

(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8月4日(04.08.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/161055 A1

(51) 国际专利分类号:
E21B 7/04 (2006.01) *E21B 47/12* (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/140951

(22) 国际申请日: 2021年12月23日(23.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110126987.1 2021年1月29日(29.01.2021) CN

(71) 申请人: 中煤科工集团西安研究院有限公司 (XI'AN RESEARCH INSTITUTE, CHINA COAL TECHNOLOGY AND ENGINEERING GROUP) [CN/CN]; 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。

(72) 发明人: 李泉新(LI, Quanxin); 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。 曹明(CAO, Ming); 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。 杨冬冬(YANG, Dongdong); 中国陕西省西安市高新区锦业一路

82号, Shaanxi 710077 (CN)。 陈龙(CHEN, Long); 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。 褚志伟(CHU, Zhiwei); 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。 陈刚(CHEN, Gang); 中国陕西省西安市高新区锦业一路82号, Shaanxi 710077 (CN)。

(74) 代理人: 西安恒泰知识产权代理事务所(HENG TAI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国陕西省西安市莲湖区唐延路北段22号金辉国际广场1205室, Shaanxi 710068 (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,

(54) Title: COAL MINE UNDERGROUND WIRE-BURIED ROTARY GUIDE DRILLING TOOL COMBINATION AND INDUSTRIAL CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合及工控方法

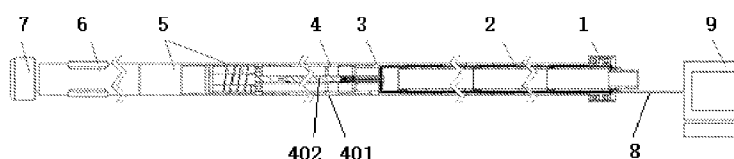


图 1

(57) Abstract: A coal mine underground wire-buried rotary guide drilling tool combination and an industrial control method. The drilling tool combination comprises a wire-buried water feeder (1), a wire-buried drilling rod (2), an adapter (3), a measurement joint (4), a launch control joint (5), a rotary guide drilling tool (6), and a drilling bit (7) that are sequentially and coaxially connected; a control center (9) is communicated with insulating wires buried in the wire-buried water feeder (1) and the wire-buried drilling rod (2); the insulating wires are gathered into a bundle in the adapter and then connected to a measurement probe tube (402) in the measurement joint (4); the measurement probe tube (402) is connected to the launch control joint (5); the launch control joint (5) is communicated with a control unit in the rotary guide drilling tool (6) by means of an insulating wire; and the control center (9) sends an instruction, the measurement joint (4) returns the attitude information of the drilling tool in a hole, and a pushing palm (604) on the rotary guide drilling tool (6) pushes against a well wall with different push forces according to the instruction, thereby achieving continuous three-dimensional guidance. The drilling tool combination and the industrial control method can achieve power supply and signal transmission at the bottom of the hole, improve the data volume and stability of signal transmission, enhance the overall strength of the drilling rod, reduce pressure on-way loss in long drilling construction, improve stratum adaptability and directional drilling efficiency, and ensure the smoothness of a directional drilling track.

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))。

(57) 摘要: 一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合及工控方法, 该钻具组合包括依次同轴连接的埋线送水器(1)、埋线钻杆(2)、转换接头(3)、测量短接(4)、发控短接(5)、旋转导向钻具(6)和钻头(7); 控制中心(9)与埋线送水器(1)和埋线钻杆(2)埋设的绝缘导线连通, 绝缘导线在转换接头内汇集, 束后连接测量短接(4)内测量探管(402), 测量探管(402)连接发控短接(5), 发控短接(5)通过绝缘导线连通旋转导向钻具(6)内控制单元。控制中心(9)发送指令, 测量短接(4)回传孔内钻具姿态信息, 旋转导向钻具(6)上的推靠巴掌(604)根据指令以不同推力推靠井壁, 实现连续三维导向。本钻具组合及工控方法能实现孔底供电及信号传输, 提高信号传输的数据量及稳定性, 增强钻杆整体强度并降低长钻孔施工中的压力沿程损失, 提高地层适应性及定向钻进效率, 保证定向钻孔轨迹平滑。

一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合及工控方法

技术领域

本发明属于钻探设备技术领域，具体涉及一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合及工控方法。

背景技术

煤矿井下坑道钻探是进行矿井灾害防治和煤层气开发利用最直接有效的手段之一，随钻测量定向钻进技术是目前煤矿井下最先进的钻孔施工方法，在煤矿井下瓦斯抽采、水害防治、隐蔽至灾因素探查等诸多领域的应用越来越广泛。目前采用的随钻测量定向钻具组合主要有以下二种形式：一是螺杆马达连接有线随钻测量系统并配合中心通缆钻杆的组合形式；二是螺杆马达连接泥浆脉冲或电磁波等无线随钻测量系统并配合常规钻杆的组合形式。上述钻具组合在涉及长距离顺煤层卸压瓦斯钻孔、顶板高位钻孔及探放水钻孔施工中，面临以下主要问题：一是采用常规螺杆马达滑动钻进时输出功率有限，硬岩钻进效率低，并且钻孔轨迹不平滑；二是中心通缆钻杆在较长钻孔中应用压力沿程损失较大，中心通缆钻杆为了获得足够的过流面积导致钻杆外壁厚度尺寸较小，钻杆强度低；三是随着钻孔深度的增加，现有技术装备定向控制难度大，钻孔轨迹无法得到有效的控制；四是采用泥浆脉冲及电磁波无线随钻测量系统，受地层干扰较大，数据传输效率低，辅助时间较长；五是地层适应性较差，我国大部分矿区煤-岩地质条件复杂，现有随钻测量定向钻进技术装备对复杂破碎地层钻进适应性差，孔内事故多发。

目前旋转导向系统在石油行业已成功推广使用，具有连续三维导向和增大延伸长度的能力，可有效提高钻速，缩短建井周期，并且施工后的钻孔轨迹平滑，但应用于石油领域的旋转导向钻具外径尺寸较大且不能满足煤矿井下的使用要求，不能直接应用于煤矿井下。因此需要针对煤矿井下实际工况，设计一种尺寸规格较小、结构简单、可靠性高的旋转导向钻具，并搭配设计一种过流面积大、信号传输数据量大、信号稳定、强度高的通缆钻杆。

发明内容

针对现有技术中的缺陷和不足，本发明提供了一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合及工控方法，以解决现有技术中的随钻测量定向钻具组合钻进效率低、钻孔轨迹不平滑

等问题。

为达到上述目的，本发明采取如下的技术方案：

一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，包括依次同轴连接的埋线送水器、埋线钻杆、转换接头、测量短接、发控短接、旋转导向钻具和钻头；

所述埋线送水器包括芯轴，在芯轴侧壁内埋设有多条绝缘导线V；所述埋线钻杆包括外管III，外管III的管壁内埋设有多条绝缘导线IV，且绝缘导线IV连通所述绝缘导线V；所述转换接头包括外管II和位于外管II内的内管，且在外管II的管壁内埋设有多条绝缘导线III，且多条绝缘导线III一端连通所述绝缘导线IV，多条绝缘导线III另一端在内管中汇集成束并连接内管端部的通缆接头；所述测量短接包括测量外管和位于测量外管内的测量探管，且测量探管连接所述通缆接头；所述发控短接包括外管I和位于外管内并依次串联的逆变电子节和涡轮发电机且在涡轮发电机端部设有通信接口，通信接口连接所述测量探管，在外管I的管壁内埋设有绝缘导线II且绝缘导线II连接逆变电子节；所述旋转导向钻具包括中心轴、通过轴承套在中心轴外的外套管、嵌在外套管外壁上且沿外套管周向均布的多个推靠巴掌、设在外套管管壁内且与推靠巴掌对应连通的液压油缸、连接液压油缸的电子节和连接电子节的旋转变压器；在中心轴侧壁内埋设有绝缘导线I，且绝缘导线I两端分别连通旋转变压器和绝缘导线II；

所述绝缘导线V通过绝缘导线VI连接至控制中心，控制中心能发送旋转导向控制指令，依次通过绝缘导线VI、绝缘导线V、绝缘导线IV、绝缘导线III和通缆接头到达测量探管和发控短接，测量短接能测量当前旋转导向钻具的姿态值并返回至控制中心，发控短接将控制指令通过绝缘导线II和绝缘导线I传递至旋转导向钻具以依据控制指令调控液压油缸动作完成推靠巴掌的推靠动作；旋转导向钻具中的电子节根据控制指令给液压油缸供电并调整液压推力的大小，使推靠巴掌以不同推力推靠井壁实现导向钻进的轨迹控制。

本发明还包括如下技术特征：

具体的，所述埋线送水器还包括设在芯轴一端外壁环形凸台上的导环IV、设在芯轴另一端外壁环形凸台上的导环V、设在芯轴壁面内多个轴向过线孔内的多条所述绝缘导线V且绝缘导线V两端分别连通导环IV和导环V、通过轴承套在芯轴外部的外壳且外壳位于靠近导环V的芯轴外侧以及设在芯轴和外壳端部的上端盖且上端盖内设有与导环V相对应且不接触的导环VI并在导环VI上连有能伸出上端盖的绝缘导线VI；所述导环VI上设有环形槽，导环V上设有多个半球形槽且在半球形槽内设有夹在导环V

和导环 VI 之间的金属球；所述导环 IV 内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 II 且弹簧 II 能轴向自由伸缩，在弹簧 II 内插接有触点 II 且触点 II 能随弹簧 II 伸缩；所述芯轴能相对外壳和上端盖转动。

具体的，所述绝缘导线 V 与轴向过线孔内壁之间填充绝缘固定胶 III，所述导环 IV 位于芯轴一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 IV 与导环槽之间填充有导环胶 IV，导环 V 位于芯轴另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 V 与导环槽之间填充有导环胶 V；导环 VI 位于上端盖端部导环槽内且在导环 VI 与导环槽之间填充有导环胶 VI。

具体的，所述埋线钻杆的外管 III 一端内壁环形凸台上设有导环 II，外管 III 另一端外壁环形凸台上设有导环 III，多条所述绝缘导线 IV 设在外管 III 管壁内的多个轴向导线孔内且绝缘导线 IV 两端分别连通导环 II 和导环 III；所述导环 III 内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 I 且弹簧 I 能轴向自由伸缩，在弹簧 I 内插接有触点 I 且触点 I 能随弹簧 I 伸缩；所述埋线钻杆与埋线送水器连接后，触点 II 与导环 II 接触导通。

具体的，所述绝缘导线 IV 与轴向导线孔内壁之间填充绝缘固定胶 II，所述导环 II 位于外管 III 一端内壁环形凸台上的导环槽内且在导环 II 与导环槽之间填充有导环胶 II，导环 II 上设有环形槽，导环 III 位于外管 III 另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 III 与导环槽之间填充有导环胶 III。

具体的，所述转换接头的外管 II 内壁环形凸台上设有导环 I，在外管 II 侧壁内设有多个沿轴向过线通道且该过线通道与导环 I 连通，在外管 II 和内管间连有多个径向通道且径向通道与所述过线通道一一对应且相互连通；在过线通道内的多条所述绝缘导线 III 经径向通道伸至内管汇集成束后连接内管端部的通缆接头；所述绝缘导线 III 与导环 I 连通；所述转换接头与埋线钻杆连接后，触点 I 与导环 I 接触导通。

具体的，所述导环 I 与外管 II 之间设有导环胶 I，绝缘导线 III 与过线通道内壁以及绝缘导线 III 与径向通道内壁间均设有绝缘固定胶 I；所述导环 I 设置于外管 II 的环形凸台上的导环槽内，导环 I 上设有环形槽，导环 I 与外管 II 的导环槽之间填充导环胶 I，所述内管通过固定环限位固定于外管 II 内。

具体的，所述发控短接还包括设在外管 I 外壁环形凸台上的滑环 II，所述逆变电子节输出端通过绝缘导线 II 引至滑环 II；所述滑环 II 与所述外管 I 之间做绝缘处理。

具体的，所述旋转导向钻具中，旋转变压器包括与电子节连接的环形的旋转变压器副边和设在中心轴外壁且与旋转变压器副边相对的环形的旋转变压器原边；所述旋转导向钻具还包括分别设在中心轴两端的钻头接头、能与滑环 II 接触连通的滑环 I 以及设在

中心轴侧壁内且连通旋转变压器原边和滑环 I 的绝缘导线 I；每个液压油缸对应连通一个推靠巴掌，每个电子节对应连接一个液压油缸；所述滑环 I 与中心轴做绝缘处理，所述外套管与中心轴之间设有多个轴承，多个所述轴承通过下轴承套及上轴承套分别固定于外套管两端，所述中心轴能在外套管内自由转动。

一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合的工控方法，该方法包括：

控制信号传递步骤：控制中心发送旋转导向控制指令，控制指令以载波形式通过埋线送水器内的绝缘导线 V、埋线钻杆内的绝缘导线 IV 传输至转换接头，转换接头内的绝缘导线 III 汇集至一束继续传递指令至测量短接内部的测量探管和前端的旋转导向钻具；测量探管能测量当前旋转导向钻具的姿态值并以载波形式返回至控制中心，旋转导向钻具能依据控制指令调控液压油缸动作，完成推靠巴掌的推靠动作；

孔内供电步骤：泥浆泵将钻井液注入到该钻具组合，从孔口流入的钻井液冲击涡轮转子带动涡轮发电机工作，产生交流电压，逆变电子节将交流电压进行整流、稳压，通过逆变电子节将电能和控制指令传输给旋转变压器原边，旋转变压器副边通过非接触磁耦合方式接收旋转变压器原边的电能和控制指令，电子节将旋转变压器副边接收到的电能进行整流、稳压，电子节根据控制指令给液压油缸供电并调整液压推力的大小，使得推靠巴掌以不同推力推靠井壁，实现导向钻进的轨迹控制。

本发明与现有技术相比，有益的技术效果是：

①采用该埋线旋转导向钻具组合可以有效解决煤矿井下现有技术装备在长距离钻孔施工中硬岩钻进效率低、钻孔轨迹不平滑、信号传输不稳定、信号数据量小等问题，具有连续三维导向、钻孔轨迹平滑、缩短建井周期等有益效果；②埋线钻杆采用侧壁埋设导线代替原有中心通缆钻杆，增大过流面积的同时也增加了钻杆壁厚，提高了钻杆的整体强度并满足长距离钻孔对冲洗液流量及压力的要求，降低了现有设备工作负荷，有效提高定向钻进深度及效率；③系统整体结构简单，规格尺寸满足煤矿井下实际工况条件，易损件少且便于更换，整套钻具组合使用寿命长；④该套钻具组合地层适应性强，可以通过反馈的钻具姿态信息实时对钻孔轨迹进行调整，辅助时间少，能够有效减少摩擦阻扭矩。⑤通过埋线钻杆实现孔底供电及信号传输，提高了信号传输的数据量及稳定性，增强了钻杆整体强度并有效降低了长钻孔施工中的压力沿程损失，并且配合使用旋转导向钻具，可有效提高地层适应性及定向钻进效率，保证定向钻孔轨迹的平滑。

附图说明

图 1 是本发明整体示意图；

图 2 是埋线送水器剖视图；
图 3 是导环 V 示意图。
图 4 是埋线钻杆剖视图；
图 5 是导环 II 示意图；
图 6 是导环 III 示意图；
图 7 是导环胶 II 剖视图。
图 8 是导环胶 III 剖视图。
图 9 是埋线钻杆局部视图 III；
图 10 是转换接头剖视图；
图 11 是发控短接主视图；
图 12 是旋转导向钻具主视图；
图 13 是旋转导向钻具 A-A 剖面图；
图 14 是旋转变压器局部视图 II；

附图标号含义：

1.埋线送水器，2.埋线钻杆，3.转换接头，4.测量短接，5.发控短接，6.旋转导向钻具，7.钻头，8.绝缘导线 VI，9.控制中心；

101.芯轴，102.绝缘导线 V，103.导环 IV，104.导环 V，105.轴承 II，106.外壳，107.上端盖，108.导环 VI，109.金属球，110.弹簧 II，111.触点 II；

201.外管 III，202.绝缘导线 IV，203.导环 II，204.导环 III，205.弹簧 I，206.触点 I；

301.外管 II，302.内管，303.绝缘导线 III，304.通缆接头，305.导环 I，306.固定环；

401.测量外管，402.测量探管；

501.外管 I，502.逆变电子节，503.涡轮发电机，504.通信接口，505.绝缘导线 II，506.滑环 II；

601.中心轴，602.轴承，603.外套管，604.推靠巴掌，605.液压油缸，606.电子节，607.旋转变压器，608.绝缘导线 I，609.旋转变压器副边，610.旋转变压器原边，611.钻头接头，612.滑环 I，613.下轴承套，614.上轴承套。

以下结合说明书附图和具体实施方式对本发明做具体说明。

具体实施方式

遵从上述技术方案，以下给出本发明的具体实施例，需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例，凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范

围。下面结合实施例对本发明做进一步详细说明。

实施例 1:

如图 1 至图 14 所示, 本实施例提供一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合, 包括依次同轴连接的埋线送水器 1、埋线钻杆 2、转换接头 3、测量短接 4、发控短接 5、旋转导向钻具 6 和钻头 7。

其中, 埋线送水器 1 包括芯轴 101, 在芯轴 101 侧壁内埋设有绝缘导线 V 102; 埋线钻杆 2 包括外管 III201, 外管 III201 的管壁内埋设有绝缘导线 IV202, 且绝缘导线 IV202 连通绝缘导线 V 102; 转换接头 3 包括外管 II 301 和位于外管 II 301 内的内管 302, 且在外管 II 301 的管壁内埋设有绝缘导线 III303, 且多条绝缘导线 III303 一端连通绝缘导线 IV202, 多条绝缘导线 III303 另一端在内管 302 中汇集成束并连接内管 302 端部的通缆接头 304; 测量短接 4 包括测量外管 401 和位于测量外管 401 内的测量探管 402, 且测量探管 402 连接通缆接头 304; 发控短接 5 包括外管 I501 和位于外管 I501 内并依次串联的逆变电子节 502 和涡轮发电机 503 且在涡轮发电机 503 端部设有通信接口 504, 通信接口 504 连接测量探管 402, 在外管 I501 的管壁内埋设有绝缘导线 II 505 且绝缘导线 II 505 连接逆变电子节 502; 旋转导向钻具 6 包括中心轴 601、通过轴承 602 套在中心轴 601 外的外套管 603、嵌在外套管 603 外壁上且沿外套管 603 周向均布的多个推靠巴掌 604、设在外套管 603 管壁内且与推靠巴掌 604 对应连通的液压油缸 605、连接液压油缸 605 的电子节 606 和连接电子节 606 的旋转变压器 607; 在中心轴 601 侧壁内埋设有绝缘导线 I608, 且绝缘导线 I608 两端分别连通旋转变压器 607 和绝缘导线 II 505; 更具体的, 埋线送水器 1 的芯轴 101 连接埋线钻杆 2 的外管 III201 一端, 埋线钻杆 2 的外管 III201 另一端连接转换接头 3 的外管 II 301 一端, 转换接头 3 的外管 II 301 另一端连接测量短接 4 的测量外管 401 一端, 测量短接 4 的测量外管 401 另一端连接发控短接 5 的外管 I501 一端, 发控短接 5 的外管 I501 的另一端连接旋转导向钻具 6 的中心轴 601, 旋转导向钻具 6 的钻头接头连接钻头 7。

绝缘导线 V 102 通过绝缘导线 VI8 连接至控制中心 9, 控制中心 9 能发送旋转导向控制指令, 依次通过绝缘导线 VI8、绝缘导线 V 102、绝缘导线 IV202、绝缘导线 III303 和通缆接头 304 到达测量探管 402 和发控短接 5, 测量短接 4 能测量当前旋转导向钻具 6 的姿态值并返回至控制中心 9, 发控短接 3 将控制指令通过绝缘导线 II 505 和绝缘导线 I608 传递至旋转导向钻具 6 以依据控制指令调控液压油缸 605 动作完成推靠巴掌 604 的推靠动作; 旋转导向钻具 6 中的电子节 606 根据控制指令给液压油缸 605 供电并调整液

压推力的大小，使依靠巴掌 604 以不同推力依靠井壁实现导向钻进的轨迹控制。

埋线送水器 1 还包括设在芯轴 101 一端外壁环形凸台上的导环 IV103、设在芯轴 101 另一端外壁环形凸台上的导环 V104、设在芯轴 101 壁面内多个轴向过线孔内的多条绝缘导线 V102 且绝缘导线 V102 两端分别连通导环 IV103 和导环 V104、通过轴承 II 105 套在芯轴 101 外部的外壳 106 且外壳 106 位于靠近导环 V104 的芯轴 101 外侧以及设在芯轴 101 和外壳 106 端部的上端盖 107 且上端盖 107 内设有与导环 V104 相对应且不接触的导环 VI108 并在导环 VI108 上连有能伸出上端盖 107 的绝缘导线 VI8；导环 VI108 上设有环形槽，导环 V104 上设有多个半球形槽（在本实施例中，设有 8 个半球形槽）且在半球形槽内设有夹在导环 V104 和导环 VI108 之间的金属球 109；导环 IV103 内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 II110 且弹簧 II110 能轴向自由伸缩，在弹簧 II110 内插接有触点 II111 且触点 II111 能随弹簧 II110 伸缩；芯轴 101 能相对外壳 106 和上端盖 107 转动，并在实际工作过程中，导环 V104 随着芯轴 101 一起转动，导环 VI108 不转动，金属球 109 在半球形槽内转动从而实现导环 V104 与导环 VI108 的导通。

埋线送水器 1 的上述结构中，绝缘导线 V102 与轴向过线孔内壁之间填充绝缘固定胶 III，导环 IV103 位于芯轴 101 一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 IV103 与导环槽之间填充有导环胶 IV，导环 V104 位于芯轴 101 另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 V104 与导环槽之间填充有导环胶 V；导环 VI108 位于上端盖 107 端部导环槽内且在导环 VI108 与导环槽之间填充有导环胶 VI。

埋线钻杆 2 的外管 III201 一端内壁环形凸台上设有导环 II203，外管 III201 另一端外壁环形凸台上设有导环 III204，多条绝缘导线 IV202 设在外管 III201 管壁内的多个轴向导线孔内且绝缘导线 IV202 两端分别连通导环 II203 和导环 III204；导环 III204 内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 I205 且弹簧 I205 能轴向自由伸缩，在弹簧 I205 内插接有触点 I206 且触点 I206 能随弹簧 I205 伸缩；埋线钻杆 2 与埋线送水器 1 连接后，触点 II111 与导环 II203 接触导通，导环 IV103 与导环 II111 不接触。在本实施例中，外管 III 201 内部周向设有四个轴向导线孔，轴向导线孔内的四条绝缘导线 IV 均可传输信号且相互不干扰，工作过程中如果其中一条绝缘导线出现问题，并不影响信号传输。

埋线钻杆 2 的上述结构中，绝缘导线 IV202 与轴向导线孔内壁之间填充绝缘固定胶 II，起到固定及二次绝缘的作用，导环 II203 位于外管 III201 一端内壁环形凸台上的导环槽内且在导环 II203 与导环槽之间填充有导环胶 II，导环 II203 上设有环形槽，导环 III204 位于外管 III201 另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 III204 与导环槽之间

填充有导环胶 III。

转换接头 3 的外管 II301 内壁环形凸台上设有导环 I305，在外管 II301 侧壁内设有多个沿轴向过线通道且该过线通道与导环 I305 连通，在外管 II301 和内管 302 间连有多个径向通道且径向通道与过线通道一一对应且相互连通；在过线通道内的多条绝缘导线 III303 经径向通道伸至内管汇集成束后连接内管 302 端部的通缆接头 304；绝缘导线 III303 与导环 I305 连通；转换接头 3 与埋线钻杆 2 连接后，触点 I206 与导环 I305 接触导通，导环 III204 与导环 I305 不接触。

转换接头 3 的上述结构中，导环 I305 与外管 II301 之间设有导环胶 I，绝缘导线 III303 与过线通道内壁以及绝缘导线 III303 与径向通道内壁间均设有绝缘固定胶 I；导环 I305 设置于外管 II301 的环形凸台上的导环槽内，导环 I305 上设有环形槽，导环 I305 与外管 II301 的导环槽之间填充导环胶 I，内管 302 通过固定环 306 限位固定于外管 II301 内。

发长短接 5 还包括设在外管 I501 外壁环形凸台上的滑环 II506，逆变电子节 502 输出端通过绝缘导线 II505 引至滑环 II506；滑环 II506 与外管 I501 之间做绝缘处理。

旋转导向钻具 6 中，旋转变压器 607 包括与电子节 606 连接的环形的旋转变压器副边 609 和设在中心轴 601 外壁且与旋转变压器副边 609 相对的环形的旋转变压器原边 610；旋转导向钻具 6 还包括分别设在中心轴 601 两端的钻头接头 611、能与滑环 II506 接触连通的滑环 I 612 以及设在中心轴 601 侧壁内且连通旋转变压器原边 610 和滑环 I 612 的绝缘导线 I 608，钻头接头 611 与中心轴 601 螺纹连接；每个液压油缸 605 对应连通一个推靠巴掌 604，每个电子节 606 对应连接一个液压油缸 605；滑环 I 612 与中心轴 601 做绝缘处理，外套管 603 与中心轴 601 之间设有多个轴承 602，多个轴承 602 通过下轴承套 613 及上轴承套 614 分别固定于外套管 603 两端，中心轴 601 能在外套管 603 内自由转动。具体的，在本实施例中，外套管 603 与中心轴 601 之间设有四组轴承 602，两组轴承 602 设在外套管 603 一端，另两组轴承 602 设在外套管 603 另一端，更具体的，下轴承套 613 及上轴承套 614 通过螺纹连接形式分别将两组轴承 602 固定于外套管 603 两端。

在本实施例中，推靠巴掌包括能径向伸缩的支腿，支腿下部设有油囊，油囊与液压油缸之间存在油路，电子节根据控制信号调节液压油缸向油囊的供油量，从而控制支腿径向伸缩量。实际工作中，三个推靠巴掌根据指令以不同推力推靠井壁，从而实现连续三维导向钻进。

本实施例中的导环 I、导环 II、导环 VI 结构尺寸一致，端面均设有环形槽，环形槽

轮廓与触点头部轮廓一致；触点 I、触点 II 为蘑菇状结构，可与导环 I、导环 II 端面环形槽相配合并可相对自由滑动。触点 I 接触导环 II 端面的环形槽，随着螺纹逐渐上紧，导环 II 挤压触点 I，压缩弹簧 I 到下死点，此时导环 II 与导环 III 之间存在一定空隙，防止频繁上卸钻杆磨损导环，触点 I、触点 II 与导环之间为点接触且上述触点失效后便于更换。

本实施例的导环胶 I、导环胶 II、导环胶 III、导环胶 IV、导环胶 V、导环胶 VI 成模后均为环状结构，包裹相对应的导环，如图 7 和图 8 所示，导环胶 I、导环胶 II、导环胶 VI 包裹导环外圈略高于内圈一定高度，导环胶 III、导环胶 IV、导环胶 V 包裹导环的内圈略高于外圈一定高度。两种不同结构的导环胶成模后为相互配合关系，可将导环、触点等连接端口全部包裹起来，起到密封隔绝的作用，导环胶采用具有一定弹性、耐磨的柔性材料，此处可以选用软橡胶。

实施例 2:

本实施例提供一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合的工控方法，该方法包括：

控制信号传递步骤：控制中心（即孔口计算机）发送旋转导向控制指令，控制指令以载波形式通过埋线送水器内的绝缘导线 V、埋线钻杆内的绝缘导线 IV 传输至转换接头，转换接头内的绝缘导线 III 汇集至一束继续传递指令至测量短接内部的测量探管和前端的旋转导向钻具；测量探管能测量当前旋转导向钻具的姿态值并以载波形式返回至控制中心，旋转导向钻具能依据控制指令调控液压油缸动作，完成推靠巴掌的推靠动作；

孔内供电步骤：泥浆泵将钻井液注入到该钻具组合，从孔口流入的钻井液冲击涡轮转子带动涡轮发电机工作，产生交流电压，逆变电子节将交流电压进行整流、稳压，通过逆变电子节将电能和控制指令传输给旋转变压器原边，旋转变压器副边通过非接触磁耦合方式接收旋转变压器原边的电能和控制指令，电子节将旋转变压器副边接收到的电能进行整流、稳压，电子节根据控制指令给液压油缸供电并调整液压推力的大小，使得推靠巴掌以不同推力推靠井壁，实现导向钻进的轨迹控制。

权 利 要 求 书

1、一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，包括依次同轴连接的埋线送水器（1）、埋线钻杆（2）、转换接头（3）、测量短接（4）、发控短接（5）、旋转导向钻具（6）和钻头（7）；

所述埋线送水器（1）包括芯轴（101），在芯轴（101）侧壁内埋设有多条绝缘导线V（102）；所述埋线钻杆（2）包括外管III（201），外管III（201）的管壁内埋设有多条绝缘导线IV（202），且绝缘导线IV（202）连通所述绝缘导线V（102）；所述转换接头（3）包括外管II（301）和位于外管II（301）内的内管（302），且在外管II（301）的管壁内埋设有多条绝缘导线III（303），且多条绝缘导线III（303）一端连通所述绝缘导线IV（202），多条绝缘导线III（303）另一端在内管（302）中汇集成束并连接内管（302）端部的通缆接头（304）；所述测量短接（4）包括测量外管（401）和位于测量外管（401）内的测量探管（402），且测量探管（402）连接所述通缆接头（304）；所述发控短接（5）包括外管I（501）和位于外管I（501）内并依次串联的逆变电子节（502）和涡轮发电机（503）且在涡轮发电机（503）端部设有通信接口（504），通信接口（504）连接所述测量探管（402），在外管I（501）的管壁内埋设有绝缘导线II（505）且绝缘导线II（505）连接逆变电子节（502）；所述旋转导向钻具（6）包括中心轴（601）、通过轴承（602）套在中心轴（601）外的外套管（603）、嵌在外套管（603）外壁上且沿外套管（603）周向均布的多个推靠巴掌（604）、设在外套管（603）管壁内且与推靠巴掌（604）对应连通的液压油缸（605）、连接液压油缸（605）的电子节（606）和连接电子节（606）的旋转变压器（607）；在中心轴（601）侧壁内埋设有绝缘导线I（608），且绝缘导线I（608）两端分别连通旋转变压器（607）和绝缘导线II（505）；

所述绝缘导线V（102）通过绝缘导线VI（8）连接至控制中心（9），控制中心（9）能发送旋转导向控制指令，依次通过绝缘导线VI（8）、绝缘导线V（102）、绝缘导线IV（202）、绝缘导线III（303）和通缆接头（304）到达测量探管（402）和发控短接（5），测量短接（4）能测量当前旋转导向钻具（6）的姿态值并返回至控制中心（9），发控短接（5）将控制指令通过绝缘导线II（505）和绝缘导线I（608）传递至旋转导向钻具（6）以依据控制指令调控液压油缸（605）动作完成推靠巴掌（604）的推靠动作；旋转导向钻具（6）中的电子节（606）根据控制指令给液压油缸（605）供电并调整液压推力的大小，使推靠巴掌（604）以不同推力推靠井壁实现导向钻进的轨迹控制。

2、如权利要求 1 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述埋线送水器（1）还包括设在芯轴（101）一端外壁环形凸台上的导环 IV（103）、设在芯轴（101）另一端外壁环形凸台上的导环 V（104）、设在芯轴（101）壁面内多个轴向过线孔内的多条所述绝缘导线 V（102）且绝缘导线 V（102）两端分别连通导环 IV（103）和导环 V（104）、通过轴承 II（105）套在芯轴（101）外部的外壳（106）且外壳（106）位于靠近导环 V（104）的芯轴（101）外侧以及设在芯轴（101）和外壳（106）端部的上端盖（107）且上端盖（107）内设有与导环 V（104）相对应且不接触的导环 VI（108）并在导环 VI（108）上连有能伸出上端盖（107）的绝缘导线 VI（8）；所述导环 VI（108）上设有环形槽，导环 V（104）上设有多个半球形槽且在半球形槽内设有夹在导环 V（104）和导环 VI（108）之间的金属球（109）；所述导环 IV（103）内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 II（110）且弹簧 II（110）能轴向自由伸缩，在弹簧 II（110）内插接有触点 II（111）且触点 II（111）能随弹簧 II（110）伸缩；所述芯轴（101）能相对外壳（106）和上端盖（107）转动。

3、如权利要求 2 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述绝缘导线 V（102）与轴向过线孔内壁之间填充绝缘固定胶 III，所述导环 IV（103）位于芯轴（101）一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 IV（103）与导环槽之间填充有导环胶 IV，导环 V（104）位于芯轴（101）另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 V（104）与导环槽之间填充有导环胶 V；导环 VI（108）位于上端盖（107）端部导环槽内且在导环 VI（108）与导环槽之间填充有导环胶 VI。

4、如权利要求 2 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述埋线钻杆（2）的外管 III（201）一端内壁环形凸台上设有导环 II（203），外管 III（201）另一端外壁环形凸台上设有导环 III（204），多条所述绝缘导线 IV（202）设在外管 III（201）管壁内的多个轴向导线孔内且绝缘导线 IV（202）两端分别连通导环 II（203）和导环 III（204）；所述导环 III（204）内设有圆形槽，圆形槽内设有弹簧 I（205）且弹簧 I（205）能轴向自由伸缩，在弹簧 I（205）内插接有触点 I（206）且触点 I（206）能随弹簧 I（205）伸缩；所述埋线钻杆（2）与埋线送水器（1）连接后，触点 II（111）与导环 II（203）接触导通。

5、如权利要求 4 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述绝缘导线 IV（202）与轴向导线孔内壁之间填充绝缘固定胶 II，所述导环 II（203）位于外管 III（201）一端内壁环形凸台上的导环槽内且在导环 II（203）与导环槽之间填充有导环

胶 II，导环 II（203）上设有环形槽，导环 III（204）位于外管 III（201）另一端外壁环形凸台上的导环槽内且在导环 III（204）与导环槽之间填充有导环胶 III。

6、如权利要求 4 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述转换接头（3）的外管 II（301）内壁环形凸台上设有导环 I（305），在外管 II（301）侧壁内设有多个沿轴向过线通道且该过线通道与导环 I（305）连通，在外管 II（301）和内管（302）间连有多个径向通道且径向通道与所述过线通道一一对应且相互连通；在过线通道内的多条所述绝缘导线 III（303）经径向通道伸至内管汇集成束后连接内管（302）端部的通缆接头（304）；所述绝缘导线 III（303）与导环 I（305）连通；所述转换接头（3）与埋线钻杆（2）连接后，触点 I（206）与导环 I（305）接触导通。

7、如权利要求 6 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述导环 I（305）与外管 II（301）之间设有导环胶 I，绝缘导线 III（303）与过线通道内壁以及绝缘导线 III（303）与径向通道内壁间均设有绝缘固定胶 I；所述导环 I（305）设置于外管 II（301）的环形凸台上的导环槽内，导环 I（305）上设有环形槽，导环 I（305）与外管 II（301）的导环槽之间填充导环胶 I，所述内管（302）通过固定环（306）限位固定于外管 II（301）内。

8、如权利要求 1 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述发控短接（5）还包括设在外管 I（501）外壁环形凸台上的滑环 II（506），所述逆变电子节（502）输出端通过绝缘导线 II（505）引至滑环 II（506）；所述滑环 II（506）与所述外管 I（501）之间做绝缘处理。

9、如权利要求 8 所述的煤矿井下埋线旋转导向钻具组合，其特征在于，所述旋转导向钻具（6）中，旋转变压器（607）包括与电子节（606）连接的环形的旋转变压器副边（609）和设在中心轴（601）外壁且与旋转变压器副边（609）相对的环形的旋转变压器原边（610）；所述旋转导向钻具（6）还包括分别设在中心轴（601）两端的钻头接头（611）、能与滑环 II（506）接触连通的滑环 I（612）以及设在中心轴（601）侧壁内且连通旋转变压器原边（610）和滑环 I（612）的所述绝缘导线 I（608）；每个液压油缸（605）对应连通一个推靠巴掌（604），每个电子节（606）对应连接一个液压油缸（605）；所述滑环 I（612）与中心轴（601）做绝缘处理，所述外套管（603）与中心轴（601）之间设有多个所述轴承（602），多个所述轴承（602）通过下轴承套（613）及上轴承套（614）分别固定于外套管（603）两端，所述中心轴（601）能在外套管（603）内自由转动。

10、一种煤矿井下埋线旋转导向钻具组合的工控方法，其特征在于，该方法包括：

控制信号传递步骤：控制中心发送旋转导向控制指令，控制指令以载波形式通过埋线送水器内的绝缘导线V、埋线钻杆内的绝缘导线IV传输至转换接头，转换接头内的绝缘导线III汇集至一束继续传递指令至测量短接内部的测量探管和前端的旋转导向钻具；测量探管能测量当前旋转导向钻具的姿态值并以载波形式返回至控制中心，旋转导向钻具能依据控制指令调控液压油缸动作，完成推靠巴掌的推靠动作；

孔内供电步骤：泥浆泵将钻井液注入到该钻具组合，从孔口流入的钻井液冲击涡轮转子带动涡轮发电机工作，产生交流电压，逆变电子节将交流电压进行整流、稳压，通过逆变电子节将电能和控制指令传输给旋转变压器原边，旋转变压器副边通过非接触磁耦合方式接收旋转变压器原边的电能和控制指令，电子节将旋转变压器副边接收到的电能进行整流、稳压，电子节根据控制指令给液压油缸供电并调整液压推力的大小，使得推靠巴掌以不同推力推靠井壁，实现导向钻进的轨迹控制。

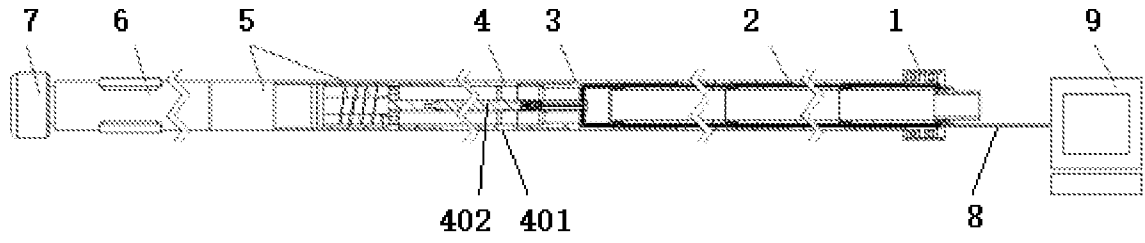


图 1

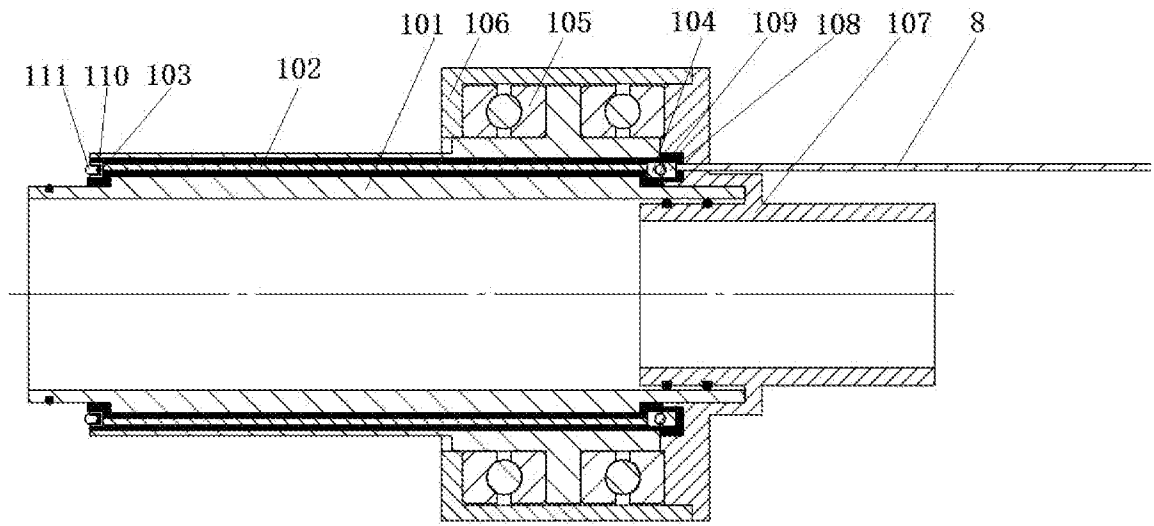


图 2

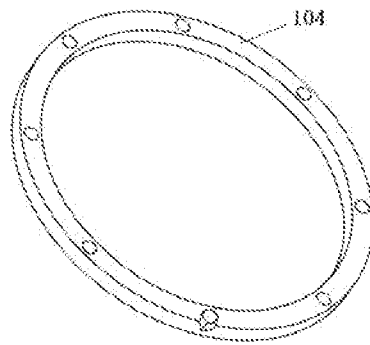


图 3

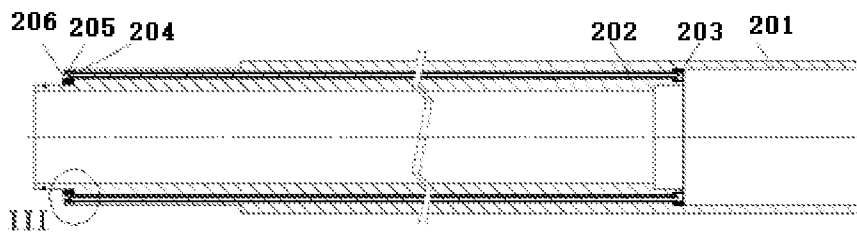


图 4

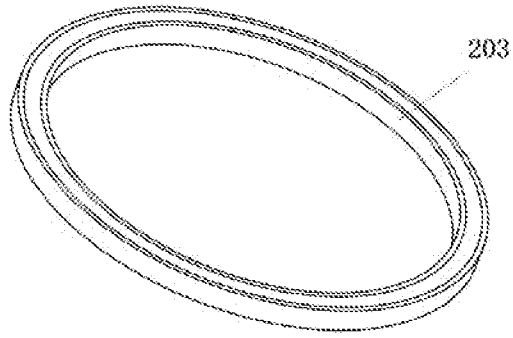


图 5

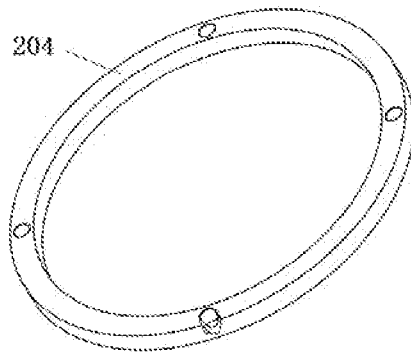


图 6



图 7

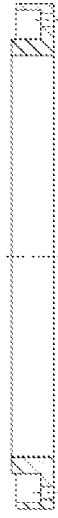


图 8

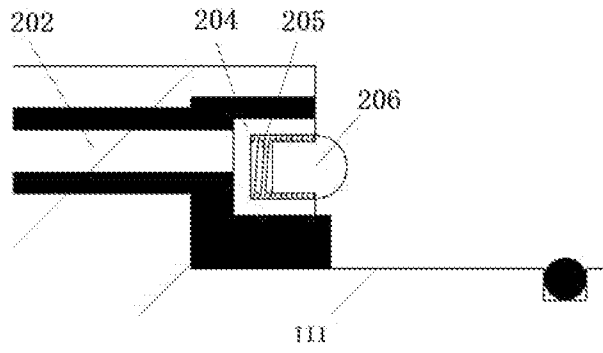


图 9

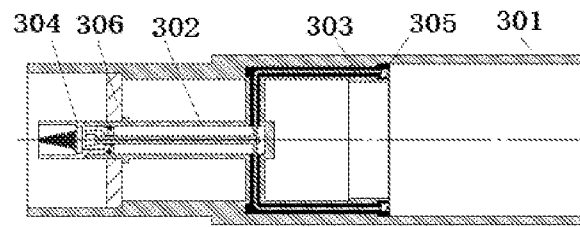


图 10

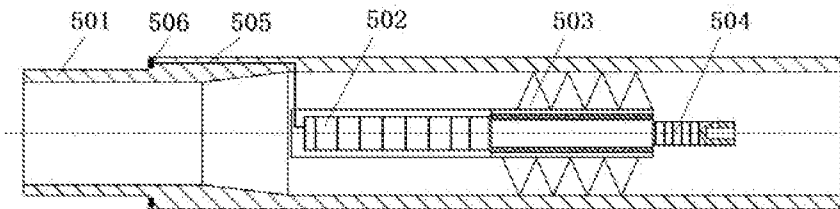


图 11

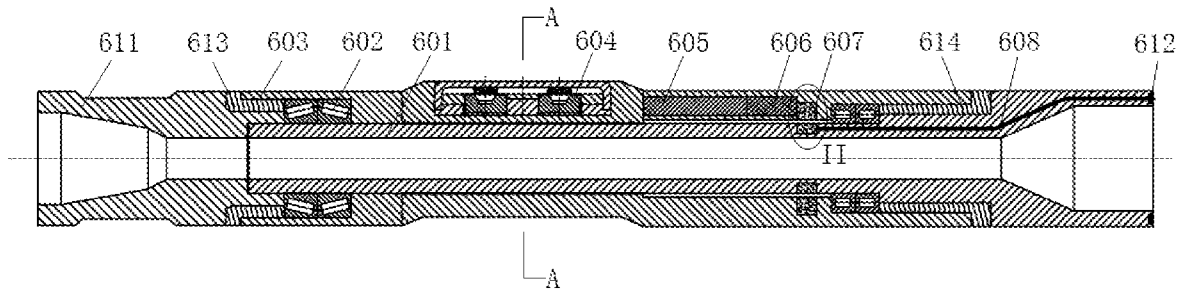


图 12

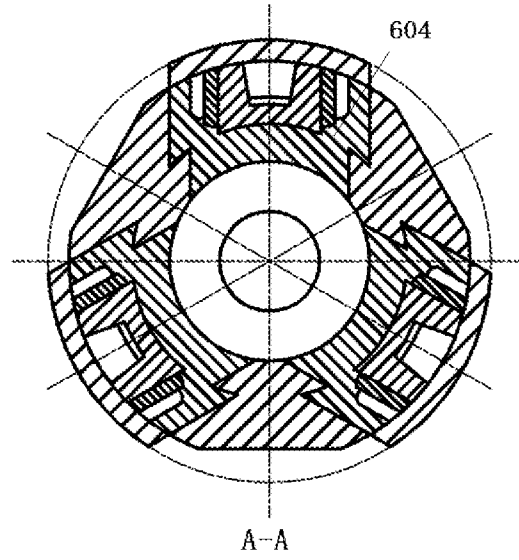


图 13



图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/140951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E21B 7/04(2006.01)i; E21B 47/12(2012.01)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)		
CNTXT, VEN, 中煤科工, 煤炭科学研究院, 埋设, 线, 测量短接, 旋转导向, 测量, 控制, 发电机, embed+, buried, bury, wire, generator		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112878913 A (XI'AN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA COAL TECHNOLOGY & ENGINEERING GROUP CORP.) 01 June 2021 (2021-06-01) claims 1-10	1-10
A	CN 110905422 A (XI'AN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA COAL TECHNOLOGY & ENGINEERING GROUP CORP.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, specific embodiments, and figures 1-8	1-10
A	CN 110965941 A (SOUTHWEST PETROLEUM UNIVERSITY) 07 April 2020 (2020-04-07) entire document	1-10
A	CN 107605402 A (XI'AN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA COAL TECHNOLOGY & ENGINEERING GROUP CORP.) 19 January 2018 (2018-01-19) entire document	1-10
A	CN 104832088 A (CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM (EAST CHINA)) 12 August 2015 (2015-08-12) entire document	1-10
A	CN 101725342 A (CHINA COAL RESEARCH INSTITUTE XI'AN RESEARCH INSTITUTE) 09 June 2010 (2010-06-09) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
23 February 2022		18 March 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/140951

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206707625 U (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION et al.) 05 December 2017 (2017-12-05) entire document	1-10
A	CN 104314470 A (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION, XIBU DRILLING ENGINEERING COMPANY LIMITED) 28 January 2015 (2015-01-28) entire document	1-10
A	CN 207868425 U (LUOYANG RUNCHENG PETROCHEMICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document	1-10
A	US 2003132034 A1 (CHARLES MACHINE WORKS) 17 July 2003 (2003-07-17) entire document	1-10
A	JP 2008274617 A (OSAKA GAS CO., LTD. et al.) 13 November 2008 (2008-11-13) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/140951

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112878913	A	01 June 2021	None	
CN	110905422	A	24 March 2020	None	
CN	110965941	A	07 April 2020	None	
CN	107605402	A	19 January 2018	None	
CN	104832088	A	12 August 2015	US 2016281492 A1	29 September 2016
				US 9587440 B2	07 March 2017
				CN 104832088 B	18 November 2015
CN	101725342	A	09 June 2010	CN 101725342 B	01 June 2011
CN	206707625	U	05 December 2017	None	
CN	104314470	A	28 January 2015	None	
CN	207868425	U	14 September 2018	None	
US	2003132034	A1	17 July 2003	WO 03060284 A2	24 July 2003
				WO 03060284 A3	13 November 2003
				EP 1466068 A2	13 October 2004
				EP 1466068 B1	29 March 2006
				US 6739413 B2	25 May 2004
				AU 2003209184 A1	30 July 2003
				AU 2003209184 A8	30 July 2003
				US 2005056460 A1	17 March 2005
				US 7025152 B2	11 April 2006
				DE 60304320 D1	18 May 2006
				DE 60304320 T2	09 November 2006
JP	2008274617	A	13 November 2008	JP 5007148 B2	22 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/140951

<p>A. 主题的分类</p> <p>E21B 7/04(2006.01)i; E21B 47/12(2012.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>E21B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX, VEN, 中煤科工, 煤炭科学研究院, 埋设, 线, 测量短接, 旋转导向, 测量, 控制, 发电机, embed+, buried, bury, wire, generator</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112878913 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110905422 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书具体实施方式及附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110965941 A (西南石油大学) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107605402 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104832088 A (中国石油大学华东) 2015年8月12日 (2015 - 08 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101725342 A (煤炭科学研究总院西安研究院) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206707625 U (中国石油天然气集团公司等) 2017年12月5日 (2017 - 12 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112878913 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 权利要求1-10	1-10	A	CN 110905422 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书具体实施方式及附图1-8	1-10	A	CN 110965941 A (西南石油大学) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-10	A	CN 107605402 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 全文	1-10	A	CN 104832088 A (中国石油大学华东) 2015年8月12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10	A	CN 101725342 A (煤炭科学研究总院西安研究院) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 全文	1-10	A	CN 206707625 U (中国石油天然气集团公司等) 2017年12月5日 (2017 - 12 - 05) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112878913 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2021年6月1日 (2021 - 06 - 01) 权利要求1-10	1-10																								
A	CN 110905422 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书具体实施方式及附图1-8	1-10																								
A	CN 110965941 A (西南石油大学) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-10																								
A	CN 107605402 A (中煤科工集团西安研究院有限公司) 2018年1月19日 (2018 - 01 - 19) 全文	1-10																								
A	CN 104832088 A (中国石油大学华东) 2015年8月12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10																								
A	CN 101725342 A (煤炭科学研究总院西安研究院) 2010年6月9日 (2010 - 06 - 09) 全文	1-10																								
A	CN 206707625 U (中国石油天然气集团公司等) 2017年12月5日 (2017 - 12 - 05) 全文	1-10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年2月23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年3月18日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>樊继红</p> <p>电话号码 (86-10) 62085477</p>																								

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
A	CN 104314470 A (中国石油集团西部钻探工程有限公司) 2015年1月28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-10
A	CN 207868425 U (洛阳润成石化设备有限公司) 2018年9月14日 (2018 - 09 - 14) 全文	1-10
A	US 2003132034 A1 (CHARLES MACHINE WORKS) 2003年7月17日 (2003 - 07 - 17) 全文	1-10
A	JP 2008274617 A (OSAKA GAS CO LTD等) 2008年11月13日 (2008 - 11 - 13) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140951

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	112878913	A	2021年6月1日	无			
CN	110905422	A	2020年3月24日	无			
CN	110965941	A	2020年4月7日	无			
CN	107605402	A	2018年1月19日	无			
CN	104832088	A	2015年8月12日	US	2016281492	A1	2016年9月29日
				US	9587440	B2	2017年3月7日
				CN	104832088	B	2015年11月18日
CN	101725342	A	2010年6月9日	CN	101725342	B	2011年6月1日
CN	206707625	U	2017年12月5日	无			
CN	104314470	A	2015年1月28日	无			
CN	207868425	U	2018年9月14日	无			
US	2003132034	A1	2003年7月17日	WO	03060284	A2	2003年7月24日
				WO	03060284	A3	2003年11月13日
				EP	1466068	A2	2004年10月13日
				EP	1466068	B1	2006年3月29日
				US	6739413	B2	2004年5月25日
				AU	2003209184	A1	2003年7月30日
				AU	2003209184	A8	2003年7月30日
				US	2005056460	A1	2005年3月17日
				US	7025152	B2	2006年4月11日
				DE	60304320	D1	2006年5月18日
				DE	60304320	T2	2006年11月9日
JP	2008274617	A	2008年11月13日	JP	5007148	B2	2012年8月22日