

(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/045644 A1

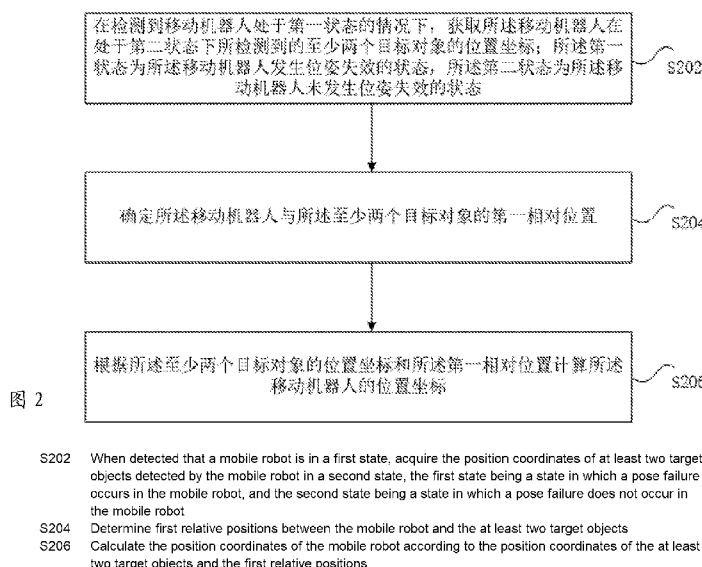
- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2020.01) *A47L 11/24* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/113375
- (22) 国际申请日: 2022 年 8 月 18 日 (18.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111117669.5 2021 年 9 月 23 日 (23.09.2021) CN
- (71) 申请人: 追觅创新科技(苏州)有限公司 (DREAME INNOVATION TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道 2288 号 16 幢 E3, Jiangsu 215104 (CN)。
- (72) 发明人: 王朕 (WANG, Zhen); 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道 2288 号 16 幢 E3, Jiangsu

215104 (CN)。郁顺昌 (YU, Shunchang); 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道 2288 号 16 幢 E3, Jiangsu 215104 (CN)。齐焱 (QI, Yan); 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道 2288 号 16 幢 E3, Jiangsu 215104 (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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: POSITIONING METHOD AND DEVICE FOR MOBILE ROBOT, STORAGE MEDIUM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置



(57) Abstract: A positioning method and device for a mobile robot, a storage medium and an electronic device. The method comprises: when detected that a mobile robot is in a first state, acquiring the position coordinates of at least two target objects detected by the mobile robot in a second state, the first state being a state in which a pose failure occurs in the mobile robot, and the second state being a state in which a pose failure does not occur in the mobile robot (S202); determining first relative positions between the mobile robot and the at least two target objects (S204); and calculating the position coordinates of the mobile robot according to the position coordinates of the at least two target objects and the first relative positions (S206). The method solves the problem in the related technology that when a pose failure occurs in a mobile robot, the position of the mobile robot cannot be determined.

(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: 一种移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置, 方法包括: 在检测到移动机器人处于第一状态的情况下, 获取移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标; 第一状态为移动机器人发生位姿失效的状态, 第二状态为移动机器人未发生位姿失效的状态 (S202); 确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相对位置 (S204); 根据至少两个目标对象的位置坐标和第一相对位置计算移动机器人的位置坐标 (S206)。该方法解决了相关技术中, 在移动机器人发生位姿失效的情况下, 无法确定移动机器人的位置的问题。

移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置

本公开要求如下专利申请的优先权：于2021年09月23日提交中国专利局、申请号为202111117669.5、发明名称为“移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置”的中国专利申请；上述专利申请的全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及通信领域，具体而言，涉及一种移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置。

背景技术

随着机器人技术的快速发展，机器人现在已经被应用到各个领域，机器人需要与环境 and 用户进行交互，而环境感知是机器人在交互过程中最基础、最关键的环节。为了保证机器人的定位和建图精度，必须利用以往的信息得到准确的机器位姿。现有的机器重定位技术分为基于传统特征点的方法、基于机器学习的方法和基于深度学习的方法。其中，基于传统特征点的重定位利用特征点进行匹配，进而得到机器位姿。在机器搬起和轮子打滑等情况的时候，机器本身位姿丢失或者解算错误，无法确定移动机器人的位置，进而造成视觉同步定位与地图构建（Vision Simultaneous Location And Mapping，简称为VSLAM）建图叠图的情况。

针对相关技术中，在移动机器人发生位姿失效的情况下，无法确定移动机器人的位置的问题，尚未提出有效的解决方案。

因此，有必要对现有技术予以改良以克服现有技术中的所述缺陷。

发明内容

本公开的目的在于提供一种移动机器人的定位方法及装置、存储介质及电子装置，以至少解决相关技术中，在移动机器人发生位姿失效的情况下，无法确定移动机器人的位置的问题。

本公开的目的是通过以下技术方案实现：

根据本公开实施例的一方面，提供一种移动机器人的定位方法，包括：在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第

一相对位置；根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

进一步地，所述获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标包括：基于图像采集组件采集到的图像数据识别出至少两个目标对象；根据所述至少两个目标对象的标识从预设的关系库中匹配得到所述至少两个目标对象的位置坐标；其中，所述预设的关系库存储有目标对象的标识和目标对象的位置坐标的对应关系。

进一步地，所述确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置包括：根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述至少两个目标对象的距离，得到至少两个第一距离；基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述至少两个物体的第一方向关系；根据所述第一方向关系和所述至少两个第一距离确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置。

进一步地，所述方法还包括：在所述移动机器人处于第二状态的情况下，基于图像采集组件采集到的图像数据识别出目标对象；确定所述目标对象的位置坐标；将所述目标对象的标识和所述目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

进一步地，所述确定所述目标对象的位置坐标包括：确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置；根据所述第二相对位置与所述移动机器人的位置坐标确定所述目标对象的位置坐标。

进一步地，确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置，包括：根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述目标对象的距离，得到第二距离；基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述目标对象的第二方向关系；根据所述第二方向关系和所述第二距离确定所述移动机器人与所述目标对象的第二相对位置。

进一步地，通过以下方式至少之一检测到移动机器人处于第一状态，包括：检测到所述移动机器人的移动轮发生空转；检测到所述移动机器人的移动轮未与目标平面接触。

根据本公开实施例的另一方面，提供一种移动机器人的定位装置，包括：获取模块，用于在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；确定模块，用于确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置；计算模块，用于根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种计算机可读的存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行以上任一项中所述的移动机

机器人的定位方法。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行以上任一项中所述的移动机器人的定位方法。

通过本公开，在移动机器人发生位姿失效的情况下，获取移动机器人未发生位姿失效的时候至少两个目标对象的位置坐标，同时，确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相对位置，进而可以根据第一相对位置和目标对象的位置坐标计算移动机器人的位置坐标。采用上述技术方案，解决了在移动机器人发生位姿失效的情况下，无法确定移动机器人的位置的问题。进而在移动机器人发生位姿失效的情况下，也可以确定移动机器人的位置。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本公开的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图1是本公开实施例的一种移动机器人的定位方法的移动机器人的硬件结构框图；

图2是根据本公开实施例的一种移动机器人的定位方法的流程图（一）；

图3是根据本公开实施例的一种移动机器人的定位方法的流程图（二）；

图4是根据本公开实施例的一种移动机器人的定位装置的结构框图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

需要说明的是，本公开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。

本公开实施例所提供的方法实施例可以在移动机器人或者类似的运算装置中执行。以运行在移动机器人上为例，图1是本公开实施例的一种移动机器人的定位方法的机器人的硬件结构框图。如图1所示，移动机器人可以包括一个或多个（图1中仅示出一个）处理器102（处理器102可以包括但不限于微处理器(Microprocessor Unit, 简称是MPU)或可编程逻辑器件(Programmable logic device, 简称是PLD)等的处理装置和用于存储数据的存储器104，可选地，上述移动机器人还可以包括用于通信功能的传输设备106以及输入输出设备108。本领域普通技术人员可以理解，图1所示的结构仅为示意，其并不对上述移动机器人的结构造成限定。例如，移动机器人还可包括比图1中所示更多或者更少的组件，或者具有与图1所示

等同功能或比图 1 所示功能更多的不同的配置。

存储器 104 可用于存储计算机程序，例如，应用程序的软件程序以及模块，如本公开实施例中的移动机器人的定位方法对应的计算机程序，处理器 102 通过运行存储在存储器 104 内的计算机程序，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的方法。存储器 104 可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器 104 可进一步包括相对于处理器 102 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至移动机器人。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

传输设备 106 用于经由网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括移动机器人的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输设备 106 包括一个网络适配器（Network Interface Controller，简称为 NIC），其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输设备 106 可以为射频（Radio Frequency，简称为 RF）模块，其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

在本实施例中提供了一种运行于上述移动机器人的定位方法，图 2 是根据本公开实施例的移动机器人的定位方法的流程图（一），如图 2 所示，该流程包括如下步骤：

步骤 S202：在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；

需要说明的是，通过以下方式至少之一检测移动机器人是否处于第一状态：检测移动机器人的移动轮是否发生空转；检测移动机器人的移动轮是否与目标平面接触。

现有技术中，在移动机器人搬起和轮子打滑的时候，机器本身位姿丢失或者解算错误，进而造成 VSLAM 无法确定移动机器人的位置，也就是说，如果移动机器人的移动轮发生空转或者移动机器人的移动轮与目标平面接触，则 VSLAM 无法确定移动机器人的位置，进而确定移动机器人位于第一状态，即确定移动机器人处于位姿失效的状态。

步骤 S204：确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置；

步骤 S206：根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

需要说明的是，本申请实施例的技术方案可以应用在移动机器人上，移动机器人包括但不限于扫地机器人。

通过上述步骤，在移动机器人发生位姿失效的情况下，获取移动机器人未发生位姿失效的时候至少两个目标对象的位置坐标，同时，确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相

对位置，进而可以根据第一相对位置和目标对象的位置坐标计算移动机器人的位置坐标。采用上述技术方案，解决了在移动机器人发生位姿失效的情况下，无法确定移动机器人的位置的问题。进而在移动机器人发生位姿失效的情况下，也可以确定移动机器人的位置。

为了更好的理解本申请的技术方案，可以将本申请实施例的技术方案从时间层次上来划分，分为两部分，第一部分：移动机器人在未发生位姿失效；第二部分：移动机器人发生位姿失效。

具体的，以下就第一部分进行具体的说明：

在一个可选的实施例中，在所述移动机器人处于第二状态的情况下，基于图像采集组件采集到的图像数据识别出目标对象；确定所述目标对象的位置坐标；将所述目标对象的标识和所述目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

也就是说，在移动机器人位于未失效的状态下的时候，移动机器人可以通过自身搭载的图像采集组件采集行进过程中的图像数据，进而通过物体识别模型对图像数据进行识别，确定图像数据中存在的目标对象以及目标对象的标识，随后移动机器人会进一步地确定目标对象的位置坐标，然后将目标对象的标识和目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

需要说明的是，上述图像数据包括：图片，视频等。上述目标对象包括：障碍物、家具等。

具体的，上述移动机器人确定目标对象的位置坐标可以通过以下方式实现：确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置；根据所述第二相对位置与所述移动机器人的位置坐标确定所述目标对象的位置坐标。

也就是说，在移动机器人没有发生位姿失效的情况下，移动机器人是可以通过 VSLAM 来确定自身的坐标，进而移动机器人只需要确定目标对象对应的相对位置，就可以确定目标对象的位置坐标。例如：移动机器人的坐标为 (2, 2)，目标对象在移动机器人的正西方向一米（相对位置），进而目标对象的坐标为 (1, 2)。需要说明的是，坐标系 X 轴正方向为正东，Y 轴正方向为正北，坐标系中一个单位长度为一米。

需要说明的是，在一个可选的实施例中，上述确定目标对象与移动机器人的第二相对位置，可以通过以下方式实现：根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述目标对象的距离，得到第二距离；基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述目标对象的第二方向关系；根据所述第二方向关系和所述第二距离确定所述移动机器人与所述目标对象的第二相对位置。

也就是说，移动机器人可以通过目标测距方式先确定目标对象距离自身的距离，进而根据图像采集组件采集到的图像数据确定目标对象在自身的哪个方向，在确定了方向以及距离

以后,就可以确定相对位置了。例如,通过目标测距方式确定目标对象距离移动机器人一米,通过图像数据确定目标对象在移动机器人的正西方,进而相对位置为正西方一米。需要说明的是,目标测距方式有多种,包括:单目测距、双目测距、深度传感器测距、激光测距等等。

进而,采用第一部分的技术方案,可以使得移动机器人在未发生位姿失效的情况下确定移动机器人所处的区域中所有目标对象的位置坐标,进而将目标对象的标识和目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

进一步地,以下就第二部分进行具体的说明:

在移动机器人发生位姿失效的情况下,可以先获取移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标,并确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相对位置,进而移动机器人可以根据至少两个目标对象的位置坐标和第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

为了更好的理解,获取移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标,可以通过以下方式实现:基于图像采集组件采集到的图像数据识别出至少两个目标对象;根据所述至少两个目标对象的标识从预设的关系库中匹配得到所述至少两个目标对象的位置坐标;其中,所述预设的关系库存储有目标对象的标识和目标对象的位置坐标的对应关系。

也就是说,移动机器人需要通过图像采集组件对目标区域进行图像采集,进而从采集到的图片中确定至少两个目标对象,并从预设的关系库中确定这至少两个目标对象的位置坐标。假如移动机器人根据图像采集组件确定了目标对象 A,以及目标对象 B,进而可以从预设的关系库中确定目标对象 A 的坐标为(1, 2)以及目标对象 B(5, 2)。

进一步地,确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相对位置,可以通过以下方式实现:根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述至少两个目标对象的距离,得到至少两个第一距离;基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述至少两个物体的第一方向关系;根据所述第一方向关系和所述至少两个第一距离确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置。

也就是说,移动机器人可以通过目标测距方式先确定目标对象距离自身的距离,进而根据图像采集组件采集到的图像数据确定目标对象在自身的哪个方向,在确定了方向以及距离以后,就可以确定相对位置了。例如,通过目标测距方式确定目标对象 A 距离移动机器人两米,通过图像数据确定目标对象在移动机器人的正西方向,进而相对位置为正西方向两米。通过目标测距方式确定目标对象 B 距离移动机器人两米,通过图像数据确定目标对象 B 在移动机器人的正东方向,进而相对位置为正东方向两米。

在确定了至少两个目标对象的位置坐标和第一相对位置以后，就可以计算移动机器人的位置坐标了，例如目标对象 A 的坐标为 (1, 2)，目标对象 B (5, 2)，目标对象 A 在移动机器人正西方向两米处，目标对象 B 在移动机器人正东方向两米处，进而移动机器人的坐标为 (3, 2)。

进一步地，在一个可选的实施例中，移动机器人在行进过程中包括两种状态，第一状态是发生位姿失效的异常状态，第二状态是未发生位姿失效的正常状态，在第二状态时移动机器人在行进过程中通过 AI 相机（相当于上述图像采集组件）检测周围的物体信息（标签信息，检测框信息），并通过单目测距原理确定物体至机器人的距离，从而确定物体与机器人之间的相对位置，进而根据两者的相对位置确定物体的全局坐标（在第二状态下，机器人的全局坐标是可以基于 VSLAM 确定的），例如机器人在行驶至 A 位置时检测到冰箱，则 AI 相机可以标记冰箱，并通过单目测距原理确定冰箱至机器人的距离，从而确定冰箱与机器人之间的相对位置，进而根据两者的相对位置确定冰箱的全局坐标。机器人在第二状态下可以确定多个物体的全局坐标，以及标记各个物体（例如标记冰箱、桌子等）。

在第一状态时，移动机器人由于发生位姿失效，VSLAM 不能定位移动机器人的全局坐标，此时可以获取机器人在发生位姿失效的位置下，机器人视野内的至少两个物体，由 AI 相机确定这两个物体的标签，从而可以根据这两个物体的标签获取这两个物体对应的全局坐标（该全局坐标是在第二状态下确定的，是准确的），然后通过单目测距原理确定物体至移动机器人的距离，从而确定物体与移动机器人之间的相对位置，进而根据这两个物体与移动机器人的相对位置和这两个物体的全局坐标来计算出移动机器人的全局坐标。

显然，上述所描述的实施例仅仅是本公开一部分的实施例，而不是全部的实施例。为了更好的理解移动机器人的定位方法，以下结合实施例对上述过程进行说明，但不用于限定本公开实施例的技术方案，具体地：

在一个可选的实施例中，图 3 是根据本公开实施例的一种移动机器人的定位方法的流程图（二），基于附图 3 所示的流程图，本公开可选实施例提供的技术方案可以概括为以下步骤：

步骤一：当扫地机器人 T1 时刻（相当于上述实施例中的第一状态）处于抬起后者轮胎打滑的状态，获取扫地机器人（相当于上述实施例中的移动机器人）T2 时刻（相当于上述实施例中的第二状态）当前位置下的物体检测信息；

具体的，AI 相机（相当于上述实施例中的图像采集组件）设置于扫地机器人前方，AI 相机的采集视野为扫地机器人的前进方向。扫地机器人在清扫的过程中，实时开启 AI 相机，扫地机器人将采集到的图像输入到检测模型，得到前方地面目标物体的检测信息，其中，检

测信息包括：标签信息和检测框信息。

步骤二：获取 T2 时刻目标物体的全局地图坐标信息（相当于上述实施例中的全局坐标）；

具体的，对于步骤一中得到的目标物体的检测信息，可以利用单目测距原理（投影变换和刚体变换关系），得到机器坐标系下的目标物体位姿。然后结合扫地机器人当前位置下的位姿信息，得到全局地图下目标物体的坐标信息。例如，扫地机器人检测出前方餐桌 A，结合检测框信息和机器当前位姿信息，得到餐桌 A 在全局地图坐标系下的坐标信息，存入扫地机器人中。

步骤三：基于当前位置下两个以上目标物体的全局坐标信息，确定扫地机器人的位姿信息；

具体的，扫地机器人在清扫过程中发生机器抬起或者轮子打滑，扫地机器人抬起会造成机器位姿丢失，扫地机器人轮子打滑会造成 VSLAM 定位错误，进而产生 VSLAM 建图不够精确。同一时刻下，AI 相机捕获两个以上目标物体的检测信息。所述目标物体为扫地机器人在发生位姿失效以前，扫地机器人正常行驶中（机器位姿存在且准确）已经被多次 AI 检测到的物体，并给出全局地图下的坐标信息。在本公开实施中，基于此刻的目标物体的图像坐标，依据上述单目测距原理，还原目标物体在机器坐标系下的坐标信息（相当于上述实施例中的位置坐标），根据机器坐标系、全局坐标系和扫地机器人机器位姿之间的坐标转换关系，最终得到机器此时的位姿信息。

步骤四：基于步骤三中的位姿信息，更新 VSLAM 定位失效下位姿和纠正错误重定位，从而避免地图不够精确。

具体的，所述 VSLAM 位姿失效发生在机器搬起重定位时，所述重定位错误多发生在轮子打滑过程中。基于上述 AI 检测到的两个以上目标物体，反算出的机器位姿信息，填补和纠正此时的机器位姿。从而避免了 VSLAM 的建图不够精确的发生。

此外，本公开上述实施例通过 AI 实时检测，建立地面目标物体的语义信息和全局地图坐标信息，在传统 VSLAM 定位失效的情况下，借助 AI 识别匹配两个以上目标物体，得到先验的全局地图坐标，进而对当前的机器位姿进行填补和修正，解决了传统 VSLAM 定位失效和定位错误的问题，提高了定位和建图精度，避免了建图不够精确。

同时，本公开实施例还可以直接利用深度神经网络，实现端到端的机器位姿预测。或者利用 CNN 对图像进行编码，构建一个包含图像特征和真实世界位姿的数据库，然后通过匹配数据库中最相似的图像，实现相对位姿的预测。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前

者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如只读存储器（Read-Only Memory，简称为 ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，简称为 RAM）、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本公开各个实施例的方法。

在本实施例中还提供了一种移动机器人的定位装置，该移动机器人的定位装置用于实现上述实施例及优选实施方式，已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的，术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现，但是硬件，或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

图 4 是根据本公开实施例的一种移动机器人的定位装置的结构框图，如图 4 所示，该装置包括：

获取模块 42，用于在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；

确定模块 44，用于确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置；

计算模块 46，用于根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

通过上述模块，在移动机器人发生位姿失效的情况下，获取移动机器人未发生位姿失效的时候至少两个目标对象的位置坐标，同时，确定移动机器人与至少两个目标对象的第一相对位置，进而可以根据第一相对位置和目标对象的位置坐标计算移动机器人的位置坐标。采用上述技术方案，解决了在移动机器人发生位姿失效的情况下，无法确定移动机器人的位置的问题。进而在移动机器人发生位姿失效的情况下，也可以确定移动机器人的位置。

可选的，获取模块 42 还用于基于图像采集组件采集到的图像数据识别出至少两个目标对象；根据所述至少两个目标对象的标识从预设的关系库中匹配得到所述至少两个目标对象的位置坐标；其中，所述预设的关系库存储有目标对象的标识和目标对象的位置坐标的对应关系。

可选的，确定模块 44 还用于根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述至少两个目标对象的距离，得到至少两个第一距离；基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述至少两个物体的第一方向关系；根据所述第一方向关系和所述至少两个第一距离确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置。

可选的，计算模块 46 还用于在所述移动机器人处于第二状态的情况下，基于图像采集

组件采集到的图像数据识别出目标对象；确定所述目标对象的位置坐标；将所述目标对象的标识和所述目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

可选的，计算模块 46 还用于确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置；根据所述第二相对位置与所述移动机器人的位置坐标确定所述目标对象的位置坐标。

可选的，计算模块 46 还用于根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述目标对象的距离，得到第二距离；基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述目标对象的第二方向关系；根据所述第二方向关系和所述第二距离确定所述移动机器人与所述目标对象的第二相对位置。

可选的，获取模块 42 还用于通过以下方式至少之一检测到移动机器人处于第一状态，包括：检测到所述移动机器人的移动轮发生空转；检测到所述移动机器人的移动轮未与目标平面接触。

需要说明的是，上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的，对于后者，可以通过以下方式实现，但不限于此：上述模块均位于同一处理器中；或者，上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

本公开的实施例还提供了一种计算机可读的存储介质，该存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：

S1，在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；

S2，确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置；

S3，根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以包括但不限于：U 盘、只读存储器 ROM、随机存取存储器 RAM、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

本公开的实施例还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地，上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备，其中，该传输设备和上述处理器连接，该输入输出设备和上述处理器连接。

可选地，在本实施例中，上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤：

S1, 在检测到移动机器人处于第一状态的情况下, 获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标; 所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态, 所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态;

S2, 确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置;

S3, 根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

可选地, 本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例, 本实施例在此不再赘述。

显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本公开的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现, 它们可以集中在单个的计算装置上, 或者分布在多个计算装置所组成的网络上, 可选地, 它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现, 从而, 可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行, 并且在某些情况下, 可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤, 或者将它们分别制作成各个集成电路模块, 或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样, 本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本公开的优选实施例而已, 并不用于限制本公开, 对于本领域的技术人员来说, 本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种移动机器人的定位方法，其特征在于，所述方法包括：

在检测到移动机器人处于第一状态的情况下，获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标；所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态，所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态；

确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置；

根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

2. 根据权利要求 1 所述的移动机器人的定位方法，其中，所述获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标包括：

基于图像采集组件采集到的图像数据识别出至少两个目标对象；

根据所述至少两个目标对象的标识从预设的关系库中匹配得到所述至少两个目标对象的位置坐标；其中，所述预设的关系库存储有目标对象的标识和目标对象的位置坐标的对应关系。

3. 根据权利要求 1 所述的移动机器人的定位方法，其中，所述确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置包括：

根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述至少两个目标对象的距离，得到至少两个第一距离；

基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述至少两个物体的第一方向关系；

根据所述第一方向关系和所述至少两个第一距离确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置。

4. 根据权利要求 1 所述的移动机器人的定位方法，其中，所述方法还包括：

在所述移动机器人处于第二状态的情况下，基于图像采集组件采集到的图像数据识别出目标对象；

确定所述目标对象的位置坐标；

将所述目标对象的标识和所述目标对象的位置坐标对应存储在预设的关系库中。

5. 根据权利要求 4 所述的移动机器人的定位方法，其中，所述确定所述目标对象的位置坐标包括：

确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置；

根据所述第二相对位置与所述移动机器人的位置坐标确定所述目标对象的位置坐标。

6. 根据权利要求 5 所述的移动机器人的定位方法, 其中, 确定所述目标对象与所述移动机器人的第二相对位置, 包括:

根据目标测距方式确定所述移动机器人距离所述目标对象的距离, 得到第二距离;

基于图像采集组件采集到的图像数据确定所述移动机器人与所述目标对象的第二方向关系;

根据所述第二方向关系和所述第二距离确定所述移动机器人与所述目标对象的第二相对位置。

7. 根据权利要求 1 所述的移动机器人的定位方法, 其中, 通过以下方式至少之一检测到移动机器人处于第一状态, 包括:

检测到所述移动机器人的移动轮发生空转;

检测到所述移动机器人的移动轮未与目标平面接触。

8. 一种全局坐标的确定装置, 其中, 包括:

获取模块, 用于在检测到移动机器人处于第一状态的情况下, 获取所述移动机器人在处于第二状态下所检测到的至少两个目标对象的位置坐标; 所述第一状态为所述移动机器人发生位姿失效的状态, 所述第二状态为所述移动机器人未发生位姿失效的状态;

确定模块, 用于确定所述移动机器人与所述至少两个目标对象的第一相对位置;

计算模块, 用于根据所述至少两个目标对象的位置坐标和所述第一相对位置计算所述移动机器人的位置坐标。

9. 一种计算机可读的存储介质, 其中, 所述存储介质中存储有计算机程序, 其中, 所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求 1 至 7 任一项中所述的方法。

10. 一种电子装置, 包括存储器和处理器, 其中, 所述存储器中存储有计算机程序, 所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行所述权利要求 1 至 7 任一项中所述的方法。

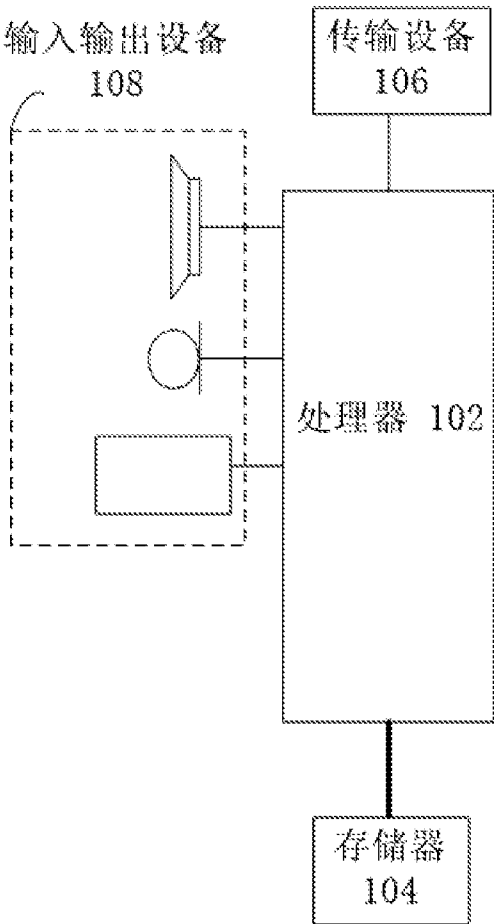


图 1

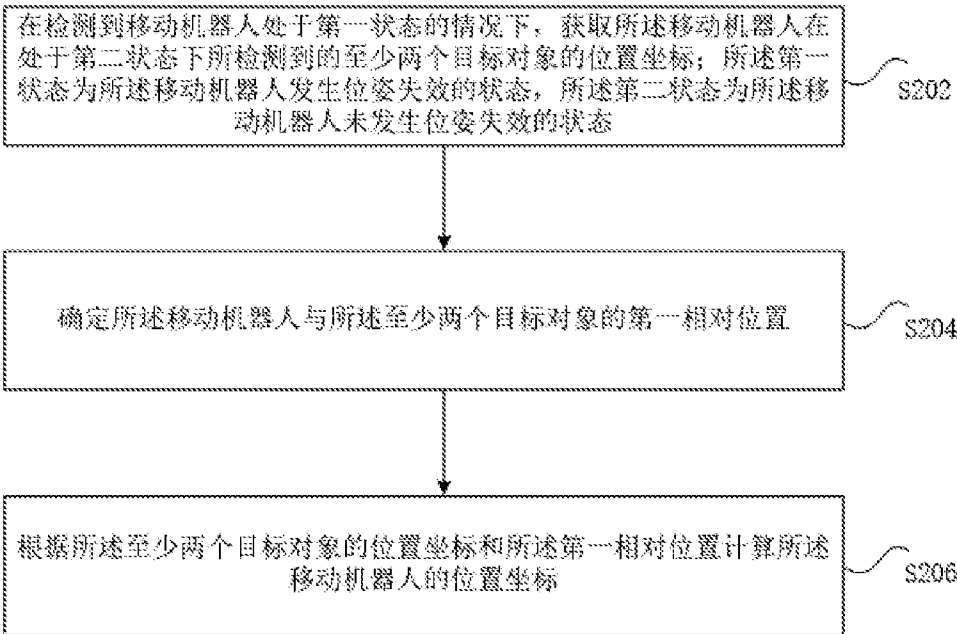


图 2

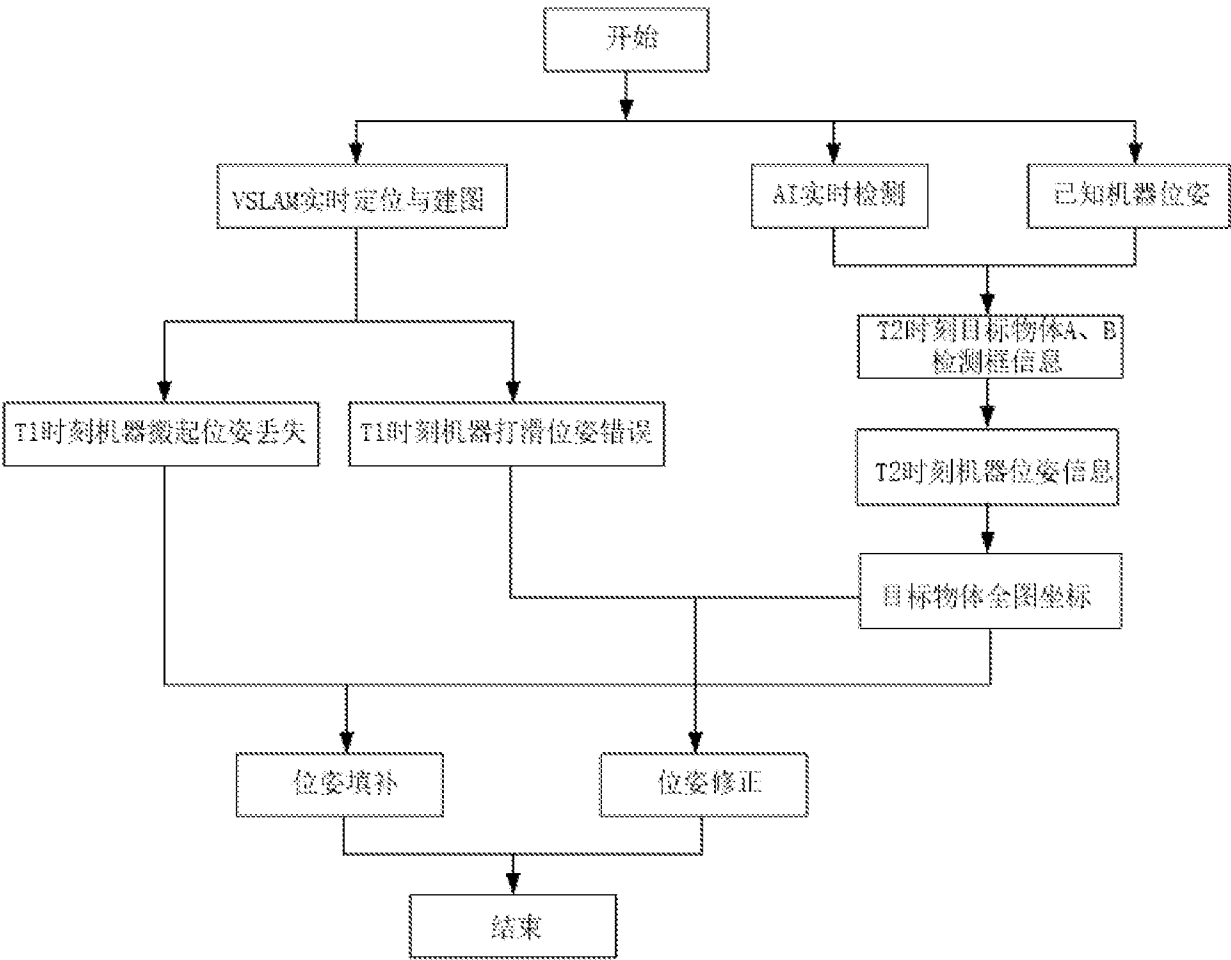


图 3

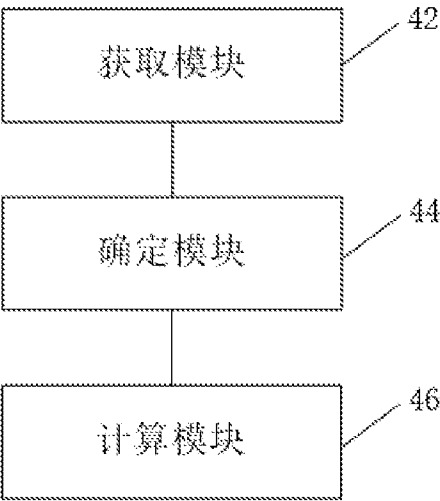


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/113375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)i; A47L 11/24(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)

G05D; G01C; A47L; B25J

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; ENTXTC; VEN: 机器人, 行走, 移动, 清洁, 扫地, 定位, 位置, 姿态, 位姿, 失效, 误差, 偏差, 搬起, 打滑, robot, walk+, move, moving, mobile, clean+, sweep+, position, orientation, location, pose, posture, gesture, failure, error, deviation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105953798 A (SHENZHEN SMART DYNAMICS CO., LTD.) 21 September 2016 (2016-09-21) description, paragraphs 0034-0180, and figures 1-19	1-10
X	US 2009149994 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 June 2009 (2009-06-11) description, paragraphs 0024-0079, and figures 1-11	1-10
A	CN 109506641 A (SHENZHEN LDROBOT CO., LTD.) 22 March 2019 (2019-03-22) entire document	1-10
A	CN 112256011 A (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) entire document	1-10
A	US 2017010100 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 12 January 2017 (2017-01-12) entire document	1-10
PX	CN 113907645 A (DREAME INNOVATION TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 11 January 2022 (2022-01-11) claims 1-10	1-10



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

16 September 2022

Date of mailing of the international search report

29 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
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/CN2022/113375

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105953798	A	21 September 2016	CN	105953798	B	18 September 2018
US	2009149994	A1	11 June 2009	KR	20090061296	A	16 June 2009
				US	8165717	B2	24 April 2012
				KR	101409987	B1	23 June 2014
CN	109506641	A	22 March 2019	None			
CN	112256011	A	22 January 2021	WO	2021003983	A1	14 January 2021
				CN	112256011	B	17 May 2022
US	2017010100	A1	12 January 2017	CN	106339001	A	18 January 2017
				EP	3118705	A2	18 January 2017
				JP	2017021791	A	26 January 2017
CN	113907645	A	11 January 2022	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/113375

A. 主题的分类

G05D 1/02 (2020.01) i; A47L 11/24 (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)

G05D; G01C; A47L; B25J

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; ENTXT; VEN: 机器人, 行走, 移动, 清洁, 扫地, 定位, 位置, 姿态, 位姿, 失效, 误差, 偏差, 搬起, 打滑, robot, walk+, move, moving, mobile, clean+, sweep+, position, orientation, location, pose, posture, gesture, failure, error, deviation

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 105953798 A (深圳市神州云海智能科技有限公司) 2016年9月21日 (2016 - 09 - 21) 说明书第0034-0180段、附图1-19	1-10
X	US 2009149994 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2009年6月11日 (2009 - 06 - 11) 说明书第0024-0079段、附图1-11	1-10
A	CN 109506641 A (深圳乐动机器人有限公司) 2019年3月22日 (2019 - 03 - 22) 全文	1-10
A	CN 112256011 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2021年1月22日 (2021 - 01 - 22) 全文	1-10
A	US 2017010100 A1 (PANASONIC IP CORP AMERICA) 2017年1月12日 (2017 - 01 - 12) 全文	1-10
PX	CN 113907645 A (觅创新科技苏州有限公) 2022年1月11日 (2022 - 01 - 11) 权利要求1-10	1-10

☐ 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

2022年9月16日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

孙培安

电话号码 86-(010)-62085800

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/113375

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	105953798	A	2016年9月21日	CN	105953798	B	2018年9月18日
US	2009149994	A1	2009年6月11日	KR	20090061296	A	2009年6月16日
				US	8165717	B2	2012年4月24日
				KR	101409987	B1	2014年6月23日
CN	109506641	A	2019年3月22日	无			
CN	112256011	A	2021年1月22日	WO	2021003983	A1	2021年1月14日
				CN	112256011	B	2022年5月17日
US	2017010100	A1	2017年1月12日	CN	106339001	A	2017年1月18日
				EP	3118705	A2	2017年1月18日
				JP	2017021791	A	2017年1月26日
CN	113907645	A	2022年1月11日	无			