

# (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  
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/151390 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G05B 17/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/124776
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 12 日 (12.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910052776.0 2019 年 1 月 21 日 (21.01.2019) CN
- (71) 申请人: 江苏科技大学(JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。江苏科技大学海洋装备研究院(JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY MARINE EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市润州区南徐大道 101 号 4 楼, Jiangsu 212003 (CN)。
- (72) 发明人: 杨奕飞 (YANG, Yifei); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

何祖军 (HE, Zujun); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。苏贞 (SU, Zhen); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。吴百公 (WU, Baigong); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。许静 (XU, Jing); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。聂成 (NIE, Cheng); 中国江苏省镇江市京口区梦溪路 2 号, Jiangsu 212003 (CN)。

- (74) 代理人: 北京一格知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING YIGE INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国北京市海淀区悦秀路 99 号通厦公元 99 写字楼 1 单元 303 室, Beijing 100096 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: DSPACE-BASED FAULT DIAGNOSIS PLATFORM FOR SHIP SHORE POWER SYSTEM

(54) 发明名称: 一种基于Dspace的船舶岸电系统故障诊断平台

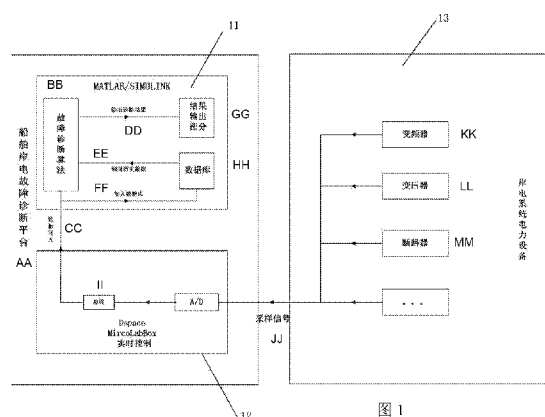


图 1

- 12 Dspace MicroLabBox real-time control  
13 Shore power system electrical device  
AA Ship shore power fault diagnosis platform  
BB Fault diagnosis algorithm  
CC Data write-in  
DD Provide a diagnosis result  
EE Call historical data  
FF Join a database  
GG Result output part  
HH Database  
II Bus  
JJ Sampling signal  
KK Frequency converter  
LL Transformer  
MM Breaker

(57) Abstract: Disclosed is a Dspace-based fault diagnosis platform for a ship shore power system. The platform comprises a shore power system unit (13), wherein the shore power system unit (13) comprises an alternating-current power source, a transformer, a frequency converter, a filtering apparatus, a power compensation apparatus, a grid-connection apparatus, and a breaker; a Dspace unit (12), wherein the Dspace unit (12) comprises a Dspace MicroLabBox real-time controller; the Dspace MicroLabBox real-time controller is provided with an output interface and an input interface, and the input interface is connected to the shore power system unit (13); and a Simulink unit (11), wherein the Simulink unit (11) comprises a fault diagnosis algorithm module, a database module, a result display module, and an input interface. The platform has the advantage that as a highly-integrated intelligent fault diagnosis platform, the platform can effectively solve the defects that by a traditional maintenance method, due to a large number of devices, maintenance costs are high, workload is high, and the state of a device cannot be fed back in real time.

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))。

---

(57) 摘要: 一种基于Dspace的船舶岸电系统故障诊断平台, 包括一岸电系统单元(13), 所述岸电系统单元(13)包括交流电源、变压器、变频器、滤波装置、功率补偿装置、并网装置、断路器; 一Dspace单元(12), 所述Dspace单元(12)包括一Dspace MircoLabBox实时控制器, 该Dspace MircoLabBox实时控制器具有一输出接口、一输入接口, 其中, 输入接口与岸电系统单元(13)相连; 一Simulink单元(11), 所述Simulink单元(11)包括故障诊断算法模块、数据库模块、结果显示模块、输入接口。该平台的优点在于: 其作为一种高集成化的智能故障诊断平台, 有效的解决了传统检修方法因设备数量巨大而造成的检修成本高昂, 工作量大以及设备状态不能实时反馈的缺陷。

## 一种基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台

### 技术领域

本发明涉及岸电系统设备故障诊断领域，具体的说是一种基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台。

### 背景技术

采用陆地电源对靠港船舶供电的方式称为“岸电技术”，船舶泊靠码头时，停止所有的船舶柴油机电站运转，将船舶用电改由岸电电源提供，以达到降低港区污染废气的排放量。2006 年，欧盟提出并通过了在欧盟范围内各个海港码头停泊船舶要使用岸电供电的法案 2006/339/EC，建议成员国提出对使用岸电的优惠政策，并一起制订岸电电源国际标准，相互之间应就海港岸电供电交流经验，大力推广使用岸电。

为了加强港口行业节能减排，全国海港码头中一半以上超万吨级泊位要提供岸电，推广靠港船舶使用岸电是各大港口节能减排重点工作之一。多年来，国内外很多学者试图采用先进的“电子式岸电电源装备”来彻底解决这个问题，但是如何提供稳定可靠的兆瓦级海港岸电电源装备一直是供电领域的一项重大技术难题和前沿技术。

在岸电系统中，由于岸电系统中存在数量巨大的电力设备，从而导致传统的故障检修方法成本高昂，工作量巨大并且诊断的准确性无法保证，传统的计划检修对于数量相当大的电力设备来说存在很多缺陷：检修过程需要费用很高，检修的工作量大，而且容易出现检修不

足或者检修过剩的现象。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种准确性高、反应迅速的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：一种基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台，其创新点在于：包括

一用于为故障诊断平台提供历史数据及实时数据的岸电系统单元，所述岸电系统单元包括交流电源、变压器、变频器、滤波装置、功率补偿装置、并网装置、断路器；

一 Dspace 单元，所述 Dspace 单元包括一 Dspace MircoLabBox 实时控制器，该 Dspace MircoLabBox 实时控制器具有一输出接口、一输入接口，其中，输入接口与岸电系统单元相连，所述 Dspace MircoLabBox 实时控制器具有用于对岸电系统单元的信息进行采集的通讯模块，用于对岸电系统单元进行控制的控制模块；

一 Simulink 单元，所述 Simulink 单元包括用于诊断岸电系统单元内各设备是否发生故障及发生何种故障的故障诊断算法模块，用于对岸电系统单元中的各个设备按照特征分量分类完成的历史数据进行内部存储的数据库模块，用于将故障诊断算法模块得出的结果以文字形式显示的结果显示模块，用于将 Dspace MircoLabBox 实时控制器采集到的实时数据发送给故障诊断算法模块的输入接口，该输入接口与 Dspace MircoLabBox 实时控制器的输出接口相连。

进一步的，所述故障诊断算法模块采用支持向量机。

进一步的，所述结果显示模块为 Matlab 主界面。

进一步的，所述 Dspace MircolabBox 实时控制器的输入接口、输出接口与 Simulink 单元的输入接口均采用 MricoLabBox 所属接口。

本发明的优点在于：本发明中的平台作为一种高集成化的智能故障诊断平台，有效的解决了传统检修方法因设备数量巨大而造成的检修成本高昂，工作量大以及设备状态不能实时反馈的缺陷；通过数据采集、算法预测的方式实时的监控整个岸电系统中电力设备的工作状态，极大的缩短检修所需的时间、节省人力成本、避免了不必要的资源浪费。

本平台以 Dspace 为核心，将由 Simulink 编写的故障诊断算法以及由岸电系统提供的实时数据导入 Dspace 中，最后经由 Simulink 直观明了的将诊断结果反馈在计算机屏幕上，基于 Dspace 的控制器系统，可以方便快捷的修改诊断策略，能够更加全面的对船舶岸电系统的故障诊断进行测试、修改和完善，同时通过 Dspace 与实物连接，简化了系统结构，提高了系统的稳定性，且通过 Dspace 作为控制器使系统具备较高的可扩展性和可移植性。

## 附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

图 1 为本发明的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台的原理图。

图 2 为本发明中支持向量机算法流程图。

图 3 为本发明岸电系统单元中的变频器故障诊断原理图。

## 具体实施方式

下面的实施例可以使本专业的技术人员更全面地理解本发明，但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

如图 1-图 3 所示的一种基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台，包括

一用于为故障诊断平台提供历史数据及实时数据的岸电系统单元 13，岸电系统单元 13 包括交流电源、变压器、变频器、滤波装置、功率补偿装置、并网装置、断路器。

一与岸电系统单元 13 相连的 Dspace 单元 12，用于将实物系统中采样得到的数据发送给 Dspace，Dspace 单元 12 包括一 Dspace MircoLabBox 实时控制器，该 Dspace MircoLabBox 实时控制器具有一输出接口、一输入接口，其中，输入接口与岸电系统单元 13 相连，用于将岸电系统单元 13 的采样信号发送给 Dspace MircoLabBox 控制器，为将数据进行处理并发送给故障诊断分类模型做准备，输出接口用于将由岸电系统单元 13 中采集到的数据进行处理并发送给 Simulink 单元 11 中的诊断算法部分和数据库部分，Dspace MircoLabBox 实时控制器具有用于对岸电系统单元的信息进行采集的通讯模块，用于对岸电系统单元进行控制的控制模块。

一与 Dspace 单元 12 相连的 Simulink 单元 11，用于将 Simulink 中的故障诊断算法生成代码写入 Dspace 控制器，以及将采集到的数据从 Dspace 控制器中发送到 Simulink 中的数据库部分。

Simulink 单元 11 包括

用于诊断岸电系统单元内各设备是否发生故障及发生何种故障的故障诊断算法模块，故障诊断算法模块采用支持向量机（Support Vector Machine，即 SVM），其算法流程如图 2 所示，将数据库中的历史数据进行预处理：首先将数据按各设备的特征进行特征分类，将分类的数据做 $[0, 1]$ 归一化处理，用处理完的数据对 SVM 分类器进行训练，采用交叉验证法寻找最优的惩罚参数 C 和核函数参数 g，最终得到合适的故障诊断模型，即可对由岸电系统采集的数据进行实时诊断，判断其是否发生故障以及发生的故障类型。

用于对岸电系统单元中的各个设备按照特征分量分类完成的历史数据进行内部存储的数据库模块，该数据库模块为 Simulink 单元 11 的工作空间，作为训练集为 SVM 提供得到分类模型的依据，收集从由 Dspace 发送的实时数据对数据库进行更新，确保诊断模型的精确性，数据包括：变频器的直流母线电压、三相输出电压、内部温度、输出频率，断路器的三相电流、三相时间，变压器的二氧化碳、一氧化碳、氢等气体成分含量等等。

用于将故障诊断算法模块得出的结果以文字形式显示的结果显示模块，结果显示模块为 Matlab 主界面。

用于将 Dspace MircoLabBox 实时控制器采集到的实时数据发送给故障诊断算法模块的输入接口，该输入接口与 Dspace MircoLabBox 实时控制器的输出接口相连。

Dspace MircoLabBox 实时控制器的输入接口、输出接口与 Simulink 单元的输入接口均采用 MricoLabBox 所属接口，

MricoLabBox 提供 24 通道，16 位模拟输入通道，提供 16 通道，16 位模拟输出通道，提供 48 通道双向数字 IO。

MicroLabBox 是 Dspace 设计开发的适应于实验室环境使用的高性能紧凑型低成本系统，可以帮助用户方便快速地建立起自己的控制、测试以及测量环境以验证控制策略的实用性。主要用于硬件在环的半实物仿真系统的搭建，实现了和 Matlab/Simulink 的无缝连接，使 Matlab 用户可以轻松掌握 MicroLabBox 的使用。

MicroLabBox 具有强大的计算能力与极低的 I/O 延时相结合，提供了出色的实时性能。可编程的 FPGA 拥有高度的灵活性，同时可以根据各种应用的需求高速运行控制回路，例如电动机控制或主动降噪及减振。

MicroLabBox 由综合的 Dspace 软件包提供支持，其中包括用于 I/O 集成（基于模型）的 Simulink® Real-Time Interface (RTI) 以及实验软件 ControlDesk®，从而允许在运行期间通过图形化仪器访问实时应用程序。

Dspace 部分的实现过程如下：

- 1) 利用 Simulink 编写故障诊断算法内容，验证其诊断模型部分的正确性；

- 2) 利用 RTW (Real-Time-Workshop) 将保留的模型直接生成 C 代码，并对 I/O 进行配置，用硬件接口关系代替原来的逻辑连接关系；

- 3) 利用 RTI (Real-Time-Interface) 将 RTW 生成的 C 代码下载到 Dspace 中并运行；



4) 利用 Dspace 提供的测试软件如 ControlDesk、MLIB/MTRACE 等实现交互操作, 进行综合实验和测试。

以下以变频器为例来说明基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台的使用情况:

如图 3 所示, A 为结果判断输出端, B 数据库输出端, C 为诊断算法的数据输入端, D 为数据库的数据输入端, E 为 Dspace 的数字量输入端, F 为 A/D 模块的数字量输出端, G 分别为 A/D 模块的模拟量输入端, H 为变频器模拟输出端口。

变频器的诊断过程如下: 首先由变频器 A/D 模块的模拟量输入端口 G 采集来自变频器模拟输出端 H 的直流母线电压、三相输出电压、内部温度、输出频率, 通过 A/D 转换将模拟信号转换为数字信号, 由 A/D 模块的数字输出端 F 发送给 Dspace 的总线输入端, 由 Dspace 总线输出端 E 将数据发送给故障诊断算法的输入端 C, 故障诊断算法由数据库输出端 B 调用历史数据建立故障诊断分类模型对变频器进行故障诊断, 将诊断结果由结果输出端 A 发送给结果显示部分, 显示变频器正处于 1. 正常、2. 整流桥故障、3. 逆变器故障、4. 滤波电容失效、5. 输出频率低、6. 电磁干扰、7. 内部温度过高中的一种状态, 最后将诊断完成后的数据由数据库输入端 D 加入数据库中。

本实施例提供的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台是一种闭环系统, 以 Dspace 为核心, 将由 Simulink 编写的故障诊断算法以及由岸电系统提供的实时数据导入 Dspace 中, 最后经由 Simulink 直观明了的将诊断结果反馈在计算机屏幕上, 基于 Dspace 的控制器

系统，可以方便快捷的修改诊断策略，能够更加全面的对船舶岸电系统的故障诊断进行测试、修改和完善，同时通过 Dspace 与实物连接，简化了系统结构，提高了系统的稳定性，且通过 Dspace 作为控制器使系统具备较高的可扩展性和可移植性。

本实施例的故障诊断系统以 Simulink 编写核心诊断算法，具备修改方便快捷的特点，采用 Dspace 作为处理与采集数据的载体具有很高的可扩展性和可移植性，由岸电系统提供数据具备可靠性高，实时性高等特点，该系统大大简化了岸电系统故障诊断由于设备繁杂带来的操作复杂、准确性低等问题，无论是在实际应用还是用于实验室研究都具备十分高的价值。

本实施例的船舶岸电系统故障诊断平台基于 Dspace、Simulink 和岸电系统各设备联合开发，Dspace 作为诊断平台可以快捷的对算法进行修改，增加了系统的灵活性和可扩展性，采用岸电系统设备件与 Dspace 连接，增强了系统的可靠性和实时性，Dspace 通过所述的通讯功能从实物中获取采样信号，并通过串口将数据发送给故障诊断系统，简化了系统结构，使系统更加稳定。

本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进行都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

## 权利要求书

1. 一种基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台，其特征在于：包括

一用于为故障诊断平台提供历史数据及实时数据的岸电系统单元，所述岸电系统单元包括交流电源、变压器、变频器、滤波装置、功率补偿装置、并网装置、断路器；

一 Dspace 单元，所述 Dspace 单元包括一 Dspace MircoLabBox 实时控制器，该 Dspace MircoLabBox 实时控制器具有一输出接口、一输入接口，其中，输入接口与岸电系统单元相连，所述 Dspace MircoLabBox 实时控制器具有用于对岸电系统单元的信息进行采集的通讯模块，用于对岸电系统单元进行控制的控制模块；

一 Simulink 单元，所述 Simulink 单元包括用于诊断岸电系统单元内各设备是否发生故障及发生何种故障的故障诊断算法模块，用于对岸电系统单元中的各个设备按照特征分量分类完成的历史数据进行内部存储的数据库模块，用于将故障诊断算法模块得出的结果以文字形式显示的结果显示模块，用于将 Dspace MircoLabBox 实时控制器采集到的实时数据发送给故障诊断算法模块的输入接口，该输入接口与 Dspace MircoLabBox 实时控制器的输出接口相连。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台，其特征在于：所述故障诊断算法模块采用支持向量机。
3. 根据权利要求 1 所述的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平

台，其特征在于：所述结果显示模块为 Matlab 主界面。

4. 根据权利要求 1 所述的基于 Dspace 的船舶岸电系统故障诊断平台，其特征在于：所述 Dspace MircoLabBox 实时控制器的输入接口、输出接口与 Simulink 单元的输入接口均采用 MricoLabBox 所属接口。

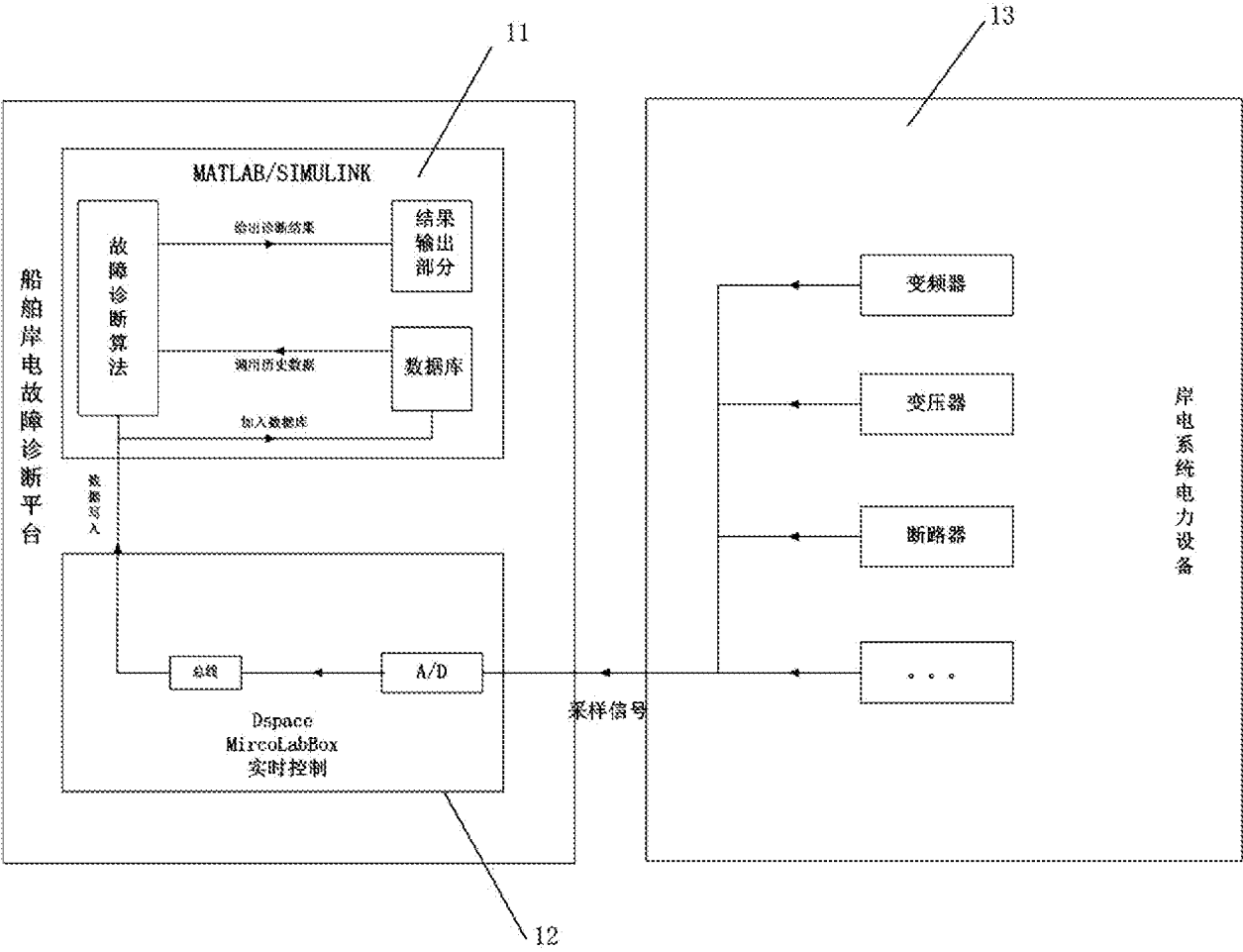


图 1

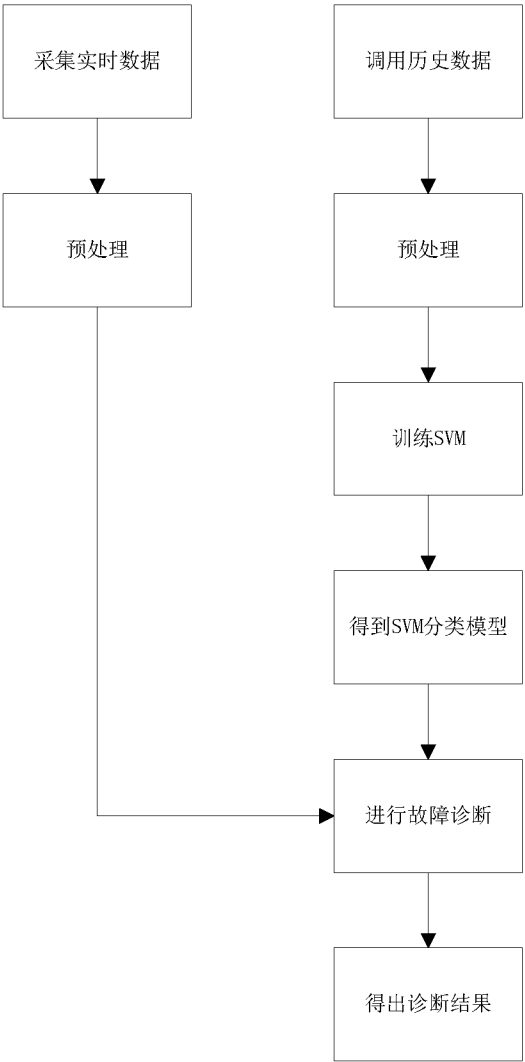


图 2

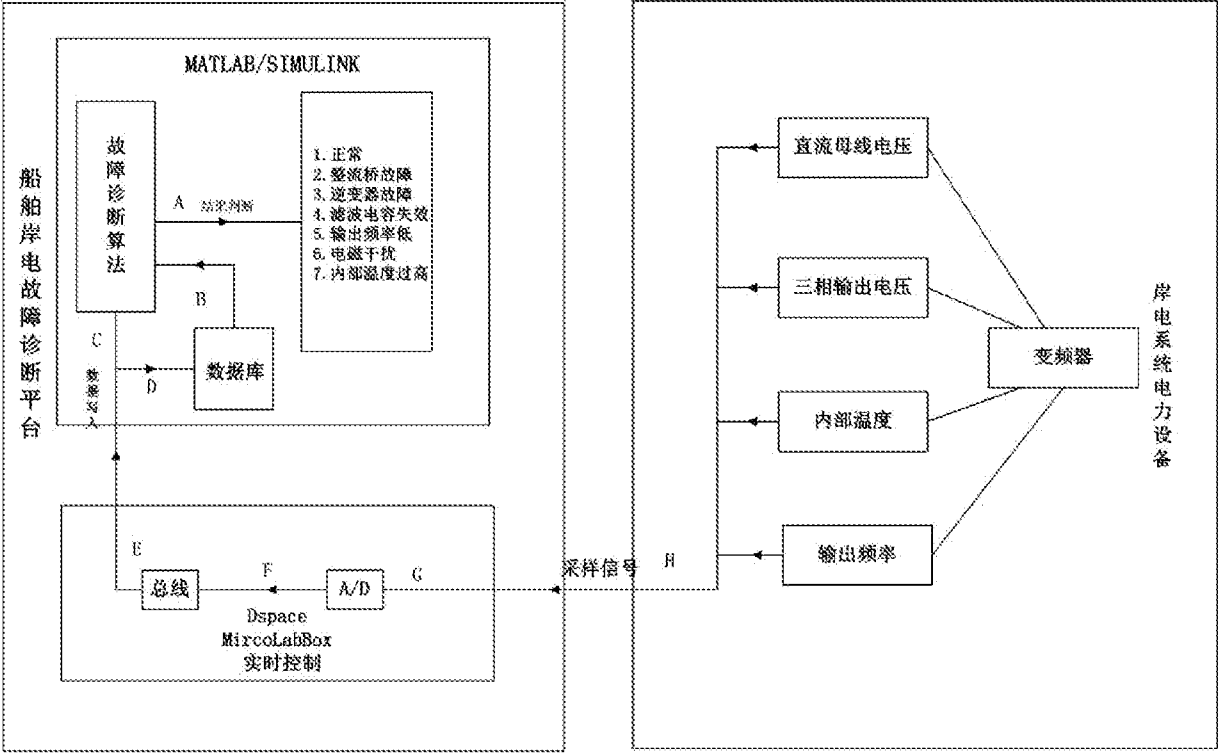


图 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124776

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G05B 17/02(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)

G06F G05B

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)

CNKI, WPI, EPODOC, CNPAT: 岸电, 诊断, 故障, 控制器, 船舶, 实时, Dspace, MircoLabBox, Simulink, fault, diagnosis, marine, shore, power, real-time, controller

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109947074 A (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 28 June 2019 (2019-06-28)<br>claims 1-4                                                               | 1-4                   |
| PX        | CN 209028428 U (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 25 June 2019 (2019-06-25)<br>description, paragraphs [0017]-[0042], and figures 1 and 2               | 1-4                   |
| X         | CN 108663949 A (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 16 October 2018 (2018-10-16)<br>description, paragraphs [0003] and [0013]-[0033], and figures 1 and 2 | 1-4                   |
| A         | CN 104407519 A (CSR ZHUZHOU ELECTRIC LOCOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 11 March 2015 (2015-03-11)<br>entire document                                                | 1-4                   |
| A         | CN 104950878 A (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 30 September 2015 (2015-09-30)<br>entire document                                                                                | 1-4                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“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

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2020

Date of mailing of the international search report

12 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**  
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing**  
**100088**  
**China**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/124776**

| Patent document<br>cited in search report |           |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| CN                                        | 109947074 | A | 28 June 2019                         | None                    |                                      |
| CN                                        | 209028428 | U | 25 June 2019                         | None                    |                                      |
| CN                                        | 108663949 | A | 16 October 2018                      | CN 209028428            | U 25 June 2019                       |
| CN                                        | 104407519 | A | 11 March 2015                        | None                    |                                      |
| CN                                        | 104950878 | A | 30 September 2015                    | None                    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124776

| <b>A. 主题的分类</b><br>G05B 17/02 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G06F G05B<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNKI, WPI, EPDOC, CNPAT: 岸电, 诊断, 故障, 控制器, 船舶, 实时, Dspace, MircoLabBox, Simulink, fault, diagnosis, marine, shore, power, real-time, controller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| <b>C. 相关文件</b> <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>PX</td> <td>CN 109947074 A (江苏科技大学 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28)<br/>权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209028428 U (江苏科技大学 等) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25)<br/>说明书第[0017]-[0042]段, 图1-2</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108663949 A (江苏科技大学 等) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16)<br/>说明书第[0003], [0013]-[0033]段, 图1-2</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104407519 A (南车株洲电力机车研究所有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11)<br/>全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104950878 A (中南大学) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30)<br/>全文</td> <td>1-4</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 | PX | CN 109947074 A (江苏科技大学 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28)<br>权利要求1-4 | 1-4 | PX | CN 209028428 U (江苏科技大学 等) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25)<br>说明书第[0017]-[0042]段, 图1-2 | 1-4 | X | CN 108663949 A (江苏科技大学 等) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16)<br>说明书第[0003], [0013]-[0033]段, 图1-2 | 1-4 | A | CN 104407519 A (南车株洲电力机车研究所有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11)<br>全文 | 1-4 | A | CN 104950878 A (中南大学) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30)<br>全文 | 1-4 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 109947074 A (江苏科技大学 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28)<br>权利要求1-4                                                                                                                  | 1-4                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 209028428 U (江苏科技大学 等) 2019年 6月 25日 (2019 - 06 - 25)<br>说明书第[0017]-[0042]段, 图1-2                                                                                                 | 1-4                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 108663949 A (江苏科技大学 等) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16)<br>说明书第[0003], [0013]-[0033]段, 图1-2                                                                                        | 1-4                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 104407519 A (南车株洲电力机车研究所有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11)<br>全文                                                                                                                | 1-4                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 104950878 A (中南大学) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30)<br>全文                                                                                                                           | 1-4                                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “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)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “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>           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     |                                     | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 2月 28日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 3月 12日          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     | 授权官员<br>董刚<br>电话号码 86-(10)-53961348 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                    |     |    |                                                                                     |     |   |                                                                                              |     |   |                                                                      |     |   |                                                           |     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124776

| 检索报告引用的专利文件 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利         | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|---|----------------|--------------|----------------|
| CN          | 109947074 | A | 2019年 6月 28日   | 无            |                |
| CN          | 209028428 | U | 2019年 6月 25日   | 无            |                |
| CN          | 108663949 | A | 2018年 10月 16日  | CN 209028428 | U 2019年 6月 25日 |
| CN          | 104407519 | A | 2015年 3月 11日   | 无            |                |
| CN          | 104950878 | A | 2015年 9月 30日   | 无            |                |