

(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
2021 年 4 月 1 日 (01.04.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/058032 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/118908

(22) 国际申请日: 2020 年 9 月 29 日 (29.09.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910930354.9 2019年9月29日 (29.09.2019) CN

(71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD. (NON-SMALL ENTITY)) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(72) 发明人: 何明明 (HE, Mingming); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(74) 代理人: 苏州谨和知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) (SUZHOU JINHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (SPECIAL GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省苏州市新平街 388 号 23 幢 8 层 05 室, Jiangsu 215000 (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, IT, 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,

(54) Title: MAP BUILDING METHOD, SELF-MOVING DEVICE, AND AUTOMATIC WORKING SYSTEM

(54) 发明名称: 地图建立方法、自移动设备、自动工作系统

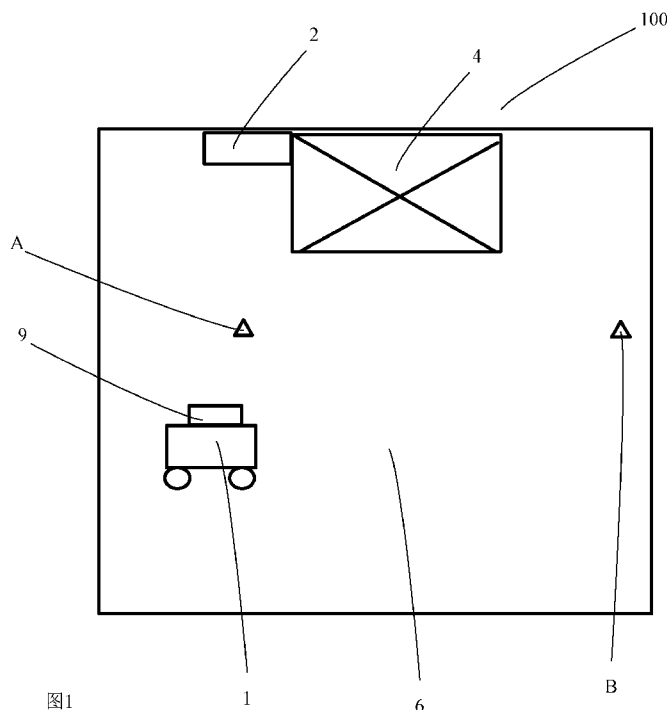


图1

(57) Abstract: A map building method, comprising: generating a working area map and an initial shadow segment, wherein the working area map is a map of a boundary, and the initial shadow segment is the part on the boundary where a positioning signal does not meet a quality requirement (S101); generating an initial shadow area according to the initial shadow segment (S102); exploring the initial shadow area, and collecting positioning signal quality data and positioning coordinates during the exploration process (S103); and generating a corrected shadow area according to the positioning signal quality data and the positioning coordinates (S104). A

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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

self-moving device, comprising a control module, a map generation module (110), an exploration module (120), and a shadow area correction module (130). An automatic working system (100), which is provided with the self-moving device. The working area map can be updated by means of first exploring an actual range of the shadow area and then obtaining the corrected shadow area, such that the working efficiency of the self-moving device can be improved, and the time of the self-moving device remaining in the shadow area can be effectively controlled, and a method for processing the shadow area can be rationally planned, so as to improve the positioning precision.

(57) 摘要: 一种地图建立方法, 包括: 生成工作区域地图及初始阴影段, 工作区域地图为边界的地图, 初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分(S101); 根据初始阴影段生成初始阴影区(S102); 探索初始阴影区, 并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标(S103); 根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区(S104)。一种自移动设备, 包括: 控制模块; 地图生成模块(110); 探索模块(120), 阴影区修正模块(130)。一种自动工作系统(100), 其具有自移动设备。通过先对阴影区的实际范围进行探索, 然后获得校正阴影区, 进而能够更新工作区域地图, 可以提高自移动设备的工作效率, 有效控制自移动设备在阴影区内停留的时间, 并可以合理规划对阴影区的处理方式, 提高定位精度。

地图建立方法、自移动设备、自动工作系统

本申请要求了申请日为 2019 年 09 月 29 日，申请号为 201910930354.9 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及自移动设备，尤其的，涉及一种地图建立方法、采用该地图建立方法的自移动设备、自动工作系统、计算机可读存储介质、计算机程序产品、电子设备。

背景技术

随着计算机技术和人工智能技术的不断进步，类似于智能机器人的自动行走设备已经开始慢慢的走进人们的生活。三星、伊莱克斯等公司均开发了全自动吸尘器并已经投入市场。这种全自动吸尘器通常体积小巧，集成有环境传感器、自驱系统、吸尘系统、电池和充电系统，能够无需人工操控，自行在室内巡航，在能量低时自动返回充电站，对接并充电，然后继续巡航吸尘。同时，哈斯科瓦纳等公司开发了类似的智能割草机，其能够自动在用户的草坪中割草、充电，无需用户干涉。由于这种自动割草系统一次设置之后就无需再投入精力管理，将用户从清洁、草坪维护等枯燥且费时费力的家务工作中解放出来，因此受到极大欢迎。

现有的自动割草机的工作区域常常存在树木、建筑物和障碍物。这些树木、建筑物和障碍物的周围易形成导航信号弱的阴影区域。卫星导航信号通常容易被树木、建筑物和障碍物等遮挡，从而使导航信号减弱。例如，智能割草机可能会因为其在阴影区域工作时 GPS 信号弱而不能精确定位。

因此有必要对阴影区域进行合适的处理，以提高定位精度。

发明内容

针对现有技术存在的不足，本发明提供一种地图建立方法及采用该地图建立方法的自移动设备，解决自移动设备对阴影区处理导致的定位精度低的问题。

本发明提供一种地图建立方法，包括步骤：

生成工作区域地图及初始阴影段，所述工作区域地图为边界的地图，所述初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分；

判断所述初始阴影段的长度值是否满足预设条件，若是，则开始根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤，否则，重新建图；所述预设条件为：所述初始阴影段的长度值小于等于工作区域内工作的一自移动设备的移动速度值的 60 倍；

根据初始阴影段生成初始阴影区，其中，所述初始阴影区包括自初始阴影段朝向工作区域内的放大宽度；

探索初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标；

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区，其中，所述探索初始阴影区包括步骤：

控制一自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动；

获取自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区；其中，

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区之后还包括步骤：

识别所述校正阴影区的特征；

根据校正阴影区的特征确定自移动设备进入所述校正阴影区的进入方向；以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述校正阴影区进行工作表面处理。

本发明提供一种地图建立方法，其包括步骤：

生成工作区域地图及初始阴影段，所述工作区域地图为边界的地图，所述初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分；

根据初始阴影段生成初始阴影区；

探索初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标；

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区。

进一步的，所述初始阴影区包括自初始阴影段朝向工作区域内的放大宽度。

进一步的，所述根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤之前还包括：

判断所述初始阴影段的长度值是否满足预设条件，若是，则开始根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤，否则，重新建图。

进一步的，所述预设条件为：所述初始阴影段的长度值小于等于工作区域内工作的一自移动设备的移动速度值的 60 倍。

进一步的，所述探索初始阴影区包括步骤：

控制一自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动；

获取自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

进一步的，控制自移动设备在工作区域内从不同方向朝向初始阴影区移动。

进一步的，控制自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动之前还包括步骤：

根据初始阴影区位置生成探索起始位置，自移动设备从探索起始位置出发进行探索。

进一步的，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区包括步骤：

获取每一方向上自移动设备移动过程中的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点；

根据坐标点识别出每一方向上校正阴影区的边界点；

连接各个方向上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

进一步的，所述探索初始阴影区包括步骤：

根据所述工作区域地图进行路径规划；

使所述自移动设备按照规划的路径移动和\或工作；

获取所述自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

进一步的，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区包括步骤：

获取自移动设备按照所述规划的路径移动过程中，所述定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点；

根据所述坐标点识别出所述校正阴影区的边界点；

连接所述规划的路径上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

进一步的，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区之后还包括步骤：

识别所述校正阴影区的特征；

根据校正阴影区的特征确定自移动设备进入所述校正阴影区的进入方向；以及

使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述校正阴影区进行工作表面处理。

进一步的，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

进一步的，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

进一步的，所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

进一步的，所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘，所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向，或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

进一步的，所述使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区之后还包括：

使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。

进一步的，所述地图建立方法还包括：

预设于阴影区内的时间阈值；

控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区，使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。

本发明还提供一种自移动设备，其包括：

壳体；

移动模块，用于带动所述壳体移动；

任务执行模块，用于执行工作任务；

控制模块，所述控制模块与移动模块、任务执行模块电连接，控制移动模块带动自移动设备移动，并控制任务执行模块执行工作任务；

所述自移动设备还包括：

地图生成模块，生成工作区域地图及初始阴影段，并根据初始阴影段生成初始阴影区；

探索模块，用于探索工作区域范围内的初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标，从而生成校正阴影区；

阴影区修正模块，用于根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区。

进一步的，所述控制模块控制自移动设备在工作区域内从不同方向朝向初始阴影区移动进行探索。

进一步的，所述自移动设备还包括：

探索起始位置确定模块，用于根据初始阴影区位置生成探索起始位置，所述控制模块控制自移动设备从探索起始位置出发进行探索。

进一步的，所述控制模块用于识别所述阴影区的特征信息，根据阴影区的特征确定自移动设备进入所述阴影区的进入方向，以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区。

进一步的,所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘,所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

进一步的,所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘,所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

进一步的,所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

进一步的,所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘,所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向,或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

进一步的,所述控制模块使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区之后,使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。

进一步的,所述自移动设备还包括:

时间预设模块,用于预设自移动设备在阴影区内的时间阈值;

所述控制模块控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区,使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。

本发明还提供一种自动工作系统,其包括:

如上述任意一项所述的自移动设备,在限定的工作区域内移动和工作。

本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,当所述计算机程序指令被计算装置执行时,可操作来执行如上述任意一项所述的地图建立方法。

本发明还提供一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行一种地图建立方法,所述方法包括:

本发明还提供一种电子设备,包括:

存储器,用于存储计算机可执行指令;和

处理器,用于执行所述存储器存储的计算机可执行指令,以执行如上述任意一项所述的地图建立方法。

与现有技术相比,本发明通过先对阴影区的实际范围进行探索,然后更新地图,可以提高自移动设备的工作效率,有效控制自移动设备在阴影区内停留的时间,并可以合理规划对阴影区的处理方式,提高定位精度。

附图说明

以上所述的本发明解决的技术问题、技术方案以及有益效果可以通过下面的能够实现本发明的较佳的具体实施例的详细描述,同时结合附图描述而清楚地获得。

附图以及说明书中的相同的标号和符号用于代表相同的或者等价的元件。

图1为本发明实施例中自动工作系统的示意图。

图2为本发明实施例中自移动设备为智能割草机时在工作区域内工作的示意图。

图3为本发明实施例中自动工作系统包括两个子工作区域的示意图。

图4为自移动设备建图时边界存在阴影区的示意图。

图5为本发明的自移动设备对阴影区进行探索后获得阴影区探索边界的示意图。

图6为本发明的自移动设备采用不同的进入方向对探索的阴影区进行处理的示意图。

图7为本发明的地图建立方法的流程示意图。

图8为本发明的地图建立方法中阴影区获取的一个实施例的流程示意图。

图 9 为本发明的地图建立方法中阴影区获取的一个实施例的流程示意图。

图 10 为本发明的地图建立方法中进入阴影区的流程示意图。

图 11 为本发明的地图建立方法中阴影区进入方向选择的示意图。

图 12 为本发明的地图建立方法中阴影区进入方向选择的示意图。

图 13 为本发明的自移动设备的部分结构示意图。

图 14 为本发明一实施例的电子设备的示意性框图；

图 15 为本发明另一实施例的地图建立方法的流程示意图。

图 16 为本发明一实施例的自移动设备路径规划的示意图。

图 17 为本发明的另一实施例的自移动设备对阴影区进行探索后获得阴影区探索边界的示意图。

其中，

100、自动工作系统	1、自动割草机	2、充电站
3、壳体	4、房屋	5、移动模块
6、草坪	7、任务执行模块	8、边界
9、移动站	30、阴影区	901、建图边界
902、树木	904、假设边界	905、探索边界
906、实际边界	907、孤岛	908、初始位置
32、第一边缘	34、第二边缘	110、地图生成模块
120、探索模块	600、电子设备	610、处理器
620、存储器	630、输入装置	640、输出装置
130、阴影区修正模块		

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。相反，本发明的实施例包括落入所附加权利要求书的精神和内涵范围内的所有变化、修改和等同物。

图 1 为本发明第一实施例的自动工作系统 100 的示意图。如图 1 所示，本发明实施例中自动工作系统 100 包括自移动设备。自移动设备可以在地图限定的工作区域内移动和工作。本实施例中，自移动设备为自动割草机 1，在其他实施例中，自移动设备也可以为自动清洁设备、自动浇灌设备、自动扫雪机等适合无人值守的设备。

如图 2 所示，自动割草机 1 包括壳体 3，移动模块 5，任务执行模块 7，能源模块，控制模块等。自动割草机 1 的工作地点为草坪 6。其中，移动模块 5 包括履带或轮组，由驱动马达驱动以带动自动割草机 1 移动。任务执行模块 7 包括切割组件，安装于壳体 3 的底部，由切割马达驱动以旋转执行割草工作。执行割草工作。能源模块包括电池包（图未示），为自动割草机 1 的移动和工作提供电能。控制模块与移动模块 5、任务执行模块 7 和能源模块电连接，控制移动模块带动自动割草机 1 移动，并控制任务执行模块执行工作任务。

如图 3 所示，自动工作系统用于在预定的工作区域内工作，本一个实施例中，工作

区域包括至少两个相互分离的子工作区域，即区域 C 和区域 D。工作区域与非工作区域之间形成边界 8，工作区域内可能会有障碍，比如树木、凹坑等。

如图 1 所示，自动工作系统 100 还包括充电站 2，用于为自动割草机 1 补给电能。充电站 2 可以设置在房屋 4 旁边的空旷地方。充电站 2 还可以设在工作区域内或者设在工作区域的边界上。本实施例中，自动工作系统 100 包括导航模块，用于输出自动割草机的当前位置。具体的，导航模块包括移动站 9。

如图 1 及图 3 所示，自动工作系统 100 还包括设于工作区域内地参考点 A 和参考点 B。当自动割草机 1 不采用实体基站的实时卫星信号进行解算获得自动割草机 1 移动过程中的定位，而是利用某参考位置在自动割草机 1 出发前的某个时刻获取的卫星信号作为参考定位信号，利用该参考定位信号进行解算获得自动割草机 1 移动过程中的定位，参考点 A、参考点 B 和充电站 2 均可作为参考位置。为了提高自动割草机 1 的定位精度，参考位置为空旷的位置，并且卫星信号质量较高。

移动站 9 与控制模块电连接，用来存储和处理自动割草机 1 获得的卫星信号，使得自动割草机 1 能够在工作区域内移动并工作。本实施例中，移动站 9 用以接收卫星信号，卫星信号包括卫星角度、时钟等。卫星信号可以为 GPS 信号，也可以为伽利略、北斗等信号，或同时使用几种信号。具体的，本实施例中，卫星信号为差分 GPS (DGPS) 或 GPS-RTK 等信号。

导航模块输出位置信息的同时，可以输出定位信号的精度等级，定位信号的精度等级即下述的定位信号质量参数。自动割草机 1 也可以根据导航模块输出的位置信息来判断当前定位状态，输出定位状态指示。判断导航模块输出的位置信息的质量的依据，可以是导航模块能够接收到信号的卫星个数，或者定位状态指示，或者精度因子，或者多种因素综合，设置重要度权重，来获得位置信息质量。导航模块输出的位置信息的质量可以由导航模块本身进行误差评估，控制模块获取评估结果，也可以由控制模块利用导航模块的输出进行误差评估，得到评估结果。

本实施例中，自动割草机 1 还包括至少一个位置传感器，与控制模块电连接，检测与自动割草机 1 的位置相关的特征。位置传感器可以包括摄像头、雷达、电容传感器、惯性导航传感器等。本实施例中，位置传感器为惯性导航传感器，惯性导航传感器可以包括加速度计、里程计、罗盘、陀螺仪、姿态检测传感器等，检测自移动设备的速度、加速度、行驶方向等。本实施例中，当导航模块输出的位置信息的质量不满足预设条件时，控制模块至少部分的基于位置传感器的输出判断自动割草机 1 的当前位置。具体的，可以将导航模块输出的位置信息与位置传感器的输出进行融合处理，来得到自动割草机的当前位置。以惯性导航传感器为例，若持续利用惯性导航传感器进行导航，惯性导航传感器的输出的误差将随时间累积，导致输出的位置信息的精度降低。因此，当导航模块输出的位置信息的质量满足预设条件时，利用卫星导航装置的输出来校正位置传感器的输出，以使得位置传感器能够保持高精度的输出。

所以，本实施例中，移动站 9 工作时，可以只利用 GPS 定位信号来导航，也可以利用 GPS 定位信号与惯性导航数据经融合处理后的定位信号来导航，或者，在 GPS 信号弱的时候，也可以只利用惯性导航数据来导航。移动站 9 还可以包括指示器（图未示），输出当前位置的差分 GPS 信号是否良好的指示。

本实施例中，移动站 9 与自动割草机 1 的壳体 3 可拆卸的连接。移动站 9 包括与自

动割草机 1 的壳体连接的第一接口（图未示）。自动割草机 1 工作时移动站 9 安装于自动割草机 1 的壳体 3。移动站 9 与自动割草机 1 的壳体 3 连接时，可实现与自动割草机 1 的控制模块的电连接，移动站 9 输出自动割草机 1 的当前位置坐标，控制模块根据自动割草机 1 的当前位置控制自动割草机 1 的移动和工作。或者，移动站根据当前位置坐标输出控制指令给控制模块。需要说明的是，本发明实施例中，移动站 9 包括独立的电源模块（图未示），移动站 9 与自动割草机 1 的壳体 3 分离时，可以独立工作。在其他实施例中，移动站 9 与自动割草机 1 的壳体 3 可以为不可拆卸的连接，如果是自移动设备工作过程中的定位，则移动站 9 与自动割草机 1 的壳体 3 是否可拆卸并不影响定位。

在一个实施例中移动站 9 通过利用当前定位信号之前的参考定位信号获取误差数据并基于该误差数据及该参考定位信号的位置信息处理获得当前位置信息，并未利用自建基站或共享基站在当前时刻实时收到的卫星信号进行处理而获得当前位置信息，所以可以取消自建基站或共享基站，简化用户安装，大幅降低成本。

在工作区域内可能存在一些卫星导航信号弱的区域，比如阴影区，当自动割草机在这些区域运动时，可能会影响导航精度，进而影响自动割草机的导航效果。

为了防止自动割草机在阴影区工作时的导航精度下降，例如，可以通过惯性导航系统对自动割草机的导航精度进行辅助。然而，随着时间的积累，惯性导航的误差会发生累计现象。为了消除惯性导航系统的累计误差，提高自移动设备的定位精度，可以在惯性导航系统工作一段时间后，由卫星导航系统的定位坐标修正惯性导航的累计误差，从而确保自移动设备在阴影区的导航精度。

本实施例中自移动设备的定位装置可以设置在服务器中，或者也可以设置在移动站中，本申请实施例对此不作限制。

其中，电子设备例如为个人电脑（Personal Computer, PC），云端设备或者移动设备，移动设备例如智能手机，或者平板电脑等。

需要说明的是，本申请实施例的执行主体，在硬件上可以例如为服务器或者电子设备中的中央处理器（Central Processing Unit, CPU），在软件上可以例如为服务器或者电子设备中的后台管理服务，对此不作限制。

本发明的一个实施例中，采用实体基站，即自建基站或共享基站，自建基站或共享基站可以给自移动设备提供定位用的实时卫星信号作为参考定位信号，此种定位方式，移动站 9 利用的是实体基站获得的实时卫星数据进行解算处理获得当前位置信息，不会存在累计误差，只从卫星信号角度认为定位误差是恒定值或者误差差异较为微小。

本发明的另一个实施例中，采用的是虚拟基站，即不设置任何能够获取实时卫星信号的自建基站或共享基站，仅仅把某个参考点在某个时间点获取的卫星信号作为后续定位用的参考定位信号，比如以自移动设备出发前获取的卫星信号作为后续定位用的参考定位信号。或者，除了用参考点位置的卫星信号作为参考定位信号外，还可以利用当前定位信号之前的符合解算条件的卫星信号作为参考定位信号。该种定位方式随着时间的累积，定位误差是累计误差，误差会逐渐变大，即随着时间的累计，如果只用定位导航进行定位不借助其他的定位设备，定位会越来越不准确。所以自移动设备会设置误差评估，当评估到误差超过设定的误差设定阈值时，会控制自移动设备返回参考点重新获取参考点位置的卫星信号，该卫星信号为定位用的新的参考定位信号。

对于阴影区而言，自动割草机在阴影区停留的时间越长，定位精度越差，而且针对

不采用实体基站定位方式，自动割草机在阴影区停留的时间超过一定的时间范围即无法实现有效的定位。所以可以通过对阴影区进行有效的识别，控制自动割草机在阴影区的停留时间，使得自动割草机在阴影区的停留时间可以被有效的控制，可以极大的提高自动割草机在工作区域的定位精度。

如图4所示，自动割草机1具有建图获取的建图边界901，工作区域内具有障碍物，比如孤岛907。工作区域分成四块，分别为区域C、区域D、区域E和区域F。建图的方式可以例如，用户在Google地图上圈出自移动设备的工作区域，移动站9与自移动设备一体化设置，自移动设备沿着工作区域运行一圈。在一个实施例中，如果自移动设备为自动割草机，可以是用户推动自动割草机运行，用户遥控自动割草机运行，自动割草机跟随用户移动的轨迹，自动割草机自动运行等，对此不作限制。

建图边界901即是地图上的边界或者行走获得的边界。通过采集工作区域的基础位置数据，生成工作区域地图。在一个实施例中，所述基础位置数据在人为操作下利用自移动设备的导航模块获取。比如，是用户手持导航模块（或导航设备）绕工作区域的实际边界行走一圈定位获取。如图4所示，当在边界附近具有树木902时，会形成阴影区30，建图时在该阴影区收到的卫星信号较弱，导致建图边界901中该段边界定位并不准确，该段定位不准确的边界可以标为初始阴影区。而为了防止自动割草机在该段位置范围内移动出工作区域的边界，可以控制自动割草机朝向工作区域内运动，沿阴影区假设边界904移动，但是该种方式，如果阴影面积较大，容易导致自动割草机在阴影区工作时间较长，从而影响定位精度。所以需要阴影区先进行有效的识别。

如图5所示，自移动设备可以从虚设的初始位置908出发朝向初始阴影区方向移动进行阴影区探索，探索的路线可以是平行于边界延伸方向，也可以是垂直于边界延伸方向，当然也可以相对边界延伸方向倾斜。通过探索可以获得阴影区探索边界905，从图中可以看到，通过探索获得的阴影区探索边界905与阴影区实际边界906可以非常接近。先对阴影区进行探索，可以让地图更加准确，并且先对阴影区进行探索，然后再对阴影区进行处理，可以提高自动割草机的定位精度，而且可以提高阴影区的处理效果。

图7是本发明地图建立方法的流程示意图。如图7所示，该地图建立方法包括步骤S101至步骤S103。

S101：生成工作区域地图及初始阴影段，所述工作区域地图为边界的地图，所述初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分。

所述工作区域地图可以根据采集工作区域的基础位置数据获得，所述基础位置数据在人为操作下获取。

在一个实施例中，以自动割草机为例，基础位置数据可以通过在手机、平板或电脑等智能终端上的地图软件上划定初始边界区域获取。其中，地图软件可以为谷歌地图、百度地图等。具体的，智能终端上显示卫星地图，用户在卫星地图上找到自动割草机的大致工作区域，框选该区域并下载，然后根据实际工作区域绘制初始边界，即采集边界位置数据，从而获得初始边界区域，并存储为地图。所存储的地图中的数据为在卫星地图上绘制的边界所对应的位置数据。自动割草机包括接收装置，手机、平板或电脑将与划定的该初始边界区域相关的边界位置数据发送给自动割草机的接收装置。自动割草机的接收装置接收与划定的该初始边界区域相关的边界位置数据，并将其存储。手机、平板或电脑通过无线或有线的将划定的该花园的初始边界区域的坐标位置等发送给接

收装置。其中，无线的方式包括蓝牙、wifi等。

在一个实施例中，所述基础位置数据在人为操作下利用自移动设备的导航模块获取，比如用户手持自动割草机的导航模块（或导航设备）绕工作区域的实际边界行走一圈定位获取。

S102：根据初始阴影段生成初始阴影区。

在一个实施例中，所述初始阴影区包括自初始阴影段朝向工作区域内的放大宽度，该放大宽度的范围为所述初始阴影段长度值的5%~50%。以放大宽度为初始阴影段长度值的5%为例，若所述初始阴影段为20米，则所述放大宽度为1米。以放大宽度为初始阴影段长度值的50%为例，若所述初始阴影段为20米，则所述放大宽度为10米。以放大宽度为初始阴影段长度值的20%为例，若所述初始阴影段为20米，则所述放大宽度为4米。以放大宽度为初始阴影段长度值的10%为例，若所述初始阴影段为20米，则所述放大宽度为2米。

在一个实施例中，在步骤S102与步骤S101之间还包括步骤：

判断所述初始阴影段的长度值是否满足预设条件，若是，则开始根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤，否则，重新建图。所述预设条件为：所述初始阴影段的长度值小于等于工作区域内工作的一自移动设备的移动速度值的60倍，比如自移动设备的移动速度0.3m/s，那么所述初始阴影段的长度值不能超过18m，如果超过这个值需要重新建图。再比如自移动设备的移动速度0.5m/s，那么所述初始阴影段的长度值不能超过30m，如果超过这个值需要重新建图。

S103：探索初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标。

S104：根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区。

校正阴影区是通过获取自移动设备的导航模块输出的定位信号实现，所述阴影区为自移动设备的导航模块输出的定位信号不满足质量要求的区域。

对于边界而言，自移动设备可以通过自移动设备内存的工作区域的地图获得边界信息，该地图内的边界可以是用户手持导航设备绕工作区域的边界行走一圈定位获取。获取地图中边界信息不明确的位置，该边界信息不明确的位置由于收到的卫星信号较弱，所以导致地图中边界位置不完整或者不确定。自移动设备针对该边界信息不明确的位置进行阴影区探索。

对于工作区域内的其他形成阴影区的障碍物而言，可以采用相同的方法，即在初始建图时，用户手持导航设备绕障碍物行走获取障碍物的边界，由于阴影区收到的卫星信号较弱，所以获取的地图中的障碍物边界位置不完整或者不确定。自移动设备针对该边界信息不明确的障碍物周边的位置进行阴影区探索。

获取校正阴影区后即可以完成了工作区域地图的修正。获取校正阴影区的过程中，获得定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的特征点，通过将这些特征点连接获得阴影区的区域范围，利用这些特征点的特征位置数据对地图进行修正，完善地图。本发明实施例提供的自移动设备，可以快速的识别阴影区，并完善地图，从而为自移动设备选择进入阴影区的方向打下良好的基础，也为自移动设备高效的工作提供基础。

如图8所示，在一个实施例中，上述步骤S102中，所述探索工作区域的阴影区具体包括步骤S201至步骤S203。

S201：控制一自移动设备在工作区域范围内移动。

S202: 获取自移动设备移动过程中自移动设备的导航模块获取的定位信号质量参数。

S203: 根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值, 判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

如图 9 所示, 在进一步的实施例中, 针对已经形成有初始阴影区的情况而言, 上述步骤 S102 中, 所述探索工作区域的阴影区具体包括步骤 S301 至步骤 S304。

S301: 获取工作区域内的初始阴影区。

所述初始阴影区为工作区域地图上对应位置的定位信号不满足质量要求的区域。

S302: 控制自移动设备在工作区域内从不同方向朝向初始阴影区移动。

S303: 获取自移动设备朝向初始阴影区移动过程中所述导航模块获取的定位信号质量参数。

S304: 根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值, 判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

具体地, 可以通过检测到的定位信号质量参数与预设的定位信号质量阈值比较来判断阴影区。例如, 该阈值的确定可以以卫星信号是否能精确定位为原则。例如, 当机器可以精确定位时, 即使 GPS 受到一定削弱, 仍然没有必要判定为阴影区。通常情况下, 例如, 受到建筑物或障碍物的遮挡导致的卫星信号减弱区域的一部分可以被标注为阴影区, 从而避免由于阴影区无法恰当的划分, 可能导致的机器的工作负担的增加。

确定所述校正阴影区的边界包括步骤:

获取每一方向上自移动设备移动过程中的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点;

根据坐标点识别出每一方向上校正阴影区的边界点;

连接各个方向上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

上述“根据坐标点识别出每一方向上校正阴影区的边界点”的方法是: 识别出每一方向上距离探索起始位置最近的坐标点, 将该坐标点作为校正阴影区的边界点。

如图 10 所示, 在一个实施例中, 在步骤 S103 之后, 还具有步骤 S104 至步骤 S106。

S104: 识别所述阴影区的特征信息。

所述阴影区的特征信息包括: 探索到的阴影区最外围的点组成的阴影区边界所围成的几何形状特征。

或者, 所述阴影区的特征信息包括: 探索到的整个阴影区凸显出来的几何形状特征。

对于上述两种情况, 获取该几何形状后可以为阴影区定义一个纵长轴。在部分实施例中, 阴影区为大致规则的形状, 例如大致长方形形状, 则纵长轴平行于长方形的长边方向。或大致椭圆形状, 则纵长轴为椭圆的长轴。在部分实施例中, 阴影区为不规则形状, 则可通过业内已知的数学方法将其近似为规则形状后进行处理, 或也可通过其他方法确定其纵长轴, 然后基于确定得到的纵长轴, 进行后续步骤。

S105: 根据阴影区的特征确定自移动设备进入所述阴影区的进入方向。

本实施例中, 所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘, 所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

或者, 所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘, 所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

或者, 所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

或者, 所述阴影区包括位于阴影区纵长轴一侧的第一边缘, 所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

或者, 所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘, 所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向, 或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

S106: 使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区。

在一个实施例中, 该方法还可以包括: 在自移动设备中预设定位信号质量阈值; 从而检测工作区域内的阴影区包括: 自移动设备获取根据获取的定位信号质量参数不满足质量要求判定自移动设备所在位置为阴影区。

在所述步骤 S106 之后, 还包括: 使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。如图 6 所示, 上述进入和退出的过程重复多次后, 即可完成对阴影区的处理任务。可以理解, 针对不同面积的阴影区, 可以使用上述进入方向的多种, 实现从不同方向进入阴影区以达到最大限度的阴影区的处理。

大致平行/大致法向应做较宽的理解。在一实施例中, 该方向为平行方向/法向正负 30° 之内, 在可选的其他实施例中, 该方向为平行方向/法向正负 20° , 或 15° , 或 10° , 或 5° , 或 3° 之内。

在一个实施例中, 上述方向的选择原则可以使自移动设备处于阴影区的时间尽量少, 从而避免由于卫星信号弱影响自移动设备的定位精度。需要说明的是, 自移动设备每次进入阴影区的方向可以相同, 也可以不同。例如, 可以根据阴影区的几何形状特征确定自移动设备进入阴影区的方向。但在割草作业中, 优选地, 自动割草机每次进入同一阴影区的方向可以相同, 避免给用户带来自动割草机的作业杂乱无章的感觉, 从而提升用户体验。

如图 11 所示, 根据阴影区 30 的纵长轴, 可以将阴影区 30 的边缘划分为分别位于纵长轴两侧的第一边缘 32 和第二边缘 34, 则阴影区 30 由第一边缘 32 和第二边缘 34 包围而成。自动割草机 1 可以沿大致垂直于纵长轴的方向, 或者沿第一边缘 32 或第二边缘 34 的大致法向进入阴影区 30。可以理解的是, 该方向也是使第一边缘和第二边缘之间的距离最短的方向。

如图 12 所示, 自动割草机 1 可以沿第一边缘 32 和第二边缘 34 之间距离最短的方向进入阴影区 30。自动割草机 1 可以选择各个方向进入阴影区 30, 而与其他方向相比较, 实线箭头所指的方向是从第二边缘 34 到达第一边缘 32 最短的一个路径。这里的距离最短并不局限于绝对的最短, 而是从第二边缘 34 到第一边缘 32 的最优路径。可以理解的是, 距离最短也可以理解为, 当自动割草机 1 以平行于进入方向的路径完成阴影区 30 的切割, 自动割草机 1 从第一边缘 32 到第二边缘 34 的移动距离以及从第二边缘 34 到第一边缘 32 的移动距离的平均值最短。

工作区域内阴影区的形成是由于建筑物或其它障碍物的存在, 从而在建筑物或障碍物的一侧或多侧形成信号减弱区。例如, 阴影区的形状可以是建筑物或障碍物的下边缘向外延伸的形状。此时, 第一边缘 32 可以是建筑物或障碍物与工作区的相交线, 而第二边缘 34 可以是位于该建筑物或障碍物附近且信号质量参数开始满足预设阈值的点连接而成(预设阈值的原则例如是卫星信号的强度能否精确导航)。第一边缘 32 与第二边缘 34 可以包围形成封闭图形, 例如, 第一、第二边缘可以构成半圆形封闭结构。在自移

动设备作业时，为了使自移动设备处于阴影区的时间最短，例如，可以沿第一边缘 32 或第二边缘 34 的大致法向，或使第一边缘 32 和第二边缘 34 之间距离最短的方向进入阴影区。

自移动设备的行走路径可以由程序设定，程序可以模拟自移动设备的各种行走方式，判断在某一行走方式下经过阴影区的路径长短，从而选择自移动设备在阴影区行走路径最短的行走方式。优选地，自移动设备在某一区域内的行走方向可以是一致和连贯的，即不随边界形状的微小变化调整方向，避免给用户“不智能”的印象。

需要说明的是，本实施例所指阴影区是根据由自移动设备/移动站接收到的卫星信号强弱决定的。具体地，可以预设接收到的卫星信号的质量阈值，即前述的定位信号质量阈值，其中当自移动设备接收到的卫星信号质量参数，即前述的定位信号质量参数不满足该预设的定位信号质量阈值时，认为该区域为阴影区。

在一个实施例中，该方法还包括：在自移动设备中预设定位信号质量阈值。使自移动设备沿上述方向进入阴影区包括：在自移动设备获得的卫星信号质量参数不满足所述定位信号质量阈值时，自移动设备启动惯性导航信号。在自移动设备获得的卫星信号质量参数满足所述定位信号质量阈值时，恢复卫星导航信号。本发明的实施例通过根据信号的强弱实现在惯性导航信号和卫星导航信号之间的切换，可以确保机器的准确定位。

在一个实施例中，例如，使自移动设备沿上述方向进入阴影区包括：同时启用卫星导航和惯性导航；并且将卫星导航结果与惯性导航结果的加权值作为导航结果。如前所述，惯性导航随着时间的累计，误差会逐渐增大，从而会使导航精度越来越低。本发明实施例通过结合惯性导航和卫星导航，可以取长补短，以更精确的实现机器在阴影区的定位。

在其他实施例中，也可以使用其他定位设备代替上述卫星定位设备，称为第一定位设备，输出第一定位信号。第一定位设备还可以是 UWB 定位设备、超声波 beacon 定位设备等。

在其他实施例中，也可以使用其他定位设备代替上述惯性导航设备，称为第二定位设备，输出第二定位信号。第二定位设备还可以是图像采集设备、电容草地检测设备等。

在一个实施例中，地图建立方法还包括：预设阴影区内的时间阈值；控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区，使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。如此设置，不管阴影区的形状如何，也不管进入方向如何，只要控制好时间即可在保证定位精度的同时进入阴影区进行作业。

在本申请的另一个实施例中，与上述地图建立方法不同的是，在本实施例中，在步骤 S102 根据初始阴影段生成初始阴影区之后，如图 15 所示，还可以包括如下步骤 S103 至步骤 S106。

S103：根据工作区域地图进行路径规划；

S104：使自移动设备按照规划的路径移动和\或工作；

S105：获取自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

S106：根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定自移动设备所在位置为阴影区。

本实施例与上述实施例不同之处在于，本实施例中，自移动设备在得到工作区域地图以及初始阴影区之后，结束建图进入工作过程，并在工作过程中对初始阴影区进行校

正以生成校正阴影区。具体的，在步骤 S102 之后，可以先结束当前的建图过程，根据该工作区域地图进行路径规划得到如图 16 所示路径规划图，其中，虚线 903 为所规划的路径，控制自移动设备按照该路径行走。在行走的过程中，自移动设备检测其行走过程中的定位信号质量参数。如图 17 所示，当检测到当前位置的定位信号质量参数不满足信号质量阈值时，说明当前位置为在阴影区域附近，从而自移动设备可以记录该当前位置的坐标，并控制其继续行走。值得说明的是，定位信号质量参数不满足信号质量阈值可以是自移动设备从信号质量好的区域行走至信号质量差的区域如图 17 中的坐标点 A，也可以是从信号质量差的区域行走至信号质量好的区域如图 17 中的坐标点 B。

在本实施例中，为保证自移动设备行走工作时的信号质量，可以参考上述地图建立方法实施例中的进行工作表面处理的方式，控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区，使其进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。或者，也可以采用类似上述地图建立方法实施例中的进行工作表面处理的行走方式。

在本实施例中，当检测到所记录的不满足信号质量阈值的坐标达到预设值（如十个）时，可以控制自移动设备对地图进行更新。或者，也可以在检测到自移动设备已经行走完整个工作区域时，控制其对地图进行更新。具体的，可以采用下述方式对地图进行更新，包括：

获取自移动设备按照规划的路径移动过程中，定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点；

根据坐标点识别出校正阴影区的边界点；

连接规划的路径上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

采用上述方式，结合初始阴影区以及边界点对地图进行更新，可以得到修正后的地图，该地图中标记有校正阴影区的边界，如图 17 中的探索边界 905 所示。值得注意的是，图 17 中的各个边界或路径等只是一种示例，对本申请不具有限定作用。

同样的，对于工作区域内的其他形成阴影区的障碍物而言，也可以采用相同的方法。即在工作过程中，通过上述方式对该障碍物所对应的阴影区进行探索。在自移动设备之后的工作过程中，也可以继续采用类似的方式对所遇到的阴影区进行探索，本申请对此不作限定。

图 13 是本发明一个实施例的自移动设备的结构示意图。如图 13 所示，自移动设备还包括地图生成模块 110、探索模块 120 和阴影区修正模块 130。地图生成模块 110 用于采集工作区域的基础位置数据，生成工作区域地图及初始阴影段，并根据初始阴影段生成初始阴影区。探索模块 120 用于探索工作区域范围内的初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标，从而生成校正阴影区。阴影区修正模块 130 用于根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区，进而能完成工作区域地图的修正。

本实施例中的地图生成模块 110 和阴影区修正模块 130，既可以包括硬件，例如电路结构、输入输出设备等，也可以包括软件，例如实现某一功能的程序等，也可以包括软件与硬件的组合，只要能够实现特定的功能即可。

本实施例中，工作区域的基础位置数据包括工作区域的边界，或工作区域内的障碍（包括隔离岛），或连接不同工作区域的通道，还包括充电站位置，自动割草机离开或回归充电站的路径等。

地图生成模块 110 或阴影区修正模块 130 可以自动采集工作区域的基础位置数据，

也可以在人为操作下采集工作区域的基础位置数据。

自动采集工作区域的基础位置数据是通过控制模块完成，控制模块获取自移动设备的导航模块输出的定位信号，在生成工作区域地图中提取基础位置数据。

人为操作下采集工作区域的基础位置数据可以通过智能终端实现。具体是，地图生成模块 110 和阴影区修正模块 130 与外部智能终端通信连接，外部智能终端可以是用户的手机、平板等。地图生成模块 110 利用现有的卫星地图，例如谷歌地图、百度地图等，在智能终端上显示卫星地图，通过用户手动圈定的方式划出工作区域。下面对步骤的说明均以设定工作区域的边界为例，可以理解的是，对工作区域内的障碍等其他特征位置数据的获取方式与之类似。具体的，智能终端上显示卫星地图，用户在卫星地图上找到自动割草机的大致工作区域，框选该区域并下载，然后根据实际工作区域绘制边界，即采集边界位置数据，并存储为地图。所存储的地图中的数据，为在卫星地图上绘制的边界所对应的基础位置数据。本实施例中，自动工作系统包括应用软件，应用软件加载于外部智能终端，用户在智能终端上通过应用软件获取卫星地图，并通过应用软件绘制边界，即采集边界位置数据。

在一个实施例中，本发明一个实施例的自移动设备还包括导航模块，用于输出定位信号。所述阴影区为所述导航模块输出的定位信号不满足质量要求的区域。

在一个实施例中，本发明一个实施例的自移动设备还包括信号质量获取模块，所述信号质量获取模块用于获取自移动设备移动过程中导航模块获取的定位信号质量参数，并根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

在一个实施例中，本发明一个实施例的自移动设备还包括初始阴影区获取模块，初始阴影区获取模块用于获取工作区域内的初始阴影区。所述控制模块控制自移动设备在工作区域内从不同方向朝向初始阴影区移动以探测出实际的阴影区面积。所述信号质量获取模块获取自移动设备朝向初始阴影区移动过程中所述导航模块输出的定位信号质量参数，并根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。所述初始阴影区为工作区域地图上对应位置的定位信号质量参数不满足定位信号质量阈值的区域。通过对阴影区的实际面积进行探索，为自移动设备后续进入阴影区工作提供基础，便于自移动设备规划进入阴影区的方向及进入阴影区的时间，使得自移动设备可以选择最优的进入方向（可以是多方向），以及根据实际阴影区的面积设定合适的阴影区停留时间，确保自移动设备定位精度的同时，能够提升阴影区的处理效率与效果。初始阴影区获取模块可以在工作区域范围内朝向初始阴影区方向移动并检测出定位信号质量参数不满足所述定位信号质量阈值的特征点，并通过将这些特征点连接获得阴影区的探索形状。本发明实施例提供的自移动设备，可以快速的识别阴影区，从而为自移动设备选择进入阴影区的合适方向及多方向的规划打下良好的基础。

在一个实施例中，所述控制模块用于识别所述阴影区的特征信息，根据阴影区的特征确定自移动设备进入所述阴影区的进入方向，以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区。具体的，所述控制模块用于识别所述阴影区的边界，根据阴影区的边界特征确定自移动设备进入所述阴影区的进入方向，以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区。本发明通过先对阴影区的实际范围进行探索，然后再根据探索后获得的阴影区边界选择自移动设备进入阴影区的方向，如此设置，可以有效控制自移动

设备在阴影区内停留的时间，并可以合理规划对阴影区的处理方式，而且可以提高自移动设备的定位精度。

探索模块 120 校正阴影区的方法可以通过检测卫星信号的强弱来判定阴影区。具体地，可以采用初始建图的方式获得初始阴影区，具体方法是在控制模块中设置接收到的差分 GPS 信号的定位信号质量阈值，并使自移动设备沿例如建筑物附近行走（或者人工将差分 GPS 移动站拆下，携带围绕信号强弱分界位置附近运动，并记录信号强度不满足所述质量阈值的点，随后，将这些点连线，即可获得阴影区的形状），从而将定位信号质量参数小于等于预设的定位信号质量阈值的点在地图中标注出，在选取足够多的特征信号点之后，即可将这些处于边界的点连线，从而获得初始阴影区。

上述由于初始阴影区的建设大多数情况下局限于人工行走位置，由于初始建图时，人工一般都是沿工作区域边界或者障碍物边界行走一圈，获得的初始阴影区面积是及其狭窄的。

控制模块可以通过自移动设备当前的位置和姿态信息，结合阴影区域边界围成的形状和阴影区的位置信息，在自移动设备到达阴影区外边缘时控制自移动设备调整姿态，以使自移动设备沿特定方向进入阴影区。或者根据该区域中阴影区域边界围成的形状，调整自移动设备在该区域中的整体行走方向，使其行走具有连贯性。

本实施例中，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

或者，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

或者，所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

或者，所述阴影区包括位于阴影区纵长轴一侧的第一边缘，所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

或者，所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘，所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向，或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

由于自移动设备沿大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向，或者沿第一边缘或第二边缘的大致法向，或者沿使第一边缘和第二边缘之间的距离最短的方向行驶，可以理解，相比于沿其他方向行驶，其在阴影区域中的行驶距离较短，累积误差较小，定位更加准确。

可以理解，针对不同面积的阴影区，可以使用上述进入方向的多种，实现从不同方向进入阴影区以达到最大限度的阴影区的处理。

大致平行/大致法向应做较宽的理解。在一实施例中，该方向为平行方向/法向正负 30° 之内，在可选的其他实施例中，该方向为平行方向/法向正负 20° ，或 15° ，或 10° ，或 5° ，或 3° 之内。

在一个实施例中，上述方向的选择原则可以使自移动设备处于阴影区的时间尽量少，从而避免由于卫星信号弱影响自移动设备的定位精度。需要说明的是，自移动设备每次进入阴影区的方向可以相同，也可以不同。例如，可以根据阴影区的几何形状特征确定自移动设备进入阴影区的方向。但在割草作业中，优选地，自动割草机每次进入同一阴影区的方向可以相同，避免给用户带来自动割草机的作业杂乱无章的感觉，从而提升用

户体验。

如图6所示,所述控制模块使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区之后,使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。

在一个实施例中,所述自移动设备还包括时间预设模块。时间预设模块用于预设自移动设备在阴影区内的时间阈值。所述控制模块控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区,使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。

本实施例中,移动站9还包括辅助定位装置,辅助定位装置包括计步器、激光雷达、摄像头、里程计、超声波等,惯导装置也可以被认为是辅助定位装置。辅助定位装置用于在差分GPS信号差时配合差分GPS定位,使用辅助定位装置输出的修正值修正定位误差,使生成的地图精度更高。

本发明的一个实施例中,移动站9包括路径生成模块,根据工作区域地图生成路径规划。首先,根据工作区域的边界、障碍、通道等,对工作区域进行分区,工作区域的划分使得自动割草机的覆盖更有效率。例如,划分由通道连接的两个子工作区域,自动割草机执行割草工作时,先在其中一个子工作区域中完成覆盖,再经由通道进入另一个子工作区域工作。这样,避免自动割草机往返通道两端造成的低效工作。又例如,将工作区域中被障碍隔开的两个部分划分为两个子区域,避免自动割草机频繁遇障碍。还可以根据边界形状,将边界形状规则的部分和不规则的部分划分为不同子区域,这样,可以令自动割草机在规则的子区域以规则路径覆盖,在不规则的子区域以随机路径覆盖。本实施例中,令相邻子区域具有重叠部分,避免相邻子区域之间的部分不能被覆盖到。本实施例中,根据电池包电量估算一次工作的区域面积来确定分区大小。本实施例中,还可以根据植物生长状况来分区,使得自动割草机在植物茂盛的区域的切割功率大、切割时间长,在植物稀疏的区域的切割功率小、切割时间短。本实施例中,还可以根据区域重要度来分区,例如将用户的前院和后院划分为不同子区域,使自动割草机以不同工作策略在前院和后院工作。当然,还可以根据障碍物多少等综合因素来分区。

完成区域划分后,对自动割草机在每个子区域内的路径进行规划。自动割草机在每个子区域内的预设路径可以为规则路径,例如平行路径、螺旋路径等,也可以为随机路径。

计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述地图建立方法”中的步骤。

所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

为了实现上述实施例,本发明还提出一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时,执行一种地图建立方法,所述方法包括:

获取工作区域的边界信息;

控制自移动设备自参考点位置向边界方向出发并沿边界移动;

获取自移动设备在移动过程中的当前定位信号，自移动设备在所述当前定位信号之前的参考定位信号以及所述参考定位信号的位置信息用于当前位置信息确定；

获取自移动设备在移动过程中的信息数据，当信息数据值达到设定的衡量阈值时，控制自移动设备离开边界。

计算机程序产品，其包括计算机程序指令，所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“地图建立方法”中的步骤。

所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请实施例操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言，诸如Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言，诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

为了实现上述实施例，本发明还提出一种电子设备，其包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；和

处理器，用于执行所述存储器存储的计算机可执行指令，以执行一种地图建立方法，所述方法包括：

获取工作区域的边界信息；

控制自移动设备自参考点位置向边界方向出发并沿边界移动；

获取自移动设备在移动过程中的当前定位信号，自移动设备在所述当前定位信号之前的参考定位信号以及所述参考定位信号的位置信息用于当前位置信息确定；

获取自移动设备在移动过程中的信息数据，当信息数据值达到设定的衡量阈值时，控制自移动设备离开边界。

该电子设备可以是在自移动设备的移动站中集成的电子设备，或者与该移动站独立的单机设备，该单机设备可以与移动站进行通信，以实现根据本发明一实施例的地图建立方法。

图14为本发明一实施例的电子设备的示意性框图。如图14所示，电子设备600包括一个或多个处理器610和存储器620。处理器610可以是中央处理单元（CPU）或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元，并且可以控制电子设备600中的其他组件以执行期望的功能。存储器620可以包括一个或多个计算机程序产品，所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质，例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器（cache）等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令，处理器610可以运行所述程序指令，以实现上文所述的本发明的各个实施例的自移动设备的定位故障报警方法以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如天线的位置数据、天线相对于自移动设备的安装位置等各种内容。

在一个示例中，电子设备600还可以包括：输入装置630和输出装置640，这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构（未示出）互连。

例如，该输入装置630可以是用于接收用户输入。

该输出装置640可以直接向外部输出各种信息，或者控制移动站发送信号。

当然,为了简化,图 14 中仅示出了该电子设备 600 中与本申请有关的组件中的一些,省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外,根据具体应用情况,电子设备 600 还可以包括任何其他适当的组件。

应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

尽管本说明书中仅描述和图示了本发明的几个实施例,但是本领域技术人员应该容易预见用于执行这里描述的功能/或者获得这里描述的结构的其他手段或结构,每个这样的变化或者修改都视为在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种地图建立方法，其特征在于，包括步骤：

生成工作区域地图及初始阴影段，所述工作区域地图为边界的地图，所述初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分；

判断所述初始阴影段的长度值是否满足预设条件，若是，则开始根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤，否则，重新建图；所述预设条件为：所述初始阴影段的长度值小于等于工作区域内工作的一自移动设备的移动速度值的 60 倍；

根据初始阴影段生成初始阴影区，其中，所述初始阴影区包括自初始阴影段朝向工作区域内的放大宽度；

探索初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标；

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区，其中，所述探索初始阴影区包括步骤：

控制一自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动；

获取自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区；其中，

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区之后还包括步骤：

识别所述校正阴影区的特征；

根据校正阴影区的特征确定自移动设备进入所述校正阴影区的进入方向；以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述校正阴影区进行工作表面处理。

2. 一种地图建立方法，其特征在于，包括步骤：

生成工作区域地图及初始阴影段，所述工作区域地图为边界的地图，所述初始阴影段为边界上的定位信号不满足质量要求的部分；

根据初始阴影段生成初始阴影区；

探索初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标；

根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区。

3. 根据权利要求 2 所述的地图建立方法，其特征在于，所述初始阴影区包括自初始阴影段朝向工作区域内的放大宽度。

4. 根据权利要求 2 所述的地图建立方法，其特征在于，所述根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤之前还包括：

判断所述初始阴影段的长度值是否满足预设条件，若是，则开始根据初始阴影段生成初始阴影区的步骤，否则，重新建图。

5. 根据权利要求 4 所述的地图建立方法，其特征在于，所述预设条件为：所述初始阴影段的长度值小于等于工作区域内工作的一自移动设备的移动速度值的 60 倍。

6. 根据权利要求 2 所述的地图建立方法，其特征在于，所述探索初始阴影区包括步骤：

控制一自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动；

获取自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

7. 根据权利要求 6 所述的地图建立方法，其特征在于，控制自移动设备在工作区域内从

不同方向朝向初始阴影区移动。

8. 根据权利要求 7 所述的地图建立方法，其特征在于，控制自移动设备在工作区域内朝向初始阴影区移动之前还包括步骤：

根据初始阴影区位置生成探索起始位置，自移动设备从探索起始位置出发进行探索。

9. 根据权利要求 7 所述的地图建立方法，其特征在于，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区包括步骤：

获取每一方向上自移动设备移动过程中的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点；

根据坐标点识别出每一方向上校正阴影区的边界点；

连接各个方向上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

10. 根据权利要求 2 所述的地图建立方法，其特征在于，所述探索初始阴影区包括步骤：

根据所述工作区域地图进行路径规划；

使所述自移动设备按照规划的路径移动和\或工作；

获取所述自移动设备移动过程中的定位信号质量参数；

根据获取的定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值，判定所述自移动设备所在位置为阴影区。

11. 根据权利要求 10 所述的地图建立方法，其特征在于，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区包括步骤：

获取自移动设备按照所述规划的路径移动过程中，所述定位信号质量参数不满足设定的定位信号质量阈值的坐标点；

根据所述坐标点识别出所述校正阴影区的边界点；

连接所述规划的路径上确定的边界点形成校正阴影区的边界。

12. 根据权利要求 2 所述的地图建立方法，其特征在于，根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区之后还包括步骤：

识别所述校正阴影区的特征；

根据校正阴影区的特征确定自移动设备进入所述校正阴影区的进入方向；以及

使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述校正阴影区进行工作表面处理。

13. 根据权利要求 12 所述的地图建立方法，其特征在于，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

14. 根据权利要求 12 所述的地图建立方法，其特征在于，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

15. 根据权利要求 12 所述的地图建立方法，其特征在于，所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

16. 根据权利要求 12 所述的地图建立方法，其特征在于，所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘，所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向，或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

17. 根据权利要求 12 所述的地图建立方法，其特征在于，所述使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区之后还包括：

使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。

18. 根据权利要求 17 所述的地图建立方法，其特征在于，还包括：

预设阴影区内的时间阈值；

控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区，使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。

19. 一种自移动设备，其包括：

壳体；

移动模块，用于带动所述壳体移动；

任务执行模块，用于执行工作任务；

控制模块，所述控制模块与移动模块、任务执行模块电连接，控制移动模块带动自移动设备移动，并控制任务执行模块执行工作任务；

其特征在于，所述自移动设备还包括：

地图生成模块，生成工作区域地图及初始阴影段，并根据初始阴影段生成初始阴影区；

探索模块，用于探索工作区域范围内的初始阴影区，并采集探索过程中的定位信号质量数据及定位坐标，从而生成校正阴影区；

阴影区修正模块，用于根据定位信号质量数据及定位坐标生成校正阴影区。

20. 根据权利要求 19 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块控制自移动设备在工作区域内从不同方向朝向初始阴影区移动进行探索。

21. 根据权利要求 19 所述的自移动设备，其特征在于，所述自移动设备还包括：

探索起始位置确定模块，用于根据初始阴影区位置生成探索起始位置，所述控制模块控制自移动设备从探索起始位置出发进行探索。

22. 根据权利要求 19 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块用于识别所述阴影区的特征信息，根据阴影区的特征确定自移动设备进入所述阴影区的进入方向，以及使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区。

23. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为沿所述第一边缘的大致法向。

24. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述阴影区包括大致沿工作区域边界的延伸方向延伸且靠近工作区域边界的第一边缘，所述进入方向为大致平行于所述第一边缘的方向。

25. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述进入方向为大致垂直于所述阴影区的纵长轴的方向。

26. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述阴影区包括靠近障碍物的第一边缘和远离该障碍物的第二边缘，所述进入方向包括沿所述第一边缘或第二边缘的大致法向，或者所述进入方向为使所述第一边缘和所述第二边缘之间的距离最短的方向。

27. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述控制模块使所述自移动设备沿所述进入方向进入所述阴影区之后，使所述自移动设备沿与所述进入方向相反的退出方向退出所述阴影区。

28. 根据权利要求 22 所述的自移动设备，其特征在于，所述自移动设备还包括：

时间预设模块，用于预设自移动设备在阴影区内的时间阈值；

所述控制模块控制自移动设备进入阴影区及退出阴影区，使得进入阴影区的进入时间与退出阴影区的退出时间之和满足时间阈值。

29. 一种自动工作系统，其特征在于，包括：

如权利要求 19 到 28 中任意一项所述的自移动设备，在限定的工作区域内移动和工作。

30、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序指令被计算装置执行时，可操作来执行如权利要求 2 到 18 中任意一项所述的地图建立方法。

31、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时，执行如权利要求 2 到 18 中任意一项所述的地图建立方法。

32. 一种电子设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机可执行指令；和

处理器，用于执行所述存储器存储的计算机可执行指令，以执行如权利要求 2 到 18 中任意一项所述的地图建立方法。

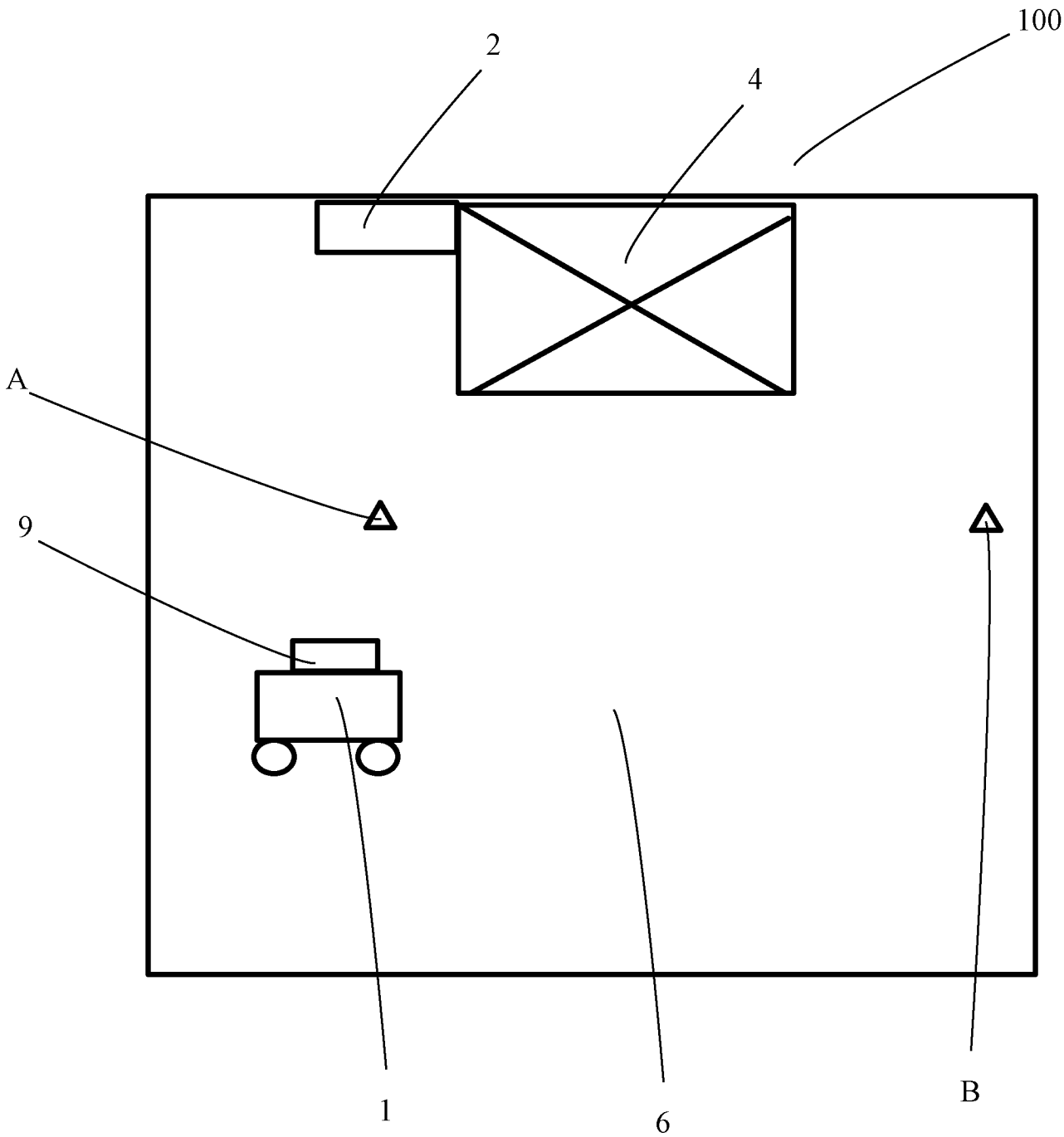


图1

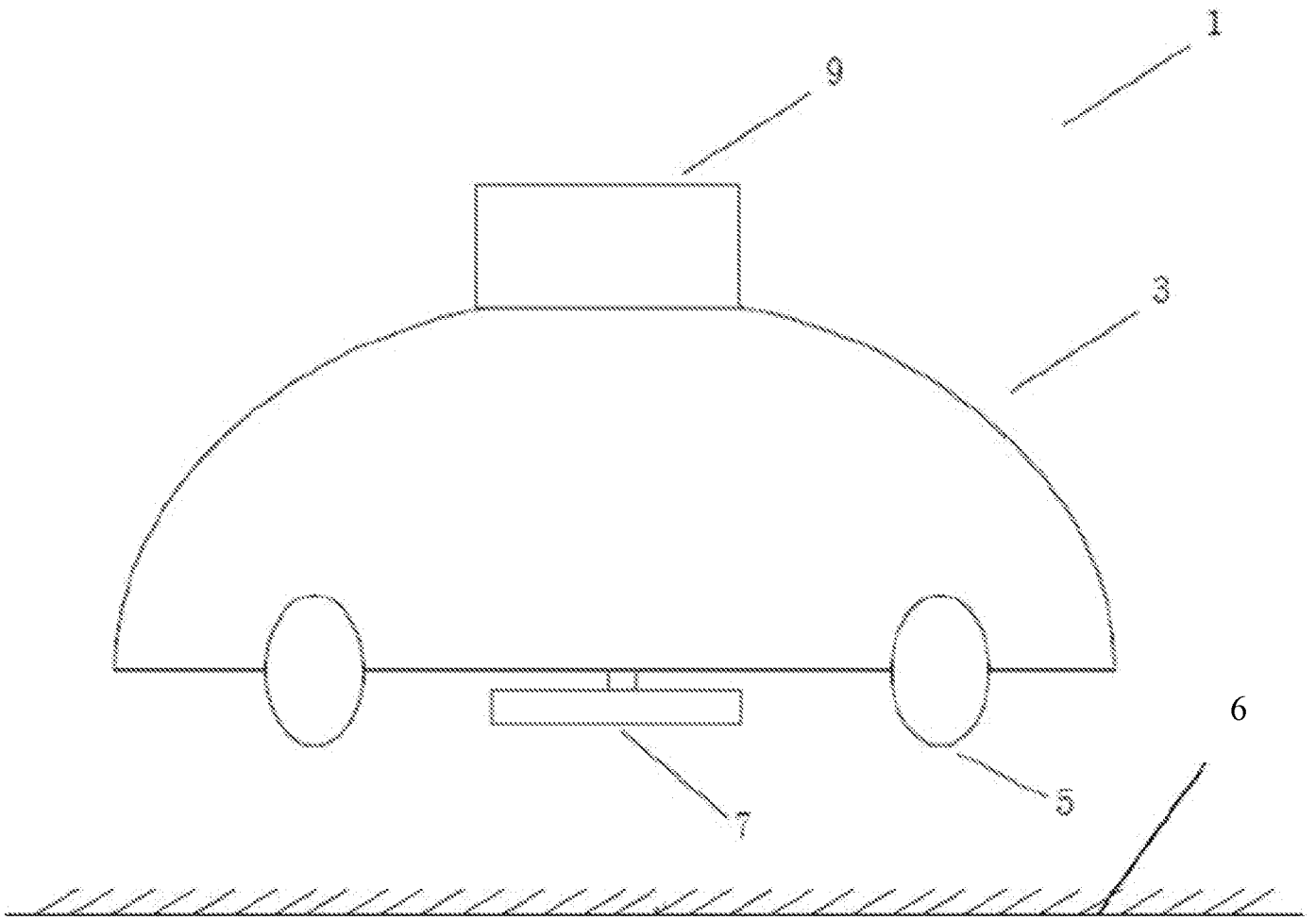


图2

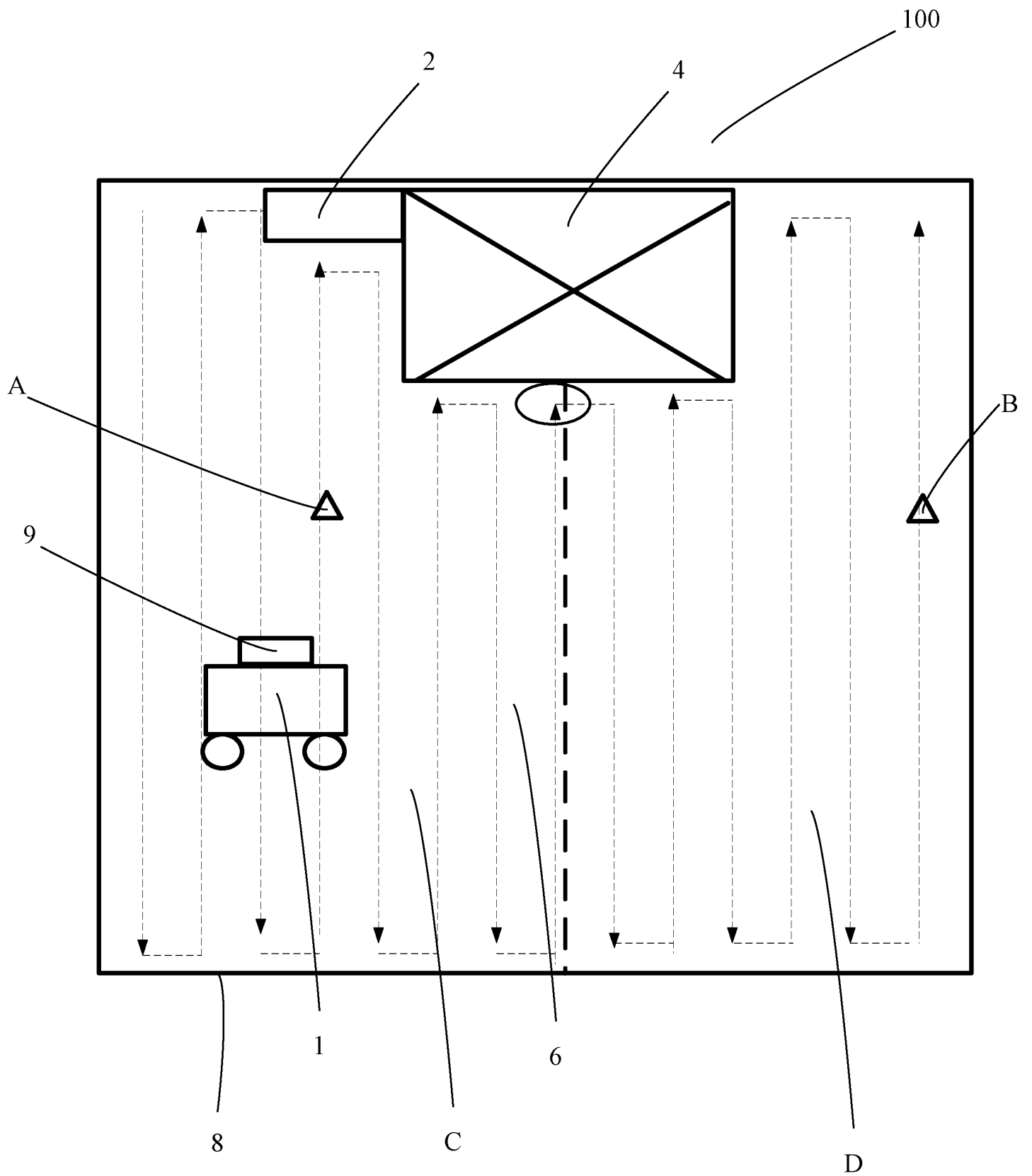


图3

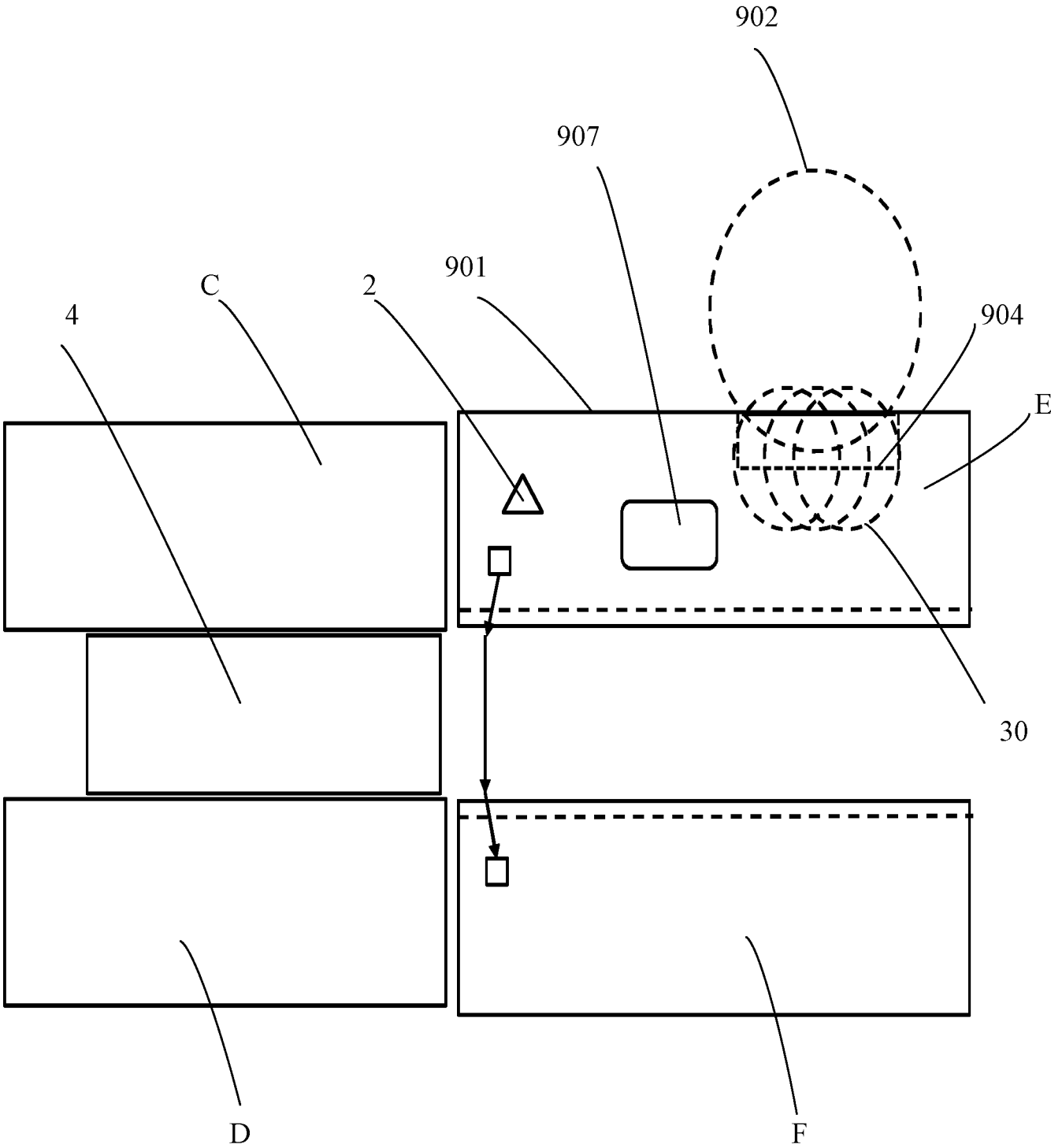


图4

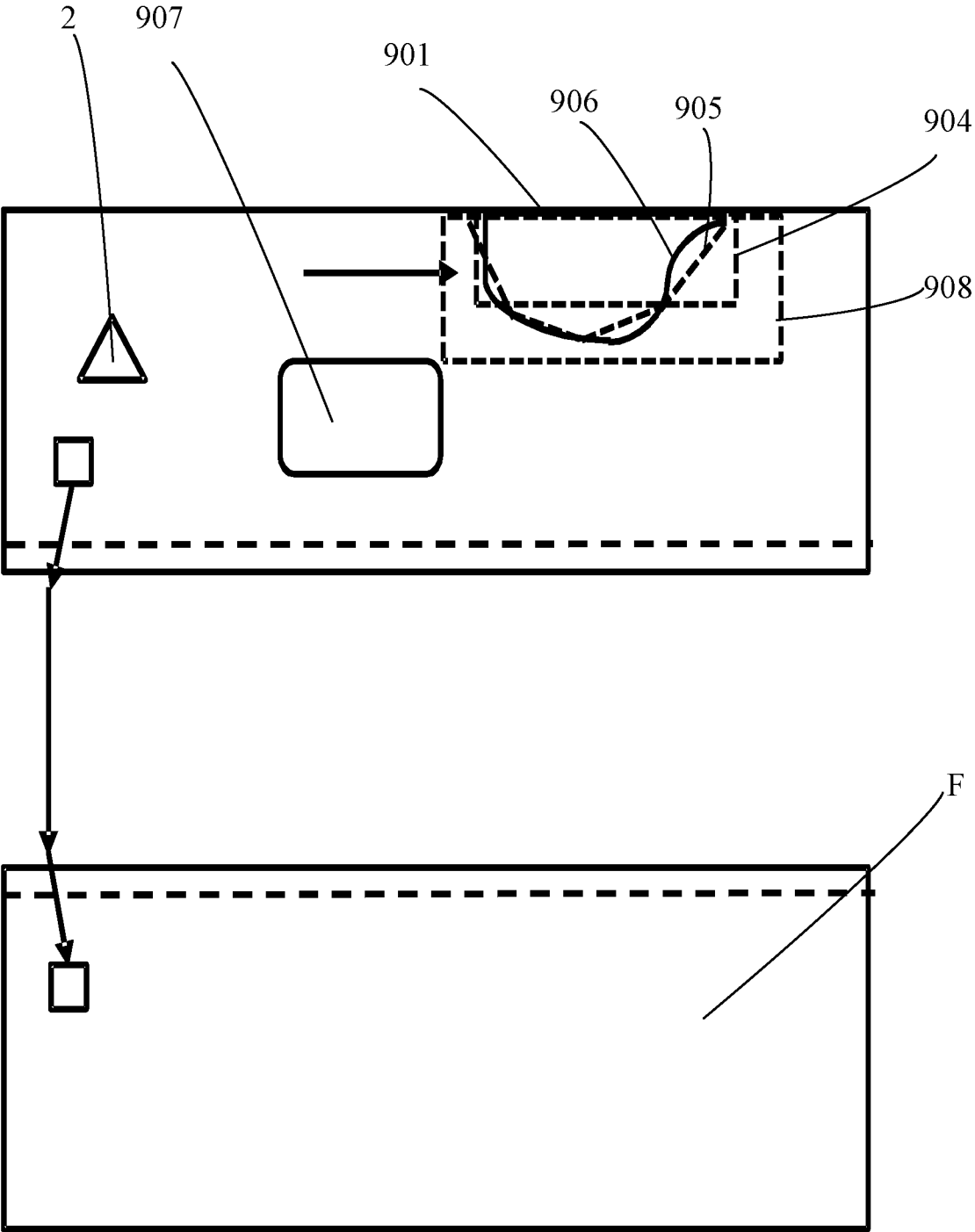


图5

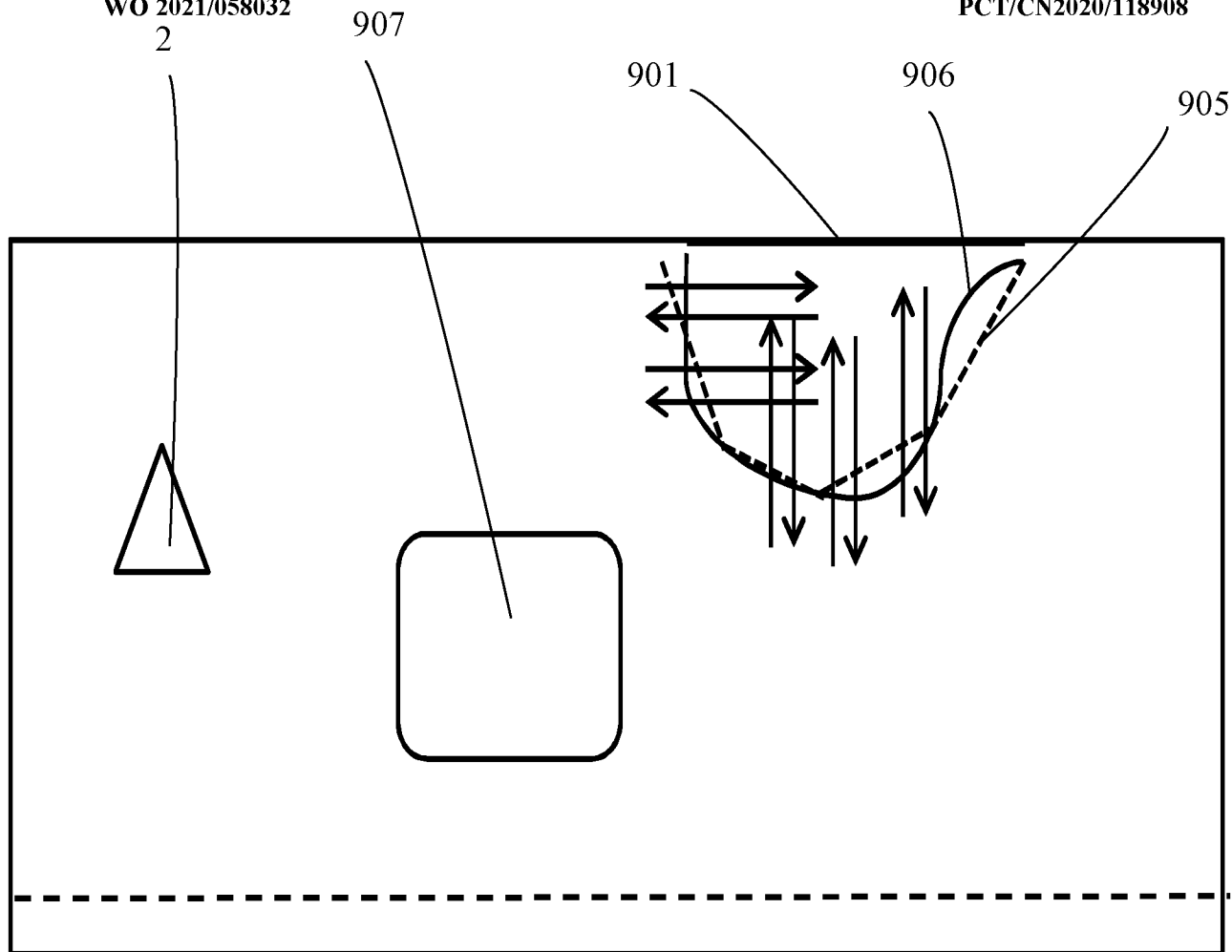


图6

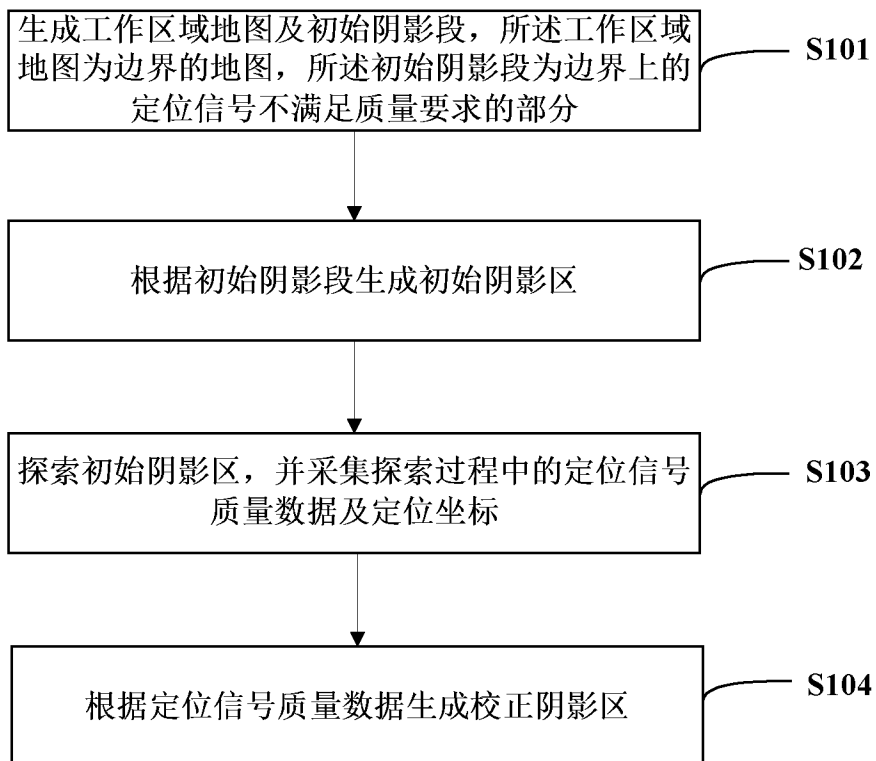


图7

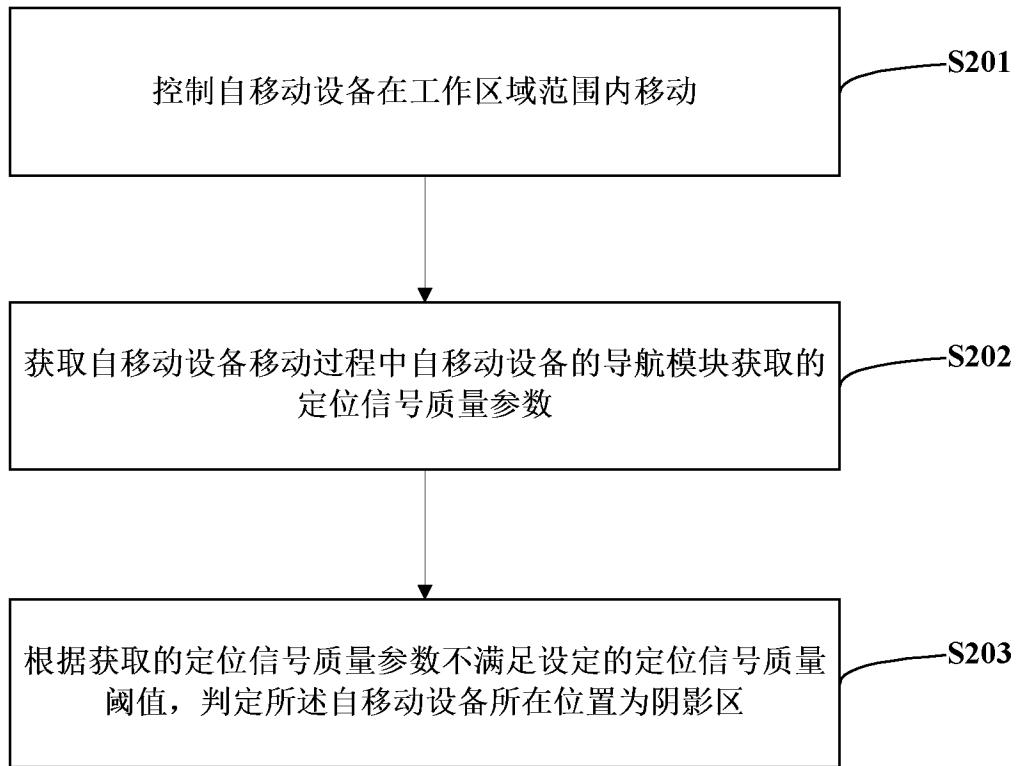


图8

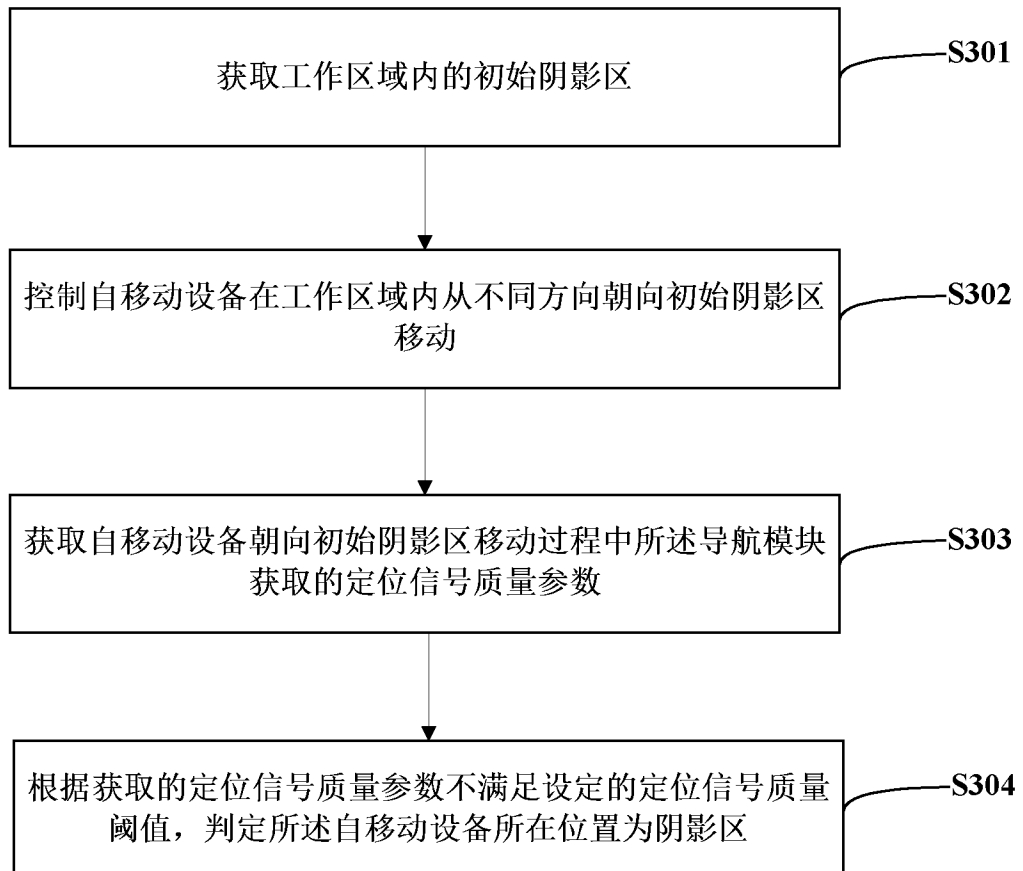


图9

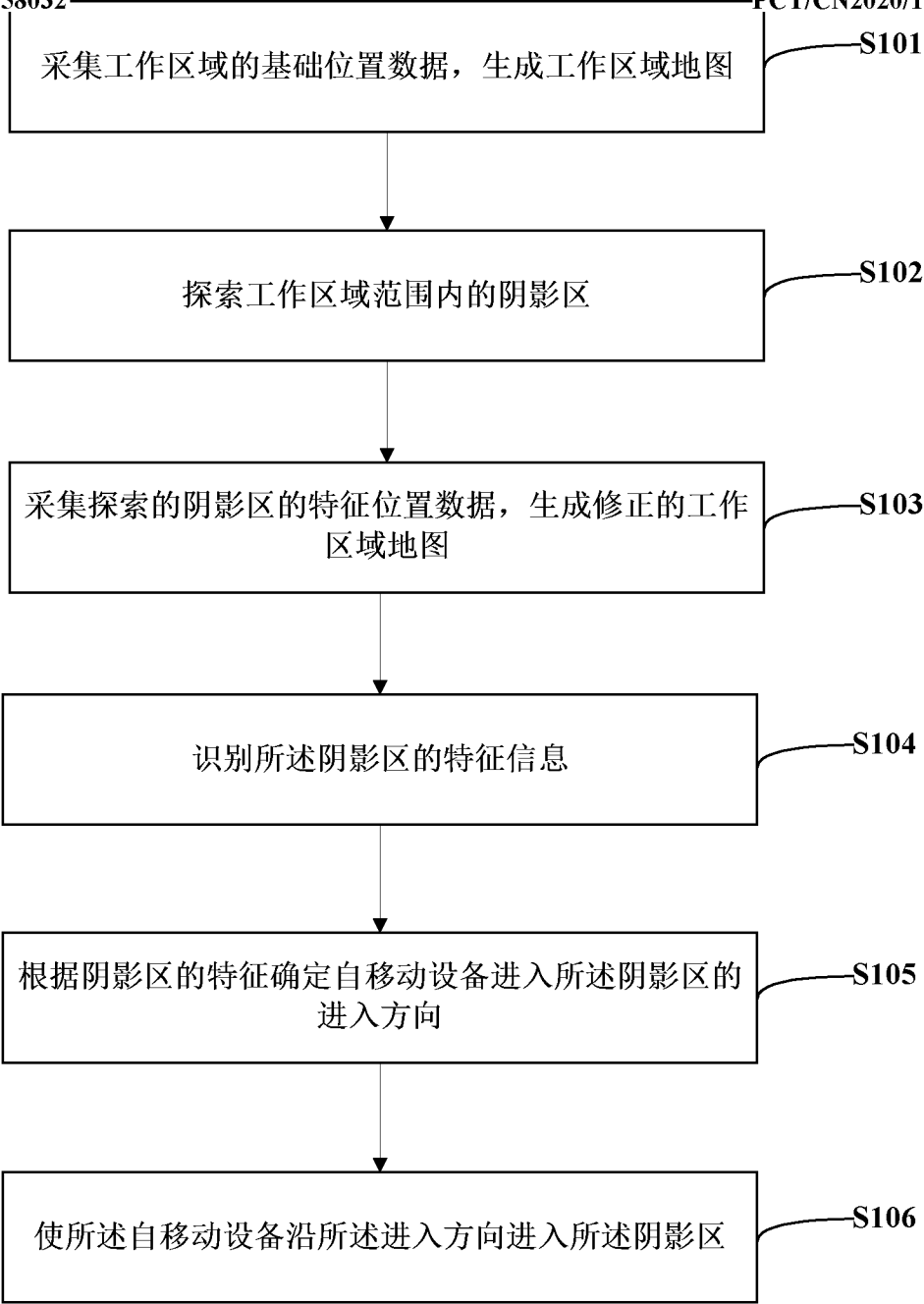


图10

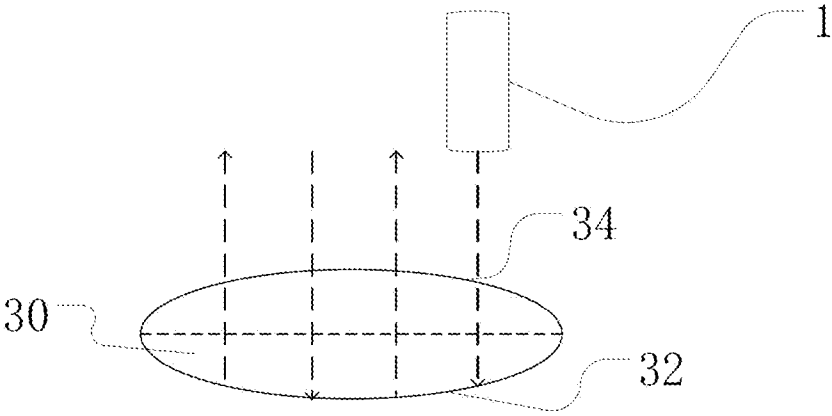


图11

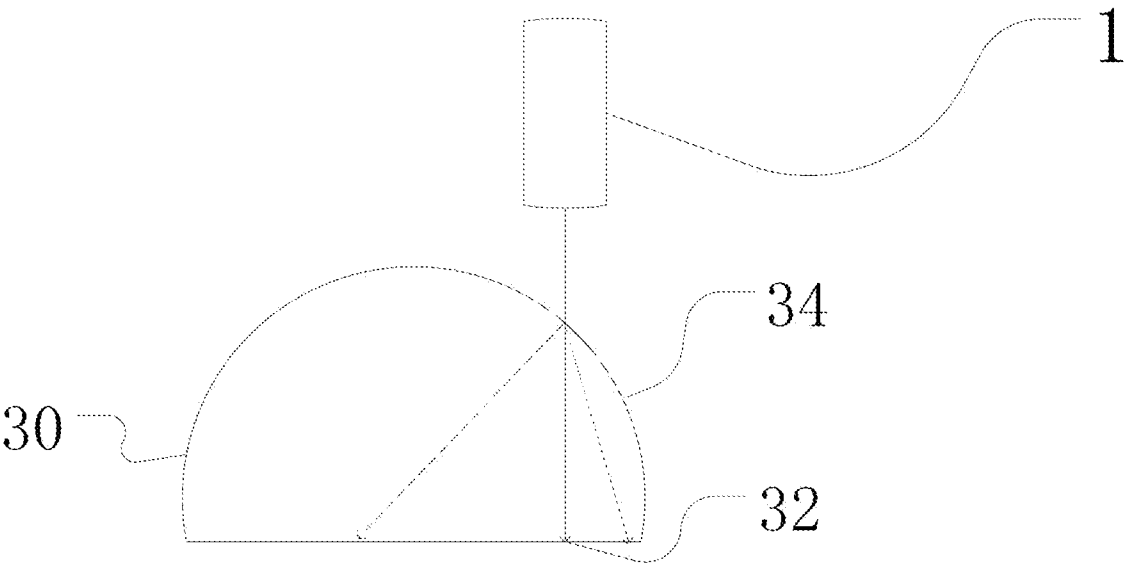


图12

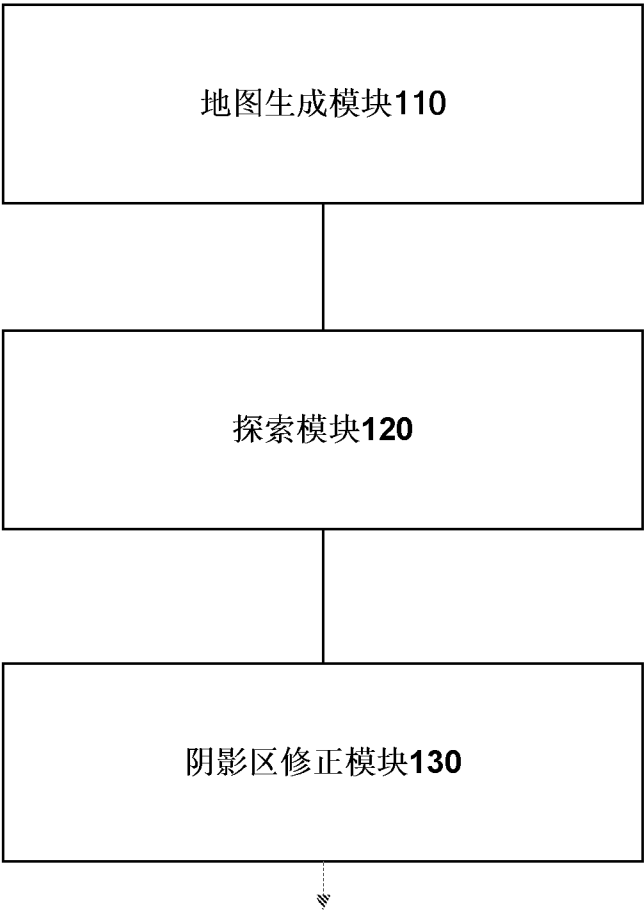


图13

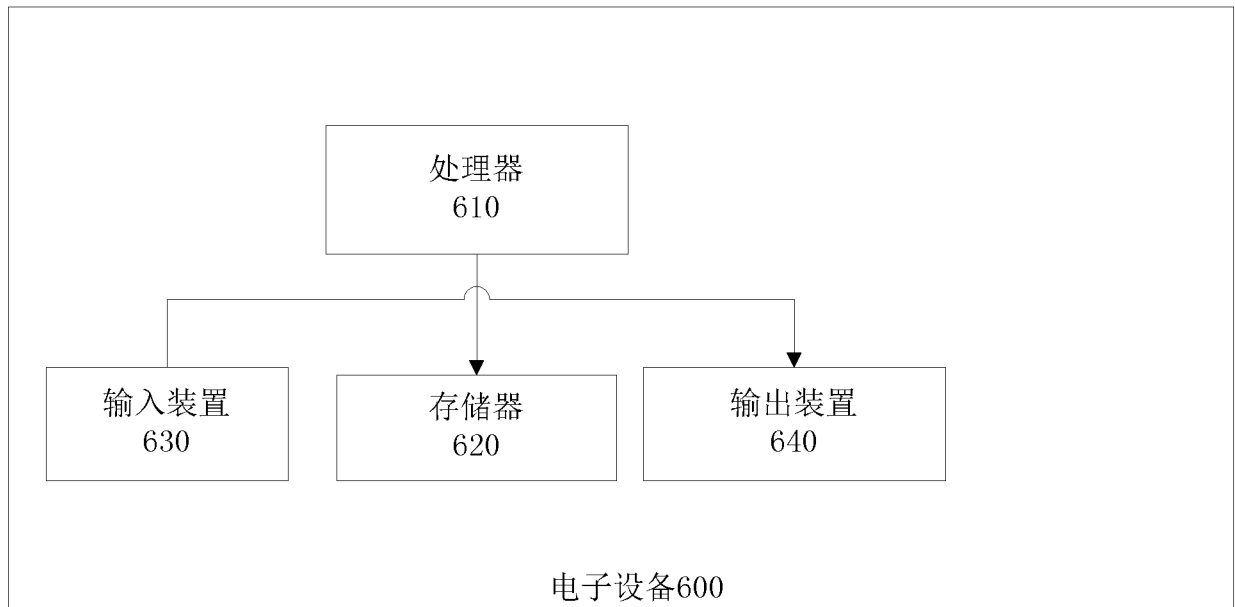


图14

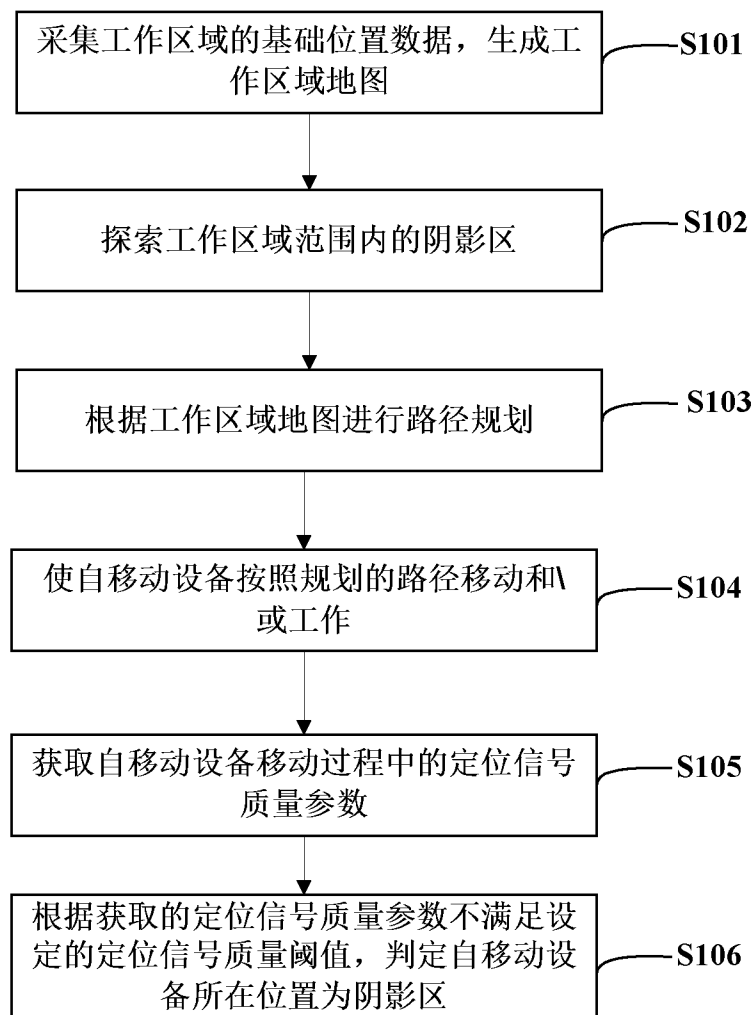


图15

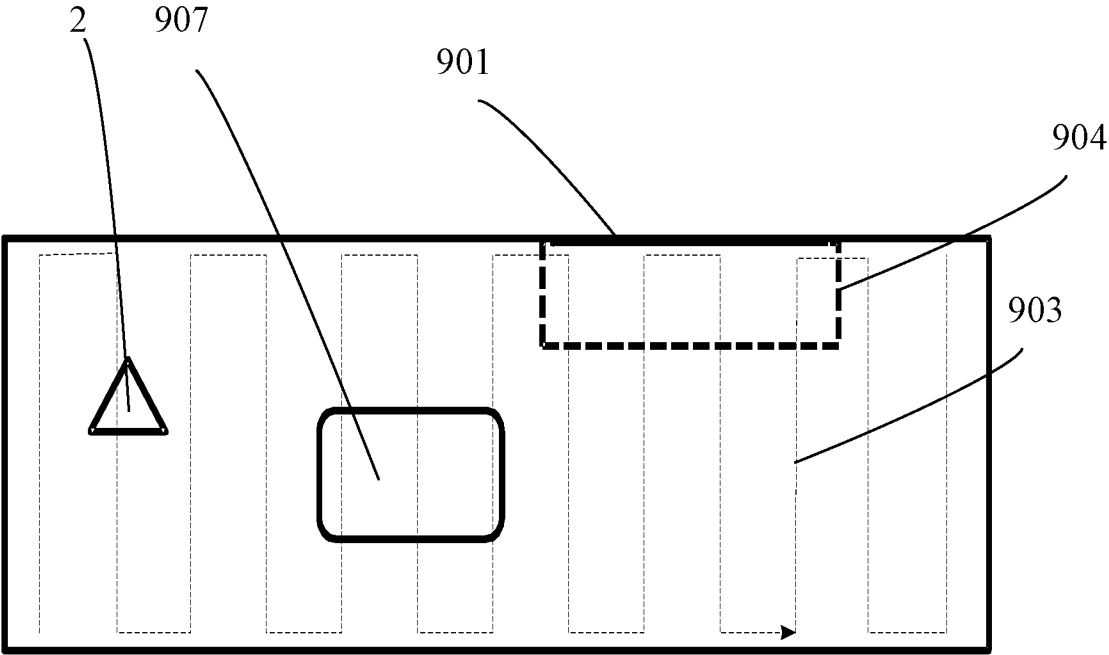


图16

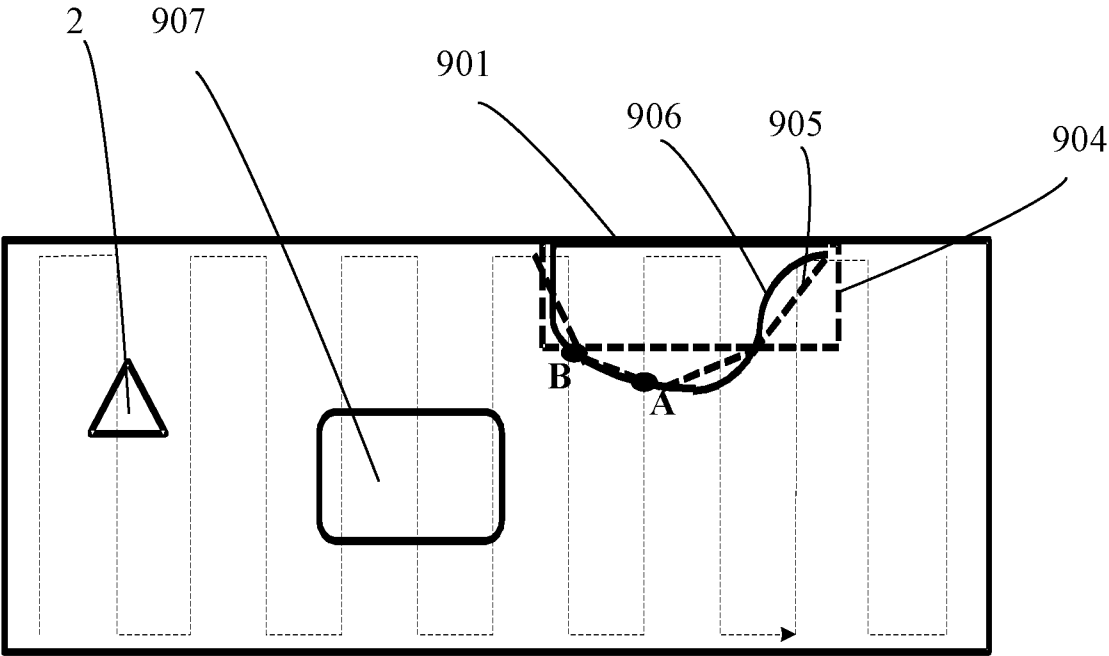


图17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/118908

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)

G05D1, G01S, G01C, A47L, B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN: 自移动, 自行走, 自动, 割草机, 机器人, 阴影, 边界, 宽度, 长度, 校正, 定位, 阈值, 质量, robot, automatic, cutter, mower, shadow, border+, boundary, area, width, length, extent, adjust, correct+, revise, check, rectify, threshold, cumulat+, accumulat+, orientation, position, quality

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108267752 A (POSITEC POWER TOOLS(SUZHOU) CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs 67-209, and figures 1-17	1-32
A	CN 107239074 A (POSITEC POWER TOOLS(SUZHOU) CO., LTD.) 10 October 2017 (2017-10-10) entire document	1-32
A	CN 203609373 U (SUZHOU ECOVACS COMMERCIAL ROBOTS CO., LTD.) 28 May 2014 (2014-05-28) entire document	1-32
A	JP 2007175286 A (FUNAI ELECTRIC CO.) 12 July 2007 (2007-07-12) entire document	1-32
A	US 2019163175 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 30 May 2019 (2019-05-30) entire document	1-32



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 December 2020

Date of mailing of the international search report

05 January 2021

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/CN2020/118908

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108267752	A	10 July 2018	EP	3557355	A4	22 July 2020
				CN	108226965	A	29 June 2018
				EP	3561627	A4	22 July 2020
				CN	108228739	A	29 June 2018
				EP	3557355	A1	23 October 2019
				CN	207799086	U	31 August 2018
				US	2019369640	A1	05 December 2019
				CN	108226972	A	29 June 2018
				CN	108227705	A	29 June 2018
				CN	108226964	A	29 June 2018
				CN	108228741	A	29 June 2018
				CN	108398944	A	14 August 2018
				WO	2018108180	A1	21 June 2018
				CN	108226859	A	29 June 2018
				CN	108227704	A	29 June 2018
				EP	3561627	A1	30 October 2019
				WO	2018108179	A1	21 June 2018
				US	2019346848	A1	14 November 2019
CN	107239074	A	10 October 2017	WO	2017167207	A1	05 October 2017
CN	203609373	U	28 May 2014	None			
JP	2007175286	A	12 July 2007	None			
US	2019163175	A1	30 May 2019	KR	20190064253	A	10 June 2019
				KR	102070068	B1	23 March 2020
				EP	3491906	A1	05 June 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/118908

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) G05D1, G01S, G01C, A47L, B25J 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)) CNABS; CNTXT; VEN: 自移动, 自行走, 自动, 割草机, 机器人, 阴影, 边界, 宽度, 长度, 校正, 定位, 阈值, 质量, robot, automatic, cutter, mower, shadow, border+, boundary, area, width, length, extent, adjust, correct+, revise, check, rectify, threshold, cumulat+, accumulat+, orientation, position, quality																				
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 108267752 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书67-209段, 附图1-17</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107239074 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203609373 U (苏州科沃斯商用机器人有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007175286 A (FUNAI ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019163175 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2019年 5月 30日 (2019 - 05 - 30) 全文</td> <td>1-32</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	X	CN 108267752 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书67-209段, 附图1-17	1-32	A	CN 107239074 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-32	A	CN 203609373 U (苏州科沃斯商用机器人有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-32	A	JP 2007175286 A (FUNAI ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文	1-32	A	US 2019163175 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2019年 5月 30日 (2019 - 05 - 30) 全文	1-32
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 108267752 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书67-209段, 附图1-17	1-32																		
A	CN 107239074 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2017年 10月 10日 (2017 - 10 - 10) 全文	1-32																		
A	CN 203609373 U (苏州科沃斯商用机器人有限公司) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-32																		
A	JP 2007175286 A (FUNAI ELECTRIC CO) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文	1-32																		
A	US 2019163175 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2019年 5月 30日 (2019 - 05 - 30) 全文	1-32																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 12月 28日		国际检索报告邮寄日期 2021年 1月 5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 李原 电话号码 86-(010)-62085846																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/118908

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	108267752	A	2018年 7月 10日	EP	3557355	A4	2020年 7月 22日
				CN	108226965	A	2018年 6月 29日
				EP	3561627	A4	2020年 7月 22日
				CN	108228739	A	2018年 6月 29日
				EP	3557355	A1	2019年 10月 23日
				CN	207799086	U	2018年 8月 31日
				US	2019369640	A1	2019年 12月 5日
				CN	108226972	A	2018年 6月 29日
				CN	108227705	A	2018年 6月 29日
				CN	108226964	A	2018年 6月 29日
				CN	108228741	A	2018年 6月 29日
				CN	108398944	A	2018年 8月 14日
				WO	2018108180	A1	2018年 6月 21日
				CN	108226859	A	2018年 6月 29日
				CN	108227704	A	2018年 6月 29日
				EP	3561627	A1	2019年 10月 30日
				WO	2018108179	A1	2018年 6月 21日
				US	2019346848	A1	2019年 11月 14日
CN	107239074	A	2017年 10月 10日	WO	2017167207	A1	2017年 10月 5日
CN	203609373	U	2014年 5月 28日	无			
JP	2007175286	A	2007年 7月 12日	无			
US	2019163175	A1	2019年 5月 30日	KR	20190064253	A	2019年 6月 10日
				KR	102070068	B1	2020年 3月 23日
				EP	3491906	A1	2019年 6月 5日