

(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
2017年7月6日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113464 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01L 19/08 (2006.01) H02J 50/00 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/072323
- (22) 国际申请日: 2016年1月27日 (27.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201511005168.2 2015年12月29日 (29.12.2015) CN
- (71) 申请人: 广东工业大学 (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。
- (72) 发明人: 陈健 (CHEN, Jian); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。王介阳 (WANG, Jieyang); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。周琦 (ZHOU, Qi); 中国广东省广州市番禺区广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。
- (74) 代理人: 广州粤高专利商标代理有限公司 (YOGO PATENT & TRADE MARK AGENCY LIMITED)

COMPANY); 中国广东省广州市天河区体育西路 191 号中石化大厦 B 塔 3912 室, Guangdong 510620 (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, 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, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: WIRELESSLY RECHARGEABLE ZIGBEE NETWORK WIRELESS AIR PRESSURE SENSOR

(54) 发明名称: 可无线充电的 ZigBee 网络无线气压传感器

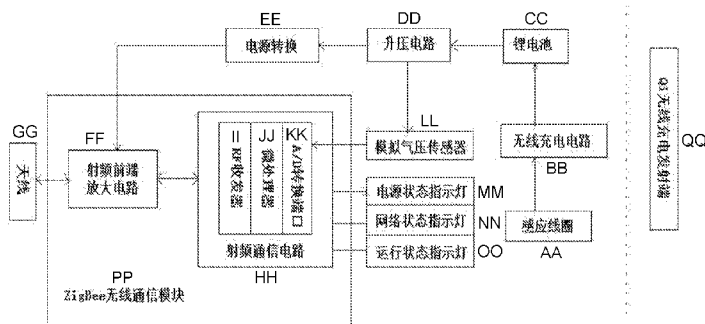


图 1

- | | |
|--|---|
| AA Induction coil | JJ Microprocessor |
| BB Wireless charging circuit | KK A/D conversion port |
| CC Lithium battery | LL Analog air pressure sensor |
| DD Boost circuit | MM Power supply state indicator |
| EE Power supply conversion | NN Network state indicator |
| FF Radio frequency (RF) front end amplifying circuit | OO Running state indicator |
| GG Antenna | PP ZigBee wireless communication module |
| HH RF communication circuit | QQ Qi wireless charging transmit end |
| II RF transceiver | |

(57) Abstract: A wirelessly rechargeable ZigBee network wireless air pressure sensor, comprising a ZigBee wireless communication module, an analog air pressure sensor, a wireless charging circuit, and an induction coil, wherein the analog air pressure sensor detects a change in the air pressure, generates an analog output signal, and transmits the analog output signal to the ZigBee wireless communication module; the signal output by the ZigBee wireless communication module is sent to a ZigBee wireless network by means of an antenna; the wireless charging circuit transfers energy to a Qi wireless charging transmitter by means of the induction coil; the wireless charging circuit is connected to a lithium battery; the lithium battery supplies power to the analog air pressure sensor by means of a boost circuit; the boost circuit supplies power to the ZigBee wireless communication module by means of a power supply conversion circuit. The air pressure sensor overcomes the defects that a sensor needs to be disassembled and assembled frequently for changing a rechargeable battery on site due to short battery life, achieves wireless charging of the air pressure sensor on site, and greatly prolongs the live-line continuous use time of the sensor.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/113464 A1

一种可无线充电的 ZigBee 网络无线气压传感器，包括有 ZigBee 无线通讯模块、模拟气压传感器、无线充电电路及感应线圈，其中模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号传输至 ZigBee 无线通讯模块，ZigBee 无线通讯模块输出的信号经天线发送至 ZigBee 无线网络，无线充电电路通过感应线圈与 Qi 无线充电发射器传递能量，且无线充电电路与锂电池连接，锂电池通过升压电路为模拟气压传感器供电，且升压电路通过电源转换电路为 ZigBee 无线通讯模块供电。解决了传感器使用现场由于电池续航能力差、需频繁拆装传感器以更换充电电池的麻烦，实现气压传感器在现场可以进行无线充电的功能，大幅提高传感器带电连续使用时间。

可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及一种可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，属于ZigBee网络无线气压传感器的创新技术。

[3] 背景技术

[4] 传统的气压测量装置一般采用机械式气压表直接测量或者单一的传感器测量，由人工现场读数完成数据采集，机械式气压表测量虽然简单，但需要花费大量劳动力且实时性较差，在数据采集过程中还容易出现人为错误；当现场有大量的气压（如气囊船舶下水施工技术中有大量的气囊）需要测量时，每读完一次所有气压数据需要大量的时间。而基于ZigBee网络模式的无线气压传感器网络则可测量多个测量点的气压并通过ZigBee协调器将各气压点的气压数据收集在一起，再通过PC界面显示，也可以通过网络协议转换器将其送入云端并通过手机、平板电脑等查看气压数据。

[5] ZigBee技术是一种新兴的近距离、低复杂度、低功耗、低数据速率、低成本的无线网络技术。在要求数据采集或监控的网点多、传输数据量不大但设备成本低、数据传输安全性高、设备体积小、地形复杂需要较大的网络覆盖等条件下，ZigBee技术可以充分发挥它的优势。而且ZigBee联盟制定了一个全球开放的标准，适用于设计可靠的、成本效益型、低功耗无线网络监测及其控制产品。

[6] ZigBee技术组成的无线传感网络为中短距离、低速率无线传感器网络。射频传输成本低，各节点只需要很少的能量；功耗低，适于电池长期供电；可实现一点对多点，两点间对等通信；具有快速组网自动配置、自动恢复功能；任意个传感器之间可相互协调实现数据通信。可适用于工业控制、现代化农业监控、数字家庭、智能楼宇监控、环境监测等领域。

[7] 基于ZigBee网络的气压传感器由锂离子电池驱动。由于电池容量有限，一次充电传感器只能工作有限的时间，故现有传感器在使用现场由于电池续航能力差，存在需频繁拆装传感器以更换充电电池的麻烦。随着无线充电技术的不断发

展和日趋成熟，传统工业检测技术传感器节点电源的续航能力有限这一问题也迎刃而解。无线充电技术是指具有电池的装置通过电磁感应等无线方式取得电力而进行充电。无线充电技术的出现，一是为了解决在现有电池技术跟不上电子产品发展的情况下，使用户得到相对方便快捷的充电需求；二是可以将现有不统一的电子产品电源接口进行统一，解决充电设备通用性的问题；三是无线充电不需要外接充电接口，从而解决电子产品浸水问题，还可以防止灰尘进入电子产品。

[8] 发明内容

[9] 本发明的目的在于提供一种可无线充电的ZigBee网络模式的无线气压传感器。本发明解决了传感器使用现场由于电池续航能力差、需频繁拆装传感器以更换充电电池的麻烦，实现了气压传感器现场通过无线充电发射器充电的功能，大幅提高了传感器带电连续使用时间。

[10] 本发明的技术方案是：本发明的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，包括有ZigBee无线通讯模块、模拟气压传感器、无线充电电路及感应线圈，其中模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号传输至ZigBee无线通讯模块，ZigBee无线通讯模块输出的信号经天线发送至ZigBee无线网络，无线充电电路通过感应线圈与Qi无线充电发射器传递能量，且无线充电电路与锂电池连接，锂电池通过升压电路为模拟气压传感器供电，且升压电路通过电源转换电路为ZigBee无线通讯模块供电。

[11] 本发明采用的技术方案与其他技术相比，本发明在现场使用Qi无线充电发射器对传感器充电，除了传感器有防水防尘的优点，能够在室外使用之外，本发明还有效地解决了传感器终端节点需要不断更换电池的麻烦，能够确保节点长时间工作不掉电，解决了传感器使用现场由于电池续航能力差、需频繁拆装传感器以更换充电电池的麻烦，实现了气压传感器现场通过无线充电发射器充电的功能，大幅提高了传感器带电连续使用时间；此外，本发明无论电池或是充电电源出现故障，都能通过指示灯及时反映问题及原因，能保护中央控制芯片不被高电压电流损坏。本发明传感器可应用于船舶下水施工用气囊气压监测、现场工业控制、轮胎压力监测、环境监测、医疗等领域。

[12] 附图说明

[13] 图1为本发明的原理框图。

[14] 具体实施方式

[15] 实施例：

[16] 本发明的原理框图如图1所示，可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于包括有ZigBee无线通讯模块、模拟气压传感器、无线充电电路及感应线圈，其中模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号传输至ZigBee无线通讯模块，ZigBee无线通讯模块输出的信号经天线发送至ZigBee无线网络，无线充电电路通过感应线圈与Qi无线充电发射器传递能量，且无线充电电路与锂电池连接，锂电池通过升压电路为模拟气压传感器供电，且升压电路通过电源转换电路为ZigBee无线通讯模块供电。

[17] 本实施例中，上述充电控制电路中包括有充电控制芯片，充电控制芯片通过感应线圈和Qi无线充电发射器传递能量。

[18] 本实施例中，上述ZigBee无线通讯模块包括射频前端放大电路及射频通信电路，射频通信电路包括有微处理器及RF收发器，模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号通过A/D转换端口传输至微处理器，微处理器输出的信号由RF收发器及射频放大电路经天线发送至ZigBee无线网络。

[19] 本实施例中，上述升压电路通过电源转换电路为射频通信电路和射频前端放大电路供电。

[20] 本实施例中，上述微处理器连接有指示模块。

[21] 本实施例中，上述指示模块包括有电源状态指示灯、网络状态指示灯、运行状态指示灯。

[22] 本实施例中，上述无线充电电路通过感应线圈与Qi无线充电发射器是通过无线的方式实现电能的传递。

[23] 本实施例中，上述感应线圈是由德国伍尔特公司生产的型号为760308101303的感应线圈。上述Qi无线充电发射器是采用无线充电联盟（WPC）的Qi标准。

[24] 本发明的工作原理是：如图1所示，当锂电池电量不足时，使用Qi无线充电发射器对电池进行充电，充电时，无线充电发射器接通外部电源，通过伍尔特感

应线圈连接充电控制芯片，充电控制芯片经过判断后决定是否对锂电池充电，若适配器提供的电压状态符合充电标准，充电控制芯片向锂电池按设定的充电电流进行充电，锂电池充满之后，充电控制芯片自动终止充电模式。当系统进入正常工作过程，接通锂电池后，先经升压电路将3.7V电压变为标准5V电压，一路5V电压经3.3V电压转换电路后将为3.3V电压供电至射频通信电路和射频前端放大电路正常工作；另一路5V电压供模拟气压传感器正常工作。

- [25] 上面结合附图原理框图对本发明的实施方式作了详细说明，但是本发明并不限于上述实施例，在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内，还可以对其做出种种变化。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于包括有ZigBee无线通讯模块、模拟气压传感器、无线充电电路及感应线圈，其中模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号传输至ZigBee无线通讯模块，ZigBee无线通讯模块输出的信号经天线发送至ZigBee无线网络，无线充电电路通过感应线圈与Qi无线充电发射器传递能量，且无线充电电路与锂电池连接，锂电池通过升压电路为模拟气压传感器供电，且升压电路通过电源转换电路为ZigBee无线通讯模块供电。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述充电控制电路中包括有充电控制芯片，充电控制芯片通过感应线圈和Qi无线充电发射器传递能量。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述ZigBee无线通讯模块包括射频前端放大电路及射频通信电路，射频通信电路包括有微处理器及RF收发器，模拟气压传感器检测到气压变化产生模拟输出信号通过A/D转换端口传输至微处理器，微处理器输出的信号由RF收发器及射频放大电路经天线发送至ZigBee无线网络。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述升压电路通过电源转换电路为射频通信电路和射频前端放大电路供电。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述微处理器连接有指示模块。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述指示模块包括有电源状态指示灯、网络状态指示灯、运行状态指示灯。
- [权利要求 7] 根据权利要求1至6任一项所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述无线充电电路通过感应线圈与Qi无线

充电发射器是通过无线的方式实现电能的传递。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述感应线圈是型号为760308101303的感应线圈。

[权利要求 9] 根据权利要求7所述的可无线充电的ZigBee网络无线气压传感器，其特征在于上述Qi无线充电发射器是采用无线充电联盟的Qi标准。

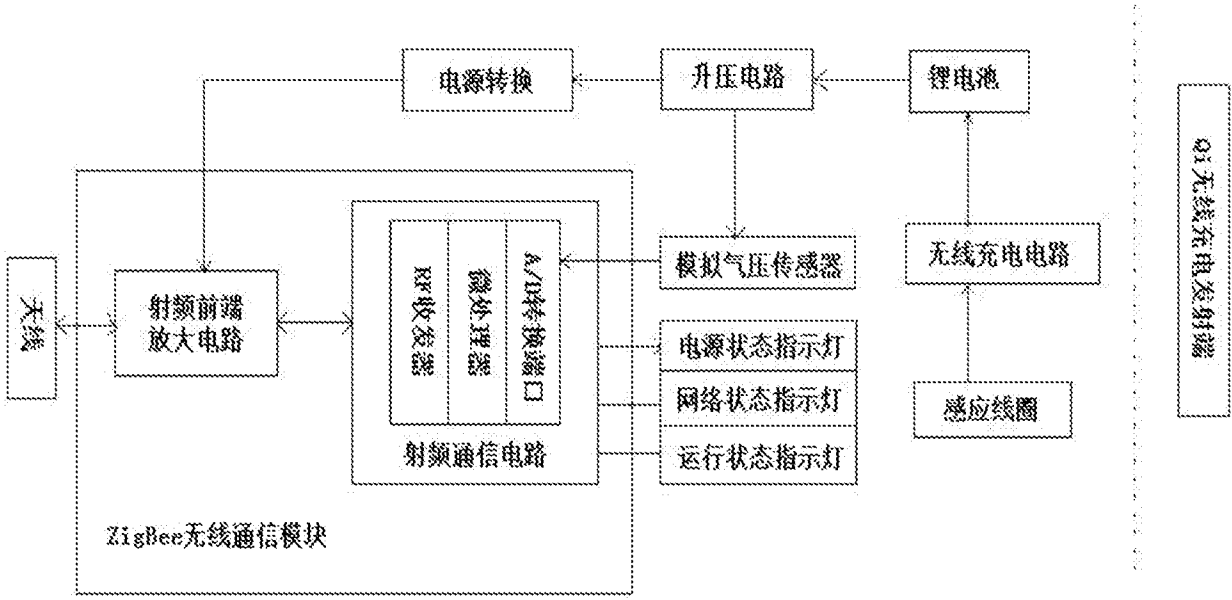


图1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/072323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 19/08 (2006.01) i; H02J 50/00 (2016.01) 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)

G01L 19/-; H02J 50/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: air pressure sensor, ZigBee, Qi, power supply, air or gas, press+, sensor, wireless w charging, induct+ w coil, emitter, transmitter, battery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 203758679 U (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 06 August 2014 (06.08.2014), description, paragraphs [0017]-[0025], and figure 1	1-9
Y	CN 104931082 A (BOSCH GMBH ROBERT), 23 September 2015 (23.09.2015), description, paragraphs [0006]-[0007] and [0021]-[0044], and figures 1-5	1-9
A	CN 103219557 A (SHENZHEN V-ON MAGNETIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 24 July 2013 (24.07.2013), the whole document	1-9
A	CN 204180250 U (LI, Miaojuan), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-9
A	US 2015338283 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.), 26 November 2015 (26.11.2015), the whole document	1-9
A	TW 201519920 A (CHANG GUNG UNIVERSITY), 01 June 2015 (01.06.2015), the whole document	1-9

☐ 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 14 March 2016 (14.03.2016)	Date of mailing of the international search report 25 March 2016 (25.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 WU, Yanping Telephone No.: (86-10) 82245136

International application No.
PCT/CN2016/072323

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/072323

A. 主题的分类

G01L 19/08(2006.01)i; H02J 50/00(2016.01)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)

G01L 19/-; H02J 50/-

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 气压传感器, ZigBee, 无线 w 充电, 感应线圈, 发射器, Qi, 电池 or 电源, air or gas, press+, sensor, wireless w charging, induct+ w coil, emitter, transmitter, battery

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
Y	CN 203758679 U (广东工业大学) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 说明书第【0017】-【0025】段、附图1	1-9
Y	CN 104931082 A (罗伯特·博世有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 说明书第【0006】-【0007】, 【0021】-【0044】段、附图1-5	1-9
A	CN 103219557 A (深圳市微航磁电技术有限公司) 2013年 7月 24日 (2013 - 07 - 24) 全文	1-9
A	CN 204180250 U (黎妙娟) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-9
A	US 2015338283 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2015年 11月 26日 (2015 - 11 - 26) 全文	1-9
A	TW 201519920 A (CHANG GUNG UNIVERSITY) 2015年 6月 1日 (2015 - 06 - 01) 全文	1-9

☐ 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

2016年 3月 14日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

吴艳苹

电话号码 (86-10)82245136

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/072323

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	203758679	U	2014年 8月 6日	无			
CN	104931082	A	2015年 9月 23日	DE	102014205361	A1	2015年 9月 24日
				US	2015268069	A1	2015年 9月 24日
CN	103219557	A	2013年 7月 24日	无			
CN	204180250	U	2015年 2月 25日	无			
US	2015338283	A1	2015年 11月 26日	无			
TW	201519920	A	2015年 6月 1日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)