

(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
2016年5月6日 (06.05.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/065997 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01) G06Q 50/06 (2012.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/090392
- (22) 国际申请日: 2015年9月23日 (23.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410586428.9 2014年10月28日 (28.10.2014) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街86号, Beijing 100017 (CN)。江苏省电力公司 (JIANGSU ELECTRIC POWER COMPANY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区上海路215号, Jiangsu 210024 (CN)。江苏省电力公司镇江供电公司 (JIANGSU ZHENJIANG ELECTRIC POWER SUPPLY CORPORATION) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (CN)。南京南瑞集团公司 (NARI GROUP CORPORATION) [CN/CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区南瑞路8号, Ji-

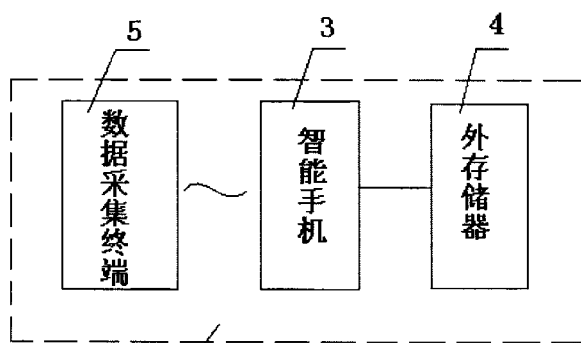
angsu 210003 (CN)。南京南瑞信息通信科技有限公司 (NARI INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGY COMPANY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区南瑞路8号, Jiangsu 210003 (CN)。

- (72) 发明人: 高雪生 (GAO, Xuesheng); 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (CN)。邵波 (SHAO, Bo); 中国江苏省南京市鼓楼区南瑞路8号, Jiangsu 212000 (CN)。张懿 (ZHANG, Yi); 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (CN)。汤震 (TANG, Zhen); 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (CN)。张际 (ZHANG, Ji); 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (CN)。于宝辉 (YU, Baohui); 中国江苏省镇江市京口区电力路182号, Jiangsu 212000 (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)。

[见续页]

(54) Title: ELECTRIC POWER COMMUNICATION NETWORK MOBILE OPERATION AND MAINTENANCE SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 电力通信网移动运维系统及方法



- 3 Smartphone
4 External memory
5 Data gathering terminal

(57) Abstract: Disclosed are an electric power communication network mobile operation and maintenance system and method, the electric power communication network mobile operation and maintenance system comprising a handheld terminal (1) and a remote background server (2); the handheld terminal (1) communicates with the remote background server (2) over a 3G or 4G wireless public network; the handheld terminal (1) comprises a smartphone (3), an external memory (4) and a data gathering terminal (5), the external memory (4) comprising a static random access memory (SRAM) and a flash memory (Flash), and the smartphone (3) and the external memory (4) communicate with each other. The electric power communication network mobile operation and maintenance method use a process of "store-gather-store-compare-display-gather-compare-store-transmit back", finally realizing guiding onsite operation and maintenance and displaying results.

(57) 摘要: 本发明公开了一种电力通信网移动运维系统及方法, 其中所述电力通信网移动运维系统包括手持终端(1)、远程后台服务器(2), 所述手持终端

(1)、远程后台服务器(2)通过3G或4G无线公网通信; 所述手持终端(1)包括智能手机(3)、外存储器(4)、数据采集终端(5), 所述外存储器(4)包括静态存储器(SRAM)和闪存(Flash), 所述智能手机(3)与外存储器(4)通信连接。所述电力通信网移动运维方法使用"存储-采集-存储-比对-展示-采集-比对-存储-回传"的过程, 最终实现对现场运维作业指导和结果展示。



WO 2016/065997 A1



(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))。

说明书

电力通信网移动运维系统及方法

技术领域

本发明涉及电力通信网，尤其涉及电力通信网的移动运维系统及方法，属于电力通信技术领域。

背景技术

“十二五”期间的电力通信网建设工作即将完成，电力企业电力通信网建设也将迎来新的建设周期，面对已经存在和即将建设的电力通信网，现有的运行维护方式由于存在资料存储技术落后、现场运维指标数据繁多、层级结构不清晰、数据资源整合协同不畅、工单现场运维环节缺失等问题，将面临越来越重工作压力；这不仅造成运维过程中现场运维人员无法完全按照制度要求进行规范化操作，还降低了运维的工作效率，对运维造成了隐患，制约了电力通信网的安全稳定运行。

现有的现场运维主要存在以下问题：(1)现阶段运维现场依然采用人工方式进行设备定位和信息读取，无法保证设备物理位置定位和信息读取的有效性和准确性，降低了工作效率，对现场运维造成了隐患；(2)现场运维规范化管理不畅，现阶段由于设备信息采用人工识别，作业指导书为纸质，无法利用信息化手段进行二者之间的有效关联，同时一旦运维现场出现突发情况现场人员和远程调度人员将无法及时进行现场数据更新，增加了现场运维的不确定性；(3)现有作业指导书指示进行现场作业的指导，缺少现场反馈监管环节，无法实现现场运维的闭环管理，无法确定现场人员是否按照指导书要求规范、准确、有效的完成了现场运维工作。

因此，将基于联网和移动互联网的智能识别、移动数据实时传输的技术引入到电力企业电力通信网现场运维，采用数字化存储手段实现对于运维作业指导书的格式规范化、数字化改造，集数字化智能识别采集、数据本地化存储、本地化查询、在离线一体化数据同步技术完成作业指导书和现场设备数据的横向协同和纵向分析，实现作业指导书和故障设备的有效关联，并对现场运维提供多样化的远程指导，为电力企业电力通信网运维、远程支持、规范化管理和工作决策提供合理有效的辅助支撑是十分必要的。

发明内容

本发明的目的在于提供一种电力通信网移动运维系统及方法，针对现有运维系统存在的技术不足，提供基于物联网的智能标准化作业指导书平台，利用物联网技术在手持移动终端上，进行设备定位、设备信息采集、作业指导书查询、匹配和反馈。智能标准化作业指导书平台基于已有的电力通信运维系统平台，在此基础上进行了数据模型、采集方式、部署方式和应用的扩展，加入了一些特有的数据模型，并对原有的作业指导书和作业指导书查询组件进行了功能扩充。以物联网中 RFID、二维码识别、iODF 智能光纤配线架、图像识别等智能数据提取技术和本地化存储为数据基础，结合运维工单、设备台账管理和作业指导书匹配以及现场运维校验，从而在保证现场运维时效性的同时，提高电力通信网移动运维的规范性和准确性，实现全新的智能感知化、规范化的电力通信网运维系统。

本发明的目的通过以下技术方案予以实现：

一种电力通信网移动运维系统，包括手持终端 1、远程后台服务器 2，所述手持终端 1、远程后台服务器 2 通过 3G 或 4G 无线公网通信；所述手持终端 1

包括智能手机 3、外存储器 4、数据采集终端 5，所述外存储器 4 包括 SRAM6 和 Flash7，所述智能手机 3 与外存储器 4 通信连接；

所述数据采集终端 5，包括电源电路 8、传感器 9、信号放大电路 10、A/D 转换器 11、微处理器 12、通信电平转换电路 13、数据存储器 14、蓝牙模块 15、晶振电路 16，所述传感器 9 的输出端接信号放大电路 10 的输入端，信号放大电路 10 的输出端接 A/D 转换器 11 的输入端，A/D 转换器 11 的输出端接微处理器 12，所述数据存储器 14、晶振电路 16 与微处理器 12 相连，所述通信电平转换电路 13 的输入端接微处理器 12，所述通信电平转换电路 13 的输出端接蓝牙模块 15；所述智能手机 3 具有蓝牙功能，所述蓝牙模块 15 与智能手机 3 通过蓝牙方式通信。

一种电力通信网移动运维系统的运维方法，包括以下步骤：

1. 数据存储：

将运维工单、作业指导书、设备台账作为初始化存储资源作为运维管理基础数据存入运维系统；进行报警设备、线路的位置信息初始化存储；

2. 数据采集：

首先进行运维场地、运维设备、运维线路的确认；

采用数据采集终端的 GPS 定位和 RFID、二维码识别技术、iODF 智能光纤配线架、图像识别技术进行移动运维人员位置读取，进行设备台账、报警信息、工单信息、设备信息读取；

3. 数据交互：

数据采集终端通过蓝牙实现与智能手机的数据交互和数据采集指令传输；

传感器获得的信号经过放大然后进行 A/D 转换，然后数据存储到 RAM 芯片，

再将 RAM 芯片中存储的数据按照 HCI-RS232 传输协议进行数据定义，进行电平转换后送至蓝牙模块，由蓝牙模块将数据传送到智能手机；

所述蓝牙模块进行蓝牙通信的方法为在接口 HCI 层建立点对点的蓝牙异步无链接数据传输通道，当两个蓝牙模块链路建立成功后，按照蓝牙规范规定的 HCI 数据分组格式收发数据；

4. 数据比对：

设备台账、报警信息、工单信息、设备信息数据均采用标准化 ID 进行标示，并将采集到的数据 ID 和系统初始化数据 ID 进行比对；

5. 结果回发：

将运维工作结果比对后，手持终端将比对结果进行本地化存储，完成存储之后手持终端通过 3G、4G 无线传输技术进行数据回传至远程后台服务器。

本发明的目的还可以通过以下技术措施来进一步实现：

前述电力通信网移动运维系统，其中微处理器 12 为 AT89C51 单片机，其中 A/D 转换器 11 为 AD574A，其中数据存储器 14 为 RAM 芯片 6264，其中通信电平转换电路 13 型号为 MAX3232，其中信号放大电路 10 为集成运算放大器 TL082。

前述电力通信网移动运维系统，其中对外存储器 4 的 SRAM6 和 Flash7 进行地址分配的方法为：使用 bank0 和 bank1 的地址空间，通过 JP701 跳线将 CS0 和 CS1 分别分配给 SRAM6 和 Flash7，在程序调用时分配 SRAM6 为 bank0 地址；当代码固化到 Flash7 时，分配 Flash7 为 bank0 地址，SRAM6 为 bank1 地址；当使用 bank0 引导程序运行时，将跳线 JP700 短接到 outside 端，使系统复位时 boot1 和 boot0 为 1。

前述电力通信网移动运维系统的运维方法，所述智能手机与蓝牙模块进行

蓝牙通信的方法为：

两个蓝牙模块间进行数据通信通过 HCI 分组实现，HCI 分组有三种类型：指令分组、事件分组和数据分组；

智能手机与蓝牙模块用指令应答方式进行通信，智能手机向微处理器发送指令分组；微处理器执行指令后，正常情况下会返回给智能手机一个指令完成事件分组，该事件分组携带有指令完成的信息；如果没有返回指令完成事件，而返回指令状态事件分组用以说明智能手机发出的指令已经被接收并开始处理；如果指令分组的参数有误，返回的指令状态事件分组就会给出相应的错误代码；

当两个蓝牙模块建立链路成功后，按照蓝牙规范规定的 HCI 数据包格式收发数据，在通过蓝牙模块进行数据通信时，首先进行蓝牙模块的初始化和 HCI 层流控设置，ACL 数据通信流程包括以下 6 个步骤：蓝牙模块自身初始化 Init Bluetooth()、HCI 流量控制设置 Flow Set()、查询 Inquiry()、建立连接 Great Connection()、进行数据通信 Data_ Transmit(Data Length, HCI_ Number)和断开连接 Disconnect()。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：1. 运维工作采用本发明的手持终端进行设备定位和信息读取，提高了信息读取的有效性和准确性，提高了工作效率；2. 设备信息采用智能识别，作业指导书作为初始化存储资源作为运维管理基础数据存入运维系统，实现使用信息化手段进行二者之间的有效关联；3. 利用物联网数据采集技术实现对于移动运维现场、设备、线路的数据精确化采集，并通过数据比对实现对于运维实际情况的监管，解决了现阶段运维现场无法监管的情况，实现了对现场作业的反馈监管，实现运维的闭环管理，确保现

场人员按照指导书要求规范、准确、有效的完成现场运维工作；4. 利用本地化数据缓存，实现远程数据的本地化存储，保证数据安全性；5. 实现高效的数据存储切换机制不仅保证了数据存储的安全性还提升了数据存储读取的效能，便于对运维现场提供多样化的运维信息化支撑。

附图说明

图 1 是本发明的移动运维系统结构图；

图 2 是本发明手持终端的电路结构图；

图 3 是本发明数据采集终端的电路结构图；

图 4 是外存储器地址分配图；

图 5 是本发明的 AT89C51 与 AD574 及外扩数据存储器 6264 的接口示意图；

图 6 是 AT89C51 通过 MAX3232 与蓝牙模块的接口示意图；

图 7 是数据比对流程图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

如图 1 所示，本发明的电力通信网移动运维系统，包括手持终端 1、远程后台服务器 2，所述手持终端 1、远程后台服务器 2 通过 3G 或 4G 无线公网基站 101 通信；如图 2 所示，手持终端 1 包括智能手机 3、外存储器 4、数据采集终端 5，所述外存储器 4 包括 SRAM6 和 Flash7，所述智能手机 3 与外存储器 4 通信连接。

如图 3 所示，数据采集终端 5 包括电源电路 8、传感器 9、信号放大电路 10、A/D 转换器 11、微处理器 12、通信电平转换电路 13、数据存储器 14、蓝牙模块 15、晶振电路 16，所述传感器 9 的输出端接信号放大电路 10 的输入端，

信号放大电路 10 的输出端接 A/D 转换器 11 的输入端, A/D 转换器 11 的输出端接微处理器 12, 所述数据存储器 14、晶振电路 16 与微处理器 12 相连, 所述通信电平转换电路 13 的输入端接微处理器 12, 所述通信电平转换电路 13 的输出端接蓝牙模块 15; 所述智能手机 3 具有蓝牙功能, 所述蓝牙模块 15 与智能手机 3 通过蓝牙方式通信。所述传感器 9 具备 RFID、二维码识别等智能感知功能。

本发明的运维系统的软件架构主要包括:

1. 一套智能标准化作业指导书平台

软件系统基于跨操作系统的统一软件框架平台, 采用了统一资源数据模型, 通过 RFID、二维码识别、iODF 智能光纤配线架、图像识别与作业指导书、设备台账等实时交互, 能够规范、有效的实现对于电力通信的移动运维。主要包括三大应用模块:

(1) 采集管理:

采集管理类应用从通信运维的调度、检修、故障、备件等方面的流程化管理角度出发定义相关功能。主要包括设备定位管理、设备信息采集管理、运维结果采集管理等功能。

(2) 资源管理

资源管理的数据部分除了初始化的资源外, 还有部分资源来自于采集管理, 资源管理按照配置规则提供对电力通信网运维中各种通信资源数据的规范化、常态化管理角, 实现面向通信网络、通信设备、通信业务等各类通信资源的规范化管理, 使资源的使用更加便利、资源数据的查询更加准确。主要包括资源信息维护管理、资源调度管理、查询资源统计、数据报表等功能。

(3) 比对查询管理

比对查询管理按照资源管理提供的数据资源整合、处理和分析结果提供实时的数据比对查询功能，实现在统一的界面下对不同设备信息、不同故障处理作业指导书的展现，实现面向设备的运维管理以及智能化的故障分析处理手段。主要功能模块包括告警实时监视、性能管理、运行状态监视、重要业务监视、故障智能分析等管理功能。

2. 电力通信移动运维方法

电力通信移动运维方法使用“存储-采集-存储-比对-展示-采集-比对-存储-回传”的过程，最终实现对现场运维作业指导和结果展示。

数据存储：提供友好界面，选择资源，形成初始化数据（运维工单、作业指导书、设备台账）和采集数据（设备信息、运维结果）存入数据库，通过无线方式连接实现数据在手持终端的本地化存储；

手持终端数据采集：利用手持终端提供多样化数据采集方式，实现对于坐标、设备信息、运维结果等数据的采集；

数据比对：提供采集数据与初始化数据的比对，实现对于运维设备、线路的确认，同时在完成运维工作后再次采集运维结果数据和之前提供的作业指导书进行比对，实现对于运维工作成果的校验；

数据展示：完成比对后，系统将按照实际比对结果向运维人员提供作业指导书和运维作业完成确认信息；

数据回传：完成所有运维工作后，各项数据在完成本地化存储后将利用无线传输和有线直连方式进行数据回传，实现手持终端与系统后台数据库的数据同步。

3. 基于物联网智能感知技术的电力通信移动运维方法

电力通信移动运维是电力通信运维的重要组成，基于电力网通信运维管理系统软件框架平台，使用电力网统一资源数据模型，综合了数据存储、数据采集、数据比对、数据展示、结果回发等功能，并与设备台账、工单管理系统实时交互。具体的步骤如下：

第一步：数据存储

电力通信移动运维是一类通信网运维的总称，所以在本运维方法中选择的初始化存储应该具有通信网运维的普遍适用性，运维工单、作业指导书、设备台账等数据资源是电力通信移动运维普遍存在且数据存储、采集、比对较为容易资源，本运维方法将采用运维工单、作业指导书、设备台账作为初始化存储资源进行电力通信移动运维管理基础数据，其他数据则采用手工配置的方法进行设置和采集。

用户登录系统按照设定好的移动运维任务，系统将按照设置任务情况进行运维工单、作业指导书、设备台账数据的展示。运维任务中的运维工单、作业指导书、设备台账数据展示是否合理决定了运维工作是否规范准确，所以在展示数据时将会按照实际运维任务进行工单、作业指导书、设备台账数据的关联。

由于手持终端是通过公共网络进行通信的，考虑到数据安全性，手持终端 1 采用外置的外存储器 4 进行数据存储，因此电路设计扩展了 4M SRAM 和 16M Flash，存储电路如图 4 所示。为了方便程序调用和代码固化应用，我们使用了 bank0 和 bank1 的地址空间，可以通过 JP701 跳线将 CS0 和 CS1 分别分配给 SRAM 和 Flash。在程序调用时分配 SRAM 为 bank0 地址，因为 bank0 可以进行中断向量重新映射操作。当代码固化到 Flash 时，分配 Flash 为 bank0 地址，SRAM 为 bank1 地址，因为 bank0 可以用来引导程序的运行。若使用 bank0 引导程序运

行，可将 JP700 短接到 outside 端，使系统复位时 boot1 和 boot0 为 1。

存储器连接使用了 16 位总线方式，数据总线使用了 D0-D15，地址总线使用了 A1-A20，对于 16 位的 SRAM，BLS0 和 BLS1 信号用于控制低字节和高字节的写作。

第二步：数据采集

数据采集主要是进行运维场地、运维设备、运维线路的确认，确保运维工作准确、规范开展的重要先决条件。具体定位功能如下：

报警设备、线路的位置信息初始化存储，所有移动运维任务在初始化阶段均提供完成的地理位置、设备台账信息；

采用 GPS 定位和 RFID、二维码识别技术、iODF 智能光纤配线架、图像识别技术实现对于移动运维人员位置读取，设备信息读取。

该系统采集的是运维设备的实时数据，主要包括：设备台账、报警信息、工单信息等数据。在每台电力通信设备上安装数据采集终端（二维码、RFID 卡等），利用无线、有线方式完成内部管理系统与手持终端采集系统的通信，实现双向实时的设备信息交互。

第三步：数据交互

数据采集终端通过蓝牙实现与手持终端的数据交互和数据采集指令传输，同时根据手持终端自带的数据传输接口也可定制开发手持终端与数据采集终端一体式终端设备。由于蓝牙具有适用性广、抗干扰能力强、传输数据格式多样、能耗低等特点，所以本部分只对蓝牙连接的分体式数据采集终端与手持终端对接过程中数据采集终端的蓝牙模块进行说明。

基于蓝牙无线传输的数据采集系统是实现数据采集终端与手持终端之间数

据交互的基础手段，整个装置由前端数据采集、传送部分以及末端的数据接受部分组成。前端数据采集部分由位于现场的传感器、信号放大电路、A/D 转换器、单片机、存储器、串口通信等构成，传送部分主要利用自带微带天线的蓝牙模块进行数据的无线传输；末端通过蓝牙模块、串口通信传输将数据送到上位的智能手机进一步处理。

AT89C51 单片机作为下位的数据采集终端 5 的主控制器，传感器获得的信号经过放大后送入 12 位 A/D 转换器 AD574A 进行 A/D 转换，然后将转换后的数据存储在 RAM 芯片 6264 中。下位机可以主动地或者在接收上位机通过蓝牙模块发送的传送数据指令后，将 6264 中存储的数据按照 HCI-RS232 传输协议进行数据定义，通过 MAX3232 进行电平转换后送至蓝牙模块，由蓝牙模块将数据传送到空间，同时上位机的蓝牙模块对此数据进行接收，再通过 MAX3232 电平转换后传送到智能手机，从而完成蓝牙无线数据的交换。

信号放大电路主要采用高共模抑制比放大电路，它由三个集成运算放大器组成，本设计中选用的集成运算放大器 TL082 具有高精度、低漂移的特性。

AT89C51 与 A/D 转换器 AD574A 及外扩数据存储器 6264 的接口示意图如图 5 所示。AT89C51 通过地址译码器 74LS138、地址锁存器 74LS373，对 A/D 转换器、数据存储器进行地址选择。

蓝牙模块与 AT89C51 串口之间采用蓝牙模块提供的 RS232 传输层接口实现通信，需要外接电路实现电平转换，由于蓝牙模块需 3.3V 供电，因此这里选用 MAX3232 芯片作电平转换芯片。另外，为了将 5V 输入电压转换为 3.3V 电压，选用电源稳压芯片 7301 为蓝牙模块供电。AT89C51 通过 MAX3232 与蓝牙模块的接口示意图如图 6 所示。

在软件实现上本设计的软件主要包括两部分：数据采集和蓝牙通信，采用汇编语言和 C51 混合编程。为了保证数据采集的实时性，数据采集部分采用汇编语言编程，单片机采用定时采样，具体选择定时方式 2，定时为 100 微秒，定时结束后，进行 A/D 转换，单片机采用查询的方式读取 AD574A 的转换结果，然后将转换后的数据存至外扩存储器 6264 中。另外，串行口工作在方式 1，波特率为 9600bps。蓝牙通信部分采用 C51 编程，主要实现利用主机控制器接口 HCI 层建立点对点的蓝牙异步无链接数据传输通道，当两个蓝牙模块链路建立成功后，就可以按照蓝牙规范规定的 HCI 数据分组格式收发数据。

两个蓝牙设备间进行数据通信是通过 HCI 分组实现的，HCI 作为蓝牙软件协议堆栈中软硬件之间的接口，为上层提供了访问和控制蓝牙硬件的统一接口。HCI 是通过分组(Packet)的方式来进行信息交换的。HCI 分组有三种类型：指令分组(Command Packet)、事件分组(Event Packet)和数据分组(Data Packet)。

智能手机与数据采集终端的蓝牙模块用指令—应答方式进行通信，先发送指令分组；数据采集终端执行某一指令后，大多数情况下会返回给主机一个指令完成事件分组(Command Complete Event Packet)，该分组携带有指令完成的信息。有些分组不会返回指令完成事件，而返回指令状态事件分组(Command Status Event Packet)用以说明智能手机发出的指令已经被接收并开始处理。如果指令分组的参数有误，返回的指令状态事件分组就会给出相应的错误代码；数据分组分为异步无连接(Asynchronous Connectionless, ACL)数据分组和同步面向连接(Synchronization Connection Oriented, SCO)数据分组两种。在本发明中，仅涉及到数据通信，而没有涉及到语音通信，因此建立的是 ACL 链路。

单片机与蓝牙模块的软件接口，就是指单片机如何通过软件实现向蓝牙模块发送 HCI 指令，蓝牙模块又如何通过软件向单片机返回 HCI 事件以及两者之间如何实现数据传输。单片机和蓝牙模块间通信的过程是通过键入 HCI 指令，观察收到的 HCI 事件。当两个蓝牙模块建立链路成功后，就可以按照蓝牙规范规定的 HCI 数据包格式收发数据。

在通过蓝牙模块进行数据通信时，首先要进行蓝牙模块的初始化和 HCI 层流控设置。典型的蓝牙模块间的 ACL 数据通信流程有 6 个步骤：蓝牙模块自身初始化 Init Bluetooth()、HCI 流量控制设置 Flow Set()、查询 Inquiry()、建立连接 Great Connection()、进行数据通信 Data_Transmit(Data Length, HCI_Number)和断开连接 Disconnect()。

初始化程序主要是单片机对蓝牙发送一系列命令分组。单片机每向蓝牙发送一个 HCI 命令分组就要接收蓝牙返回的事件分组，判断命令执行的情况。若返回事件分组不正确就要重新初始化蓝牙，直到完全正确。蓝牙设备在初始化完成之后，通过 Set_Host_Controller_To_Host_Flow_Control 指令打开流量控制，并通过 Host Buffer Size 指令来对流量控制进行配置，包括数据分组的长度等。此后，主设备查询周围的蓝牙设备，找到之后即可向其发出建立连接指令，建立 ACL 连接。成功建立连接之后就可以进行数据通信。通信完成后，主设备和从设备都可以发出断开连接的命令 Disconnect。在上述过程中，查询过程不一定存在，所以这只是一般的流程模型。如果在任何一条指令分组发出后，返回错误的事件分组，则指令需重发直到正确为止。

第四步：数据比对

设备台账、工单等数据均采用标准化 ID 进行标示，所以数据比对主要是对

采集到的数据 ID 和系统初始化数据 ID 进行比对，确认运维的相关信息（如运维设备、运维线路和运维工作完成情况）。

本部分需要参与的模块有：采集数据读取模块、初始化数据读取模块、数据比对处理模块和比对结果存储展现模块。如图 7 所示：

(1) 初始化数据读取服务

服务名：pm_readmodel;

初始化数据模型的读取、转发方式，类似于目前较为成熟的设备台账数据模型的读取方式，因为需要读取的数据模型不止初始化数据，所以将其作为一类独立的模型读取。

(2) 采集数据读取服务

服务名：pm_monitor;

此服务和初始化数据模型的读取、转发方式类似，因为需要读取的数据需要和初始化数据进行比对，所以将其作为一类独立的模型读取。

(3) 数据比对服务

服务名：pm_data comparison

数据比对服务负责将读取的数据按照初始化设置进行比对，并输出比对结果，（不同设备、线路在比对数据上可能出现不同，所以前期需要为不同设备、线路进行个性化初始化比对数据设置）

(4) 数据比对结果存储展示

服务名：pm_data comparison results storage

负责对比对结果进行回传存储和展示，如果比对结果符合要求将进行有效数据展示（比对数据分为运维设备、线路定位比对和运维工作结果比对两个部

分；设备、线路定位比对符合要求后系统将直接调用对应的作业指导书进行展示，运维工作结果比对符合要求后系统将直接存储比对结果数据，并提示运维人员运维工作已经按照要求完成），若比对结果不符合要求将直接提示不符合要求。

第五步：结果回发

在完成整个运维工作，并进行运维工作结果比对后，手持终端首先会对比对结果进行本地化存储，比对结果数据在本地化存储的存储将会以电力通信运维系统的工单数据模型和设备台账数据模型为基础进行数据存储；完成存储之后手持终端将利用 3G、4G 无线传输技术进行数据回传（回传数据主要是回传至后台服务器，后台服务器可以将数据和相应的电力通信运维系统进行数据交互；后期在完成数据对接的情况，回传数据可以直接回传至相关的电力通信运维系统，从而实现全网电力通信运维的无缝化管理。）。如果现场无法提供相关无线连接，可以在运维人员返回后进行数据无线回传和直连回传。

除上述实施例外，本发明还可以有其他实施方式，凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案，均落在本发明要求的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种电力通信网移动运维系统，其特征在于，包括手持终端（1）、远程后台服务器（2），所述手持终端（1）、远程后台服务器（2）通过 3G 或 4G 无线公网通信；所述手持终端（1）包括智能手机（3）、外存储器（4）、数据采集终端（5），所述外存储器（4）包括 SRAM（6）和 Flash（7），所述智能手机（3）与外存储器（4）通信连接；所述数据采集终端（5），包括电源电路（8）、传感器（9）、信号放大电路（10）、A/D 转换器（11）、微处理器（12）、通信电平转换电路（13）、数据存储器（14）、蓝牙模块（15）、晶振电路（16），所述传感器（9）的输出端接信号放大电路（10）的输入端，信号放大电路（10）的输出端接 A/D 转换器（11）的输入端，A/D 转换器（11）的输出端接微处理器（12），所述数据存储器（14）、晶振电路（16）与微处理器（12）相连，所述通信电平转换电路（13）的输入端接微处理器（12），所述通信电平转换电路（13）的输出端接蓝牙模块（15）；所述智能手机（3）具有蓝牙功能，所述蓝牙模块（15）与智能手机（3）通过蓝牙方式通信。

2. 如权利要求 1 所述的电力通信网移动运维系统，其特征在于，所述微处理器（12）为 AT89C51 单片机，所述 A/D 转换器（11）型号为 AD574A，所述数据存储器（14）为 RAM 芯片 6264，所述通信电平转换电路（13）型号为 MAX3232，所述信号放大电路（10）为集成运算放大器 TL082。

3. 如权利要求 1 所述的电力通信网移动运维系统的对外存储器（4）的 SRAM（6）和 Flash（7）进行地址分配的方法，其特征在于，使用 bank0 和 bank1 的地址空间，通过 JP701 跳线将 CS0 和 CS1 分别分配给 SRAM（6）和 Flash（7），在程序调用时分配 SRAM（6）为 bank0 地址；当代码固化到 Flash（7）时，分

配 Flash (7) 为 bank0 地址, SRAM (6) 为 bank1 地址; 当使用 bank0 引导程序运行时, 将跳线 JP700 短接到 outside 端, 使系统复位时 boot1 和 boot0 为 1。

4. 一种如权利要求 1 所述的电力通信网移动运维系统的运维方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

(1) 数据存储:

将运维工单、作业指导书、设备台账作为初始化存储资源作为运维管理基础数据存入运维系统; 进行报警设备、线路的位置信息初始化存储;

(2) 数据采集:

首先进行运维场地、运维设备、运维线路的确认;

采用数据采集终端的 GPS 定位和 RFID、二维码识别技术、iODF 智能光纤配线架、图像识别技术进行移动运维人员位置读取, 进行设备台账、报警信息、工单信息、设备信息读取;

(3) 数据交互:

数据采集终端通过蓝牙实现与智能手机的数据交互和数据采集指令传输;

传感器获得的信号经过放大然后进行 A/D 转换, 然后数据存储到 RAM 芯片, 再将 RAM 芯片中存储的数据按照 HCI-RS232 传输协议进行数据定义, 进行电平转换后送至蓝牙模块, 由蓝牙模块将数据传送到智能手机;

所述蓝牙模块进行蓝牙通信的方法为在接口 HCI 层建立点对点的蓝牙异步无链接数据传输通道, 当两个蓝牙模块链路建立成功后, 按照蓝牙规范规定的 HCI 数据分组格式收发数据;

(4) 数据比对:

设备台账、报警信息、工单信息、设备信息数据均采用标准化 ID 进行标示，并将采集到的数据 ID 和系统初始化数据 ID 进行比对；

(5) 结果回发：

将运维工作结果比对后，手持终端将比对结果进行本地化存储，完成存储之后手持终端通过 3G、4G 无线传输技术进行数据回传至远程后台服务器。

5. 如权利要求 4 所述的电力通信网移动运维系统的运维方法，其特征在于，所述智能手机与蓝牙模块进行蓝牙通信的方法为：

两个蓝牙模块间进行数据通信通过 HCI 分组实现，HCI 分组有三种类型：指令分组、事件分组和数据分组；

智能手机与蓝牙模块用指令应答方式进行通信，智能手机向微处理器发送指令分组；微处理器执行指令后，正常情况下会返回给智能手机一个指令完成事件分组，该事件分组携带有指令完成的信息；如果没有返回指令完成事件，而返回指令状态事件分组用以说明智能手机发出的指令已经被接收并开始处理；如果指令分组的参数有误，返回的指令状态事件分组就会给出相应的错误代码；

当两个蓝牙模块建立链路成功后，按照蓝牙规范规定的 HCI 数据包格式收发数据，在通过蓝牙模块进行数据通信时，首先进行蓝牙模块的初始化和 HCI 层流控设置，ACL 数据通信流程包括以下 6 个步骤：蓝牙模块自身初始化 Init Bluetooth()、HCI 流量控制设置 Flow Set()、查询 Inquiry()、建立连接 Great Connection()、进行数据通信 Data_ Transmit(Data Length, HCI_ Number)和断开连接 Disconnect()。

说明书附图

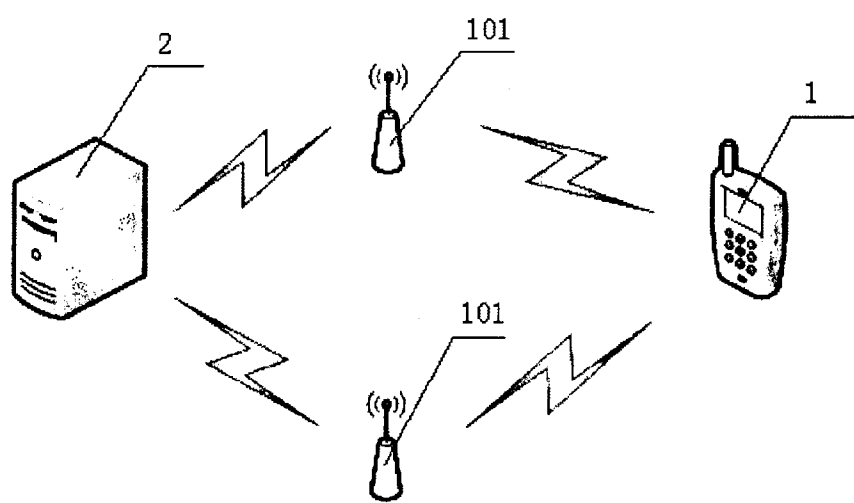


图 1

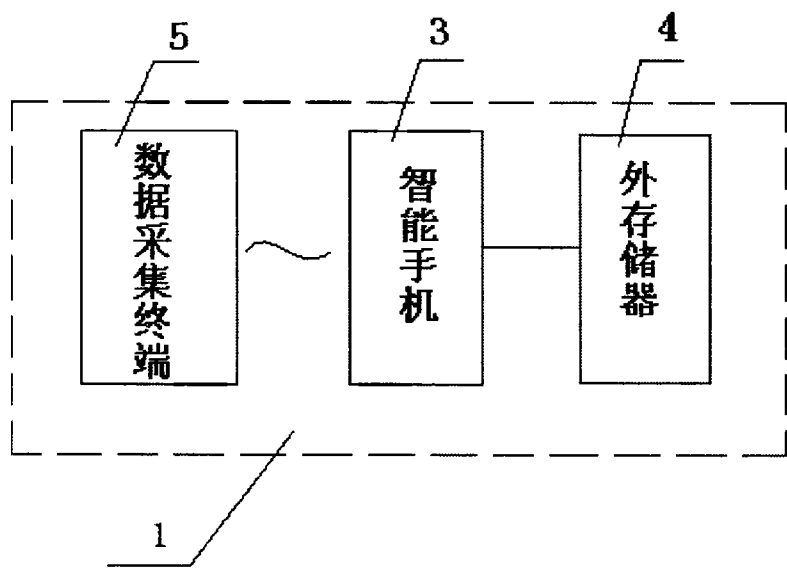


图 2

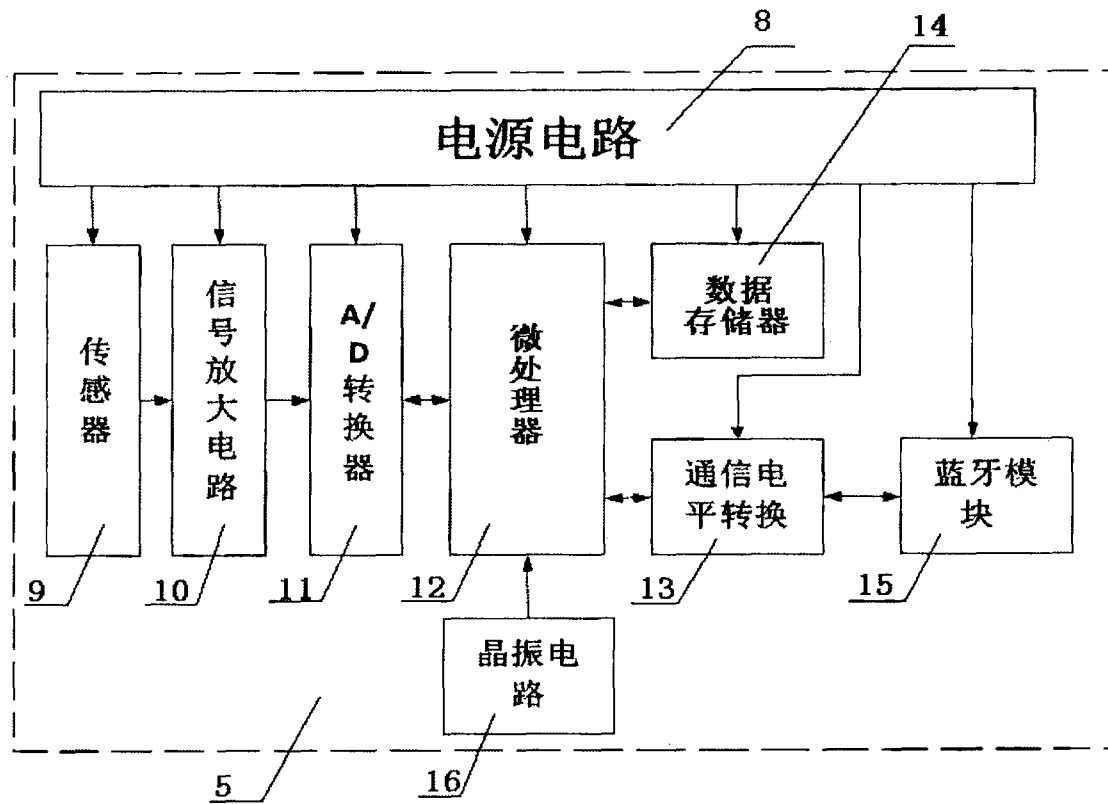


图 3

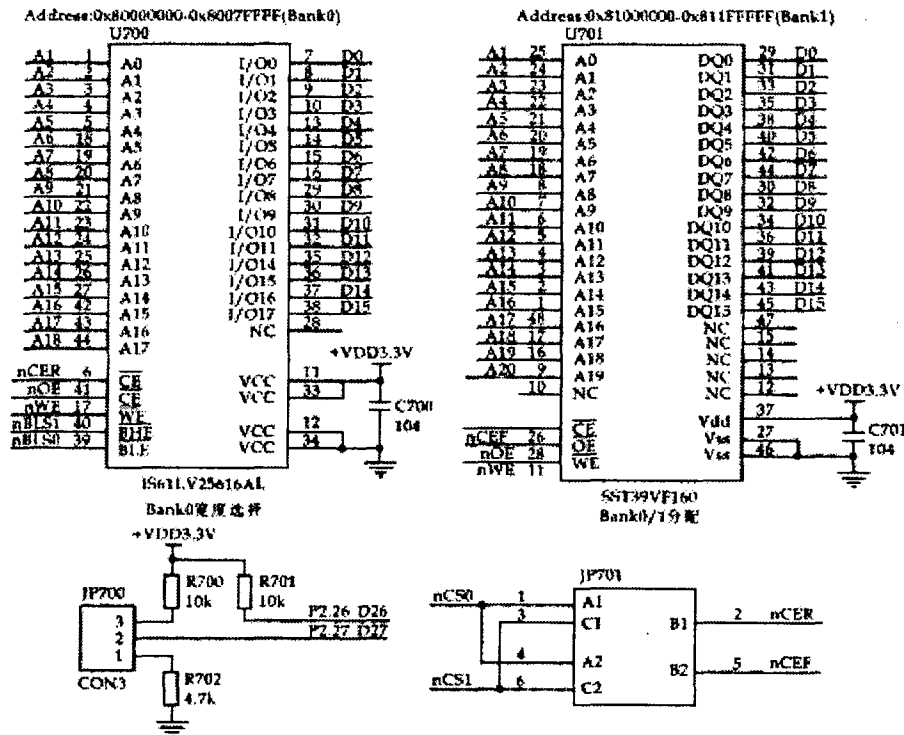


图 4

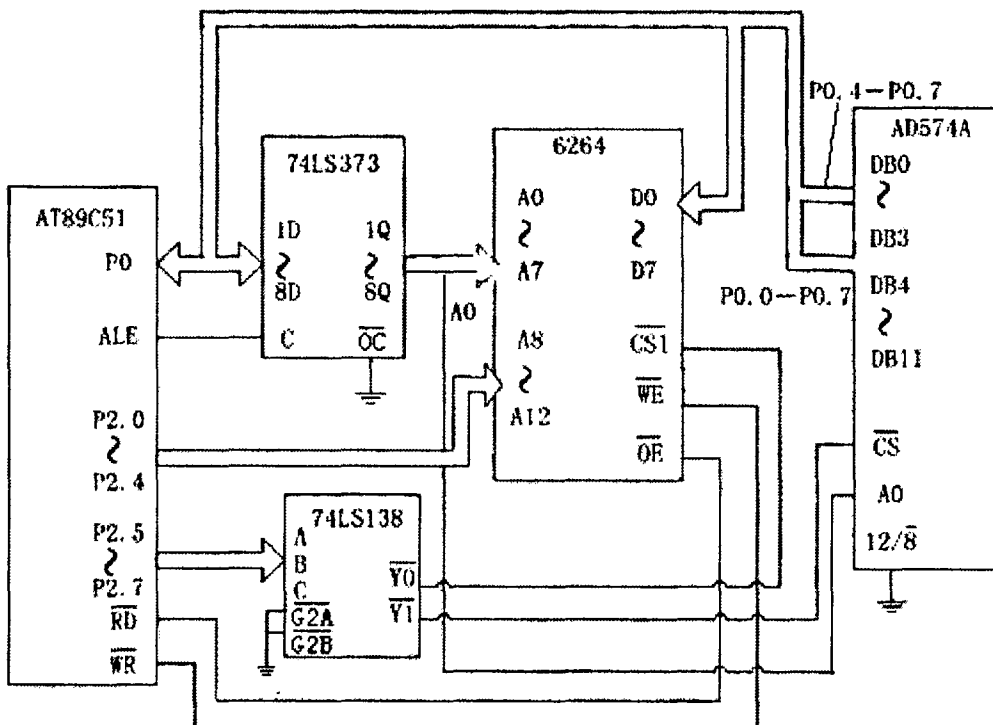


图 5

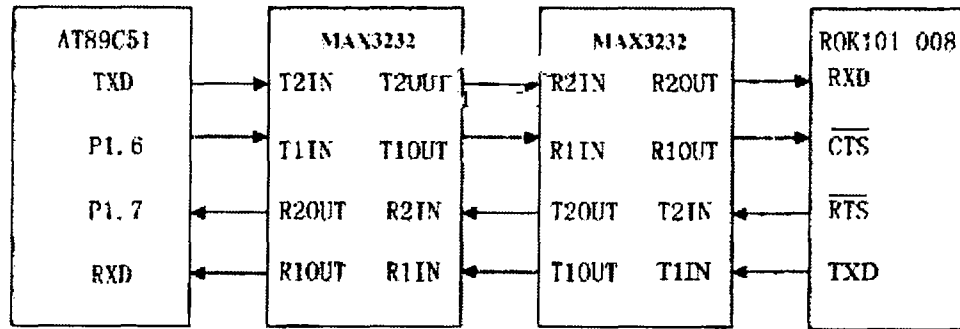


图 6

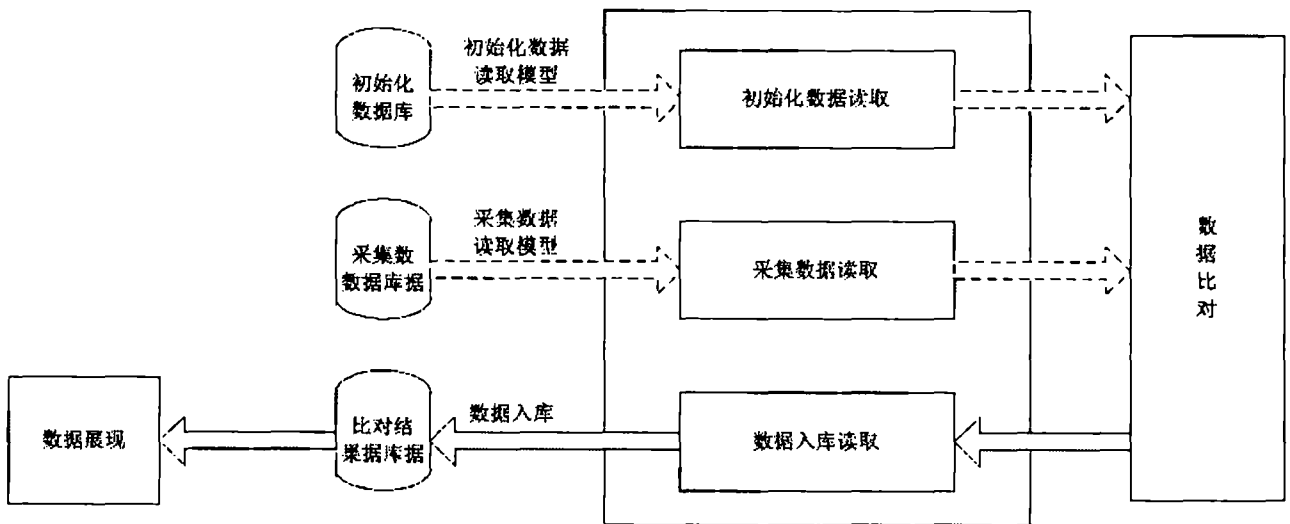


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/090392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24 (2006.01) i; G06Q 50/06 (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)

H04L; G06Q

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)

CNXTX; CNABS; VEN; CNKI: power grid, mobile phone, operation maintain???, maintenance, electric power, communication network, sensor, transducer, scan????, two-dimension code, internet of things, phone, mobile, bluetooth

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104301151 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 21 January 2015 (21.01.2015), claims 1-5	1-5
PX	CN 204145521 U (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 04 February 2015 (04.02.2015), description, paragraphs [0021]-[0033], and figures 1-3	1-3
Y	CN 102867227 A (ZHEJIANG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 January 2013 (09.01.2013), description, paragraphs [0006]-[0015], and figure 1	1-5
Y	CN 202534145 U (WU, Baofang), 14 November 2012 (14.11.2012), description, paragraphs [0014]-[0022], and figures 1-3	1-5
A	CN 102855541 A (ZHEJIANG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 January 2013 (02.01.2013), the whole document	1-5
A	CN 103685215 A (CHINA SOUTHERN POWER GRID CO., LTD.), 26 March 2014 (26.03.2014), the whole document	
A	CN 102968748 A (XIAMEN MINGHAN ELECTRIC CO., LTD.), 13 March 2013 (13.03.2013), the whole document	1-5

☐ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 24 November 2015 (24.11.2015)	Date of mailing of the international search report 18 December 2015 (18.12.2015)
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 ZHANG, Yaoyao Telephone No.: (86-10) 62089389

International application No.
PCT/CN2015/090392

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

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/090392

A. 主题的分类

H04L 12/24(2006.01)i; G06Q 50/06(2012.01)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)

H04L; G06Q

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))

CNTEXT;CNABS;VEN;CNKI:运维, 维护, 电力, 电网, 传感器, 扫描, 二维码, 物联网, 手机, 移动, 蓝牙, operation maintain???, maintenance, electric power, communication network, sensor, transducer, scan???, two-dimension code, internet of things, phone, mobile, bluetooth

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 104301151 A (国家电网公司等) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 权利要求1-5	1-5
PX	CN 204145521 U (国家电网公司等) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 说明书第[0021]-[0033]段, 图1-3	1-3
Y	CN 102867227 A (浙江新能量科技有限公司) 2013年 1月 9日 (2013 - 01 - 09) 说明书第[0006]-[0015]段, 图1	1-5
Y	CN 202534145 U (吴保方) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 说明书第[0014]-[0022]段, 图1-3	1-5
A	CN 102855541 A (浙江新能量科技有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-5
A	CN 103685215 A (中国南方电网有限责任公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-5
A	CN 102968748 A (厦门明翰电气股份有限公司) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-5

☐ 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

2015年 11月 24日

国际检索报告邮寄日期

2015年 12月 18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

张瑶瑶

电话号码 (86-10)62089389

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/090392

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	104301151	A	2015年 1月 21日	无	
CN	204145521	U	2015年 2月 4日	无	
CN	102867227	A	2013年 1月 9日	无	
CN	202534145	U	2012年 11月 14日	无	
CN	102855541	A	2013年 1月 2日	无	
CN	103685215	A	2014年 3月 26日	无	
CN	102968748	A	2013年 3月 13日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)