



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108663041 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201810133020.4

(22)申请日 2018.02.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108663041 A

(43)申请公布日 2018.10.16

(73)专利权人 意诺科技有限公司  
地址 610000 四川省成都市高新区天府大道北段28号1栋1单元30层7号

(72)发明人 巫顺超

(74)专利代理机构 济南信达专利事务所有限公司 37100

代理人 李世喆

(51)Int.Cl.

G01C 21/00(2006.01)

G01C 21/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 105043396 A,2015.11.11,  
CN 105425803 A,2016.03.23,  
CN 101413806 A,2009.04.22,  
WO 2011023247 A1,2011.03.03,  
CN 106227212 A,2016.12.14,  
US 2014005933 A1,2014.01.02,  
JP 2007304944 A,2007.11.22,  
CN 104897161 A,2015.09.09,  
刘昆.基于多传感器的同时定位与地图构建.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2016,(第03期),第I140-459页.

审查员 许兆山

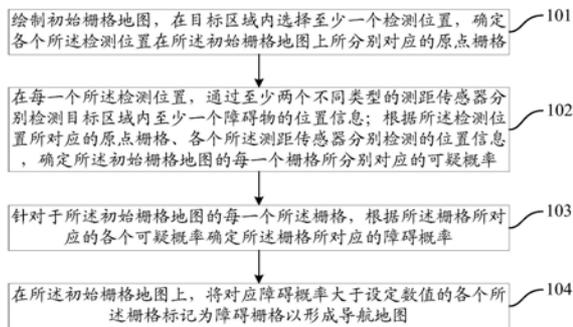
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

一种绘制导航地图的方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种绘制导航地图的方法及装置,应用于自行式机器人,方法包括:绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定其在初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;在每一个检测位置,通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测目标区域内至少一个障碍物的位置信息;根据检测位置所对应的原点栅格、各个测距传感器分别检测的位置信息,确定初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;针对于初始栅格地图的每一个栅格,根据栅格所对应的各个可疑概率确定栅格所对应的障碍概率;将初始栅格地图上对应障碍概率大于设定数值的栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。通过本发明的技术方案,生成的导航地图的准确性较高。



1. 一种绘制导航地图的方法,其特征在于,应用于自行式机器人,包括:

绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;

在每一个所述检测位置,通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息;根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;

针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格,根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率;

在所述初始栅格地图上,将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图;

所述根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率,包括:

A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息;

A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格,从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格;

A3、检测是否存在未被选择的测距传感器,如果是,则执行A1;否则,执行A4;

A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数,并确定所述至少两个不同类型的测距传感器的传感器个数;

A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格,将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率;

所述根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率,包括:

检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0,如果是,则执行B1;否则,执行B2;

B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率;

B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪和红外测距仪;

当所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪时,

在所述在每一个所述检测位置,通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息之前,进一步包括:

在所述初始栅格地图上,将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线;

则,

所述通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息,包括:

通过超声波测距仪向所述待扫描扇形区域发出扫描声波,接收所述扫描声波的反射波,根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离;根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的

圆心角以及所述间隔距离,确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离,包括:

从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;

针对每一个所述第一波峰,去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;

针对每一个所述第二波峰,通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离:

$$L_i = \frac{vt_i}{2}$$

其中, $L_i$ 表征第*i*个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离, $v$ 表征扫描声波的传播速度, $t_i$ 表征所述反射波的波形中第*i*个第二波峰所对应的到达时间。

4. 一种绘制导航地图的装置,其特征在于,应用于自行式机器人,包括:

预处理模块,用于绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;

至少两个不同类型的测距传感器,用于在每一个所述检测位置,分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息;

可疑概率确定模块,用于在每一个所述检测位置,根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;

障碍概率确定模块,用于针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格,根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率;

标记处理模块,用于在所述初始栅格地图上,将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图;

所述可疑概率确定模块,具体用于在每一个所述检测位置,执行:

A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息;

A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格,从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格;

A3、检测是否存在未被选择的测距传感器,如果是,则执行A1;否则,执行A4;

A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数,并确定所述至少两个不同类型的测距传感器的传感器个数;

A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格,将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率;

所述障碍概率确定模块,具体用于针对所述初始栅格地图的每一个所述栅格,执行:

检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0,如果是,则执行B1;否则,执行B2;

B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率;

B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概

率。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,

所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪和红外测距仪;

当所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪时,

进一步包括:定义处理模块,用于在每一个所述检测位置,执行:在所述栅格地图上,将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线;

所述超声波测距仪,用于向所述待扫描扇形区域发出扫描声波,接收所述扫描声波的反射波,根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离;根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的圆心角以及所述间隔距离,确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,

所述超声波测距仪,具体用于执行:

从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;

针对每一个所述第一波峰,去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;

针对每一个所述第二波峰,通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离:

$$L_i = \frac{vt_i}{2}$$

其中, $L_i$ 表征第*i*个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离, $v$ 表征扫描声波的传播速度, $t_i$ 表征所述反射波的波形中第*i*个第二波峰所对应的到达时间。

## 一种绘制导航地图的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动化技术领域,特别涉及一种绘制导航地图的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着计算机及传感器应用技术的不断发展与进步,能够在目标区域自主移动并针对目标区域进行清洁的自行式机器人已得到广泛的应用。自行式机器人的在目标区域自主移动时依赖于目标区域所对应的导航地图,以避免目标区域的障碍物。

[0003] 现有技术中,可通过设置在自行式机器人上的一个测距传感器检测目标区域中各个障碍物相对于自行式机器人的位置信息,然后根据自行式机器人对应初始栅格地图上的原点栅格,将各个位置信息对应初始栅格地图上的栅格标记成障碍栅格以生成导航地图。

[0004] 通过上述技术方案生成导航地图时,一方面,测距传感器检测的位置信息依赖于测距传感器本身的工作参数,存在较大测量误差;另一方面,测距传感器的类型可能导致其在特定的工况环境下无法完整的检测各个障碍物的位置信息,导致检测的位置信息存在较大的工况误差,比如,红外测距仪无法准确检测玻璃障碍物的位置信息。因此,通过上述方式生成导航地图时,导航地图的准确性偏低。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种绘制导航地图的方法及装置,导航地图的准确性较高。

[0006] 第一方面,本发明提供了一种绘制导航地图的方法,应用于自行式机器人,包括:

[0007] 绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;

[0008] 在每一个所述检测位置,通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息;根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;

[0009] 针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格,根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率;

[0010] 在所述初始栅格地图上,将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。

[0011] 优选地,

[0012] 所述根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率,包括:

[0013] A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息;

[0014] A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格,从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格;

- [0015] A3、检测是否存在未被选择的测距传感器,如果是,则执行A1;否则,执行A4;
- [0016] A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数,并确定所述至少两个测距传感器的传感器个数;
- [0017] A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格,将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率。
- [0018] 优选地,
- [0019] 所述根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率,包括:
- [0020] 检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0,如果是,则执行B1;否则,执行B2;
- [0021] B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率;
- [0022] B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概率。
- [0023] 优选地,
- [0024] 所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪和红外测距仪;
- [0025] 当所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪时,
- [0026] 在所述通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物相对于所述检测位置的位置信息之前,进一步包括:
- [0027] 在所述初始栅格地图上,将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线;
- [0028] 则,
- [0029] 所述通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物相对于所述检测位置的位置信息,包括:
- [0030] 通过超声波测距仪向所述待扫描扇形区域发出扫描声波,接收所述扫描声波的反射波,根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离;根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的圆心角以及所述间隔距离,确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。
- [0031] 优选地,
- [0032] 所述根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离,包括:
- [0033] 从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;
- [0034] 针对每一个所述第一波峰,去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;
- [0035] 针对每一个所述第二波峰,通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离:

$$[0036] \quad L_i = \frac{vt_i}{2}$$

[0037] 其中,  $L_i$  表征第  $i$  个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离,  $v$  表征扫描声波的传播速度,  $t$  表征所述反射波的波形中第  $i$  个第二波峰所对应的到达时间。

[0038] 第二方面, 本发明实施例提供了一种绘制导航地图的装置, 应用于自行式机器人, 包括:

[0039] 预处理模块, 用于绘制初始栅格地图, 在目标区域内选择至少一个检测位置, 并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;

[0040] 至少两个不同类型的测距传感器, 用于在每一个所述检测位置, 分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息;

[0041] 可疑概率确定模块, 用于在每一个所述检测位置, 根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息, 确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;

[0042] 障碍概率确定模块, 用于针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格, 根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率;

[0043] 标记处理模块, 用于在所述初始栅格地图上, 将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。

[0044] 优选地,

[0045] 所述可疑概率确定模块, 具体用于在每一个所述检测位置, 执行:

[0046] A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息;

[0047] A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格, 从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格;

[0048] A3、检测是否存在未被选择的测距传感器, 如果是, 则执行A1; 否则, 执行A4;

[0049] A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数, 并确定所述至少两个测距传感器的传感器个数;

[0050] A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格, 将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率。

[0051] 优选地,

[0052] 所述障碍概率确定模块, 具体用于针对所述初始栅格地图的每一个所述栅格, 执行:

[0053] 检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0, 如果是, 则执行B1; 否则, 执行B2;

[0054] B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率;

[0055] B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概率。

[0056] 优选地,

[0057] 所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪和红外测距仪;

[0058] 当所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪时，

[0059] 进一步包括：定义处理模块，用于在每一个所述检测位置，执行：在所述栅格地图上，将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格，并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线；

[0060] 所述超声波测距仪，用于向所述待扫描扇形区域发出扫描声波，接收所述扫描声波的反射波，根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离；根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的圆心角以及所述间隔距离，确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。

[0061] 优选地，

[0062] 所述超声波测距仪，具体用于执行：

[0063] 从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰；

[0064] 针对每一个所述第一波峰，去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰；

[0065] 针对每一个所述第二波峰，通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离：

$$[0066] \quad L_i = \frac{vt_i}{2}$$

[0067] 其中， $L_i$  表征第  $i$  个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离， $v$  表征扫描声波的传播速度， $t$  表征所述反射波的波形中第  $i$  个第二波峰所对应的到达时间。

[0068] 本发明实施例提供了一种绘制导航地图的方法及装置，该方法应用与自行式机器人，通过在目标区域内选择至少一个检测位置，并确定各个检测位置在绘制的初始栅格地图上所分别对应的原点栅格之后，则可在选择的每一个检测位置，通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测目标区域内至少一个障碍物的位置信息，并结合检测位置所对应的原点栅格及各个测距传感器分别检测的位置信息，确定初始栅格地图的每一个栅格分别对应的可疑概率，进而根据每一个栅格所分别对应的各个可疑概率确定每一个栅格所分别对应的障碍概率，障碍概率的大小可以反应相应栅格为障碍栅格的可能性，将初始栅格地图上对应障碍概率大于设定数值的各个栅格标记为障碍栅格即可形成导航地图；避免了单个测距传感器因检测的位置信息存在检测误差而影响导航地图的准确性，同时避免了单个传感器检测的位置信息因存在工况误差而影响导航地图的准确性，从而使得导航地图的准确性较高。

## 附图说明

[0069] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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。

[0070] 图1是本发明一实施例提供的一种绘制导航地图的方法的流程图；

- [0071] 图2是本发明一实施例提供的另一种绘制导航地图的方法的流程图；
- [0072] 图3是本发明一实施例提供的一种栅格地图的示意图；
- [0073] 图4是本发明一实施例提供的一种绘制导航地图的装置的结构示意图；
- [0074] 图5是本发明一实施例提供的另一种绘制导航地图的装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0075] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0076] 如图1所示，本发明实施例提供了一种绘制导航地图的方法，应用于自行式机器人，包括：

[0077] 步骤101，绘制初始栅格地图，在目标区域内选择至少一个检测位置，并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格；

[0078] 步骤102，在每一个所述检测位置，通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息；根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息，确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率；

[0079] 步骤103，针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格，根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率；

[0080] 步骤104，在所述初始栅格地图上，将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。

[0081] 如图1所示的实施例，该方法应用与自行式机器人，通过在目标区域内选择至少一个检测位置，并确定各个检测位置在绘制的初始栅格地图上所分别对应的原点栅格之后，则可在选择的每一个检测位置，通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测目标区域内至少一个障碍物的位置信息，并结合检测位置所对应的原点栅格及各个测距传感器分别检测的位置信息，确定初始栅格地图的每一个栅格分别对应的可疑概率，进而根据每一个栅格所分别对应的各个可疑概率确定每一个栅格所分别对应的障碍概率，障碍概率的大小可以反应相应栅格为障碍栅格的可能性，将初始栅格地图上对应障碍概率大于设定数值的各个栅格标记为障碍栅格即可形成导航地图；避免了单个测距传感器因检测的位置信息存在检测误差而影响导航地图的准确性，同时避免了单个传感器检测的位置信息因存在工况误差而影响导航地图的准确性，从而使得导航地图的准确性较高。

[0082] 本领域技术人员应当理解的，检测位置的数量及位置可以结合目标区域的实际业务场景进行合理设置，只要能够确保通过在多个检测位置进行检测时，测距传感器在各个检测位置所分别对应的检测范围相互叠加后能够覆盖目标区域即可。当然，在可能实现的情况下，也可以是自行式机器人在目标区域的行进过程中，基于粒子滤波的方式选择检测位置及确定各个检测位置分别对应初始栅格地图中的原点这个。

[0083] 本发明一实施例中，所述根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息，确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率，

包括：

[0084] A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息；

[0085] A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格，从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格；

[0086] A3、检测是否存在未被选择的测距传感器，如果是，则执行A1；否则，执行A4；

[0087] A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数，并确定所述至少两个测距传感器的传感器个数；

[0088] A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格，将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率。

[0089] 上述实施例中，针对于每一个测距传感器在当前检测位置所分别检测的当前位置信息，可根据当前检测位置在初始栅格地图中所对应的原点栅格，从初始栅格地图中确定出该当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格，当同一个栅格在当前检测位置被确定为可疑栅格的次数越多，则说明多个不同类型的测距传感器在当前检测位置对目标区域中障碍物的位置信息进行检测时，目标区域中与该栅格相对应的位置存在障碍物的可能性越高，即该栅格为障碍这个的可能性越高；这里，具体利用一个栅格在当前位置被确定为可疑栅格的次数（即，可疑次数）与传感器个数之间的比值（即，可疑概率），对通过多个不同类型的传感器在当前检测位置对目标区域中障碍物的位置信息进行检测时，该栅格可能为障碍栅格的可能性进行度量。

[0090] 本发明一实施例中，所述根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率，包括：

[0091] 检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0，如果是，则执行B1；否则，执行B2；

[0092] B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率；

[0093] B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概率。

[0094] 上述实施例中，当一个栅格所对应的各个可疑概率均不为0时，则说明在各个检测位置对目标区域内障碍物的位置信息进行检测时，均检测到目标区域中与该栅格相对应的位置可能存在障碍物，因此，可利用该栅格所对应的各个可疑概率的平均值（即障碍概率）对该栅格为障碍栅格的可能性进行较为准确的度量。

[0095] 上述实施例中，当一个栅格所对应的各个可疑概率中存在一个为0的可疑栅格时，则存在如下情况A和情况B：

[0096] 情况A：各个测距传感器在其中一个检测位置对目标区域内的障碍物的位置信息进行检测时，目标区域中与该栅格相对应的位置此时并未位于各个测距传感器检测范围之内，从而导致在其中一个检测位置，该栅格未被确定为可疑栅格，进而使得该栅格所对应的一个可疑概率为0。

[0097] 情况B：各个测距传感器在其中一个检测位置对目标区域内的障碍物的位置信息进行检测时，目标区域中与该栅格相对应的位置此时位于各个测距传感器检测范围之内，但各个测距传感器并未检测到目标区域中与该栅格相对应的位置存在障碍物。

[0098] 因此,当一个栅格所对应的各个可疑概率中存在一个为0的可疑概率时,为0的可疑概率并不具备较高的参考性,仅将该栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为该栅格所对应的障碍概率,得到的障碍概率能够更为准确的度量该栅格为可疑栅格的可能性,后续则可得到更为准确的导航地图。

[0099] 本发明一个实施例中,所述至少两个不同类型的测距传感器包括但不限于超声波测距仪和红外测距仪,比如还可以包括激光测距仪及陀螺仪等。

[0100] 本发明一个实施例中,当所述至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪时,

[0101] 在所述通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物相对于所述检测位置的位置信息之前,进一步包括:

[0102] 在所述初始栅格地图上,将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线;

[0103] 则,

[0104] 所述通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测所述目标区域内至少一个障碍物相对于所述检测位置的位置信息,包括:

[0105] 通过超声波测距仪向所述待扫描扇形区域发出扫描声波,接收所述扫描声波的反射波,根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离;根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的圆心角以及所述间隔距离,确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。

[0106] 本发明上述实施例中,通过在初始栅格地图上将检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列基准栅格定义为目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线,后续过程中通过超声波测距仪检测出待扫描扇形区域中至少一个障碍物相对于检测位置的间隔距离之后,则可根据检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列基准栅格、待扫描扇形区域的圆心角以及间隔距离,确定待扫描区域的至少一个障碍物对应初始栅格地图上的位置信息。

[0107] 具体地,本发明一个实施例中,所述根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离,包括:

[0108] 从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;

[0109] 针对每一个所述第一波峰,去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;

[0110] 针对每一个所述第二波峰,通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离:

$$[0111] \quad L_i = \frac{vt_i}{2}$$

[0112] 其中, $L_i$ 表征第*i*个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离, $v$ 表征扫描声波的传播速度, $t$ 表征所述反射波的波形中第*i*个第二波峰所对应的到达时间。

[0113] 本发明上述实施例中,由于同一个障碍物,距离发射扫描声波的超声波测距仪距离不同,反射波的强度也不同,距离越远,衰减越多,如果保持预设强度阈值不变,那么,障碍物距离超声波测距仪较近时,能够检测出该障碍物,当障碍物距离超声波测距仪较远时,可能就无法检测出该障碍物了;因此,为了能够准确的检测出障碍物,预设强度阈值可以结合实际业务需求进行设置,比如通过一个强度阈值曲线描述预设强度阈值,该强度阈值曲线可以随着反射波的到达时间的增加而减小。

[0114] 本发明实施例提供了另一种绘制导航地图的方法,仅以至少两个不同类型的测距传感器包括超声波测距仪、红外测距仪和激光测距仪为例,如图2所示,具体可以包括如下各个步骤:

[0115] 步骤201,绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,确定各个所检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格。

[0116] 本发明实施例中,为方便描述,请参考图3,以绘制一个9\*9的初始栅格地图,且利用 $A_{i,j}$ 的形式描述各个初始栅格地图中的各个栅格,其中*i*表征栅格所在的行,*j*表征栅格所在的列为例;同时以一个栅格表征1dm\*1dm的区域、选择的检测位置为1个检测位置且其对应应在初始栅格地图中的原点栅格包括 $A_{55}$ 为例。具体地,下述各个步骤中则仅利用 $A_{55}$ 来描述原点栅格。

[0117] 不难理解的,在实际应用场景中,为了提高导航地图的准确性,栅格所代表的区域可以更小,比如1cm\*1cm。

[0118] 步骤202,在 $A_{55}$ 对应的检测位置,在初始栅格地图上,将 $A_{55}$ 所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列基准栅格定义为目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线。

[0119] 这里,可以通过相应的软件程序结合陀螺仪或其它位姿传感器实现步骤202所述的技术内容。

[0120] 本发明实施例的下述各个步骤中,仅以原点栅格 $A_{55}$ 所在的一列被栅格确定为基准栅格、且待扫描扇形区域位于包括如图3中弧线所在区域。

[0121] 步骤203,在 $A_{55}$ 对应的检测位置,通过超声波测距仪向待扫描扇形区域发出扫描声波,接收扫描声波的反射波。

[0122] 步骤204,从反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;针对每一个所述第一波峰,去除第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;针对每一个第二波峰,确定第二波峰所对应的障碍物相对于检测位置的间隔距离。

[0123] 具体地,可以通过如下公式确定第二波峰所对应的障碍物相对于检测位置的间隔距离:

$$[0124] \quad L_i = \frac{vt_i}{2}$$

[0125] 其中, $L_i$ 表征第*i*个第二波峰所对应的障碍物相对于检测位置的间隔距离,*v*表征扫描声波的传播速度,*t*表征反射波的波形中第*i*个第二波峰所对应的到达时间。

[0126] 本发明下述各个实施例中仅以反射波包括一个波峰为例,即仅计算得到一个间隔距离为例。

[0127] 步骤205,根据 $A_{55}$ 、 $A_{55}$ 所在的一列基准栅格、待扫描扇形区域的圆心角以及间隔距

离,确定待扫描区域的至少一个障碍物对应初始栅格地图上的位置信息。

[0128] 由于初始栅格地图上每一个栅格的宽度为1dm,因此,这里可以根据圆心角、计算的间隔距离在初始栅格地图上确定出一条与A<sub>55</sub>之间的距离为该间隔距离的弧线,这里具体以如图3所示初始栅格地图上弧线所对应的位置来描述确定的位置信息。

[0129] 该弧线穿过的各个栅格的行列坐标即为障碍物的位置信息。

[0130] 步骤206,根据A<sub>55</sub>,从初始栅格地图中确定出确定的位置信息所对应的至少一个可疑栅格。

[0131] 相应的,请参考图3,这里则可将确定的弧线所穿过的各个初始栅格确定为可疑栅格,即A<sub>33</sub>、A<sub>23</sub>、A<sub>24</sub>、A<sub>25</sub>、A<sub>26</sub>、A<sub>27</sub>、A<sub>28</sub>将被确定为可疑栅格。

[0132] 本领域技术人员应当理解的,后续过程中可在A<sub>55</sub>所对应的检测位置控制超声波测距仪旋转,当旋转角度达到上述圆心角的大小之后,则可通过与上述步骤203至步骤206相似的方法,继续对另一个待扫描扇形区域内的障碍物位置信息进行检测,直到多个待扫描区域覆盖以A<sub>55</sub>所对应的检测位置为圆心的一个圆形区域为止。

[0133] 步骤207,在A<sub>55</sub>对应的检测位置,通过红外测距仪检测目标区域中至少一个障碍物的位置信息,从初始栅格地图中确定出检测的位置信息所对应的至少一个可疑栅格。

[0134] 步骤208,在A<sub>55</sub>对应的检测位置,通过激光测距仪检测目标区域中至少一个障碍物的位置信息,从初始栅格地图中确定出检测的位置信息所对应的至少一个可疑栅格。

[0135] 步骤207至步骤208中,通过红外测距仪或激光测距仪检测区域中障碍物的位置信息属于本领域技术人员的惯用技术手段,这里不再对具体的技术细节进行赘述。

[0136] 步骤209,在A<sub>55</sub>对应的检测位置,记录初始栅格地图上每一个栅格在A<sub>55</sub>对应的检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数,并确定传感器个数。

[0137] 显然的,测距传感器包括超声波测距仪、红外测距仪和激光测距仪,传感器个数为3。

[0138] 步骤210,在A<sub>55</sub>对应的检测位置,针对于初始栅格地图的每一个栅格,将栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与传感器个数之间的比值确定为栅格所对应的可疑概率。

[0139] 不难理解的,当选择的检测位置为多个时,可在其他检测位置执行与步骤201至步骤210中相似的方法。然后再执行步骤211。

[0140] 步骤211,针对于初始栅格地图上的每一个栅格,检测栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0,如果是,则执行步骤212;否则,执行步骤213。

[0141] 步骤212,将栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为栅格所对应的障碍概率。

[0142] 本发明实施例中,当一个栅格所对应的各个可疑概率均不为0时,则说明在各个检测位置对目标区域内障碍物的位置信息进行检测时,均检测到目标区域中与该栅格相对应的位置可能存在障碍物,因此,可利用该栅格所对应的各个可疑概率的平均值(即障碍概率)对该栅格为障碍栅格的可能性进行较为准确的度量。

[0143] 步骤213,将栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为栅格所对应的障碍概率。

[0144] 本发明实施例中,当一个栅格所对应的各个可疑概率中存在一个为0的可疑栅格时,则存在如下情况A和情况B:

[0145] 情况A:各个测距传感器在其中一个检测位置对目标区域内的障碍物的位置信息

进行检测时,目标区域中与该栅格相对应的位置此时并未位于各个测距传感器检测范围之内,从而导致在其中一个检测位置,该栅格未被确定为可疑栅格,进而使得该栅格所对应的一个可疑概率为0。比如,在A<sub>55</sub>所对应的检测位置时,目标区域中与A<sub>99</sub>相对应的位置可能并不在在各个测距传感器的检测范围内,此时,则会导致A<sub>99</sub>所对应的一个可疑概率为0,但该为0的可疑概率并不具有参考性;又如,目标区域中与A<sub>15</sub>相对应的位置可能因目标区域中余A<sub>25</sub>相对应的位置存在障碍物而导致目标区域中与A<sub>15</sub>相对应的位置不在各个传感器的检测范围之内。

[0146] 情况B:各个测距传感器在其中一个检测位置对目标区域内的障碍物的位置信息进行检测时,目标区域中与该栅格相对应的位置此时位于各个测距传感器检测范围之内,但各个测距传感器并未检测到目标区域中与该栅格相对应的位置存在障碍物。

[0147] 因此,当一个栅格所对应的各个可疑概率中存在一个为0的可疑概率时,为0的可疑概率并不具备较高的参考性,仅将该栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为该栅格所对应的障碍概率,得到的障碍概率能够更为准确的度量该栅格为可疑栅格的可能性,后续则可得到更为准确的导航地图。

[0148] 步骤214,在初始栅格地图上,将对应障碍概率大于设定数值的各个栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。

[0149] 如图4所示,本发明实施例提供了一种绘制导航地图的装置,应用于自行式机器人,包括:

[0150] 预处理模块401,用于绘制初始栅格地图,在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定各个所述检测位置在所述初始栅格地图上所分别对应的原点栅格;

[0151] 至少两个不同类型的测距传感器402,用于在每一个所述检测位置,分别检测所述目标区域内至少一个障碍物的位置信息;

[0152] 可疑概率确定模块403,用于在每一个所述检测位置,根据所述检测位置所对应的原点栅格、各个所述测距传感器分别检测的位置信息,确定所述初始栅格地图的每一个栅格所分别对应的可疑概率;

[0153] 障碍概率确定模块404,用于针对于所述初始栅格地图的每一个所述栅格,根据所述栅格所对应的各个可疑概率确定所述栅格所对应的障碍概率;

[0154] 标记处理模块405,用于在所述初始栅格地图上,将对应障碍概率大于设定数值的各个所述栅格标记为障碍栅格以形成导航地图。

[0155] 本发明一个实施例中,所述可疑概率确定模块403,具体用于在每一个所述检测位置,执行:

[0156] A1、选择一个未被选择的测距传感器在所述检测位置检测的当前位置信息;

[0157] A2、根据所述检测位置所对应的原点栅格,从所述初始栅格地图中确定出所述当前位置信息所对应的至少一个可疑栅格;

[0158] A3、检测是否存在未被选择的测距传感器,如果是,则执行A1;否则,执行A4;

[0159] A4、记录所述初始栅格地图上每一个栅格在所述检测位置分别被确定为可疑栅格的可疑次数,并确定所述至少两个测距传感器的传感器个数;

[0160] A5、针对于所述初始栅格地图的每一个栅格,将所述栅格被确定为可疑栅格的可疑次数与所述传感器个数之间的比值确定为所述栅格所对应的可疑概率。

[0161] 本发明一个实施例中,所述障碍概率确定模块404,具体用于针对所述初始栅格地图的每一个所述栅格,执行:

[0162] 检测所述栅格所对应的各个可疑概率是否均不为0,如果是,则执行B1;否则,执行B2;

[0163] B1、将所述栅格所对应的各个可疑概率的平均值确定为所述栅格所对应的障碍概率;

[0164] B2、将所述栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为所述栅格所对应的障碍概率。

[0165] 如图5所示,本发明一个实施例中,所述至少两个不同类型的测距传感器402包括超声波测距仪4021和红外测距仪4022;

[0166] 当所述至少两个不同类型的测距传感器402包括超声波测距仪4021,

[0167] 进一步包括:定义处理模块501,用于在每一个所述检测位置,执行:在所述栅格地图上,将所述检测位置所对应的原点栅格所在的一行或一列栅格确定为基准栅格,并将确定的一行或一列所述基准栅格定义为所述目标区域中一个待扫描扇形区域所对应的中轴线;

[0168] 所述超声波测距仪4021,用于向所述待扫描扇形区域发出扫描声波,接收所述扫描声波的反射波,根据所述反射波的波形确定至少一个障碍物相对于所述检测位置的间隔距离;根据所述检测位置所对应的原点栅格、确定的一行或一列所述基准栅格、所述待扫描扇形区域的圆心角以及所述间隔距离,确定所述待扫描区域的至少一个障碍物对应所述初始栅格地图上的位置信息。

[0169] 基于如图5所示的实施例,本发明一个实施例中,所述超声波测距仪4021,具体用于执行:

[0170] 从所述反射波的波形中确定对应反射波强度大于预设强度阈值的各个第一波峰;

[0171] 针对每一个所述第一波峰,去除所述第一波峰中的多重反射干扰波峰以得到第二波峰;

[0172] 针对每一个所述第二波峰,通过如下公式确定所述第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离:

$$[0173] \quad L_i = \frac{vt_i}{2}$$

[0174] 其中, $L_i$ 表征第*i*个第二波峰所对应的障碍物相对于所述检测位置的间隔距离, $v$ 表征扫描声波的传播速度, $t$ 表征所述反射波的波形中第*i*个第二波峰所对应的到达时间。

[0175] 上述装置内的各单元之间的信息交互、执行过程等内容,由于与本发明方法实施例基于同一构思,具体内容可参见本发明方法实施例中的叙述,此处不再赘述。

[0176] 综上所述,本发明各个实施例至少具有如下有益效果:

[0177] 1、本发明一实施例中,通过在目标区域内选择至少一个检测位置,并确定各个检测位置在绘制的初始栅格地图上所分别对应的原点栅格之后,则可在选择的每一个检测位置,通过至少两个不同类型的测距传感器分别检测目标区域内至少一个障碍物的位置信息,并结合检测位置所对应的原点栅格及各个测距传感器分别检测的位置信息,确定初始

栅格地图的每一个栅格分别对应的可疑概率,进而根据每一个栅格所分别对应的各个可疑概率确定每一个栅格所分别对应的障碍概率,障碍概率的大小可以反应相应栅格为障碍栅格的可能性,将初始栅格地图上对应障碍概率大于设定数值的各个栅格标记为障碍栅格即可形成导航地图;避免了单个测距传感器因检测的位置信息存在检测误差而影响导航地图的准确性,同时避免了单个传感器检测的位置信息因存在工况误差而影响导航地图的准确性,从而使得导航地图的准确性较高。

[0178] 2、本发明一实施例中,当一个栅格所对应的各个可疑概率均不为0时,则说明在各个检测位置对目标区域内障碍物的位置信息进行检测时,均检测到目标区域中与该栅格相对应的位置可能存在障碍物,因此,可利用该栅格所对应的各个可疑概率的平均值(即障碍概率)对该栅格为障碍栅格的可能性进行较为准确的度量。

[0179] 3、本发明一实施例中,当一个栅格所对应的各个可疑概率中存在一个为0的可疑概率时,为0的可疑概率并不具备较高的参考性,仅将该栅格所对应的各个可疑概率中的最大值确定为该栅格所对应的障碍概率,得到的障碍概率能够更为准确的度量该栅格为可疑栅格的可能性,后续则可得到更为准确的导航地图。

[0180] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个·····”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同因素。

[0181] 最后需要说明的是:以上所述仅为本发明的较佳实施例,仅用于说明本发明的技术方案,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

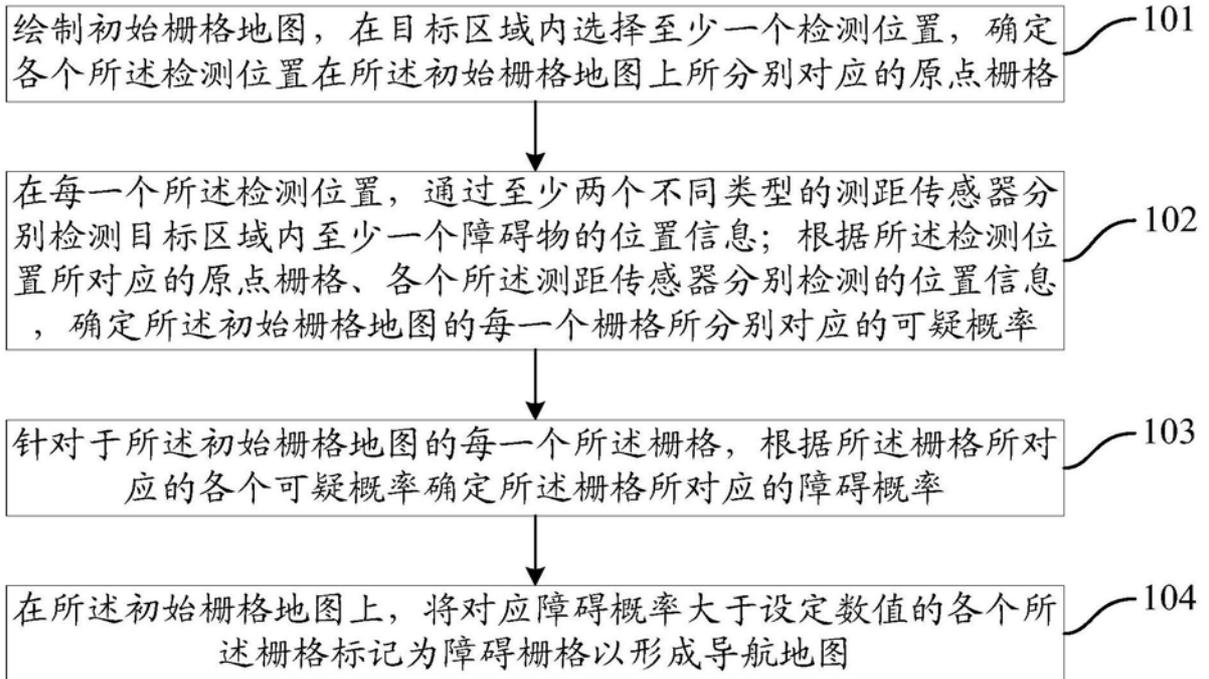


图1



图2

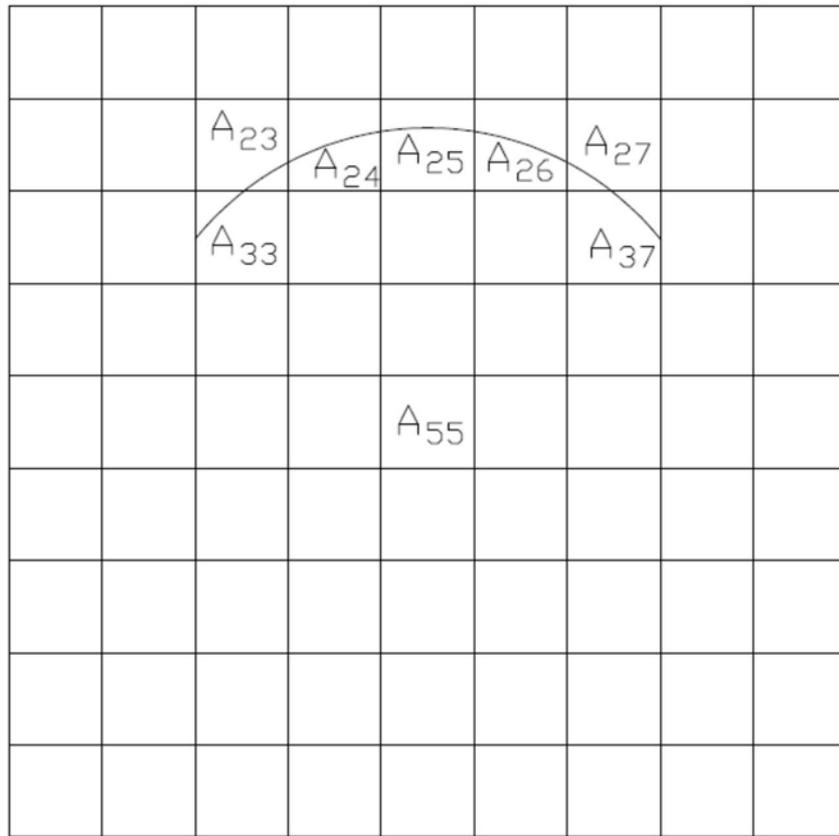


图3

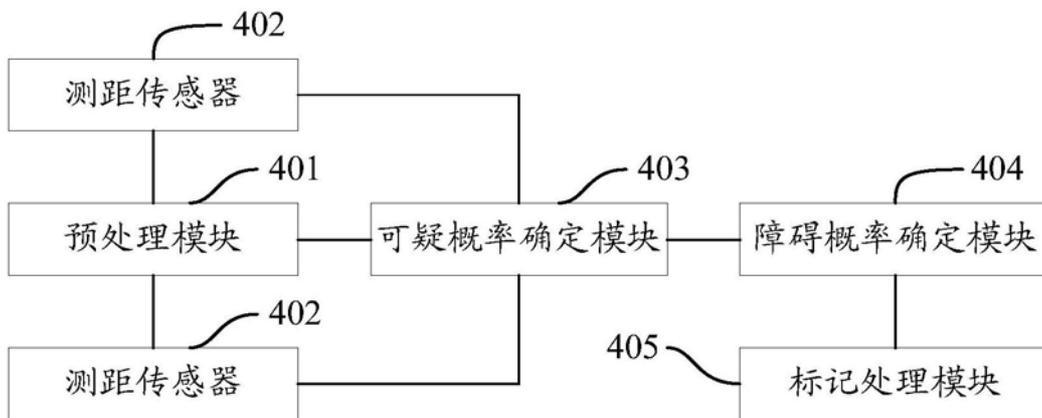


图4

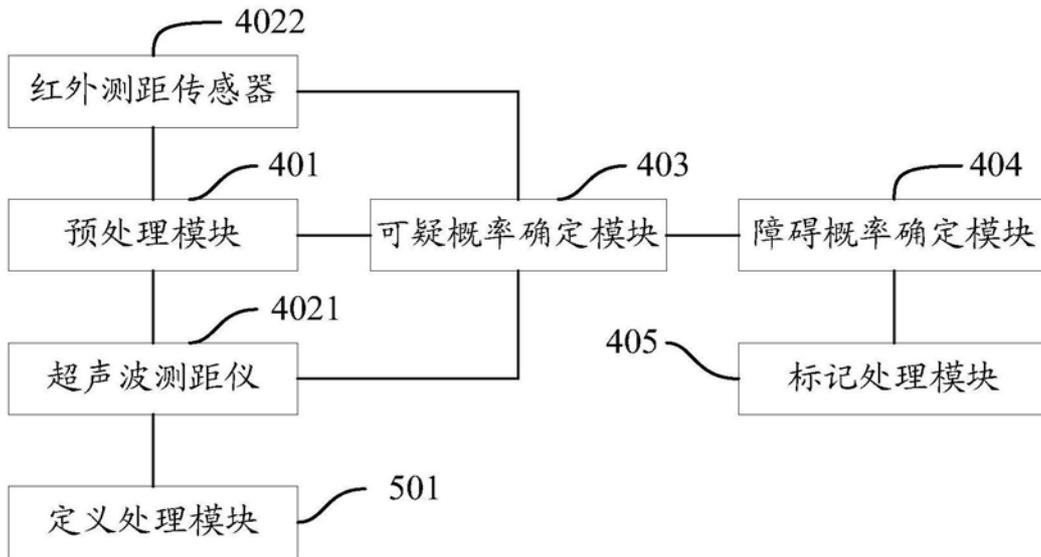


图5