

(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
2022 年 6 月 16 日 (16.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/121237 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21B 17/00 (2006.01) *E21B 17/043* (2006.01)
E21B 17/042 (2006.01) *E21B 17/046* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/094347
- (22) 国际申请日: 2021 年 5 月 18 日 (18.05.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011437341.7 2020 年 12 月 7 日 (07.12.2020) CN
- (71) 申请人: 中煤科工集团重庆研究院有限公司 (CHINA COAL TECHNOLOGY & ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE CO. LTD) [CN/CN]; 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。

- (72) 发明人: 辛德忠 (XIN, Dezhong); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 陈航 (CHEN, Hang); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 万军 (WAN, Jun); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 蒲剑 (PU, Jian); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 王清峰 (WANG, Qingfeng); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 唐敏 (TANG, Min); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 吕晋军 (LYU, Jinjun); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 刘小华 (LIU, Xiaohua); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 杨林 (YANG, Lin); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路 6 号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 张始斋 (ZHANG, Shizhai); 中国重

(54) Title: TEETH-EMBEDDED MOTION-STOP FORWARD/REVERSE ROTATION DRILL PIPE

(54) 发明名称: 一种牙嵌止动型正反转钻杆

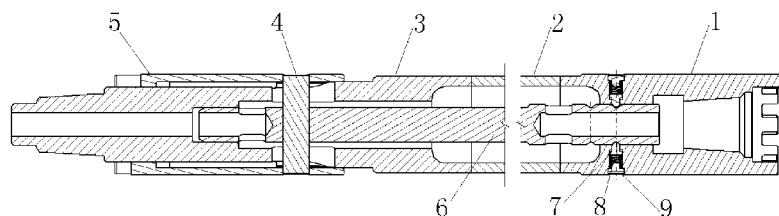


图 1

(57) Abstract: Provided is a teeth-embedded motion-stop forward/reverse rotation drill pipe, comprising a pipe body (2); the front end of the pipe body (2) is provided with a male joint (3); the rear end is provided with a female joint (1) which can be threaded into the male joint (3); the pipe body (2), the male joint (3), and the female joint (1) all are hollow structures to form an axially interpenetrating central bore; the central bore is provided with a drive rod (6) slidingly connected thereto; the front end of the drive rod (6) is provided with a drive pin passing through a slide groove (306) disposed on the male joint (3) and connected to a slide sleeve (5) sleeved on the male joint (3); the front end of the slide sleeve (5) has a plurality of tooth embedding teeth which can be fitted with the rear end of the female connector (1) and used for circumferential locking, comprising a long tooth and a plurality of short teeth; the length of engagement of the long tooth is longer by h than the length of engagement of the short teeth, h being less than the pitch p of the male connector (3) fitted with the female connector (1).

(57) 摘要: 一种牙嵌止动型正反转钻杆, 包括杆体 (2), 杆体 (2) 的前端设有公接头 (3), 后端设有可与公接头 (3) 螺纹连接的母接头 (1), 杆体 (2)、公接头 (3) 和母接头 (1) 均为中空结构以形成轴向相互贯通的中心孔; 中心孔内设有与其滑动连接的传动杆 (6), 传动杆 (6) 的前端设有穿过开设在公接头 (3) 上的滑动槽 (306) 且与套设在公接头 (3) 上的滑动套 (5) 连接的传动销; 滑动套 (5) 前端具有可与母接头 (1) 后端相互配合用于周向锁定的多个牙嵌齿, 包括一个长齿和若干短齿, 长齿的啮合长度比短齿的啮合长度长 h , h 小于公接头 (3) 与母接头 (1) 配合的螺距 p 。

重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 马振纲(MA, Zhengang); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 雷万年(LEI, Wannian); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 万园(WAN, Yuan); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 梅安平(MEI, Anping); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 周富佳(ZHOU, Fujia); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 秦怡(QIN, Yi); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。 李淑健(LI, Shujian); 中国重庆市九龙坡区二郎科城路6号廖曦, Chongqing 400039 (CN)。

(74) 代理人: 北京同恒源知识产权代理有限公司 (TIDYTEND INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市丰台区西四环南路46号国润商务大厦B座7楼廖曦, Beijing 100161 (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

一种牙嵌止动型正反转钻杆

技术领域

本发明属于煤矿钻探技术领域，涉及一种牙嵌止动型正反转钻杆。

背景技术

在目前井下各类工程孔钻孔作业中，前、后两根钻杆之间普遍采用螺纹连接。钻孔施工过程中，钻杆只能正向旋转，反转则会松脱。钻孔过程中，极易发生卡钻、抱钻等事故，此时若试图通过钻杆正反转交替缓解卡钻、抱钻，则会发生钻杆脱扣，导致丢钻。从钻探工艺角度出发，通过钻杆正反交替旋转和往复扫孔可以实现增强排渣和解卡卸压，从而避免卡钻、抱钻的发生。

为解决钻杆反转的问题，先后出现了形联接和花键副联接等两大类结构形式。形联接大都采用“三棱”、“六方”等多面体柱形面结构插装对接，用以传递正、反双向转矩，同时结合销钉定位，承担钻杆轴向载荷；花键副联接采用内、外花键配合，传递周向转矩，轴向载荷依然采用销钉连接定位。上述联接方式虽然能实现钻杆正、反双向旋转，但装卸过程繁琐，需要人工安装或拆卸销钉，难以用自动化方式实现装卸，严重降低了钻机的自动化施工效率。

近年来，煤矿自动化钻机技术与装备日趋成熟，应用数量逐年增加，其自动化程度高、安全性好，已经成为煤矿钻机的发展趋势。在自动钻机施工过程中，若出现抱钻、卡钻等事故，自动钻机可通过智能防卡钻程序自动判别，并控制相关机构驱动钻杆正、反转，实现自动解卡。为此，需要研发一种可靠性高、具备自动上卸扣和正、反双向转动而不脱扣功能的钻杆。

发明内容

有鉴于此，本申请的目的在于提供一种牙嵌止动型正反转钻杆，以解决钻杆双向转动时螺纹脱扣的问题。

为达到上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种牙嵌止动型正反转钻杆，包括杆体，杆体的前端设有公接头，后端设有可与公接头螺纹连接的母接头，杆体、公接头和母接头均为中空结构以形成轴向相互贯通的中心孔；中心孔内设有与其滑动连接的传动杆，传动杆的前端设有穿过开设在公接头上的滑动槽与套设在公接头上的滑动套连接的传动销；滑动套前端具有可与母接头后端相互配合用于周向锁定的多个牙嵌齿，包括一个长齿和若干短齿，长齿的啮合长度比短齿的啮合长度长 h ， h 小于公

接头与母接头配合的螺距 p ；当滑动套位于设置在公接头上的轴向限位时，两相邻钻杆可旋紧且仅有一对长齿接触，接触长度为 h_1 ， $0 < h_1 \leq h$ ；滑动套可沿公接头的轴向由轴向限位向公接头的前端移动以使相邻两钻杆牙嵌齿全齿啮合。

可选地，所述母接头的后端面沿轴向向前设有内牙嵌齿，内牙嵌齿包括第一长齿和若干短齿；所述滑动套的前端面沿轴向向后设有外牙嵌齿，外牙嵌齿包括第二长齿和若干短齿。

可选地，还包括可将传动杆锁定在全齿啮合和仅有长齿接触状态的锁紧机构。

可选地，所述锁紧机构为位于开设在母接头上的限位孔内的弹性伸缩机构，包括可伸入开设在传动杆后端的锁紧槽内的定位部，在锁紧机构与锁紧槽的位置对应时，锁紧机构的定位部能够伸入锁紧槽内以实现传动杆相对于母接头的轴向限位；锁紧槽包括沿传动杆轴向设置的前锁紧槽和后锁紧槽，当滑动套位于轴向限位的位置时锁紧机构与前锁紧槽的位置对应，当滑动套与公接头全齿啮合时锁紧机构与后锁紧槽的位置对应。

可选地，所述前锁紧槽和后锁紧槽均为绕传动杆一周的弧形截面槽。

可选地，所述锁紧机构包括卡块、弹性件和定位件，定位件滑动连接在限位孔靠近中心孔的一端，卡块固定在限位孔远离中心孔的一端，弹性件位于卡块和定位件之间。

可选地，所述限位孔为阶梯孔，且其孔径沿母接头径向自内向外依次增大，包括沿母接头径向自内向外依次设置且孔径递增的导向段、限位段和固定段，固定段内固定有卡块，导向段内滑动连接有定位件；定位件为阶梯轴，包括与导向段滑动配合的导向轴段，导向轴段靠近中心孔的一端具有定位部，另一端设有限位轴段，限位轴段位于限位孔的限位段内，且限位轴段的轴径大于限位孔的导向段孔径。

可选地，当两相邻钻杆螺纹旋紧时，公接头的前端面与另一钻杆的传动杆接触。

可选地，所述公接头包括顺次设置的顶紧段、螺纹段和连接段，其中，连接段与杆体固定连接，连接段的周向设有与设置在滑动套上的内花键匹配的外花键，螺纹段的周向设有与设置在母接头上的内螺纹匹配的外螺纹，当两相邻钻杆螺纹旋紧时，顶紧段的前端面与另一钻杆的传动杆后端面接触。

可选地，所述传动杆包括顺次设置的前段、中段和后段；前段内设有与中心孔连通的前通水孔，前通水孔包括从前段的前端面向内开设的前轴向水孔和与前轴向水孔连通且沿前段径向设置的前径向水孔；后段内设有后通水孔，后通水孔包括从后段的后端面向内开设的后轴向水孔和与后轴向水孔连通且沿后段径向设置的后径向水孔。

可选地， $p-h=2\sim 4\text{mm}$ 。

本发明的有益效果在于：

1.本发明通过设置渐次啮合的长短齿，易于实现钻杆连接时啮合齿的准确啮合，解决了钻杆连接时啮合齿易错位的问题，进而提高了两钻杆连接时啮合的可靠性。

2.本发明在两钻杆螺纹旋紧后，公接头的前端面与另一钻杆的传动杆接触，避免了因钻进过程的振动而使两钻杆松脱。

3.本发明实现了螺纹连接钻杆的正、反双向转动螺纹都不脱扣的功能；同时，通过一个简单的滑动套前后平移，实现了牙嵌齿的锁紧与松开，有助于实现可反转钻杆的自动装卸，可为煤矿井下自动钻进提供技术支撑。

本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述，并且在某种程度上，基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的，或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作优选的详细描述，其中：

图 1 为本发明牙嵌止动型正反转钻杆的结构示意图一（止动状态）；

图 2 为本发明牙嵌止动型正反转钻杆的结构示意图二；

图 3 为钻杆本体的结构示意图；

图 4 为滑动套的结构示意图一；

图 5 为滑动套的结构示意图二；

图 6 为定位件的结构示意图；

图 7 为传动杆的结构示意图；

图 8 为螺纹完全旋入、长齿阻挡状态的示意图；

图 9 为图 8 的俯视图（牙嵌齿局部）；

图 10 为上钻杆完成状态（即下钻初始状态）的示意图；

图 11 为图 10 的俯视图（牙嵌齿局部）。

附图标记：母接头 1、杆体 2、公接头 3、矩形销 4、滑动套 5、传动杆 6、定位件 7、弹性件 8、卡块 9、前端钻杆 10、上钻钻杆 11、下钻钻杆 12、内牙嵌齿 101、第一长齿 101a、圆锥内螺纹 102、滑孔 103、限位孔 104、止退轴 301、圆锥外螺纹 302、通水孔 303、插孔 304、外花键 305、滑动槽 306、轴肩 307、通孔 308、外牙嵌齿 501、内花键 502、固定孔 503、第二长齿 501a、前安装段 601、前通水孔 602、后安装段 603、后通水孔 604、前锁紧槽 605、后锁紧槽 606、矩形槽 607、大端 701、小端 702。

具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本发明的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件；在本发明的描述中，需要理解的是，若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”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，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装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明，不能理解为对本发明的限制，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的具体含义。

参阅图 1~图 11，一种牙嵌止动型正反转钻杆，包括钻杆本体，钻杆本体包括杆体 2，杆体 2 的前端设有公接头 3，后端设有可与公接头 3 螺纹连接的母接头 1，杆体 2、公接头 3 和母接头 1 均为中空结构以形成轴向相互贯通的中心孔；中心孔内设有与其滑动连接的传动杆 6，传动杆 6 的前端设有穿过开设在公接头 3 上的滑动槽 306 与套设在公接头 3 上的滑动套 5 连接的传动销，以实现传动杆 6 与滑动套 5 的轴向联动；滑动套 5 前端具有可与母接头 1 后端相互配合用于周向锁定的多个牙嵌齿，包括一个长齿和若干短齿，长齿的啮合长度比短齿的啮合长度长 h ， h 小于公接头 3 与母接头 1 配合的螺距 p ；公接头 3 上设有用于限制滑动套 5 轴向移动位置的轴向限位，当滑动套 5 位于轴向限位的位置时，两相邻钻杆可旋紧且仅有一对长齿接触，接触长度为 h_1 ， $0 < h_1 \leq h$ ；滑动套 5 可沿公接头 3 的轴向由轴向限位向公接头 3 的前端移动以使相邻两钻杆牙嵌齿全齿啮合。

母接头 1 的后端面沿轴向向前设有内牙嵌齿 101，内牙嵌齿 101 包括第一长齿 101a 和若干短齿；滑动套 5 的前端面沿轴向向后设有外牙嵌齿 501，外牙嵌齿 501 包括第二长齿 501a 和若干短齿。

本发明的滑动槽 306 可开设在中心孔的一侧，也可对称开设在中心孔的两侧，优选两侧。

传动销的截面可为圆形也可为多边形，优选矩形。

本发明还包括可将传动杆 6 锁定在全齿啮合和仅有长齿接触状态的锁紧机构。锁紧机构可为位于开设在母接头 1 上的限位孔 104 内的弹性伸缩机构，包括可伸入开设在传动杆 6 后端的锁紧槽内的定位部，在锁紧机构与锁紧槽的位置对应时，锁紧机构的定位部能够自动伸入锁紧槽内以实现传动杆 6 相对于母接头 1 的轴向限位；锁紧槽包括沿传动杆 6 轴向设置的前锁紧槽 605 和后锁紧槽 606，前锁紧槽 605 和后锁紧槽 606 的形状相同，当滑动套 5 位于轴向限位的位置时锁紧机构与前锁紧槽 605 的位置对应，当滑动套 5 与公接头 3 全齿啮合时锁紧机构与后锁紧槽 606 的位置对应。

锁紧机构包括卡块 9、弹性件 8 和定位件 7，定位件 7 滑动连接在限位孔 104 靠近中心孔的一端，卡块 9 固定在限位孔 104 远离中心孔的一端，弹性件 8 位于卡块 9 和定位件 7 之间；弹性件 8 可为压缩弹簧或弹性柱。

优选地，前锁紧槽 605 和后锁紧槽 606 均为绕传动杆 6 一周的弧形截面槽。

优选地，限位孔 104 为阶梯孔，且其孔径沿母接头 1 径向自内向外依次增大，包括沿母接头径向自内向外依次设置且孔径递增的导向段、限位段和固定段，固定段内固定有卡块 9，导向段内滑动连接有定位件 7；定位件 7 为阶梯轴，包括与导向段滑动配合的导向轴段，导向轴段靠近中心孔的一端具有定位部，另一端设有限位轴段，限位轴段位于限位孔 104 的限位段内，且限位轴段的轴径大于限位孔 104 的导向段孔径。

优选地，当两相邻钻杆螺纹旋紧时，公接头 3 的前端与另一钻杆的传动杆 6 接触。

优选地，公接头 3 包括顺次设置的顶紧段、螺纹段和连接段，其中，连接段的一端与杆体 2 固定连接，连接段的周向设有与设置在滑动套 5 上的内花键 502 匹配的外花键 305，螺纹段的周向设有与设置在母接头 1 上的内螺纹匹配的外螺纹，当两相邻钻杆螺纹旋紧时，顶紧段的前端面与传动杆 6 的后端面接触，以防止因钻进过程的振动而松开。

优选地，传动杆 6 包括顺次设置的前段、中段和后段；前段内设有与中心孔连通的前通水孔 602，前通水孔 602 包括从前段的前端面向内开设的前轴向水孔和与前轴向水孔连通且沿前段径向设置的前径向水孔；后段内设有后通水孔 604，后通水孔 604 包括从后段的后端面向内开设的后轴向水孔和与后轴向水孔连通且沿后段径向设置的后径向水孔。

优选地， $p-h=2\sim 4\text{mm}$ 。

本发明不仅解决了现有钻杆反转时会使钻杆间螺纹连接脱扣，导致丢钻的问题，还实现了钻杆的自动装卸。

实施例

一种牙嵌止动型正反转钻杆，如图 1~图 11 所示，包括母接头 1、杆体 2、公接头 3、矩形销 4、滑动套 5、传动杆 6、定位件 7、弹性件 8 和卡块 9，其中，弹性件 8 为弹簧。

母接头 1、公接头 3 分别通过同轴摩擦焊方式与杆体 2 连接形成钻杆本体。如图 3 所示。

(1) 母接头 1

母接头前端壁厚与杆体 2 相适应，以确保适当的摩擦焊管壁厚度。中间段设有与传动杆 6 配合的滑孔 103，在滑孔 103 的孔壁上对称设有两个阶梯式的限位孔 104，用于安装定位件 7、弹簧和卡块 9。后段为与公接头 3 配合的圆锥内螺纹 102（假设螺距为 p ）。从母接头 1 后端面起，沿轴向向前设有内牙嵌齿 101。内牙嵌齿 101 的槽宽大于齿宽，内牙嵌齿 101 由一个第一长齿 101a 和若干短齿组成，第一长齿 101a 比其他短齿长 h ，且 $h < p$ ，优选 $p-h=2\sim 4\text{mm}$ ）。

(2) 公接头 3

公接头 3 后端壁厚与杆体 2 相适应，以确保适当的摩擦焊管壁厚度。外圆柱面后段设有端面向前的轴肩 307 以形成轴向限位，实现对滑动套 5 的轴向限位。中段设有外花键 305，与滑动套 5 的内花键 502 配合，传递钻杆转动扭矩。公接头 3 前段为圆锥外螺纹 302，外螺纹前设有止退轴 301，止退轴 301 前端面可顶住前一根钻杆的传动杆 6 的后端面，以防止其在钻进振动的作用下退出。公接头 3 内部从后往前依次设有通孔 308、插孔 304 和通水孔 303，通孔 308 用于通过传动杆 6，插孔 304 用于安装传动杆 6 且与其滑动连接，通水孔 303 与通孔 308、杆体内孔以及传动杆的前后通水孔连通形成排渣水通道，插孔 304 与通水孔 303 结合处的阶梯对传动杆 6 的轴向滑动进行限位。通孔 308 的孔壁上相对设有两个滑动槽 306，为沿钻杆轴向的条形槽，与矩形销 4 滑动配合。

(3) 滑动套 5

滑动套 5 整体采用高强度无缝厚壁钢管加工。前后端光滑内孔与公接头 3 对应轴段滑动配合。中间段设有内花键 502，与公接头 3 的外花键 305 配合。前端面沿轴向向后设有与内牙嵌齿 101 相匹配的外牙嵌齿 501，外牙嵌齿 501 由一个第二长齿 501a 和若干短齿组成。

(4) 传动销

传动销为截面为矩形的矩形销 4，沿长度方向的四条棱边倒角。贯穿公接头 3 的滑动槽 306，中间固定于传动杆 6 的矩形孔中，两端固定于滑动套 5 的固定孔 503 中。矩形销 4 传递滑动套 5 与传动杆 6 之间的运动。

(5) 由定位件 7、弹簧、卡块 9 组成的锁紧机构

定位件 7 为台阶销，包括顺次设置的大端 701 和小端 702，大端 701 为限位轴段，小端

702 为导向轴段，小端 702 底部为呈半球头型的定位部，与传动杆 6 上的锁紧槽配合，对传动杆 6 限位。小端 702 与大端 701 过渡的端面与母接头 1 的限位孔 104 的阶梯面配合，防止定位件 7 掉入钻杆内部。大端 701 的上端面用于支撑弹簧。

卡块 9 的结构与定位件 7 类似，其小端底部挤压弹簧，产生指向钻杆内部的挤压力，使定位件 7 伸出母接头 1 的限位孔 104；其大端与定位孔最大直径处采用过盈配合，结合点焊方式确保安装牢固。

传动杆 6 整体为轴结构，包括顺次设置的前段、中段和后段。前段为前安装段 601，插入公接头 3 的插孔 304，且与其形成移动副；后端为后安装段 603，插入母接头 1 的滑孔 103，且与其形成移动副。前安装段 601 内部设有前通水孔 602，包括从前端面向内开设的前轴向水孔以及开设在前安装段 601 管壁上的前径向水孔。后通水孔 604 与前通水孔 602 类似。后安装段 603 外圆柱面上设前锁紧槽 605 和后锁紧槽 606，均为绕传动杆 6 一周的弧形截面槽。槽的半径深度与定位件 7 的小端 702 的半球头匹配。止动工况时，定位件 7 卡在后锁紧槽 606 内；可转工况时，定位件 7 卡在前锁紧槽 605 内。矩形槽 607 用于安装矩形销 4。

本实施例的工作原理如下：

（1）上钻的止动原理

1）初始状态：前端钻杆 10 处于止动状态，上钻钻杆 11 处于可转状态。

2）将上钻钻杆 11 的公接头 3 的外螺纹全部旋入前端钻杆 10 的母接头 1 的内螺纹，此时上钻钻杆 11 的滑动套 5 的第二长齿 501a 被前端钻杆 10 的母接头 1 的第一长齿 101a 挡住，两齿接触长度为 h ，无法再正向旋转。由于螺距 p 大于 h ，且两个长齿的接触面的初始位置在空间处于同一平面，因此两个长齿的接触必然发生在最后一圈螺纹旋紧之后，参见图 8 和图 9。

3）推动滑动套 5 向前移动，以使全部牙嵌齿啮合，滑动套 5 通过传动销带动传动杆 6 向前移动至全部牙嵌齿啮合时，定位件 7 插入后锁紧槽 606。此时正反向旋转均无法进行，达到止动的目的。同时，上钻钻杆 11 的公接头 3 的止退轴 301 前端面抵紧前端钻杆 10 的传动杆 6 的后端，防止其因钻进过程的振动而松开，参见图 10 和图 11。

（2）下钻的止动原理

1）初始状态：前端钻杆 10 与下钻钻杆 12 均处于牙嵌齿全部啮合的止动状态，参见图 10 和图 11。

2）将下钻钻杆 12 的滑动套 5 向后推动，直到定位件 7 插入前锁紧槽 605。此时只剩两长齿相互接触，接触长度为 h ，其余齿全部退出啮合，参见图 8 和图 9。

3) 下钻钻杆 12 反转, 由于 $h < p$, 反转一圈后, 两长齿不再接触, 两根钻杆的螺纹可以全部正常松开。

本发明实现了螺纹连接钻杆的正、反双向转动螺纹都不脱扣的功能; 同时, 通过一个简单的滑动套前后平移, 实现了牙嵌齿的锁紧与松开, 有助于实现可反转钻杆的自动装卸, 不仅可为煤矿井下自动钻进提供技术支撑, 还具有良好的经济效益。

最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本技术方案的宗旨和范围, 其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

1.一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：包括杆体，杆体的前端设有公接头，后端设有可与公接头螺纹连接的母接头，杆体、公接头和母接头均为中空结构以形成轴向相互贯通的中心孔；中心孔内设有与其滑动连接的传动杆，传动杆的前端设有穿过开设在公接头上的滑动槽与套设在公接头上的滑动套连接的传动销；滑动套前端具有可与母接头后端相互配合用于周向锁定的多个牙嵌齿，包括一个长齿和若干短齿，长齿的啮合长度比短齿的啮合长度长 h ， h 小于公接头与母接头配合的螺距 p ；当滑动套位于设置在公接头上的轴向限位时，两相邻钻杆可旋紧且仅有一对长齿接触，接触长度为 h_1 ， $0 < h_1 \leq h$ ；滑动套可沿公接头的轴向由轴向限位向公接头的前端移动以使相邻两钻杆牙嵌齿全齿啮合。

2.根据权利要求 1 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述母接头的后端面沿轴向向前设有内牙嵌齿，内牙嵌齿包括第一长齿和若干短齿；所述滑动套的前端面沿轴向向后设有外牙嵌齿，外牙嵌齿包括第二长齿和若干短齿。

3.根据权利要求 1 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：还包括可将传动杆锁定在全齿啮合和仅有长齿接触状态的锁紧机构。

4.根据权利要求 3 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述锁紧机构为位于开设在母接头上的限位孔内的弹性伸缩机构，包括可伸入开设在传动杆后端的锁紧槽内的定位部，在锁紧机构与锁紧槽的位置对应时，锁紧机构的定位部能够伸入锁紧槽内以实现传动杆相对于母接头的轴向限位；锁紧槽包括沿传动杆轴向设置的前锁紧槽和后锁紧槽，当滑动套位于轴向限位的位置时锁紧机构与前锁紧槽的位置对应，当滑动套与公接头全齿啮合时锁紧机构与后锁紧槽的位置对应。

5.根据权利要求 4 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述前锁紧槽和后锁紧槽均为绕传动杆一周的弧形截面槽。

6.根据权利要求 4 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述锁紧机构包括卡块、弹性件和定位件，定位件滑动连接在限位孔靠近中心孔的一端，卡块固定在限位孔远离中心孔的一端，弹性件位于卡块和定位件之间。

7.根据权利要求 6 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述限位孔为阶梯孔，且其孔径沿母接头径向自内向外依次增大，包括沿母接头径向自内向外依次设置且孔径递增的导向段、限位段和固定段，固定段内固定有卡块，导向段内滑动连接有定位件；定位件为阶梯轴，包括与导向段滑动配合的导向轴段，导向轴段靠近中心孔的一端具有定位部，另一端设有限位轴段，限位轴段位于限位孔的限位段内，且限位轴段的轴径大于限位孔的导向段孔径。

8.根据权利要求 1 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：当两相邻钻杆螺纹旋紧时，公接头的前端面与另一钻杆的传动杆接触。

9.根据权利要求 1 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述公接头包括顺次设置的顶紧段、螺纹段和连接段，其中，连接段与杆体固定连接，连接段的周向设有与设置在滑动套上的内花键匹配的外花键，螺纹段的周向设有与设置在母接头上的内螺纹匹配的外螺纹，当两相邻钻杆螺纹旋紧时，顶紧段的前端面与另一钻杆的传动杆后端面接触。

10.根据权利要求 1 所述的一种牙嵌止动型正反转钻杆，其特征在于：所述传动杆包括顺次设置的前段、中段和后段；前段内设有与中心孔连通的前通水孔，前通水孔包括从前段的前端面向内开设的前轴向水孔和与前轴向水孔连通且沿前段径向设置的前径向水孔；后段内设有后通水孔，后通水孔包括从后段的后端面向内开设的后轴向水孔和与后轴向水孔连通且沿后段径向设置的后径向水孔。

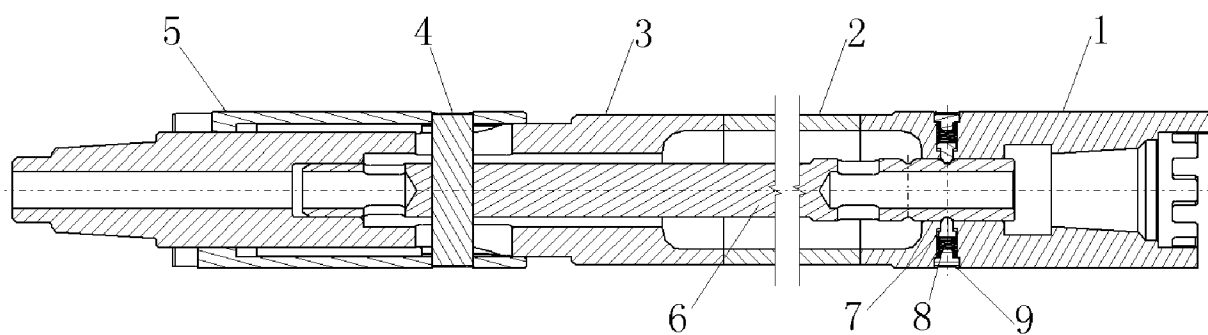


图 1

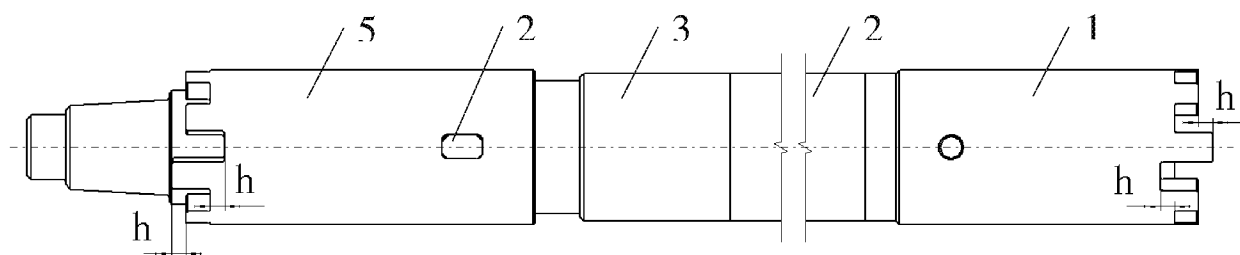


图 2

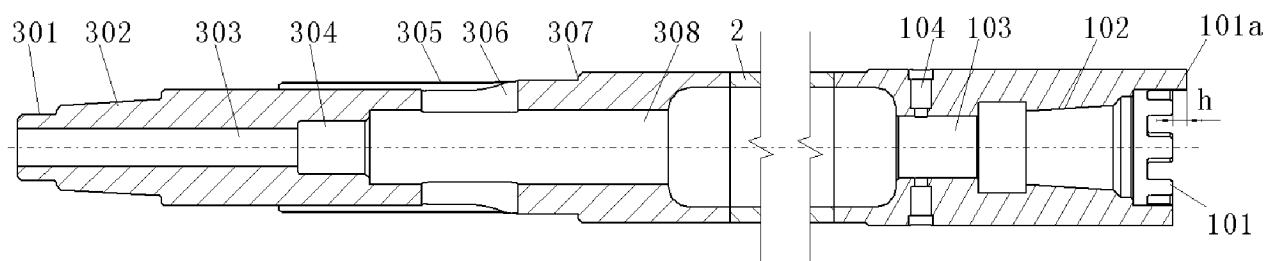


图 3

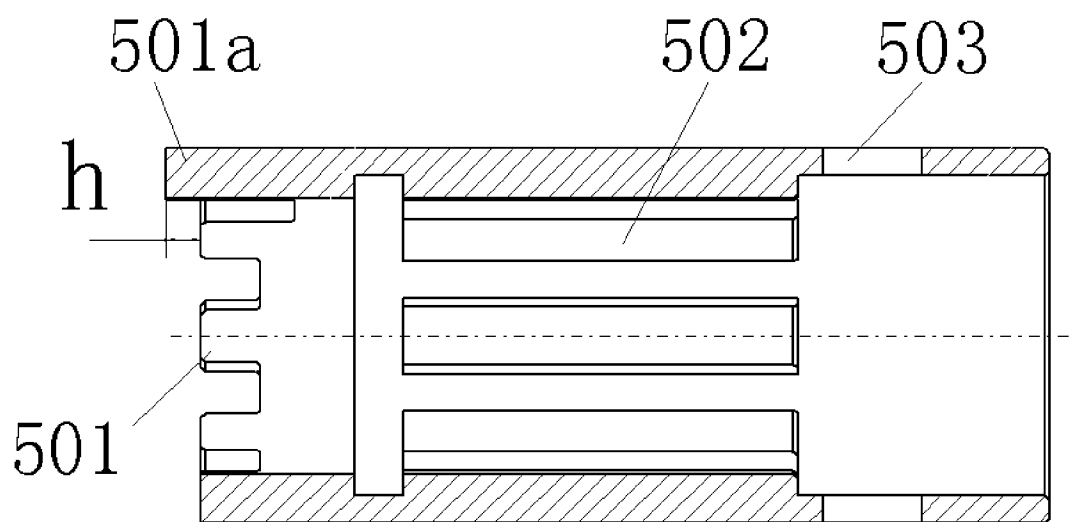


图 4

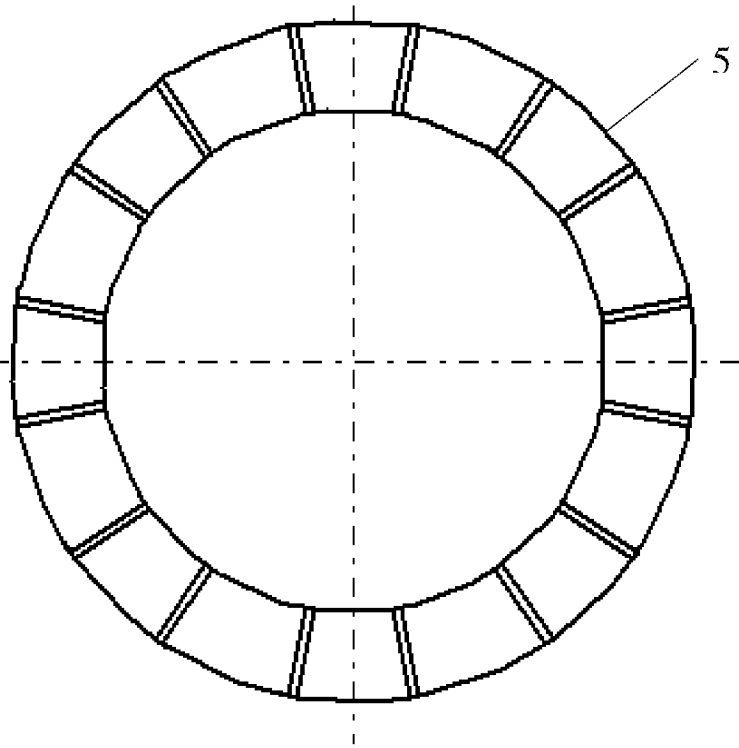


图 5

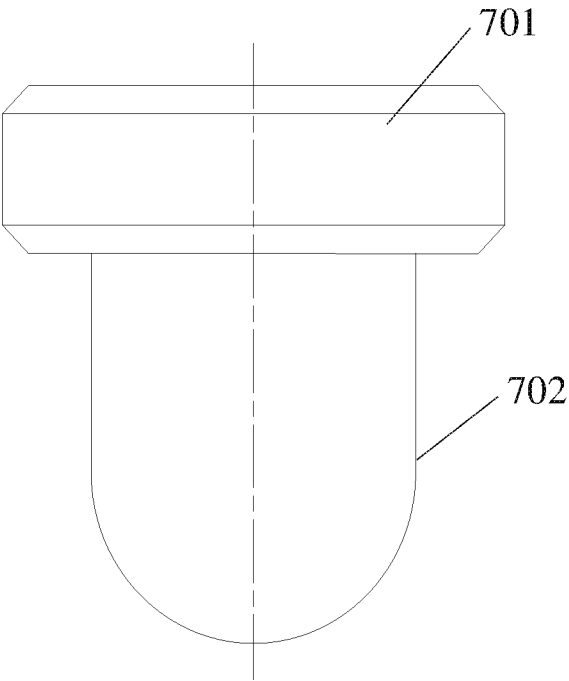


图 6

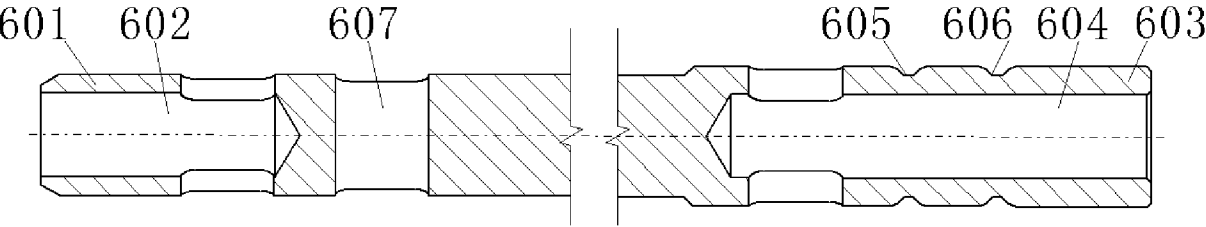


图 7

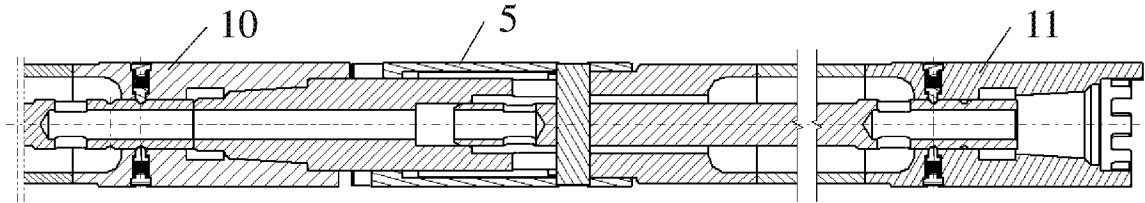


图 8

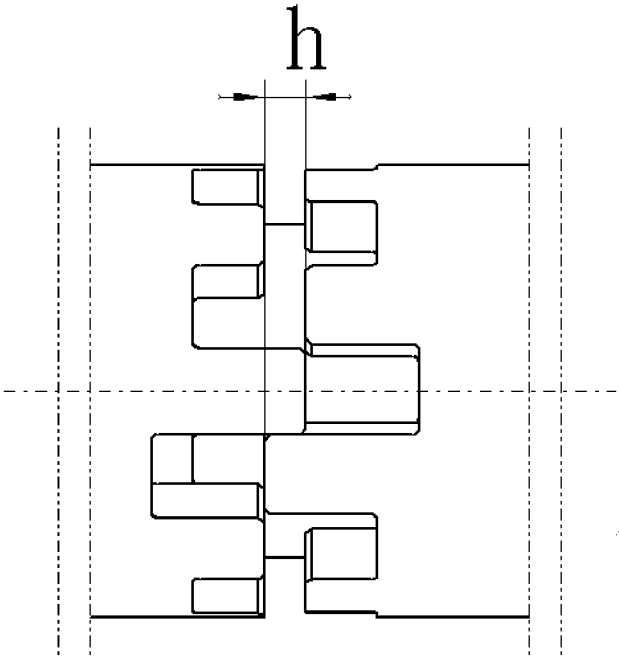


图 9

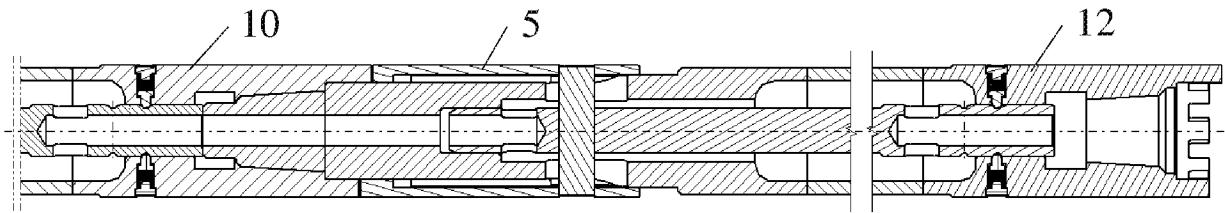


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/094347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B 17/00(2006.01)i; E21B 17/042(2006.01)i; E21B 17/043(2006.01)i; E21B 17/046(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

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; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 钻杆, 牙, 齿, 公接, 公扣, 母接, 母扣, 锁, 套, 移, 杆, drill+, rod +, bar+, pole+, sleeve, lock+, teeth, tooth, joint+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112664147 A (CHINA COAL TECHNOLOGY ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE) 16 April 2021 (2021-04-16) claims 1-10	1-10
A	CN 107178319 A (ZHOU, Zhaodi) 19 September 2017 (2017-09-19) description, paragraphs [0018]-[0036], and figures 1-4	1-10
A	CN 110374521 A (CHINA COAL TECHNOLOGY ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE) 25 October 2019 (2019-10-25) entire document	1-10
A	WO 0025029 A1 (GRANT PRIDECO INC) 04 May 2000 (2000-05-04) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 June 2021

Date of mailing of the international search report

28 July 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/094347

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112664147	A	16 April 2021	None			
CN	107178319	A	19 September 2017	CN	107178319	B	24 April 2020
CN	110374521	A	25 October 2019	CN	110374521	B	23 October 2020
WO	0025029	A1	04 May 2000	US	6305723	B1	23 October 2001
				AU	1206200	A	15 May 2000

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/094347

A. 主题的分类

E21B 17/00(2006.01)i; E21B 17/042(2006.01)i; E21B 17/043(2006.01)i; E21B 17/046(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

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;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT; 钻杆, 牙, 齿, 公接, 公扣, 母接, 母扣, 锁, 套, 移, 杆, drill+, rod+, bar+, pole+, sleeve, lock+, teeth, tooth, joint+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112664147 A (中煤科工集团重庆研究院有限公司) 2021年 4月 16日 (2021 - 04 - 16) 权利要求1-10	1-10
A	CN 107178319 A (周兆弟) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 说明书第[0018]-[0036]段, 附图1-4	1-10
A	CN 110374521 A (中煤科工集团重庆研究院有限公司) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 全文	1-10
A	WO 0025029 A1 (GRANT PRIDECO INC) 2000年 5月 4日 (2000 - 05 - 04) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 6月 4日

国际检索报告邮寄日期

2021年 7月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

吴云霞

电话号码 (86-512) 88995626

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/094347

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	112664147	A	2021年 4月 16日	无	
CN	107178319	A	2017年 9月 19日	CN	107178319 B 2020年 4月 24日
CN	110374521	A	2019年 10月 25日	CN	110374521 B 2020年 10月 23日
WO	0025029	A1	2000年 5月 4日	US	6305723 B1 2001年 10月 23日
				AU	1206200 A 2000年 5月 15日