

(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
2019 年 6 月 6 日 (06.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/104666 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 11/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/114014
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 30 日 (30.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市沃特沃德股份有限公司 (SHENZHEN WATER WORLD CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1079 号花园城数码大厦 B 座 503、602, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 张立新 (ZHANG, Lixin); 中国广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1079 号花园城数码

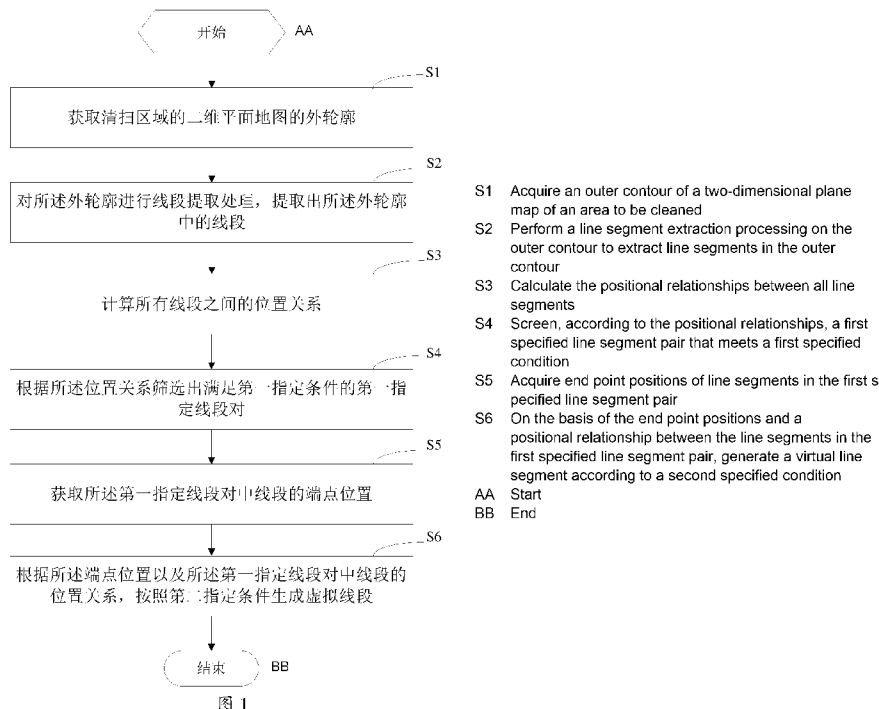
大厦 B 座 503、602, Guangdong 518000 (CN)。周毕兴 (ZHOU, Bixing); 中国广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1079 号花园城数码大厦 B 座 503、602, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市明日今典知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN MINGRIJINDIAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY FIRM (GENERAL)); 中国广东省深圳市南山区南头街道智恒产业园 E 区 01B 栋 405 室, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: SWEEPING ROBOT AND METHOD FOR PERFORMING AREA DIVISION THEREOF

(54) 发明名称: 扫地机器人及其进行区域划分的方法



(57) Abstract: Provided by the present invention are a sweeping robot and a method for performing area division thereof. The method comprises: acquiring an outer contour of a two-dimensional plane map of an area to be cleaned; performing a line segment extraction processing on the outer contour to extract line segments in the outer contour; calculating the positional relationships between all line segments; generating virtual line segments according to the positional relationships; and the virtual line segments are boundaries of area division. The area is divided according to features of the outer contour of the area to be cleaned, and the rationality of dividing the area to be cleaned is increased.

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种扫地机器人及其进行区域划分的方法, 通过获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓; 对所述外轮廓进行线段提取处理, 提取出所述外轮廓中的线段; 计算所有线段之间的位置关系; 根据所述位置关系生成虚拟线段; 所述虚拟线段为区域划分的界限。根据清扫区域的外轮廓特征进行区域划分, 增加划分清扫区域的合理性。

扫地机器人及其进行区域划分的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及扫地机器人，特别涉及一种扫地机器人及其进行区域划分的方法。

背景技术

[0002] 随着技术的发展与人们生活水平的提高，具有自主移动功能的扫地机器人已经得到了极大的普及。扫地机器人又称机器人吸尘器，其利用机身上搭载的风机将地面的垃圾吸入灰尘盒中，并通过行走轮进行自主移动，以实现自动清扫房间的目的。

[0003] 目前市面上的扫地机器人仍以随机清扫式为主，效率低下且很容易漏扫。较为智能的规划式扫地机器人一般采用弓字形的清扫方式，大大提高了扫地机器人的智能性。然而当用户需要清扫的房间比较大的时候，直接清扫就会显得不智能，且容易导致控制精度降低，清扫效果变差。此时就需要对房间进行合理的区域划分。

[0004] 当前机器人进行分区的方法主要有两种。第一种是根据机器人的位置信息，通过固定大小的方式将环境划分为几个部分进行依次清扫。这种方式实现简单，但是比较死板，无法适应不同环境的不同特点，往往出现区域划分不合理的现象。第二种则是通过外部装置提供虚拟限制，以保证扫地机器人清扫完邻近区域后才可通过该限制，从而达到分区的目的；这种分区方式需要提供额外的装置，大大提高了成本，且该装置的安装或放置可能破坏房间原本的设计布置，或需要用户过多的介入。

[0005] 因此，目前的扫地机器人的区域划分方式需进行改进。

技术问题

[0006] 本发明的主要目的为提供一种扫地机器人及其进行区域划分的方法，提高清扫区域划分的合理性。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0007] 本发明提出一种扫地机器人进行区域划分的方法，包括以下步骤：
- [0008] 获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；
- [0009] 对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；
- [0010] 计算所有线段之间的位置关系；
- [0011] 根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；
- [0012] 获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；
- [0013] 根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段为区域划分的界限。
- [0014] 进一步地，所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限的步骤之后，包括：
- [0015] 扫地机器人根据自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。
- [0016] 进一步地，所述根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对的步骤包括：
- [0017] 根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；
- [0018] 所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤包括：
- [0019] 当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；
- [0020] 根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对中其中一条线段上；
- [0021] 若位于，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对中另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段；
- [0022] 所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤还包括：
- [0023] 当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述

第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[0024] 进一步地，所述虚拟线段作为区域划分的界限之前，包括：

[0025] 获取所述虚拟线段的长度值；

[0026] 根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚拟线段。

[0027] 进一步地，所述获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓的步骤包括：

[0028] 绘制出清扫区域的二维平面地图；

[0029] 提取所述二维平面地图的外轮廓。

[0030] 进一步地，所述绘制出清扫区域的二维平面地图的步骤之后，还包括：

[0031] 对所述二维平面地图进行二值化预处理；

[0032] 对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。

[0033] 进一步地，所述去噪处理包括高斯滤波、中值滤波或形态学操作中的任意一种。

[0034] 进一步地，所述对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段的步骤之后，还包括：

[0035] 获取所述线段的长度值；

[0036] 根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

[0037] 本发明还提供了一种扫地机器人，包括：

[0038] 第一获取单元，用于获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；

[0039] 提取单元，用于对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；

[0040] 计算单元，用于计算所有线段之间的位置关系；

[0041] 第一筛选单元，用于根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；

[0042] 第二获取单元，用于获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；

[0043] 生成单元，用于根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段为区域划分的界限。

[0044] 进一步地，还包括：

[0045] 处理单元，用于根据扫地机器人自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置

关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。

[0046] 进一步地，所述第一筛选单元具体用于：

[0047] 根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；

[0048] 所述生成单元包括：

[0049] 计算子单元，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；

[0050] 判断子单元，用于根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对中其中一条线段上；

[0051] 第一生成子单元，用于所述垂足位于所述第一指定线段对中其中一条线段上，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对中另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段；

[0052] 第二生成子单元，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[0053] 进一步地，还包括：

[0054] 第三获取单元，用于获取所述虚拟线段的长度值；

[0055] 第二筛选单元，用于根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚拟线段。

[0056] 进一步地，所述第一获取单元包括：

[0057] 绘制子单元，用于绘制出清扫区域的二维平面地图；

[0058] 提取子单元，用于提取所述二维平面地图的外轮廓。

[0059] 进一步地，所述第一获取单元还包括：

[0060] 预处理子单元，用于对所述二维平面地图进行二值化预处理；

[0061] 去噪子单元，用于对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。

[0062] 进一步地，所述去噪处理包括高斯滤波、中值滤波或形态学操作中的任意一种。

[0063] 进一步地，还包括：

[0064] 第四获取单元，用于获取所述线段的长度值；

[0065] 第三筛选单元，用于根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

发明的有益效果

有益效果

[0066] 本发明中提供的扫地机器人及其进行区域划分的方法，具有以下有益效果：

[0067] 本发明中提供的扫地机器人及其进行区域划分的方法，通过获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；计算所有线段之间的位置关系；根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限；根据清扫区域的外轮廓特征进行区域划分，增加划分清扫区域的合理性，使扫地机器人更容易进行清扫，提高扫地机器人的使用体验。

对附图的简要说明

附图说明

- [0068] 图1 是本发明一实施例中扫地机器人进行区域划分的方法步骤示意图；
- [0069] 图2 是本发明另一实施例中扫地机器人进行区域划分的方法步骤示意图；
- [0070] 图3 是本发明一实施例中步骤S6具体步骤示意图；
- [0071] 图4 是本发明一实施例中生成虚拟线段一示意图；
- [0072] 图5 是本发明一实施例中生成虚拟线段另一示意图；
- [0073] 图6 是本发明一实施例中生成虚拟线段又一示意图；
- [0074] 图7 是本发明一实施例中扫地机器人结构示意图；
- [0075] 图8 是本发明一实施例中生成单元结构框图；
- [0076] 图9 是本发明另一实施例中扫地机器人结构示意图；
- [0077] 图10 是本发明另一实施例中的第一获取单元结构框图。
- [0078] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[0079] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发

明。

[0080] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”“上述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件、单元、模块和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、单元、模块、组件和/或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0081] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0082] 参照图1，为本发明一实施例中扫地机器人进行区域划分的方法步骤示意图。

[0083] 本发明一实施例中提出一种扫地机器人进行区域划分的方法，包括以下步骤：

[0084] 步骤S1，获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；

[0085] 步骤S2，对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；

[0086] 步骤S3，计算所有线段之间的位置关系；

[0087] 步骤S4，根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；

[0088] 步骤S5，获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；

[0089] 步骤S6，根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限。

[0090] 在本实施例中，在使用扫地机器人对清扫区域进行打扫之前，对清扫区域进行合理划分，以方便合理进行打扫。由于清扫区域大多不是规则形状，可能是复杂的多边形结构，按照现有区域划分的方式进行划分，明显不合理。因此，在本实施例中，首先获取到待清扫区域的二维平面地图的外轮廓，该外轮廓可以

是扫地机器人根据内置的传感器采集的位置信息绘制而成的二维平面地图的外轮廓，也可以是用户预先绘制好输入值扫地机器人系统中的。由于清扫区域可能是复杂的多边形形状，因此，在获取到上述外轮廓之后，对所述外轮廓进行线段提取处理，及提取出每一个边长上的线段；然后计算出提取出的线段之间的位置关系，该位置关系相交、垂直、位于同一直线上等。应当注意的是，本实施例中的垂直、位于同一直线上可以允许一定的误差范围；例如，允许的误差范围为0-10度，则两条线段之间的角度为80-100度时，均被认定为两条线段相互垂直。

[0091] 最后，再根据线段之间的位置关系按照第一指定条件以及第二指定条件进行相应的筛选、处理，最终生成符合条件的虚拟线段，而该虚拟线段则作为区域划分的界限。

[0092] 参照图2，在一实施例中，所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限的步骤S6之后，包括：

[0093] 步骤S7，扫地机器人根据自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。

[0094] 在合理划分清扫区域之后，使用扫地机器人进行清扫时，获取自身的位置信息，并与上述实施例中划分出的界限进行识别比对，判断自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系，当扫地机器人靠近划分的界限时，按照预设的方式进行处理，例如转弯、掉头等。

[0095] 具体地，在一实施例中，所述根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对的步骤S4包括：

[0096] 根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对。

[0097] 在本实施例中，将第一指定条件设置为筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；区域划分通常是在内部进行划分，因而需要剔除掉在外轮廓上相交的线段对。

[0098] 在其它实施例中，第一指定条件也可以是筛选出所有线段对中位置关系满足指

定条件的线段对，例如延长线相交为指定角度（45度、60度等）的线段对，或者相互平行的线段对等。

[0099] 参照图3，在本实施例中，所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤S6包括：

[0100] 步骤S6a，当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；

[0101] 步骤S6b，根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对其中一条线段上；

[0102] 步骤S6c，若位于，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段。

[0103] 结合参照图4，本实施例中，第一指定线段对中的两条线段分别为线段MN、XZ，当两条线段的垂足（V）位于所述第一指定线段对其中一条线段（MN）之上，则该垂足位于清扫区域的外轮廓之内，可以根据垂足以及所述第一指定线段对另一条线段的最相近端点（Z）生成所述虚拟线段（ZV）。

[0104] 参照图5，当两条线段的垂足位于所述第一指定线段对两条线段之外，则该垂足不位于清扫区域的外轮廓上，在外轮廓之外的地方进行划线明显不合理，因此，需要将此种情况下进行剔除。

[0105] 在另一实施例中，所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤S6还包括：

[0106] 步骤S61，当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[0107] 参照图6，第一指定线段对中位于同一直线的线段分别为线段AB与CD，线段CD与EF；则将虚拟线段BC以及DE作为区域划分的界限。

[0108] 在上述实施例中，所述虚拟线段作为区域划分的界限之前，包括：

[0109] 获取所述虚拟线段的长度值；

[0110] 根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚拟线段。

[0111] 在本实施例中，若两条线段相距较近，其分界的区域也会相应较小，此时若将生成的虚拟线段作为区域划分的界限，不太合理；因此，剔除掉长度值不符合

设定长度范围（例如设定长度范围为0.5m-2m）的虚拟线段。

[0112] 在上述实施例中，所述获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓的步骤S1具体包括：

[0113] 步骤S101，绘制出清扫区域的二维平面地图；

[0114] 步骤S102，提取所述二维平面地图的外轮廓。

[0115] 在本实施例中，该外轮廓是由扫地机器人根据内置的传感器（如激光雷达或者视觉传感器）采集的位置信息绘制二维平面地图，并提取出该二维平面地图的外轮廓。具体地，可以使用OpenCV中的findContours方法提取外轮廓，当然，并不限于该方法。优选地，筛选外轮廓时，只保留最大边长的外轮廓。

[0116] 在本实施例中，所述绘制出清扫区域的二维平面地图的步骤S101之后，还包括：

[0117] 步骤S103，对所述二维平面地图进行二值化预处理；同时，将未知区域作为障碍物进行处理。避免未识别的区域影响二维平面地图的外轮廓提取。

[0118] 步骤S104，对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。具体地，可以使用高斯滤波、中值滤波或形态学操作等进行去噪处理。

[0119] 在本实施例中，所述对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段的步骤S2之后，还包括：

[0120] 获取所述线段的长度值；

[0121] 根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

[0122] 在本实施例中，为了降低计算量，当线段的长度太短时，则可以将其剔除。因此，设定一个阈值，筛选出不小于该阈值的线段。

[0123] 具体地，上述对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段的步骤S2中，提取方法为基于霍夫直线提取的改进方法。具体地，按顺序将外轮廓上的各个像素点投射到霍夫空间，与传统霍夫方法不同的是，在此处将透射到霍夫空间的每个像素点对应的像素数据进行分类，根据像素点之间相对的位置进行约束，只有当该像素点与某一类中的任一像素点位置距离在设置的阈值之内，才可以被加入该类。如此，可以防止几个相隔很远的像素点被计算为一条直线。对不同类的成员进行计数统计，超过一定的阈值则将其作为一条线段

，并记录其直线参数以及端点位置。

[0124] 综上所述，为本发明实施例中提供的扫地机器人进行区域划分的方法，根据清扫区域的外轮廓特征进行区域划分，增加划分清扫区域的合理性，使扫地机器人更容易进行清扫，提高扫地机器人的使用体验。

[0125] 参照图7，本发明一实施例中还提供了一种扫地机器人，包括：

[0126] 第一获取单元10，用于获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；

[0127] 提取单元20，用于对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；

[0128] 计算单元30，用于计算所有线段之间的位置关系；

[0129] 第一筛选单元40，用于根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；

[0130] 第二获取单元50，用于获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；

[0131] 生成单元60，用于根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限。

[0132] 在本实施例中，在使用扫地机器人对清扫区域进行打扫之前，对清扫区域进行合理划分，以方便合理进行打扫。由于清扫区域大多不是规则形状，可能是复杂的多边形结构，按照现有区域划分的方式进行划分，明显不合理。因此，在本实施例中，首先第一获取单元10获取到待清扫区域的二维平面地图的外轮廓，该外轮廓可以是扫地机器人根据内置的传感器采集的位置信息绘制而成的二维平面地图的外轮廓，也可以是用户预先绘制好输入值扫地机器人系统中的。由于清扫区域可能是复杂的多边形形状，因此，在第一获取单元10获取到上述外轮廓之后，提取单元20对所述外轮廓进行线段提取处理，及提取出每一个边长上的线段；然后计算单元30计算出提取出的线段之间的位置关系，该位置关系相交、垂直、位于同一直线上等。应当注意的是，本实施例中的垂直、位于同一直线上可以允许一定的误差范围；例如，允许的误差范围为0-10度，则两条线段之间的角度为80-100度时，均被认定为两条线段相互垂直。

[0133] 最后，再根据线段之间的位置关系按照第一指定条件以及第二指定条件进行相应的筛选、处理，最终生成符合条件的虚拟线段，而该虚拟线段则作为区域划

分的界限。

[0134] 在一实施例中，所述扫地机器人还包括：

[0135] 处理单元，用于根据扫地机器人自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。

[0136] 在合理划分清扫区域之后，使用扫地机器人进行清扫时，获取自身的位置信息，并与上述实施例中划分出的界限进行识别比对，处理单元判断自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系，当扫地机器人靠近划分的界限时，按照预设的方式进行处理，例如转弯、掉头等。

[0137] 具体地，在另一实施例中，所述第一筛选单元40具体用于：

[0138] 根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对。

[0139] 在本实施例中，将第一指定条件设置为筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；区域划分通常是在内部进行划分，因而需要剔除掉在外轮廓上相交的线段对。

[0140] 在其它实施例中，第一指定条件也可以是筛选出所有线段对中位置关系满足指定条件的线段对，例如延长线相交为指定角度（45度、60度等）的线段对，或者相互平行的线段对等。

[0141] 在本实施例中，参照图8，所述生成单元60包括：

[0142] 计算子单元601，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；

[0143] 判断子单元602，用于根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对中其中一条线段上；

[0144] 第一生成子单元603，用于所述垂足位于所述第一指定线段对中其中一条线段上，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段。

[0145] 结合参照图4，本实施例中，第一指定线段对中的两条线段分别为线段MN、XZ，当两条线段的垂足（V）位于所述第一指定线段对中其中一条线段（MN）之上，则该垂足位于清扫区域的外轮廓之内，第一生成子单元603可以根据垂足以

及所述第一指定线段对中另一条线段的最相近端点（Z）生成所述虚拟线段（ZV）。

[0146] 结合参照图5，当两条线段的垂足位于所述第一指定线段对中两条线段之外，则该垂足不位于清扫区域的外轮廓上，在外轮廓之外的地方进行划线明显不合理，因此，需要将此种情况下进行剔除。

[0147] 在另一实施例中，所述生成单元60包括：

[0148] 第二生成子单元604，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[0149] 结合参照图6，第一指定线段对中位于同一直线的线段分别为线段AB与CD，线段CD与EF；则将虚拟线段BC以及DE作为区域划分的界限。

[0150] 参照图9，在上述实施例中，所述扫地机器人还可以包括：

[0151] 第三获取单元70，用于获取所述虚拟线段的长度值；

[0152] 第二筛选单元80，用于根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚拟线段。

[0153] 在本实施例中，若两条线段相距较近，其分界的区域也会相应较小，此时若将生成的虚拟线段作为区域划分的界限，不太合理；因此，剔除掉长度值不符合设定长度范围（例如设定长度范围为0.5m-2m）的虚拟线段。

[0154] 参照图10，在上述实施例中，所述第一获取单元10包括：

[0155] 绘制子单元101，用于绘制出清扫区域的二维平面地图；

[0156] 提取子单元102，用于提取所述二维平面地图的外轮廓。

[0157] 在本实施例中，该外轮廓是由扫地机器人的绘制子单元101根据内置的传感器（如激光雷达或者视觉传感器）采集的位置信息绘制二维平面地图，提取子单元102提取出该二维平面地图的外轮廓。具体地，可以使用OpenCV中的findContours方法提取外轮廓，当然，并不限于该方法。优选地，筛选外轮廓时，只保留最大边长的外轮廓。

[0158] 进一步地，所述第一获取单元10还包括：

[0159] 预处理子单元103，用于对所述二维平面地图进行二值化预处理；同时，将未

知区域作为障碍物进行处理。避免未识别的区域影响二维平面地图的外轮廓提取。

[0160] 去噪子单元104，用于对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。具体地，可以使用高斯滤波、中值滤波或形态学操作等进行去噪处理。

[0161] 在另一实施例中，所述扫地机器人还包括：

[0162] 第四获取单元，用于获取所述线段的长度值；

[0163] 第三筛选单元，用于根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

[0164] 在本实施例中，为了降低计算量，当线段的长度太短时，则可以将其剔除。因此，设定一个阈值，筛选出不小于该阈值的线段。

[0165] 具体地，上述提取单元20中的提取方法为基于霍夫直线提取的改进方法。具体地，按顺序将外轮廓上的各个像素点投射到霍夫空间，与传统霍夫方法不同的是，在此处将透射到霍夫空间的每个像素点对应的像素数据进行分类，根据像素点之间相对的位置进行约束，只有当该像素点与某一类中的任一像素点位置距离在设置的阈值之内，才可以被加入该类。如此，可以防止几个相隔很远的像素点被计算为一条直线。对不同类的成员进行计数统计，超过一定的阈值则将其作为一条线段，并记录其直线参数以及端点位置。

[0166] 综上所述，为本发明实施例中提供的扫地机器人及其进行区域划分的方法，通过获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；计算所有线段之间的位置关系；根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限；根据清扫区域的外轮廓特征进行区域划分，增加划分清扫区域的合理性，使扫地机器人更容易进行清扫，提高扫地机器人的使用体验。

[0167] 本技术领域技术人员可以理解，可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解，可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现，从而通过计算机或

其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方案。

[0168] 本技术领域技术人员可以理解，本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地，具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地，现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0169] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，包括以下步骤：
获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；
对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；
计算所有线段之间的位置关系；
根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；
获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；
根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段为区域划分的界限。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段作为区域划分的界限的步骤之后，包括：
扫地机器人根据自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对的步骤包括：
根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；
所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤包括：
当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；
根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对中其中一条线段上；
若位于，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对中另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段；

所述根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段的步骤还包括：

当筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述虚拟线段作为区域划分的界限之前，包括：

获取所述虚拟线段的长度值；

根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚拟线段。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓的步骤包括：

绘制出清扫区域的二维平面地图；

提取所述二维平面地图的外轮廓。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述绘制出清扫区域的二维平面地图的步骤之后，还包括：

对所述二维平面地图进行二值化预处理；

对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述去噪处理包括高斯滤波、中值滤波或形态学操作中的任意一种。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的扫地机器人进行区域划分的方法，其特征在于，所述对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段的步骤之后，还包括：

获取所述线段的长度值；

根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

[权利要求 9] 一种扫地机器人，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于获取清扫区域的二维平面地图的外轮廓；

提取单元，用于对所述外轮廓进行线段提取处理，提取出所述外轮廓中的线段；

计算单元，用于计算所有线段之间的位置关系；

第一筛选单元，用于根据所述位置关系筛选出满足第一指定条件的第一指定线段对；

第二获取单元，用于获取所述第一指定线段对中线段的端点位置；

生成单元，用于根据所述端点位置以及所述第一指定线段对中线段的位置关系，按照第二指定条件生成虚拟线段；所述虚拟线段为区域划分的界限。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的扫地机器人，其特征在于，还包括：

处理单元，用于根据扫地机器人自身的位置与所述区域划分的界限之间的位置关系进行识别，并根据识别结果进行预设的处理。

[权利要求 11] 根据权利要求9所述的扫地机器人，其特征在于，所述第一筛选单元具体用于：

根据所述位置关系，剔除具有交点的线段对，并筛选出相互垂直或者处于同一直线上的第一指定线段对；

所述生成单元包括：

计算子单元，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为相互垂直时，计算其垂足位置；

判断子单元，用于根据所述垂足位置以及所述端点位置，判断所述垂足是否位于所述第一指定线段对中其中一条线段上；

第一生成子单元，用于所述垂足位于所述第一指定线段对中其中一条线段上，则根据所述垂足以及所述第一指定线段对中另一条线段的最相近端点生成所述虚拟线段；

第二生成子单元，用于筛选出的第一指定线段对中线段的位置关系为位于同一直线时，则根据所述第一指定线段对中线段的相邻两个端点生成虚拟线段。

[权利要求 12] 根据权利要求9所述的扫地机器人，其特征在于，还包括：

第三获取单元，用于获取所述虚拟线段的长度值；

第二筛选单元，用于根据所述长度值，筛选出满足设定长度范围的虚

拟线段。

[权利要求 13] 根据权利要求9所述的扫地机器人，其特征在于，所述第一获取单元包括：

绘制子单元，用于绘制出清扫区域的二维平面地图；

提取子单元，用于提取所述二维平面地图的外轮廓。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的扫地机器人，其特征在于，所述第一获取单元还包括：

预处理子单元，用于对所述二维平面地图进行二值化预处理；

去噪子单元，用于对预处理之后的所述二维平面地图进行去噪处理。

[权利要求 15] 根据权利要求14所述的扫地机器人，其特征在于，所述去噪处理包括高斯滤波、中值滤波或形态学操作中的任意一种。

[权利要求 16] 根据权利要求9所述的扫地机器人，其特征在于，还包括：

第四获取单元，用于获取所述线段的长度值；

第三筛选单元，用于根据所述长度值，筛选出大于设定阈值的线段。

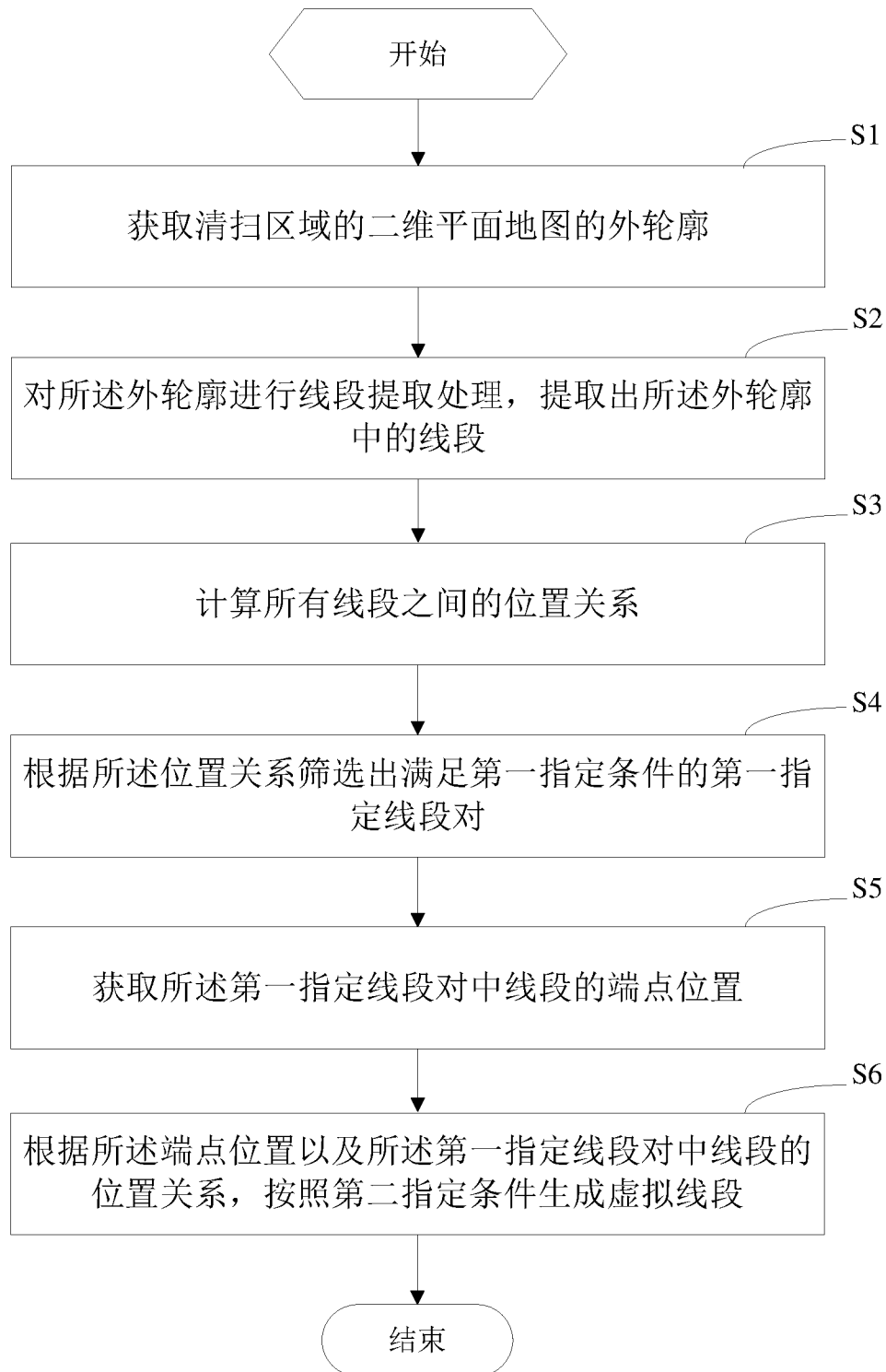


图 1

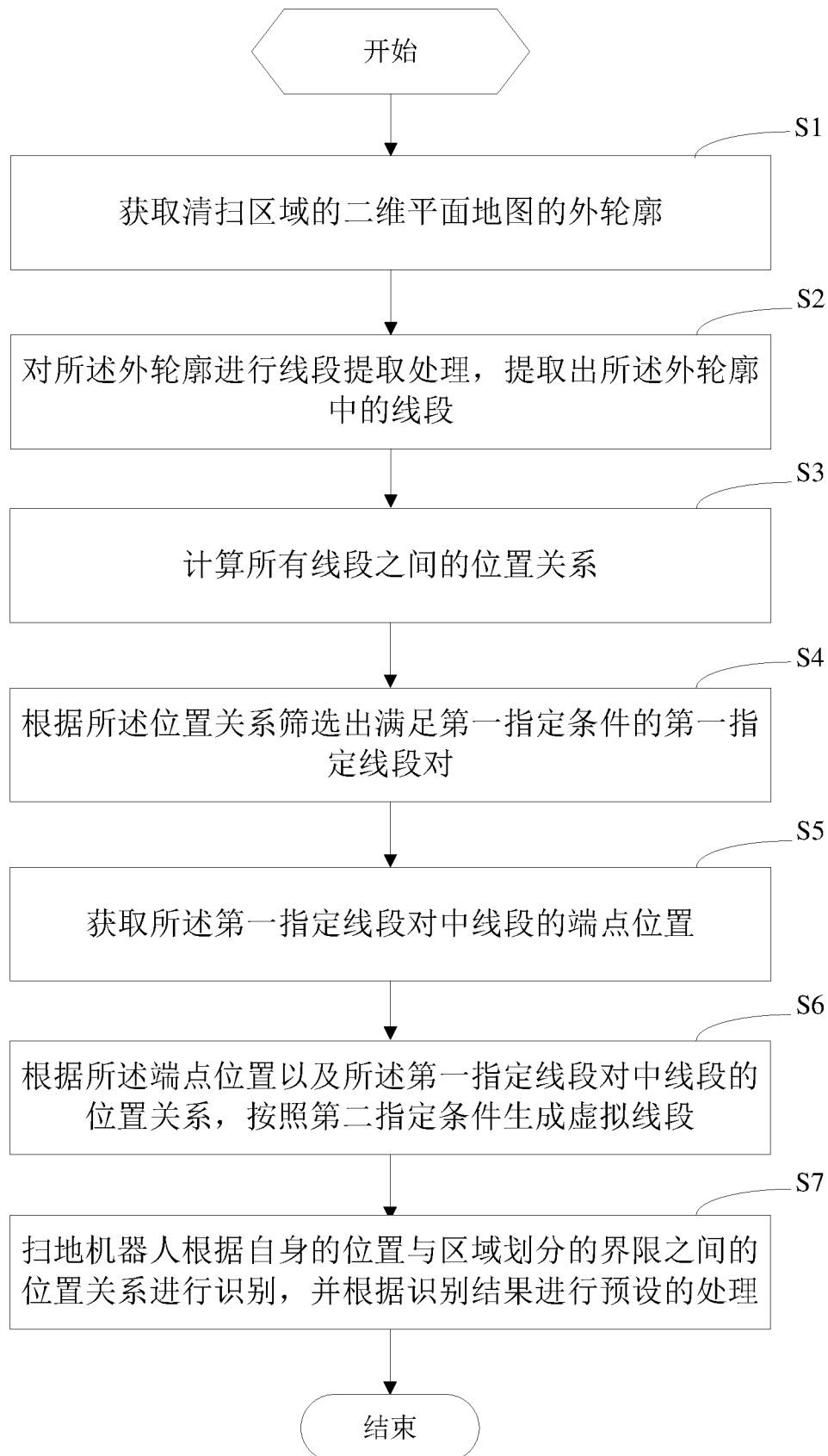


图 2

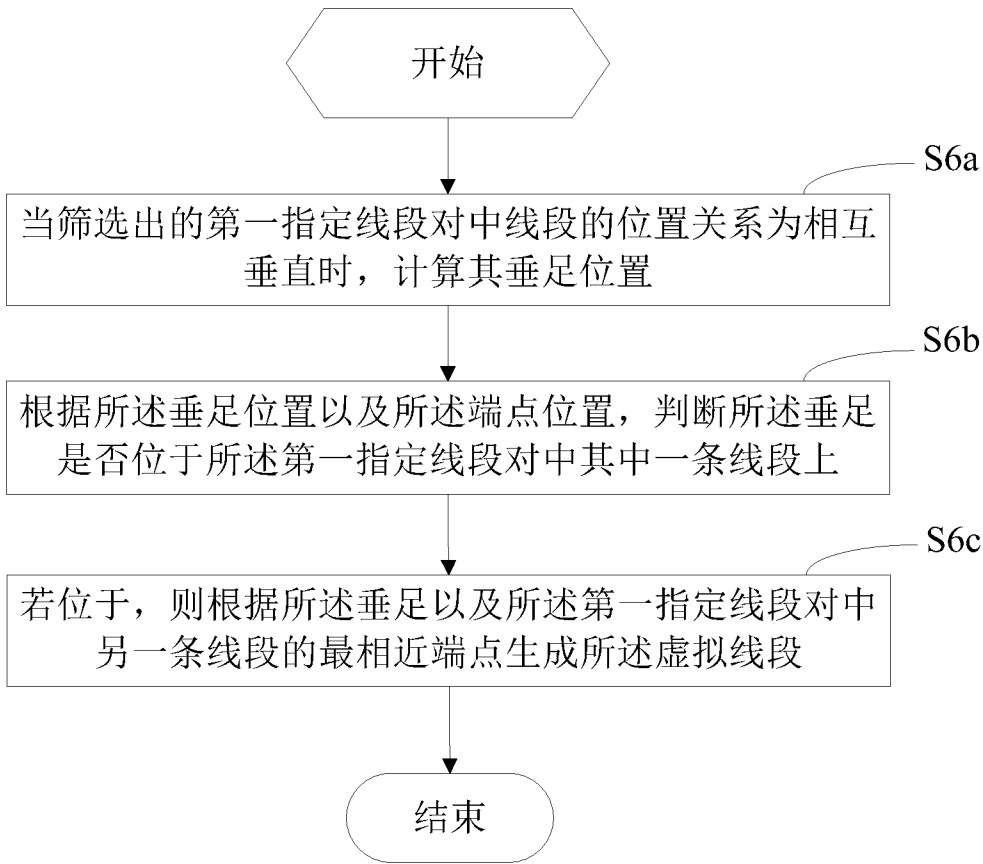


图 3

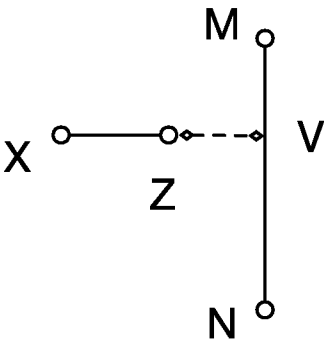


图 4

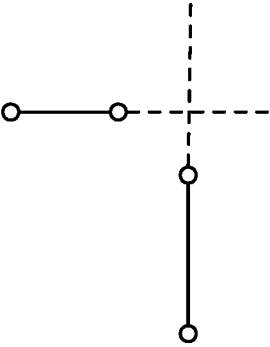


图 5

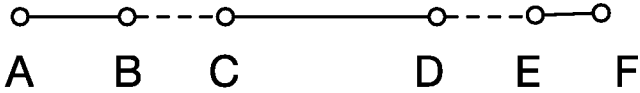


图 6

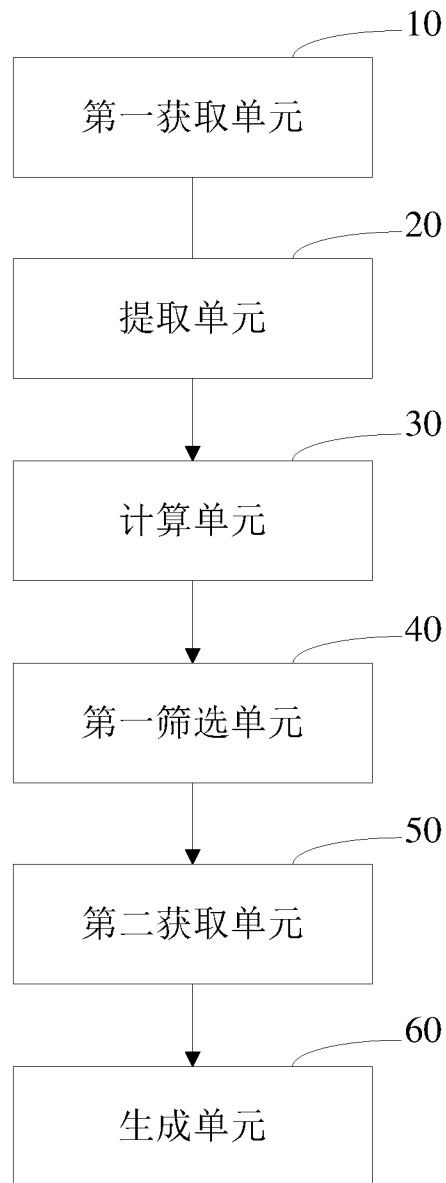


图 7

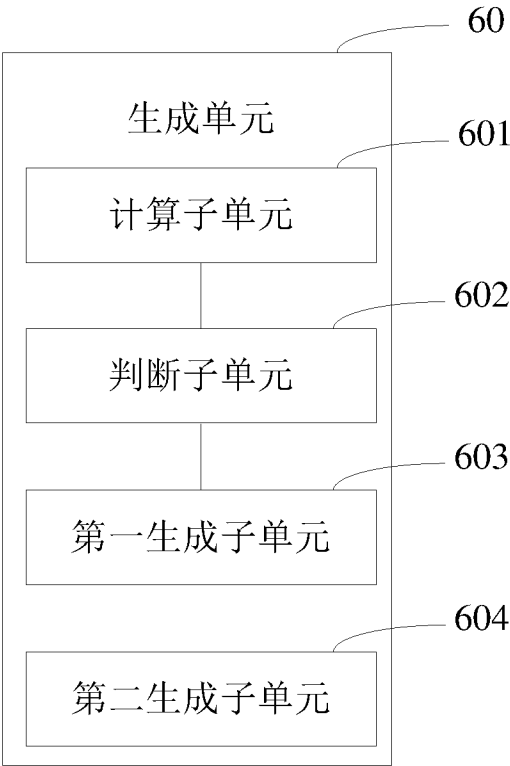


图 8

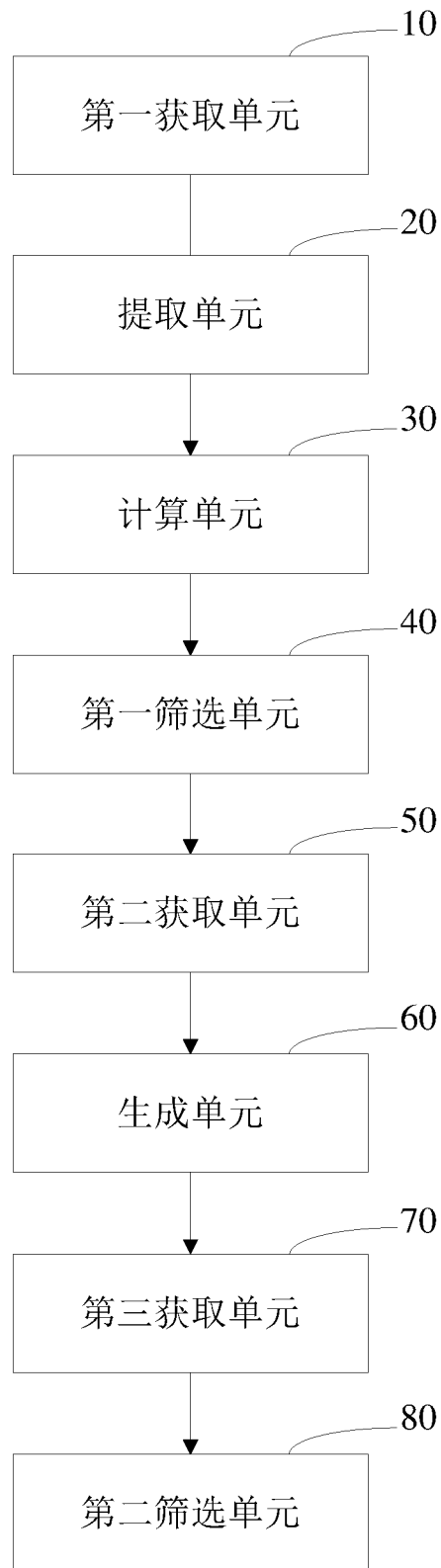


图 9

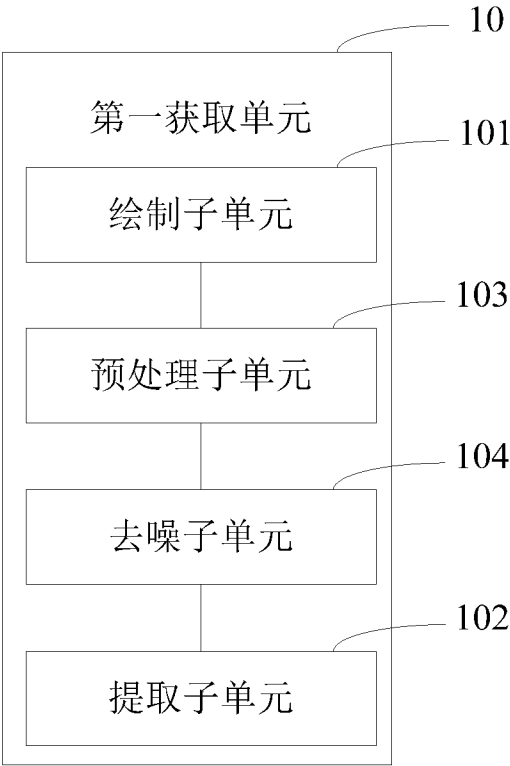


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/114014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 11/20(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)

G06T,G06F

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOPC: 区域, 划分, 分割, 扫地, 机器人, 轮廓, 线段, 直线, 垂直, 垂足, 虚拟, 虚线, 界限, robot, dividing, area, divided, subarea, beeline, seam, outline

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104809689 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN RESEARCH INSTITUTE ET AL.) 29 July 2015 (2015-07-29) description, paragraphs [0046]-[0120]	1-16
A	CN 106983460 A (XIAOGOU ELECTRICAL APPLIANCE INTERNET TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) entire document	1-16
A	CN 106564054 A (SHANGHAI VIEW TECHNOLOGIES CO., LTD.) 19 April 2017 (2017-04-19) entire document	1-16
A	CN 102567952 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 11 July 2012 (2012-07-11) entire document	1-16
A	WO 2016028021 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 February 2016 (2016-02-25) entire document	1-16



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

02 August 2018

Date of mailing of the international search report

24 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/114014

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104809689	A	29 July 2015	None			
CN	106983460	A	28 July 2017	None			
CN	106564054	A	19 April 2017	None			
CN	102567952	A	11 July 2012	HK	1168185	A1	30 January 2015
WO	2016028021	A1	25 February 2016	CN	107072457	A	18 August 2017
				KR	20160022769	A	02 March 2016
				EP	3184013	A1	28 June 2017
				AU	2015304254	A1	16 March 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/114014

A. 主题的分类

G06T 11/20(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)

G06T, G06F

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOPC:区域, 划分, 分割, 扫地, 机器人, 轮廓, 线段, 直线, 垂直, 垂足, 虚拟, 虚线, 界限, robot, dividing, area, divided, subarea, beeline, seam, outline

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 104809689 A (北京理工大学深圳研究院等) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 说明书第[0046]-[0120]段	1-16
A	CN 106983460 A (小狗电器互联网科技北京股份有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 全文	1-16
A	CN 106564054 A (上海物景智能科技有限公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 全文	1-16
A	CN 102567952 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-16
A	WO 2016028021 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016年 2月 25日 (2016 - 02 - 25) 全文	1-16

☐ 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

2018年 8月 2日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

李韧

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)53961624

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/114014

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	104809689	A	2015年 7月 29日	无			
CN	106983460	A	2017年 7月 28日	无			
CN	106564054	A	2017年 4月 19日	无			
CN	102567952	A	2012年 7月 11日	HK	1168185	A1	2015年 1月 30日
WO	2016028021	A1	2016年 2月 25日	CN	107072457	A	2017年 8月 18日
				KR	20160022769	A	2016年 3月 2日
				EP	3184013	A1	2017年 6月 28日
				AU	2015304254	A1	2017年 3月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)