

(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 10 月 31 日 (31.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/222011 A1

(51) 国际专利分类号:

G01C 21/00 (2006.01) **G06F 16/29** (2019.01)
G01S 17/06 (2006.01) **G06F 9/445** (2018.01)
G01S 17/93 (2020.01) **G06Q 10/047** (2023.01)
G01S 17/931 (2020.01) **A47L 11/24** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/142226

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 27 日 (27.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310460962.4 2023年4月25日 (25.04.2023) CN

(71) 申请人: 珠海格力智能装备有限公司 (ZHUHAI GREE INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC

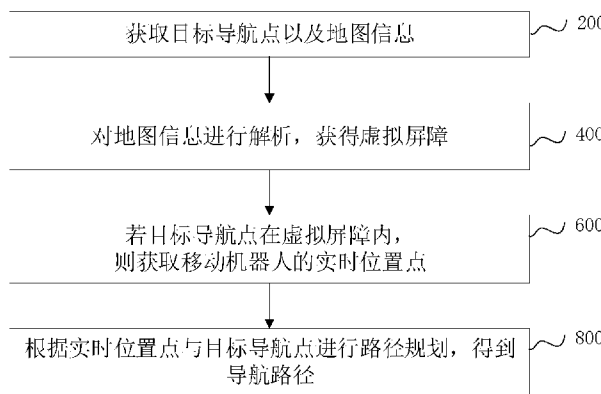
APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市珠海横琴新区汇通三路 108 号办公 608, Guangdong 519031 (CN)。

(72) 发明人: 杨富雄 (YANG, Fuxiong); 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。刘丹 (LIU, Dan); 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。周震峰 (ZHOU, Zhenfeng); 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。张晓宇 (ZHANG, Xiaoyu); 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。李建锋 (LI, Jianfeng); 中国广东省珠海市香洲区创格一路 69 号 1 号楼, Guangdong 519000 (CN)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部

(54) Title: MOBILE ROBOT AND NAVIGATION METHOD AND APPARATUS THEREFOR, AND DEVICE, MEDIUM AND PRODUCT

(54) 发明名称: 可移动机器人及其导航方法、装置、设备、介质及产品



200 Acquire a target navigation point and map information
400 Analyze the map information to obtain a virtual barrier
600 If the target navigation point is in the virtual barrier, acquire a real-time position point of a mobile robot
800 Perform path planning according to the real-time position point and the target navigation point, so as to obtain a navigation path

图 2

(57) Abstract: A mobile robot and a navigation method and apparatus therefor, and a computer device, a storage medium and a computer program product. The method comprises: acquiring a target navigation point and map information (S200); analyzing the map information to obtain a virtual barrier, wherein the virtual barrier is added in the form of a plug-in to the map information (S400); if the target navigation point is in the virtual barrier, acquiring a real-time position point of a mobile robot (S600); and performing path planning according to the real-time position point and the target navigation point, so as to obtain a navigation path (S800).

(57) 摘要: 一种移动机器人及其导航方法、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品。该方法通过获取目标导航点以及地图信息 (S200); 对地图信息进行解析, 获得虚拟屏障; 虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中 (S400); 若目标导航点在虚拟屏障内, 则获取移动机器人的实时位置点 (S600); 根据实时位置点与目标导航点进行路径规划, 得到导航路径 (S800)。

位：自编01-03和08-12单元）（仅限办公用途），Guangdong 510623 (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, 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, 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))。

可移动机器人及其导航方法、装置、设备、介质及产品

相关申请

本申请要求 2023 年 4 月 25 日申请的，申请号为 2023104609624，名称为“移动机器人及其导航方法、装置、计算机设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及智能导航技术领域，特别是涉及一种可移动机器人及其导航方法、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品。

背景技术

对可移动机器人进行多点导航控制，可以通过发布目标点，让可移动机器人自主从 A 点导航到 B 点再到 C 点再到 D 点。由于实际使用场景有些路段不可以随便行走，为了根据实际应用场景规范可移动机器人的具体行走路径，需要增加电子围栏。

传统的电子围栏都是实体电子围栏，实体电子围栏由主机和前端探测围栏组成。主机用于产生和接收高压脉冲信号，并在前端探测围栏处于触网、短路、断路状态时能产生报警信号，并发送到安全报警中心；前端探测围栏是由杆及金属导线等构件组成的有形周界。

发明内容

本申请提供一种高效的可移动机器人导航方法、装置、可移动机器人、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品。

第一方面，本申请提供了一种可移动机器人导航方法。所述方法包括：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在其中一个实施例中，所述对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障包括：

对所述地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；

基于所述禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；以及
根据所述坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障。

在其中一个实施例中，所述根据所述坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障包括：
根据所述坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；以及
在所述坐标点数量大于两个的情况下，根据所述坐标值信息确定多边形区域，将所述多边形区域设置为虚拟屏障。

在其中一个实施例中，所述方法还包括：

若根据所述坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据所述坐标值信息确定坐标点，将所述坐标点设置为禁止触碰坐标点；以及

若根据所述坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据所述坐标值信息确定禁止触碰线。

在其中一个实施例中，所述根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径之后，还包括：

基于所述导航路径，生成并发送导航指令至控制器；

获取所述可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；以及

若根据所述在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到所述禁止触碰坐标点、所述禁止触碰线以及所述虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至所述控制器。

在其中一个实施例中，所述生成并发送避让指令至所述控制器之后，还包括：

若根据所述实时位置信息以及所述目标导航点，判定所述可移动机器人到达所述目标导航点，则生成并发送停止指令至所述可移动机器人控制器。

在其中一个实施例中，所述方法还包括：

若所述目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

第二方面，本申请还提供了一种可移动机器人导航装置。所述装置包括：

信息获取模块，用于获取目标导航点以及地图信息；

解析模块，用于对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

位置获取模块，用于若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及

规划模块，用于根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

第三方面，本申请还提供了一种可移动机器人。包括可移动机器人本体和控制器，所述控制器存储有计算机程序，所述控制器执行所述计算机程序时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

第四方面，本申请还提供了一种计算机设备。所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

第五方面，本申请还提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

第六方面，本申请还提供了一种计算机程序产品。所述计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，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，还可以根据公

开的附图获得其他的附图。

图 1 为一个实施例中可移动机器人导航方法的应用环境图；

图 2 为一个实施例中可移动机器人导航方法的流程示意图；

图 3 为一个实施例中可移动机器人的结构图；

图 4 为另一个实施例中可移动机器人导航方法的流程示意图；

图 5 为一个实施例中虚拟屏障确定过程的流程示意图；

图 6 为一个应用实施例中可移动机器人导航过程的流程示意图；

图 7 为一个实施例中可移动机器人装置的结构框图；

图 8 为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

对可移动机器人进行多点导航控制，可以通过发布目标点，让可移动机器人自主从 A 点导航到 B 点再到 C 点再到 D 点。由于实际使用场景中有些路段不可以随便行走，为了根据实际应用场景规范可移动机器人的具体行走路径，需要增加电子围栏。

实体电子围栏由主机和前端探测围栏组成。主机用于产生和接收高压脉冲信号，并在前端探测围栏处于触网、短路、断路状态时能产生报警信号，并发送到安全报警中心；前端探测围栏是由杆及金属导线等构件组成的有形周界。设置电子围栏可以使得可移动机器人在导航过程中能避开一些危险的场景，而实体电子围栏需要很高成本。此外，实体电子围栏实现过程复杂，导致导航效率较低。

通过设置虚拟屏障可以进行成本控制，虚拟屏障通过越限判断，判断可移动机器人当前行驶行为，实现警示或报警。然而，在地图上禁止机器人运动的区域绘制障碍物，就会在地图的静态层中加入物体。由于传统基于 ROS（Robot Operating System，机器人操作系统）的代价地图需要的运算量大，影响 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）的运行效率。基于此，本申请提出一种可移动机器人导航方法，基于插件化的形式实现虚拟屏

障。

本申请实施例提供的可移动机器人导航方法，可以应用于如图 1 所示的应用环境中。其中，用户 102 与可移动机器人 104 进行交互。用户 102 在可移动机器人 104 上发布目标导航点以及地图信息，可移动机器人 104 获取目标导航点以及地图信息，对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。其中，可移动机器人可以是扫地机器人、工业机器人、医用机器人、导游机器人等，本实施例在此不作限定。

在一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种可移动机器人导航方法，以该方法应用于图 1 中的可移动机器人 104 为例进行说明，包括以下步骤：

步骤 200，获取目标导航点以及地图信息。

其中，如图 3 所示，可移动机器人 104 包括 ROS 元系统、上位机调度系统以及下位机控制系统（即可移动机器人的控制器）。地图信息包括栅格地图以及代价地图。栅格地图即静态地图层，机器人导航目标导航点指的是用户希望可移动机器人到达的目的地的坐标点，即可移动机器人在栅格地图上的移动目标地的坐标点。

具体地，用户在 ROS 元系统上开启导航并发布导航信息，导航信息包括地图信息、路径规划器、定位算法以及目标导航点等。ROS 元系统导航信息发送至上位机调度系统。上位机调度系统接收目标导航点以及地图信息。

步骤 400，对地图信息进行解析，获得虚拟屏障。

其中，虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中，虚拟屏障位于代价地图的禁止屏障层，即将禁止屏障层以插件化形式加入代价地图中，无需修改其他静态地图层，当处于代价地图范围时才会识别扫描到，虚拟屏障可根据具体的作业需求手动删除，运算量小，不会影响 CPU 正常运行效率，减少资源浪费，操作方便，易使用、易维护。虚拟屏障可以为多边形区域，当可移动机器人在虚拟屏障内部时，虚拟屏障即可限制可移动机器人的活动范围，可移动机器人将无法离开虚拟屏障。可以设置四条边，由四条边围合形成封闭区域，得到虚拟屏障，还可以由用户绘制多边形区域，将多边形区域形成的封闭区域作为虚拟屏障。

具体地，可移动机器人的上位机（上位机调度系统）对地图信息进行解析，基于虚拟屏障的类型，从地图信息中提取与虚拟屏障类型对应的虚拟屏障。其中，虚拟屏障的类型为虚拟屏障所在地图层的类型。

步骤 600，若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点。

具体地，可移动机器人上位机在获取到目标导航点以及地图信息后，即可进行路径规

划，首先，可移动机器人上位机判断目标导航点与虚拟屏障的位置关系，即判断目标导航点是否在虚拟屏障内。可以理解的是，“在虚拟屏障内”表示在虚拟屏障所限定的范围内。例如，当虚拟屏障是由多边形作为边界的区域时，虚拟屏障所限定的范围可以是多边形的内部，这例如对应于禁止外出类型的虚拟屏障；虚拟屏障所限定的范围也可以是地图上除了多边形内部之外的区域（即在地图上多边形外部的区域），这例如对应于禁止入内类型的虚拟屏障时。

示例性地，若目标导航点的横坐标大于虚拟屏障内最小横坐标、并且目标导航点的横坐标小于虚拟屏障内最大横坐标，同时目标导航点的纵坐标大于虚拟屏障内最小纵坐标、并且目标导航点的纵坐标小于虚拟屏障内最大纵坐标，则判定目标导航点在虚拟屏障内，此时，通过可移动机器人的激光传感器（激光雷达）获取可移动机器人的实时位置点，即当前可移动机器人在格栅地图中的坐标点。

在一个可选的实施例中，方法还包括：若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

具体地，若目标导航点的横坐标小于或者等于虚拟屏障内最小横坐标、或者目标导航点的横坐标大于或者等于虚拟屏障内最大横坐标，或者目标导航点的纵坐标小于或者等于虚拟屏障内最小纵坐标、或者目标导航点的纵坐标大于或者等于虚拟屏障内最大纵坐标，则判定目标导航点在虚拟屏障外，此时，通过虚拟屏障进行路线截断，从而不产生路径规划从而忽略该目标导航点，使得可移动机器人避免前往危险场景，体现应用虚拟屏障的高安全性，然后等待下一个目标导航点的发布。

步骤 800，根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

具体地，可移动机器人上位机根据实时位置点以及目标导航点进行全局路径规划及局部路径规划，基于最优化方法，获取实时位置点以及目标导航点之间的最优路径，得到导航路径，将导航路径发送至控制器（下位机控制系统），由控制器根据导航路径进行自主导航控制。可移动机器人上位机还可以根据导航路径进行速度规划，根据导航路径，沿着路径计算最优速度并进行运动控制，导航过程中若遇到外界因素（虚拟屏障）影响会根据速度约束，调整当前速度。

上述可移动机器人导航方法中，获取目标导航点以及地图信息；对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。整个方案通过在地图信息中以插件化的形式增加虚拟屏障，进而在导航过程中，可以基于虚拟屏障和目标导航点之间的位置关系，生成导航路径，可以达到实体电子围栏的

效果，数据处理过程简单，极大地提高了导航效率。

在一个可选的实施例中，如图 4 所示，对地图信息进行解析，获得虚拟屏障包括：

步骤 420，对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；

步骤 440，基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；

步骤 460，根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障。

其中，虚拟屏障所在地图层的类型为禁止屏障层，禁止屏障层里面存储虚拟屏障的坐标点信息。虚拟屏障还可以包括点、线等信息，当虚拟屏障为点或者线时，表明为禁止通行类型的屏障，如禁止通行类型的屏障可以包括停靠站虚拟屏障、路段虚拟屏障和路口虚拟屏障等。用户可以根据作业需求定义不同类型的虚拟屏障，也可设置不同类型虚拟屏障的大小、区域以及形状，还可以根据作业需求更新虚拟屏障（如添加或者删除虚拟屏障），仅需在禁止屏障层加入虚拟屏障信息即可，实现过程简单，成本较低。

具体地，可移动机器人的上位机（上位机调度系统）对地图信息进行解析，得到代价地图层以及静态地图层，基于虚拟屏障所在地图层的类型，从代价地图层中提取与虚拟屏障类型对应的禁止屏障层信息，禁止屏障层信息可以为禁止屏障层文件。之后，从禁止屏障层文件中获取虚拟屏障的坐标值参数，如何根据坐标值参数进行计算，确定虚拟屏障对应的区域。进一步地，可移动机器人上位机首先保存禁止屏障层的分辨率，然后对禁止屏障层设置初始化边界为零坐标，然后获取坐标值参数，根据坐标值参数确定虚拟屏障，生成当前的虚拟屏障区域，并将虚拟屏障对应的区域设置为不可触碰，虚拟屏障的形状、区域大小均由坐标值参数来确定，例如一个虚拟屏障的坐标值参数为- [[-11.15, -15.614], [-12.35, -13.89], [-10.05, -12.218]]。

本实施例中，通过在禁止屏障层设置虚拟屏障坐标值参数，将禁止屏障层以插件化的形式加入代价地图，可以减少可移动机器人在导航过程中局部代价地图需要的运算量、以及消耗资源，使得可移动机器人行走流畅度高，启动迅速、虚拟屏障的增删改查都更加方便。传统的添加修改静态地图层会使局部代价地图需要的运算量更大、消耗资源更多的问题，以虚拟插件化的形式实现不仅省时省力，还提高了安全性和稳定性。

在一个可选的实施例中，根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障包括：

根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；

在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

其中，坐标值参数中包含坐标点数量以及与坐标点数量对应的每一坐标点的坐标值信息。

具体地，可移动机器人上位机首先根据坐标值参数，从坐标值参数中计算坐标点数量，并提取每一坐标点的坐标值信息。然后根据坐标点数量来确定虚拟屏障。如图 5 所示，参数的类型即为坐标点的数量，若坐标点数量大于两个，则根据每个坐标值信息确定坐标点围合形成的多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。虚拟屏障还可以包括禁止外出类型以及禁止入内类型，禁止外出类型的虚拟屏障表明可移动机器人无法离开虚拟屏障，禁止入内的虚拟屏障表明可移动机器人无法进入虚拟屏障内的多边形区域。本实施例以多边形区域的虚拟屏障为禁止外出类型为例对可移动机器人的导航控制进行说明，在多边形虚拟屏障为其他作用类型时，可根据具体的作业需求进行导航，本实施例在此不作限定。

在一个可选的实施例中，上述方法还包括：

若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；

若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

具体地，若可移动机器人上位机判定坐标点数量小于两个，则坐标点形成的虚拟屏障为禁止触碰类型，进一步地，若坐标点数量为一个，则根据坐标值信息中单个坐标点设置为禁止触碰坐标点；若坐标点数量为两个，则确定这两个坐标点所在直线，并将两个坐标点所在直线确定为禁止触碰线。例如，禁止触碰坐标点的坐标值参数可以为- [17.09, -6.388]，禁止触碰线的坐标值参数可以为- [[8.33, 2.11], [8.26, 5.11]]。

本实施例中，可以根据坐标值参数中包含的坐标点的数量，确定对应的禁止触碰类型，进而快速生成虚拟屏障，可以在导航过程中对此类虚拟屏障进行避让，提高可移动机器人导航的安全性以及导航效率。

在一个可选的实施例中，根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径之后，还包括：

基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；

获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；

若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

具体地，可移动机器人上位机生成导航路径后，基于导航路径生成导航指令，将导航指令发送至可移动机器人控制器（下位机控制系统）。可移动机器人控制接收到导航指令后，将导航指令转换成相应的控制行为进行作业，在导航过程中上位机控制激光传感器（激光雷达）实时获取可移动机器人的实时位置信息，并根据实时位置信息判断可移动机器人是否识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，或者检测到与禁止触碰坐

标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界的距离小于预设安全距离阈值时，上位机生成避让指令，并将避让指令发送下位机控制器，同时上位机还可根据禁止触碰位置进行局部导航规划或者进行导航路径优化，从而使可移动机器人避免撞上虚拟屏障以及危险区域。在实际应用过程中，可移动机器人导航中靠近虚拟屏障的边界时，代价地图会自动识别成黑色的边界，可移动机器人不会离开、撞上该边界，如同真实的屏障一样。

在一个可选的实施例中，生成并发送避让指令至控制器之后，还包括：

若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器。

具体地，可移动机器人上位机还可以根据可移动机器人的实时位置信息以及本次导航的目标导航点，判断可移动机器人是否到达目标导航点，在判定实时位置信息与目标导航点之间的距离小于预设误差范围时，可移动机器人上位机生成停止指令，并将停止指令发送至控制器，以使机器人停止导航并等待下一个目标导航点的发布。

为了易于理解本申请实施例提供的技术方案，如图6所示，以完整的可移动机器人导航过程对本申请实施例提供的可移动机器人导航方法进行简要说明：

(1) 用户在可移动机器人 ROS 系统中发布目标导航点。在发布目标导航点之前还可以将地图信息上传至 ROS 系统。

(2) ROS 系统将地图信息以及目标导航点发送至上位机调度系统，上位机调度系统对地图信息进行解析，获得虚拟屏障，然后判断目标导航点是否在虚拟屏障外。

(3) 若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点，等待下一个目标导航点发布。

(4) 若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径；基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器。

(5) 获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

(6) 若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器，可移动机器人停止作业并等待下一个目标导航点发布。

应该理解的是，虽然如上的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说

明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，如上的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段，这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

基于同样的发明构思，本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的可移动机器人导航方法的可移动机器人导航装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似，故下面所提供的一个或多个可移动机器人导航装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于可移动机器人导航方法的限定，在此不再赘述。

在一个实施例中，如图 7 所示，提供了一种可移动机器人导航装置，包括：信息获取模块 702、解析模块 704、位置获取模块 706 和规划模块 708，其中：

信息获取模块 702，用于获取目标导航点以及地图信息；

解析模块 704，用于对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；

位置获取模块 706，用于若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；

规划模块 708，用于根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在其中一个实施例中，解析模块 704 还用于对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障。

在其中一个实施例中，解析模块 704 还用于根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

在其中一个实施例中，解析模块 704 还用于若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

在其中一个实施例中，规划模块 708 还用于基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

在其中一个实施例中，规划模块 708 还用于若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器。

在其中一个实施例中，位置获取模块 706 还用于若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

上述可移动机器人导航装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是终端，其内部结构图可以如图 8 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信，无线方式可通过 WIFI、移动蜂窝网络、NFC（近场通信）或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种可移动机器人导航方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏，该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

本领域技术人员可以理解，图 8 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

在一个实施例中，提供了一种可移动机器人，包括可移动机器人本体和控制器，控制器存储有计算机程序，控制器执行计算机程序时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；

若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；

根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在一个实施例中，控制器执行计算机程序时还实现以下步骤：对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障

在一个实施例中，控制器执行计算机程序时还实现以下步骤：根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

在一个实施例中，控制器执行计算机程序时还实现以下步骤：基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

在一个实施例中，控制器执行计算机程序时还实现以下步骤：若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器。

在一个实施例中，控制器执行计算机程序时还实现以下步骤：若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，包括存储器和处理器，存储器中存储有计算机程序，该处理器执行计算机程序时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；

若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；

根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时还实现以下步骤：若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

在一个实施例中，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；

若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；

根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机

器人控制器。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

在一个实施例中，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取目标导航点以及地图信息；

对地图信息进行解析，获得虚拟屏障；虚拟屏障以插件化形式加入地图信息中；

若目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；

根据实时位置点与目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：对地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；基于禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；根据坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：根据坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；在坐标点数量大于两个的情况下，根据坐标值信息确定多边形区域，将多边形区域设置为虚拟屏障。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若根据坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据坐标值信息确定坐标点，将坐标点设置为禁止触碰坐标点；若根据坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据坐标值信息确定禁止触碰线。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：基于导航路径，生成并发送导航指令至控制器；获取可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；若根据在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到禁止触碰坐标点、禁止触碰线以及虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至控制器。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若根据实时位置信息以及目标导航点，判定可移动机器人到达目标导航点，则生成并发送停止指令至可移动机器人控制器。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤：若目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请

所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器（ReRAM）、磁变存储器（Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM）、铁电存储器（Ferroelectric Random Access Memory, FRAM）、相变存储器（Phase Change Memory, PCM）、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限，RAM 可以是多种形式，比如静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM）或动态随机存取存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）等。本申请所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等，不限于此。本申请所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等，不限于此。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种可移动机器人导航方法，包括：

获取目标导航点以及地图信息；

对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及

根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障包括：

对所述地图信息进行解析，获得禁止屏障层信息；

基于所述禁止屏障层信息，获取虚拟屏障的坐标值参数；以及

根据所述坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述坐标值参数进行计算，得到虚拟屏障包括：

根据所述坐标值参数，确定坐标点数量以及坐标值信息；以及

在所述坐标点数量大于两个的情况下，根据所述坐标值信息确定多边形区域，将所述多边形区域设置为虚拟屏障。

4、根据权利要求 2 所述的方法，还包括：

若根据所述坐标值参数判定坐标点数量为一个，则根据所述坐标值信息确定坐标点，将所述坐标点设置为禁止触碰坐标点；以及

若根据所述坐标值参数判定坐标点数量为两个，则根据所述坐标值信息确定禁止触碰线。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径之后，还包括：

基于所述导航路径，生成并发送导航指令至控制器；

获取所述可移动机器人的在移动过程中的实时位置信息；以及

若根据所述在移动过程中的实时位置信息，判定导航过程中识别到所述禁止触碰坐标点、所述禁止触碰线以及所述虚拟屏障的边界，则生成并发送避让指令至所述控制器。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述生成并发送避让指令至所述控制器之后，还包括：

若根据所述实时位置信息以及所述目标导航点，判定所述可移动机器人到达所述目标导航点，则生成并发送停止指令至所述移动机器人控制器。

7、根据权利要求1所述的方法，还包括：

若所述目标导航点在虚拟屏障外，则忽略目标导航点。

8、一种可移动机器人导航装置，包括：

信息获取模块，用于获取目标导航点以及地图信息；

解析模块，用于对所述地图信息进行解析，获得虚拟屏障；所述虚拟屏障以插件化形式加入所述地图信息中；

位置获取模块，用于若所述目标导航点在虚拟屏障内，则获取可移动机器人的实时位置点；以及

规划模块，用于根据所述实时位置点与所述目标导航点进行路径规划，得到导航路径。

9、一种可移动机器人，包括可移动机器人本体和控制器，所述控制器采用如权利要求1至7中任一项所述的方法对所述可移动机器人本体进行导航控制。

10、一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

11、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

12、一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

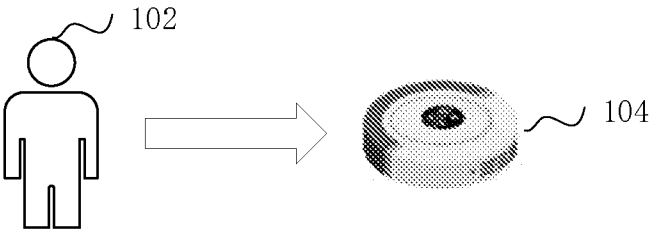


图 1

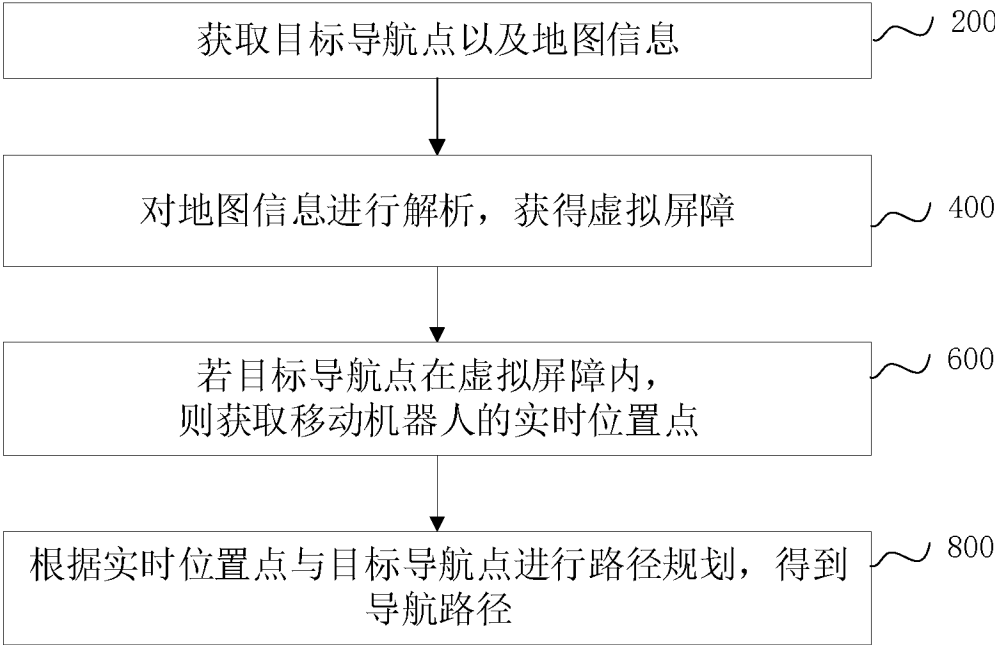


图 2

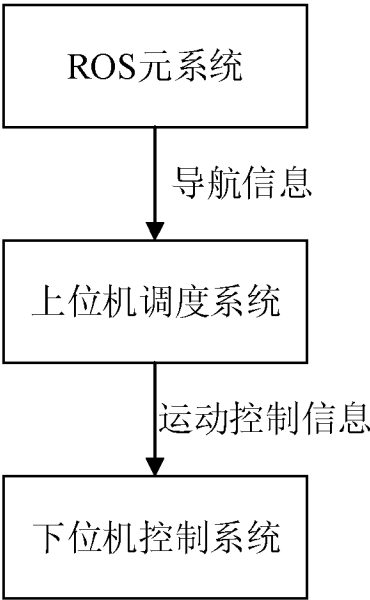


图 3

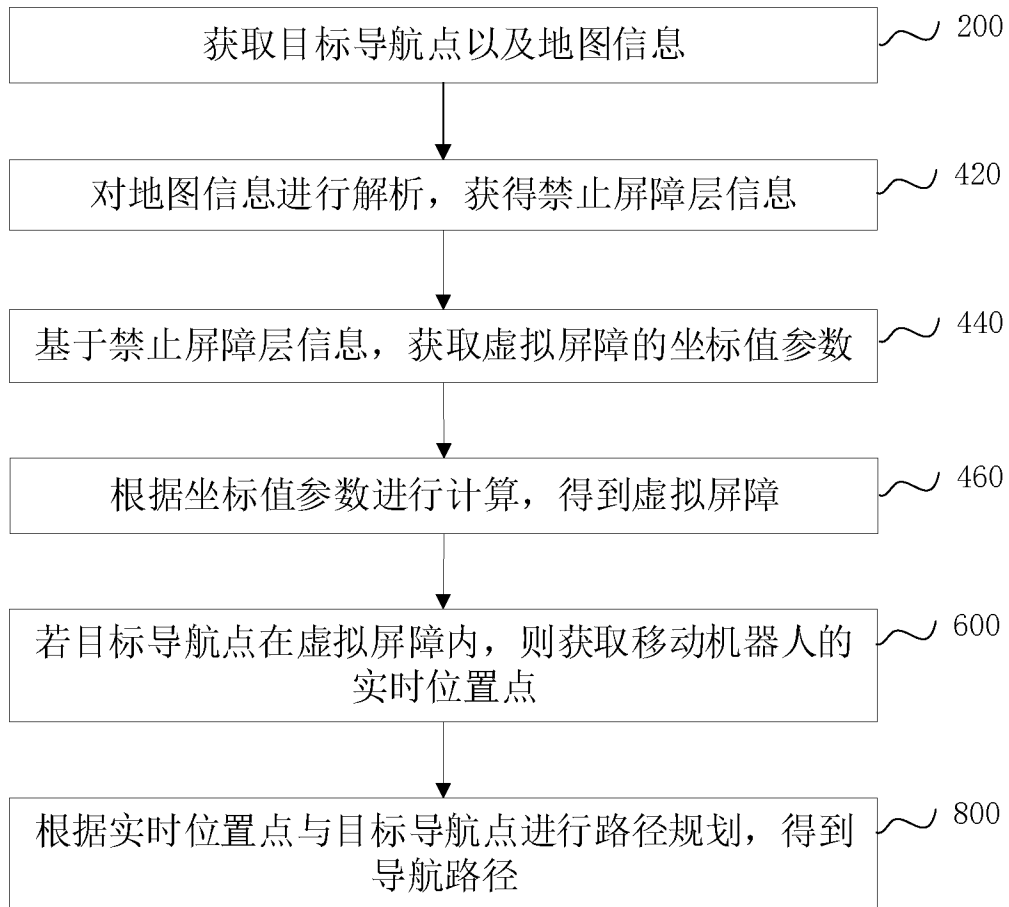


图 4

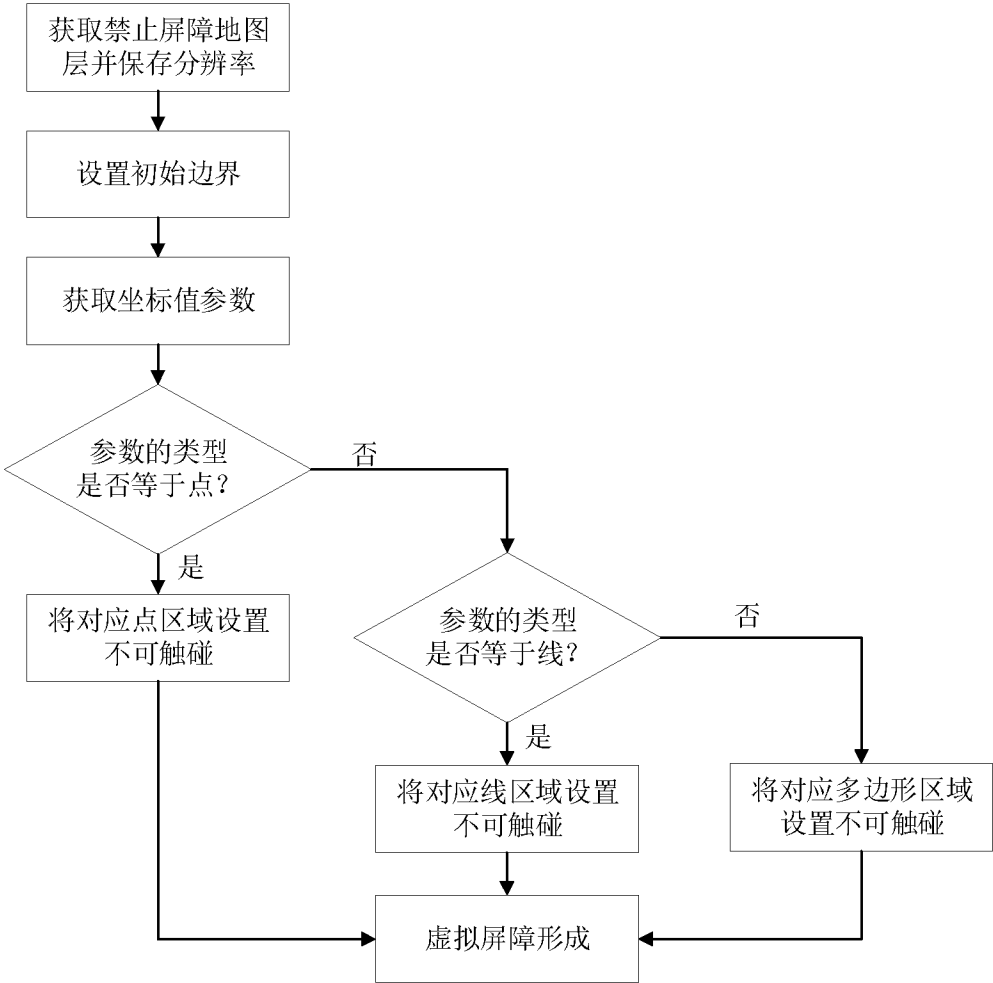


图 5

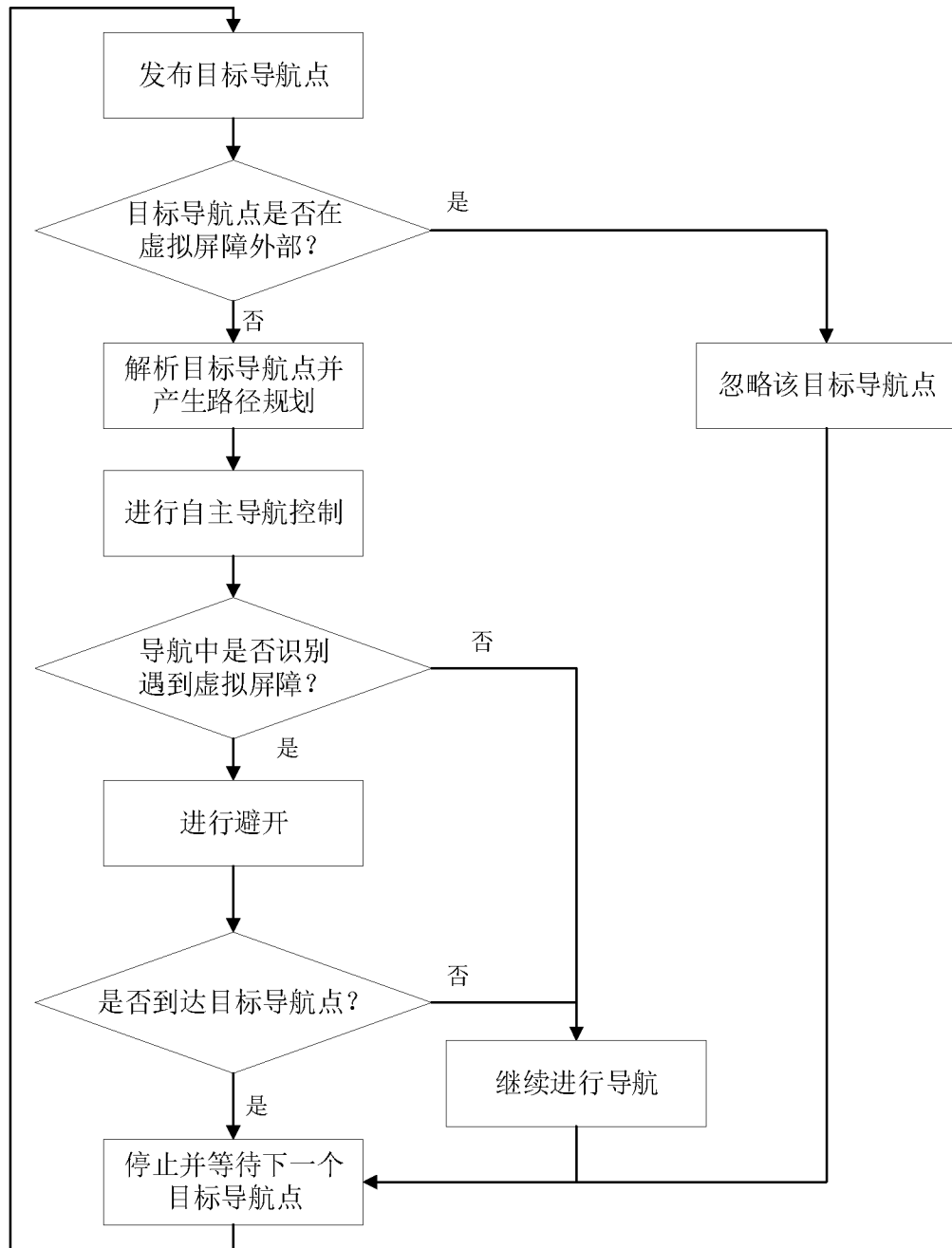


图 6

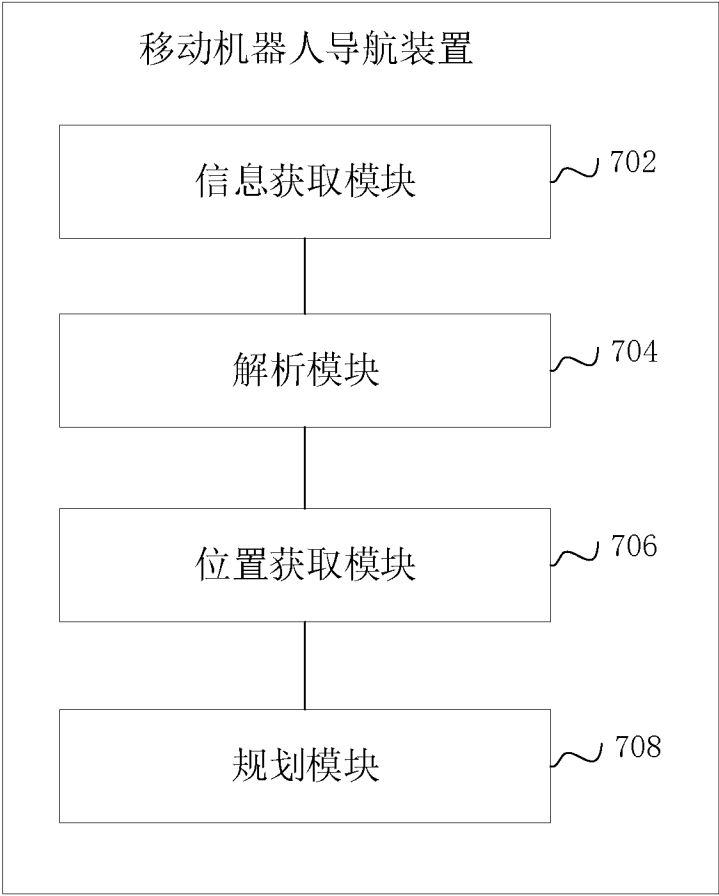


图 7

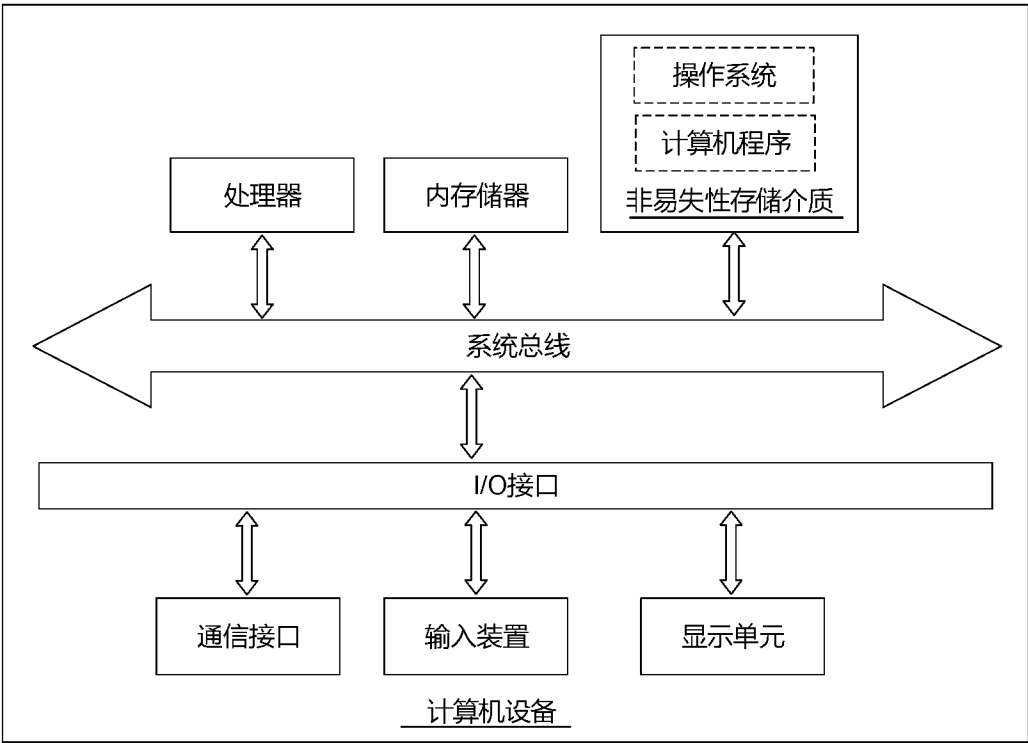


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/142226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/00(2006.01)i; G01S17/06(2006.01)i; G01S17/93(2020.01)i; G01S17/931(2020.01)i; G06F16/29(2019.01)i; G06F9/445(2018.01)i; G06Q10/047(2023.01)i; A47L11/24(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:G01C21,G01S17,G06F16,G06F9,G06Q10,A47L11

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)

CNXTX, ENTXTC, WPABSC, VEN, CJFD: 边界, 导航, 机器人, 目的地, 屏障, 围栏, 虚拟边界, 虚拟屏障, 虚拟围栏, 增强现实, boundary, navigat+, robot, destination, barrier, enclosure, AR, virtual boundary, virtual barrier, virtual enclosure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116448095 A (ZHUHAI GREE INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 18 July 2023 (2023-07-18) description, paragraphs [0005]-[0054]	1-12
X	CN 110793532 A (SHENZHEN SKYWORTH DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 February 2020 (2020-02-14) description, paragraphs [0043]-[0087], and figures 3-4	1-12
A	CN 107025793 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 08 August 2017 (2017-08-08) entire document	1-12
A	CN 110231827 A (HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY) 13 September 2019 (2019-09-13) entire document	1-12
A	CN 110709790 A (ROBART GMBH) 17 January 2020 (2020-01-17) entire document	1-12
A	US 2019129433 A1 (AMICRO SEMICONDUCTOR CORP.) 02 May 2019 (2019-05-02) entire document	1-12



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

27 March 2024

Date of mailing of the international search report

27 March 2024

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/CN2023/142226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116448095	A	18 July 2023	None			
CN	110793532	A	14 February 2020	WO	2021088483	A1	14 May 2021
CN	107025793	A	08 August 2017	None			
CN	110231827	A	13 September 2019	None			
CN	110709790	A	17 January 2020	US	2023409032	A1	21 December 2023
				JP	2020509500	A	26 March 2020
				WO	2018158248	A2	07 September 2018
				WO	2018158248	A3	13 December 2018
				EP	3590014	A2	08 January 2020
				EP	3590014	B1	17 November 2021
				US	2020150655	A1	14 May 2020
				US	11709489	B2	25 July 2023
				EP	3974934	A1	30 March 2022
US	2019129433	A1	02 May 2019	EP	3564769	A1	06 November 2019
				EP	3564769	A4	19 August 2020
				EP	3564769	B1	02 June 2021
				JP	2020501282	A	16 January 2020
				JP	6947826	B2	13 October 2021
				US	11022976	B2	01 June 2021
				WO	2018120489	A1	05 July 2018
				KR	20190091508	A	06 August 2019
				KR	102389799	B1	22 April 2022

A. 主题的分类

G01C21/00(2006.01)i; G01S17/06(2006.01)i; G01S17/93(2020.01)i; G01S17/931(2020.01)i; G06F16/29(2019.01)i; G06F9/445(2018.01)i; G06Q10/047(2023.01)i; A47L11/24(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:G01C21,G01S17,G06F16,G06F9,G06Q10,A47L11

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))

CNTEXT,ENTXTC,WPABSC,VEN,CJFD:边界,导航,机器人,目的地,屏障,围栏,虚拟边界,虚拟屏障,虚拟围栏,增强现实, boundary,navigat+,robot,destination,barrier,enclosure,AR,virtual boundary,virtual barrier,virtual enclosure

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
PX	CN 116448095 A (珠海格力智能装备有限公司等) 2023年7月18日 (2023 - 07 - 18) 说明书第【 0005 】-【 0054 】段	1-12
X	CN 110793532 A (深圳创维数字技术有限公司) 2020年2月14日 (2020 - 02 - 14) 说明书第【 0043 】-【 0087 】段, 附图3-4	1-12
A	CN 107025793 A (东南大学) 2017年8月8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-12
A	CN 110231827 A (哈尔滨工程大学) 2019年9月13日 (2019 - 09 - 13) 全文	1-12
A	CN 110709790 A (罗博艾特有限责任公司) 2020年1月17日 (2020 - 01 - 17) 全文	1-12
A	US 2019129433 A1 (AMICRO SEMICONDUCTOR CORP.) 2019年5月2日 (2019 - 05 - 02) 全文	1-12

☐ 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

2024年3月27日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月27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

孙大林

电话号码 (+86) 010-62085813

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/CN2023/142226

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	116448095	A	2023年7月18日	无			
CN	110793532	A	2020年2月14日	WO	2021088483	A1	2021年5月14日
CN	107025793	A	2017年8月8日	无			
CN	110231827	A	2019年9月13日	无			
CN	110709790	A	2020年1月17日	US	2023409032	A1	2023年12月21日
				JP	2020509500	A	2020年3月26日
				WO	2018158248	A2	2018年9月7日
				WO	2018158248	A3	2018年12月13日
				EP	3590014	A2	2020年1月8日
				EP	3590014	B1	2021年11月17日
				US	2020150655	A1	2020年5月14日
				US	11709489	B2	2023年7月25日
				EP	3974934	A1	2022年3月30日
US	2019129433	A1	2019年5月2日	EP	3564769	A1	2019年11月6日
				EP	3564769	A4	2020年8月19日
				EP	3564769	B1	2021年6月2日
				JP	2020501282	A	2020年1月16日
				JP	6947826	B2	2021年10月13日
				US	11022976	B2	2021年6月1日
				WO	2018120489	A1	2018年7月5日
				KR	20190091508	A	2019年8月6日
				KR	102389799	B1	2022年4月22日