

(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 11 月 30 日 (30.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/201902 A1

(51) 国际专利分类号:
G01H 1/00 (2006.01) **G01P 15/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/096329

(22) 国际申请日: 2016 年 8 月 23 日 (23.08.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610369571.1 2016年5月27日 (27.05.2016) CN

(71) 申请人: 山东科技大学(SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579号, Shandong 266590 (CN)。

(72) 发明人: 王亮(WANG, Liang); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 高洁(GAO, Jie); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 曾庆良(ZENG, Qingliang); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 刘志海(LIU, Zhihai); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 李连杰(LI, Lianjie); 加纳中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (GH)。 王成龙(WANG, Chenglong); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 张鑫(ZHANG, Xin); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。

(54) **Title:** PORTABLE INTRINSICALLY-SAFE VIBRATION SIGNAL COLLECTION DEVICE AND VIBRATION INFORMATION COLLECTION METHOD

(54) 发明名称: 一种便携式本安型振动信号采集装置及振动信息采集方法

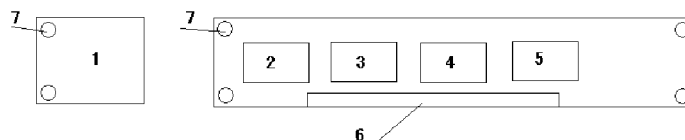


图 1

(57) **Abstract:** Provided is a portable intrinsically-safe vibration signal collection device, comprising a vibration signal collection unit (1), a signal processing unit, a signal storage unit (5), and an intrinsically-safe power source (6). The vibration signal collection unit (1) is connected to the signal storage unit (5) through the signal processing unit. The power source (6) supplies power for each of the aforementioned units. The entirety of the signal processing unit and the signal storage unit (5) use intrinsically-safe packaging. The device addresses an issue of vibration signal collection of a large, portable electromechanical device, guaranteeing device operational status monitoring and effective data provision for failure analysis. The device is specifically designed for intrinsic safety to satisfy a mobile device test requirement under a complex and harsh environment of a coal mine well. The device features easy installation, low power consumption, convenient controls, flexible usage, and a wide range of applications.

(57) **摘要:** 一种便携式本安型振动信号采集装置, 包括振动信号采集单元 (1)、信号处理单元、信号存储单元 (5) 和本安电源 (6); 所述振动信号采集单元 (1) 通过信号处理单元和信号存储单元 (5) 相连, 所述电源 (6) 为上述各个单元供电; 所述信号处理单元和信号存储单元 (5) 整体采用本安封装。利用该装置解决了移动大型机电设备振动信号的采集问题, 为设备工作状态监控及故障分析提供有力数据保证, 尤其进行本安设计满足了复杂恶劣煤矿井下移动设备的测试要求。本装置具有易安装、功耗低、控制方便、使用灵活, 应用范围广的特点。



万丽荣(WAN, Lirong); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 江守波(JIANG, Shoubo); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 李永庆(LI, Yongqing); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。 张士奇(ZHANG, Shiqi); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号, Shandong 266590 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路14号A5楼7层701, Beijing 100015 (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))。

一种便携式本安型振动信号采集装置及振动信息采集方法

技术领域

本发明涉及一种便携式本安型振动信号采集装置及振动信息采集方法，属于信息获取及设备状态监测的技术领域。

背景技术

振动检测是设备状态监测和故障诊断的重要工具，鉴于煤矿井下现场环境恶劣，同时煤矿井下对于设备有行业专门的防爆要求，无法采用一些标准的测试设备进行数据采集，所以设计简单易用的采集装置，在测取有效的真实数据过程中显得尤为重要。

现有的振动检测主要包括如下专利：

中国专利 CN204649304U 提供一种便携式结晶器振动检测系统，包括结晶器和与结晶器相连接的便携式工控机，所述便携式工控机上设有 PCI 数据采集卡，所述 PCI 数据采集卡连接有信号调理器，所述信号调理器外接有便携式传感器盒，所述便携式传感器盒内设有三轴加速度传感器，所述便携式传感器盒设置于结晶器上。

中国专利 CN105043729A 提供了一种悬挂设备松动故障的监测预警方法，所述方法包括：悬挂设备上安装有三轴向加速度传感器，所述三轴向加速度传感器采集悬挂设备的振动信息，并将所述振动信息上报给信号处理器；所述信号处理器获取所述振动信息，并根据发送所述振动信息的信息中携带的悬挂设备标识，查找用于参考的振动数据；所述信号处理器根据所述振动数据，分析所述振动信息，并确定所述悬挂设备的工作状态。

中国专利 CN205032666U 公开一种连铸机专用便携式结晶器振动检测装置，包括便携式传感器盒，所述便携式传感器盒内设有三轴加速度传感器及与所述三轴加速度传感器连接的信号变送器，所述信号变送器通过数据线连接 PCI 数据采集卡，所述 PCI 数据采集卡连接便携式工控机。

中国专利 CN105547451A 公开一种高速列车车轮空间耦合振动测试的新方法。该方法利用三轴无线加速度传感器感应部位上 X,Y,Z 三方向加速度传感器，同时分别拾取车轮横向、纵向、轴向三个方向的振动信号，并将三个方向上的振动模拟信号经放大器放大、再经源二阶低通滤波器的处理，提高信噪比后通过信号处理单元进行处理和储存得到电信号，无线发送模块通过 SPI 接口与处理单元进行数据交换完成数据的无线传输。

但是上述专利文献并不适用于恶劣施工环境的振动信号采集和处理，针对井下作业设备的实时有效检测就成为现在亟待解决的技术问题。

发明内容

针对现有技术的不足，本发明提供一种便携式本安型振动信号采集装置。

本发明还提供利用上述装置实现振动信息采集的方法。

本发明的技术方案如下：

一种便携式本安型振动信号采集装置，包括振动信号采集单元、信号处理单元、信号存储单元和本安电源；

所述振动信号采集单元通过信号处理单元和信号存储单元相连，所述本安电源为上述各个单元供电；所述信号处理单元和信号存储单元整体采用本安封装。所述振动信号采集单元采集待测设备的振动信号，并由所述信号处理单元对振动信号进行滤波、放大处理，并存储至所述信号存储单元内，供远程分析处理系统对其进行后续分析。其中，所述振动信号采集单元安装在待测设备的表面实现实时监测其振动信号，所述信号处理单元、信号存储单元被安装在远离振源区域对振动信号进行实时监测。

根据本发明优选的，所述振动信号采集单元通过强磁座安装在待测设备上。

根据本发明优选的，所述振动信号采集单元为三轴加速度传感器，优选的，振动信号采集单元为三轴 IEPE 型压电加速度传感器。选用此传感器的优点在于，其抗干扰性能好，信号质量高。

根据本发明优选的，所述信号处理单元包括信号调理单元、多通道同时采样 ADC 芯片和单片机。

根据本发明优选的，所述单片机为 32 位 ARM Cortex-M4 单片机，所述信号存储单元为 SDHC 卡。此处设计的优点在于：针对振动监测有时需要持续多个小时的实际情况，因此会产生大量的测量数据，所以本发明采用大容量 SDHC 卡作为数据存储介质，容量最高可达 64G，能够满足持续高速振动信号采集的需求。为在高速采样下完成数据存储，使用高性能的 32 位 ARM Cortex-M4 单片机通过专用的 SDIO 接口对 SDHC 卡进行高速读写。为了将采集到的二进制振动加速度信号方便的导入远程分析处理系统，并进行后续的信号分析处理，因此本发明在存储时采用了目前广泛使用的开源文件系统 FatFs，直接将采集到的二进制数据存储到 .bin 格式的文件中，则，远程分析处理系统可以直接从 SDHC 卡的文件中读取振动信号数据，提高了振动信息的实时获取的效率。

根据本发明优选的，所述振动信号采集单元和信号处理单元之间通过屏蔽电缆和快

速航空接头相连。提高装置整体的运行安全性及抗干扰性。

根据本发明优选的，所述本安电源为集成式多路供电的本安锂电池。本发明通过电压转换为各个部件供电。所有的模块，分立器件等均采用低功耗产品。本装置能够连续工作 24 小时。为所述振动信息采集传感器单元、通讯电缆、低功耗信号调理单元和实时存储单元供电。此处采用集成式多路供电电源能把 3.7v 本安型锂电池的电多路调制后同时用于提供三轴加速度传感器激励电压及调理单元等的供电。

根据本发明优选的，所述信号调理单元包括 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器。实际使用中振动信号的频谱普遍较宽，为获得有用频段的振动信号，需要对输入 ADC 的模拟信号进行抗混叠滤波处理，以防止无用高频信号叠加到低频段。本发明设计了 4 阶巴特沃兹滤波器，其截止频率为 10kHz，-40dB 阻带为 40kHz。能够用于待测有用信号低于 10kHz 的应用。

一种振动信息采集方法，包括三轴加速度传感器实时获取待测设备工作时的三轴向振动信号；并对所述振动信号进行滤波和放大后储存至信号存储单元中；最后，供远程分析处理系统选择性或实时从信号存储单元中获取振动信号进行分析。

根据本发明优选的，所述振动信息采集方法包括：使用独立的 16 位多通道同时采样 ADC 芯片对三轴的振动加速度信号进行同时采样，并利用 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器对振动信号进行滤波、放大。此处设计保证了空间振动信号的完整性和正确性。同时为了减小前端抗混叠滤波器的设计难度，只需使用 8 倍过采样技术，即可使精度提高了 1.5 位。

本发明的优势在于：

本发明解决了移动大型机电设备（如盾构机，采煤机等）振动信号的采集问题，为设备工作状态监控及故障分析提供有力数据保证，尤其进行本安设计满足复杂恶劣煤矿井下移动设备的测试要求。本装置具有易安装、功耗低、控制方便、使用灵活，应用范围广的特点。

本发明应用于薄煤层采煤机滚筒截割状态分析研究中，采集了大量的现场数据，验证了其可靠性。本装置也可用于煤矿井下机械设备振动监测和故障诊断预警系统中，具有广泛的使用范围。

本发明的具体优点如下：

(1) 采用具备陀螺仪纠偏功能的三轴加速度传感器，不需要严格确定振动传感器的固定及测试方向；

(2) 一体化微型设计, 不需考虑信号线布置, 并能有效的进行仪器跟机防护;

(3) 体积小、重量轻, 强磁安装, 方便可靠;

(4) 本安设计, 安全性好, 适用井下综采工作面工作环境;

(5) 专门的多通道同时采样 ADC 芯片进行模数转换, 可以保证通道间的同时性, 避免三轴非同时采样带来的问题, 提高采集振动信号的准确性。

附图说明

图 1 是本发明所述振动信号采集装置中振动信息采集链;

图 2 是本发明所述 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器;

在图 1 中, 1、振动信号采集单元; 2、信号调理单元; 3、多通道同时采样 ADC 芯片; 4、单片机; 5、信号存储单元; 6、本安电源; 7、强磁座。

具体实施方式

下面结合实施例和说明书附图对本发明做详细的说明, 但不限于此。

实施例 1、

一种便携式本安型振动信号采集装置, 包括振动信号采集单元、信号处理单元、信号存储单元和本安电源;

所述振动信号采集单元通过信号处理单元和信号存储单元相连, 所述本安电源为上述各个单元供电; 所述信号处理单元和信号存储单元整体采用本安封装。

所述振动信号采集单元为三轴加速度传感器, 优选的, 振动信号采集单元为三轴 IEPE 型压电加速度传感器。

实施例 2、

如实施例 1 所述的一种便携式本安型振动信号采集装置, 其区别在于, 所述振动信号采集单元通过强磁座安装在待测设备上。

实施例 3、

如实施例 1-2 所述的一种便携式本安型振动信号采集装置, 其区别在于, 所述信号处理单元包括信号调理单元、多通道同时采样 ADC 芯片和单片机。

所述单片机为 32 位 ARM Cortex-M4 单片机, 所述信号存储单元为 SDHC 卡。

所述信号调理单元包括 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器。

实施例 4、

如实施例 1-3 所述的一种便携式本安型振动信号采集装置, 其区别在于, 所述振动信号采集单元和信号处理单元之间通过屏蔽电缆和快速航空接头相连。所述本安电源为

集成式多路供电的本安锂电池。

实施例 5、

利用实施例 1-4 所述的一种便携式本安型振动信号采集装置对振动信息采集方法，包括三轴加速度传感器实时获取待测设备工作时的三轴向振动信号；并对所述振动信号进行滤波和放大后储存至信号存储单元中；最后，供远程分析处理系统选择性或实时从信号存储单元中获取振动信号进行分析。

实施例 6、

利用实施例 5 所述的振动信息采集方法，其区别在于，所述振动信息采集方法包括：使用独立的 16 位多通道同时采样 ADC 芯片对三轴的振动加速度信号进行同时采样，并利用 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器对振动信号进行滤波、放大。

权利要求书

1、一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述装置包括振动信号采集单元、信号处理单元、信号存储单元和本安电源；

所述振动信号采集单元通过信号处理单元和信号存储单元相连，所述本安电源为上述各个单元供电；所述信号处理单元和信号存储单元整体采用本安封装。

2、根据权利要求 1 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述振动信号采集单元通过强磁座安装在待测设备上。

3、根据权利要求 1 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述振动信号采集单元为三轴加速度传感器，优选的，振动信号采集单元为三轴 IEPE 型压电加速度传感器。

4、根据权利要求 1 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述信号处理单元包括信号调理单元、多通道同时采样 ADC 芯片和单片机。

5、根据权利要求 4 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述单片机为 32 位 ARM Cortex-M4 单片机，所述信号存储单元为 SDHC 卡。

6、根据权利要求 1 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述振动信号采集单元和信号处理单元之间通过屏蔽电缆和快速航空接头相连。

7、根据权利要求 1 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述本安电源为集成式多路供电的本安锂电池。

8、根据权利要求 4 所述一种便携式本安型振动信号采集装置，其特征在于，所述信号调理单元包括 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器。

9、利用权利要求 1-8 任意一项所述便携式本安型振动信号采集装置进行振动信息采集方法，其特征在于，该方法包括三轴加速度传感器实时获取待测设备工作时的三轴向振动信号；并对所述振动信号进行滤波和放大后储存至信号存储单元中；最后，供远程分析处理系统选择性或实时从信号存储单元中获取振动信号进行分析。

10、如权利要求 9 所述的振动信息采集方法，其特征在于，该方法包括：使用独立的 16 位多通道同时采样 ADC 芯片对三轴的振动加速度信号进行同时采样，并利用 4 阶巴特沃兹抗混叠滤波器对振动信号进行滤波、放大。

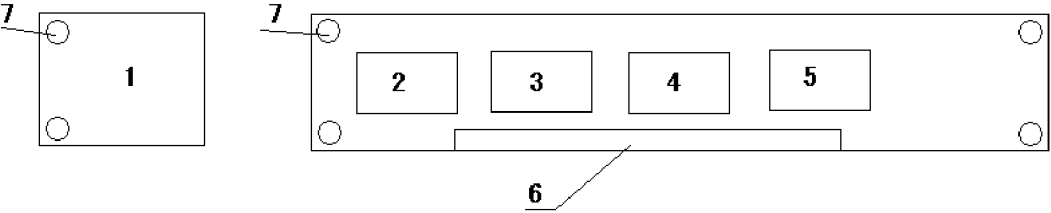


图 1

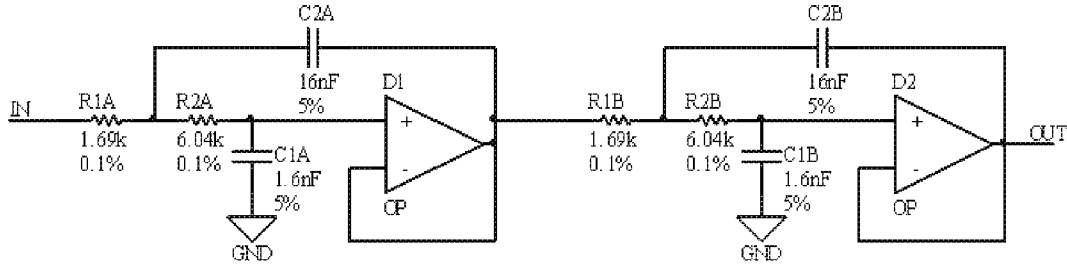


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/096329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01H 1/00 (2006.01) i; G01P 15/00 (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)

G01H; G01P

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)

CPRSABS; CNABS; YEN: safety, vibration, acceleration sensor, intrinsic safety, three-axis acceleration sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102331294 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY, BEIJING), 25 January 2012 (25.01.2012), description, pages 2-4, figures 1 and 3, and claims 1-6	1-10
Y	CN 204568638 U (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY et al.), 19 August 2015 (19.08.2015), description, pages 1-2, and figures 1-2	1-10
Y	CN 205175547 U (XI'AN POLYTECHNIC UNIVERSITY), 20 April 2016 (20.04.2016), description, pages 1-3, figures 1 and 2, and claim 1	1-10
Y	CN 103884415 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 25 June 2014 (25.06.2014), description, pages 2-5, figures 1-5, and claims 1-9	1-10
Y	CN 201486545 U (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION et al.), 26 May 2010 (26.05.2010), description, pages 1-2, figures 1 and 2, and claims 1-4	1-10

☐ 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
24 December 2016 (24.12.2016)

Date of mailing of the international search report
20 January 2017 (20.01.2017)

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
XIE, Gang
Telephone No.: (86-10) **62085844**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/096329

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102331294 A	25 January 2012	CN 102331294 B	30 January 2013
CN 204568638 U	19 August 2015	None	
CN 205175547 U	20 April 2016	None	
CN 103884415 A	25 June 2014	CN 103884415 B	13 January 2016
CN 201486545 U	26 May 2010	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/096329

A. 主题的分类 G01H 1/00(2006.01)i; G01P 15/00(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) G01H; G01P 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)) CPRSABS;CNABS;VEN:safety, vibration, acceleration sensor, 本安, 三轴加速度传感器, 振动		
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 102331294 A (中国矿业大学北京) 2012年 1月 25日 (2012 - 01 - 25) 说明书第2-4页, 附图1, 3, 权利要求1-6	1-10
Y	CN 204568638 U (辽宁工程技术大学等) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第1-2页, 附图1-2	1-10
Y	CN 205175547 U (西安工程大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第1-3页, 附图1, 2, 权利要求1	1-10
Y	CN 103884415 A (国家电网公司等) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第2-5页, 附图1-5, 权利要求1-9	1-10
Y	CN 201486545 U (中国石油天然气集团公司等) 2010年 5月 26日 (2010 - 05 - 26) 说明书第1-2页, 附图1, 2, 权利要求1-4	1-10
☐ 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 12月 24日		国际检索报告邮寄日期 2017年 1月 20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		授权官员 谢岗 电话号码 (86-10)62085844

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/096329

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	102331294	A	2012年 1月 25日	CN 102331294 B	2013年 1月 30日
CN	204568638	U	2015年 8月 19日	无	
CN	205175547	U	2016年 4月 20日	无	
CN	103884415	A	2014年 6月 25日	CN 103884415 B	2016年 1月 13日
CN	201486545	U	2010年 5月 26日	无	