(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 5 月 31 日 (31.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/095014 A1

(51) 国际专利分类号:
E21D 20/00 (2006.01) *E21D 21/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087494

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 7 日 (07.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611061728.0 2016年11月25日 (25.11.2016) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 张农 (ZHANG, Nong); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。 韩昌良 (HAN, Changliang); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。 杨可 (YANG, Ke); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。 谢正正 (XIE, Zhengzheng); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING RUIHONG PATENT & TRADEMARK AGENCY (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京市玄武区太平门街1号304室 梁天彦, Jiangsu 210000 (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, 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, SM,

(54) **Title:** SELF-DRILLING AND SELF-ANCHORING ANCHOR BOLT CAPABLE OF BEING LENGTHENED AND SUITABLE FOR WEAK COAL, AND ANCHORING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆及其锚固方法

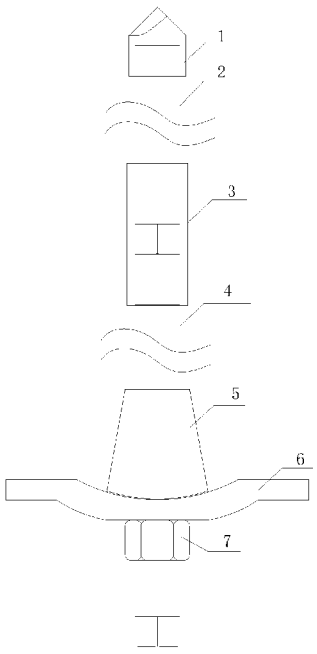

图 1

(57) **Abstract:** A self-drilling and self-anchoring anchor bolt capable of being lengthened and suitable for weak coal, and an anchoring method thereof, applied to weak coal mass supporting engineering in tunnels. An anchor bolt body comprises five parts, i.e., a simple drill bit (1), middle bolt bodies (2), connection sleeves (3), a tail bolt body (4), and a conical rubber plug (5). The anchoring method comprises: first drilling 1/4-3/4 the depth of a drill hole using a drill pipe; then, assembling the anchor bolt according to requirements for drilling, when the final section of the bolt bodies is assembled for lengthening, replacing a middle bolt body (2) with the tail bolt body (4) for lengthening, implementing the self-anchoring function by a anchoring force formed by friction between coal powder produced by self-drilling of the anchor bolt and quick shrinkage deformation of the drill hole, and then performing pretension, so that self-drilling and self-anchoring are implemented. A hole is drilled using a semi-automatic hole forming approach. The method reduces the amount of construction work, shortens the construction time of a single anchor bolt, and avoids hole failure caused by hole collapse. The anchor bolt body is a multi-section bolt body that can be lengthened, and the total length thereof can be adjusted at any time according to the needs at the jobsite; moreover, an explosive cartridge is not needed, thereby overcoming the defect of being unable to insert an explosive cartridge due to hole collapse and the defect of poor anchoring property of the explosive cartridge in a weak coal mass.

WO 2018/095014 A1

[见续页]

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)。

根据细则4.17的声明：

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆及其锚固方法，适用于井巷软弱煤岩体支护工程。锚杆杆体包括简易钻头（1）、中间杆体（2）、连接套筒（3）、尾部杆体（4）、锥形橡皮塞（5）五部分。锚固方法为先用钻杆钻进钻孔深度的1/4～3/4，再根据需要组装锚杆进行钻进，在组装接长最后一段杆体时，用尾部杆体（4）代替中间杆体（2）接长，依靠锚杆自钻煤岩粉和钻孔快速收缩变形摩擦形成的锚固力实现自锚功能，之后进行预紧即实现自钻自锚。钻孔为半自动成孔方式。该方法减少了施工量，缩短了单根锚杆施工时间，避免了因塌孔而造成废孔。锚杆杆体为多段可接长杆体，可根据现场需要，随时调节杆体总长度，且不使用药卷，弥补了因塌孔造成药卷无法塞入和药卷在软弱煤岩体中可锚性差的不足。

一种适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆及其锚固方法

技术领域

本发明涉及一种新型锚杆及其锚固技术，尤其是一种煤矿井下使用的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆及其锚固方法。

背景技术

锚杆支护是煤层巷道支护的主要方式，能显著改善巷道围岩的应力状态、提高支护效果、降低支护成本、减轻工人劳动强度，为煤炭安全生产提供了有效保障。传统锚杆为配有螺母托盘的螺纹钢钢筋；锚固方法为先用钻杆打出成孔，然后抽出钻杆，依次放入树脂锚固剂、锚杆杆体，用锚杆搅拌树脂锚固剂产生锚固力，然后进行预紧。

传统锚杆本身及其锚固方法存在诸多问题，特别是在软弱煤岩体中。叙述如下：①钻孔需额外用钻杆打孔，钻进后必须抽出，然后依次装进树脂锚固剂、锚杆杆体，步骤多，浪费时间；②锚杆杆体为单截刚性杆体，长度不能超过巷道断面最大直径，受巷道尺寸限制，杆体长度往往达不到设计要求；③在软弱煤岩体中，树脂锚固剂对于松散破碎的煤岩体黏附性差，造成黏锚力不足；④软弱煤岩体钻孔收缩变形迅速，易出现树脂锚固剂、杆体无法塞入，造成废孔。这些问题严重制约了锚杆支护技术在软弱煤岩支护中的应用。

现在已研发出多种新型锚杆，包括自钻自锚锚杆和接长锚杆。但现有的这些新型锚杆，自钻自锚锚杆不具备接长功能，或者接长锚杆无自钻自锚功能，或者其锚固方式不适用于软弱煤岩体。亟需一种能够完全克服上述问题的新型锚杆及锚固方法。

发明内容

技术问题：针对上述技术问题，提出一种可实现在软弱煤岩中的自钻自锚，不使用锚固剂，而且能不受限制的接长，兼有可滞后注浆的优点的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆及其锚固方法。

技术方案：为实现上述技术目的，本发明的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，其特征在于：它包括简易钻头、组合杆体和紧固装置；所述组合杆体头部通过钻头内螺纹与简易钻头相连接，组合杆体包括多支中间杆体、多个连接套筒和尾部杆体，多支中间杆体通过多个连接套筒连接一体，最后一支中间杆体的尾部通过连接套筒连接尾部杆体，所述紧固装置通过螺纹连接在尾部杆体上，所述锚固装置包括顺序设在尾部杆体上的锥形橡皮塞、托盘和螺母。

所述中间杆体头部设有连接外螺纹，尾端设有复合接头，所述复合接头为连接外螺纹和六棱接头构成，所述尾部杆体除了头部设置连接外螺纹，尾部末端设有紧固螺纹；中间杆体

和尾部杆体的的表面为普通螺纹钢螺纹，轴向中空设有注浆孔；中间杆体的上下两端连接外螺纹长度为 10mm~150mm，六棱接头长度为 1080mm，紧固螺纹长度为 30mm~150mm,尾部杆体长度为 400mm~3500mm。

所述连接套筒内设有与中间杆体相匹配的连接内螺纹，连接套筒长度为 40mm~160mm,连接套筒直径为中间杆体直径的 105%~130%。

所述锥形橡皮塞内侧设有增加与尾部杆体摩擦力的橡皮塞内螺纹。

一种软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆的锚固方法，包括如下步骤：

a．先在设计钻孔处用普通钻杆施工至设计钻孔长度的 1/4~3/4 处，然后抽出钻杆，此时钻孔会发生部分塌孔；

b．根据设计钻孔的长度选择需要的中间杆体和连接套筒的数量，利用连接套筒将中间杆体及尾部杆体组装在一起构成锚杆杆体：在首支中间杆体前端安装简易钻头，将杆体头部送入钻孔，杆体后端安装至钻孔设备上后，进行钻进，钻进过程中利用连接套筒和中间杆体进行接长，最后一次接长时使用尾部杆体进行接长，每次接长后将新组合成的杆体最末端安装至钻孔设备上进行钻进，，直至完成钻进全部的钻孔长度；由于中间杆体和连接套筒构成的锚杆杆体表面设有的普通螺纹钢螺纹，不具备排粉功能，钻进过程中不排煤或岩粉，钻孔的锚杆自钻段和杆体之间存在大量煤岩粉，通过摩擦使得杆体端部产生端锚力，钻孔浅部的 1/4~3/4 段由于软弱煤岩体钻孔具有快速塌孔收缩变形的性质，挤压杆体产生锚固力；

c．当尾部杆体外露长度剩余 30mm~150mm 时，关闭钻孔设备，将钻孔设备与尾部杆体分离后在尾部杆体尾部的紧固螺纹依次套上锥形橡皮塞，托盘，并旋紧螺母进行预紧，使得自钻自锚可接长锚杆挤压嵌入煤体，增大自钻自锚可接长锚杆与煤体的摩擦力，完成一次安装；

d．施工 1h~2h 后，钻孔塌孔收缩变形更加充分，锚固力更大，用扳手对螺母进行旋紧完成二次预紧，同时可防周围其它自钻自锚可接长锚杆施工时造成该自钻自锚可接长锚杆的预应力松弛；

e. 施工 12~24h 后，井下工作人员通过测力扳手检查自钻自锚可接长锚杆的预紧力，如预紧力不能满足要求时再次对自钻自锚可接长锚杆进行预紧，实现预紧力的维持；

初次钻孔施工的钻头直径超过自钻自锚可接长锚杆杆体直径 1mm~10mm。

有益效果：本申请采用了上述技术方案与现有技术相比具有如下优点：

a．利用连接套筒和中间杆体就钻孔的实际深度要求进行组合拓展，可根据现场需要，随时调节杆体总长度从而适配任意深度的钻孔，实际操作的灵活性强，连接处紧密，通过设置在头部的简易钻头实现自钻自锚的功能；

b．钻孔为半自钻成孔方式，把施工钻孔和安装锚杆两个工序合二为一，既缩短了单根锚杆施工的时间，又无需担心因塌孔而造成废孔，节省了施工时间，提高了施工效率；

c．不使用药卷，依靠煤岩粉和钻孔快速收缩变形挤压摩擦杆体形成锚固力，锚固效果好，弥补了因塌孔造成药卷无法塞入和药卷在软弱煤岩体中可锚性差的缺点。

d.施工新型锚杆过程为边钻进，边接长，使得锚杆最终长度不受巷道直径的制约。

附图说明

图 1 是本发明的锚杆装配示意图。

图 2 是本发明的简易钻头构造图。

图 3 是本发明的中间杆体构造图。

图 4 是本发明的连接套筒构造图。

图 5 是本发明的尾部杆体构造图。

图 6 是本发明的锥形橡皮塞构造图。

图 7 是本发明的钻孔示意图。

图中：1-简易钻头 ，2-中间杆体，3-连接套筒 ，4-尾部杆体，5-锥形橡皮塞，6-托盘 ，7-螺母 ，8-注浆孔，9-连接外螺纹，10-六棱接头，11-钻头内螺纹，12-连接内螺纹，13-紧固螺纹，14-橡皮塞内螺纹。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

自钻自锚可接长锚杆的机械结构叙述如下：

如图 1 所示，本发明的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，包括简易钻头 1、组合杆体和紧固装置，组合杆体包括多支中间杆体 2、多个连接套筒 3 和尾部杆体 4，多支中间杆体 2 通过多个连接套筒 3 连接一体，最后一支中间杆体 2 的尾部通过连接套筒 3 连接尾部杆体 4，图 1 所示为使用一截中间杆体 2 的情况。所述紧固装置通过螺纹连接在尾部杆体 4 上，所述锚固装置包括顺序设在尾部杆体 4 上的锥形橡皮塞 5、托盘 6 和螺母 7。

图 2 是简易钻头 1 构造图，简易钻头 1 内设有连接内螺纹 12；

如图 3 和图 5 所示，所述中间杆体 2 头部设有连接外螺纹 9，尾端设有复合接头，所述复合接头为连接外螺纹 9 和六棱接头 10 构成，所述尾部杆体 4 除了头部设置连接外螺纹 9，尾部末端设有紧固螺纹 13；中间杆体 2 和尾部杆体 4 的表面为普通螺纹钢螺纹，轴向中空设有注浆孔 8；中间杆体 2 的上下两端连接外螺纹 9 的长度为 10mm~150mm，六棱接头 10 的长度为 10mm~80mm，紧固螺纹 13 长度为 30mm~150mm,尾部杆体 4 的长度为 400mm~3500mm。

如图 4 所示，所述连接套筒 3 内有与中间杆体 2 相匹配的连接内螺纹 12。连接套筒 3 长

度为 40mm~160mm,连接套筒 3 直径为中间杆体 2 直径的 105%~130%。

如图 6 所示，所述锥形橡皮塞 5 内侧设有增加与尾部杆体 4 摩擦力的橡皮塞内螺纹 14。

为方便控制组装后锚杆总长度，同时不至于因为每段杆体太短造成频繁接长，每段杆体长度在 400mm~1600mm；为保证连接效果，同时避免接长部分太长浪费材料和时间，中间杆体的上下两端连接外螺纹长度为 15mm~100mm，六棱接头长度为 10mm~35mm，连接套筒长度为 50mm~150mm, 紧固螺纹长度为 30mm~150mm。

简易钻头 1 外直径比锚杆杆体直径大 3~8mm，所述简易钻头 1 设有与杆体相连的开口，开口周围设有多个凸起且向中心倾斜的尖刀，尖刀的顶部距钻头中心 3mm~5mm，简易钻头 1 侧面设有用于将钻进产生的粉末排出钻头位置螺旋凹槽，凹槽的宽度为 5mm~8mm，凹槽的深度为 3mm~5mm。所述简易钻头 1 侧面在凹槽间隙处设有多个阻爪，所述阻爪包括槽腔、圆轴、高强阻隔板和强力弹簧，所述槽腔为高强阻隔板转动提供一个空间，槽腔底部一侧通过圆轴与高强阻隔板活动连接，高强阻隔板与槽腔底部之间设有强力弹簧，高强阻隔板利用强力弹簧弹起并通过圆轴可在槽腔里转动。

一种自钻自锚可接长锚杆的锚固方法，包括如下步骤：

a．先在设计钻孔处用普通钻杆施工至设计钻孔长度的 1/4~3/4 处，然后抽出钻杆，此时钻孔会出现部分塌孔；

b．根据设计钻孔的长度选择需要的中间杆体 2 和连接套筒 3 的数量，利用连接套筒 3 将中间杆体 2 及尾部杆体 4 组装在一起构成锚杆杆体。组装和钻进过程如下：在首支中间杆体 2 前端安装简易钻头 1，头部送入钻孔，后端安装至钻孔设备上后，进行钻进。钻进过程中，利用连接套筒 3 和中间杆体 2 进行接长，使用尾部杆体 4 进行最后一次接长，每次接长后，将新组合成的杆体最末端安装至钻孔设备上，进行钻进。直至完成钻进全部的钻孔长度；由于中间杆体 2 和连接套筒 3 构成的锚杆杆体杆体表面设有的普通螺纹钢螺纹，不具备排粉功能，钻进过程中不排煤或岩粉，钻孔的锚杆自钻段和杆体之间存在大量煤岩粉，通过摩擦使得杆体端部产生端锚力,钻孔浅部的 1/4~3/4 段由于软弱煤岩体钻孔具有快速塌孔收缩变形的性质，挤压杆体产生锚固力；

c．当尾部杆体 4 外露长度剩余 30mm~150mm 时，关闭钻孔设备，将钻孔设备与尾部杆体 4 分离后在尾部杆体 4 尾部的紧固螺纹 13 依次套上锥形橡皮塞 5，托盘 6，螺母 7，并旋紧螺母 7 进行预紧，完成一次安装；

d．施工 1 小时~2 小时后，钻孔塌孔收缩变形更加充分，锚固力更大，用扳手对螺母 5 进行旋紧完成二次预紧，同时可防周围其它自钻自锚可接长锚杆施工时造成该自钻自锚可接长锚杆的预应力松弛；

e. 施工 12 小时~24 小时后，井下工作人员通过测力扳手检查自钻自锚可接长锚杆的预紧力，如预紧力不能满足要求时再次对自钻自锚可接长锚杆进行预紧，实现预紧力的维持；

权 利 要 求 书

1. 一种适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，其特征在于：它包括简易钻头（1）、组合杆体和紧固装置；所述组合杆体头部通过钻头内螺纹（11）与简易钻头（1）相连接，组合杆体包括多支中间杆体（2）、多个连接套筒（3）和尾部杆体（4），多支中间杆体（2）通过多个连接套筒（3）连接一体，最后一支中间杆体（2）的尾部通过连接套筒（3）连接尾部杆体（4），所述紧固装置通过螺纹连接在尾部杆体（4）上，所述锚固装置包括顺序设在尾部杆体（4）上的锥形橡皮塞（5）、托盘（6）和螺母（7）。

2. 根据权利要求 1 所述的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，其特征在于：所述中间杆体（2）头部设有连接外螺纹（9），尾端设有复合接头，所述复合接头为连接外螺纹（9）和六棱接头（10）构成，所述尾部杆体（4）除了头部设置连接外螺纹（9），尾部末端设有紧固螺纹（13）；中间杆体（2）和尾部杆体（4）的表面为普通螺纹钢螺纹，轴向中空设有注浆孔（8）；中间杆体（2）的上下两端连接外螺纹（9）的长度为 10mm~150mm，六棱接头（10）的长度为 1080mm，紧固螺纹（13）的长度为 30mm~150mm，尾部杆体（4）的长度为 400mm~3500mm。

3. 根据权利要求 1 所述的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，其特征在于：所述连接套筒（3）内有与中间杆体（2）相匹配的连接内螺纹（12）。连接套筒（3）长度为 40mm~160mm，连接套筒（3）直径为中间杆体（2）直径的 105%~130%。

4. 根据权利要求 1 所述的适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆，其特征在于：所述锥形橡皮塞（5）内侧设有增加与尾部杆体（4）摩擦力的橡皮塞内螺纹（14）。

5. 一种使用权利要求 1 所述适合于软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆的软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆的锚固方法，其特征包括如下步骤：

a. 先在设计钻孔处用普通钻杆施工至设计钻孔长度的 1/4~3/4 处，然后抽出钻杆，此时钻孔会发生部分塌孔；

b. 根据设计钻孔的长度选择需要的中间杆体（2）和连接套筒（3）的数量，利用连接套筒（3）将中间杆体（2）及尾部杆体（4）组装在一起构成锚杆杆体：在首支中间杆体（2）前端安装简易钻头（1），将杆体头部送入钻孔，杆体后端安装至钻孔设备上后，进行钻进，钻进过程中利用连接套筒（3）和中间杆体（2）进行接长，在最后一次接长时使用尾部杆体（4）进行接长，每次接长后将新组合成的杆体最末端安装至钻孔设备上进行钻进，直至完成钻进全部的钻孔长度；由于中间杆体（2）和连接套筒（3）构成的锚杆杆体表面设有的普通螺纹钢螺纹，不具备排粉功能，钻进过程中不排煤或岩粉，钻孔的锚杆自钻段和杆体之间存在大量煤岩粉，通过摩擦使得杆体端部产生端锚力，钻孔浅部的 1/4~3/4 段由于软弱煤岩体钻孔具有快速塌孔收缩变形的性质，挤压杆体产生锚固力；

c. 当尾部杆体（4）外露长度剩余 30mm~150mm 时，关闭钻孔设备，将钻孔设备与尾部

杆体（4）分离后在尾部杆体（4）尾部的紧固螺纹（13）依次套上锥形橡皮塞（5），托盘（6），并旋紧螺母（7）进行预紧，使得自钻自锚可接长锚杆挤压嵌入煤体，增大自钻自锚可接长锚杆与煤体的摩擦力，完成一次安装；

d．施工 1h~2h 后，钻孔塌孔收缩变形更加充分，锚固力更大，用扳手对螺母（5）进行旋紧完成二次预紧，同时可防周围其它自钻自锚可接长锚杆施工时造成该自钻自锚可接长锚杆的预应力松弛；

e. 施工 12~24h 后，井下工作人员通过测力扳手检查自钻自锚可接长锚杆的预紧力，如预紧力不能满足要求时再次对自钻自锚可接长锚杆进行预紧，实现预紧力的维持；

6. 根据权利要求 3 所述的软弱煤岩的自钻自锚可接长锚杆的锚固方法，其特征在于：初次钻孔施工的钻头直径超过自钻自锚可接长锚杆杆体直径 1mm~10mm。

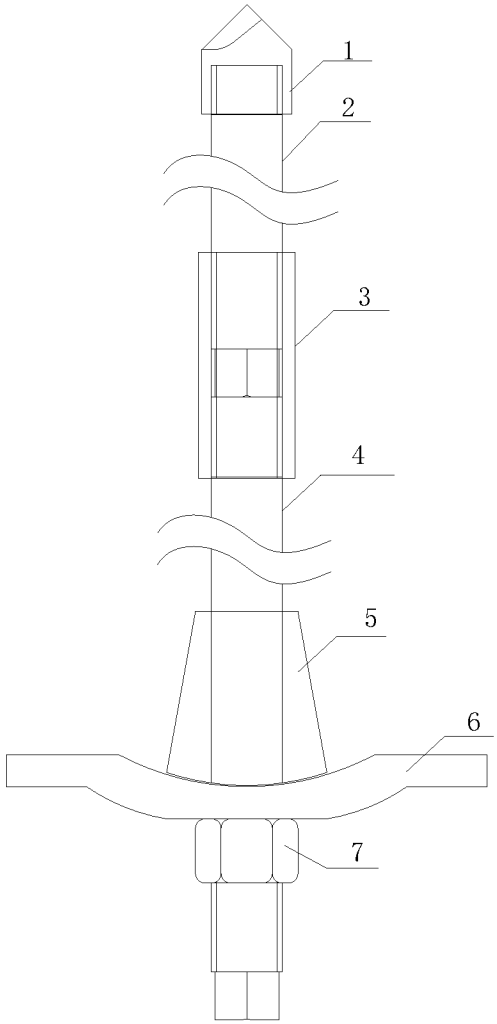

图 1

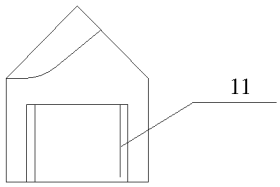

图 2

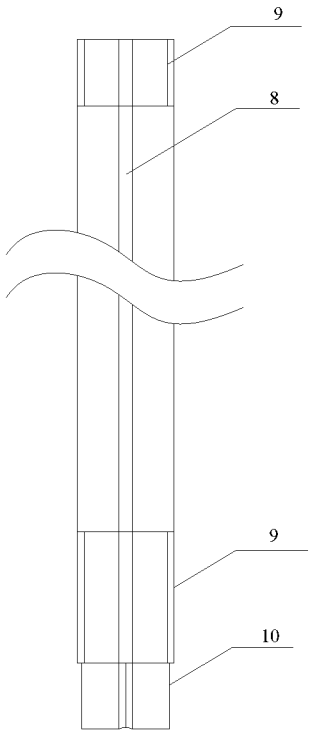

图 3

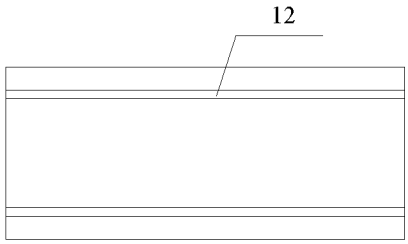

图 4

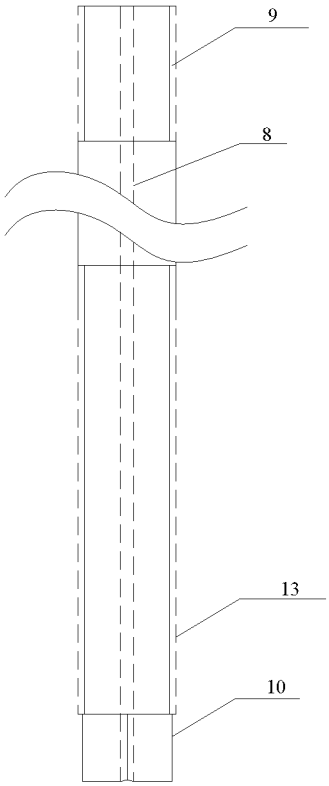

图 5

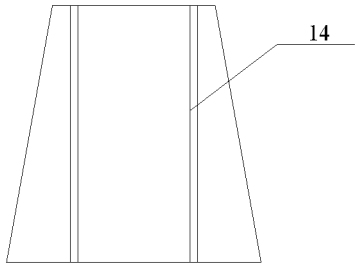

图 6

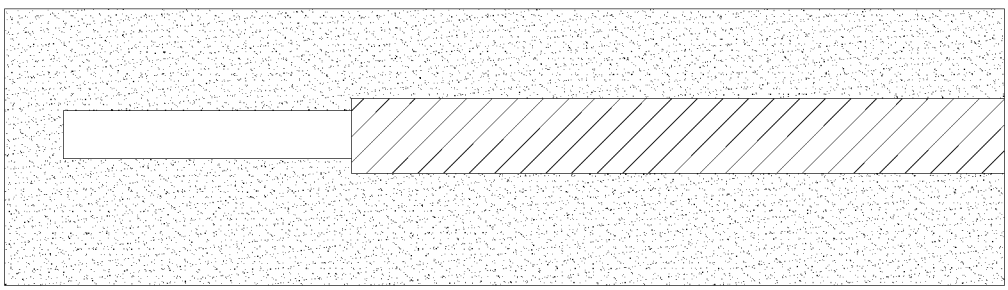

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21D 20/00 (2006.01) i; E21D 21/00 (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)

E21; E02D

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, CNKI, WPI, EPODOC: 中国矿业大学, 杨可, 张农, 韩昌良, 软弱, 煤, 岩, 锚杆, 接长, 延长, 支护, 螺纹, bolt?, soft, coal?, rock?, support+, elongat+, lengthen+, extend+, screw?, thread+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201459720 U (HUI, Xingtian), 12 May 2010 (12.05.2010), description, paragraphs 6-41, and figures 1-2	1-4, 6
PX	CN 106337692 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 18 January 2017 (18.01.2017), claims 1-6	1-6
A	CN 2532240 Y (HUI, Xingtian et al.), 22 January 2003 (22.01.2003), entire document	1-6
A	US 6637980 B2 (EARL PRODUCTS INC.), 28 October 2003 (28.10.2003), entire document	1-6
A	AU 2007216933 A1 (JENNMAR CORP.), 10 April 2008 (10.04.2008), entire document	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 August 2017	07 September 2017
Name 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) 62019451	Authorized officer JIA, Wenzhuo Telephone No. (86-10) 010-62085344

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087494

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201459720 U	12 May 2010	None	
CN 106337692 A	18 January 2017	None	
CN 2532240 Y	22 January 2003	None	
US 6637980 B2	28 October 2003	None	
AU 2007216933 A1	10 April 2008	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/087494

A. 主题的分类

E21D 20/00(2006.01)i; E21D 21/00(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)

E21; E02D

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,CNKI,WPI,EPODOC:中国矿业大学，杨可，张农，韩昌良，软弱，煤，岩，锚杆，接长，延长，支护，螺纹，bolt?,soft,coal?,rock?,support+,elongat+,lengthen+,extend+,screw?,thread+;

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
X	CN 201459720 U (惠兴田) 2010年 5月 12日 (2010-05-12) 说明书第6-41段、图1-2	1-4、6
PX	CN 106337692 A (中国矿业大学) 2017年 1月 18日 (2017-01-18) 权利要求1-6	1-6
A	CN 2532240 Y (惠兴田 等) 2003年 1月 22日 (2003-01-22) 全文	1-6
A	US 6637980 B2 (EARL PRODUCTS INC) 2003年 10月 28日 (2003-10-28) 全文	1-6
A	AU 2007216933 A1 (JENNMAR CORP) 2008年 4月 10日 (2008-04-10) 全文	1-6

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 8月 11日	2017年 9月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	贾文卓
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-62085344

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/087494

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	201459720	U	2010年 5月 12日	无	
CN	106337692	A	2017年 1月 18日	无	
CN	2532240	Y	2003年 1月 22日	无	
US	6637980	B2	2003年 10月 28日	无	
AU	2007216933	A1	2008年 4月 10日	无	