

(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11月10日 (10.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/176913 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 13/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/083822
- (22) 国际申请日: 2015年7月10日 (10.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510227151.5 2015年5月6日 (06.05.2015) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 杨启蓓 (YANG, Qibei) [CN/CN]; 中国广西壮族自治区南宁市青秀区云景路8号2栋2单元B11-4号房, Guangxi 530029 (CN)。
- (74) 代理人: 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社12层1215-1218室, Beijing 100080 (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。

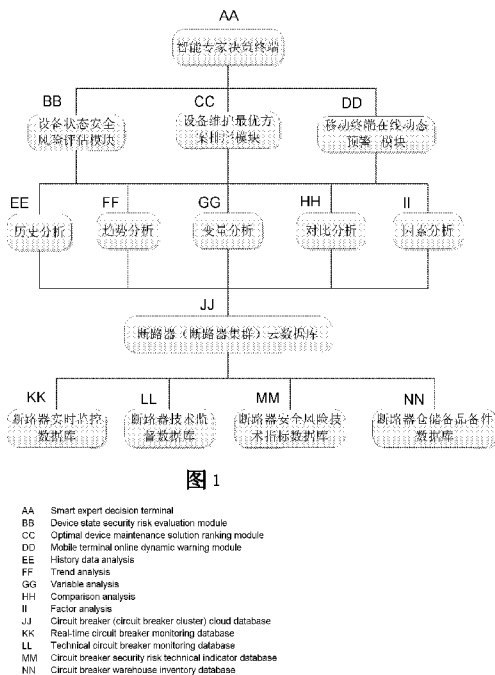
(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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: SMART MULTI-DIMENSIONAL BIG DATA ANALYZING EXPERT SYSTEM FOR HIGH-VOLTAGE CIRCUIT BREAKER IN POWER GRID

(54) 发明名称: 电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统



(57) Abstract: A smart multi-dimensional big data analyzing expert system for a high-voltage circuit breaker in a power grid and method for utilizing the system to monitor a circuit breaker. The system comprises a circuit breaker cluster cloud database and a smart expert decision terminal. The circuit breaker cluster database comprises a real-time circuit breaker monitoring database, a technical circuit breaker monitoring database, a circuit breaker security risk technical indicator database and a circuit breaker warehouse inventory database. The smart expert decision terminal comprises a device security risk evaluation module, an optimal device maintenance solution ranking module and a mobile terminal online dynamic warning module. The circuit breaker cluster database dynamically acquires data, and the smart expert decision terminal performs history data analysis, trend analysis, variable analysis, comparison analysis and factor analysis on the acquired data. The system performs, on the basis of big data analysis techniques, multi-dimensional analysis on a vast amount of cloud data online and offline, so as to realize centralized and real-time monitoring and management on a circuit breaker, and provide functions of evaluating a security risk of a circuit breaker state, ranking to obtain an optimal device maintenance solution, providing mobile terminal online dynamic warning, and the like, thus improving a secure and economical level of operation and maintenance of a circuit breaker, and better managing a device life-cycle of the circuit breaker.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/176913 A1



一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统和使用该系统监测断路器的方法，该系统包括断路器集群云数据库和智能专家决策终端，断路器集群数据库包括断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库，智能专家决策终端包括设备安全风险评估模块、设备维护最优方案排序模块、移动终端在线动态预警模块，断路器集群数据库动态地进行数据的获取，智能专家决策终端对获取的数据进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析以及因素分析。该系统以大数据分析技术为基础，通过对在线、离线海量云数据进行多维度分析，实现对断路器统一实时监控管理，提供断路器状态安全风险评估、设备维护最优方案排序、移动终端在线动态预警功能等功能，提升断路器设备运行维护的安全经济水平，更好地对断路器实施设备全生命周期管理。

电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统

技术领域

本发明涉及电网高压断路器智能监测领域，具体地说，涉及对电网高压断路器或高压断路器集群进行实时多维度大数据智能分析，并能提供运维决策参考的系统。

背景技术

交流和直流电力系统有大量的断路器元件，需要对其进行实时智能监视和控制。通常的技术措施是利用测控装置将断路器及其辅助机构的位置信号传送到远端的监控系统，监控系统又反过来对该断路器进行远方监视和控制。

在电力系统的电气设备中，断路器是重要的控制设备之一，其可靠性直接关系到整个系统的安全与稳定，诸多发生的重大事故或系统解裂停电都和断路器的故障有关。断路器作为电力系统的核心元件，在维护和保证电力系统稳定运行方面有着极其重要的作用。断路器的主要故障有机械故障、绝缘故障、灭弧故障和导体部分发热故障等，而机械故障出现最为频繁。因此，及时了解断路器的工作状态对改善供电可靠性的作用巨大。传统的断路器在线监测装置主要是对断路器机械操作次数、开关累计运行时间等参数的监测，多数监测装置的功能较为简单，仅对一种或多种设备的同类参数进行监测，无法结合故障诊断技术和在线监测技术，而且分析诊断仅限于超标预警。

此外，现有的自动化系统的各种数据之间是隔离的，没有专门对断路器的综合数据进行汇总分析，不能对断路器的工作状况进行评估，因而造成大量实时监控数据失去其应有的价值，不利于系统经济地开展断路器运行维护管理，从而难以及时对断路器进行科学维护，导致重大安全隐患逐步积累，为电网安全和人身安全带来巨大风险。

发明内容

本发明的目的是针对现有技术存在的问题提供一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，该系统是对电网高压断路器进行实时监控并作出多维度大数据分析的智能专家系统，可以实时监控断路器是否处于正常状态，并汇聚实时监控、技术监督、安全风险评估、仓储备品备件等海量云数据，在多维度大数据智能分析功能帮助下，为科学开展运行维护管理提供决策依据。

本发明提供一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，所述电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统包括高压断路器或高压断路器集群（以下统称断路器）云数据库和智能专家决策终端，所述断路器集群云数据库包括断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库，所述智能专家决策终端包括设备安全风险评估模块、设备维护最优方案排序模块、移动终端在线动态预警模块，所述断路器集群云数据库动态地进行数据的获取，所述智能专家决策终端对获取的数据进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析以及因素分析。

进一步地，所述断路器实时监控数据库包括从变电站自动化系统和现场测控装置获取的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置。

进一步地，从继电保护管理信息系统获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件如主变、母线、电抗、电容器保护装置中的断路器动作过程和开断电流值。

进一步地，还包括故障录波装置，从所述故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值和三相触头动作过程。

进一步地，还包括断路器的固有设计参数，所述固有设计参数包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间、功率。

本发明还提供一种使用前述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤 S111、从变电站自动化系统和现场测控装置中获取电网中的高压断路器的工作参数，该电网的工作参数包括断路器的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置；

步骤 S112、从变电站的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件保护装置中的断路器动作过程和开断电流值；

步骤 S113、从故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值及三相触头动作过程；

步骤 S114、从断路器集群云数据库获取与断路器相关的固有参数，所述固有参数包括断路器国家技术标准、断路器生产厂家设计参数、调试验收参数、设备缺陷台账、设备可靠性统计，而且还包括动作特性检验、绝缘预防性试验、SF6 气体检验；

步骤 S115、基于已经获取的断路器的工作参数和与断路器相关的固有参数，进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析、因素分析；

步骤 S116、基于分析结果，调用设备状态安全风险评估、设备维护最优方案排序、移动终端在线动态预警模块，获取运行维护决策建议。

进一步地，所述断路器集群云数据库包括用于提供断路器的实时工作参数的断路器实时监控数据库、用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库、用于提供断路器的断路器安全风险技术指标数据库以及断路器仓储备品备件数据库。

进一步地，用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库中的数据包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间以及功率。

进一步地，用于提供断路器的安全风险技术指标的断路器安全风险技术指标数据库包括电网系统风险数据库、断路器本体风险数据库以及检修作业风险数据库。

进一步地，用于提供断路器的规格数据的断路器仓储备品备件数据库中的数据包括主设备品牌、备品备件名称、规格型号等规格参数。

本发明与现有技术比较的优点有：

1. 从自动化系统、继电保护管理信息系统、故障录波装置、技术监督数据、仓储备品备件数据等各种云数据库中单独抽取高质量的数据，创立特有的断路器元件专业数据库，为智能分析奠定基础。

2. 不仅对单个断路器进行智能监控，还能对断路器的集群（不同电压等级、不同型号、不同区域、不同批次）进行智能监控。

3. 多维度大数据智能分析是建立在断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库的基础上，具有较高的可靠性，上述四种数据库可按需要自动或人工升级。

4. 能提供断路器设备状态安全风险评估、设备维护最优方案排序，能减少电力系统对断路器停电检修的盲目性，降低供电成本。

5. 与仓储物流的备品备件库存对接，方便企业内部调配检修资源和库存管理，提高库存周转率，节约仓储物流资金。

6. 能实现移动终端（手机、平板电脑、笔记本电脑等）在线动态预警。

附图说明

图1是本发明的系统结构图；

图2是本发明的断路器实时监控数据库图；

图3是本发明的断路器技术监督数据库图；

图4是本发明的断路器安全风险技术指标数据库图；

图5是断路器仓储备品备件数据库图；

图6是本发明的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法的流程图。

具体实施方式

下面结合附图进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用来限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等效形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

本发明提供一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，所述电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统包括断路器集群云数据库和智能专家决策终端，所述断路器集群云数据库包括断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库，所述智能专家决策终端包括设备安全风险评估模块、设备维护最优方案排序模块、移动终端在线动态预警模块，所述断路器集群云数据库动态地进行数据的获取，所述智能专家决策终端对获取的数据进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析以及因素分析。

进一步地，所述断路器实时监控数据库包括从变电站自动化系统和现场测控装置获取的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置。

进一步地，从变电站自动化系统的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件（主变、母线、电抗、电容器等）保护装置中断路器动作过程和开断电流值。

进一步地，还包括故障录波装置，从所述故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值和三相触头动作过程。

进一步地，还包括断路器的固有设计参数，所述固有设计参数包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间、功率。

本发明还提供一种使用前述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，包括如下步骤：

步骤 S111、从变电站自动化系统和现场测控装置中获取电网中的断路器的工作参数，该电网的工作参数包括断路器的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置；

步骤 S112、从变电站的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件（如主变、母线、电抗器、电容器等）保护装置中的断路器动作过程和开断电流值；

步骤 S113、从故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值及三相触头动作过程；

步骤 S114、从断路器集群云数据库获取与断路器相关的固有参数，所述固有参数包括断路器国家技术标准、断路器生产厂家设计参数、调试验收参数、设备缺陷台账、设备可靠性统计；

步骤 S115、基于已经获取的断路器的工作参数和与断路器相关的固有参数，进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析、因素分析；

步骤 S116、基于分析结果，调用设备状态安全风险评估、设备维护最优方案排序、移动终端在线动态预警模块，获取运行维护决策建议。

进一步地，所述断路器集群云数据库包括用于提供断路器的实时工作参数的断路器实时监控数据库、用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库、用于提供断路器的断路器安全风险技术指标数据库以及断路器仓储备品备件数据库。

进一步地，用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库中的数据包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间以及功率。

进一步地，用于提供断路器的安全风险技术指标的断路器安全风险技术指标数据库包括电网系统风险数据库、断路器本体风险数据库以及检修作业风险数据库。

进一步地，用于提供断路器的规格数据的断路器仓储备品备件数据库中的数据包括主设备品牌、备品备件名称、规格型号等规格参数。

此外，本发明提供了一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统解决了高压断路器在变电站自动化系统、继电保护管理信息系统、故障录波管理系统、在线监测系统、仓储备品备件管理系统、预防性试验技术监督管理系统、运行维护管理系统以及原厂设备监造和检测监测系统八个领域的信息孤岛，是基于广域信息技术的断路器设备在线监测与动态评估、预警及管控系统；系统由高压断路器集群云数据库和智能专家决策终端两部分组成，其中：所述高压断路器集群云数据库抽取的数据来源于断路器或断路器集群（以下统称断路器）运行的综合数据。所述智能专家决策终端包括设备状态安全风险评估模块、设备维护最优方案排序模块、

移动终端在线动态预警模块，是在历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析、因素分析等多维度智能分析功能基础上提供的。

1) 断路器集群云数据库由断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库四个部分组成。

1.1) 断路器实时监控数据库:

断路器实时监控数据库从变电站自动化系统及现场测控装置中获取断路器设备的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF₆ 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置。

从变电站的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件（如主变、母线、电抗器、电容器等）保护装置中断路器动作过程和开断电流值。

从故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值及三相触头动作过程。

上述过程可以根据需要定义不同变电站、不同品牌、不同型号组成的断路器集群云数据库。

1.2) 断路器技术监督数据库:

断路器技术监督数据库包括断路器国家技术标准、断路器预防性试验规程、断路器生产厂家的设计参数，以及出厂检验数据、现场安装、调试验收参数、设备缺陷台帐、设备可靠性统计，还包括动作特性检验、绝缘预防性试验、SF₆ 气体检验；

断路器技术监督数据库还包括专门为断路器在线监测增设的断路器在线测量装置获取的数据，如操作机构的分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、同期；操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间、功率；电机的电压、电流、功率；

1.3) 断路器安全风险技术指标数据库：

包括电网系统风险数据库、断路器本体风险数据库、检修作业风险数据库。

1.4) 断路器仓储备品备件数据库：

包括新件、旧件、出入库；新件的内容是主设备品牌、备品备件名称、规格型号、数量、单价、保质期、生产日期、验收人员；旧件的内容是主设备品牌、原主设备名称、规格、型号、使用处所（电网中设备编号、用于线路、主变、电容器、电抗器等）、开始使用日期、更换日期、更换人员及其技能等级。

2) 智能专家决策终端的功能：

断路器集群云数据的获取是动态进行，是根据智能专家决策终端具备的历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析、因素分析功能的调用来进行。

所述智能终端，提供如下功能：

在智能策略的框架下提供如下分析和决策功能。

功能之一：对最高开断电流的断路器进行排序，并重点关注其电气、机械特性监测，关注其停电预防性试验的数据与历史数据的对比。

功能之二：对最高动作次数的断路器进行排序，关注其电气、机械特性的同时，提出合理安排操作顺序的建议（如均衡承担用于投切电容器组的断路器的操作次数），并可直接与远控系统结合实现断路器的自动操作。

功能之三：对停电检修次数的断路器进行排序，关注其更换的备品备件种类、名称、型号、更换人员技能等级和提升，分析主要影响因素并加以改进。

功能之四：对停电检修时间最多的断路器进行筛选，关注检修方案的合理性，分析主要影响因素并加以改进。

功能之五：对检修成本最高的断路器进行筛选，关注检修方案的合理性。

功能之六：按品牌、型号、批次对断路器的历史数据进行大数据分析，找出每个断路器或断路器集群的电气、机械、SF6 绝缘特性变化趋势，并根据趋势与检修工作安排对比，从中发现安全隐患和苗头。

功能之七：基于广域信息技术在线对断路器操作分合闸速度、操作机构动作的协调性进行大数据分析，辨识出存在机械故障的重大隐患，对存在安全隐患的设备提出操作预警，甚至闭锁存在重大隐患的断路器操作。

功能之八：对断路器带来的电网、设备、作业风险进行评估分析，提出风险控制措施，这些措施包括供应商与承包商管理、安全科技、预防与纠正、应急和事故管理、生产管理等内容；

功能之九：根据多维度大数据分析结果，向安全技术管理人员发送移动预警信号，管理人员可以通过平板电脑、收集、笔记本电脑等终端查阅相关资料；

功能之十：根据上述功能分析结果，由断路器生产厂家提供结构设计、备品备件质量、维修人员技能培训等针对性的改进，以进一步提升上述功能的改进效果，提高断路器运行维护及安全运行经济水平。

电网断路器多维度大数据分析智能专家系统的实现步骤如下：

步骤一：获取实时监控数据库：

主要从变电站自动化系统及现场测控装置中获取断路器设备的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置。

步骤二：获取断路器技术监督数据库：

断路器技术监督数据库包括断路器国家技术标准、断路器预防性试验规程、断路器生产厂家的设计参数，以及出厂检验数据、现场安装、调试验收参数、设备缺陷台帐、设备可靠性统计，还包括动作特性检验、绝缘预防性试验、SF6 气体检验；

断路器技术监督数据库还包括专门为断路器在线监测增设的断路器在线测量装置获取的数据，如操作机构的分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、同期；操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间、功率；电机的电压、电流、功率；

步骤三：获取断路器安全风险技术指标数据库：

包括电网系统风险数据库、断路器本体风险数据库、检修作业风险数据库。

步骤四：获取断路器仓储备品备件数据库：

主要包括新件、旧件、出入库管理。新件主要的内容是主设备品牌、备品备件名称、规格型号、数量、单价、保质期、生产日期、验收人员等。旧件主要的内容是主设备品牌、原设备名称、规格型号、使用处所（电网中设备编号、用于线路、主变、电容器、电抗器等）、开始使用日期、更换日期、更换人员及其技能等级。

上述数据库的数据是电力系统中数据质量最高的，对于确保大数据智能分析的准确性非要关键。

步骤五：对上述四种数据分别采用历史、趋势、变量、对比、因素等功能进行分析。

步骤六：根据需要调用设备状态安全风险评估、设备维护最优方案排序、移动终端在线动态预警模块，获取运行维护决策建议。当决策建议或者智能化策略逐步优化完善之后，本发明的系统还可以与远控系统对接实现断路器的动态控制。

经过本发明装置的多维度、大数据智能分析后，提出运行维护策略，如继续运行、退出运行、检修计划等等，从而对电力系统断路器实施全生命周期管理，实现科学经济运维、提高安全水平的目标。

以上所述功能仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1、一种电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，所述电网电压多维度大数据分析智能专家系统包括断路器集群云数据库和智能专家决策终端，所述断路器集群云数据库包括断路器实时监控数据库、断路器技术监督数据库、断路器安全风险技术指标数据库、断路器仓储备品备件数据库，所述智能专家决策终端包括设备安全风险评估模块、设备维护最优方案排序模块、移动终端在线动态预警模块，所述断路器集群云数据库动态地进行数据的获取，所述智能专家决策终端对获取的数据进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析以及因素分析。

2、如权利要求 1 所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，所述断路器实时监控数据库中的数据包括从变电站自动化系统和现场测控装置获取的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置。

3、如权利要求 2 所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，从变电站自动化系统的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件保护装置中断路器动作过程和开断电流值。

4、如权利要求 2 所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，还包括故障录波装置，从所述故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值和三相触头动作过程。

5、如权利要求 1 所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，还包括断路器的固有设计参数，所述固有设计参数包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间、功率。

6、一种使用如权利要求 1-5 中的任一项所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，包括如下步骤：

步骤 S111、从变电站自动化系统和现场测控装置中获取电网中的断路器的工作参数，该电网的工作参数包括断路器的工作电压、工作电流、分合闸线圈状态、三相触头位置、分合闸动作计数器、操作机构状态、马达打压计数器、SF6 气体压力、隔离开关位置、接地刀闸位置；

步骤 S112、从变电站的继电保护管理信息系统中获取断路器保护装置、线路保护装置、相关元件保护装置中的断路器动作过程和开断电流值；

步骤 S113、从故障录波装置中获取断路器开断的故障电流值及三相触头动作过程；

步骤 S114、从断路器集群云数据库获取与断路器相关的固有参数，所述固有参数包括断路器国家技术标准、断路器生产厂家设计参数、调试验收参数、设备缺陷台账、设备可靠性统计；

步骤 S115、基于已经获取的断路器的工作参数和与断路器相关的固有参数，进行历史分析、趋势分析、变量分析、对比分析、因素分析；

步骤 S116、基于分析结果，调用设备状态安全风险评估、设备维护最优方案排序、移动终端在线动态预警模块，获取运行维护决策建议。

7、如权利要求 6 所述的使用电网高压电压多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，所述断路器集群云数据库包括用于提供断路器的实时工作参数的断路器实时监控数据库、用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库、用于提供断路器的安全风险技术指标的断路器安全风险技术指标数据库以及用于提供断路器的规格数据的断路器仓储备品备件数据库。

8、如权利要求 7 所述的使用电网高压电压多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，用于提供断路器的固有参数的断路器技术监督数据库中的数据包括分合闸波形、速度、时间、超程、开距、弹跳、操作线圈的电压、电流、铁芯动作时间以及功率。

9、如权利要求 7 所述的使用电网高压电压多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，用于提供断路器的安全风险技术指标的断路器安全风险技术指标数据库包括电网系统风险数据库、断路器本体风险数据库以及检修作业风险数据库。

10、如权利要求 7 所述的使用电网高压电压多维度大数据分析智能专家系统监测断路器的方法，其特征在于，用于提供断路器的规格数据的断路器仓储备品备件数据库中的数据包括主设备品牌、备品备件名称、规格型号等规格参数。

11、如权利要求 1-10 所述的电网高压断路器多维度大数据分析智能专家系统，其特征在于，解决了断路器在变电站自动化系统、继电保护管理信息系统、故障录波管理系统、在线监测系统、仓储备品备件管理系统、预防性试验技术监督管理系统、运行维护管理系统以及原厂设备监造和检

测监测系统等八个领域的信息孤岛，是基于广域信息技术的断路器设备在线监测与动态评估、预警及管控系统。

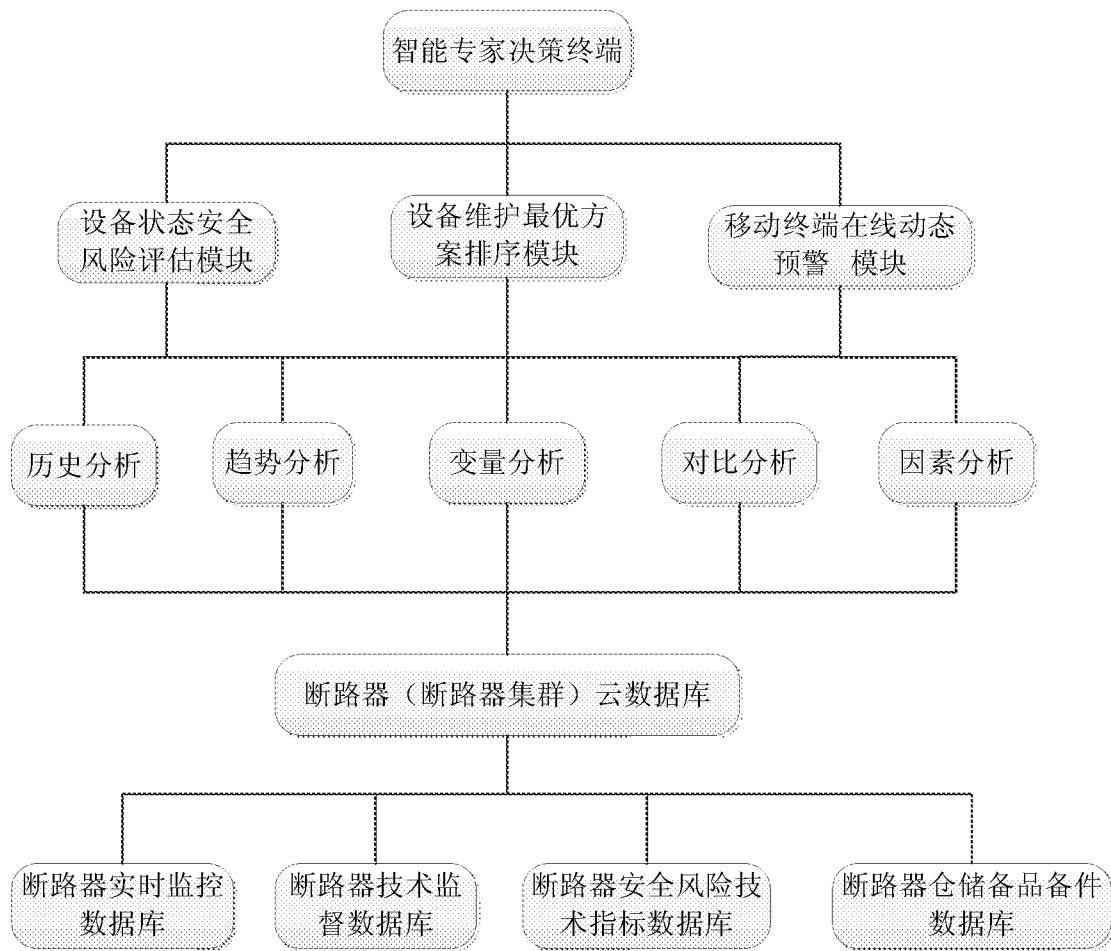


图 1

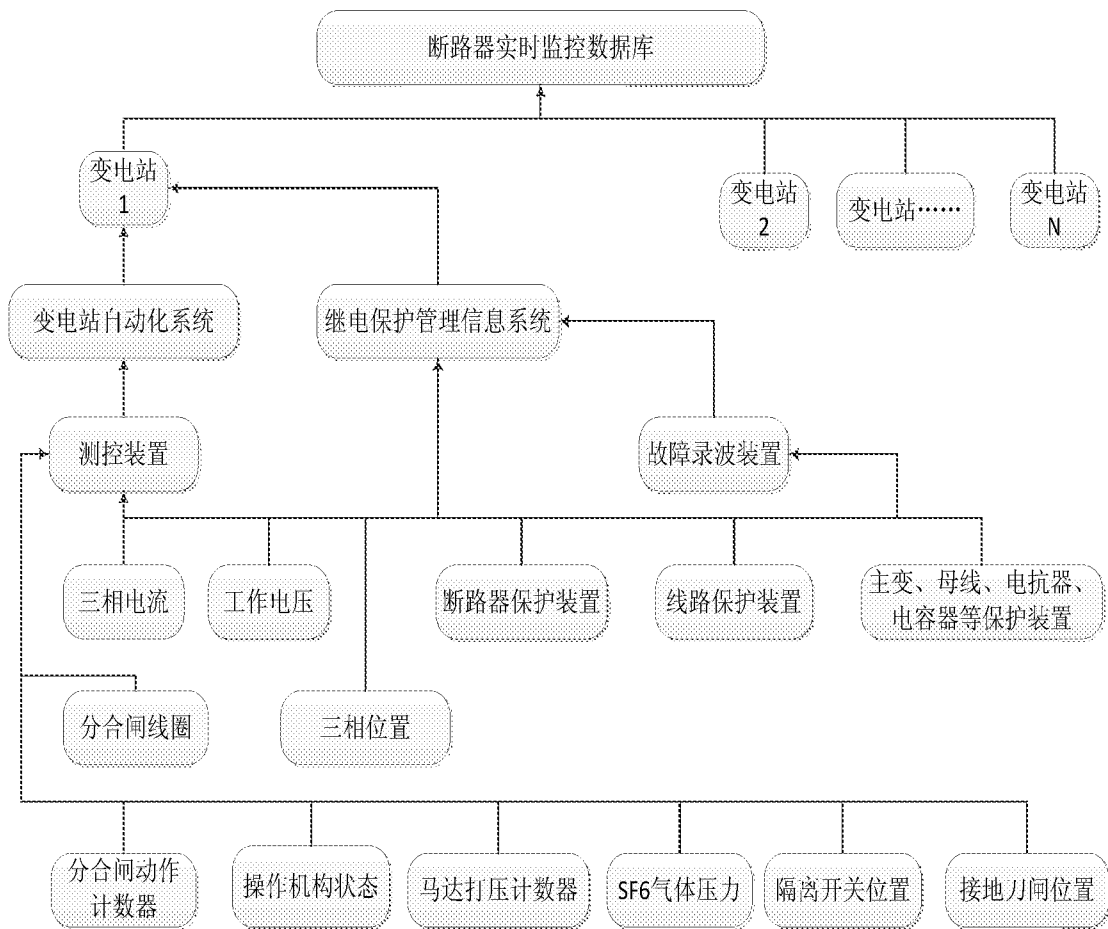


图 2

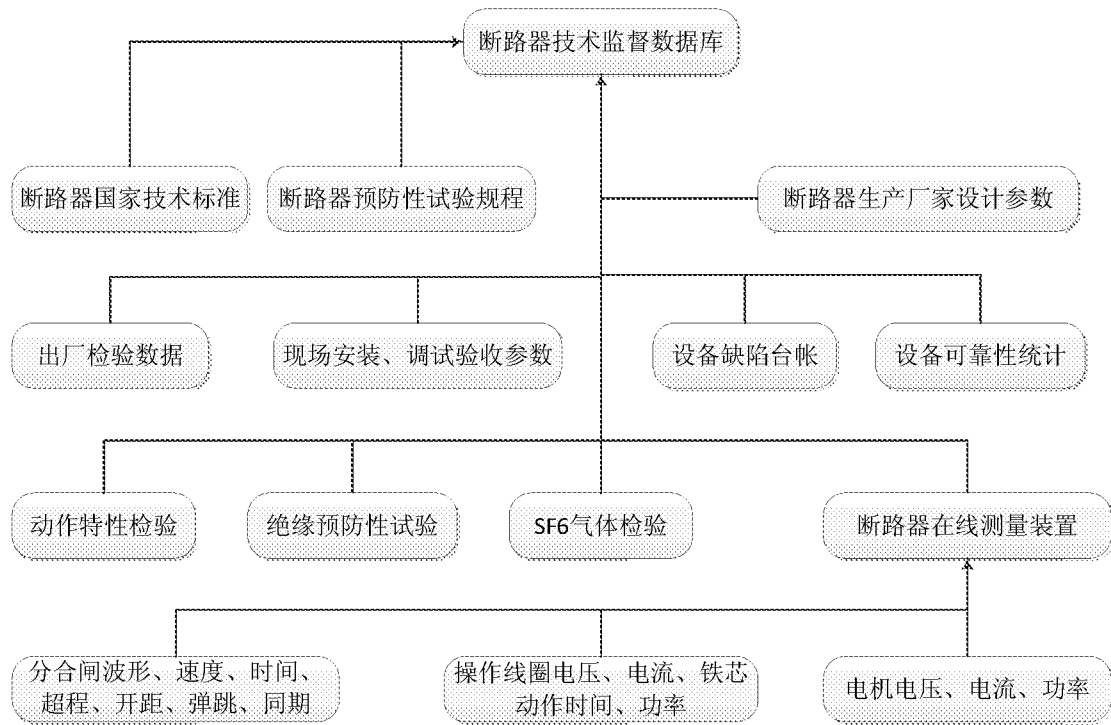


图 3

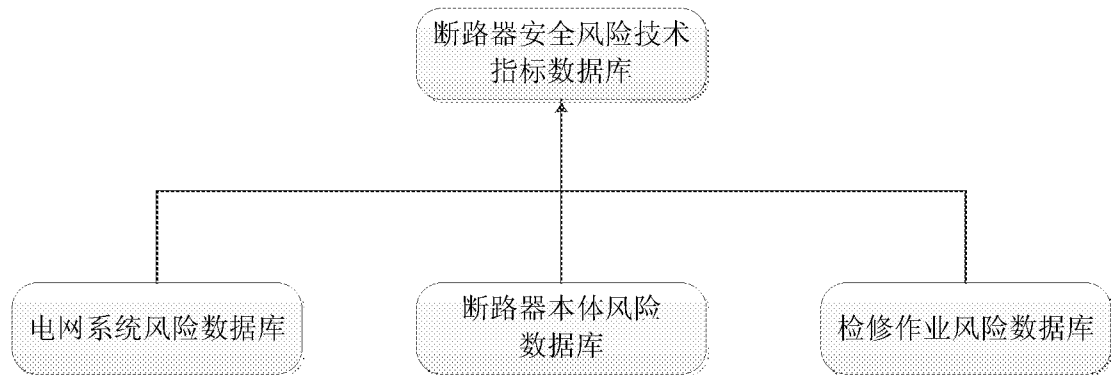


图 4

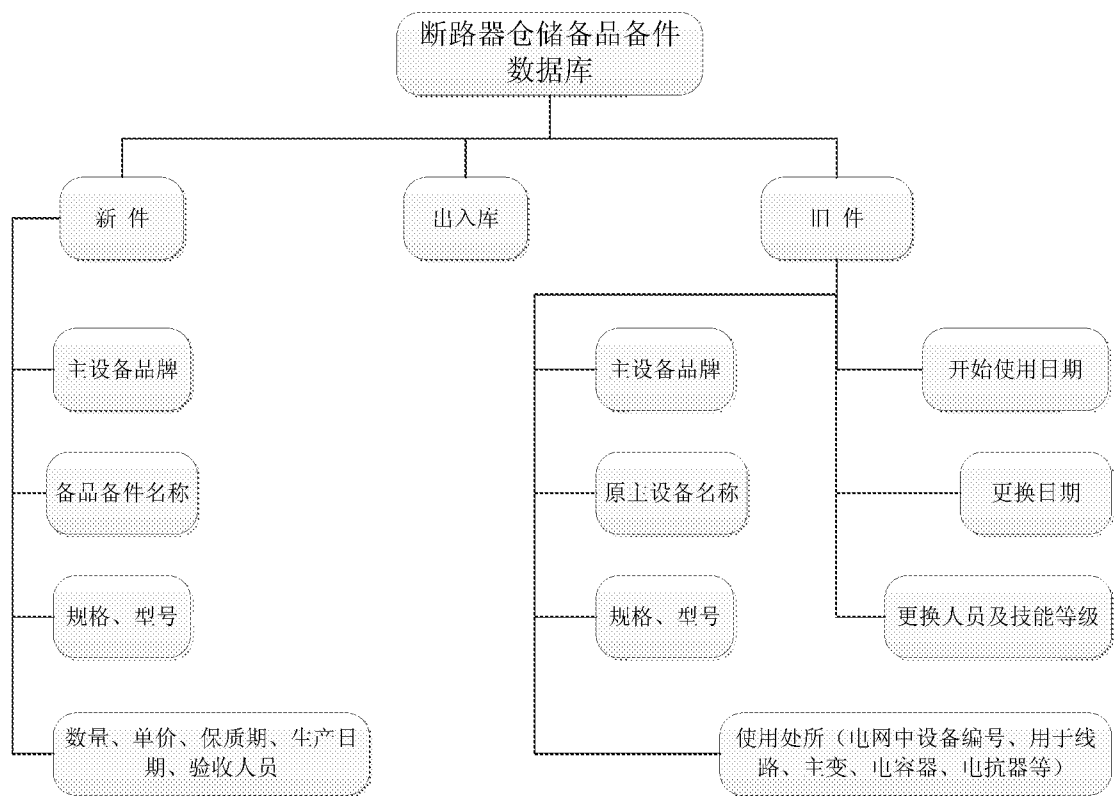


图 5

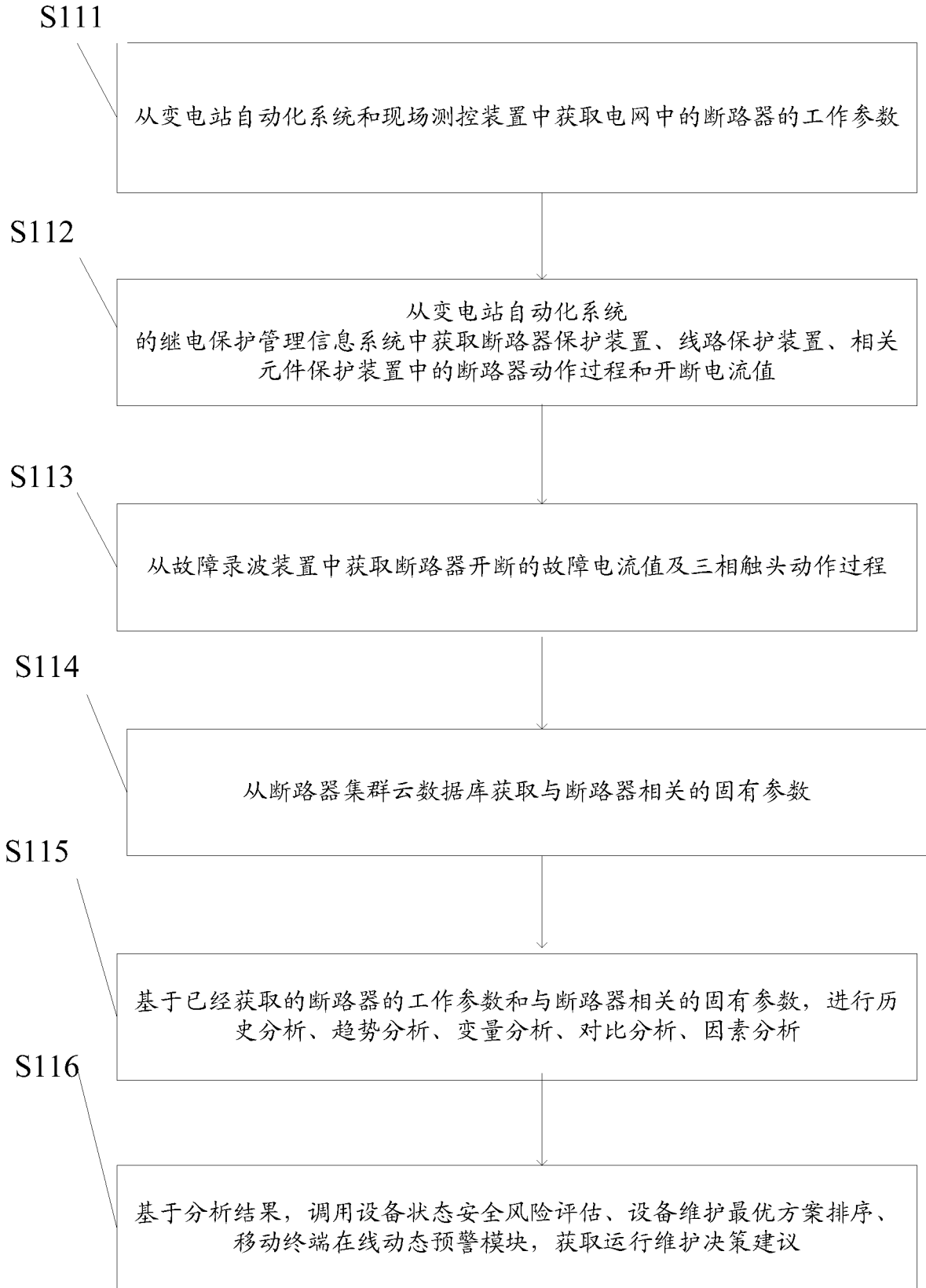


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/083822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 13/00 (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)

H02J

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; VEN; CNKI: grid, warn, breaker, analyse, model, cloud, data, compare, trend, variable, real time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | CN 201689158 U (HANGZHOU RIAN ELECTRIC APPLIANCES CO., LTD.) 29 December 2010 (29.12.2010) the whole document | 1-11 |
| A | CN 103457247 A (UNIV FUZHOU) 18 December 2013 (18.12.2013) the whole document | 1-11 |
| A | CN 102004223 A (NARI RELAYS ELECTRIC CO LTD et al.) 06 April 2011 (06.04.2011) the whole document | 1-11 |
| A | KR 100970005 B1 (KIM SUN BAE) 15 July 2010 (15.07.2010) the whole document | 1-11 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

| | |
|---|--|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p> |
|---|--|

Date of the actual completion of the international search
06 January 2016

Date of mailing of the international search report
21 January 2016

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
NI, Guangyong
Telephone No. (86-10) 62411730

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/083822

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|----------------|------------------|
| CN 201689158 U | 29 December 2010 | None | |
| CN 103457247 A | 18 December 2013 | CN 103457247 B | 14 October 2015 |
| CN 102004223 A | 06 April 2011 | CN 102004223 B | 20 March 2013 |
| KR 100970005 B1 | 15 July 2010 | None | |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 13/00 (2006.01) i</p> <p>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------|----------------------------|--|----------------------------|---|--|---|----------------------------|--|------------------------------|---|--|------|---|---|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; VEN; CNKI: 电网, 预警, 断路器, 分析, 模型, 云数据, 比较, 趋势, 变量, 实时; grid, warn, breaker, analyse, model, cloud, data, compare, trend, variable, real time</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 201689158 U (杭州日安电器有限公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103457247 A (福州大学) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102004223 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 100970005 B1 (KIM SUN BAE) 2010年 7月 15日 (2010 - 07 - 15) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 201689158 U (杭州日安电器有限公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文 | 1-11 | A | CN 103457247 A (福州大学) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文 | 1-11 | A | CN 102004223 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 全文 | 1-11 | A | KR 100970005 B1 (KIM SUN BAE) 2010年 7月 15日 (2010 - 07 - 15) 全文 | 1-11 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 201689158 U (杭州日安电器有限公司) 2010年 12月 29日 (2010 - 12 - 29) 全文 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 103457247 A (福州大学) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 全文 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 102004223 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2011年 4月 6日 (2011 - 04 - 06) 全文 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | KR 100970005 B1 (KIM SUN BAE) 2010年 7月 15日 (2010 - 07 - 15) 全文 | 1-11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> | | | “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “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 | “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “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 | “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) | “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 | “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | “&” 同族专利的文件 | “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 | | | | | | |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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) | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 | “&” 同族专利的文件 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 1月 6日</p> | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 1月 21日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p> | <p>授权官员</p> <p>倪光勇</p> <p>电话号码 (86-10) 62411730</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083822

| 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 | 201689158 | U | 2010年 12月 29日 | 无 | | | |
| CN | 103457247 | A | 2013年 12月 18日 | CN | 103457247 | B | 2015年 10月 14日 |
| CN | 102004223 | A | 2011年 4月 6日 | CN | 102004223 | B | 2013年 3月 20日 |
| KR | 100970005 | B1 | 2010年 7月 15日 | 无 | | | |