

(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
2013年3月21日 (21.03.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/037168 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/455 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/082521
- (22) 国际申请日: 2011年11月21日 (21.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110273173.7 2011年9月15日 (15.09.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 湖北省电力公司电力试验研究院 (ELECTRIC TESTING & RESEARCH INSTITUTE OF HUBEI EPC) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 王晋 (WANG, Jin) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。 夏勇军 (XIA, Yongjun) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号,

Hubei 430077 (CN)。 陶睿 (TAO, Qian) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。 陈宏 (CHEN, Hong) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。 苏昊 (SU, Hao) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。 叶庞琪 (YE, Pangqi) [CN/CN]; 中国湖北省武汉武昌徐东大街 227 号, Hubei 430077 (CN)。

(74) 代理人: 武汉楚天专利事务所 (WUHAN CHUTIAN PATENT OFFICE); 中国湖北省武汉江岸解放大道 1757-1 号(三阳路口)葡京花园 42 栋 1 层 18 号, Hubei 430016 (CN)。

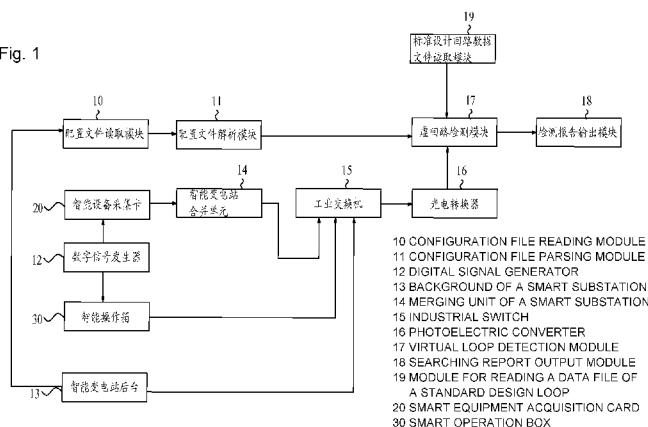
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[见续页]

(54) Title: DETECTION DEVICE AND DETECTION METHOD FOR SECONDARY VIRTUAL LOOP OF SMART SUBSTATION

(54) 发明名称: 一种智能变电站二次虚回路检测装置及检测方法

图 1 / Fig. 1



(57) Abstract: Disclosed in the present invention are detection device and a detection method for a secondary virtual loop of a smart substation. The detection device includes: an input end of a configuration file reading module (10) connects with an output end of a background (13) of the smart substation; an input end of a configuration file parsing module (11) connects with an output end of the configuration file reading module (10); a digital signal generator (12) connects with a smart equipment acquisition card (20) and a smart operation box (30) respectively; the output end of the smart equipment acquisition card (20) connects with a merging unit (14) of the smart substation and an industrial switch (15) in turn; an output end of the smart operation box (30) connects with the industrial switch (15); an output end of the industrial switch (15) connects with an input end of a photoelectric converter (16); an output end of the photoelectric converter (16) connects with an input end of a virtual loop detection module (17). The technical solution can comprehensive detect connection performance of a secondary loop of the whole smart substation, guarantee accuracy of actions of a secondary equipment of the smart substation, provide technical base for accepting, transforming and improving an automatic system of the smart substation and a secondary equipment, and benefit safety production and stable operation of a power grid.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/037168 A1



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW。

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, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

公开了一种智能变电站二次虚回路检测装置和检测方法。该检测装置包括: 配置文件读取模块(10)的输入端与智能变电站后台(13)的输出端连接; 配置文件解析模块(11)的输入端与配置文件读取模块(10)的输出端连接; 数字信号发生器(12)分别与智能设备采集卡(20)和智能操作箱(30)连接; 智能设备采集卡(20)的输出端依次与智能变电站合并单元(14)、工业交换机(15)连接; 智能操作箱(30)的输出端与工业交换机(15)连接; 工业交换机(15)的输出端与光电转换器(16)的输入端连接; 光电转换器(16)的输出端与虚回路检测模块(17)的输入端连接。该技术方案可全面检测整个变电站的二次回路连接性能, 保障变电站二次设备动作的准确性, 为变电站自动化系统和二次设备的验收、改造、改进等提供技术依据, 有利于电网安全生产和稳定运行。

一种智能变电站二次虚回路检测装置及检测方法

技术领域

本发明涉及智能变电站的检测领域，具体是一种智能变电站二次虚回路检测装置及检测方法。

背景技术

电力系统的电气设备分为一次设备和二次设备。一次设备是构成电力系统的主体，它是直接生产、输送和分配电能的设备，包括发电机、电力变压器、断路器、隔离开关、电力母线、电力电缆和输电线路等。二次设备是对一次设备进行控制、调节、保护和监测的设备，它包括测量仪表、继电器、操作开关、按钮、自动控制设备、计算机、信号设备、控制电缆以及提供这些设备能源的一些供电装置(如蓄电池、硅整流器等)。二次设备通过电压互感器和电流互感器与一次设备取得电气上的联系。由一次设备相互连接构成发电、输电、配电或进行其他生产的电气回路，称为一次回路或一次接线。由二次设备互相连接，构成对一次设备进行监测、控制、调节和保护的电气回路称为二次回路。二次回路包括发电厂和变电所一次设备的控制、调节、继电保护和自动装置、测量和信号回路以及操作电源系统等。

继电保护是电力系统中的重要组成部分之一，担负着控制电力系统平稳运行、保障电力系统安全的重任；而二次回路是继电保护的核心组成部分，俗称电力系统的“神经系统”，它和继电保护装置一起构成了完整的保护网络。

随着智能变电站技术的不断推广，以光纤替代现有的二次回路作为信息传递的方式对现有的调试手段带来了新的挑战。智能变电站的二次回路不再像以前传统变电站那样看得见摸得着，而是转变成为请求和回复的方式，所有的信息传递变成了变电站智能电子设备（Intelligent Electronic Device, IED）间的逻辑连线。对于变电站二次虚回路的正确性直接关系到电网子站内（本地）、调度（异地）运行操作的正确性，以及对事故及时的准确分析和判断处理。

现有智能变电站配置由每个集成商基于 IEC61850 协议的应用后台数据库生成，然而现阶段针对集成商所配置的变电站二次虚回路没有通用的检测方法，无法保证变电站二次虚回路的正确性，对智能变电站的安全运行带来隐患。

发明内容

本发明提供一种智能变电站二次虚回路检测装置及检测方法，可以全面地检测变电站二次虚回路的技术性能，从而保障变电站四遥准确性。

一种智能变电站二次虚回路检测装置，包括配置文件读取模块、配置文件解析模块、数字信号发生器、智能变电站后台、标准设计回路数据文件读取模块、虚回路检测模块，

配置文件读取模块的输入端与智能变电站后台的输出端连接，用于读取智能变电站后台导出的 SCD 文件；

配置文件解析模块的输入端与配置文件读取模块的输出端连接，用于解析配置文件读取模块读取的 SCD 文件，将 SCD 文件中的

配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表；

配置文件解析模块的输出端和标准设计回路数据文件读取模块的输出端分别与虚回路检测模块连接，所述标准设计回路数据文件读取模块用于读取设计院提供的标准设计回路数据文件，虚回路检测模块针对每个 IED 的输入输出虚回路分别对照配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表和设计院提供的标准设计回路数据文件是否一一对应，得出静态检测报告；

所述数字信号发生器用于在智能设备采集卡上加载遥测信号以及在智能操作箱上加载 GOOSE 报文，所述智能变电站后台用于发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令，智能设备采集卡上加载遥测信号经过 A/D 转换、智能变电站合并单元处理后输出 IEC61850 9-2 报文，然后经过工业交换机、光电转换器后发送至虚回路检测模块，GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机、光电转换器后发送至虚回路检测模块，虚回路检测模块根据接收的 IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对，输出动态检测报告。

一种智能变电站二次虚回路检测方法，包括如下步骤：

配置文件读取模块读取智能变电站后台导出的 SCD 文件；

配置文件解析模块解析配置文件读取模块读取的 SCD 文件，将 SCD 文件中的配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表；

静态检测步骤：标准设计回路数据文件读取模块读取设计院给出的标准设计回路数据文件，针对每个 IED 的输入输出虚回路分别对

照配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表和设计院给出的标准设计回路数据文件是否一一对应，得出静态检测报告；

动态检测步骤：数字信号发生器在智能设备采集卡上加载遥测信号以及在智能操作箱上加载 GOOSE 报文，所述智能变电站后台发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令，智能设备采集卡上加载的遥测信号经过 A/D 转换、智能变电站合并单元处理后输出 IEC61850 9-2 报文，然后经过工业交换机光电转换器后发送至虚回路检测模块，GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机、光电转换器后发送至虚回路检测模块，虚回路检测模块根据接收的 IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对，输出动态检测报告

本发明实施例提供的智能变电站二次虚回路检测装置和方法，能够测试指定的二次虚回路的准确性和信息正确性，可以全面的检测整个变电站的二次回路连接性能，从而保障变电站二次设备动作的准确性，可以为变电站自动化系统和二次设备的验收、改造、改进等提供技术依据，有利于电网安全生产和稳定运行。

附图说明

图 1 是本发明智能变电站二次虚回路检测装置的结构示意图；

图 2 是本发明智能变电站二次虚回路检测方法的流程示意图；

图 3 是本发明中设计院提供的标准设计回路数据文件中智能变电站的 GOOSE 虚回路图；

图 4 是本发明中设计院提供的标准设计回路数据文件中智能变

电站的遥测信号虚回路图。

图中：10—配置文件读取模块，11—配置文件解析模块，12—数字信号发生器，13—智能变电站后台，14—智能变电站合并单元，15—工业交换机，16—光电转换器，17—虚回路检测模块，18—检测报告输出模块，19—标准设计回路数据文件读取模块，20—智能设备采集卡，30—智能操作箱。

具体实施方式

下面将结合本发明中的附图，对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

图 1 所示为本发明智能变电站二次虚回路检测装置的结构示意图，所述智能变电站二次虚回路检测装置包括配置文件读取模块 10、配置文件解析模块 11、数字信号发生器 12、智能变电站后台 13、标准设计回路数据文件读取模块 19、虚回路检测模块 17。

配置文件读取模块 10 的输入端与智能变电站后台 13 的输出端连接，用于读取智能变电站后台 13 导出的变电站配置描述（Substation Configuration Description，SCD）文件，以变电站配置描述语言（Substation Configuration description Language，SCL）语言的 SCD 文件描述了特定变电站的模型、就逻辑节点而言的变电站智能电子设备（Intelligent Electronic Device，IED）功能、以及通信连接。

SCD 文件包括(1)开关站命名和拓扑描述、(2)IED 配置描述(就逻辑节点而言的功能)、(3)开关站与 IED 功能之间的关系、(4)通信网络描述。IEC61850-6 规定了变电站配置描述语言（SCL），变电站配置

描述语言的主要作用就是使得通信系统配置数据可在不同制造商提供的智能电子设备和系统配置工具之间相互交换。

配置文件解析模块 11 的输入端与配置文件读取模块 10 的输出端连接，用于解析配置文件读取模块 10 读取的 SCD 文件，将 SCD 文件中的配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表。配置文件解析模块 11 的输出端和标准设计回路数据文件读取模块 19 的输出端分别与虚回路检测模块 17 连接。

所述标准设计回路数据文件读取模块 19 用于读取设计院提供的标准设计回路数据文件，虚回路检测模块 17 针对每个 IED 的输入输出虚回路分别对照配置文件解析模块 11 解析出的变电站全站二次回路配置表（即集成商的设计）和设计院给出的标准设计回路数据文件（即设计院给出的标准设计）是否一一对应，给出静态检测报告，从而完成静态虚回路检查工作。图 3 和图 4 所示分别为设计院给出的标准设计回路数据文件中智能变电站的遥测信号虚回路图和 GOOSE 虚回路图，标准设计回路数据文件可以 EXCEL 文件的形式提供，预先保存在数据库中，所述标准设计回路数据文件读取模块 19 从数据库中直接读取即可。

所述数字信号发生器 12 分别与智能设备采集卡 20 和智能操作箱 30 连接，智能设备采集卡 20 的输出端依次与智能变电站合并单元 14、工业交换机 15 连接，智能操作箱 30 的输出端与工业交换机 15 连接，工业交换机 15 的输出端与光电转换器 16 的输入端连接，光电转换器 16 的输出端与虚回路检测模块 17 的输入端连接。

其中,所述数字信号发生器 12 用于在智能设备采集卡 20 上加载遥测信号以及在智能操作箱 30 上加载遥信信号上传面向通用对象的变电站事件 (Generic Object Oriented Substation Event, GOOSE) 报文 (以下简称 GOOSE 报文), 所述智能变电站后台 13 用于发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令, 智能设备采集卡 20 上加载遥测信号经过 A/D 转换、智能变电站合并单元 14 处理后输出 IEC61850 9-2 报文, 然后经过工业交换机 15、光电转换器 16 后发送至虚回路检测模块 17, GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机 15、光电转换器 16 后发送至虚回路检测模块 17, 虚回路检测模块 17 根据接收的 IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块 11 解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对, 输出动态检测报告。

具体的,所述数字信号发生器 12 用于在智能设备采集卡 20 上加载遥测信号, 智能设备采集卡 20 对加载的遥测信号通过 A/D 转换后形成 FT3 (全光纤电流互感器数据通信协议) 格式报文, 通过光纤传送至智能变电站合并单元 14, 智能变电站合并单元 14 对 FT3 格式报文经过数据处理输出 IEC61850 9-2 报文, IEC61850 9-2 报文经工业交换机 15 传送到光电转换器 16, 光电转换器 16 将 IEC61850 9-2 报文经过光电转换后通过以太网口输入到虚回路检测模块 17 (例如计算机), 虚回路检测模块 17 读取 IEC61850 9-2 报文中各个通道数据和配置文件解析模块 11 从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道, 比对 MAC 地址、APPID 以及加载信号量的正确性, 完成二次虚回路 IED

虚回路检测。

所述数字信号发生器 12 还用于在智能操作箱 30 上加载遥信信号上传面向通用对象的变电站事件 (Generic Object Oriented Substation Event, GOOSE) 报文 (以下简称 GOOSE 报文), GOOSE 报文通过工业交换机 15、光电转换器 16 输入到虚回路检测模块 17 (例如计算机), 虚回路检测模块 17 读取 GOOSE 报文中的通道数据和配置文件解析模块 11 从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道, 比对 IED 设备的 MAC 地址、APPID 加载信号量的正确性, 完成遥信虚回路的比对检测。

所述智能变电站后台 13 用于发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令, GOOSE 跳闸命令通过工业交换机 15、光电转换器 16 输入到虚回路检测模块 17 (例如计算机), 虚回路检测模块 17 读取 GOOSE 跳闸命令中的通道数据和配置文件解析模块 11 从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道, 比对 GOOSE 跳闸命令, 完成 GOOSE 虚回路检测。

所述智能变电站二次虚回路检测装置还可包括检测报告输出模块 18, 所述检测报告输出模块 18 与所述虚回路检测模块 17 的输出短连接, 用于根据虚回路检测模块 17 的检测结果生成检测报告 (例如以 EXCEL 文件的形式生成检测报告) 后输出。

本发明实施例还提供一种智能变电站二次虚回路检测方法, 如图 2 所示, 所述检测方法包括静态检测和动态检测两个部分, 包括如下步骤:

步骤 A: 配置文件读取模块读取智能变电站后台导出的变电站配

置描述文件（简称 SCD 文件）。

配置文件读取模块还可对读取的 SCD 文件进行合法性检查，若判断为是则进行下一步骤，若判断为否则返回步骤 A，继续进行 SCD 文件的读取。

步骤 B：配置文件解析模块解析配置文件读取模块读取的 SCD 文件，将 SCD 文件中的配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表。

下面为静态检测步骤：

步骤 C：标准设计回路数据文件读取模块读取设计院给出的标准设计回路数据文件，针对每个 IED 的输入输出虚回路分别对照配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表（即集成商的设计）和设计院给出的标准设计回路数据文件（即设计院给出的标准设计）是否一一对应，得出静态检测报告。具体的，所述标准设计回路数据文件预先保存在数据库中，所述标准设计回路数据文件读取模块从所述数据库中读取所述标准设计回路数据文件。

下面为动态检测步骤：数字信号发生器在智能设备采集卡上加载遥测信号以及在智能操作箱上加载 GOOSE 报文，所述智能变电站后台发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令，智能设备采集卡上加载的遥测信号经过 A/D 转换、智能变电站合并单元处理后输出 IEC61850 9-2 报文，然后经过工业交换机光电转换器后发送至虚回路检测模块，GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机、光电转换器后发送至虚回路检测模块，虚回路检测模块根据接收的

IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对,输出动态检测报告。

所述动态检测具体为三个步骤,需要说明的是,每个步骤之间无先后次序,可先后进行,也可同时进行,具体介绍如下:

步骤 D: 使用数字信号发生器在智能设备采集卡上加载遥测信号,智能设备采集卡对加载的遥测信号通过 A/D 转换后形成 FT3(全光纤电流互感器数据通信协议)格式报文,通过光纤传送至智能变电站合并单元,智能变电站合并单元对 FT3 格式报文经过数据处理输出 IEC61850 9-2 报文,IEC61850 9-2 报文经工业交换机传送到光电转换器,光电转换器将 IEC61850 9-2 报文经过光电转换后通过以太网口输入到虚回路检测模块(例如计算机),虚回路检测模块读取 IEC61850 9-2 报文中各个通道数据和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道,比对 MAC 地址、APPID 以及加载信号量的正确性,完成二次虚回路 IED 虚回路检测。

步骤 E: 使用数字信号发生器在智能操作箱上加载遥信信号上传 GOOSE 报文,GOOSE 报文通过工业交换机、光电转换器输入到虚回路检测模块(例如计算机),虚回路检测模块读取 GOOSE 报文中的通道数据和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道,比对 IED 设备的 MAC 地址、APPID 加载信号量的正确性,完成遥信虚回路的比对检测。

步骤 F: 智能变电站后台发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命

令，GOOSE 跳闸命令通过工业交换机、光电转换器输入到虚回路检测模块（例如计算机），虚回路检测模块读取 GOOSE 跳闸命令中的通道数据和和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 GOOSE 跳闸命令，完成 GOOSE 虚回路检测。

上述步骤 D、E、F 经过虚回路检测后生成动态检测报告。

可将静态检测报告和动态检测报告以 EXCEL 文件的形式输出，同时将解析出的变电站全站二次回路配置表中的数据进行存储，便于后续使用。

本发明实施例提供的智能变电站二次虚回路检测装置和方法，能够测试指定的二次虚回路的准确性和信息正确性，可以全面的检测整个变电站的二次回路连接性能，从而保障变电站二次设备动作的准确性，可以为变电站自动化系统和二次设备的验收、改造、改进等提供技术依据，有利于电网安全生产和稳定运行。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种智能变电站二次虚回路检测装置，其特征在于：包括配置文件读取模块(10)、配置文件解析模块(11)、数字信号发生器(12)、智能变电站后台(13)、标准设计回路数据文件读取模块(19)、虚回路检测模块(17)，

配置文件读取模块(10)的输入端与智能变电站后台(13)的输出端连接，用于读取智能变电站后台(13)导出的SCD文件；

配置文件解析模块(11)的输入端与配置文件读取模块(10)的输出端连接，用于解析配置文件读取模块(10)读取的SCD文件，将SCD文件中的配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表；

配置文件解析模块(11)的输出端和标准设计回路数据文件读取模块(19)的输出端分别与虚回路检测模块(17)连接，所述标准设计回路数据文件读取模块(19)用于读取设计院提供的标准设计回路数据文件，虚回路检测模块(17)针对每个IED的输入输出虚回路分别对照配置文件解析模块(11)解析出的变电站全站二次回路配置表和设计院提供的标准设计回路数据文件是否一一对应，得出静态检测报告；

所述数字信号发生器(12)用于在智能设备采集卡(20)上加载遥测信号以及在智能操作箱(30)上加载GOOSE报文，所述智能变电站后台(13)用于发出需检查IED设备的GOOSE跳闸命令，智能设备采集卡(20)上加载遥测信号经过A/D转换、智能变电站合

并单元（14）处理后输出 IEC61850 9-2 报文，然后经过工业交换机（15）、光电转换器（16）后发送至虚回路检测模块（17），GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机（15）、光电转换器（16）后发送至虚回路检测模块（17），虚回路检测模块（17）根据接收的 IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块（11）解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对，输出动态检测报告。

2、如权利要求 1 所述的智能变电站二次虚回路检测装置，其特征在于：所述标准设计回路数据文件预先保存在数据库中，所述标准设计回路数据文件读取模块（19）从所述数据库中读取所述标准设计回路数据文件。

3、如权利要求 1 所述的智能变电站二次虚回路检测装置，其特征在于：智能设备采集卡（20）对加载的遥测信号通过 A/D 转换后形成 FT3 格式报文，通过光纤传送至智能变电站合并单元（14），智能变电站合并单元（14）对 FT3 格式报文经过数据处理输出 IEC61850 9-2 报文，IEC61850 9-2 报文经工业交换机（15）传送到光电转换器（16），光电转换器（16）将 IEC61850 9-2 报文经过光电转换后通过以太网口输入到虚回路检测模块（17），虚回路检测模块（17）读取 IEC61850 9-2 报文中各个通道数据和配置文件解析模块（11）从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 MAC 地址、APPID 以及加载信号量的正确性，完成二次虚回路 IED 虚回路检测。

4、如权利要求 1 所述的智能变电站二次虚回路检测装置，其特

征在于：GOOSE 报文通过工业交换机（15）、光电转换器（16）输入到虚回路检测模块（17），虚回路检测模块（17）读取 GOOSE 报文中的通道数据和配置文件解析模块（11）从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 IED 设备的 MAC 地址、APPID 加载信号量的正确性，完成遥信虚回路的比对检测。

5、如权利要求 1 所述的智能变电站二次虚回路检测装置，其特征在于：所述智能变电站后台发出的 GOOSE 跳闸命令通过工业交换机（15）、光电转换器（16）输入到虚回路检测模块（17），虚回路检测模块（17）读取 GOOSE 跳闸命令中的通道数据和配置文件解析模块（11）从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 GOOSE 跳闸命令，完成 GOOSE 虚回路检测。

6、一种智能变电站二次虚回路检测方法，其特征在于包括如下步骤：

配置文件读取模块读取智能变电站后台导出的 SCD 文件；

配置文件解析模块解析配置文件读取模块读取的 SCD 文件，将 SCD 文件中的配置数据解析后生成变电站全站二次回路配置表；

静态检测步骤：标准设计回路数据文件读取模块读取设计院给出的标准设计回路数据文件，针对每个 IED 的输入输出虚回路分别对照配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表和设计院给出的标准设计回路数据文件是否一一对应，得出静态检测报告；

动态检测步骤：数字信号发生器在智能设备采集卡上加载遥

测信号以及在智能操作箱上加载 GOOSE 报文, 所述智能变电站后台发出需检查 IED 设备的 GOOSE 跳闸命令, 智能设备采集卡上加载的遥测信号经过 A/D 转换、智能变电站合并单元处理后输出 IEC61850 9-2 报文, 然后经过工业交换机光电转换器后发送至虚回路检测模块, GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令经过工业交换机、光电转换器后发送至虚回路检测模块, 虚回路检测模块根据接收的 IEC61850 9-2 报文、GOOSE 报文和 GOOSE 跳闸命令与配置文件解析模块解析出的变电站全站二次回路配置表进行比对, 输出动态检测报告。

7、如权利要求 6 所述的智能变电站二次虚回路检测方法, 其特征在于: 所述标准设计回路数据文件预先保存在数据库中, 所述标准设计回路数据文件读取模块从所述数据库中读取所述标准设计回路数据文件。

8、如权利要求 6 所述的智能变电站二次虚回路检测方法, 其特征在于: 智能设备采集卡对加载的遥测信号通过 A/D 转换后形成 FT 式报文, 通过光纤传送至智能变电站合并单元, 智能变电站合并单元对 FT3 格式报文经过数据处理输出 IEC61850 9-2 报文, IEC61850 9-2 报文经工业交换机传送到光电转换器, 光电转换器将 IEC61850 9-2 报文经过光电转换后通过以太网口输入到虚回路检测模块, 虚回路检测模块读取 IEC61850 9-2 报文中各个通道数据和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道, 比对 MAC 地址、APPID 以及加载信号量的正确性, 完成二次虚回路 IED 虚回路检测。

9、如权利要求 6 所述的智能变电站二次虚回路检测方法, 其特

征在于：虚回路检测模块读取 GOOSE 报文中的通道数据和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 IED 设备的 MAC 地址、APPID 加载信号量的正确性，完成遥信虚回路的比对检测。

10、如权利要求 6 所述的智能变电站二次虚回路检测方法，其特征在于：虚回路检测模块读取 GOOSE 跳闸命令中的通道数据和和配置文件解析模块从 SCD 文件中解析出的 IED 设备通道，比对 GOOSE 跳闸命令，完成 GOOSE 虚回路检测。

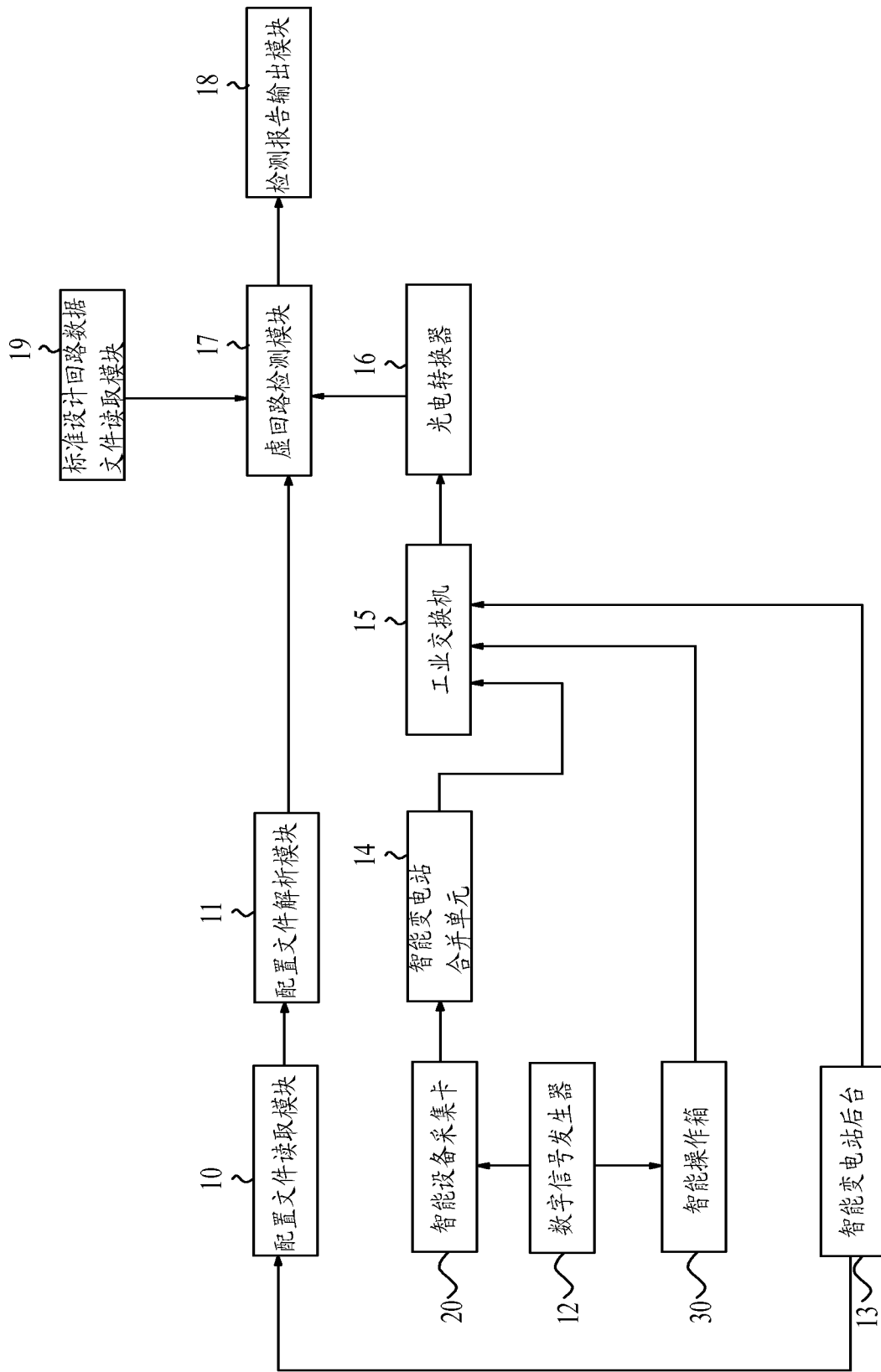


图 1

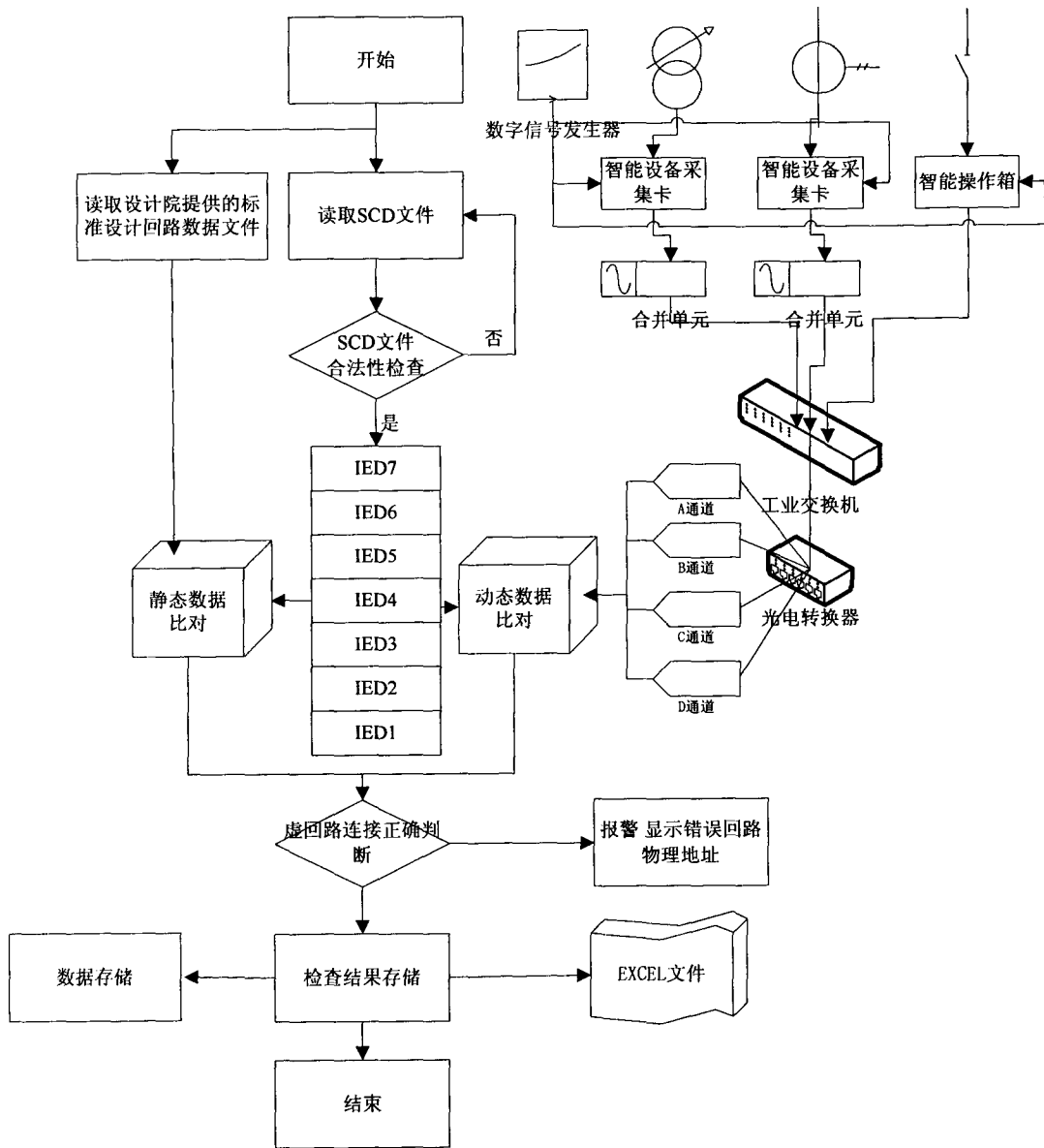


图 2

类型	虚端子号	名称	功能	模型
从外接收遥信量	IN1	接收遥信 1	可接收智能终端或其他智能装置采集的单元遥信, 一般用于转发智能终端的遥信。	GOLD/BinInGGIO1. Ind1. stVal
	IN2	接收遥信 2		GOLD/BinInGGIO1. Ind2. stVal
	IN3	接收遥信 3		GOLD/BinInGGIO1. Ind3. stVal
	IN4	接收遥信 4		GOLD/BinInGGIO1. Ind4. stVal
	IN5	接收遥信 5		GOLD/BinInGGIO1. Ind5. stVal
	IN6	接收遥信 6		GOLD/BinInGGIO1. Ind6. stVal
	IN7	接收遥信 7		GOLD/BinInGGIO1. Ind7. stVal
	IN8	接收遥信 8		GOLD/BinInGGIO1. Ind8. stVal
	IN9	接收遥信 9		GOLD/BinInGGIO1. Ind9. stVal
	IN10	接收遥信 10		GOLD/BinInGGIO1. Ind10. stVal
	IN11	接收遥信 11		GOLD/BinInGGIO1. Ind11. stVal
	IN12	接收遥信 12		GOLD/BinInGGIO1. Ind12. stVal
	IN13	接收遥信 13		GOLD/BinInGGIO1. Ind13. stVal
	IN14	接收遥信 14		GOLD/BinInGGIO1. Ind14. stVal
	IN15	接收遥信 15		GOLD/BinInGGIO1. Ind15. stVal
	IN16	接收遥信 16		GOLD/BinInGGIO1. Ind16. stVal
	IN17	接收遥信 17		GOLD/BinInGGIO1. Ind17. stVal
	IN18	接收遥信 18		GOLD/BinInGGIO1. Ind18. stVal
	IN19	接收遥信 19		GOLD/BinInGGIO1. Ind19. stVal
	IN20	接收遥信 20		GOLD/BinInGGIO1. Ind20. stVal
	IN21	接收遥信 21		GOLD/BinInGGIO1. Ind21. stVal

图 3

类型	虚端子号	名称	模型
对外发送测量量	OUT65	变压器 1 侧 Ua	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn1. mag. f
	OUT66	变压器 1 侧 Ub	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn2. mag. f
	OUT67	变压器 1 侧 Uc	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn3. mag. f
	OUT68	变压器 1 侧 3U0	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn4. mag. f
	OUT69	变压器 1 侧 Ia	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn5. mag. f
	OUT70	变压器 1 侧 Ib	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn6. mag. f
	OUT71	变压器 1 侧 Ic	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn7. mag. f
	OUT72	变压器 1 侧 3I0	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn8. mag. f
	OUT73	变压器 1 侧 I0J	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn9. mag. f
	OUT74	变压器 1 侧 Uab	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn10. mag. f
	OUT75	变压器 1 侧 Ubc	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn11. mag. f
	OUT76	变压器 1 侧 Uca	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn12. mag. f
	OUT77	变压器 1 侧 U2	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn13. mag. f
	OUT78	变压器 1 侧 MIa	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn14. mag. f
	OUT79	变压器 1 侧 MIb	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn15. mag. f
	OUT80	变压器 1 侧 MIc	GOLD/MeasOut. GGI01. AnIn16. mag. f

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/082521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 9/455(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)		
IPC: G06F 9/-		
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)		
Database: WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI		
Search terms: transformer, loop, detect, exam, test, goose, message, configure, table, transformer substation		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101969229A s(GUANGDONG POWER GRID CORP MAOMING POWER SU ET AL.) 09 Feb. 2011 (09.02.2011) see the whole document	1-10
A	CN101741139A(GUANGDONG POWER GRID CORP ELECTRIC POWER) 16 Jun. 2010 (16.06.2010) see the whole document	1-10
A	CN101546922A (NORTHWEST GRID CO., LTD ET AL.) 30 Sep. 2009 (30.09.2009) see the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 May 2012 (15.05.2012)	Date of mailing of the international search report 14 June 2012 (14.06.2012)	
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 WANG, Yan Telephone No. (86-10) 62411625	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/082521

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101969229A	09.02.2011	None	
CN101741139A	16.06.2010	None	
CN101546922A	30.09.2009	CN101546922B	07.09.2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/082521

A. 主题的分类		
G06F 9/455(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)		
IPC: G06F 9/-		
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))		
数据库: WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI		
检索词: 变电站, 回路, 检测, 检查, 测量, 测试, 配置表, transformer, loop, detect, exam, test, goose, message, configure, table, transformer substation		
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
A	CN101969229A (广东电网公司茂名供电局等) 09.2 月 2011 (09.02.2011) 见全文	1-10
A	CN101741139A (广东电网公司电力科学研究院) 16.6 月 2010 (16.06.2010) 见全文	1-10
A	CN101546922A (西北电网有限公司等) 30.9 月 2009 (30.09.2009) 见全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 15.5 月 2012 (15.05.2012)		国际检索报告邮寄日期 14.6 月 2012 (14.06.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 王艳 电话号码: (86-10) 62411625

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/082521

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101969229A	09.02.2011	无	
CN101741139A	16.06.2010	无	
CN101546922A	30.09.2009	CN101546922B	07.09.2011