

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/233155 A1

(43) 国际公布日
2020 年 11 月 26 日 (26.11.2020)

(51) 国际专利分类号:

G05D 1/02 (2020.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/072083

(22) 国际申请日:

2020 年 1 月 14 日 (14.01.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201910432098.0 2019年5月23日 (23.05.2019) CN

(71) 申请人: 中国银联股份有限公司 (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(72) 发明人: 杨洁(YANG, Jie); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。何东杰(HE, Dongjie); 中国上海市浦东新区含笑路 36 号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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: APPARATUS INSPECTION PATROL METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种巡检设备的方法及装置

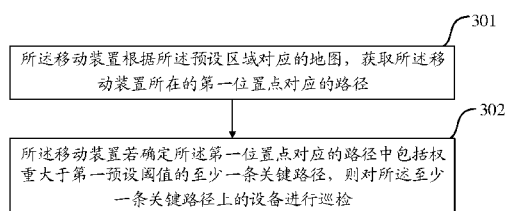


图 3

301 A MOVING DEVICE ACQUIRES, ACCORDING TO A MAP CORRESPONDING TO A PRE-DETERMINED REGION, A PATH CORRESPONDING TO A FIRST POSITION POINT WHERE THE MOVING DEVICE IS LOCATED

302 IF THE PATH CORRESPONDING TO THE FIRST POSITION POINT IS DETERMINED TO INCLUDE AT LEAST ONE CRITICAL PATH HAVING A WEIGHT GREATER THAN A FIRST PRE-DETERMINED THRESHOLD, THE MOVING DEVICE PERFORMS INSPECTION PATROL ON APPARATUSES ON THE AT LEAST ONE CRITICAL PATH

(57) Abstract: An apparatus inspection patrol method and a device. The method comprises: a moving device acquiring, according to a map of a pre-determined region, a path corresponding to a first position point where the moving device is located (301); and if the path corresponding to the first position point is determined to include at least one critical path having a weight greater than a first pre-determined threshold, performing inspection patrol on apparatuses on the at least one critical path (302). The invention uses multiple position points and paths between said multiple position points to configure a map of a pre-determined region, and reduces temporal and spatial complexity of the map of the pre-determined region, such that a moving device is capable of quickly planning a inspection patrol path on the basis of the map of the pre-determined region, thereby improving inspection patrol efficiency of the moving device. In addition, the invention converts a complex inspection patrol task into a inspection patrol task of apparatuses on a route having a weight greater than the first pre-determined threshold, thereby lowering complexity of performing inspection patrol on apparatuses for the moving device, and further improving efficiency of the moving device in performing apparatus inspection patrol.

(57) 摘要：一种巡检设备的方法及装置，其中方法包括：移动装置根据预设区域的地图获取移动装置所在的第一位置点对应的路径(301)，若确定第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对至少一条关键路径上的设备进行巡检(302)。采用多个位置点和多个位置点之间的路径设置预设区域的地图，可以降低预设区域的地图的时间复杂度和空间复杂度，使得移动装置可以基于预设区域的地图快速地规划出巡检路径，从而提高移动装置巡检设备的效率；且，通过将复杂的巡检任务转化为对权重大于第一预设阈值的路线上的设备的巡检任务，可以降低移动装置巡检设备的复杂度，进一步提高移动装置巡检设备的效率。

一种巡检设备的方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2019年05月23日提交中国专利局、申请号为201910432098.0、
申请名称为“一种巡检设备的方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全
5 部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及智能科技技术领域，尤其涉及一种巡检设备的方法及装置。

背景技术

互联网数据中心（Internet Data Center，IDC）机房是在互联网通信线路和
带宽资源的基础上建立的标准化的机房环境，IDC 机房可以容纳多种类型的
设备，比如服务器、监控设备、管理设备、安全设备等。由于这些设备对环境
和物理安全具有相同的需求，因此可以将这些设备同时放置在 IDC 机房中，
15 便于维护。然而，在实际操作中，由于 IDC 机房中放置的设备的数量和种类
均较多，因此，如何快速有效地实现对大量设备的巡检，对于监控设备的运
行状态、及时排查故障是非常重要的。

目前，通常可以使用移动装置（比如机器人、移动小车等）对 IDC 机房
中的设备进行巡检，通过控制移动装置在 IDC 机房中运动使得移动装置自主
20 地完成巡检任务。具体地说，移动装置可以从 IDC 机房的起始点出发，对所
经过的路线上的设备进行巡检，当确定巡检完 IDC 机房中的所有设备后，移
动装置可以回到起始点。在一种现有的实现方式中，移动装置上可以设置有
摄像装置，摄像装置可以在移动装置运动的过程中拍摄 IDC 机房的三维图像，
进一步地，移动装置可以根据三维图像来构建 IDC 机房对应的地图，进而可
25 以基于地图规划巡检路径。然而，由于上述方式需要基于大量的图像来构建
较为精确的地图，从而导致构建的得到的地图较为复杂；相应地，基于复杂

的地图进行规划，可能会导致移动装置规划路径的速度较慢，使得移动装置对设备巡检的效率较低。

综上，目前亟需一种巡检设备的方法，用以提高移动装置巡检设备时的巡检效率。

5

发明内容

本发明实施例提供一种巡检设备的方法及装置，用以提高移动装置巡检设备时的巡检效率。

10 第一方面，本发明实施例提供的一种巡检设备的方法，所述方法应用于移动装置，所述移动装置用于对预设区域内的多个设备进行巡检，所述预设区域内包括多个位置点，所述多个位置点是根据所述多个设备的位置设置的；所述方法包括：

15 所述移动装置根据所述预设区域对应的地图，获取所述移动装置所在的第一位置点对应的路径，若确定所述第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检；其中，所述预设区域对应的地图中标注有所述多个位置点分别对应的路径以及所述路径的权重；所述第一位置点对应的第一路径上包括所述第一位置点和第二位置点，所述第一位置点为所述第一路径的起点，所述第二位置点为所述第一路径的终点；所述第一位置点和所述第二位置点为所述多个位置点中的两个位置点。

20

上述设计中，预设区域的地图是由多个位置点对应的路径构成的，即预设区域的地图中包括多个位置点以及多个位置点之间的连线（即路径），如此，可以使得预设区域的地图的时间复杂度和空间复杂度较低，相应地，基于简单的预设区域的地图规划路径，可以使得移动装置快速规划出目标路径，从而
25 而提高移动装置巡检设备的效率；且，通过在预设区域的地图中设置路线的权重，可以将复杂的巡检任务转化为对权重大于第一预设阈值的路线上的设备的巡检任务，从而降低移动装置巡检设备的复杂度，进一步地提高移动装

置巡检设备的效率。

在一种可能的设计中，所述移动装置对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检，包括：所述移动装置若确定所述至少一条关键路径中存在未被标注为已选路径的备选路径，则对所述备选路径上的设备进行巡检，并将所述备选路径标注为已选路径。

上述设计中，通过将已巡检过的路径标注为已选路径，可以使得移动装置选择未巡检过的路径进行巡检，从而可以避免移动装置对重复路径上的设备进行巡检，提高移动装置巡检设备的效率。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：所述移动装置确定所述至少一条关键路径均被标注为已选路径后，若确定所述第一位置点对应的第二路径的终点对应的路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则从所述第一位置点按照所述第二路径运动至所述第二路径的终点。

在上述设计中，若移动装置当前所在的位置点对应的关键路径均已巡检完成，则可以从当前所在位置点对应的非关键路径中选择后续存在未巡检过的关键路线的非关键路线，从而可以使得移动装置尽可能地巡检关键路线，避免巡检无用的非关键路线，提高移动装置巡检设备的效率。

在一种可能的设计中，所述预设区域对应的地图是通过如下方式得到的：所述移动装置生成所述预设区域对应的初始地图，所述初始地图为空白地图；进一步地，所述移动装置遍历所述预设区域中的多个位置点，针对于所述多个位置点中任意两个相邻的第三位置点和第四位置点，若从所述第三位置点沿着所述第三位置点对应的第三路径运动至所述第四位置点，则所述移动装置根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，得到所述预设区域对应的地图。

在一种可能的设计中，所述移动装置根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，包括：所述移动装置将所述第三位

置点、所述第四位置点和所述第三路径存储在所述预设区域对应的初始地图中；且，所述移动装置沿着第三路径运动时若成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重大于所述第一预设阈值；若未成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重小于或等于所述第二预设阈值。

5 在上述设计中，在构建预设区域的地图时，通过将能够检测到设备的路径设置为关键路径，并将无法检测到设备的路径设置为非关键路径，可以使得移动装置基于预设区域的地图对关键路径进行巡检；也就是说，通过设置区分关键路径和非关键路径，可以使得移动装置可以经过最少的路径对所有设备完成巡检，从而提高移动装置巡检设备的效率。

10 在一种可能的设计中，所述方法还包括：所述移动装置若确定对所述预设区域对应的地图中权重大于所述第一预设阈值的所有关键路线上的设备巡检完成，则停止进行巡检。

 在上述设计中，移动装置确定对所有关键路径巡检完成后，即可结束巡检，从而使得移动装置通过最少的路径巡检完所有的设备，减少移动装置巡检设备的时间，提高移动装置巡检设备的效率。

15 第二方面，本发明实施例提供一种巡检设备的装置，所述装置用于对预设区域内的多个设备进行巡检，所述预设区域内包括多个位置点，所述多个位置点是根据所述多个设备的位置设置的；所述装置包括：

 获取模块，用于根据所述预设区域对应的地图，获取移动装置所在的第一位置点对应的路径；

 巡检模块，用于若确定所述第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检；

 其中，所述预设区域对应的地图中标注有所述多个位置点分别对应的路径以及所述路径的权重；所述第一位置点对应的第一路径上包括所述第一位置点和第二位置点，所述第一位置点为所述第一路径的起点，所述第二位置点为所述第一路径的终点；所述第一位置点和所述第二位置点为所述多个位

置点中的两个位置点。

在一种可能的设计中，所述巡检模块用于：若确定所述至少一条关键路径中存在未被标注为已选路径的备选路径，则对所述备选路径上的设备进行巡检，并将所述备选路径标注为已选路径。

5 在一种可能的设计中，所述巡检模块还用于：所述移动装置确定所述至少一条关键路径均被标注为已选路径后，若确定所述第一位置点对应的第二路径的终点对应的路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则从所述第一位置点按照所述第二路径运动至所述第二路径的终点。

10 在一种可能的设计中，所述装置还包括生成模块，所述生成模块通过如下方式生成所述预设区域对应的地图：生成所述预设区域对应的初始地图，所述初始地图为空白地图；进一步地，遍历所述预设区域中的多个位置点，针对于所述多个位置点中任意两个相邻的第三位置点和第四位置点，若从所述第三位置点沿着所述第三位置点对应的第三路径运动至所述第四位置点，则根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿
15 着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，得到所述预设区域对应的地图。

在一种可能的设计中，所述生成模块具体用于：将所述第三位置点、所述第四位置点和所述第三路径存储在所述预设区域对应的初始地图中；且，沿着第三路径运动时若成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重大于所述
20 第一预设阈值，若未成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重小于或等于所述第二预设阈值。

在一种可能的设计中，所述巡检模块还用于：

若确定对所述预设区域对应的地图中权重大于所述第一预设阈值的所有关键路线上的设备巡检完成，则停止进行巡检。

25 第三方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当其在计算机的处理器上运行时，使得计算机的处理器执行如上述第一方面或第一方面任意所述的方法。

第四方面，本发明实施例提供的一种计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如上述第一方面或第一方面任意所述的方法。

本发明的这些实现方式或其他实现方式在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

10

图 1 为本发明实施例提供的一种 IDC 机房的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种可能的巡检路线示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种巡检设备的方法对应的流程示意图；

图 4 为本发明实施例提供的一种 IDC 机房对应的地图的示意图；

15

图 5 为本发明实施例提供的另一种 IDC 机房对应的地图的示意图；

图 6 为本发明实施例提供的一种巡检路线的示意图；

图 7 为本发明实施例提供的一种巡检设备的装置的结构示意图。

具体实施方式

20

为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

25

图 1 为本发明实施例提供的一种 IDC 机房的结构示意图，如图 1 所示，IDC 机房中可以设置有至少一排机柜，比如机柜 101~机柜 106。其中，机柜 101~机柜 104 可以并列设置，机柜 105 和机柜 106 可以并列设置，每排机柜

上可以设置有多台设备，比如服务器、数据采集设备、监控设备、温控设备等。以机柜 101 为例，在一个示例中，机柜 101 可以为单层结构，单层结构上可以放置多台设备；在另一个示例中，机柜 101 可以为多层结构，多层结构中的每层结构可以放置多台设备。本发明实施例中，一排机柜上可以放置
5 同一类型的设备，或者也可以放置不同类型的设备，具体不作限定。

一般来说，工厂在生产设备时，通常可以将设备的功能部件设置在设备的同一个侧面上，如此，可以便于设备同时执行多种功能；其中，设备的功能部件可以包括接线端口、信号灯、设备的型号标识等。相应地，在对 IDC 机房中的设备进行巡检时，可以对设备上设置有功能部件的一面进行巡检。

10 举例来说，若设备的某一面上设置有接线端口、信号灯、设备的型号标识，则对该面上设置的接线端口进行检测可以确定设备是否存在漏电风险，对该面上设置的信号灯进行检测可以确定设备当前是否存在告警，对该面上设置的设备的型号标识进行检测可以确定设备的型号信息；也就是说，通过对设备的该面进行巡检，可以同时获取到设备的安全状态、设备的运行状态以及
15 设备的型号信息。

需要说明的是，本发明实施例中将设备上需要巡检的面称为设备的正面，将无需巡检的面称为设备的背面。

具体实施中，机柜 101~机柜 106 中任意两排相邻的机柜上放置的设备可以正面对正面、背面对背面。举例来说，如图 1 所示，机柜 101 上放置有设备 W_1 ，机柜 102 上放置有设备 W_2 ，机柜 103 上放置有设备 W_3 ；如此，若设备 W_1 与设备 W_2 相对的一面为设备 W_1 的背面，则设备 W_2 与设备 W_1 相对的一面可以为设备 W_2 的背面；相应地，设备 W_2 与设备 W_3 相对的一面可以为设备 W_2 的正面，且设备 W_3 与设备 W_2 相对的一面可以为设备 W_3 的正面。相应地，在对机柜 101~机柜 103 上的设备进行巡检时，可以对机柜 101 背离机
20 柜 102 的一面（如图 1 所示意的 T_1 面）上的设备进行巡检、对机柜 102 相对于机柜 103 的一面（如图 1 所示意的 T_2 面）上的设备以及机柜 103 相对于机
25 柜 102 的一面（如图 1 所示意的 T_3 面）上的设备进行巡检。

为了实现对 IDC 机房中的设备进行巡检，在一种可能的实现方式中，可以对 IDC 机房中的所有路径进行巡检。图 2 为采用该种方式得到的一种巡检路线示意图，如图 2 所示，巡检过程可以为：从 A 点出发，分别经由路径 AB-BD-DC-CA-AP-PE-ED-DF-FH-HF-FG-GI-IG-GO-ON-NO-OL-LM-ML-LK-KJ，到达 J 点；如此，巡检过程可以执行完成。采用该种巡检方式，可以对机柜 101~机柜 106 的正面、背面和侧面分别进行巡检；然而，该种方式对应的巡检路线中包括大量的无用路径，即在很多经过的路径上均无法巡检到设备，因此，采用该种方式使得巡检的效率较低。

基于此，本发明提供一种巡检设备的方法，用以提高巡检的效率。

基于图 1 所示意的 IDC 机房，图 3 为本发明实施例提供的一种巡检设备的方法对应的流程示意图，该方法包括：

步骤301，移动装置根据预设区域的地图，获取移动装置所在的第一位置点对应的路径。

此处，若需要对IDC机房中的部分机柜（比如机柜101~机柜103）进行巡检，则预设区域可以为机柜101~机柜103所在的区域；若需要对IDC机房中的机柜101~机柜106进行巡检，则预设区域可以为IDC机房中的全部区域。本发明的下列实施例中以预设区域为IDC机房中的全部区域为例进行描述，可以理解地，下列实施例也可以适用于预设区域为IDC机房中的部分区域的场景。

在一种可能的实现方式中，预设区域的地图可以为通过如下方式得到的：

步骤a，设置IDC机房中的多个预设位置点。

其中，多个预设位置点可以为对机柜101~机柜106进行巡检必须经过的预设位置点。以图2中的点A~点P为例，由于机柜101背离机柜102的面为正面，因此，对机柜101进行巡检必然需要经过机柜101背离机柜102的面对应的路径AB，如此，点A与点B即可以为两个必须经过的预设位置点（称为预设位置点A和预设位置点B）；相应地，机柜102与机柜103相对的面为正面，因此，对机柜102和机柜103进行巡检必然需要经过路径PE，如此，点P与点E即可以为两个必须经过的预设位置点（称为预设位置点P和预设位置点E）；基于同一原理

可以确定点I、点G、点L、点M分别对应为预设位置点I、预设位置点G、预设位置点L和预设位置点M。由此可知，在对机柜101~机柜106进行巡检时，预设位置点A、预设位置点B、预设位置点P、预设位置点E、预设位置点I、预设位置点G、预设位置点L和预设位置点M可以为必须经过的8个预设位置点。

5 在一个示例中，可以在ODC机房的多个预设位置点处分别粘贴识别标识，以预设位置点A为例，预设位置点A处粘贴的识别标识中可以设置有预设位置点A的位置信息，比如经纬度信息和/或世界坐标信息。其中，识别标识可以为二维码，或者也可以为条形码，或者还可以为识别线；识别标识可以粘贴在ODC机房的地面上，或者也可以粘贴在机柜上，或者还可以粘贴在设备上，
10 具体不作限定。

具体实施中，若8个预设位置点处的地面上粘贴有二维码，则移动装置的顶部可以设置有扫描部件（比如摄像头），移动装置在ODC机房中运动的过程中可以控制扫描部件对ODC机房的地面进行扫描，从而获取到8个预设位置点对应的位置信息。以预设位置点A为例，若移动装置到达预设位置点A，则扫描部件可以扫描预设位置点A处的地面上粘贴的二维码，得到预设位置点A的位置信息。
15

步骤b，移动装置在IDC机房中进行运动，根据扫描得到的多个预设位置点的位置信息和在多个预设位置点之间进行运动时对设备的检测状态，生成IDC机房对应的地图。

20 本发明实施例中，移动装置可以预先生成IDC机房对应的初始地图，IDC机房对应的初始地图可以为一张空白地图；进一步地，移动装置在运动的过程中，可以根据运动路径和扫描得到的位置信息，依次在IDC机房对应的初始地图上构建8个预设位置点和8个预设位置点分别对应的路径，并可以根据在路径上运动的过程中对设备的检测状态设置路径的权重，如此得到IDC机房对应的地图。比如，若沿着某一条路径运动时能够成功检测到设备，则移动装置可以设置该条路径的权重大于第一预设阈值，若沿着某一条路径运动时无法成功检测到设备，则可以设置该条路径的权重小于或等于第二预设阈值。
25

其中，第一预设阈值可以为大于或等于第二预设阈值的值。

以第一预设阈值与第二预设阈值均为5为例，若移动装置的起始位置为预设位置点A，则移动装置可以扫描得到位置点A的位置信息；进一步地，若移动装置从预设位置点A出发后下一个扫描得到的位置信息为预设位置点P的位置信息，则移动装置可以根据预设位置点A和预设位置点P的位置信息，在IPC机房对应的初始地图中添加预设位置点A、预设位置点P和路径AP；且，移动装置在沿着路径AP运动时可以对路径AP周围的机柜（即机柜101和机柜102）上的设备进行巡检，由于机柜101和机柜102在路径AP一侧不是正面，因此移动装置无法成功检测到设备，如此，移动装置可以将路径AP对应的权重设置为1。相应地，若移动装置从预设位置点P出发后下一个扫描得到的位置信息为预设位置点E的位置信息，则移动装置可以根据预设位置点P和预设位置点E的位置信息，在IPC机房对应的初始地图中添加预设位置点E和路径PE；且，移动装置在沿着路径PE运动时可以对路径PE周围的机柜（即机柜102和机柜103）上的设备进行巡检，由于机柜102和机柜103在路径PE一侧为正面，因此移动装置可以成功检测到设备，如此，移动装置可以将路径PE对应的权重设置为10。至此，IPC机房对应的地图中包括预设位置点A、预设位置点P、预设位置点E、路径AP及权重、路径PE及权重。可以理解地，移动装置可以采用上述方式在IPC机房对应的地图中依次添加其它的预设位置点、其它路径及权重，此处不再进行赘述。

需要说明的是，上述仅是一种示例性的简单说明，其所列举的路径AP、路径PE的权重仅是为了便于说明方案，并不构成对方案的限定。在具体实施中，若第一预设阈值与第二预设阈值均为5，则路径AP的权重可以为大于5的任意数值，比如6、15，路径PE的权重可以小于或等于5的任意数值，比如2、5，具体不作限定。

图4为采用上述方法得到的一种IDC机房对应的地图的示意图。如图4所示，IDC机房对应的地图中可以包括8个预设位置点，分别为预设位置点A、预设位置点B、预设位置点P、预设位置点E、预设位置点I、预设位置点G、预设位

置点L和预设位置点M。相应地，IDC机房对应的地图中还可以包括8个预设位置点分别对应的路径及路径的权重，具体地说，预设位置点A对应的路径可以包括权重为10的路径AB和权重为1的路径AP，预设位置点P对应的路径可以包括权重为1的路径PA和权重为10的路径PE，预设位置点E对应的路径可以包括权重为10的路径EP、权重为1的路径EB和权重为1的路径EG，预设位置点B对应的路径可以包括权重为10的路径BA和权重为1的路径BL，预设位置点G对应的路径可以包括权重为1的路径GE和权重为10的路径GI，预设位置点I对应的路径可以包括权重为10的路径IG，预设位置点L对应的路径可以包括权重为10的路径LM，预设位置点M对应的路径可以包括权重为10的路径ML。

需要说明的是，图4仅是一种示例性的简单说明，其所列举的多个路径的权重仅是为了便于说明方案，并不构成对方案的限定。在具体实施中，路径AB（或BA）、路径PE（或EP）、路径IG（或GI）和路径LM（或ML）的权重可以相同，或者也可以不同；相应地，路径AP（或PA）、路径BL（或LB）和路径LG（或GL）的权重可以相同，或者也可以不同，具体不作限定。

在一个示例中，移动装置得到IDC机房对应的地图后，可以使用该地图执行后续的巡检过程。在另一个示例中，移动装置在得到IDC对应的地图后，还可以对该地图中包括的多个预设位置点进行剪枝操作，进而可以使用剪枝后的地图执行后续的巡检过程；具体地说，如图4所示，针对于多个预设位置点中任意两个相邻的预设位置点（比如预设位置点L和预设位置点E），可以根据预设位置点L和预设位置点E的位置信息计算预设位置点L和预设位置点E之间的距离，若确定预设位置点L和预设位置点E之间的距离小于预设距离，则将预设位置点E和预设位置点L进行合并，比如，可以将预设位置点E和路径PE从IDC机房对应的地图中删除，并添加路径PL，或者也可以将预设位置点L和路径LM从IDC机房对应的地图中删除，并添加路径ME。

图5为一种剪枝后的IDC机房对应的地图的示意图，由于预设位置点L和预设位置点E之间的距离小于预设距离，因此可以将预设位置点E和路径PE从IDC机房对应的地图中删除，并添加路径PL，得到图5所示的IDC机房对应的

地图。如图5所示，IDC机房对应的地图中可以包括7个预设位置点以及7个预设位置点分别对应的路径。具体地说，7个预设位置点可以为预设位置点A、预设位置点B、预设位置点P、预设位置点E、预设位置点I、预设位置点G和预设位置点M，预设位置点A对应的路径可以包括权重为10的路径AB和权重为1的路径AP，预设位置点B对应的路径可以包括权重为10的路径BA和权重为1的路径BE，预设位置点E对应的路径可以包括权重为10的路径EP、权重为10的路径EM、权重为1的路径EB和权重为1的路径EG，预设位置点P对应的路径可以包括权重为10的路径PE和权重为1的路径PA，预设位置点G对应的路径可以包括权重为10的路径GI和权重为1的路径GE，预设位置点I对应的路径可以包括权重为10的路径IG，预设位置点M对应的路径可以包括权重为10的路径ME。

本发明实施例中，可以将权重大于5的路径称为关键路径，权重小于5的路径称为非关键路径。如此，图5所示意的IDC机房的地图中可以包括4条关键路径和3条非关键路径，4条关键路径分别为路径AB、路径PE、路径IG和路径EM，3条非关键路径分别为路径AP、路径BC和路径EG。关键路径对应着机柜的正面，因此，移动装置在关键路径上运动时可以巡检设备，在非关键路径上运动时无法巡检设备；如此，移动装置只要经过4条关键路径，即可完成对机柜101~机柜106上的设备的巡检。

在一个示例中，移动装置可以通过点线图的方式存储IDC机房对应的地图，点线图中可以包括图5所示意的7个预设位置点、每个预设位置点对应的路径和每个预设位置点的坐标信息；举例来说，预设位置点A对应的路径可以包括权重为10的路径AB和权重为1的路径AP。在该示例中，通过点线图存储IDC机房的地图，可以使得地图较为直观，处理更加便捷。

在另一个示例中，移动装置可以通过矩阵的方式存储IDC机房对应的地图。举例来说，移动装置获取图5所示意的地图后，可以生成如下所示的稀疏矩阵：

$$\begin{bmatrix}
 & A & B & P & E & I & G & M \\
 A & 0 & 10 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 B & 10 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 P & 1 & 0 & 0 & 10 & 0 & 0 & 0 \\
 E & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 \\
 I & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 10 \\
 G & 0 & 0 & 0 & 1 & 10 & 0 & 0 \\
 M & 0 & 0 & 0 & 10 & 0 & 0 & 0
 \end{bmatrix}$$

移动装置可以根据IDC机房对应的地图，将地图中的路径转化为稀疏矩阵中的点，比如路径AB可以被转化为稀疏矩阵中第二行第三列的点，相应地，路径BA可以被转化为稀疏矩阵中第三行第二列的点；进一步地，移动装置还可以将路径的长度记录到对应的点中。如此，通过将点少边多的地图转化为点多边少的矩阵，可以提高地图的处理效率。

在又一个示例中，移动装置还可以通过表格的方式存储IDC机房对应的地图，表1为一种以表格方式存储IDC机房对应的地图的示意图。

表1：一种以表格方式存储IDC机房对应的地图的示意

预设位置点	位置信息	关键路径	非关键路径
A	(x_A , y_A)	AB	AP
B	(x_B , y_B)	BA	BC
P	(x_P , y_P)	PE	PA
E	(x_E , y_E)	EP、EM	EB、EG
I	(x_I , y_I)	IG	
G	(x_G , y_G)	GI	GE
M	(x_M , y_M)	ME	

需要说明的是，表1仅是一种示例性的简单说明，其所列举的表格的结构仅是为了便于说明方案，并不构成对方案的限定，在具体实施中，表1的结构可以由本领域技术人员根据实际需要进行设置，比如可以包括路径的长度，或者也可以包括路径的权重，具体不作限定。

上述内容具体描述了移动装置构建IDC机房对应的地图的过程，下面描述移动装置根据IDC机房对应的地图对机柜101~机柜106上的设备执行巡检的实现过程。

具体实施中，移动装置在IDC机房中运动时可以同步使用摄像部件扫描IDC机房的地面上粘贴的二维码，从而获取当前所在的位置信息；比如，若摄像部件扫描二维码得到的位置信息为 (x_A, y_A) ，则移动装置可以根据IDC机房对应的地图确定当前所在位置为预设位置点A。进一步地，移动装置可以从IDC机房对应的地图中获取预设位置点A对应的路径，即权重为10的关键路径AB和权重为1的非关键路径AP。

本发明实施例中，在构建预设区域的地图时，通过将能够检测到设备的路径设置为关键路径，并将无法检测到设备的路径设置为非关键路径，可以使得移动装置基于预设区域的地图对关键路径进行巡检；也就是说，通过设置区分关键路径和非关键路径，可以使得移动装置可以经过最少的路径对所有设备完成巡检，从而提高巡检的效率。

步骤302，移动装置若确定第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对至少一条关键路径上的设备进行巡检。

具体实施中，若运动装置从IDC机房中的某一点出发，运动的过程中首次扫描二维码得到位置信息 (x_A, y_A) ，则移动装置可以确定当前位于预设位置点A，且预设位置点A对应的路径可以包括权重为10的关键路径AB和权重为1的非关键路径AP；如此，移动装置可以沿着关键路径AB运动，并可以在运动的过程中对机柜101上的设备进行巡检。

在一种可能的实现方式中，移动装置还可以将已巡检过的设备对应的路径标注为已选路径。相应地，移动装置到达某一预设位置点后，若确定该预设位置点对应的关键路径未被标注为已选路径，则可以对关键路径上的设备进行巡检；若确定该预设位置点对应的关键路径已被标注为已选路径，则可以获取该预设位置点对应的关键路径和非关键路径，若确定某一关键路径（称为目标关键路径）或某一非关键路径（称为目标非关键路径）上的另一预设

位置点对应的关键路径未被标注为已选路径，则可以目标关键路径或目标非关键路径运动至另一预设位置点。

基于图5所示意的IDC机房对应的地图，描述移动装置在IDC机房中巡检设备的两种可能的情形。

情形一

在情形一中，移动装置在IDC机房中的起始点为预设位置点A。

具体实施中，移动装置在预设位置点A时可以获取关键路径AB和非关键路径AP，由于关键路径AB未被标注为已选路径，因此，移动装置可以对关键路径AB上的设备进行巡检。移动装置若扫描得到位置信息 (x_B, y_B) ，则确定当前位于预设位置点B，即机柜101上的设备已被巡检完成；如此，移动装置可以将关键路径AB和关键路径BA标注为已选路径。进一步地，移动装置可以从IDC机房对应的地图中获取预设位置点B对应的路径，即权重为10的关键路径BA和权重为1的非关键路径BE；由于关键路径BA已被标注为已选路径，因此，移动装置可以获取关键路径BA上的另一预设位置点A和非关键路径BE上的另一预设位置点E；由于预设位置点A对应的关键路径AB已被标注为已选路径，而预设位置点E对应的关键路径EP和关键路径EM均未被标注为已选路径，因此，移动装置可以将非关键路径BE作为目标路径，并可以沿着非关键路径BE运动。

移动装置若扫描得到位置信息 (x_E, y_E) ，则确定当前位于预设位置点E，如此，移动装置可以从IDC机房对应的地图中获取预设位置点E对应的路径，即权重为10的关键路径EP和关键路径EM、权重为1的非关键路径EB和非关键路径EG。由于关键路径EP和关键路径EM均为被标注为已选路径，因此，移动装置可以随机选择一条关键路径作为目标路径。在一个示例中，若移动装置选择关键路径EP作为目标路径，则移动装置可以对关键路径EP上的设备进行巡检。

相应地，移动装置若扫描得到位置信息 (x_P, y_P) ，则确定当前位于预设位置点P，即机柜102和机柜103上的设备已被巡检完成；如此，移动装置可以

将关键路径EP和关键路径PE标注为已选路径。进一步地，移动装置可以从IDC机房对应的地图中获取预设位置点P对应的路径，即权重为10的关键路径PE和权重为1的非关键路径PA；由于关键路径PE已被标注为已选路径，因此移动装置可以获取关键路径PE上的另一预设位置点E和非关键路径PA上的另一预设位置点A；由于预设位置点A对应的关键路径AB已被标注为已选路径，而预设位置点E对应的关键路径EP已被标注为已选路径，预设位置点E对应的关键路径EM均未被标注为已选路径，因此，移动装置可以将非关键路径PE作为目标路径，并可以沿着非关键路径PE运动。

移动装置到达预设位置点E后，由于关键路线EM未被标注为已选路径，因此，移动装置可以对关键路线EM上的设备进行巡检，并在对机柜105和机柜106上的设备巡检完成后，将关键路线EM和关键路线ME标注为已选路径；进一步地，移动装置可以沿着关键路径ME回到预设位置点E，由于预设位置点E对应的关键路径EP和关键路径EM均已被标注为已选路径，而非关键路径EG的另一预设位置点G对应的关键路径GI未被标注为已选路径，因此，移动装置可以沿着非关键路径EG运动，并可以在到达预设位置点G后对关键路径GI上的设备进行巡检。移动装置若扫描得到的位置信息为 (x_I, y_I) ，则确定当前位于预设位置点I，即机柜104上的设备已巡检完成，如此，移动装置可以将关键路径GI和关键路径IG标注为已选路径。

在一种可能的实现方式中，到达预设位置点I后，移动装置确定预设位置点I对应的关键路线IG已被标注为已选路径，且确定关键路线IG的另一预设位置点G对应的关键路径GI已被标注为已选路径，则移动装置可以判断IDC机房对应的地图中的4条关键路径是否已全部被标注为已选路径。若4条关键路径已全部被标注为已选路径，说明移动装置已对机柜101~机柜106上的设备完成巡检，如此，移动装置可以回到起始点；比如，移动装置可以根据IDC机房对应的地图中存储的根据7个预设位置点的位置关系确定4条关键路径和3条非关键路径的距离，并可以从4条关键路径和3条非关键路径中选取使得预设位置点I和预设位置点A之间的距离最短的路径，进而沿着该路径回到预设位置

点A。

相应地，若4条关键路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则移动装置可以继续回溯路径；具体地说，确定预设位置点I对应的路径（即关键路径IG）中不存在另一预设位置点（即预设位置点G）对应的关键路径未标记为已选路径的路径，则可以确定预设位置点G对应的至少一个路径（GE或GI）是否存在另一预设位置点（即预设位置点E或预设位置点I）对应的关键路径未被标记为已选路径，若预设位置点E存在未被标记为已选路径的关键路径，则可以依次沿着关键路径IG和非关键路径GE到达预设位置点E；若预设位置点E和预设位置点I对应的关键路径均被标记为已选路径，则可以继续回溯路径，直至找到存在未标记为已选路径的关键路径；若一直未找到存在未标记为已选路径的关键路径，则移动装置可以从预设位置点I回到预设位置点G。

图6为采用情形一所示意的方法得到的一种巡检路线的示意图，如图6所示，移动装置可以依次经过如下路径对机柜101~机柜106上的设备进行巡检：关键路径AB-非关键路径BE-关键路径EP-关键路径PE-关键路径EM-关键路径ME-非关键路径EG-关键路径GI，在情形一中，移动装置也可以依次经过如下路径对机柜101~机柜106上的设备进行巡检：关键路径AB-非关键路径BE-关键路径EM-关键路径ME-关键路径MP-关键路径PM-非关键路径EG-关键路径GI。

情形二

在情形二中，移动装置在IDC机房中的起始点为预设位置点E。

具体实施中，移动装置在预设位置点E时可以获取预设位置点E对应的关键路径EP、关键路径EM、非关键路径EB和非关键路径EG；由于关键路径EP和关键路径EM均未被标注为已选路径，因此，移动装置可以随机选取一条关键路径（比如关键路径EM）作为目标路径，并可以对关键路径EM上的设备进行巡检。

若移动装置沿着关键路径EM到达预设位置点M，则确定已对机柜105和机柜106上的设备巡检完成，如此，移动装置可以将关键路径EM、关键路径ME标注为已选路径。进一步地，移动装置确定预设位置点M对应的关键路径ME

已被标注为已选路径,且预设位置点E对应的关键路径EP未被标注为已选路径,因此,移动装置可以沿着关键路径ME运动至预设位置点E,并可以对关键路径EP上的设备进行巡检。

若移动装置沿着关键路径EP到达预设位置点P,则确定已对机柜102和机柜103上的设备巡检完成,如此,移动装置可以将关键路径EP、关键路径PE标注为已选路径。进一步地,移动装置确定预设位置点P对应的关键路径PE已被标注为已选路径,且预设位置点E对应的关键路径EP和关键路径EM已被标注为已选路径,而预设位置点A对应的关键路径AB未被标注为已选路径,因此,移动装置可以沿着非关键路径PA运动至预设位置点A,并可以对关键路径AB上的设备进行巡检。

若移动装置沿着关键路径AB到达预设位置点B,则确定已对机柜101上的设备巡检完成,如此,移动装置可以将关键路径AB、关键路径BA标注为已选路径。进一步地,移动装置确定预设位置点B对应的关键路径AB已被标注为已选路径,且预设位置点E对应的关键路径EP和关键路径EM已被标注为已选路径,而预设位置点A对应的关键路径AB也已被标注为已选路径;因此,移动装置可以判断IDC机房对应的4条关键路径是否已全部被标注为已选路径。由于关键路径EF未被标注为已选路径,因此,移动装置可以确定机柜101~机柜106上的设备未被巡检完成;如此,移动装置需要进行巡检过程。

在一个示例中,移动装置可以沿着关键路径BA回到预设位置点A,并可以沿着非关键路径AP回到预设位置点P,进而沿着关键路径PE回到预设位置点E。进一步地,由于预设位置点E、与预设位置点E相连的预设位置点B、预设位置点P和预设位置点M分别对应的关键路径(路径EP、路径EM、路径PE、路径ME、路径BA)均被标注为已选路径,而与预设位置点E相连的预设位置点G对应的关键路径GI未被标注为已选路径,因此,移动装置可以沿着非关键路径EG到达预设位置点G,并可以对关键路径GI上的设备进行巡检。

在另一个示例中,移动装置可以对预设位置点A连接的预设位置点P和预设位置点E连接的预设位置点M、预设位置点G分别进行第二次路径回溯。针

对于预设位置点P，移动装置可以确定预设位置点P对应的关键路径PE已被标注为已选路径；针对于预设位置点M，移动装置可以确定预设位置点M对应的关键路径ME未被标注为已选路径；针对于预设位置点G，移动装置可以确定预设位置点G对应的关键路径GI未被标注为已选路径，因此，移动装置可以沿着非关键路径BE到达预设位置点E，并可以沿着非关键路径EG到达预设位置点G，进而对关键路径GI上的设备进行巡检。

若移动装置沿着关键路径GI到达预设位置点I，则确定已对机柜104上的设备巡检完成，如此，移动装置可以将关键路径GI标注为已选路径。进一步地，由于IDC机房对应的地图中4条关键路径均已被标注为已选路径，说明移动装置已对机柜101~机柜106上的设备完成巡检，如此，移动装置可以从4条关键路径和3条非关键路径中选取一条最短路径组合，进而沿着该最短路径组合回到预设位置点E。

在情形二中，移动装置可以依次经过如下路径对机柜101~机柜106上的设备进行巡检：关键路径EM-关键路径ME-关键路径EP-非关键路径PA-关键路径AB-关键路径BA-非关键路径AP-关键路径PE-非关键路径EG-关键路径IG；或者，关键路径EM-关键路径ME-关键路径EP-非关键路径PA-关键路径AB-关键路径BE-非关键路径EG-关键路径GI；或者，关键路径EP-关键路径PE-关键路径EM-非关键路径ME-非关键路径EB-关键路径BA-关键路径AB-非关键路径BE-关键路径IG；或者，关键路径EP-非关键路径PA-关键路径AB-非关键路径BE-关键路径EM-关键路径ME-非关键路径EG-关键路径IG；等等。

本发明实施例中，移动装置根据预设区域的地图获取移动装置所在的第一位置点对应的路径，若确定第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对至少一条关键路径上的设备进行巡检；其中，预设区域的地图中标注有多个位置点分别对应的路径以及路径的权重，第一位置点对应的第一路径上包括第一位置点和第二位置点，第一位置点为第一路径的起点，第二位置点为第一路径的终点。本发明实施例中，通过多个位置点以及多个位置点之间的路径设置预设区域的地图，可以降低预设区

域的地图的时间复杂度和空间复杂度，从而使得移动装置可以基于预设区域的地图快速地规划出巡检路径，提高移动装置巡检设备的效率；且，通过在预设区域的地图中设置路线的权重，可以将复杂的巡检任务转化为对权重大于第一预设阈值的路线上的设备的巡检任务，从而降低移动装置巡检设备的复杂度，进一步提高移动装置巡检设备的效率。

针对上述方法流程，本发明实施例还提供一种巡检设备的装置，该装置的具体内容可以参照上述方法实施。

图7为本发明实施例提供的一种巡检设备的装置的结构示意图，所述装置用于对预设区域内的多个设备进行巡检，所述预设区域内包括多个位置点，所述多个位置点是根据所述多个设备的位置设置的；所述装置包括：

获取模块701，用于根据所述预设区域对应的地图，获取移动装置所在的第一位置点对应的路径；

巡检模块702，用于若确定所述第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检；

其中，所述预设区域对应的地图中标注有所述多个位置点分别对应的路径以及所述路径的权重；所述第一位置点对应的第一路径上包括所述第一位置点和第二位置点，所述第一位置点为所述第一路径的起点，所述第二位置点为所述第一路径的终点；所述第一位置点和所述第二位置点为所述多个位置点中的两个位置点。

可选地，所述巡检模块702用于：

若确定所述至少一条关键路径中存在未被标注为已选路径的备选路径，则对所述备选路径上的设备进行巡检，并将所述备选路径标注为已选路径。

可选地，所述巡检模块702还用于：

所述移动装置确定所述至少一条关键路径均被标注为已选路径后，若确定所述第一位置点对应的第二路径的终点对应的路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则从所述第一位置点按照所述第二路径运动至所述第二路

径的终点。

可选地，所述装置还包括生成模块703，所述生成模块703通过如下方式生成所述预设区域对应的地图：

生成所述预设区域对应的初始地图，所述初始地图为空白地图；

5 遍历所述预设区域中的多个位置点，针对于所述多个位置点中任意两个相邻的第三位置点和第四位置点，若从所述第三位置点沿着所述第三位置点对应的第三路径运动至所述第四位置点，则根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，得到所述预设区域对应的地图。

10 可选地，所述生成模块703具体用于：

将所述第三位置点、所述第四位置点和所述第三路径存储在所述预设区域对应的初始地图中；

15 沿着第三路径运动时若成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重大于所述第一预设阈值；若未成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重小于或等于所述第二预设阈值。

可选地，所述巡检模块702还用于：

若确定对所述预设区域对应的地图中权重大于所述第一预设阈值的所有关键路线上的设备巡检完成，则停止进行巡检。

20 从上述内容可以看出：本发明的上述实施例中，移动装置根据预设区域的地图获取移动装置所在的第一位置点对应的路径，若确定第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对至少一条关键路径上的设备进行巡检；其中，预设区域的地图中标注有多个位置点分别对应的路径以及路径的权重，第一位置点对应的第一路径上包括第一位置点和第二位置点，第一位置点为第一路径的起点，第二位置点为第一路径的终
25 点。本发明实施例中，通过多个位置点以及多个位置点之间的路径设置预设区域的地图，可以降低预设区域的地图的时间复杂度和空间复杂度，从而使得移动装置可以基于预设区域的地图快速地规划出巡检路径，提高移动装置

巡检设备的效率；且，通过在预设区域的地图中设置路线的权重，可以将复杂的巡检任务转化为对权重大于第一预设阈值的路线上的设备的巡检任务，从而降低移动装置巡检设备的复杂度，进一步提高移动装置巡检设备的效率。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，
5 包括指令，当其在计算机的处理器上运行时，使得计算机的处理器执行如图 3 或图 3 任意所述的巡检设备的方法。

基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如图 3 或图 3 任意所述的巡检设备的方法。

10 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

15 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通
20 过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

25 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了

基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

5

权利要求

1、一种巡检设备的方法，其特征在于，所述方法应用于移动装置，所述移动装置用于对预设区域内的多个设备进行巡检，所述预设区域内包括多个位置点，所述多个位置点是根据所述多个设备的位置设置的；所述方法包括：

5 所述移动装置根据所述预设区域对应的地图，获取所述移动装置所在的第一位置点对应的路径；

 所述移动装置若确定所述第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检；

10 其中，所述预设区域对应的地图中标注有所述多个位置点分别对应的路径以及所述路径的权重；所述第一位置点对应的第一路径上包括所述第一位置点和第二位置点，所述第一位置点为所述第一路径的起点，所述第二位置点为所述第一路径的终点；所述第一位置点和所述第二位置点为所述多个位置点中的两个位置点。

15 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述移动装置对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检，包括：

 所述移动装置若确定所述至少一条关键路径中存在未被标注为已选路径的备选路径，则对所述备选路径上的设备进行巡检，并将所述备选路径标注为已选路径。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 所述移动装置确定所述至少一条关键路径均被标注为已选路径后，若确定所述第一位置点对应的第二路径的终点对应的路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则从所述第一位置点按照所述第二路径运动至所述第二路径的终点。

25 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述预设区域对应的地图是通过如下方式得到的：

 移动装置生成所述预设区域对应的初始地图；

所述移动装置遍历所述预设区域中的多个位置点，针对于所述多个位置点中任意两个相邻的第三位置点和第四位置点，若从所述第三位置点沿着所述第三位置点对应的第三路径运动至所述第四位置点，则所述移动装置根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，得到所述预设区域对应的地图。

5 5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述移动装置根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，包括：

10 所述移动装置将所述第三位置点、所述第四位置点和所述第三路径存储在所述预设区域对应的初始地图中；

所述移动装置沿着所述第三路径运动时若成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重大于所述第一预设阈值；若未成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重小于或等于所述第二预设阈值。

15 6、根据权利要求1至5中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述移动装置若确定对所述预设区域对应的地图中权重大于所述第一预设阈值的所有关键路线上的设备巡检完成，则停止进行巡检。

20 7、一种巡检设备的装置，其特征在于，所述装置用于对预设区域内的多个设备进行巡检，所述预设区域内包括多个位置点，所述多个位置点是根据所述多个设备的位置设置的；所述装置包括：

获取模块，用于根据所述预设区域对应的地图，获取移动装置所在的第一位置点对应的路径；

25 巡检模块，用于若确定所述第一位置点对应的路径中包括权重大于第一预设阈值的至少一条关键路径，则对所述至少一条关键路径上的设备进行巡检；

其中，所述预设区域对应的地图中标注有所述多个位置点分别对应的路

径以及所述路径的权重；所述第一位置点对应的第一路径上包括所述第一位置点和第二位置点，所述第一位置点为所述第一路径的起点，所述第二位置点为所述第一路径的终点；所述第一位置点和所述第二位置点为所述多个位置点中的两个位置点。

5 8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述巡检模块用于：

若确定所述至少一条关键路径中存在未被标注为已选路径的备选路径，则对所述备选路径上的设备进行巡检，并将所述备选路径标注为已选路径。

9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述巡检模块还用于：

10 所述移动装置确定所述至少一条关键路径均被标注为已选路径后，若确定所述第一位置点对应的第二路径的终点对应的路径中存在未被标注为已选路径的关键路径，则从所述第一位置点按照所述第二路径运动至所述第二路径的终点。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述装置还包括生成模块，所述生成模块通过如下方式生成所述预设区域对应的地图：

15 生成所述预设区域对应的初始地图，所述初始地图为空白地图；

遍历所述预设区域中的多个位置点，针对于所述多个位置点中任意两个相邻的第三位置点和第四位置点，若从所述第三位置点沿着所述第三位置点对应的第三路径运动至所述第四位置点，则根据所述第三位置点、所述第四位置点、所述第三路径和所述移动装置沿着所述第三路径运动时对设备的检测状态更新所述预设区域对应的初始地图，得到所述预设区域对应的地图。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述生成模块具体用于：

将所述第三位置点、所述第四位置点和所述第三路径存储在所述预设区域对应的初始地图中；

25 沿着第三路径运动时若成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重大于所述第一预设阈值；若未成功检测到设备，则设置所述第三路径的权重小于或等于所述第二预设阈值。

12、根据权利要求7至11中任一项所述的装置，其特征在于，所述巡检模

块还用于：

若确定对所述预设区域对应的地图中权重大于所述第一预设阈值的所有关键路线上的设备巡检完成，则停止进行巡检。

5 13、一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括指令，当其在计算机的处理器上运行时，使得计算机的处理器执行如权利要求1至6任一项所述的方法。

14、一种计算机程序产品，其特征在于，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求1至6任一项所述的方法。

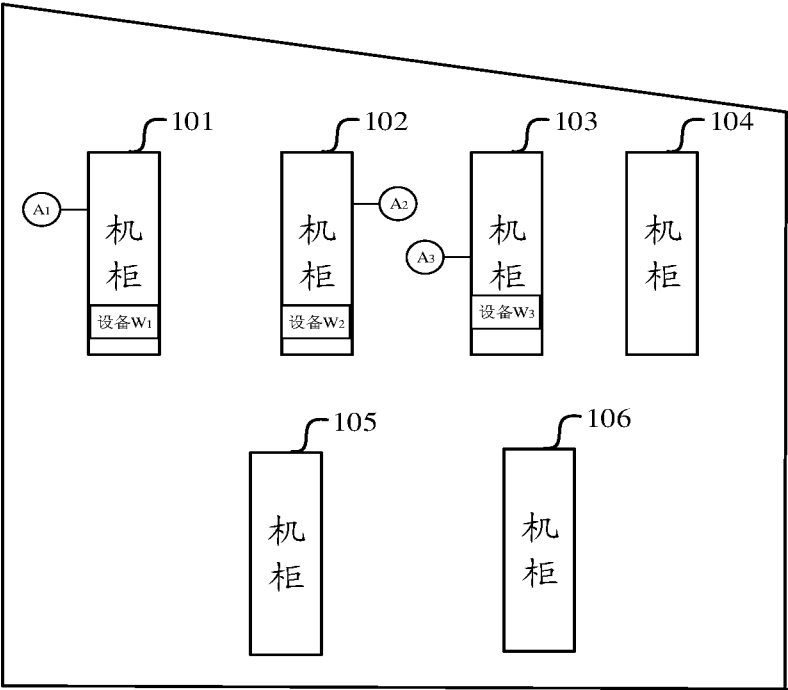


图 1

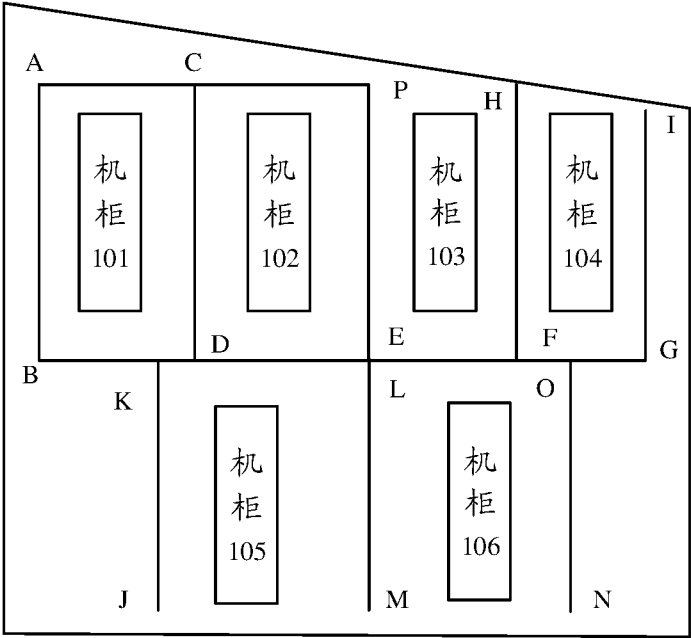


图 2

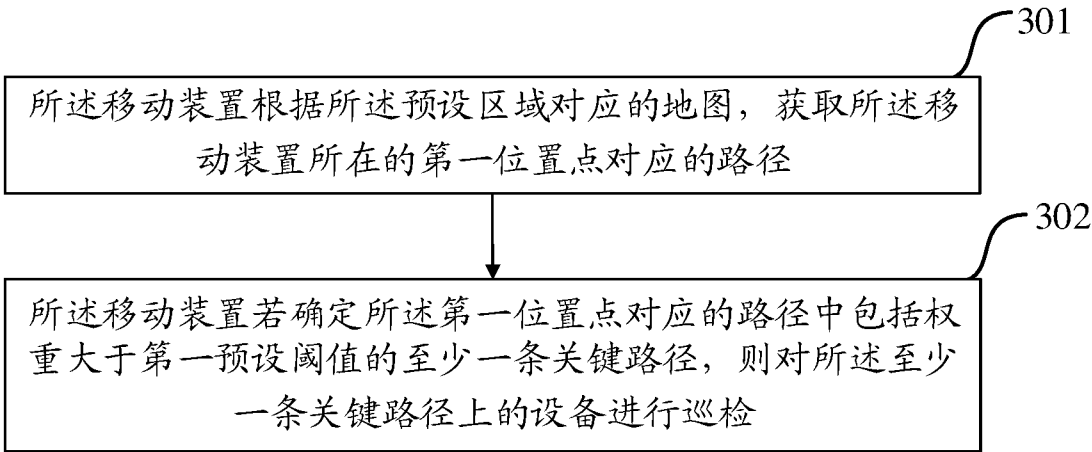


图 3

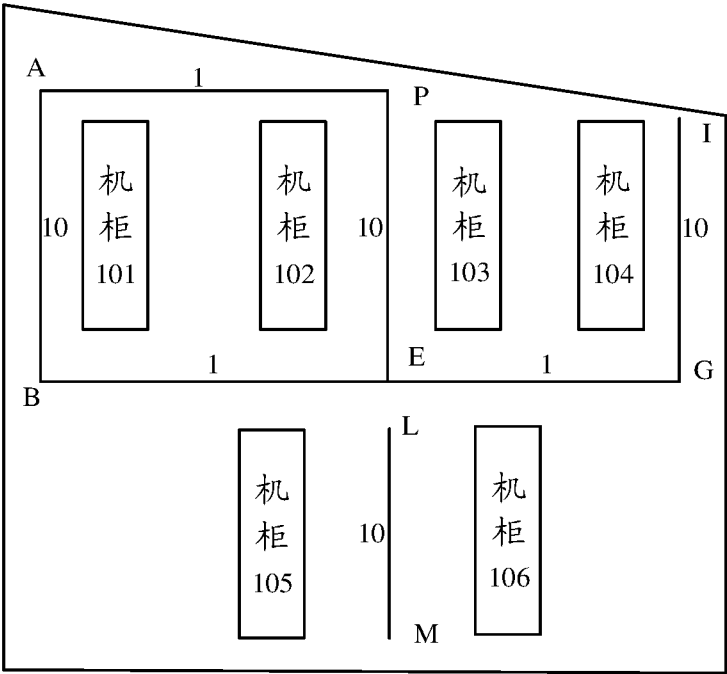


图 4

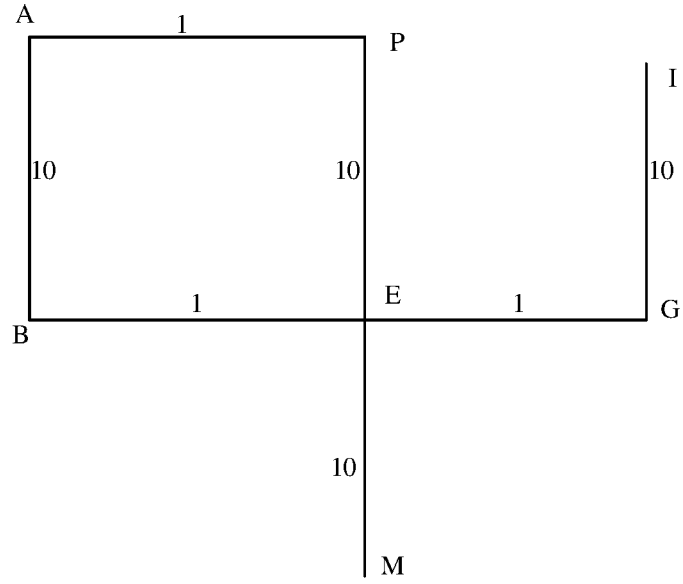


图 5

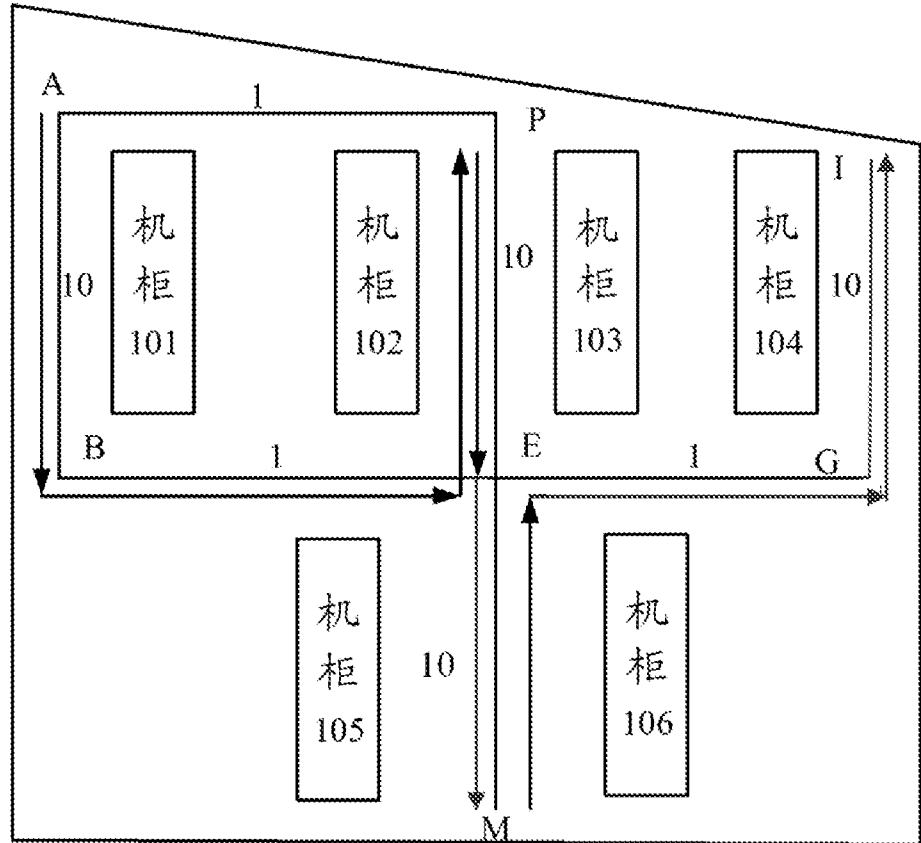


图 6

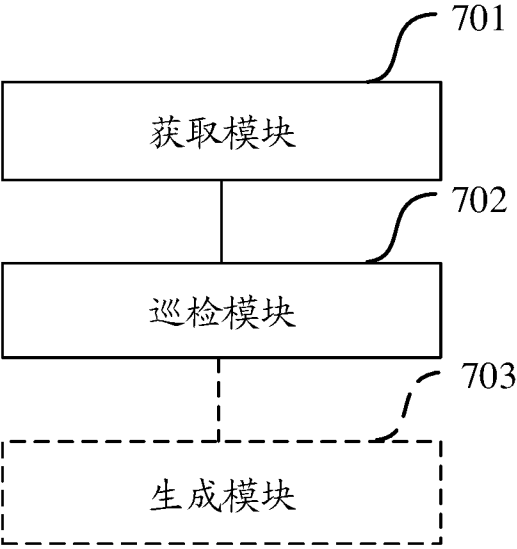


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)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)

G05D

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, CNABS, CNTXT, VEN: 巡检, 位置点, 地图, 权重, 路径, 阈值, 起点, 终点, inspect, weight, path, map

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109767513 A (BEIJING JAS TECHNICAL SERVICE CO., LTD.) 17 May 2019 (2019-05-17) description, paragraphs [0031]-[0071]	1-14
PX	CN 110221608 A (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) 10 September 2019 (2019-09-10) entire document	1-14
A	US 2019143827 A1 (THE BOEING COMPANY) 16 May 2019 (2019-05-16) entire description	1-14
A	CN 108413980 A (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY) 17 August 2018 (2018-08-17) entire description	1-14
A	CN 102761894 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 31 October 2012 (2012-10-31) entire description	1-14
A	CN 104010274 A (CHINA ELECTRIC POWER RES INST; JIANGSU ELECTRIC POWER CO; STATE GRID CORP CHINA) 27 August 2014 (2014-08-27) entire description	1-14



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

12 April 2020

Date of mailing of the international search report

22 April 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/CN2020/072083

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109767513	A	17 May 2019	None			
CN	110221608	A	10 September 2019	None			
US	2019143827	A1	16 May 2019	CA	3024459	A1	16 May 2019
				KR	20190056345	A	24 May 2019
				AU	2018264148	A1	30 May 2019
				CN	109795344	A	24 May 2019
CN	108413980	A	17 August 2018	None			
CN	102761894	A	31 October 2012	CN	102761894	B	21 January 2015
CN	104010274	A	27 August 2014	CN	104010274	B	26 September 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/072083

A. 主题的分类

G05D 1/02 (2020.01) 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)

G05D

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))

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN:巡检, 位置点, 地图, 权重, 路径, 阈值, 起点, 终点, inspect, weight, path, map

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 109767513 A (北京中盈安信技术服务股份有限公司) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 说明书0031-0071段	1-14
PX	CN 110221608 A (中国银联股份有限公司) 2019年 9月 10日 (2019 - 09 - 10) 全文	1-14
A	US 2019143827 A1 (BOEING CO) 2019年 5月 16日 (2019 - 05 - 16) 说明书全文	1-14
A	CN 108413980 A (华北电力大学) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 说明书全文	1-14
A	CN 102761894 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 说明书全文	1-14
A	CN 104010274 A (国家电网公司 中国电力科学研究院 江苏省电力公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 说明书全文	1-14

☐ 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

2020年 4月 12日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

受权官员

邓薇

电话号码 62085578

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/072083

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	109767513	A	2019年 5月 17日	无			
CN	110221608	A	2019年 9月 10日	无			
US	2019143827	A1	2019年 5月 16日	CA	3024459	A1	2019年 5月 16日
				KR	20190056345	A	2019年 5月 24日
				AU	2018264148	A1	2019年 5月 30日
				CN	109795344	A	2019年 5月 24日
CN	108413980	A	2018年 8月 17日	无			
CN	102761894	A	2012年 10月 31日	CN	102761894	B	2015年 1月 21日
CN	104010274	A	2014年 8月 27日	CN	104010274	B	2017年 9月 26日