



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113902271 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 07

(21) 申请号 202111128023.7

(22) 申请日 2021.09.26

(71) 申请人 上海擎朗智能科技有限公司  
地址 201206 上海市浦东新区自由贸易试  
验区金海路1000号56号楼11楼

(72) 发明人 张美华 刘玉豪 杨亚运

(74) 专利代理机构 北京律和信知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11446  
代理人 郝文博

(51) Int. Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 10/08 (2012.01)

G06Q 10/10 (2012.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

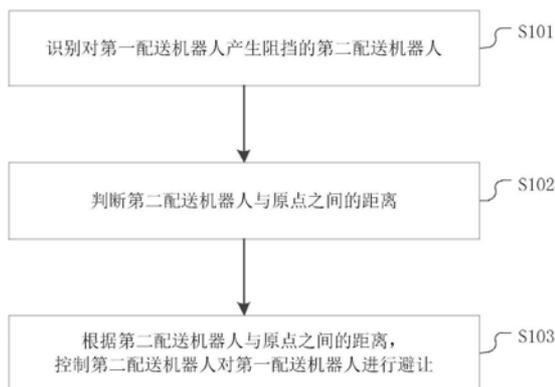
(54) 发明名称

配送机器人的调度方法、配送系统及计算机  
可读存储介质

(57) 摘要

100

本发明提供了一种配送机器人的调度方法，在配送区域中具有预设的原点，所述调度方法包括：识别对第一配送机器人产生阻挡的第二配送机器人，其中所述第一配送机器人处于工作状态，前往一个或多个目标点位，所述第二配送机器人处于空闲状态。判断所述第二配送机器人与所述原点之间的距离。根据所述第二配送机器人与原点之间的距离，控制所述第二配送机器人对所述第一配送机器人进行避让。本发明针对空闲配送机器人阻挡执行任务的配送机器人的情况，提出了一种避让判断逻辑，控制空闲的配送机器人进行避让，提高了配送效率，避免发生拥堵。同时，本发明还提供了一种配送系统和一种计算机可读存储介质，用于配合执行本发明中的调度方法。



1. 一种配送机器人的调度方法, 配送区域中具有预设的原点, 所述调度方法包括:  
识别对第一配送机器人产生阻挡的第二配送机器人, 其中所述第一配送机器人处于工作状态, 前往一个或多个目标点位, 所述第二配送机器人处于空闲状态;  
判断所述第二配送机器人与所述原点之间的距离; 和  
根据所述第二配送机器人与原点之间的距离, 控制所述第二配送机器人对所述第一配送机器人进行避让。
2. 根据权利要求1所述的调度方法, 其中所述根据第二配送机器人与原点之间的距离控制第二配送机器人对第一配送机器人进行避让的步骤包括:  
当所述第二配送机器人的停靠点位与原点的距离小于或等于第一预设距离时, 控制所述第二配送机器人运动到原点以进行避让。
3. 根据权利要求2所述的调度方法, 其中所述配送区域中设置有一个或多个避让区域, 所述根据第二配送机器人与原点之间的距离控制第二配送机器人对第一配送机器人进行避让的步骤还包括:  
当所述第二配送机器人的停靠点位与原点的距离大于第一预设距离时, 控制所述第二配送机器人运动到其中一个预设的避让区域以进行避让。
4. 根据权利要求3所述的调度方法, 还包括:  
确定与所述第二配送机器人的停靠点位最接近的避让区域;  
控制所述第二配送机器人运动到所述最接近的避让区域。
5. 根据权利要求4所述的调度方法, 还包括:  
当所述第一配送机器人通过所述停靠点位后, 控制所述第二配送机器人返回所述停靠点位。
6. 根据权利要求2或3所述的调度方法, 其中所述第一预设距离为3米。
7. 根据权利要求1-5中任一项所述的调度方法, 还包括: 在控制所述第二配送机器人对所述第一配送机器人进行避让的过程中, 在所述第二配送机器人上播放预设的语音和/或动画。
8. 根据权利要求1-5中任一项所述的调度方法, 其中所述识别对第一配送机器人产生阻挡的第二配送机器人的步骤包括:  
通过所述第一配送机器人探测位于其路径上的第二配送机器人;  
通过所述第一配送机器人将所述第二配送机器人的位置上报服务器;  
所述服务器确定所述第二配送机器人的状态。
9. 一种配送系统, 包括:  
多个配送机器人;  
控制系统, 与所述配送机器人通讯, 并配置成能够执行如权利要求1-8中任一项所述的调度方法。
10. 根据权利要求9所述的配送系统, 其中所述配送机器人包括音频播放单元和图形显示单元, 所述音频播放单元和所述图形显示单元均与所述控制系统信号连接, 所述控制系统配置成能够控制所述音频播放单元播放包括所述配送机器人执行避让动作信息的音频; 所述控制系统配置成能够控制所述图形显示单元显示包括所述配送机器人执行避让动作信息的图形。

11. 一种计算机可读存储介质,包括存储于其上的计算机可执行命令,所述可执行命令在被处理器执行时实施如权利要求1-8中任一项所述的调度方法。

## 配送机器人的调度方法、配送系统及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明大致涉及智能设备技术领域,尤其是一种配送机器人的调度方法,一种调度系统以及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 配送机器人是一种在一定的区域内完成物品转运的智能设备,能够节省人力成本,提高工作效率,在例如餐厅、酒店、医院、展厅等场景中的应用越来越普遍。在应用环境中,通常需要配置多个配送机器人以使用满足需求,但多个机器人在配送区域内移动或停靠时存在互相影响的问题,尤其是当其中部分配送机器人在执行任务时,无任务的空闲配送机器人由于各种原因阻挡在执行配送任务的机器人的运动路径上,对于这种情况,目前的控制方法逻辑混乱,避让规则不明确,严重影响配送机器人的工作效率,在活动区域较为狭小的场景,例如餐厅中,还可能造成局部拥堵,影响顾客正常通行。

[0003] 背景技术部分的内容仅仅是发明人所知晓的技术,并不当然代表本领域的现有技术。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的一个或多个缺陷,本发明提供一种配送机器人的调度方法,当无任务的空闲配送机器人阻挡在执行任务的配送机器人的运动路径上时,根据调度方法,控制空闲的配送机器人进行避让,提高配送效率,避免发生拥堵。同时,本发明还提供了一种配送系统和一种计算机可读存储介质,用于配合执行这种调度方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种配送机器人的调度方法,配送区域中具有预设的原点,所述调度方法包括:

[0007] 识别对第一配送机器人产生阻挡的第二配送机器人,其中所述第一配送机器人处于工作状态,前往一个或多个目标点位,所述第二配送机器人处于空闲状态;

[0008] 判断所述第二配送机器人与所述原点之间的距离;和

[0009] 根据所述第二配送机器人与原点之间的距离,控制所述第二配送机器人对所述第一配送机器人进行避让。

[0010] 根据本发明的一个方面,其中所述根据第二配送机器人与原点之间的距离控制第二配送机器人对第一配送机器人进行避让的步骤包括:

[0011] 当所述第二配送机器人的停靠点位与原点的距离小于或等于第一预设距离时,控制所述第二配送机器人运动到原点以进行避让。

[0012] 根据本发明的一个方面,其中所述配送区域中设置有一个或多个避让区域,所述根据第二配送机器人与原点之间的距离控制第二配送机器人对第一配送机器人进行避让的步骤还包括:

[0013] 当所述第二配送机器人的停靠点位与原点的距离大于第一预设距离时,控制所述第二配送机器人运动到其中一个预设的避让区域以进行避让。

- [0014] 根据本发明的一个方面,配送机器人的调度方法还包括:
- [0015] 确定与所述第二配送机器人的停靠点位最接近的避让区域;
- [0016] 控制所述第二配送机器人运动到所述最接近的避让区域。
- [0017] 根据本发明的一个方面,配送机器人的调度方法还包括:
- [0018] 当所述第一配送机器人通过所述停靠点位后,控制所述第二配送机器人返回所述停靠点位。
- [0019] 根据本发明的一个方面,其中所述第一预设距离为3米。
- [0020] 根据本发明的一个方面,配送机器人的调度方法还包括:在控制所述第二配送机器人对所述第一配送机器人进行避让的过程中,在所述第二配送机器人上播放预设的语音和/或动画。
- [0021] 根据本发明的一个方面,其中所述识别对第一配送机器人产生阻挡的第二配送机器人的步骤包括:
- [0022] 通过所述第一配送机器人探测位于其路径上的第二配送机器人;
- [0023] 通过所述第一配送机器人将所述第二配送机器人的位置上报服务器;
- [0024] 所述服务器确定所述第二配送机器人的状态。
- [0025] 根据本发明的一个方面,一种配送系统,包括:
- [0026] 多个配送机器人;
- [0027] 控制系统,与所述配送机器人通讯,并配置成能够执行如前所述的调度方法。
- [0028] 根据本发明的一个方面,其中所述配送机器人包括音频播放单元和图形显示单元,所述音频播放单元和所述图形显示单元均与所述控制系统信号连接,所述控制系统配置成能够控制所述音频播放单元播放包括所述配送机器人执行避让动作信息的音频;所述控制系统配置成能够控制所述图形显示单元显示包括所述配送机器人执行避让动作信息的图形。
- [0029] 根据本发明的一个方面,一种计算机可读存储介质包括存储于其上的计算机可执行命令,所述可执行命令在被处理器执行时实施如前所述的调度方法。
- [0030] 与现有技术相比,本发明的实施例提供了一种配送机器人的调度方法,针对空闲配送机器人阻挡执行任务的配送机器人的情况,提出了避让判断逻辑,控制空闲的配送机器人进行避让,提高了配送效率,避免发生拥堵。同时,本发明的实施例还提供了一种配送系统和一种计算机可读存储介质,用于配合执行本发明中的调度方法。

## 附图说明

- [0031] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:
- [0032] 图1是本发明中一个实施例的流程示意图;
- [0033] 图2是本发明的一个实施例中包括判断第二配送机器人与原点之间距离的流程示意图;
- [0034] 图3是本发明中一个实施例的详细流程示意图;
- [0035] 图4是本发明的一个实施例中包括判断第二配送机器人与目标点位之间距离的流程示意图;

[0036] 图5是本发明的一个实施例中配送系统的示意图；

[0037] 图6是本发明的一个实施例中应用场景的示意图。

### 具体实施方式

[0038] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“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。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一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接:可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;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。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。

[0041] 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之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,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”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0042] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0043] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0044] 图1示出了根据本发明的一个实施例的用于配送机器人的调度方法100,图6示出了根据本发明的一个实施例的应用场景,下面结合图1和图6详细描述。

[0045] 如图6所示,配送的场地(例如餐厅、仓库、商场等)可以根据场地条件和使用需要预先进行分割,并在分割后根据应用场景等设定原点位置,进一步的,还可以利用纵横交叉的格栅对配送区域进行分割,并建立相应的坐标系统,便于确认和描述配送机器人以及配

送任务中目标点位的位置,同时还有助于规划配送任务的执行路径。另外,配送的场地中还设置有一个或者多个避让区域。图6中示意性地将避让区域示出为位于场地的拐角或者边缘部分,本发明不限于此,避让区域也可以设置在其他位置,例如宽阔通道的边缘地带。在图6的配送系统中,设置有多个配送机器人,如图中所示的配送机器人R1、R2、R3以及R4,并且设置有服务器,服务器与配送机器人相通讯,可执行所述配送机器人的全部或者部分的控制功能。

[0046] 如图1和图6所示,配送机器人的调度方法100包括:

[0047] 在步骤S101:识别对第一配送机器人R1产生阻挡的第二配送机器人R2。其中第一配送机器人R1处于工作状态,前往一个或多个目标地点,工作状态指的是第一配送机器人R1正在执行配送任务,例如已经装载了待配送物品,正在前往配送任务中的目标点位。而其中第二配送机器人R2处于空闲状态,此处的空闲状态并非指完全无具体任务的停滞状态,仅表明此时第二配送机器人R2并没有执行配送物品的任务,但可能正在执行例如宣传展示,播放背景音乐,空气净化消杀等任务,此时第二配送机器人R2处于固定位置或在固定区域内活动。此步骤中第二配送机器人R2阻挡第一配送机器人R1,指第二配送机器人R2的停靠位置或活动区域在第一配送机器人R1的配送路径上,第二配送机器人R2阻挡第一配送机器人R1通过。

[0048] 在步骤S102:判断第二配送机器人R2与原点之间的距离。可以将配送区域按照如图6所示的方式进行分隔,并设定坐标。本步骤中的原点是配送区域内预先设定的位置或区域,可以根据应用场景的具体需要和工作环境设定,第一配送机器人R1由原点出发,向目标点位运动。原点可以是配送机器人装载待配送货物的位置,例如在餐厅中,配送机器人承担送餐任务,此时原点可以设定为出餐口,如果出餐口的位置附近空间不足,可以根据需要设定在其他位置。再例如为顾客提供配送服务的酒店,顾客能够从酒店的便利店中订购货物,并由配送机器人送至房间,在此应用环境下,原点可以设定在便利店中,或统一的配货地点,由操作人员装配货物后,配送机器人前往目标地点执行配送任务。原点还可以设定在其他位置,例如配送机器人的充电位置,统一设定的停靠位置,或者专门用于展示的窗口区域等。

[0049] 在步骤S103:根据第二配送机器人R2与原点之间的距离,控制第二配送机器人R2对第一配送机器人R1进行避让。在本实施例中,控制不具有配送任务的第二配送机器人R2对正在执行配送任务的第一配送机器人R1进行避让,而第一配送机器人R1正常运行,前往配送任务的目标点位,无需进行额外地操作或转向停靠等,避免了多个配送机器人混乱移动,简化了避让过程。并且由于待配送物品的种类不同,避免配送机器人频繁变向,还可以保证待配送物品质量,防止损坏、丢失或泼洒等情况。

[0050] 根据本发明的一个实施例,图2中示出了根据本发明的一个实施例的调度方法200,其中包括了根据第二配送机器人与原点之间距离的具体判断方式,接下来结合图2详细描述用于配送机器人的调度方法200。

[0051] 如图2所示,配送机器人的调度方法200包括:

[0052] 在步骤S201:识别对第一配送机器人R1产生阻挡的第二配送机器人。在此步骤中,识别过程可以由第一配送机器人R1识别和/或由第二配送机器人识别。在这种情况下,第一配送机器人R1或第二配送机器人可以具有探测装置,例如摄像头或激光雷达,通过探测装

置确认存在另一台配送机器人时,两台配送机器人建立通讯,以判断各自的任务状态。例如第一配送机器人R1前往目标点位执行配送任务,通过探测装置获取到第二配送机器人的位置信息,并通过相互通讯确定第二配送机器人并未在执行配送任务,可以由第一配送机器人R1或第二配送机器人识别是否存在阻挡的情况或可能发生阻挡。或者第二配送机器人的探测装置侦测到正在执行配送任务的第一配送机器人R1,两者建立通讯,第二配送机器人获取第一配送机器人R1执行配送任务的路径,以识别是否位于第一配送机器人R1的任务路径上,对第一配送机器人R1造成了阻挡。识别过程还可以通过执行配送任务的第一配送机器人R1向所有配送区域内的其他配送机器人发送自身的路径信息,由其他的配送机器人进行识别判断,是否对第一配送机器人R1造成了阻挡。识别过程还可以通过后台的控制系统完成,第一配送机器人R1和第二配送机器人的相关信息都由配送系统统一处理并控制,在后文的其他实施例中详述。

[0053] 在步骤S202:确定第二配送机器人R2的停靠点位。此步骤中的停靠点位是第二配送机器人R2在执行避让动作前的位置,可以是停靠的具体位置,还可以是其他任务中设定的活动区域位置。确定停靠点位的过程可以由第二配送机器人R2自行记录或上传到后台的控制系统中,还可以经第一配送机器人R1侦测到第二配送机器人R2后由第一配送机器人R1记录或上传到后台的控制系统中进行存储,或者由后台的控制系统实时监控配送区域内每一台配送机器人的位置,并进行记录。

[0054] 在步骤S203:判断停靠点位与原点之间的距离是否不大于第一预设距离。其中第一预设距离是预先设定值,根据原点周围的空间大小,配送场景的实际情况和需要,配送区域内配送机器人的数量等具体情况和需求设定合理的距离,例如可以设定为3米。

[0055] 在步骤S204:如图6所示,当停靠点位与原点之间的距离不大于第一预设距离时,控制第二配送机器人R2返回原点,对第一配送机器人进行避让。在此步骤中,不执行配送任务的第二配送机器人R2与原点的距离较近,不大于第一预设距离,在这种情况下,认为第二配送机器人R2并未在执行其他任务,停靠在原点附近可能是由于人为碰撞或移位导致的,此时控制第二配送机器人R2返回原点,等待分配其他的任务。而且,停靠点位在原点附近的配送机器人会对由原点出发的配送机器人反复造成阻挡,严重影响配送任务执行,因此,本实施例中提出控制第二配送机器人R2返回原点并停靠在原点。

[0056] 在步骤S205:如图6所示,当停靠点位与原点之间的距离大于第一预设距离时(例如当R3为第二配送机器人时),控制第二配送机器人R3运动到预设的避让区域。其中避让区域是配送区域内设置的一个或多个区域,避让区域不设置在配送任务可能的路径上,用于不执行配送任务的配送机器人暂时停靠,避让执行配送任务的配送机器人。避让区域同样是根据实际环境预先设定的,可以是人员流动较小的边缘位置,例如靠近墙角的位置。在步骤S205,控制第二配送机器人R3运动到预设的避让区域的过程,还可以是第二配送机器人在不执行配送任务的情况下,利用自身或后台的控制系统规划由第二配送机器人的当前位置到避让区域的运行路线,当发生阻挡,并且符合控制第二配送机器人运动到避让区域进行避让的情况时,控制第二配送机器人按照预先规划的运动路线到避让区域进行避让即可,尽量减少等待时间。这种情况下,第二配送机器人R3与原点之间的距离较远,返回原点反而可能导致原点附近发生拥堵,在配送区域内设置避让区域,用于第二配送机器人R3临时停靠,充分利用配送区域内的边角位置,减少对区域内活动的其他人员造成的干扰,避免

混乱。进一步的,根据本发明的一个实施例,如图6所示,在此步骤中,如果配送区域内设置有多处避让区域,还可以选择与第二配送机器人R3的停靠点位最近的避让区域,控制第二配送机器人R3运动到最近的避让区域,缩短避让距离,减少同一时间运动的配送机器人的总数量,并减少能量损耗。

[0057] 根据本发明的一个实施例,图3示出了配送机器人调度方法的详细流程,包括通过服务器识别无配送任务的配送机器人阻挡正在执行配送任务的配送机器人的过程,下面结合图3详细描述。

[0058] 如图3所示,在步骤S301,控制第一配送机器人R1执行配送任务,即设定执行配送任务的配送机器人为第一配送机器人R1,其中配送任务中包括目标点位,第一配送机器人R1内部的控制系统或后台统一的控制系统通过目标点位的位置信息和原点位置,确定第一配送机器人R1的任务路径,并控制第一配送机器人R1沿设定的任务路径向目标点位运动,执行配送任务。

[0059] 在步骤S302,探测任务路径上是否存在第二配送机器人,本实施例中,此步骤可以由第一配送机器人R1执行,例如通过设置在第一配送机器人R1上的摄像头或激光雷达等设备,探测第一配送机器人R1前方任务路径上的障碍物。为防止发生碰撞等情况,第一配送机器人R1可以设置成在运动时通过例如摄像头或激光雷达等设备对自身周边的环境进行实时探测,并可以在发现障碍物后,向服务器上报障碍物的位置,利用服务器确定障碍物的类型,例如图6所示,在建立了坐标系统的配送区域内,服务器可以设置成实时监控所有配送机器人的位置,当第一配送机器人R1向服务器上报障碍物后,服务器将障碍物的坐标与配送机器人的坐标进行比对,即可确认前方阻挡的是否为配送机器人。

[0060] 如果并未探测到配送机器人,则在步骤S303,控制第一配送机器人R1继续执行配送任务,其中探测过程持续整个配送任务的执行时间。

[0061] 如果在步骤S302,探测到前方任务路径上存在第二配送机器人,在步骤S304,如图6所示,配送机器人与服务器通讯,向服务器上报第二配送机器人的停靠位置,在本实施例中,此步骤可以由第一配送机器人R1执行,也可以通过第一配送机器人R1和第二配送机器人通讯,由第二配送机器人向服务器上报停靠点位,还可以由服务器监控配送区域内所有配送机器人的实时位置,并通过服务器或第一配送机器人R1确定是否发生了阻挡,即在任务路径上存在第二配送机器人。图3仅为示意图,并非限定在步骤S302判断后才进行步骤S304,两个步骤之间并没有必然的先后顺序关系。根据本发明的实施例,还可以将配送机器人设置成实时向服务器上报自身的当前位置,包括第二配送机器人的停靠点位,即步骤S304贯穿执行配送任务的全部时间,当需要获取第二配送机器人的停靠点位信息时,直接提取相关的信息即可,进一步的,还可以利用上报的第二配送机器人的停靠点位进行校验,获取更准确的信息。本步骤中第二配送机器人并非特指不执行配送任务的配送机器人,仅用于表示除第一配送机器人以外的其他配送机器人。本步骤中停靠点位指的是第二配送机器人当前时间所处的位置或活动区域。例如在餐厅场景中,第二配送机器人正在某一个区域往返运动,执行向顾客介绍菜品的任务,在这种情况下,停靠点位可以是此时第二配送机器人所处的位置,也可以指这一区域的范围。

[0062] 当服务器获取第二配送机器人的停靠点位后,在步骤S305,可以由服务器判断第二配送机器人的任务状态,在本实施例中,判断第二配送机器人是否正在执行配送任务,可

以由后台的控制系统中记录的配送任务分配情况确认,也可以由第二配送机器人向服务器上报自身的任务状态。如果第二配送机器人也正在执行配送任务,则认为第一配送机器人R1和第二配送机器人的优先级是相同的,并不存在优先级高低的差异,在步骤S306,则控制第一配送机器人R1和第二配送机器人分别执行各自的配送任务,此时不控制两者之间的任何一个配送机器人进行避让,在避免发生碰撞的前提下,各自执行配送任务。

[0063] 在步骤S305中,如果判断结果为第二配送机器人并未在执行配送任务,可能是待机停靠或执行其他例如宣传播放、定点巡回、原地等待等任务时,则需要控制第二配送机器人对正在执行配送任务的第一配送机器人R1进行避让,以保证第一配送机器人R1优先通过。在步骤S307,判断第二配送机器人的停靠点位与原点之间的距离是否不大于第一预设距离,其中第一预设距离根据具体情况设定,例如可以是3米。当第二配送机器人的停靠点位与原点之间的距离不大于第一预设距离时,设定第二配送机器人为R2,在步骤S308,控制第二配送机器人R2运动到原点对第一配送机器人R1进行避让,第二配送机器人R2返回原点,等待后续安排任务。如果第二配送机器人的停靠点位与原点之间的距离大于第一预设距离,设定第二配送机器人为R3,在步骤S309,控制第二配送机器人R3运动到避让区域对第一配送机器人R1进行避让,步骤S308和步骤S309可以通过服务器进行统一的控制,也可以将控制部分集成在第二配送机器人上,服务器仅提供判断结果。进一步的,可以选择距离停靠点位最接近的避让区域进行避让,减少移动距离以降低对第二配送机器人R3本身任务的影响。

[0064] 在步骤S309,控制第二配送机器人R3运动到最接近的避让区域,本步骤是持续过程,包括控制第二配送机器人R3进行避让的动作和第二配送机器人R3已经到达避让区域并在此等待。在步骤S310,判断第一配送机器人R1是否通过了第二配送机器人R3的停靠点位,此步骤可以由第一配送机器人R1上报自身位置来实现,或由服务器实时监控第一配送机器人R1的位置完成。如果第一配送机器人R1已经通过了第二配送机器人R3的停靠点位,在步骤S311,控制第二配送机器人R3返回之前的停靠点位,以便于第二配送机器人R3继续执行原有的任务,如果其中的停靠点位如前文所述,具体指具有一定范围的区域时,控制第二配送机器人R3返回该区域,第二配送机器人继续执行原有的任务,例如在该范围往返运动。如果第一配送机器人R1还未通过第二配送机器人R3的停靠点位,在步骤S312,控制第二配送机器人R3继续前往避让区域或在避让区域继续等待,直到第一配送机器人R1通过第二配送机器人R3的停靠点位后,执行步骤S311。

[0065] 根据本发明的一个实施例,图4示出了配送机器人的调度方法400,本实施例为控制配送机器人执行配送任务过程中的特殊情况,判断第二配送机器人也具有配送任务,并且对第一配送机器人R1造成了阻挡,结合图4详细描述。

[0066] 正常情况下,配送机器人均保持相同的运动速度,如果第二配送机器人正在执行配送任务,不会对第一配送机器人R1产生阻挡,但在第二配送机器人完成了配送任务后,可能会由于配送机器人的任务状态更新不及时,导致判断第二配送机器人仍具有配送任务,影响配送机器人后续的调度安排,因此设置如图4所示的调度方法400。图4中的步骤S401、S402、S403、S404和S405分别与图3中的步骤S301、S302、S303、S304和S305相同,此处不再赘述。

[0067] 如图4所示,根据本发明的一个实施例,在步骤S405,判断第二配送机器人是否正

在执行配送任务,如果第二配送机器人不具有配送任务,则后续步骤与调度方法300相同,如果第二配送机器人正在执行配送任务,在步骤S406,判断第二配送机器人的停靠点位与第二配送机器人执行的配送任务的目标点位之间的距离,如果第二配送机器人的停靠点位与其配送任务的目标点位之间的距离不大于第二预设距离,即第二配送机器人停靠在其目标点位附近,此时认为第二配送机器人在目标点位可能还具有其他任务或配送任务并未完成,在步骤S407,控制第二配送机器人前往最近的避让区域,以保证第二配送机器人能够尽快返回,继续执行任务。

[0068] 如果第二配送机器人的停靠点位与其配送任务的目标点位之间的距离大于第二预设距离时,由于第二配送机器人和其配送任务的目标点位较远,认为第二配送机器人已经完成配送任务,可能正在执行其他任务,在本实施例中,第二配送机器人的任务可以被打断,以保证第一配送机器人R1优先通过为前提,因此应不考虑距离限制,在步骤S408,控制第二配送机器人前往避让区域。

[0069] 在步骤S409,判断第一配送机器人R1是否已经通过了第二配送机器人的停靠点位,如果第一配送机器人R1已经通过了停靠点位,在步骤S410,控制第二配送机器人返回原停靠点位,如果还未通过停靠点位,在步骤S411,控制第二配送机器人继续在避让区域等待,或继续前往避让区域。

[0070] 根据本发明的一个实施例,本实施例中的配送机器人还具有音频播放装置和/或图形显示装置,例如喇叭和显示屏。在控制第二配送机器人对第一配送机器人R1进行避让时,控制音频播放装置播放相应的音频,图形显示装置显示相应的图形或动画。

[0071] 具体的,在前述的实施例中,控制第二配送机器人对第一配送机器人R1进行避让时,音频播放装置播放预设音频,根据避让的目的地不同选择不同的预设音频,预设音频包括第二配送机器人正在执行避让动作的信息,同时还包括第二配送机器人即将前往的目的地的信息,例如“正在避让XX号配送机器人,即将前往出餐口”或“正在前往1号区域避让”,当控制第二配送机器人返回原停靠位置,执行原有任务时,播放包含有返回原位置信息,正在执行某项任务信息的预设音频。当控制第二配送机器人返回原点进行避让时,还可以播放包含目前处于空闲状态信息的预设音频。在本实施例中,配送机器人的图形显示装置显示的图形同样根据第二配送机器人前往的目的地信息不同而调整,进一步的,图形显示装置还可以显示完整的配送区域,以及第二配送机器人即将前往的目的地和执行避让动作过程中,第二配送机器人即将采用的运动路径等。

[0072] 根据本发明的一个实施例,图5示出了一种配送系统500,配送系统500包括多个配送机器人510和控制系统520,控制系统520与配送机器人510通讯,并能够执行如上所述的调度方法100、200、300或400。其中多个配送机器人510均与控制系统520通讯,能够向控制系统上传信息,该信息包括配送机器人510当前所处的位置以及当前的任务状态,是否正在执行配送任务。多个配送机器人510还能够接收控制系统520发出的信息,控制系统520能够控制不执行配送任务的配送机器人对正在执行配送任务的配送机器人进行避让,包括前往原点或避让区域,以及反馈第一配送机器人已经通过停靠点位的信息,控制第二配送机器人返回执行避让动作前的停靠点位。控制系统还承担判断是否发生阻挡或可能发生阻挡的任务,可以通过配送机器人上传的位置信息、任务状态和任务路径进行判断。

[0073] 在配送系统500中,其中的配送机器人还可以具有信号识别元件,用于识别挡在前

方的障碍物,并可以通过预设的方法确认障碍物的类型,是否存在其他的配送机器人,例如在配送机器人上设置识别编码,或通过摄像头获取影像后,对影像进行分析,明确障碍物的类型。

[0074] 根据本发明的一个实施例,还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括存储于其上的计算机可执行命令,所述可执行命令在被处理器执行时实施如前所述的用于配送机器人的调度方法。

[0075] 通过本发明的技术方案使得机器人避让更加智能和可靠,现有技术中有任务机器人遇见无任务机器人的时候需要主动避让,延长了配送时间,从而会影响配送效率,本发明中有任务的配送机器人遇到无任务的配送机器人机器人,由无任务配送机器人主动避让,有任务的配送机器人按照原路线进行配送,无需做避让动作,使得配送效率更高。

[0076] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

100

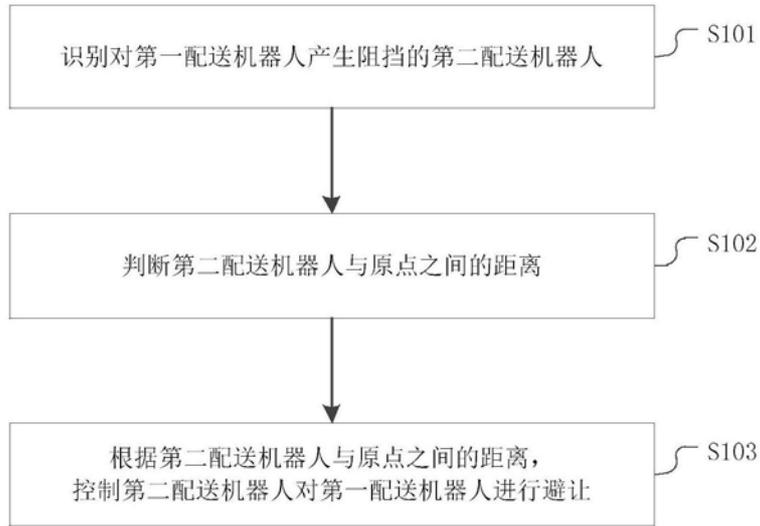


图1

200

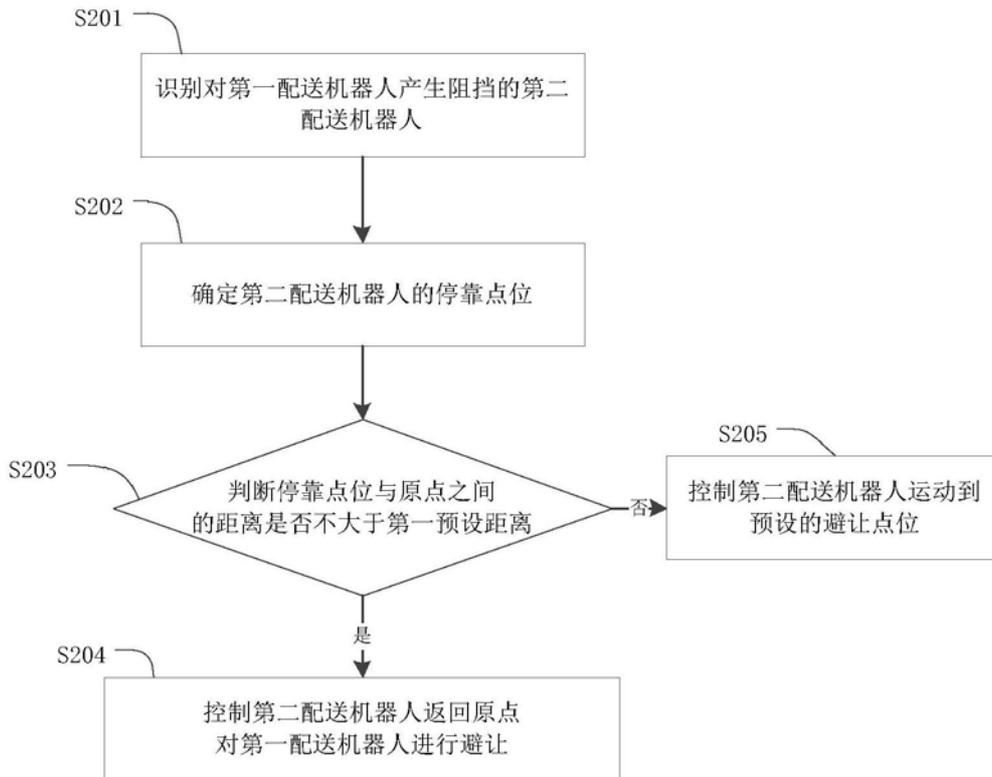


图2

300

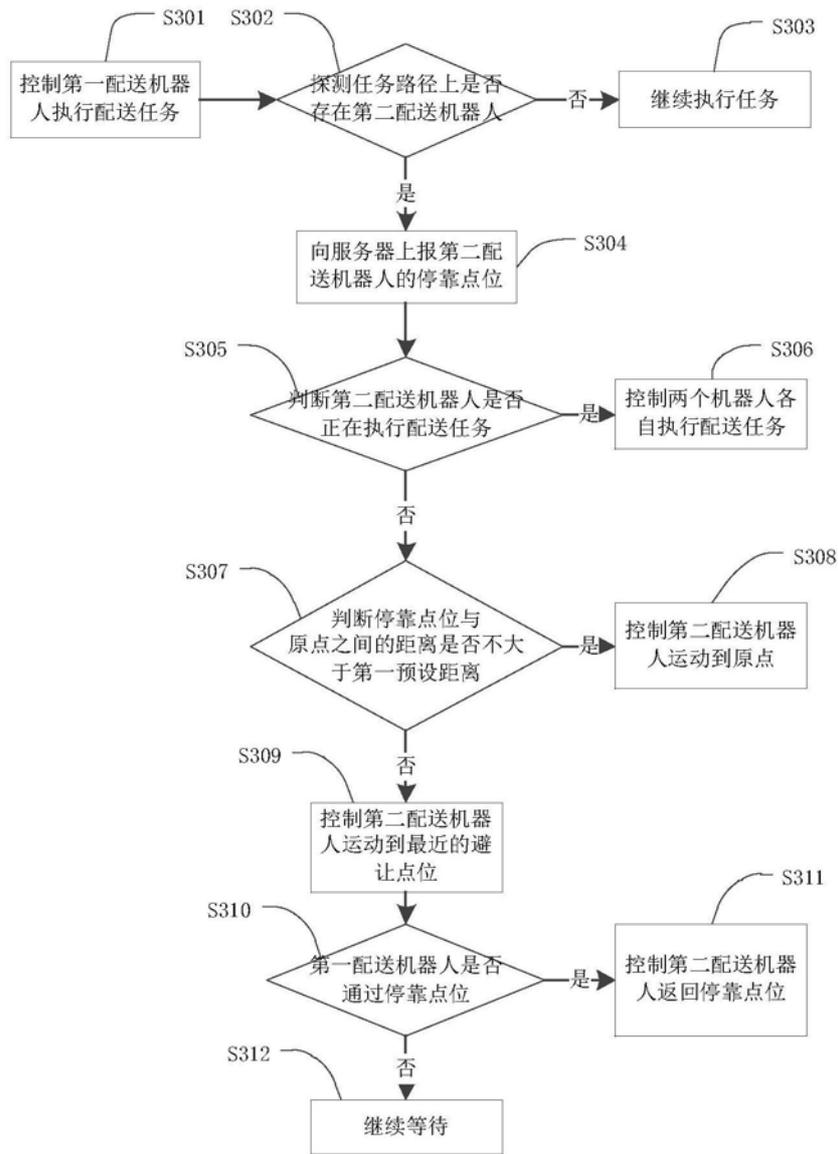


图3

400

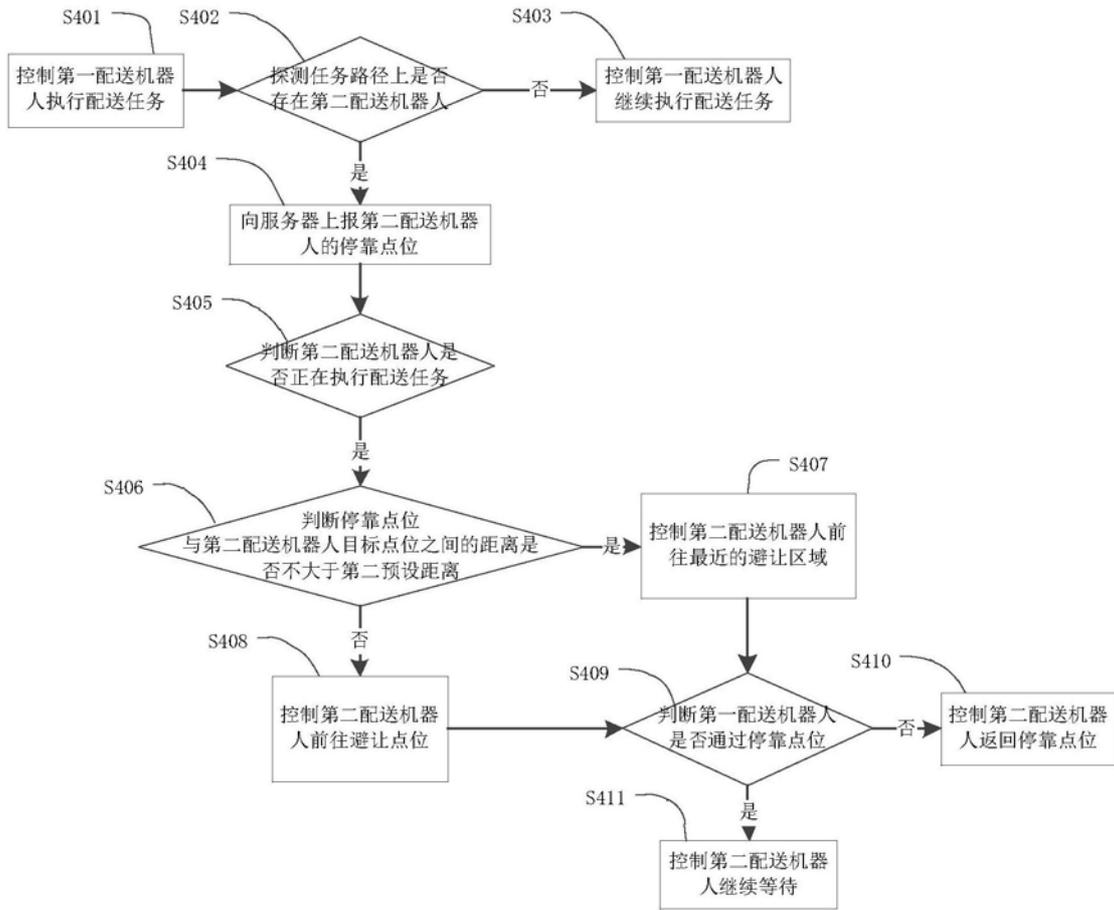


图4

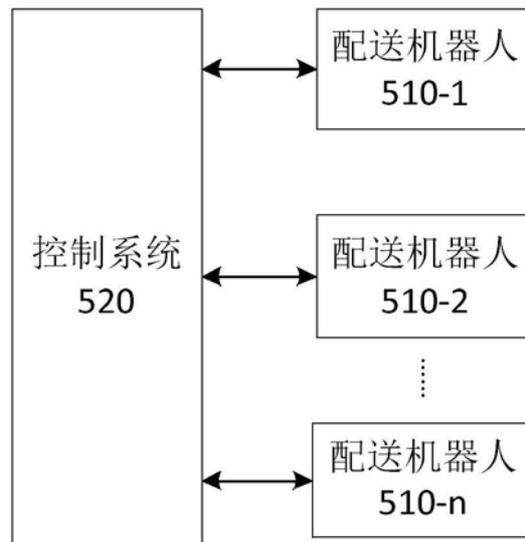


图5

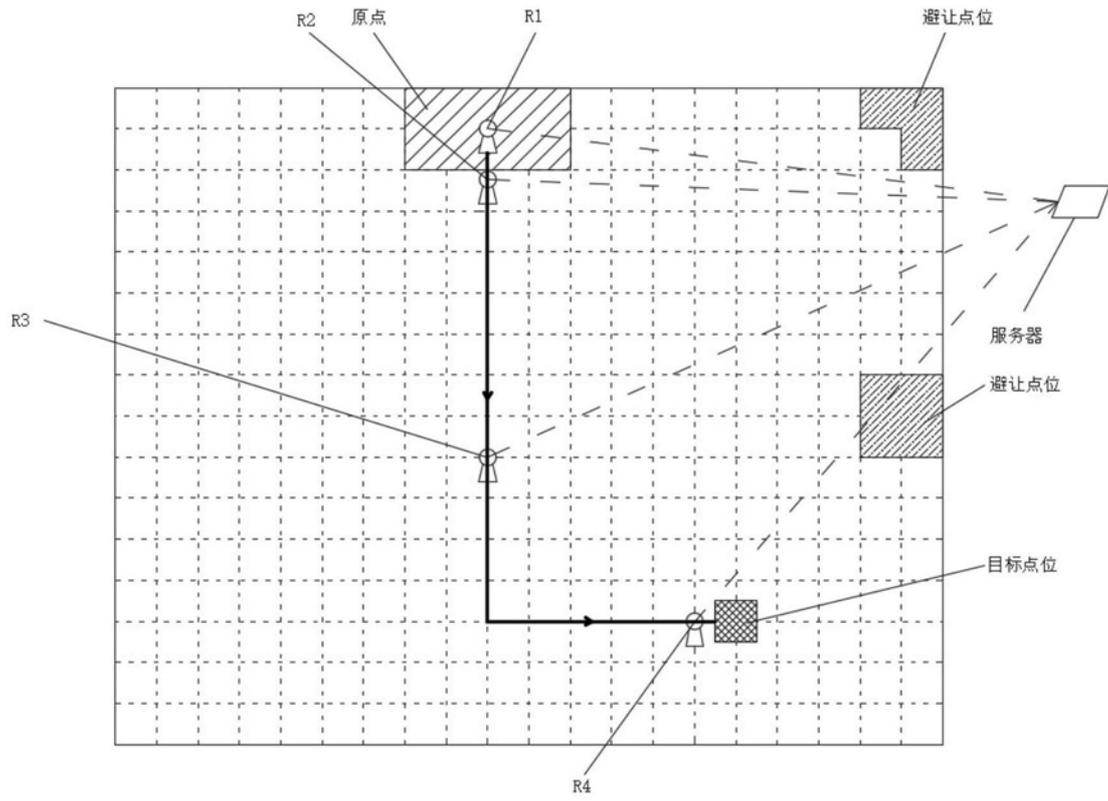


图6