

(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 6 月 21 日 (21.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/107933 A1

- (51) 国际专利分类号:
B66C 13/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/110687
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 13 日 (13.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611162137.2 2016 年 12 月 15 日 (15.12.2016) CN
- (71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。徐州煤矿安全设备制造有限公司 (XUZHOU COAL MINE SAFETY EQUIPMENT MANUFACTURE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市徐州工业园区苏州大道 6 号 221000, Jiangsu 221000 (CN)。
- (72) 发明人: 曹国华 (CAO, Guohua); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。王彦栋 (WANG, Yandong); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。朱真才 (ZHU, Zhencai); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。彭维红 (PENG, Weihong);

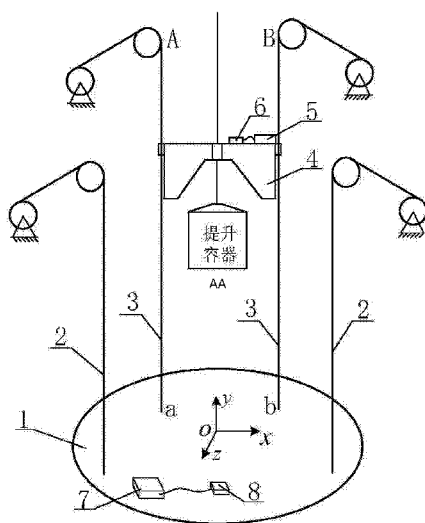
中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。沈刚 (SHEN, Gang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。刘善增 (LIU, Shanzeng); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。花纯利 (HUA, Chunli); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。姜振华 (JIANG, Zhenhua); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。董萱 (DONG, Xuan); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。

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

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING ROTATION ANGLES OF HANGING SCAFFOLD

(54) 发明名称: 一种测量吊盘转动角度的装置及方法



AA Hoisting container

图1

(57) Abstract: A device and a method for measuring the rotation angles of a hanging scaffold. The device comprises: a measured object hanging scaffold (1); hanging ropes (2) and stabilizing ropes (3) connected to the hanging scaffold (1); a carriage (4) sleeved on the stabilizing ropes (3); a gyroscope (5) and a wireless signal transmitter (6) for the gyroscope (5) mounted at the upper end of the carriage (4); and an inclination angle sensor (7) and a wireless signal receiving processor (8) mounted on the hanging scaffold (1). In the operation process of the carriage (4), the gyroscope (5) measures, in real time, the pose of the carriage (4), and transmits the measurement signal, in a wired mode, to the wireless transmitter (6). The wireless transmitter (6) transmits, in a wireless mode, to the wireless signal receiving processor (8), the pose signal of the carriage (4) in the operation process. By subtracting the pose of the carriage (4), when the carriage is located at the bottoms of the stabilizing ropes (3), from the pose of the carriage when the carriage is located at the tops of the stabilizing ropes (3), the twist angle of the hanging scaffold (1) in the y-direction can be obtained accurately. The inclination angles of the hanging scaffold (1) in the x-direction and in the z-direction can be measured in real time by means of the inclination angle sensor (7), thus the rotation angles of the hanging scaffold (1) in the three directions can be measured easily, conveniently and accurately.

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: 一种用于测量吊盘转动角度的装置及方法, 装置包括被测主体吊盘 (1)、连接在吊盘 (1) 上的悬吊绳 (2) 和稳绳 (3)、套装在稳绳 (3) 上的滑架 (4)、安装在滑架 (4) 上端的陀螺仪 (5) 和陀螺仪 (5) 信号无线发射器 (6), 以及安装在吊盘 (1) 上的倾角传感器 (7) 和无线信号接收处理器 (8)。在滑架 (4) 运行过程中, 陀螺仪 (5) 时刻测量滑架 (4) 的位姿, 并将测量信号通过有线的方式传输给无线发射器 (6), 无线发射器 (6) 将滑架 (4) 运行过程中的位姿信号以无线方式传输给无线信号接收处理器 (8), 通过将滑架 (4) 位于稳绳 (3) 顶部时的位姿与位于稳绳 (3) 底部时的位姿相减, 准确得到吊盘 (1) 沿y方向的扭转角度。对于吊盘 (1) 沿x方向和z方向的倾角, 通过倾角传感器 (7) 即可实时测量, 能简便准确地测出吊盘 (1) 在三个方向的转动角。

一种测量吊盘转动角度的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量吊盘转动角度的装置及方法,尤其适用于施工立井吊盘的轴向转角测量。

背景技术

[0002] 钢丝绳具有纵扭耦合力学特性,即钢丝绳的纵向张力会使钢丝绳产生一个轴向扭矩,同时钢丝绳的轴向扭矩也会使钢丝绳产生纵向张力。同时,由于钢丝绳钢丝的螺旋方向不同,纵向张力引起的轴向扭矩也会不同,因此在选择吊盘的悬吊绳时需要左旋绳和右旋绳各一半,从而在各绳张力一致的情况下所产生的扭矩可以相互抵消。实际工况下,各悬吊钢丝绳的张力不可能完全一致,钢丝绳所产生的扭矩叠加后不为零,从而会使吊盘发生扭转。当吊盘有较大的扭转角度时会严重影响吊盘上方吊桶的运行,且吊盘位于井下时没有参考点无法判断吊盘是否扭转。当四根钢丝绳所释放的绳长不一样时,会造成吊盘的倾斜,严重影响到吊盘上工人和设备的安全。因此发明了一种测量吊盘转动角度的装置,从而简便测出吊盘的转动方向及转角和倾角大小。

发明内容

[0003] 技术问题:本发明的目的是要解决吊盘转动方向及角度无法测量的问题,提供一种安装简便、测量结果准确的测量吊盘转动角度的装置及方法。

[0004] 技术方案:本发明的测量吊盘转动角度的装置,包括被测主体吊盘、与吊盘连接用于悬吊和升降吊盘的多根悬吊绳和稳绳,其中两根稳绳上套装有用于给提升容器导向的滑架,滑架上端固定安装有陀螺仪和陀螺仪信号无线发射器,陀螺仪所测得的信号通过有线方式传输给无线发射器,所述的吊盘上设有的倾角传感器和无线信号接收处理器,无线信号接收处理器通过有线的方式接收并处理倾角传感器的信号,或通过无线的方式接收并处理无线发射器的信号。

[0005] 所述多根悬吊绳和稳绳各为2根。

[0006] 设定套装在滑架上的两根稳绳与顶部天轮连接位置分别为A、B,与底部吊盘的连接位置分别为a、b;

[0007] 吊盘未发生扭转时,位置A、B间的线段AB平行于位置a、b间的线段ab;

[0008] 当吊盘沿y方向发生扭转后,线段ab与线段AB之间的夹角为吊盘沿y方向的扭转角;

[0009] 当滑架在顶部时,滑架顶部与线段AB平行;

[0010] 当滑架运行至吊盘时,滑架的顶部将与线段ab平行;

[0011] 在滑架运行过程中,通过固定在滑架顶部的陀螺仪实时测量滑架的位姿,并将测量信号通过有线的方式传输给无线发射器;

[0012] 当滑架运行到达吊盘后,无线发射器将滑架运行过程中的位姿信号以无线方式传输给无线信号接受处理器,通过将滑架位于稳绳顶部时的位姿与位于稳绳底部时的位姿相

减,即可准确得到吊盘沿y方向的扭转角度;通过倾角传感器实时测量吊盘沿x方向和z方向的倾角信息,并将测量的信号通过有线的方式传输给无线信号接受处理器,从而测出吊盘转动角度。

[0013] 有益效果:本发明的测量装置结构简单,安装方便,通过将滑架位于稳绳顶部时的位姿与位于稳绳底部使的位姿相减,即可准确得到吊盘沿y方向的扭转角度;对于吊盘沿x方向和z方向的倾角,通过倾角传感器即可实时测量;能简便准确地测出吊盘在三个方向的转动角,测量吊效果好。

附图说明

[0014] 图1是本发明的吊盘转动角度测量系统示意图。

[0015] 图中:1-吊盘,2-悬吊绳,3-稳绳,4-滑架,5-陀螺仪,6-无线发射器,7-倾角传感器,8-无线信号接收处理器。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述:

[0017] 如图1所示,本发明的用于测量吊盘转动角度的装置,包括被测主体吊盘1、与吊盘1连接用于悬吊和升降吊盘1的多根悬吊绳2和稳绳3,其中两根稳绳3上套装有用于给提升容器导向的滑架4,滑架4上端固定安装有陀螺仪5和陀螺仪信号无线发射器6,陀螺仪5所测得的信号通过有线方式传输给无线发射器6,所述的吊盘1上设有的倾角传感器7和无线信号接收处理器8,无线信号接收处理器8通过有线的方式接收并处理倾角传感器7的信号,或通过无线的方式接收并处理无线发射器6的信号。

[0018] 所述多根悬吊绳2和稳绳3各为2根。

[0019] 本发明的用于测量吊盘转动角度的方法,首先设定套装在滑架4上的两根稳绳3与顶部天轮连接位置分别为A、B,与底部吊盘1的连接位置分别为a、b;

[0020] 吊盘1未发生扭转时,位置A、B间的线段AB平行于位置a、b间的线段ab;

[0021] 当吊盘1沿y方向发生扭转后,线段ab与线段AB之间的夹角为吊盘1沿y方向的扭转角;

[0022] 当滑架4在顶部时,滑架4顶部与线段AB平行;

[0023] 当滑架4运行至吊盘1时,滑架的顶部4将与线段ab平行;

[0024] 在滑架4运行过程中,通过固定在滑架4顶部的陀螺仪5实时测量滑架4的位姿,并将测量信号通过有线的方式传输给无线发射器6;

[0025] 当滑架4运行到达吊盘1后,无线发射器6将滑架4运行过程中的位姿信号以无线方式传输给无线信号接受处理器6,通过将滑架4位于稳绳3顶部时的位姿与位于稳绳3底部使的位姿相减,即可准确得到吊盘1沿y方向的扭转角度;通过倾角传感器7实时测量吊盘沿x方向和z方向的倾角信息,并将测量的信号通过有线的方式传输给无线信号接受处理器(6),从而测出吊盘转动角度。

[0026] 吊盘1的四根钢丝绳悬吊在井筒中上下运行。所有的钢丝绳分为两类,即专门悬吊吊盘的悬吊绳2,以及即可悬吊吊盘2又可作为提升容器运行导轨的稳绳3。滑架4作为提升容器的导向装置始终套装在两根稳绳3上,从而滑架4的运行始终沿稳绳3运行。两根稳绳3

顶部的连接点分别表示为A、B,底部与吊盘1的连接点分别表示为a、b。当吊盘未发生扭转时,线段AB与线段ab保持平行。当吊盘发生扭转后,线段AB与线段ab之间的夹角就是吊盘沿y轴的扭转角。滑架4位于稳绳3顶部时,滑架4顶部与线段AB相平行。滑架4在运行过程中,固定在滑架4顶部的陀螺仪5时刻记录滑架4的扭转位姿,并将测得的信号通过有线的方式传输给无线发射器6,,当滑架4运行至吊盘1后,无线发射器6会将滑架4运行过程中的位姿信号以无线方式传输给无线信号接收处理器8。通过将滑架4位于稳绳3顶部时的位姿与位于稳绳3底部时的位姿相减,能准确得到吊盘1沿y轴的扭转角度。对于吊盘沿x方向和z方向的倾角,倾角传感器7能实时进行测量,并将测量的信号通过有线的方式传输给无线信号接收处理器6。

1. 一种测量吊盘转动角度的装置,其特征在于:它包括被测主体吊盘(1)、与吊盘(1)连接用于悬吊和升降吊盘(1)的多根悬吊绳(2)和稳绳(3),其中两根稳绳(3)上套装有用于给提升容器导向的滑架(4),滑架(4)上端固定安装有陀螺仪(5)和陀螺仪信号无线发射器(6),陀螺仪(5)所测得的信号通过有线方式传输给无线发射器(6),所述的吊盘(1)上设有倾角传感器(7)和无线信号接收处理器(8),无线信号接收处理器(8)通过有线的方式接收并处理倾角传感器(7)的信号,或通过无线的方式接收并处理无线发射器(6)的信号。

2. 根据权利要求1所述的测量吊盘转动角度的装置,其特征在于:所述多根悬吊绳(2)和稳绳(3)各为2根。

3. 使用权利要求1所述装置的测量吊盘转动角度的方法,其特征在于:设定套装在滑架(4)上的两根稳绳(3)与顶部天轮连接位置分别为A、B,与底部吊盘(1)的连接位置分别为a、b;

吊盘(1)未发生扭转时,位置A、B间的线段AB平行于位置a、b间的线段ab;

当吊盘(1)沿y方向发生扭转后,线段ab与线段AB之间的夹角为吊盘(1)沿y方向的扭转角;

当滑架(4)在顶部时,滑架(4)顶部与线段AB平行;

当滑架(4)运行至吊盘(1)时,滑架的顶部(4)将与线段ab平行;

在滑架(4)运行过程中,通过固定在滑架(4)顶部的陀螺仪(5)实时测量滑架(4)的位姿,并将测量信号通过有线的方式传输给无线发射器(6);

当滑架(4)运行到达吊盘(1)后,无线发射器(6)将滑架(4)运行过程中的位姿信号以无线方式传输给无线信号接受处理器(6),通过将滑架(4)位于稳绳(3)顶部时的位姿与位于稳绳(3)底部时的位姿相减,即可准确得到吊盘(1)沿y方向的扭转角度;通过倾角传感器(7)实时测量吊盘沿x方向和z方向的倾角信息,并将测量的信号通过有线的方式传输给无线信号接受处理器(6),从而测出吊盘转动角度。

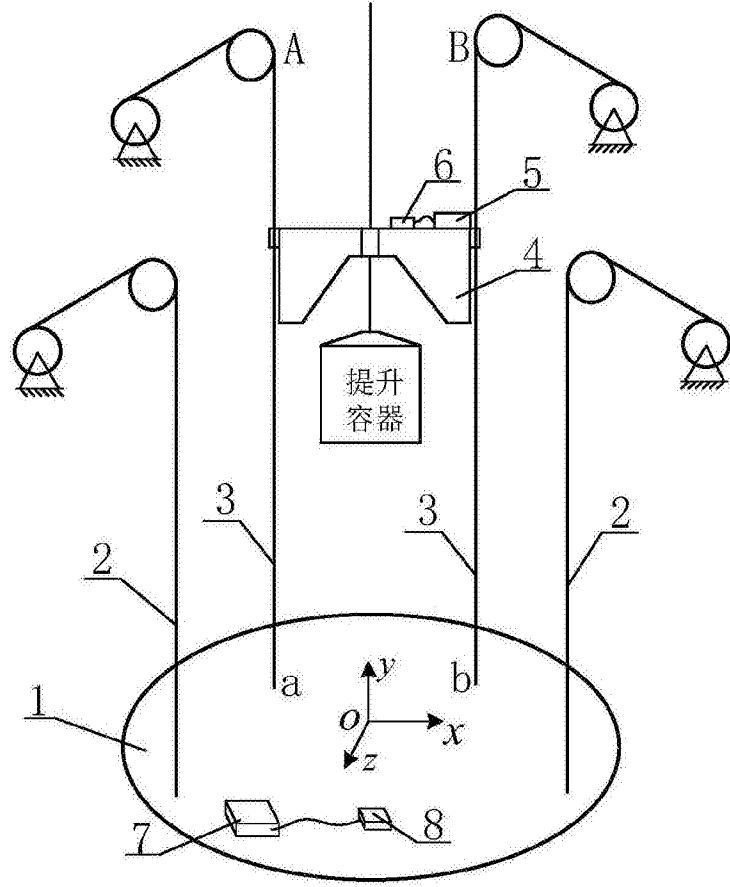


图1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C 13/16 (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)

B66C; B66D

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 中国矿业大学, 测, 角, 转, 绳, 索, 缆, 丝, 陀螺, 滑动, 滑块, 滑架, meter+, measur+, angle?, angular?, rotat+, turn+, rope?, cord?, wire?, cable?, gyro?, gyroscope?, slid+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106744322 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-3
A	US 2008021592 A1 (SIEMENS TECHNOBU.TOLOGYSINESS CENTER LLC. et al.), 24 January 2008 (24.01.2008), entire document	1-3
A	CN 104386583 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 04 March 2015 (04.03.2015), description, paragraphs 22-48, and figures 1-3	1-3
A	CN 101643184 A (SANY AUTOMOBILE MANUFACTURING CO., LTD.), 10 February 2010 (10.02.2010), entire document	1-3
A	CN 202499676 U (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 24 October 2012 (24.10.2012), entire document	1-3
A	CN 105934401 A (VINATI S.R.L.), 07 September 2016 (07.09.2016), entire document	1-3

☐ 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 29 January 2018	Date of mailing of the international search report 24 February 2018
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 LIU, Xu Telephone No. (86-10) 62413174

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/110687

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106744322 A	31 May 2017	None	
US 2008021592 A1	24 January 2008	US 7289875 B2	30 October 2007
		US 2008027611 A1	31 January 2008
		JP 4625469 B2	02 February 2011
		US 2005103738 A1	19 May 2005
		JP 2007511441 A	10 May 2007
		DE 112004002196 T5	28 September 2006
		US 2008023431 A1	31 January 2008
		US 7648036 B2	19 January 2010
		WO 2005049285 A1	02 June 2005
CN 104386583 A	04 March 2015	AU 2015342539 B2	03 November 2016
		CN 104386583 B	19 September 2017
		AU 2015342539 A1	25 August 2016
		WO 2016070625 A1	12 May 2016
CN 101643184 A	10 February 2010	CN 101643184 B	27 March 2013
CN 202499676 U	24 October 2012	None	
CN 105934401 A	07 September 2016	US 2016362280 A1	15 December 2016
		CA 2930474 A1	28 May 2015
		IT MI20131958 A1	26 May 2015
		IL 245633 D0	30 June 2016
		WO 2015074886 A1	28 May 2015
		EP 3074337 A1	05 October 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/110687

A. 主题的分类 B66C 13/16 (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) B66C; B66D 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)) EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 中国矿业大学, 测, 角, 转, 绳, 索, 缆, 丝, 陀螺, 滑动, 滑块, 滑架, meter+, measur+, angle?, angular?, rotat+, turn+, rope?, cord?, wire?, cable?, gyro?, gyroscope?, slid+		
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 106744322 A (中国矿业大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-3
A	US 2008021592 A1 (SIEMENS TECHNOLOGY-TO-BUSINESS CENTER LLC. ET AL.) 2008年 1月 24日 (2008 - 01 - 24) 全文	1-3
A	CN 104386583 A (中国矿业大学) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第22-48段, 图1-3	1-3
A	CN 101643184 A (三一汽车制造有限公司) 2010年 2月 10日 (2010 - 02 - 10) 全文	1-3
A	CN 202499676 U (中国矿业大学) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-3
A	CN 105934401 A (维纳缇有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 全文	1-3
☐ 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
2018年 1月 29日		2018年 2月 24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 传真号 (86-10)62019451		刘旭 电话号码 (86-10)62413174

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/110687

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	106744322	A	2017年 5月 31日	无	
US	2008021592	A1	2008年 1月 24日	US	7289875 B2 2007年 10月 30日
				US	2008027611 A1 2008年 1月 31日
				JP	4625469 B2 2011年 2月 2日
				US	2005103738 A1 2005年 5月 19日
				JP	2007511441 A 2007年 5月 10日
				DE	112004002196 T5 2006年 9月 28日
				US	2008023431 A1 2008年 1月 31日
				US	7648036 B2 2010年 1月 19日
				WO	2005049285 A1 2005年 6月 2日
CN	104386583	A	2015年 3月 4日	AU	2015342539 B2 2016年 11月 3日
				CN	104386583 B 2017年 9月 19日
				AU	2015342539 A1 2016年 8月 25日
				WO	2016070625 A1 2016年 5月 12日
CN	101643184	A	2010年 2月 10日	CN	101643184 B 2013年 3月 27日
CN	202499676	U	2012年 10月 24日	无	
CN	105934401	A	2016年 9月 7日	US	2016362280 A1 2016年 12月 15日
				CA	2930474 A1 2015年 5月 28日
				IT	MI20131958 A1 2015年 5月 26日
				IL	245633 D0 2016年 6月 30日
				WO	2015074886 A1 2015年 5月 28日
				EP	3074337 A1 2016年 10月 5日