

(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
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259875 A1

(51) 国际专利分类号:

G01D 1/02 (2006.01)

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/130319

(22) 国际申请日:

2023 年 11 月 7 日 (07.11.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202310733431.8 2023年6月19日 (19.06.2023) CN

(71) 申请人: 浙江白马科技有限公司 (ZHEJIANG
SUNSEEKER INDUSTRIAL CO., LTD.) [CN/CN]; 中
国浙江省金华市江东工业园金德路 988
号, Zhejiang 321000 (CN)。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(72) 发明人: 胡浪(HU, Lang); 中国浙江省金华市江东工
业园金德路988号, Zhejiang 321000 (CN)。

(74) 代理人: 上海迎向知识产权代理事务所(普通
合伙) (SHANGHAI TOWARDS INTELLECTUAL
PROPERTY AGENCY); 中国上海市闵行区
梅富路 228 号春申创意园 D 座 306 室,
Shanghai 201100 (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,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: MAP CORRECTION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种地图的修正方法、装置、设备及介质

(57) Abstract: The present application discloses a map correction method and apparatus, a device, and a storage medium. The method comprises: acquiring first point sets outside the maximum inner contour in an original map and second point sets outside an outer contour; deleting the first point sets and the second point sets on the map to obtain an adjusted map; determining an overlapping point set according to the first point sets and the second point sets, wherein the overlapping point set comprises overlapping points in the first point sets and the second point sets; and supplementing the overlapping point set to the adjusted map to obtain a corrected map. When the original map is acquired, the original map is post-processed, so that the requirement for the computing power of an onboard processor is reduced, and the correction efficiency and accuracy of the map are improved.

(57) 摘要: 本申请公开了一种地图的修正方法、装置、设备及存储介质。包括: 获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集; 将地图上的第一点集和第二点集进行删除获取调整地图; 根据第一点集和第二点集确定重合点集, 其中, 重合点集中包括第一点集和第二点集中的重合点; 将重合点集补充到调整地图获取修正地图。通过获取到原始地图之后, 对原始地图进行后处理, 从而降低了对机载处理器算力的需求, 提高了地图的修正效率和准确性。



WO 2024/259875 A1

一种地图的修正方法、装置、设备及介质

[0001] 本申请要求下列专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中：于2023年06月19日提交中国国家知识产权局、申请号为2023107334318、发明名称为“一种地图的修正方法、装置、设备及介质”的中国专利申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及自动控制领域，尤其涉及一种用于自主作业设备的地图修正方法、装置、设备及介质。

背景技术

[0003] 目前自主作业设备在沿着理想边界行走，执行边界坐标记录，并用于建立电子地图的过程。在实际遥控行走过程中，不可避免的会出现偏离理想边界的情况，现有技术中通常采用的是通过后退行为和相关算法进行修正，由于该修正是实时进行的，所以对自主作业设备的算力要求较高，从而增加了设备的计算资源以及维护成本。

发明内容

[0004] 本公开的目的在于，提供解决了上述至少一个问题的改进的地图的修正方法、装置、设备及存储介质。

[0005] 根据本公开的第一方面，该目的至少部分地通过一种地图的修正方法来获得。该方法包括：获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集；将所述地图上的所述第一点集和所述第二点集进行删除获取调整地图；根据所述第一点集和所述第二点集确定重合点集，其中，所述重合点集中包括所述第一点集和所述第二点集中的重合点；将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图。因此，具有上述特征的修正方法通过获取到原始地图之后，对原始地图进行后处理，从而降低了对机载处理器算力的需求，提高了地图的修正效率和准确性。

[0006] 根据本公开的第二方面，该目的至少部分地通过一种地图的修正装置来获得。该装置包括：点集获取模块，用于获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集；调整地图获取模块，用于将所述地图上的所述第一点集和所述第二点集进行删除获取调整地图；重合点集确定模块，用于根据所述第一点集和所述第二点集确定重合点集，其中，所述重合点集中包括所述第一点集和所述第二点集中的重合点；修正地图获取模块，用于将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图。

[0007] 根据本公开的第三方面，该目的至少部分地通过一种计算机设备来获得。该计算机设备包括：至少一个处理器；以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序，所述计算机程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行本发明任一实施例所述的一种修正方法。

[0008] 根据本公开的第四方面，该目的至少部分地通过一种计算机可读存储介质来获得。该计算机可读存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令用于使处理器执行时实现本发明任一实施例所述的一种修正方法。

[0009] 至少一个实施例的细节将在以下附图和描述中阐述。其它特征、目标和优点从描述、图式和权利要求书将是显而易见的。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本公开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单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1是根据本发明实施例一提供的一种地图的修正方法的流程图。

[0012] 图2是根据本发明实施例一提供的位图记录格式的原始地图的示意。

[0013] 图3是根据本发明实施例一提供的坐标记录格式的原始地图的示意。

[0014] 图4是根据本发明实施例一提供的位图记录格式的原始地图中最大内轮廓的示意。

[0015] 图5是根据本发明实施例一提供的位图记录格式的原始地图中外轮廓的示意。

- [0016] 图6是根据本发明实施例一提供的位图记录格式的调整地图的示意。
- [0017] 图7是根据本发明实施例一提供的位图记录格式的修正地图的示意。
- [0018] 图8是根据本发明实施例一提供的坐标记录格式的原始地图中最大内轮廓的示意。
- [0019] 图9是根据本发明实施例一提供的坐标记录格式的原始地图中外轮廓的示意。
- [0020] 图10是根据本发明实施例一提供的坐标记录格式的调整地图的示意。
- [0021] 图11是根据本发明实施例一提供的坐标记录格式的修正地图的示意。
- [0022] 图12是根据本发明实施例二提供的一种地图的修正方法的流程图。
- [0023] 图13是根据本发明实施例三提供的一种地图的修正装置的结构示意图。
- [0024] 图14是实现本发明实施例四提供的一种电子设备的结构示意图。

实施方式

- [0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，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他实施例，都应当属于本发明保护的范围。
- [0026] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

实施例

- [0027] 图1为本发明实施例一提供了一种地图的修正方法的流程图，本实施例可适用于对原始地图进行修正的情况，该方法可以由一种地图的修正装置来执行，该

地图的修正装置可以采用硬件和/或软件的形式实现，该地图的修正装置可集成配置于电子设备中。如图1所示，该方法包括：

[0028] 步骤S101，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集。

[0029] 具体的说，本实施方式中的自主作业设备至少包括主体机构、移动机构、工作机构、能源模块、检测模块、交互模块、控制模块等。其中，主体机构通常包括底盘和外壳，底盘用于安装和容纳移动机构、工作机构、能源模块、检测模块、交互模块、控制模块等功能机构与功能模块。外壳通常构造为至少部分地包覆底盘，主要起到增强自主作业设备的美观和辨识度的作用。在本实施例中，外壳构造为在外力作用下可相对于底盘平移和/或旋转，配合适当的检测模块，示例性地如霍尔传感器，可进一步地起到感知碰撞、抬起等事件的作用。其中，移动机构构造为用于将主体机构支撑于地面并驱动主体机构在地面上移动，通常包括轮式移动机构、履带式或半履带式移动机构和步行式移动机构等。在本实施例中，移动机构为轮式移动机构，包括至少一个驱动轮和至少一个行走原动机。行走原动机优选为电动机，在其他实施方式中也可为内燃机或使用其他类型能源产生动力的机械。在本实施例中，优选地设置一左驱动轮、一驱动左驱动轮的左行走原动机、一右驱动轮和一驱动右驱动轮的右行走原动机。在本实施例中，自主作业设备的直线行进通过左右两个驱动轮同向等速转动实现，转向行进通过左右两个驱动轮的同向差速或相向转动实现。在其他实施方式中，移动机构还可包括独立于驱动轮的转向机构和独立于行走原动机的转向原动机。在本实施例中，移动机构还包括至少一个从动轮，该从动轮典型地构造为万向轮，驱动轮和从动轮分别位于自主作业设备的前后两端。其中，工作机构构造为用于执行具体的作业任务，包括工作件和驱动该工作件运行的工作原动机。示例性地，对于智能扫地机/吸尘器，该工作件包括滚刷、吸尘管和集尘室等；对于智能割草机，该工作件包括切割刀片或切割刀盘，进一步地还包括用于调节割草高度的高度调节机构等优化或调整割草效果的其他部件。工作原动机优选为电动机，在其他实施方式中也可为内燃机或使用其他类型能源

产生动力的机械。在另外的一些实施方式中，工作原动机和行走原动机构造为同一个原动机。

[0030] 另外，能源模块构造为用于为自主作业设备的各项工作提供能量。在本实施例中，能源模块包括电池和充电连接结构，其中电池优选为可充电电池，充电连接结构优选为可暴露于自主作业设备外部的充电电极。其中，检测模块构造为感知自主作业设备所处环境参数或其自身工作参数的至少一种传感器。典型地，检测模块可包括与工作区域限定有关的传感器，例如磁感应式、碰撞式、超声波式、红外线式、无线电式等多种类型，其传感器类型与对应的信号发生装置的位置和数量相适应。检测模块还可包括与定位导航相关的传感器，例如GPS定位装置、激光定位装置、电子罗盘、地磁传感器等。检测模块还可包括与自身工作安全性相关的传感器，例如障碍物传感器、抬升传感器、电池包温度传感器等。检测模块还可包括与外部环境相关传感器，例如环境温度传感器、环境湿度传感器、加速度传感器、光照传感器等。其中，交互模块构造为至少用于接收用户输入的控制指令信息、发出需要用户感知的信息、与其他系统或设备通信以收发信息等。在本实施例中，交互模块包括设置在自主作业设备上的输入装置，用于接收用户输入的控制指令信息，典型地如控制面板、急停按键等；交互模块还包括设置在自主作业设备上的显示屏和/或蜂鸣器，通过发光和/或发声使用户感知信息。在其他实施方式中，交互模块还包括设置在自主作业设备上的通信模块和独立于自主作业设备的终端设备，例如手机、电脑、网络服务器等，用户的控制指令信息或其他信息可在终端设备上输入、经由有线或无线通信模块到达自主作业设备。其中，控制模块通常包括至少一个处理器和至少一个非易失性存储器，该存储器内存储有预先写入的计算机程序或指令集，处理器根据该计算机程序或指令集控制自主作业设备的移动、工作等动作的执行。进一步地，控制模块还能够根据检测模块的信号和/或用户控制指令控制和调整自主作业设备的相应行为、修改存储器内的数据等。

[0031] 可选的，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集中之前，还包括：确定理想边界，理想边界为指定格式的闭合路径，其中，指定格式包括位图记录或者坐标记录；沿着理想边界向前行走，当确定偏离理

想边界时以转弯的方式重新回到理想边界上；当重新回到理想边界的起点时，将整个行走过程所构成的曲线作为原始地图。

[0032] 可选的，当确定偏离所述理想边界时以转弯的方式重新回到所述理想边界上，包括：当确定偏离所述理想边界时确定偏离目标点；采用指定行走模式以转弯的方式行走至所述偏离目标点或者所述理想边界上位于所述偏离目标点之前的位置点，以重新回到所述理想边界上，其中，所述指定行走模式包括一边前进一边转向，这种行走模式对于遥控来说更容易控制，且避免了后退或原地转向而导致草坪被破坏。

[0033] 其中，本实施方式中自作业设备可以是割草机器人，因此割草机器人在接收到控制指令时，会沿着指定格式的闭合路径即理想边界进行行走，由于在行走过程中不可避免的会出现遥控出边界的情况，而当确定出边界时会继续接收控制指令以回到之前的正常轨迹上，因此当重新回到理想边界的起点时，将整个行走过程所构成的曲线作为原始地图，通常这种情况下会出现路径闭合的各种场景，如图2所示为位图记录格式的原始地图的示意，图3所示为坐标记录格式的原始地图的示意。当然，本实施方式中仅是举例说明，而并不对原始地图的具体展示格式进行限定。

[0034] 需要说明的是，本实施方式中的理想边界用于限制自主作业设备的工作区域，在一些实施方式中，边界可以是实体的，典型地如墙壁、篱笆、栏杆等。在一些实施方式中，边界也可以是虚拟的，典型地如由边界信号发生装置发出虚拟边界信号，该虚拟边界信号通常为例如由闭合的通电导线发出的电磁信号、或由其他设备发出的光信号、超声信号等。在本发明提供的实施方式中，自主作业设备被配置为包括定位装置，具体地为RTK定位装置，虚拟边界为由二维或三维坐标形成的电子地图中设置的虚拟边界。在一些实施方式中，自主作业设备还可被配置为包括VSLAM（视觉即时定位与地图构建，Visual Simultaneous Localization and Mapping）装置，用来构建虚拟边界。而停靠站通常构造在边界上或边界附近，供自主作业设备停泊，特别是能够向停泊在停靠站的自主作业设备供给能量。因此在被控制沿理想边界行走记录轨迹时，如果出了理想边界，则需要控制机器人以一边前进、一边转向的行走模式回到已经被记录过

的理想边界上，并且具体是回到初始偏离时刻所对应的偏离目标点或者是位于偏离目标点之前的位置点上，从而保障保证偏离的路径与理想边界之间存在交点，才能完成后续的处理。并且通过采用一边前进一边转向的行走模式可以更容易控制，且避免后退或原地转向而破坏草坪。

[0035] 可选的，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集，包括：确定原始地图中的最大内轮廓，并保留最大内轮廓之外的第一路径曲线段；将第一路径曲线段中所覆盖的点构成第一点集；确定原始地图中的外轮廓，并保留外轮廓之外的第二路径曲线段；将第二路径曲线段中所覆盖的点构成第二点集。

[0036] 具体的说，本实施方式中，可以对图2所示的位图记录格式的原始地图进行修正进行举例说明，由于位图格式的原始地图可以采用二值化的形式进行不同区域的区分，可以确定图2所示的原始地图中的最大内轮廓，并将自大内轮廓之内的点进行标记，例如涂黑，如图4是位图记录格式的原始地图中最大内轮廓的示意，保留最大内轮廓之外的第一路径曲线段，如图4中的虚线所标记的虚线段，并将第一路径曲线段中所覆盖的点构成第一点集。另外，还可以确定图2所示的原始地图中的外轮廓，并将外轮廓之外的点进行标记，例如涂黑，如图5是位图记录格式的原始地图中外轮廓的示意，保留外轮廓之外的第二路径曲线段，如图5中的虚线所标记的虚线段，并将第二路径曲线段中所覆盖的点构成第二点集。

[0037] 步骤S102，将原始地图上的第一点集和第二点集进行删除获取调整地图。

[0038] 具体的说，本实施方式中在获取到如图4中虚线段所代表的最大内轮廓之外所对应的的第一点集，以及如图5中虚线段所代表的外轮廓之外所对应的第二点集之后，会在图2所示的原始地图中将上述两类型的虚线段所对应的的第一点集合第二点集进行删除，从而获取到如图6所示的位图记录格式的调整地图的示意。

[0039] 步骤S103，根据第一点集和第二点集确定重合点集。

[0040] 可选的，根据第一点集和第二点集确定重合点集，包括：确定第一点集中各点的位置信息，以及第二点集中各点的位置信息；获取第一点集与第二点集中位

置信息相同的目标点；将目标点作为第一点集和第二点集中的重合点，并根据重合点构成重合点集。

- [0041] 具体的说，本实施方式中的重合点集中包括第一点集和第二点集中的重合点。在确定两个点集中的重合点时具体是确定第一点集中各点的位置信息，以及第二点集中各点的位置信息，并将两个点集中位置信息相同的点作为重合点，例如，图4和图5中右上角存在一部分位置相同的虚线段，则该部分虚线段所对应的为上述所获取的重合点集。当然，本实施方式中仅是举例说明，而并不对重合点集的具体大小以及重合点集中所包含的各重合点的位置进行限定。
- [0042] 步骤S104，将重合点集补充到调整地图获取修正地图。
- [0043] 可选的，将重合点集补充到调整地图获取修正地图，包括：将重合点集补充到调整地图中获取填充地图；根据填充地图进行校正以获取修正地图。
- [0044] 可选的，根据填充地图进行校正以获取修正地图，包括：当确定填充地图中存在中断位置时，将中断位置处的相邻路径曲线进行拼接，以获取拼接地图；对拼接地图进行平滑处理以获取修正地图。
- [0045] 具体的说，本实施方式中在获取到调整地图后，由于此时的调整地图中存在较大的缺口，而重合点集所对应的线段与缺口完全对应或者部分对应，因此可以将重合点集补充到调整地图中以获取填充地图。当重合点集与缺口完全对应时，则将重合点集补充到调整地图中以获取到填充地图，并将填充地图中进行平滑处理，以获取如图7所示的位图记录格式的修正地图。但是，当重合点集所对应的线段仅与缺口部分对应时，则还需要确定出填充地图中存在中断的位置，并将中断位置处的相邻路径曲线进行拼接，获取到拼接地图，此时的拼接地图为封闭的曲线，之后再继续对拼接地图进行上述的平滑处理以获取修正地图。
- [0046] 需要说明的是，由于在实际的路径图中一般不存在特别尖锐的拐角，因此当确定拼接地图中存在尖锐拐角的情况时，则需要通过进行平滑处理，以及将尖锐的拐角进行去除，从而保证所获取的修正地图的平滑性。
- [0047] 需要说明的是，上述实施例为针对位图记录格式的原始地图进行修正的过程进行举例说明，当然，本还可以针对坐标记录格式的原始地图进行修正。例如，如图8所示为坐标记录格式的原始地图中最大内轮廓的示意，如图8中的黑色边

框部分；如图9所示为坐标记录格式的原始地图中外轮廓的示意，如图9中的黑色边框部分。确定最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集，并将原始地图上的第一点集和第二点集进行删除，以获取如图10所示的坐标记录格式的调整地图的示意，并通过将第一点集合第二点集中重合的点构成重合点集，并将重合点集补充到调整地图中以获取如图11所示坐标记录格式的修正地图的示意。由于关于坐标记录格式下对原始地图的修正方式与位图记录格式的修正方式的原理大致相同，因此本实施方式中不再对其进行赘述。

[0048] 本发明实施例通过获取到原始地图之后，对原始地图进行后处理，从而降低了对机载处理器算力的需求，提高了地图的修正效率和准确性。

实施例

[0049] 图12为本发明实施例二提供的地图的修正方法的流程图，在上述实施例的基础上，在将重合点集补充到调整地图获取修正地图之后，还包括：接收作业启动指令，根据作业启动指令在修正地图的范围内执行作业。如图12所示，该方法包括：

[0050] 步骤S201，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集。

[0051] 可选的，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集中之前，还包括：确定理想边界，理想边界为指定格式的闭合路径，其中，指定格式包括位图记录或者坐标记录；沿着理想边界向前行走，当确定偏离理想边界时以转弯的方式重新回到理想边界上；当重新回到理想边界的起点时，将整个行走过程所构成的曲线作为原始地图。

[0052] 可选的，获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集，包括：确定原始地图中的最大内轮廓，并保留最大内轮廓之外的第一路径曲线段；将第一路径曲线段中所覆盖的点构成第一点集；确定原始地图中的外轮廓，并保留外轮廓之外的第二路径曲线段；将第二路径曲线段中所覆盖的点构成第二点集。

[0053] 步骤S202，将原始地图上的第一点集和第二点集进行删除获取调整地图。

[0054] 步骤S203，根据第一点集和第二点集确定重合点集。

- [0055] 可选的，根据第一点集和第二点集确定重合点集，包括：确定第一点集中各点的位置信息，以及第二点集中各点的位置信息；获取第一点集与第二点集中位置信息相同的目标点；将目标点作为第一点集合第二点集中的重合点，并根据重合点构成重合点集。
- [0056] 步骤S204，将重合点集补充到调整地图获取修正地图。
- [0057] 可选的，将重合点集补充到调整地图获取修正地图，包括：将重合点集补充到调整地图中获取填充地图；根据填充地图进行校正以获取修正地图。
- [0058] 可选的，根据填充地图进行校正以获取修正地图，包括：当确定填充地图中存在中断位置时，将中断位置处的相邻路径曲线进行拼接，以获取拼接地图；对拼接地图进行平滑处理以获取修正地图。
- [0059] 步骤S205，接收作业启动指令，根据作业启动指令在修正地图的范围内执行作业。
- [0060] 具体的说，本实施方式中获取修正地图的目的是为了便于后续割草机器人的割草作业。因此在对原始地图进行修正获取到修正地图之后，当确定接收到作业启动指令之后，割草机器人则可以根据作业启动指令在修正地图的范围内执行割草作业，并且在执行割草作业的过程中，不会超出修正地图所限定的范围，从而通过修正地图对割草机器人的割草范围进行限定，保证了割草机器人在指定区域执行割草作业。
- [0061] 需要说明的是，当割草机器人在修正地图的范围内执行割草作业时，可以采用由外到内的顺序依次进行割草作业，或者由左到右的顺序反复执行割草作业，本实施方式中并不对割草机器人在修正作业范围内的具体工作方式进行限定。并且当确定修正地图的范围内全部遍历过一遍时确定割草工作完成，此时则会发出割草作业完成信号，以提示用户中止割草机器人在当前修正地图中的运行，以节省割草机器人的能源。
- [0062] 本发明实施例通过获取到原始地图之后，对原始地图进行后处理，从而降低了对机载处理器算力的需求，提高了地图的修正效率和准确性。当接收到作业启动指令时，根据作业启动指令在修正地图的范围内执行作业，从而保证了割草机器人在指定范围内执行割草作业，保证割草工作的正常执行。

实施例

- [0063] 图13为本发明实施例三提供的一种地图的修正装置的结构示意图。如图13所示，该装置包括：点集获取模块310、调整地图获取模块320、重合点集确定模块330和修正地图获取模块340。
- [0064] 点集获取模块310，用于获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集；
- [0065] 调整地图获取模块320，用于将原始地图上的第一点集和第二点集进行删除获取调整地图；
- [0066] 重合点集确定模块330，用于根据第一点集和第二点集确定重合点集，其中，重合点集中包括第一点集和第二点集中的重合点；
- [0067] 修正地图获取模块340，用于将重合点集补充到调整地图获取修正地图。
- [0068] 可选的，装置还包括原始地图获取模块，用于确定理想边界，理想边界为指定格式的闭合路径，其中，指定格式包括位图记录或者坐标记录；
- [0069] 沿着理想边界向前行走，当确定偏离理想边界时以转弯的方式重新回到理想边界上；
- [0070] 当重新回到理想边界的起点时，将整个行走过程所构成的曲线作为原始地图。
- [0071] 可选的，点集获取模块，用于确定原始地图中的最大内轮廓，并保留最大内轮廓之外的第一路径曲线段；
- [0072] 将第一路径曲线段中所覆盖的点构成第一点集；
- [0073] 确定原始地图中的外轮廓，并保留外轮廓之外的第二路径曲线段；
- [0074] 将第二路径曲线段中所覆盖的点构成第二点集。
- [0075] 可选的，重合点集确定模块，用于确定第一点集中各点的位置信息，以及第二点集中各点的位置信息；
- [0076] 获取第一点集与第二点集中位置信息相同的目标点；
- [0077] 将目标点作为第一点集合第二点集中的重合点，并根据重合点构成重合点集。
- [0078] 可选的，修正地图获取模块，包括：
- [0079] 填充地图获取单元，用于将重合点集补充到调整地图中获取填充地图；

- [0080] 修正地图获取单元，用于根据填充地图进行校正以获取修正地图。
- [0081] 可选的，修正地图获取单元，用于当确定填充地图中存在中断位置时，将中断位置处的相邻路径曲线进行拼接，以获取拼接地图；
- [0082] 对拼接地图进行平滑处理以获取修正地图。
- [0083] 可选的，装置还包括作业执行模块，用于接收作业启动指令；
- [0084] 根据作业启动指令在修正地图的范围内执行作业。
- [0085] 本发明实施例所提供的一种地图的修正装置可执行本发明任意实施例所提供的一种地图的修正方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

实施例

- [0086] 图14示出了可以用来实施本发明的实施例的电子设备10的结构示意图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机，诸如，膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例，并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本发明的实现。
- [0087] 本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例，并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本发明的实现。
- [0088] 如图14所示，电子设备10包括至少一个处理器11，以及与至少一个处理器11通信连接的存储器，如只读存储器（ROM）12、随机访问存储器（RAM）13等，其中，存储器存储有可被至少一个处理器执行的计算机程序，处理器11可以根据存储在只读存储器（ROM）12中的计算机程序或者从存储单元18加载到随机访问存储器（RAM）13中的计算机程序，来执行各种适当的动作和处理。在RAM 13中，还可存储电子设备10操作所需的各种程序和数据。处理器11、ROM 12以及RAM 13通过总线14彼此相连。输入/输出（I/O）接口15也连接至总线14。
- [0089] 电子设备10中的多个部件连接至I/O接口15，包括：输入单元16，例如键盘、鼠标等；输出单元17，例如各种类型的显示器、扬声器等；存储单元18，例如磁盘、光盘等；以及通信单元19，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。

通信单元19允许电子设备10通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0090] 处理器11可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。处理器11的一些示例包括但不限于中央处理单元（CPU）、图形处理单元（GPU）、各种专用的人工智能（AI）计算芯片、各种运行机器学习模型算法的处理器、数字信号处理器（DSP）、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。处理器11执行上文所描述的各个方法和处理，例如地图的修正方法。

[0091] 在一些实施例中，地图的修正方法可被实现为计算机程序，其被有形地包含于计算机可读存储介质，例如存储单元18。在一些实施例中，计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 12和/或通信单元19而被载入和/或安装到设备10上。当计算机程序加载到RAM 13并由处理器11执行时，可以执行上文描述的地图的修正方法的一个或多个步骤。备选地，在其他实施例中，处理器11可以通过其他任何适当的方式（例如，借助于固件）而被配置为执行地图的修正方法。

[0092] 本文中以上描述的装置和技术各种实施方式可以在数字电子电路装置、集成电路装置、现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、芯片上装置的装置（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括：实施在一个或者多个计算机程序中，该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程装置上执行和/或解释，该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器，可以从存储装置、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令，并且将数据和指令传输至该存储装置、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0093] 用于实施本发明的方法的计算机程序可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些计算机程序可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程修正装置的处理器，使得计算机程序当由处理器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。计算机程序可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

- [0094] 在本发明的上下文中，计算机可读存储介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行装置、装置或设备使用或与指令执行装置、装置或设备结合地使用的计算机程序。计算机可读存储介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体装置、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。备选地，计算机可读存储介质可以是机器可读信号介质。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。
- [0095] 为了提供与用户的交互，可以在设备上实施此处描述的装置和技术，该设备具有：用于向用户显示信息的显示装置（例如，触摸屏）；以及按键，用户可以通过触摸屏或按键来将输入提供给设备。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈（例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈）；并且可以用任何形式（包括声输入、语音输入或者、触觉输入）来接收来自用户的输入。
- [0096] 应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本发明中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本发明的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。
- [0097] 上述具体实施方式，并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，根据设计要求和因素，可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种地图的修正方法，其特征在于，应用于自主作业设备，包括：
获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集；
将所述原始地图上的所述第一点集和所述第二点集进行删除获取调整地图；
根据所述第一点集和所述第二点集确定重合点集，其中，所述重合点集中包括所述第一点集和所述第二点集中的重合点；
将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集中之前，还包括：
确定理想边界，所述理想边界为指定格式的闭合路径，其中，所述指定格式包括位图记录或者坐标记录；
沿着所述理想边界向前行走，当确定偏离所述理想边界时以转弯的方式重新回到所述理想边界上；
当重新回到到所述理想边界的起点时，将整个行走过程所构成的曲线作为所述原始地图。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述当确定偏离所述理想边界时以转弯的方式重新回到所述理想边界上，包括：
当确定偏离所述理想边界时确定偏离目标点；
采用指定行走模式以转弯的方式行走所述偏离目标点或者所述理想边界上位于所述偏离目标点之前的位置点，以重新回到所述理想边界上，其中，所述指定行走模式包括一边前进一边转向。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集，包括：
确定所述原始地图中的最大内轮廓，并保留所述最大内轮廓之外的第一路径曲线段；

将所述第一路径曲线段中所覆盖的点构成所述第一点集；
确定所述原始地图中的外轮廓，并保留所述外轮廓之外的第二路径曲线段；

将所述第二路径曲线段中所覆盖的点构成所述第二点集。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一点集和所述第二点集确定重合点集，包括：
确定所述第一点集中各点的位置信息，以及所述第二点集中各点的位置信息；
获取所述第一点集与所述第二点集中位置信息相同的目标点；
将所述目标点作为所述第一点集与所述第二点集中的重合点，并根据所述重合点构成所述重合点集。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图，包括：
将所述重合点集补充到所述调整地图中获取填充地图；
根据所述填充地图进行校正以获取所述修正地图。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述填充地图进行校正以获取所述修正地图，包括：
当确定所述填充地图中存在中断位置时，将所述中断位置处的相邻路径曲线进行拼接，以获取拼接地图；
对所述拼接地图进行平滑处理以获取所述修正地图。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图之后，还包括：
接收作业启动指令；
根据所述作业启动指令在所述修正地图的范围内执行作业。

[权利要求 9] 一种地图的修正装置，其特征在于，包括：
点集获取模块，用于获取原始地图中最大内轮廓之外的第一点集以及外轮廓之外的第二点集；

调整地图获取模块，用于将所述原始地图上的所述第一点集和所述第二点集进行删除获取调整地图；

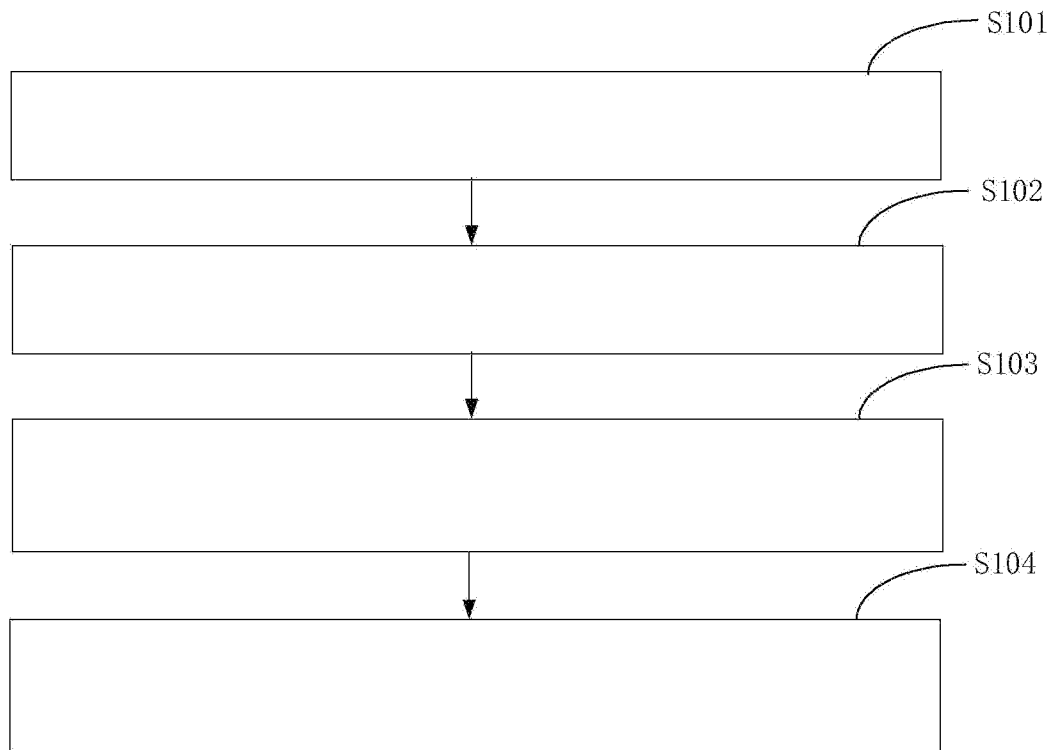
重合点集确定模块，用于根据所述第一点集和所述第二点集确定重合点集，其中，所述重合点集中包括所述第一点集和所述第二集中的重合点；

修正地图获取模块，用于将所述重合点集补充到所述调整地图获取修正地图。

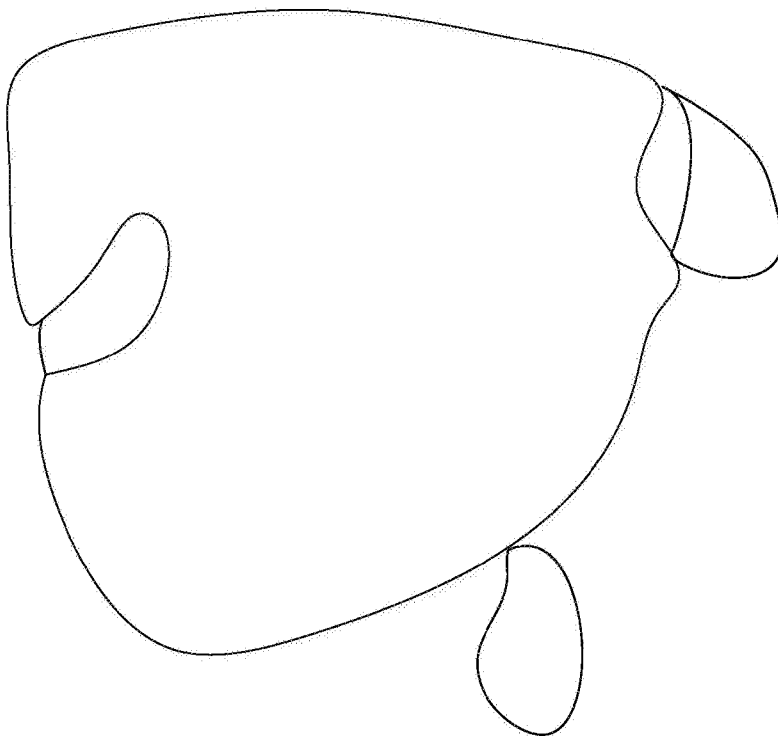
[权利要求 10] 一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1~8中任一项所述的方法。

[权利要求 11] 一种计算机可执行指令的存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求1~8中任一项所述方法。

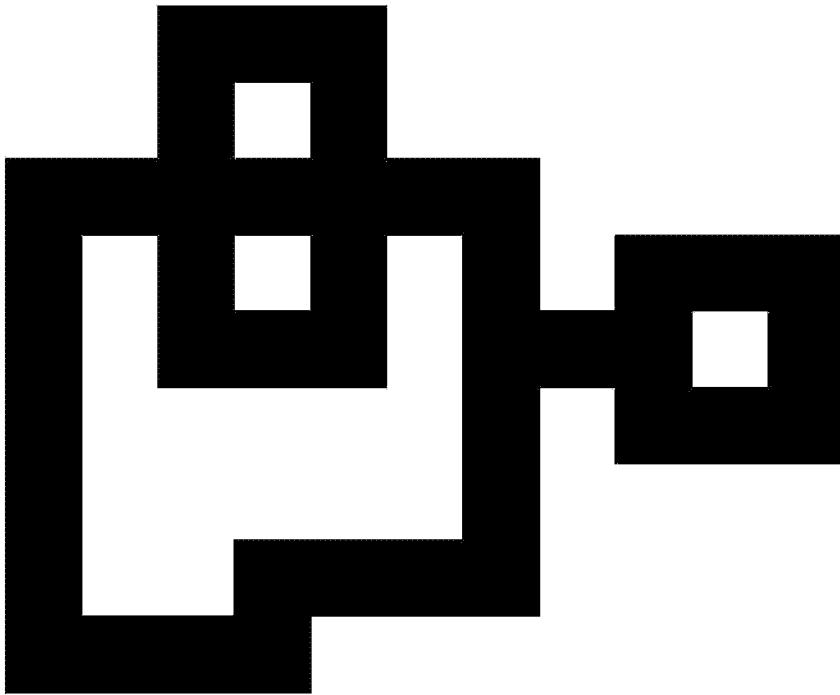
[图1]



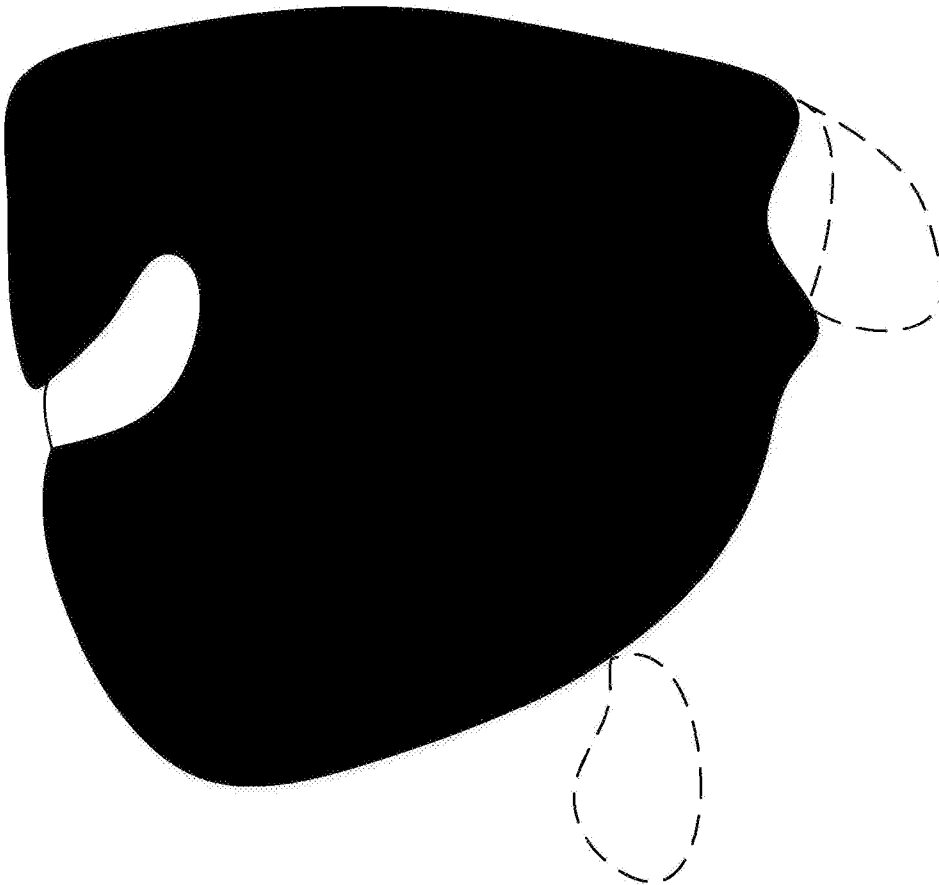
[图2]



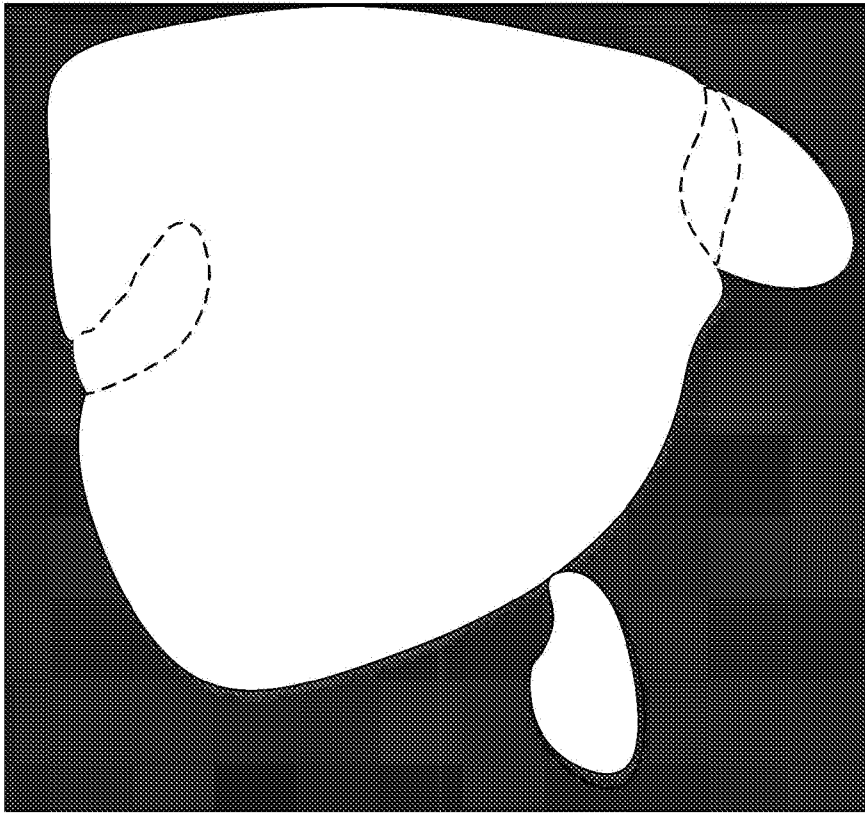
[图3]



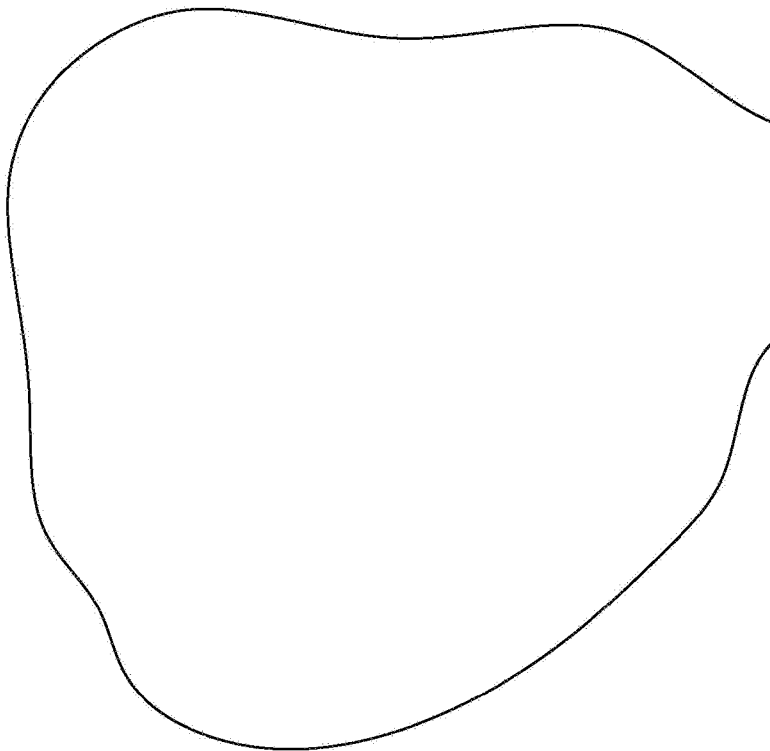
[图4]



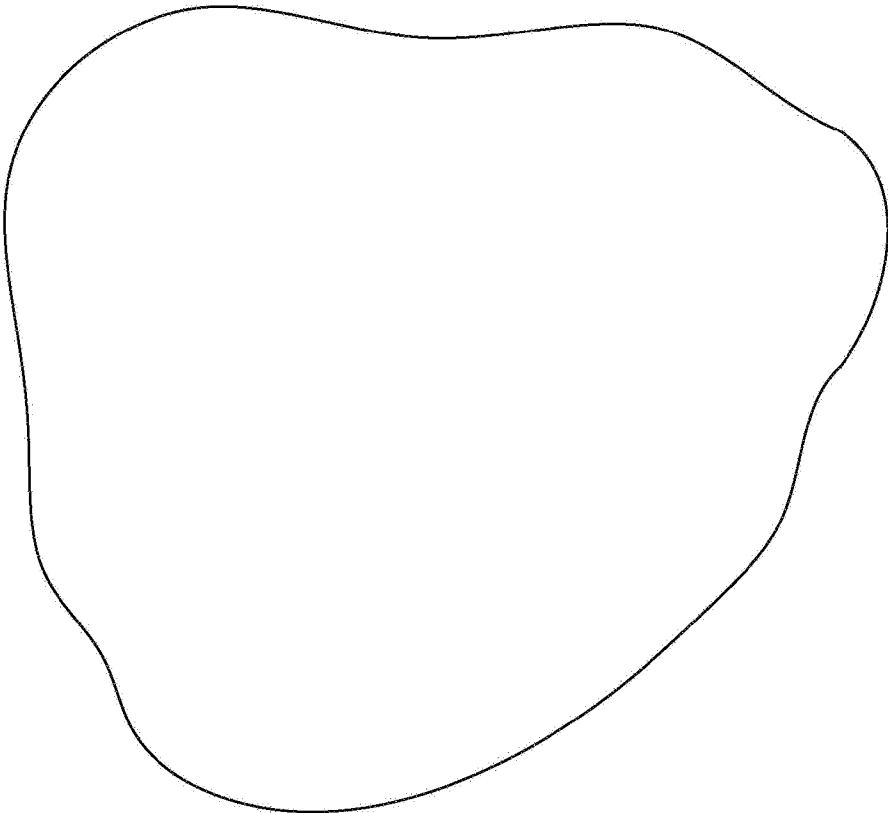
[图5]



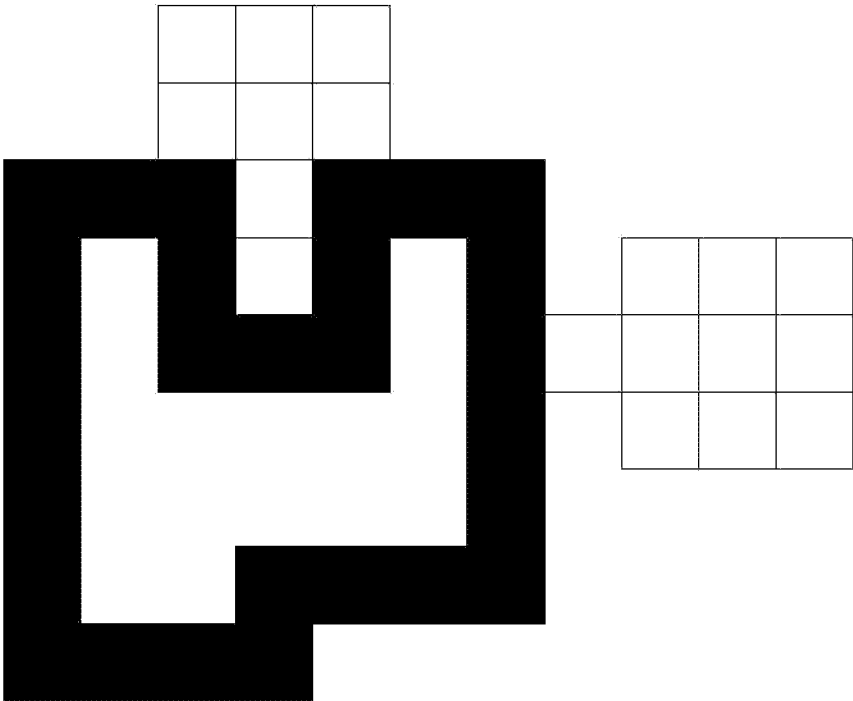
[图6]



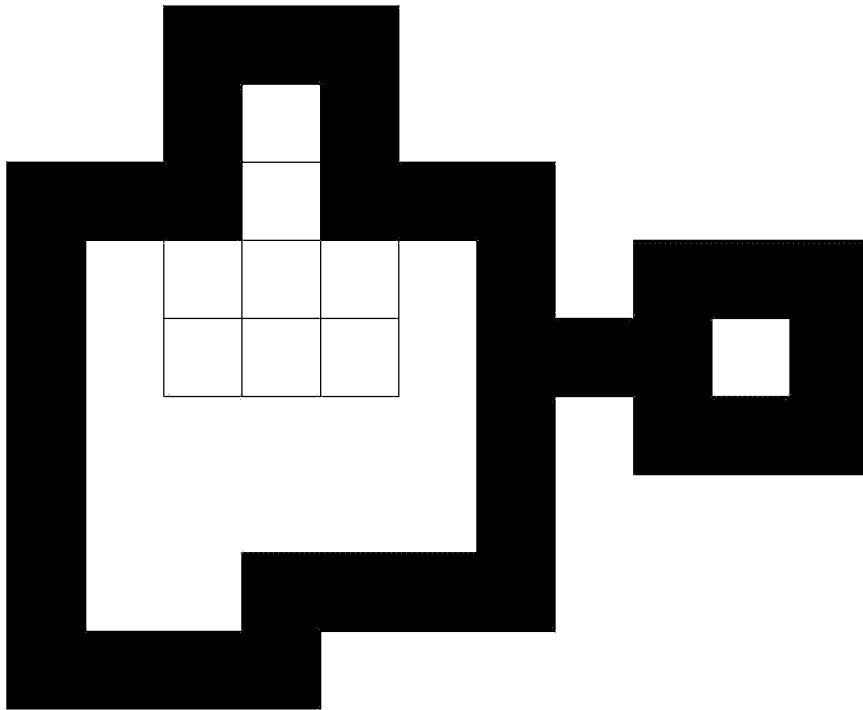
[图7]



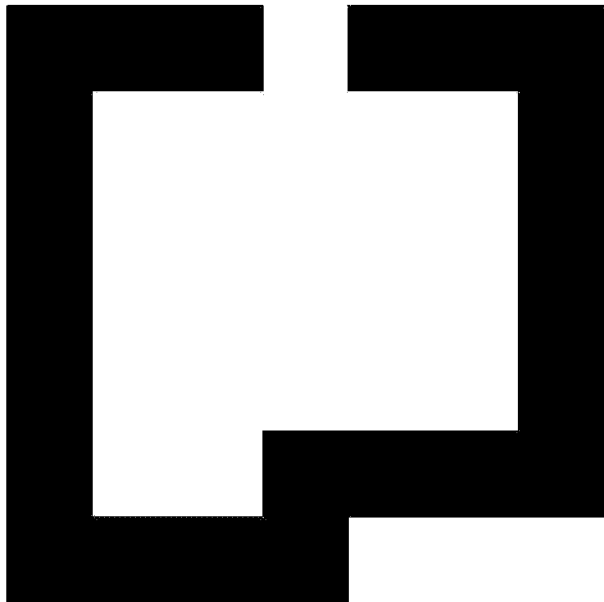
[图8]



[图9]



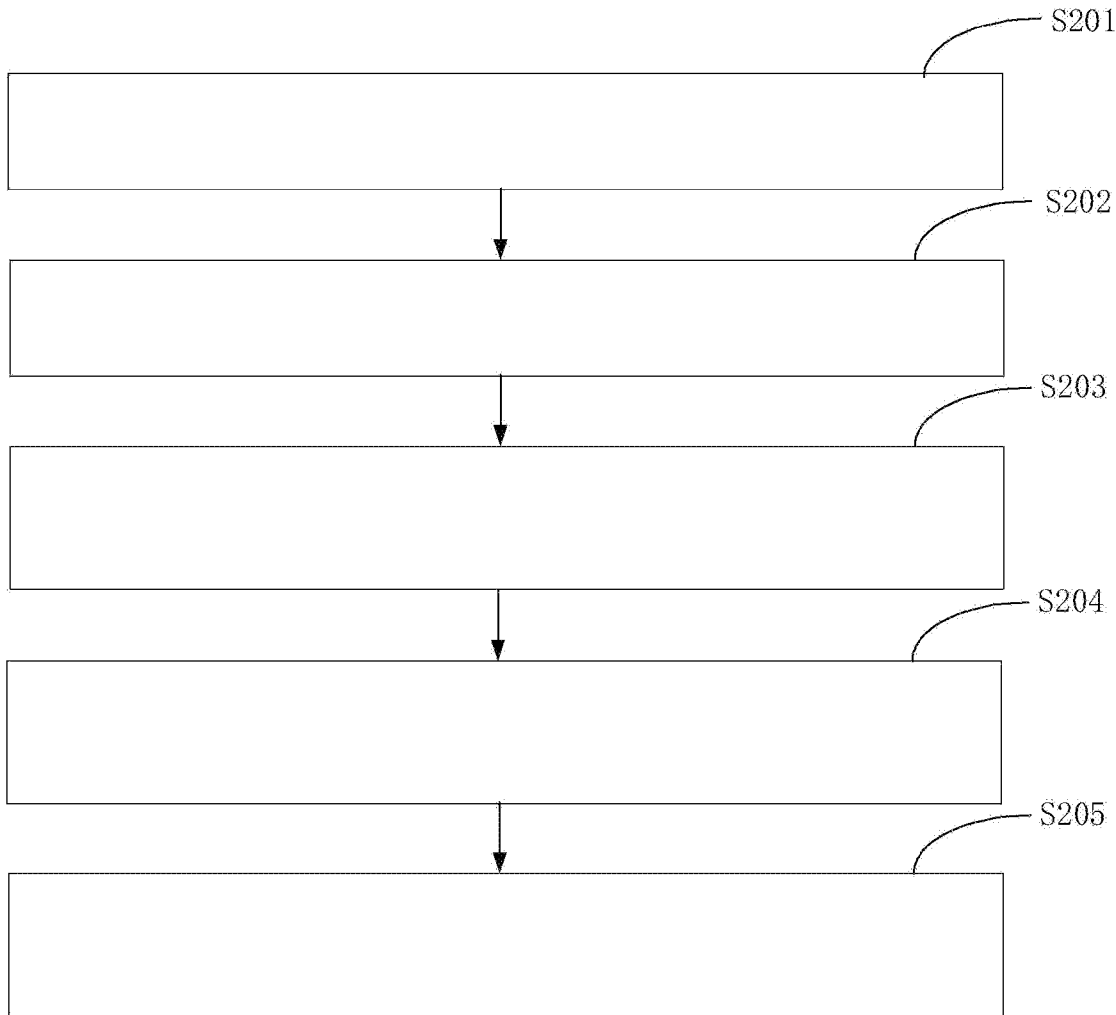
[图10]



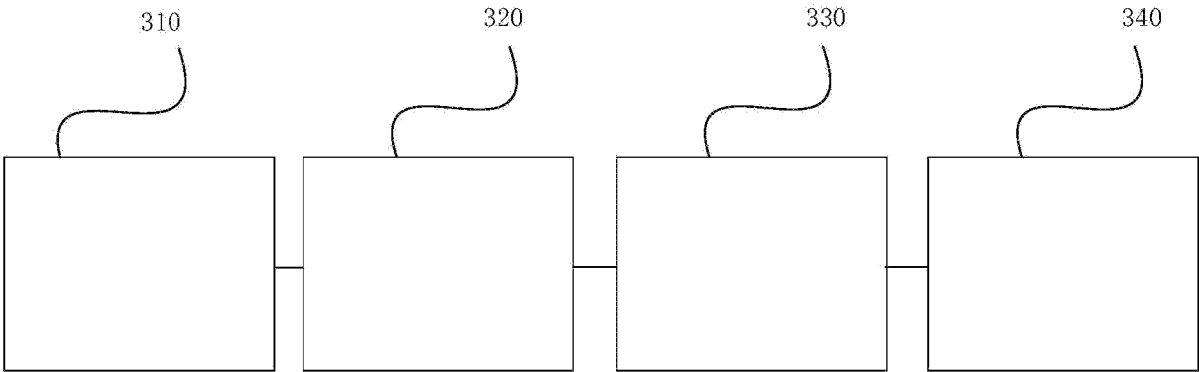
[图11]



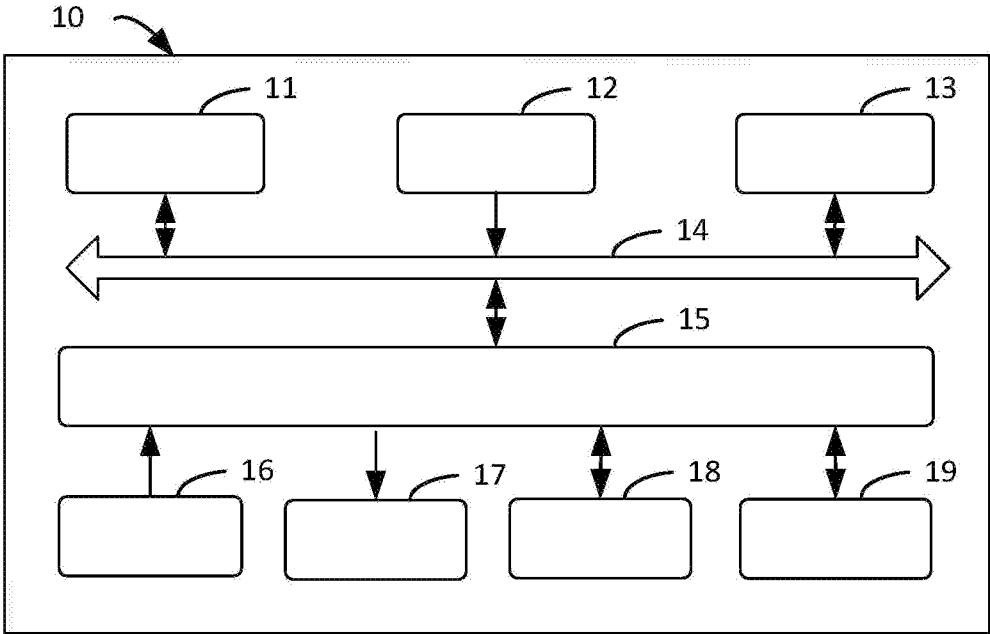
[图12]



[图13]



[图14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/130319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D1/02(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)

IPC:G01D G01C

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; CNKI; ENTXTC; ENTXT; VEN: 浙江白马科技, 地图, 修正, 修改, 校准, 矫正, 校正, 调整, 内, 外, 轮廓, 界, 围, 点, 坐标, 掉头, 调头, 转向, 后退, 转弯, 偏航, 偏离, 偏移, 重复, 重合, 相同, map, correct, modify, adjust, out+, in+, outline, contour, perimeter, point, coordinate, turn around, retreat, swerve, departure, superposition, same

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114608557 A (WILLAND (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 June 2022 (2022-06-10) description, paragraphs [0028]-[0089], and figures 1-7	1-11
A	CN 115493581 A (KEENON ROBOTICS CO., LTD.) 20 December 2022 (2022-12-20) entire document	1-11
A	CN 115454047 A (SHENZHEN DOBIY LASER CO., LTD) 09 December 2022 (2022-12-09) entire document	1-11
A	CN 114812539 A (HANGZHOU TUYA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) entire document	1-11
A	CN 115718482 A (ECOVACS ROBOTICS CO., LTD.) 28 February 2023 (2023-02-28) entire document	1-11
A	US 2016165795 A1 (IROBOT CORP.) 16 June 2016 (2016-06-16) entire document	1-11



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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

22 November 2023

Date of mailing of the international search report

05 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/130319

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114608557	A	10 June 2022	None			
CN	115493581	A	20 December 2022	None			
CN	115454047	A	09 December 2022	None			
CN	114812539	A	29 July 2022	None			
CN	115718482	A	28 February 2023	None			
US	2016165795	A1	16 June 2016	US	9420741	B2	23 August 2016

A. 主题的分类

G01D1/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G01D G01C

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;CNKI;ENTXTC;ENTXT;VEN:浙江白马科技, 地图, 修正, 修改, 校准, 矫正, 校正, 调整, 内, 外, 轮廓, 界, 围, 点, 坐标, 掉头, 调头, 转向, 后退, 转弯, 偏航, 偏离, 偏移, 重复, 重合, 相同, map, correct, modify, adjust, out+, in+, outline, contour, perimeter, point, coordinate, turn around, retreat, swerve, departure, superposition, same

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 114608557 A (未岚大陆(北京)科技有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 说明书第[0028]-[0089]段, 附图1-7	1-11
A	CN 115493581 A (上海擎朗智能科技有限公司) 2022年12月20日 (2022 - 12 - 20) 全文	1-11
A	CN 115454047 A (深圳市杜比激光有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 全文	1-11
A	CN 114812539 A (杭州涂鸦信息技术有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29) 全文	1-11
A	CN 115718482 A (科沃斯机器人股份有限公司) 2023年2月28日 (2023 - 02 - 28) 全文	1-11
A	US 2016165795 A1 (IROBOT CORP) 2016年6月16日 (2016 - 06 - 16) 全文	1-11

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年11月22日

国际检索报告邮寄日期

2023年12月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

许妮

电话号码 (+86) 0512-88997324

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/130319

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	114608557	A	2022年6月10日	无			
CN	115493581	A	2022年12月20日	无			
CN	115454047	A	2022年12月9日	无			
CN	114812539	A	2022年7月29日	无			
CN	115718482	A	2023年2月28日	无			
US	2016165795	A1	2016年6月16日	US	9420741	B2	2016年8月23日