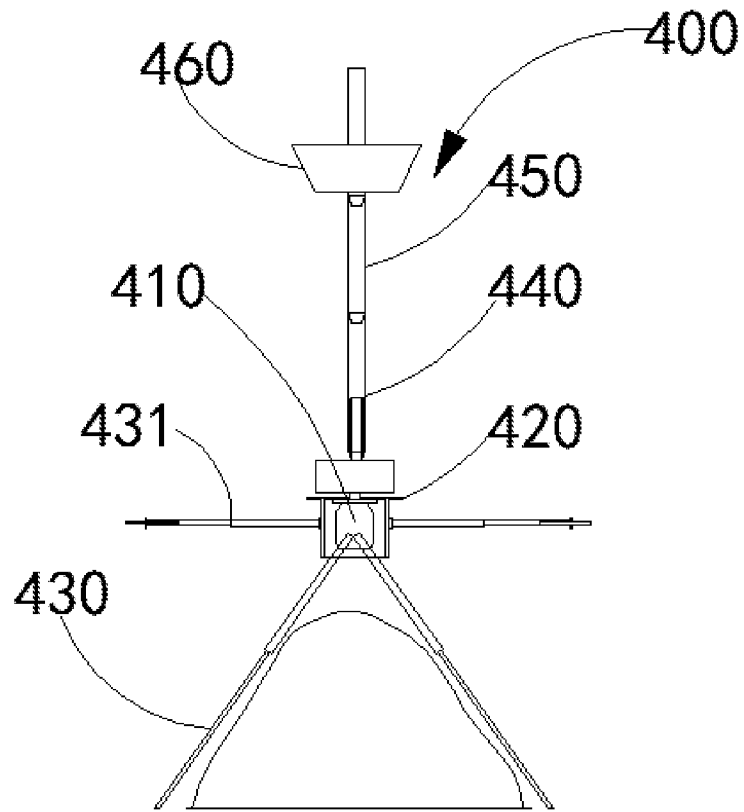


图 4

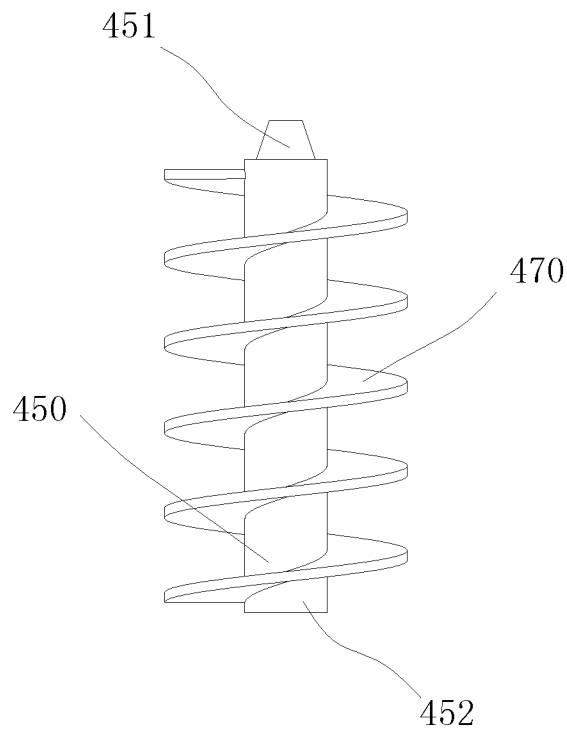


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN20 17/092097

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 7/28 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21B, B66C, E21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, DWPI, CNKI: 斜孔, 斜井, 钻, 扩孔, 进给, 倾斜, 缓倾, 牵引, 钢丝绳, 导向, 旋转, inclined, min+, drill+, hole?, shaft??. cable, slant, guid+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106401481 A (GUIZHOU TIEE MINE EQUIPMENT MANUFACTURING CO., LTD.), 15 February 2017 (15.02.2017), description, paragraphs 43-64, and figures 1-5	1-15
PX	CN 205990881 U (GUIZHOU TIEE MINE EQUIPMENT MANUFACTURING CO., LTD.), 01 March 2017 (01.03.2017), description, paragraphs 43-64, and figures 1-5	1-15
A	CN 103835652 A (LIANYUNGANG TIANHONG EQUIPMENT MANUFACTURING CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), description, pages 2-3, and figure 1	1-15
A	CN 102061882 A (LIANYUNGANG HUANGHAI MACHINERY CO. LTD.), 18 May 2011 (18.05.2011), entire document	1-15
A	EP 2336481 A I (SOILMEC SPA), 22 June 2011 (22.06.2011), entire document	1-15
A	US 2008230276 A I (GENT, B.), 25 September 2008 (25.09.2008), entire document	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
04 September 2017Date of mailing of the international search report  
17 October 2017Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451Authorized officer  
LIU, Qiong  
Telephone No. (86-10) 62084154

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No. PCT/CN20 17/092097
---

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106401481 A	15 February 2017	None	
CN 205990881 U	01 March 2017	None	
CN 103835652 A	04 June 2014	None	
CN 102061882 A	18 May 2011	None	
EP 2336481 A I	22 June 2011	US 2011147090 A I	23 June 2011
		IT 1397585 B I	16 January 2013
US 2008230276 A I	25 September 2008	None	

A. 主题的分类	
E21B 7/28 (2006. 01) i	
按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类	
B. 检索领域	
检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)	
E21B, B66C, E21C	
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献	
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))	
CNABS ,CNTXT ,VEN ,DWP1 ,CNK1 斜孔, 斜井, 钻, 扩孔, 进给, 倾斜, 缓倾, 牵引, 钢丝绳, 导向, 旋转, inclined, min+, dri l+, hole?, shaft??. cable, slant, guid+	
C 相关文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落
PX	CN 106401481 A (贵州铁鳄矿山装备制造有限公司) 2017 年 2 月 15 日 (2017 - 02 - 15) 说明书第 43-64 段, 图 1-5
PX	CN 205990881 U (贵州铁鳄矿山装备制造有限公司) 2017 年 3 月 10 日 (2017 - 03 - 01) 说明书第 43-64 段, 图 1-5
A	CN 103835652 A (连云港天宏装备制造有限公司) 2014 年 6 月 4 日 (2014 - 06 - 04) 说明书第 2-3 页, 图 1
A	CN 102061882 A (连云港黄海机械股份有限公司) 2011 年 5 月 18 日 (2011 - 05 - 18) 全文
A	EP 2336481 A1 (SOILMEC SPA) 2011 年 6 月 22 日 (2011 - 06 - 22) 全文
A	US 2008230276 A1 (GENT BRENT) 2008 年 9 月 25 日 (2008 - 09 - 25) 全文
相关的权利要求	
	1-15
	1-15
	1-15
	1-15
	1-15
	1-15
□ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。	
* 引用文件的具体类型:	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	"&" 同族专利的文件
"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	
"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017 年 9 月 4 日	2017 年 10 月 17 日
ISA/CN 的名称和邮寄地址	授权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088	刘琼
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 (86-10) 62084154

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN20 17/092097

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 106401481 A	2017年2月15日	无	
CN 205990881 U	2017年3月1日	无	
CN 103835652 A	2014年6月4日	无	
CN 102061882 A	2011年5月18日	无	
EP 2336481 AI	2011年6月22日	US 2011147090 A1 IT 1397585 B1	2011年6月23日 2013年1月16日
US 2008230276 AI	2008年9月25日	无	