



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110141164 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201910511838.X

(22) 申请日 2019.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110141164 A

(43) 申请公布日 2019.08.20

(73) 专利权人 深圳市银星智能科技股份有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华区观澜街道  
道观光路银星高科技工业园内A1栋

(72) 发明人 叶力荣 冯兵兵 罗丹平

(51) Int.Cl.

A47L 11/40 (2006.01)

A47L 11/28 (2006.01)

审查员 刘璐

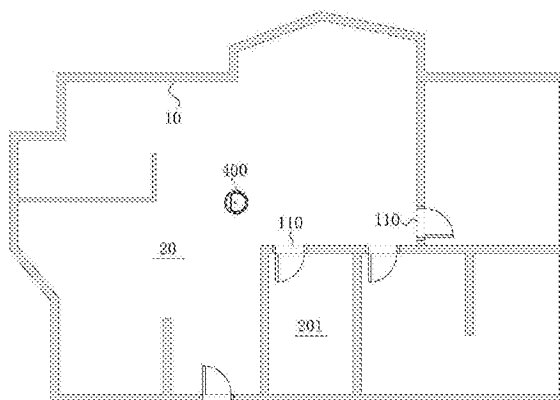
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

### (54) 发明名称

一种门区域识别方法、门区域识别系统以及  
清洁机器人

### (57) 摘要

本发明提出一种面向家居环境的门区域识别方法、门区域识别系统以及清洁机器人,通过获取家居环境的栅格地图,对所述栅格地图中进行分割获得不相关区域和待处理区域,然后获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域,并进行分区标记,获取门区域的预设参数根据所述预设参数生成匹配模块,最后利用匹配模块和标记进行全局扫描以识别门区域。本发明通过优化内部算法使得,移动机器人能够在不借助虚拟墙设备的情形下,利用门区域的特征值进行数据匹配,最终通过匹配模块识别门区域所在的位置,使得移动机器人能够以门区域位置为边界进行分区清扫,实现了自主分区清扫,节省制造成本改善了用户体验。



1. 一种面向家居环境的门区域识别方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取家居环境的栅格地图,对所述栅格地图中进行分割获得不相关区域和待处理区域;

获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域,通过多种标记对第一区域、第二区域以及不相关区域进行标识;

获取门区域的预设参数,根据所述预设参数生成匹配模块;

匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域,其中,所述门区域对应的匹配数值与标准值相等,所述匹配模块预设有标准矩阵和标准值,所述匹配数值是由匹配矩阵与标准矩阵运算得到的,所述匹配矩阵是所述匹配模块通过扫描所述栅格地图中的数值所得到的矩阵。

2. 根据权利要求1所述的门区域识别方法,其特征在于,所述获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域包括:

根据栅格是否被占据将所述待处理区域二值化处理,获得填充区域和空白区域,将所述填充区域的栅格数与预设值比较。

3. 根据权利要求2所述的门区域识别方法,其特征在于,

若所述填充区域的栅格数小于所述预设值,则将所述填充区域标记为噪点区域,所述第二区域包括噪点区域和空白区域;

若所述填充区域的栅格数不小于所述预设值,则将所述填充区域标记为第一区域。

4. 根据权利要求1所述的门区域识别方法,其特征在于,所述通过多种标记对第一区域、第二区域以及不相关区域进行标识包括:

将第一区域的栅格标记为第一数值,将第二区域的栅格标记为第二数值,不相关区域的栅格标记为第三数值。

5. 根据权利要求4所述的门区域识别方法,其特征在于,匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域包括:匹配模块包括若干有序子模块,所述子模块被配置为读取当前覆盖区域的标记获得有序数组并形成匹配矩阵,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域。

6. 根据权利要求1所述的门区域识别方法,其特征在于,匹配模块包括第一匹配模块和第二匹配模块,所述第一匹配模块沿着竖直方向、第二匹配模块沿着水平方向对待处理区域进行全局扫描,所述第一匹配模块和第二匹配模块同步进行全局扫描。

7. 根据权利要求1所述的门区域识别方法,其特征在于,匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域包括:将所述门区域标记虚拟障碍物,控制清洁机器人在所述虚拟障碍物构成的封闭空间内进行清扫。

8. 一种面向家居环境的门区域识别系统,其特征在于,包括移动机器人,所述移动机器人至少被配置为在家居环境移动以采集栅格地图数据,

所述移动机器人包括障碍物检测模块、处理模块以及匹配模块,

障碍物检测模块被配置为检测障碍物;

处理模块被配置接收所述障碍物检测模块的信息,将栅格地图的栅格进行标记得到至少两种区域;

匹配模块被配置为扫描所述至少两种区域中的标记,并进行数据匹配以识别栅格地图中的门区域,所述门区域的匹配数值与标准值相等,所述匹配模块预设有标准矩阵和标准值,所述匹配数值是由匹配矩阵与标准矩阵运算得到的,所述匹配矩阵是所述匹配模块通过扫描所述栅格地图中的数值所得到的矩阵。

9. 根据权利要求8所述的门区域识别系统,其特征在于,处理模块将障碍区所在区域标记为第一数值,将移动机器人和障碍物之间的区域标记为第二数值,距离超过移动机器人和障碍物之间的区域标记为第三数值。

10. 根据权利要求9所述的门区域识别系统,其特征在于,匹配模块通过扫描栅格地图中的数值得到有序数组并形成匹配矩阵,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域。

11. 根据权利要求8所述的门区域识别系统,其特征在于,门区域识别系统包括便携式设备,所述移动机器人被配置为与便携式设备无线通信,并将所述栅格地图数据传输至所述便携式设备,所述便携式设备包括手机、平板电脑以及笔记本电脑三者中的一个或多个,所述便携式设备至少被配置为显示所述栅格地图的信息。

12. 一种清洁机器人,其特征在于,清洁机器人包括处理器和存储器,所述存储器存储有若干指令,所述处理器通过执行所述若干指令实现权利要求1-7任一项所述的门区域识别方法。

## 一种门区域识别方法、门区域识别系统以及清洁机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建图技术领域,尤其涉及一种门区域识别方法、门区域识别系统以及清洁机器人。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,机器人要实现在室内自主移动首要的是建立室内环境的地图和确定机器人当前的位置,Slam技术即同步定位与建图,是当前国内外机器人领域比较受欢迎的建图技术。在Slam技术中,机器人利用自身安装的激光雷达传感器感知周围环境,获取环境中的特征标志,利用特征标志与机器人之间的相对位置关系建立全局坐标,然后机器人实现自主移动和清扫。然而用户对扫地机器人的要求越来越高,用户希望扫地机器人能够分区清扫,完成指定区域的清扫任务后才进行下一个区域的清洁工作,对于用户的这种需求,目前一般的做法是设计虚拟墙装置,使得扫地机器人以虚拟墙为边界进行分区清扫,这种方案虽然很直接达到了用户所期待的效果,但是需要添加额外的虚拟墙装置,这无疑需要投入更多的成本和物资,因此现有的激光建图技术存在缺陷,需要进一步改进。

### 发明内容

[0003] 本发明至少在一定程度上解决上述技术问题之一,因此本发明提供了一种门区域识别方法、门区域识别系统以及清洁机器人,通过优化清洁机器人的程序算法,在不借助外界设备情形下自主实现分区清扫,减少制造成本提高用户体验。

[0004] 本发明第一方面提出一种面向家居环境的门区域识别方法,包括以下步骤:

[0005] 获取家居环境的栅格地图,对所述栅格地图中进行分割获得不相关区域和待处理区域;

[0006] 获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域,通过多种标记对第一区域、第二区域以及不相关区域进行标识;

[0007] 获取门区域的预设参数,根据所述预设参数生成匹配模块;

[0008] 匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域。

[0009] 进一步的,所述获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域包括:

[0010] 根据栅格是否被占据将所述待处理区域二值化处理,获得填充区域和空白区域,将所述填充区域的栅格数与预设值比较。

[0011] 更进一步的,若所述填充区域的栅格数小于所述预设值,则将所述填充区域标记为噪点区域,所述第二区域包括噪点区域和空白区域;

[0012] 若所述填充区域的栅格数不小于所述预设值,则将所述填充区域标记为第一区域。

[0013] 进一步的,所述通过多种标记对第一区域、第二区域以及不相关区域进行标识包括:

[0014] 将第一区域的栅格标记为第一数值,将第二区域的栅格标记为第二数值,不相关

区域的栅格标记为第三数值。

[0015] 进一步的,匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域包括:匹配模块包括若干有序子模块,所述子模块被配置为读取当前覆盖区域的标记获得有序数组并形成匹配矩阵,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域。

[0016] 更进一步的,匹配模块包括第一匹配模块和第二匹配模块,所述第一匹配模块沿着竖直方向、第二匹配模块沿着水平方向对待处理区域进行全局扫描,所述第一匹配模块和第二匹配模块同步进行全局扫描。

[0017] 进一步的,匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域包括:将所述门区域标记虚拟障碍物,控制清洁机器人在所述虚拟障碍物构成的封闭空间内进行清扫。

[0018] 本发明第二方面提出一种面向家居环境的门区域识别系统,包括移动机器人,所述移动机器人至少被配置为在家居环境移动以采集栅格地图数据,

[0019] 所述移动机器人包括障碍物检测模块、处理模块以及匹配模块,

[0020] 障碍物检测模块被配置为检测障碍物;

[0021] 处理模块被配置接收所述障碍物检测模块的信息,将栅格地图的栅格进行标记得到至少两种区域;

[0022] 匹配模块被配置为扫描所述至少两种区域中的标记,并进行数据匹配以识别栅格地图中的门区域。

[0023] 进一步的,处理模块将障碍区所在区域标记为第一数值,将移动机器人和障碍物之间的区域标记为第二数值,距离超过移动机器人和障碍物之间的区域标记为第三数值。

[0024] 更进一步的,匹配模块通过扫描栅格地图中的数值得到有序数组并形成匹配矩阵,所述匹配模块预设有标准矩阵和标准值,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域。

[0025] 可选的,门区域识别系统包括便携式设备,所述移动机器人被配置为与便携式设备无线通信,并将所述栅格地图数据传输至所述便携式设备,所述便携式设备包括手机、平板电脑以及笔记本电脑三者中的一个或多个,所述便携式设备至少被配置为显示所述栅格地图的信息。

[0026] 本发明第三方面提出一种清洁机器人,清洁机器人包括处理器和存储器,所述存储器存储有若干指令,所述处理器通过执行所述若干指令实现上述实施例中任一项所述的门区域识别方法。

[0027] 本发明与现有技术相比,至少具有以下改进点:

[0028] 本发明提出一种面向家居环境的门区域识别方法,通过获取家居环境的栅格地图,对所述栅格地图中进行分割获得不相关区域和待处理区域,然后获取待处理区域的特征值获得第一区域和第二区域,通过多种标记对第一区域、第二区域以及不相关区域进行标识,并获取门区域的预设参数,根据所述预设参数生成匹配模块,匹配模块根据所述多种标记对待处理区域,最后利用匹配模块进行全局扫描以识别门区域。本发明通过优化内部算法使得,移动机器人能够在不借助虚拟墙设备的情形下,利用门区域的特征值进行数据匹配,最终利用匹配模块识别门区域所在的位置,使得移动机器人能够以门区域位置为边

界进行分区清扫,并控制移动机器人在门区域构成的封闭区域内移动实现了自主分区清扫,节省制造成本改善了用户体验。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明实施例提供的门区域识别方法处理流程示意图;

[0030] 图2为本发明实施例提供的门区域识别方法噪点区域去除前的示意图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的门区域识别方法噪点区域去除后的示意图;

[0032] 图4为本发明实施例提供的第一匹配模块的示意图;

[0033] 图5为本发明实施例提供的第二匹配模块的示意图;

[0034] 图6为本发明实施例提供的门区域识别方法其中一种实施例的示意图;

[0035] 图7为本发明实施例提供的门区域识别系统组成示意图;

[0036] 图8为本发明实施例提供的门区域识别系统中匹配模块的示意图。

[0037] 附图标记说明:第一区域10;门区域110;第二区域20;第二子区域201;非结构化障碍物区域210;匹配模块300;第一匹配模块301;第二匹配模块302;移动机器人400;障碍物传感器500;处理模块600;便携式设备700;门区域识别系统800。

## 具体实施方式

[0038] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0039] 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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“横向”、“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个、三个等,除非另有明确具体的限定。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在

第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步描述。

[0045] 本发明第一方面提出一种面向家居环境的门区域识别方法,请参考附图1,所述门区域识别方法包括以下步骤:

[0046] 步骤S1,获取家居环境的栅格地图,对所述栅格地图中进行分割获得不相关区域和待处理区域;

[0047] 步骤S2,获取待处理区域的特征值获得第一区域10和第二区域20,通过多种标记对第一区域10、第二区域20以及不相关区域进行标识;

[0048] 步骤S3,获取门区域110的预设参数,根据所述预设参数生成匹配模块300;

[0049] 步骤S4,匹配模块300根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域110。

[0050] 本发明通过提出一种面向家居环境的门区域识别方法,优化内部算法使得移动机器人400能够在不借助虚拟墙设备的情形下,利用门区域110的特征值进行数据匹配,最终通过匹配模块300识别门区域110所在的位置,控制移动机器人400在以门区域110为边界的封闭区域内进行分区清扫,实现了自主分区清扫,节省制造成本改善了用户体验。

[0051] 进一步的,所述获取待处理区域的特征值获得第一区域10和第二区域20包括:

[0052] 根据栅格是否被占据将所述待处理区域二值化处理,获得填充区域和空白区域,将所述填充区域的栅格数与预设值比较。所述二值化处理是指将被障碍物占据的栅格填充不同灰度的两种像素,可选的将障碍物占据的栅格填充为黑色或灰色,空白区域处理为白色。具体实现过程如下:系统调用第一图像函数,所述第一图像函数为 $f(x) = \begin{cases} 255 \\ 0 \end{cases}$ , 255和0分别表示两种灰度不同的像素,优选的,255代表黑色或者深灰色,0表示白色以区别栅格的状态。

[0053] 更进一步的,若所述填充区域的栅格数小于所述预设值,则将所述填充区域标记为噪点区域,所述第二区域20包括噪点区域和空白区域;

[0054] 若所述填充区域的栅格数不小于所述预设值,则将所述填充区域标记为第一区域10。如附图2所示,对于家居环境中比较小的障碍物,如非结构化障碍物区域210在第二区域20内所占据的栅格数小于预设值,则将所述非结构化障碍物区域210所在区域标记为噪点区域,并通过图像处理模块600修改其灰度值,如将非结构化障碍物区域210所在区域修改为白色,最后得到附图3所示的家居环境示意图。所述非结构化障碍物区域210包括沙发、桌子、椅子茶几等可移动、非固定的障碍物所在区域,由于这些非结构化障碍物210的特征值与门区域110的特征值十分接近,去除所述非结构化障碍物210能够有效的降低移动机器人400的误判断,避免了非结构化障碍物210判断为门区域110的情形。

[0055] 进一步的,所述通过多种标记对第一区域10、第二区域20以及不相关区域进行标识包括:将第一区域10的栅格标记为第一数值,将第二区域20的栅格标记为第二数值,不相关区域的栅格标记为第三数值。所述第一数值为1,第二数值为0,第三数值为2,则可将整个栅格地图分割成三种区域,栅格地图中的每个单元格都对应一个坐标 $(x_i, y_i)$ ,每个坐标对

应一个数值,具体的如下栅格函数所示:

$$[0056] \quad \text{栅格函数 } \text{Matrix}(x_i, y_i) = \begin{cases} 0 \\ 1 \\ 2 \end{cases},$$

[0057] 因此每个坐标输入都有对应的数值,以坐标为  $(x_i, y_i)$  的某个栅格单元为例,其函数值为0或1或2,三种函数值分别表示三种不同的区域,1表示障碍物区域,0表示空白区域,2表示不相关区域,所述不相关区域包括超出障碍物以外的移动机器人400无法到达的区域。

[0058] 进一步的,匹配模块300根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域110包括:如附图8所示,匹配模块300包括若干有序子模块,所述子模块被配置为读取当前覆盖区域的标记获得有序数组并形成匹配矩阵,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域110。所述标准值为  $(2^{k+1}+1)$ ,其中k值根据家居环境中门的宽度值范围确定,根据研究和调查得出室内环境中门的宽度范围一般在0.8m~1.2m的区间内,因此k值可提前根据室内环境门的宽度数据确定,最终得到标准值为唯一确定的实数值。

[0059] 更进一步的,如附图4和附图5所示,匹配模块300包括第一匹配模块301和第二匹配模块302,第一匹配模块301和第二匹配模块302均包括k+2个子模块,第一匹配模块301的k+2个子模块和第二匹配模块302的k+2个子模块均预设初始数据0或1,形成k+2位的有序数组100……001,所述第一匹配模块301沿着竖直方向、第二匹配模块302沿着水平方向对待处理区域进行全局扫描,优选的,所述第一匹配模块301和第二匹配模块302同步进行全局扫描。所述竖直方向为附图4和附图5中所指示的y方向或与其相反的方向,水平方向为附图4和附图5中所指示的x方向或与其相反的方向。

[0060] 进一步的,匹配模块300根据所述多种标记对待处理区域,进行全局扫描以识别门区域110包括:将所述门区域110标记虚拟障碍物,控制清洁机器人在所述虚拟障碍物构成的封闭空间内进行清扫。使得移动机器人400能够在不借助虚拟墙设备的情形下,利用门区域110的特征值进行数据匹配,最终利用匹配模块300识别门区域110所在的位置,使得移动机器人400能够以门区域110位置为边界进行分区清扫,实现了自主分区清扫,节省制造成本改善了用户体验。

[0061] 本发明第二方面提出一种面向家居环境的门区域识别系统800,请参考附图7,门区域识别系统800包括移动机器人400,所述移动机器人400至少被配置为在家居环境移动以采集栅格地图数据;

[0062] 所述移动机器人400包括障碍物检测模块500、处理模块600以及匹配模块300,

[0063] 障碍物检测模块500被配置为检测障碍物;

[0064] 处理模块600被配置接收所述障碍物检测模块500的信息,将栅格地图的栅格进行标记得到至少两种区域;

[0065] 匹配模块300被配置为扫描所述至少两种区域中的标记,并进行数据匹配以识别栅格地图中的门区域110。

[0066] 进一步的,处理模块600接收来自障碍物检测模块500的信息将障碍区所在区域标记为第一数值,将移动机器人400和障碍物之间的区域标记为第二数值,距离超过移动机器



人400和障碍物之间的区域标记为第三数值。

[0067] 更进一步的,匹配模块300通过扫描栅格地图中的数据得到有序数组并形成匹配矩阵,所述匹配模块300预设有标准矩阵和标准值,将所述匹配矩阵与标准矩阵进行运算获得匹配数值,判断所述匹配数值与标准值是否相等,若相等则当前区域为门区域110。

[0068] 可选的,门区域识别系统800包括便携式设备700,所述移动机器人400被配置为与便携式设备700无线通信,并将所述栅格地图数据传输至所述便携式设备700,所述便携式设备700包括手机、平板电脑以及笔记本电脑三者中的一个或多个,所述便携式设备700至少被配置为显示所述栅格地图的信息。

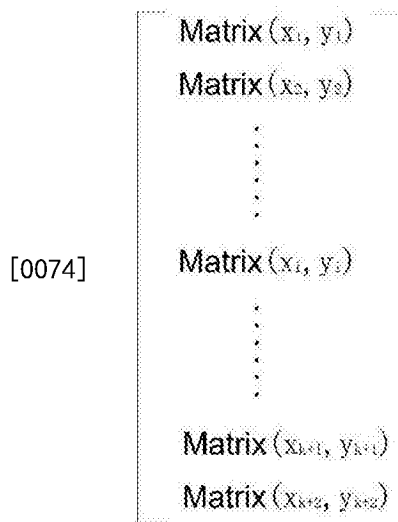
[0069] 本发明第三方面提出一种清洁机器人,清洁机器人包括处理器和存储器,所述存储器存储有若干指令,所述处理器通过执行所述若干指令实现上述实施例中任一项所述的门区域识别方法。

[0070] 所述数据匹配过程,以以下两个方案为例进行说明:

[0071] 方案一,请参考附图4和附图6,其中附图4中显示了第一匹配模块301预设的有序数组,所述有序数组除首位和末位为1,其他位均为0。结合附图3和附图6,当匹配模块扫描至第二子区域201,所述第一匹配模块301沿着竖直方向在待处理区域内扫描,第一匹配模块301的每个子模块读取栅格内的数据,获得有序数组,有序数组形成 $k+2$ 位的行向量,也即匹配矩阵,当且仅当所述第一匹配模块301位于门区域110时,所述第一匹配模块301所获取的有序数组与附图4中所示的有序数组等同,则当前位置为门区域110,标记此处为虚拟障碍物。

[0072] 同样的,请参考附图5和附图6,第二匹配模块302在待处理区域沿着水平方向扫描,获得有序数组,有序数组形成 $k+2$ 位的列向量,也即匹配矩阵,具体判断门区域110的过程如下:结合附图8,匹配模块300(第二匹配模块302)按位从第一子模块读取栅格中的数据直至读取到第 $k+2$ 子模块,当且仅当所述第二匹配模块302位于门区域110时,上述第二匹配模块302获得的有序数组与附图5中所示的有序数组等同,也即当所述第二匹配模块302位于门区域110时匹配矩阵与预设矩阵等同。此时第二模块所在区域为门区域110,标记此处为虚拟障碍物。使得移动机器人400能够在不借助虚拟墙设备的情形下,利用门区域110的特征值进行数据匹配,通过匹配模块300识别门区域110所在的位置,使得移动机器人400能够以门区域110位置为边界进行分区清扫,实现了自主分区清扫,节省制造成本改善了用户体验。

[0073] 方案二,继续参考附图8,匹配模块300按位从第一子模块读取数据直至到第 $k+2$ 子模块,得到 $k+2$ 位的有序数组100……001,所述 $k+2$ 位的有序数组形成行向量或列向量,也即匹配矩阵,有序数组形成列向量时所述匹配矩阵如下所示:



[0075] 此时所述标准矩阵为行向量,具体为 $[2^0, 2^1, \dots, 2^k, 2^{k+1}]$ ,此时将所述行向量与所述列向量进行乘法运算,得到匹配数值,当且仅当所述第二匹配模块302位于门区域110时,所述匹配数值等于 $(2^{k+1}+1)$ ,即通过判断所述匹配数值是否等于标准值来识别门区域110。其中标准值为 $(2^{k+1}+1)$ ,其中k值根据家居环境中门的宽度值范围确定,根据研究和调查得出室内环境中门的宽度范围一般在0.8m~1.2m的区间内,因此k值可提前根据室内环境门的宽度数据确定,最终得到标准值为唯一确定的实数值。方案二与方案一相比,无需逐位比较只需将匹配矩阵和标准矩阵运算后得出的匹配数值与标准值比较,判断是否是门区域110,最终识别门区域110,因此方案二识别过程更加高效。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0077] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

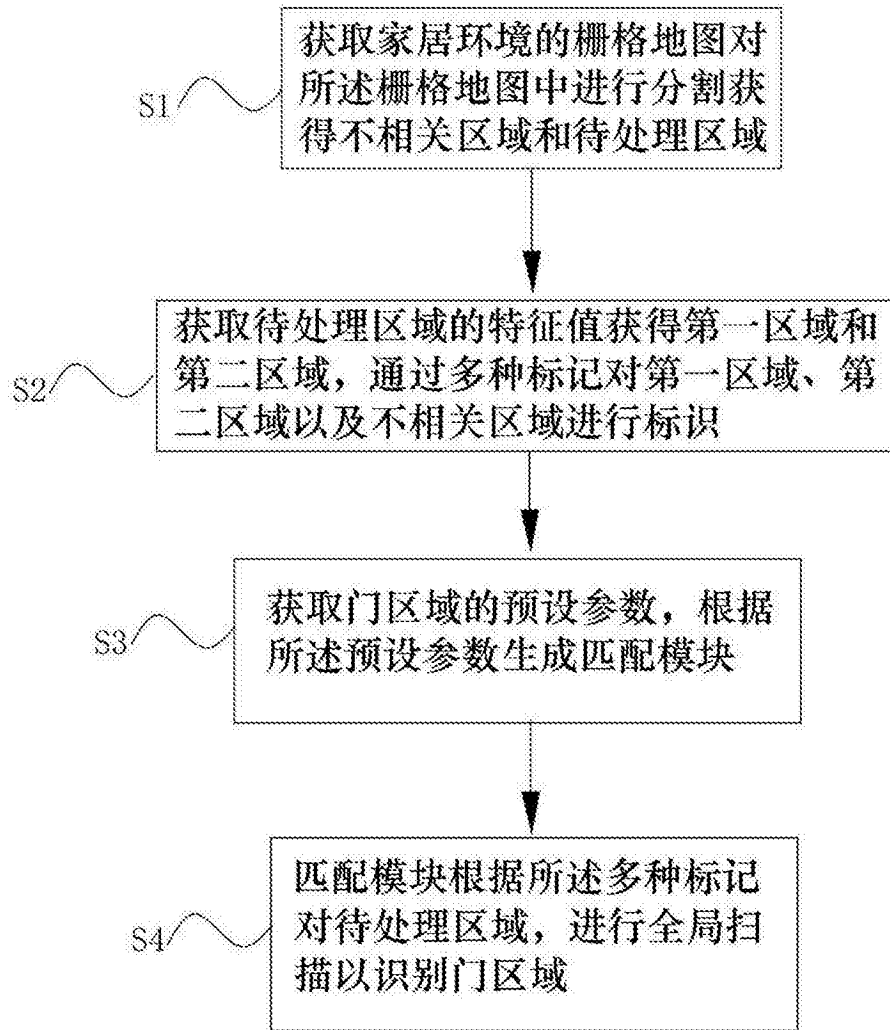


图1

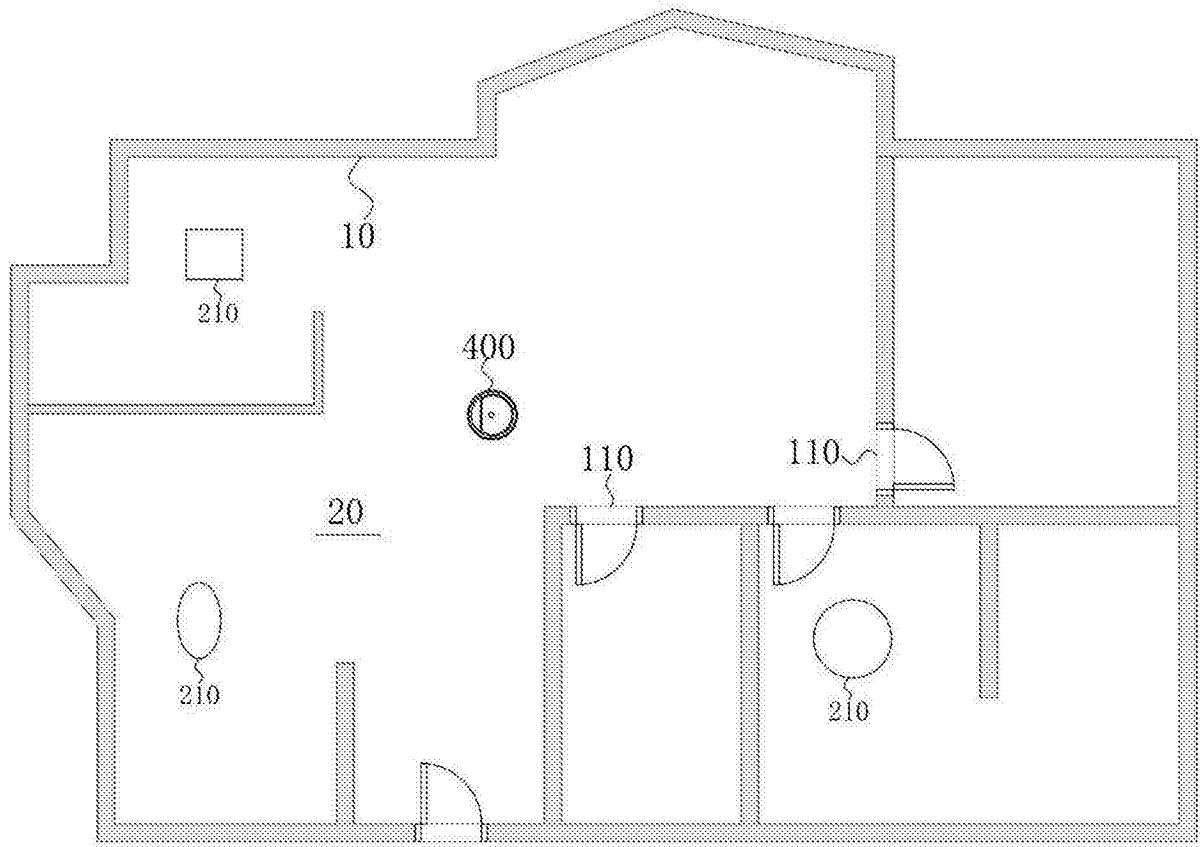


图2

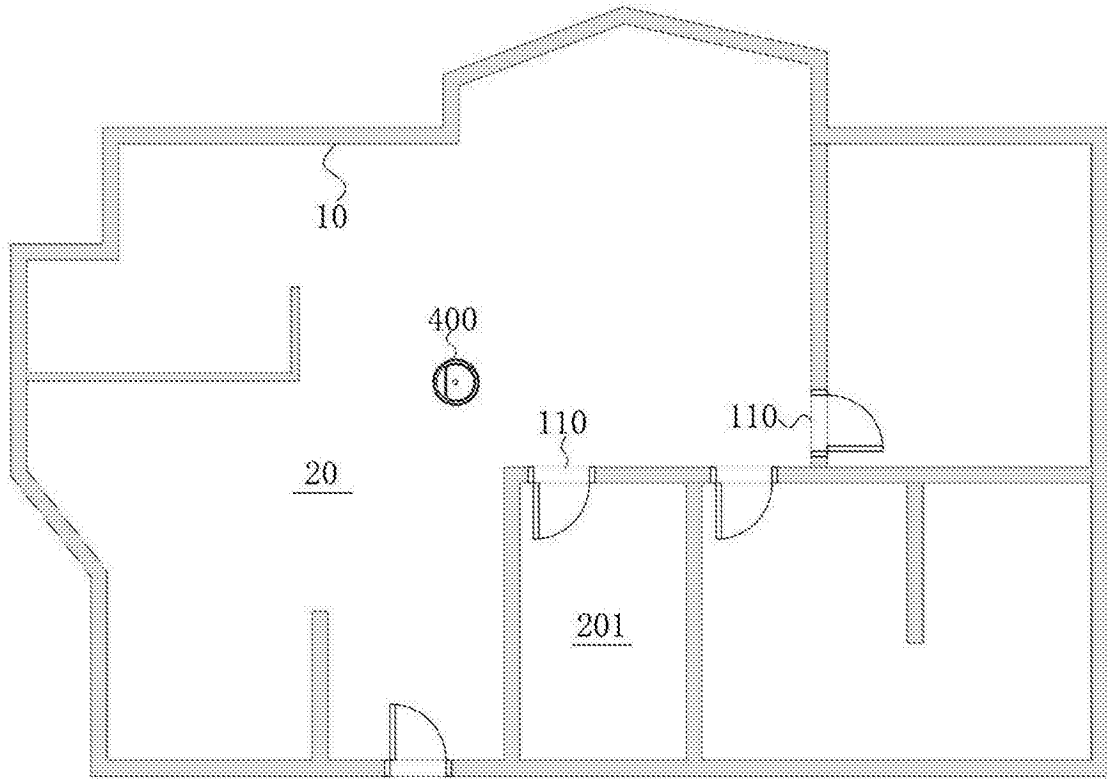


图3

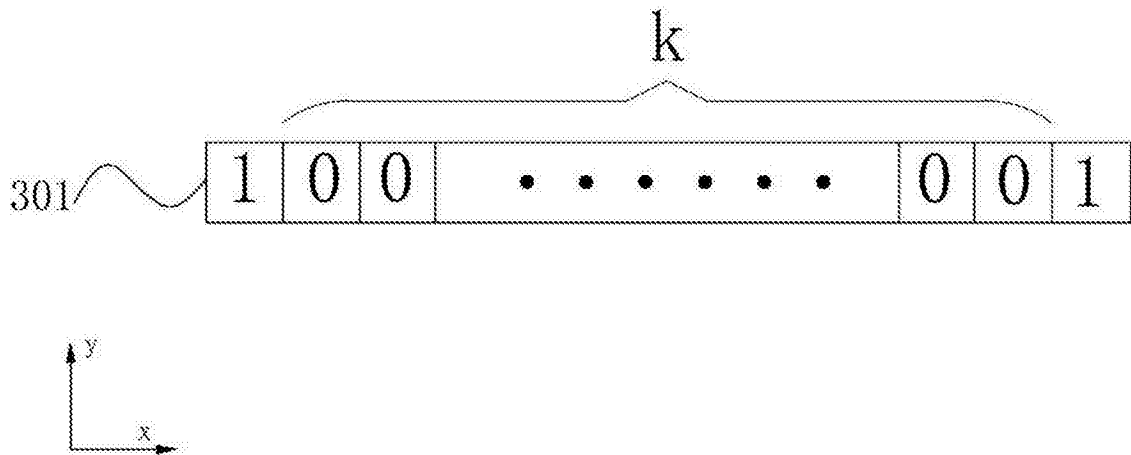


图4

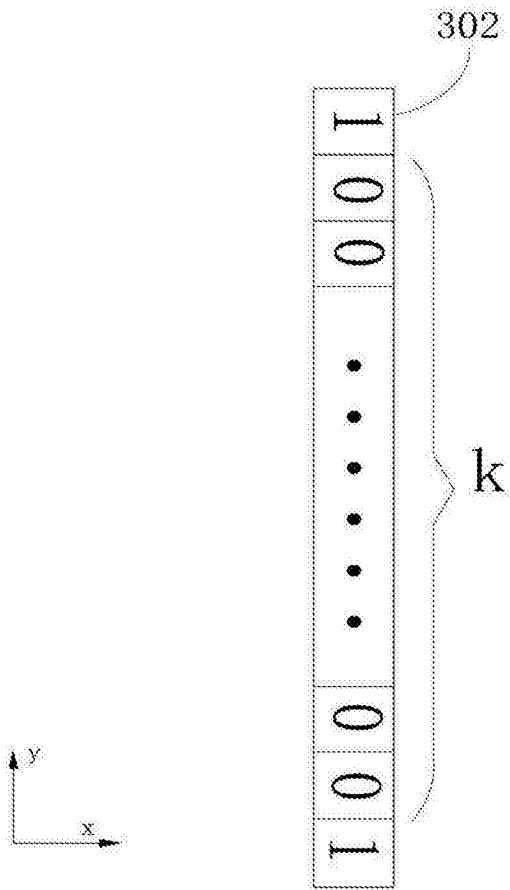


图5

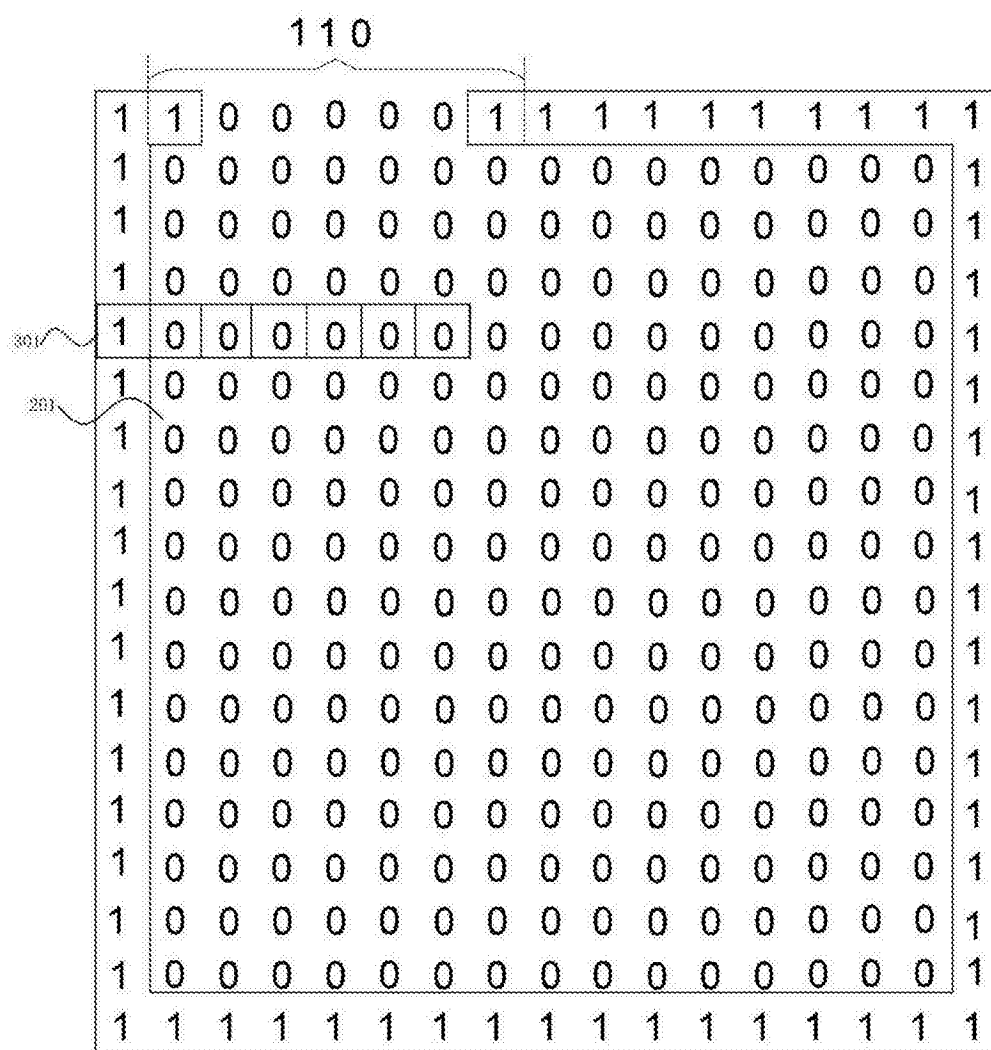


图6

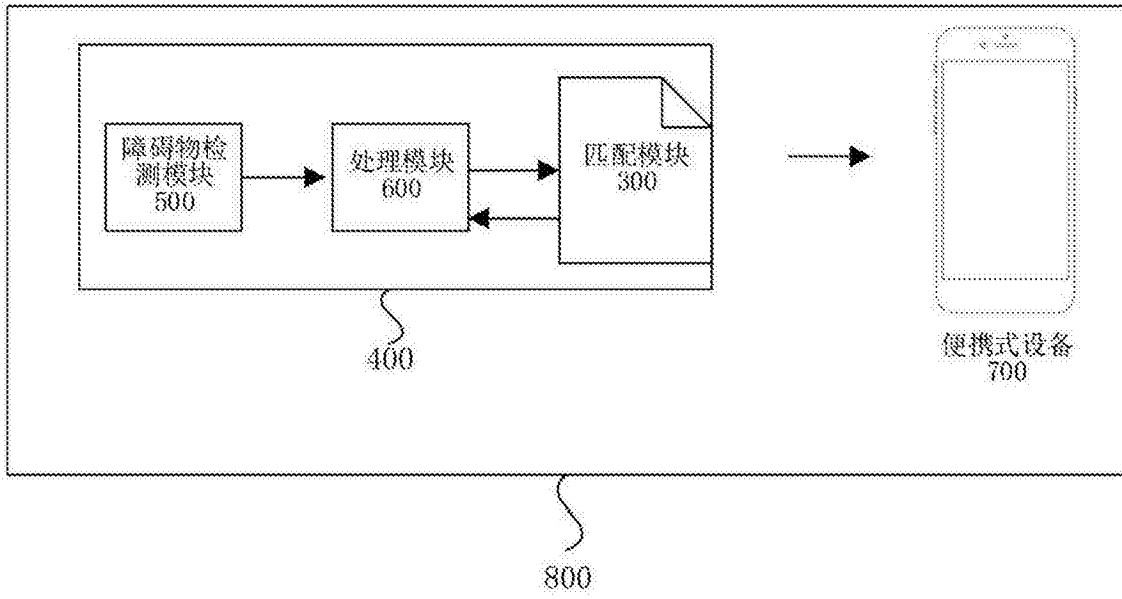


图7

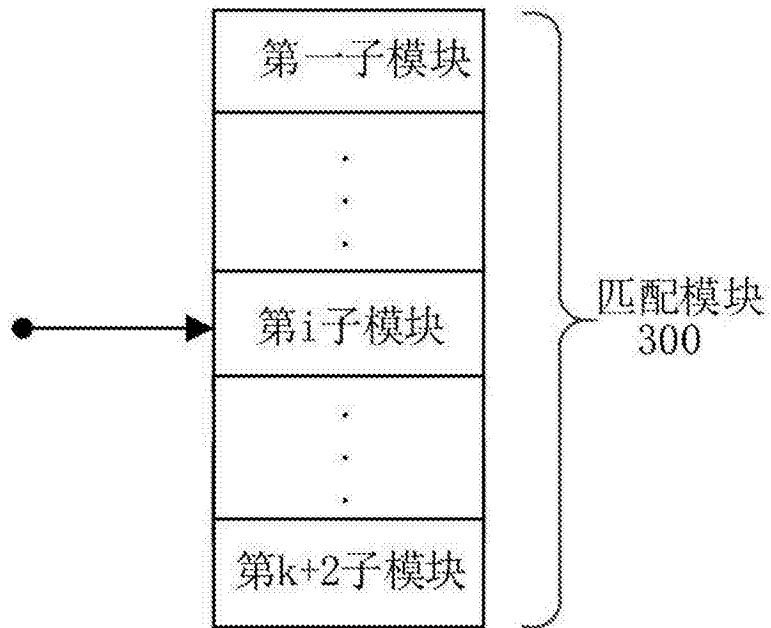


图8