

(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
2020 年 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/107889 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01N 29/04 (2006.01) *G01N 29/22* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/094111
- (22) 国际申请日: 2019 年 7 月 1 日 (01.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811425926.X 2018 年 11 月 27 日 (27.11.2018) CN
- (71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。
- (72) 发明人: 卢昊 (LU, Hao); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。曹爽 (CAO, Shuang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1

号, Jiangsu 221116 (CN)。朱真才 (ZHU, Zhencai); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。彭玉兴 (PENG, Yuxing); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。周公博 (ZHOU, Gongbo); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。曹国华 (CAO, Guohua); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。沈刚 (SHEN, Gang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。李伟 (LI, Wei); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。王大刚 (WANG, Dagang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。江帆 (JIANG, Fan); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK

(54) **Title:** ONLINE MONITORING SYSTEM FOR CRACKS OF MAIN SHAFT OF HOISTER, AND WORKING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 提升机主轴裂纹在线监测系统及其工作方法

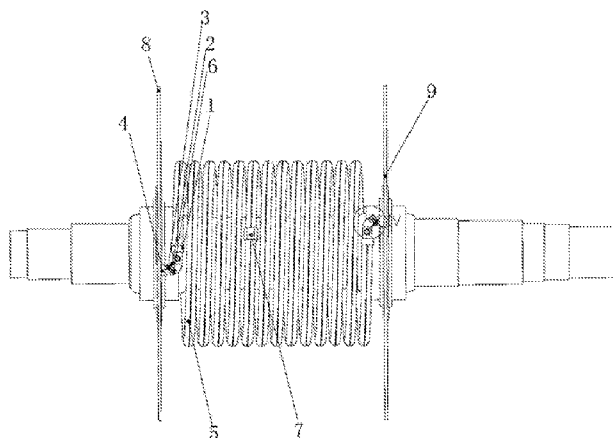


图1

(57) **Abstract:** An online monitoring system for cracks of a main shaft of a hoister, and a working method therefor. Said system is provided inside a drum, and comprises: a rope power part, a crack detection part, a wireless transmission part and a computer; the rope power part comprises two traction ropes (2, 13), two guide wheels (3, 12), two stepping motors (6, 11) and two stepping motor drivers; the crack detection part comprises a spiral pipe guide rail, a slider (7) and an ultrasonic generator; and the wireless transmission part comprises three zigbee wireless sensing modules. Said method comprises: the zigbee wireless sensing modules receiving an instruction sent by the computer and transmitting same to the stepping motor drivers to control the stepping motors (6, 11) to rotate, the stepping motors (6, 11) driving the guide wheels to rotate to realize winding of the traction ropes (2, 13), so as to pull the slider (7) to slide on the spiral pipe guide rail, the ultrasonic generator clamped on the slider (7) monitoring a rotating main shaft along the spiral pipe guide rail, and the zigbee wireless sensing modules transmitting detected data to the computer in real time.



WO 2020/107889 A1

AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (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, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种提升机主轴裂纹在线监测系统及其工作方法, 所述系统设置在卷筒内部, 包括: 绳索动力部分、裂纹检测部分、无线传输部分和计算机, 绳索动力部分包括两条牵引绳索(2, 13), 两个导向轮(3, 12), 两个步进电机(6, 11)和两个步进电机驱动器; 裂纹检测部分包括螺旋管导轨, 滑动体(7)以及超声波发生仪; 无线传输部分包括3个zigbee无线传感模块。所述方法包括: zigbee无线传感模块接受计算机发出的指令传递给步进电机驱动器控制步进电机(6, 11)转动, 步进电机(6, 11)带动导向轮转动实现牵引绳索(2, 13)的缠绕来牵引滑动体(7)在螺旋管导轨上滑动, 装夹在滑动体(7)上的超声波发生仪沿着螺旋管导轨对旋转的主轴进行监测, zigbee无线传感模块把检测的数据实时传递给计算机。

提升机主轴裂纹在线监测系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及裂纹监测领域,具体涉及一种提升机主轴裂纹在线监测系统。

背景技术

[0002] 我国目前大多数煤井都是浅井,深至地面500~800m,而煤炭资源埋藏深度在1000~2000m的约占总储量的53%,必须采用千米深井提升系统(包括提升机、提升容器、提升钢丝绳等)。作为提升机的主要承载部件,主轴承承担了提升、下放载荷的全部扭矩,同时也承受着两侧钢丝绳的拉力。随着井深达到千米以上,提升机最大静张力以及主轴卷筒的缠绕层数大大增加,导致钢丝绳在卷筒上产生远大于现有结构的缠绕压力,钢丝绳作用在主轴上的拉力以及扭矩也显著增加。当井深达到2000m时,提升机终端静载荷将达到240t以上,经济提升速度将达到20m/s以上,由此产生的巨大动载荷将严重危及主轴的使用寿命。因此,需要对千米深井提升机主轴的裂纹进行在线监测。

[0003] 提升机卷筒内部主轴段的裂纹很难在线监测,一是由于提升机主轴转速达到81rad/s以上;二是卷筒内部空间很狭小,很难安装监测装置;三是有线传输很容易使数据线缠绕打结。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的在于提供一种提升机主轴裂纹在线监测系统,旨在解决现有裂纹在线监测系统无法监测卷筒内部主轴段的裂纹技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

一种提升机主轴裂纹在线监测系统,设置在卷筒内部,包括:

裂纹检测部分,用于对提升机主轴裂纹进行检测,包括:一螺旋管导轨,所述螺旋管导轨沿提升机主轴轴向套接于提升机主轴段外部并与提升机主轴相对固定,螺旋管导轨上滑动设置有滑动体,滑动体的两侧分别通过绳索与绳索牵引部件驱动连接,所述绳索牵引部件包括两个,分别是第一绳索牵引部件和第二绳索牵引部件,两个绳索牵引部件用于驱动所述滑动体在螺旋管导轨上来回移动;

所述滑动体包括弯曲管体,外部壳体以及薄壁连接部,其中,所述弯曲管体为一段直径小于螺旋管导轨内径的弯曲空心管体,弯曲管体穿过所述螺旋管导轨内部,所述螺旋管导轨朝外的一侧设有通槽,所述薄壁连接部一端固定连接所述弯曲管体,另一端穿过所述通槽与所述外部壳体相连,所述薄壁连接部上设有用于固定所述绳索的螺栓,所述外部壳体的底部安装向提升机主轴发射超声波的超声波发生仪,所述超声波发生仪用于对提升机主轴上裂纹进行检测;

无线传输部分,包括三个zigbee无线传感模块,其中,

第一zigbee模块的信号输入端与第一绳索牵引部件的信号输出端连接;

第二zigbee模块的信号输入端与第二绳索牵引部件的信号输出端连接;

第三zigbee模块的信号输入端与超声波发生仪的信号输出端连接;

第一zigbee模块的信号输出端、第二zigbee模块的信号输出端以及第三zigbee模块的信号输出端均与计算机的信号输入端连接；

计算机的信号输出端分别与第一绳索牵引部件的信号输入端、以及第二绳索牵引部件的信号输入端连接。

[0006] 所述薄壁连接部的两端设有用于固定绳索的螺栓。

[0007] 所述第一绳索牵引部件和第二绳索牵引部件的结构相同，均包括：步进电机驱动器、步进电机以及绳索导向轮，其中，步进电机驱动器安装在辐板处，步进电机的旋转轴上连接所述绳索导向轮，绳索导向轮与绳索的一端固定连接，绳索另一端与滑动体一侧连接。

[0008] 所述螺旋管导轨的左端与第一导轨接头一端套接，第一导轨接头的另一端与提升机左辐板的圆柱焊接接头固定连接，螺旋管导轨的右端与第二导轨接头一端连接，第二导轨接头的另一端与提升机右辐板的圆柱焊接接头固定连接。

[0009] 3个所述zigbee无线传感模块包含天线，在安装时通过辐板上的孔伸向外面，避免金属对无线传感的影响。

[0010] 本发明还进一步公开了一种基于所述提升机主轴裂纹在线监测系统的工作方法，第一zigbee模块接受计算机发送的指令，第一zigbee模块把指令传递给第一步进电机驱动器，第一步进电机带动第一导向轮正向转动，实现第一牵引绳索的缠绕来牵引滑动体在螺旋管导轨上向左螺旋滑动，装夹在滑动体上的超声波发生仪沿着螺旋管导轨对旋转的主轴进行监测，内嵌在超声波发生仪内的第三zigbee模块实时把所监测的数据传给计算机；

当滑动体滑到螺旋管导轨最左端时，计算机发送反转的指令给第二zigbee模块，第二zigbee模块把指令传递给第二步进电机驱动器，第二步进电机带动第二导向轮反向转动，实现第二牵引绳索的缠绕来牵引滑动体在螺旋管导轨上向右螺旋滑动，装夹在滑动体上的超声波发生仪沿着螺旋管导轨对旋转的主轴进行监测，直到滑动体滑到螺旋管导轨最右端，这样循环往复，实现对提升机主轴的实时监测。

[0011] 本发明的优点和积极效果在于：

1) 本发明提升机主轴裂纹在线监测系统能对卷筒内部主轴段的裂纹在线监测，能及时有效地预警裂纹进一步扩展，避免安全事故发生和生命财产损失。

[0012] 2) 绳索动力部分使动力装置从滑动体机构上分离出来，既可以减轻滑动体的重量，也可以满足螺旋管导轨小螺距狭小空间内要求滑动体尺寸小的特点。

[0013] 3) zigbee无线传感模块使计算机指令传输更加便捷，避免了由于主轴旋转而导致的数据线缠绕打结。

附图说明

[0014] 图1为本发明提升机主轴裂纹在线监测系统总体结构示意图。

[0015] 其中，1、第一导轨接头；2、第一牵引绳索；3、第一导向轮；4、第一圆柱焊接接头；5、螺旋管导轨；6、第一步进电机；7、滑动体；8、左辐板；9、右辐板

图2为图1的局部放大示意图；

其中，10、第二导轨接头；11、第二步进电机；12、第二导向轮；13、第二牵引绳索；14、第二圆柱焊接接头；

图3为本发明螺旋管导轨结构示意图。

[0016] 图4为图3的局部放大示意图；

其中，15、通槽；

图5为本发明滑动体结构示意图；

其中，7-1为弯曲管体；7-2、外部壳体；7-3、薄壁连接部；16、螺栓。

[0017] 具体实施方式：

下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

[0018] 如图1所示，图1为本发明提升机主轴裂纹在线监测系统总体结构示意图。

[0019] 在本实施例中，对JK-2.5/20E型单简单绳缠绕式提升机卷筒内部主轴段的裂纹进行在线监测，在卷筒内部安装裂纹监测系统，包括绳索动力部分、裂纹检测部分和无线传输部分，所述绳索动力部分包括：

两条牵引绳索、两个导向轮、两个步进电机、两个步进电机驱动器和两个导轨接头，第一牵引绳索2左端通过第一导向轮3端面上的螺栓与导向轮固定，第一牵引绳索2右端穿过第一导轨接头1上端的通孔，然后通过滑动体7左端的螺栓与滑动体7固定；

第二牵引绳索13右端通过第二导向轮12端面上的螺栓与导向轮固定，第二牵引绳索13左端穿过第二导轨接头10上端的通孔，然后通过滑动体7右端的螺栓与滑动体7固定。

[0020] 安装在左、右辐板处的两个步进电机驱动器分别驱动两个步进电机，分别是第一步进电机6和第二步进电机11，其中，第一步进电机6带动第一导向轮3正向转动实现第一牵引绳索2的缠绕，第二步进电机11带动第二导向轮12反向转动实现第二牵引绳索13的缠绕。

[0021] 所述裂纹检测部分包括螺旋管导轨、滑动体7以及超声波发生仪，其中，被两条绳索系住的滑动体7穿在螺旋管导轨上，螺旋管导轨左端套在第一导轨接头1上，第一导轨接头1的另一端套在提升机左辐板的第一圆柱焊接接头4上，螺旋管导轨右端套在第二导轨接头10上，第二导轨接头10的另一端套在提升机右辐板的第二圆柱焊接接头14上，超声波发生仪通过螺栓与滑动体7底部固定；

所述无线传输部分包括3个zigbee无线传感模块，第一zigbee模块的接口与第一步进电机驱动器的接口串联，第二zigbee模块的接口与第二步进电机驱动器的接口串联，第三zigbee模块的接口与超声波发生仪的接口串联，第一zigbee模块接受计算机发送的指令传递给第一步进电机驱动器驱动第一步进电机正转，第二zigbee模块接受计算机发送的指令传递给第二步进电机驱动器驱动第二步进电机反转，第三zigbee模块把超声波发生仪测得的数据实时传递给计算机。

[0022] 所述螺旋管导轨为外周有通槽的管状螺旋管导轨，外周通槽与管状螺旋管导轨内部相通，其作用是使滑动体7内部与滑动体7外部相连。

[0023] 所述滑动体7包括弯曲管体7-1，外部壳体7-2以及薄壁连接部7-3，其中，所述弯曲管体7-1为一段直径小于螺旋管导轨内径的弯曲空心管体，弯曲管体7-1穿过所述螺旋管导轨内部，所述螺旋管导轨朝外的一侧设有通槽，所述薄壁连接部7-3一端固定连接所述弯曲管体7-1，另一端穿过所述通槽与所述外部壳体7-2相连，所述薄壁连接部7-3上设有用于固定所述绳索的螺栓，所述外部壳体7-2的底部安装向提升机主轴发射超声波的超声波发生仪，所述超声波发生仪用于对提升机主轴上裂纹进行检测；

作为本发明技术方案的进一步优选，所述zigbee无线传感模块包含天线，在安装时通过辐板上的孔伸向外面，避免金属对无线传感的影响。

[0024] 作为本发明技术方案的进一步优选,所述zigbee无线传感模块包含第一zigbee模块和第二zigbee模块,第一zigbee模块和第二zigbee模块同时接受计算机发出的指令,使得第一步进电机正转和第二步进电机反转同时进行。

[0025] 本发明未详细阐述的部分属于本领域研究人员的公知技术。

权 利 要 求 书

1. 一种提升机主轴裂纹在线监测系统,设置在卷筒内部,其特征在于,包括:

裂纹检测部分,用于对提升机主轴裂纹进行检测,包括:一螺旋管导轨,所述螺旋管导轨沿提升机主轴轴向套接于提升机主轴段外部并与提升机主轴相对固定,螺旋管导轨上滑动设置有滑动体,滑动体的两侧分别通过绳索与绳索牵引部件驱动连接,所述绳索牵引部件包括两个,分别是第一绳索牵引部件和第二绳索牵引部件,两个绳索牵引部件用于驱动所述滑动体在螺旋管导轨上来回移动;

所述滑动体包括弯曲管体,外部壳体以及薄壁连接部,其中,所述弯曲管体为一段直径小于螺旋管导轨内径的弯曲空心管体,弯曲管体穿过所述螺旋管导轨内部,所述螺旋管导轨朝外的一侧设有通槽,所述薄壁连接部一端固定连接所述弯曲管体,另一端穿过所述通槽与所述外部壳体相连,所述薄壁连接部上设有用于固定所述绳索的螺栓,所述外部壳体的底部安装向提升机主轴发射超声波的超声波发生仪,所述超声波发生仪用于对提升机主轴上裂纹进行检测;

无线传输部分,包括三个zigbee无线传感模块,其中,

第一zigbee模块的信号输入端与第一绳索牵引部件的信号输出端连接;

第二zigbee模块的信号输入端与第二绳索牵引部件的信号输出端连接;

第三zigbee模块的信号输入端与超声波发生仪的信号输出端连接;

第一zigbee模块的信号输出端、第二zigbee模块的信号输出端以及第三zigbee模块的信号输出端均与计算机的信号输入端连接;

计算机的信号输出端分别与第一绳索牵引部件的信号输入端、以及第二绳索牵引部件的信号输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的提升机主轴裂纹在线监测系统,其特征在于,所述薄壁连接部上设有用于固定所述绳索的螺栓。

3. 根据权利要求1所述的提升机主轴裂纹在线监测系统,其特征在于,所述第一绳索牵引部件和第二绳索牵引部件的结构相同,均包括:步进电机驱动器、步进电机以及绳索导向轮,其中,步进电机驱动器安装在辐板处,步进电机的旋转轴上连接所述绳索导向轮,绳索导向轮与绳索的一端固定连接,绳索另一端与滑动体一侧连接。

4. 根据权利要求1所述的提升机主轴裂纹在线监测系统,其特征在于,所述螺旋管导轨的左端与第一导轨接头一端套接,第一导轨接头的另一端与提升机左辐板的圆柱焊接接头固定连接,螺旋管导轨的右端与第二导轨接头一端连接,第二导轨接头的另一端与提升机右辐板的圆柱焊接接头固定连接。

5. 根据权利要求1所述的提升机主轴裂纹在线监测系统,其特征在于,3个所述zigbee无线传感模块包含天线,在安装时通过辐板上的孔伸向外面,避免金属对无线传感的影响。

6. 一种基于权利要求1~4中任一所述提升机主轴裂纹在线监测系统的工作方法,其特征在于,第一zigbee模块接受计算机发送的指令,第一zigbee模块把指令传递给第一步进电机驱动器,第一步进电机带动第一导向轮正向转动,实现第一牵引绳索的缠绕来牵引滑动体在螺旋管导轨上向左螺旋滑动,装夹在滑动体上的超声波发生仪沿着螺旋管导轨对旋转的主轴进行监测,内嵌在超声波发生仪内的第三zigbee模块实时把所监测的数据传给计算机;

当滑动体滑到螺旋管导轨最左端时,计算机发送反转的指令给第二zigbee模块,第二

zigbee模块把指令传递给第二步进电机驱动器,第二步进电机带动第二导向轮反向转动,实现第二牵引绳索的缠绕来牵引滑动体在螺旋管导轨上向右螺旋滑动,装夹在滑动体上的超声波发生仪沿着螺旋管导轨对旋转的主轴进行监测,直到滑动体滑到螺旋管导轨最右端,这样循环往复,实现对提升机主轴的实时监测。

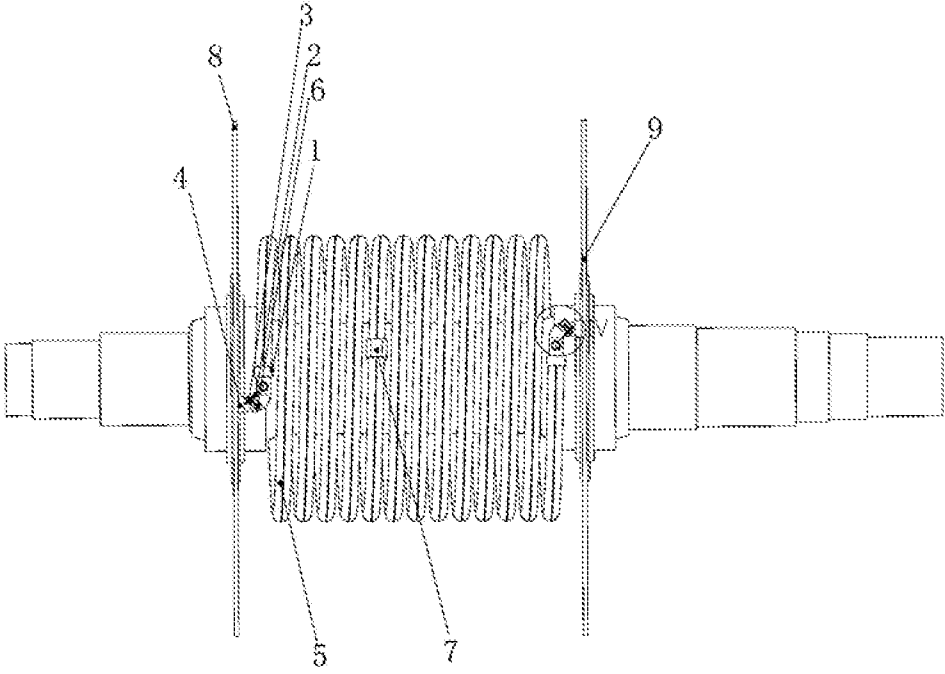


图1

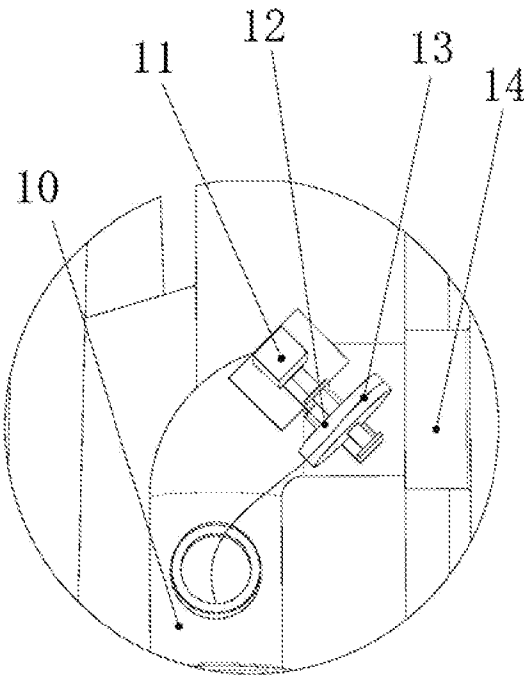


图2

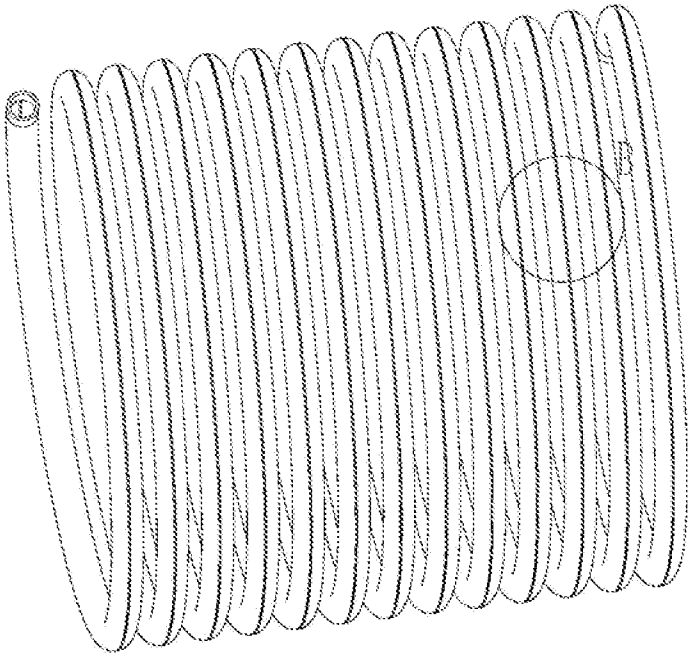


图3

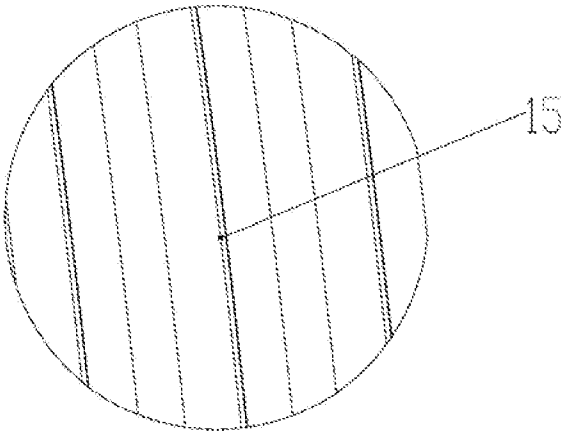


图4

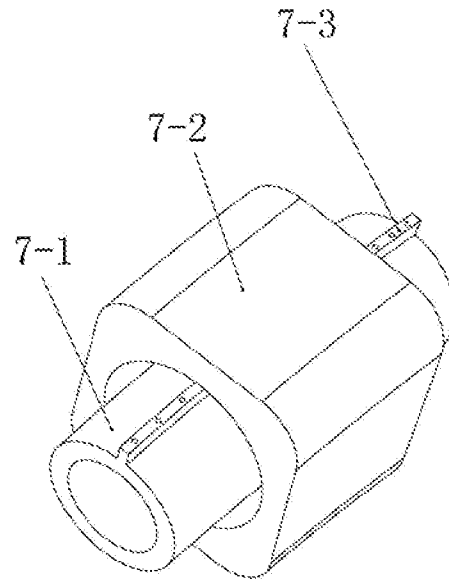


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 29/04(2006.01)i; G01N 29/22(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)

G01N 29/-

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 CNKI GOOGLE: 提升机, 轴, 超声, 裂纹, 裂缝, 螺旋, 螺线, 导轨, 导管, 轨道, 滑动, 探头, 传感器, hoist+, shaft?, crack, defect, spiral, guide, rail, tube, slid+, probe, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109557179 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-6, description, paragraphs 0005-0010 and 0019-0024, and figures 1-5	1-6
A	CN 207081698 U (NANJING AOKE ANALYTIC INSTRUMENT CO., LTD.) 09 March 2018 (2018-03-09) entire document	1-6
A	CN 106482782 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 08 March 2017 (2017-03-08) entire document	1-6
A	CN 104807887 A (BOOMNDT INDUSTRY DETECTION (SHANGHAI) INC.) 29 July 2015 (2015-07-29) entire document	1-6
A	CN 108535359 A (HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document	1-6
A	US 4597294 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 01 July 1986 (1986-07-01) 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

05 September 2019

Date of mailing of the international search report

30 September 2019

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

International application No.

PCT/CN2019/094111

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017219530 A1 (KOCH HEAT TRANSFER COMPANY LP) 03 August 2017 (2017-08-03) entire document	1-6
A	WO 2006030787 A1 (NSK LTD. et al.) 23 March 2006 (2006-03-23) entire document	1-6
A	高崇 等 (GAO, Chong et al.). "关于对矿井提升机主轴探伤工作的研究 (Non-official translation: Research on Mine Elevator Main Shaft Inspection Work)" <i>科技展望 (Science and Technology)</i> , Vol. 27, No. 1, 31 January 2017 (2017-01-31), p. 41	1-6
A	王星亮 等 (WANG, Xingliang et al.). "矿井提升机主轴键槽裂纹检测新方法 (Non-official translation: New Method for Detecting Cracks in Keyway of Main Shaft of Mine Hoist)" <i>江苏煤炭 (Jiangsu Coal)</i> , No. 3, 30 June 1998 (1998-06-30), pp. 41 and 42	1-6
A	付春太 等 (FU, Chuntai et al.). "煤矿在役提升机主轴无损探伤的探讨 (Non-official translation: Discussion on Nondestructive Testing of the Main Shaft of Coal Mine Elevator)" <i>煤 (Coal)</i> , No. 8, 31 August 2009 (2009-08-31), pp. 64 and 65	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/094111

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109557179	A	02 April 2019	None			
CN	207081698	U	09 March 2018	None			
CN	106482782	A	08 March 2017	WO	2018053944	A1	29 March 2018
				CN	106482782	B	14 September 2018
				AU	2016401400	B2	31 January 2019
				AU	2016401400	A1	12 April 2018
CN	104807887	A	29 July 2015	None			
CN	108535359	A	14 September 2018	None			
US	4597294	A	01 July 1986	JP	S6170457	A	11 April 1986
				ES	544497	A0	16 December 1986
				EP	0166369	A3	20 November 1986
				ES	544497	D0	16 December 1986
				EP	0166369	A2	02 January 1986
				ES	8702658	A1	16 December 1986
				CA	1241431	A	30 August 1988
				ZA	8504312	B	26 February 1986
				ZA	8504312	A	26 February 1986
US	2017219530	A1	03 August 2017	US	10180411	B2	15 January 2019
				US	9671373	B2	06 June 2017
				US	2015260686	A1	17 September 2015
WO	2006030787	A1	23 March 2006	CN	101023344	A	22 August 2007
				CN	101023344	B	11 May 2011
				EP	1801577	A4	16 April 2014
				US	2007289385	A1	20 December 2007
				EP	1801577	A1	27 June 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/094111

A. 主题的分类

G01N 29/04(2006.01)i; G01N 29/22(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)

G01N 29/-

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 CNKI GOOGLE: 提升机, 轴, 超声, 裂纹, 裂缝, 螺旋, 螺线, 导轨, 导管, 轨道, 滑动, 探头, 传感器, hoist+, shaft?, crack, defect, spiral, guide, rail, tube, slid+, probe, sensor

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 109557179 A (中国矿业大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-6, 说明书0005-0010, 0019-0024段, 图1-5	1-6
A	CN 207081698 U (南京奥科分析仪器有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 全文	1-6
A	CN 106482782 A (中国矿业大学) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-6
A	CN 104807887 A (博脉工业检测上海有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-6
A	CN 108535359 A (河北工业大学) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 全文	1-6
A	US 4597294 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 1986年 7月 1日 (1986 - 07 - 01) 全文	1-6
A	US 2017219530 A1 (KOCH HEAT TRANSFER COMPANY LP) 2017年 8月 3日 (2017 - 08 - 03) 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

2019年 9月 5日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 30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

周宏卉

电话号码 86-(010)-62089913

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	WO 2006030787 A1 (NSK LTD等) 2006年 3月 23日 (2006 - 03 - 23) 全文	1-6
A	高崇 等. "关于对矿井提升机主轴探伤工作的研究" 《科技展望》, 第27卷, 第1期, 2017年 1月 31日 (2017 - 01 - 31), p. 41	1-6
A	王星亮 等. "矿井提升机主轴键槽裂纹检测新方法" 《江苏煤炭》, 第3期, 1998年 6月 30日 (1998 - 06 - 30), p. 41-42	1-6
A	付春太 等. "煤矿在役提升机主轴无损探伤的探讨" 《煤》, 第8期, 2009年 8月 31日 (2009 - 08 - 31), p. 64-65	1-6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094111

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	109557179	A	2019年 4月 2日	无			
CN	207081698	U	2018年 3月 9日	无			
CN	106482782	A	2017年 3月 8日	WO	2018053944	A1	2018年 3月 29日
				CN	106482782	B	2018年 9月 14日
				AU	2016401400	B2	2019年 1月 31日
				AU	2016401400	A1	2018年 4月 12日
CN	104807887	A	2015年 7月 29日	无			
CN	108535359	A	2018年 9月 14日	无			
US	4597294	A	1986年 7月 1日	JP	S6170457	A	1986年 4月 11日
				ES	544497	A0	1986年 12月 16日
				EP	0166369	A3	1986年 11月 20日
				ES	544497	D0	1986年 12月 16日
				EP	0166369	A2	1986年 1月 2日
				ES	8702658	A1	1986年 12月 16日
				CA	1241431	A	1988年 8月 30日
				ZA	8504312	B	1986年 2月 26日
				ZA	8504312	A	1986年 2月 26日
US	2017219530	A1	2017年 8月 3日	US	10180411	B2	2019年 1月 15日
				US	9671373	B2	2017年 6月 6日
				US	2015260686	A1	2015年 9月 17日
WO	2006030787	A1	2006年 3月 23日	CN	101023344	A	2007年 8月 22日
				CN	101023344	B	2011年 5月 11日
				EP	1801577	A4	2014年 4月 16日
				US	2007289385	A1	2007年 12月 20日
				EP	1801577	A1	2007年 6月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)