



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112748719 B

(45) 授权公告日 2024.10.22

(21) 申请号 201911024853.8

(22) 申请日 2019.10.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112748719 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(66) 本国优先权数据
201910981471.8 2019.10.16 CN

(73) 专利权人 北京京东乾石科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发
区科创十一街18号院2号楼19层A1905
室

(72) 发明人 郎元辉 李建奇

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
专利代理师 王达佐 马晓亚

(51) Int.Cl.

G05D 1/43 (2024.01)

G05D 1/243 (2024.01)

G05D 1/644 (2024.01)

G05D 1/242 (2024.01)

G05D 1/247 (2024.01)

G05D 105/20 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 106428007 A, 2017.02.22

CN 106643761 A, 2017.05.10

审查员 冯江琼

权利要求书2页 说明书10页 附图4页

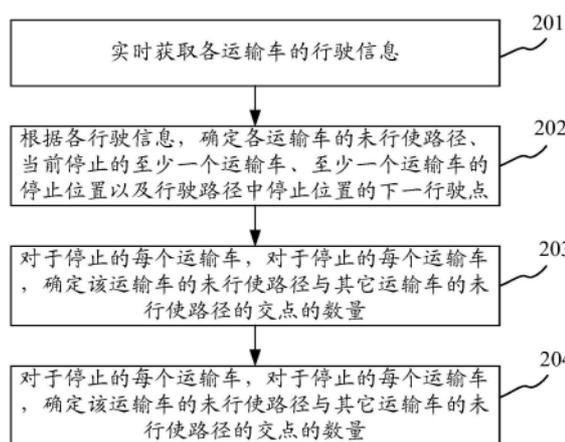
(54) 发明名称

用于控制运输车的方法和装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了用于控制运输车的方法和装置。上述方法的一具体实施方式包括：实时获取各运输车的行驶信息，上述行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径；根据各行驶信息，确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点；对于停止的每个运输车，确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量；响应于确定上述交点的数量小于预设的数量阈值，控制该运输车在停止位置处等待以及在上述下一行驶点空闲时，锁定上述下一行驶点。该实施方式可以有效地应对运输车锁点失败的情况，提高运输车的运输效率。

200



1. 一种用于控制运输车的方法,所述运输车行驶在仓库中,所述仓库包括多个行驶点,所述方法包括:

实时获取各运输车的行驶信息,所述行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径;

根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、所述至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点;

对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量;

响应于确定所述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在所述下一行驶点空闲时,锁定所述下一行驶点。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

响应于确定所述交点的数量大于等于所述数量阈值,确定所述仓库中空闲的行驶点;

根据所述空闲的行驶点,对该运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;

将所述更新的行驶路径发送给该运输车。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述确定所述仓库中空闲的行驶点,包括:

将所述仓库中被锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点;

将所述仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述在所述下一行驶点空闲时,锁定所述下一行驶点,包括:

响应于确定至少两个运输车等待锁定所述下一行驶点,确定所述至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长;

响应于确定各停止时长小于预设的时长阈值,根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级;

控制优先级最高的运输车优先锁定所述下一行驶点。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述方法还包括:

响应于确定所述至少两个运输车中存在运输车的停止时长大于等于所述时长阈值,确定所述仓库中空闲的行驶点;

根据所述空闲的行驶点,对停止时长大于等于所述时长阈值的运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;

将所述更新的行驶路径发送给停止时长大于等于所述时长阈值的运输车。

6. 根据权利要求2或5所述的方法,其中,所述方法还包括规划步骤:

根据运输车的当前位置以及与所述当前位置的相邻行驶点的路况,确定相邻行驶点的第一运输代价;

将相邻行驶点的第一运输代价与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价相加,得到第三运输代价;

将所述第三运输代价与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价相加,得到运输车从当前位置行驶至终止行驶点的综合运输代价;

将综合运输代价最小的路径中的相邻行驶点作为运输车的下一行驶点。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述进行路径规划,得到更新的行驶路径,包括:

将下一行驶点作为当前位置,继续执行所述规划步骤,得到多个下一行驶点;

将多个下一行驶点组成的行驶路径作为更新的行驶路径。

8. 一种用于控制运输车的装置,所述运输车行驶在仓库中,所述仓库包括多个行驶点,所述装置包括:

信息获取单元,被配置成实时获取各运输车的行驶信息,所述行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径;

信息确定单元,被配置成根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶使路径、当前停止的至少一个运输车、所述至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点;

数量确定单元,被配置成对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量;

运输车控制单元,被配置成响应于确定所述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在所述下一行驶点空闲时,锁定所述下一行驶点。

9. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,其上存储有一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

10. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

用于控制运输车的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及车辆控制技术领域,具体涉及用于控制运输车的方法和装置。

背景技术

[0002] 在现代化的智能物流系统中,使用自动化技术提高生产效率是不变的趋势。分拣中心使用的最新的一种分拣模式是使用自动导引运输车搬运投递包裹,在这个过程中会涉及到大规模自动导引运输车运输,如何提高分拣效率是一个重要的课题。

[0003] 其中,如何合理的协调多自动导引运输车行驶,避免自动导引运输车交通的拥堵以致整个运输路网瘫痪。现有技术中,无法对自动导引运输车的等待或绕行做合理的分析权衡。

发明内容

[0004] 本申请实施例提出了用于控制运输车的方法和装置。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种用于控制运输车的方法,上述运输车行驶在仓库中,上述仓库包括多个行驶点,上述方法包括:实时获取各运输车的行驶信息,上述行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径;根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、上述至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点;对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量;响应于确定上述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在上述下一行驶点空闲时,锁定上述下一行驶点。

[0006] 在一些实施例中,上述方法还包括:响应于确定上述交点的数量大于等于上述数量阈值,确定上述仓库中空闲的行驶点;根据上述空闲的行驶点,对该运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将上述更新的行驶路径发送给该运输车。

[0007] 在一些实施例中,上述确定上述仓库中空闲的行驶点,包括:将上述仓库中被锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点;将上述仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。

[0008] 在一些实施例中,上述在上述下一行驶点空闲时,锁定上述下一行驶点,包括:响应于确定至少两个运输车等待锁定上述下一行驶点,确定上述至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长;响应于确定各停止时长小于预设的时长阈值,根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级;控制优先级最高的运输车优先锁定上述下一行驶点。

[0009] 在一些实施例中,上述方法还包括:响应于确定上述至少两个运输车中存在运输车的停止时长大于等于上述时长阈值,确定上述仓库中空闲的行驶点;根据上述空闲的行驶点,对停止时长大于等于上述时长阈值的运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将上述更新的行驶路径发送给停止时长大于等于上述时长阈值的运输车。

[0010] 在一些实施例中,上述方法还包括规划步骤:根据运输车的当前位置以及与上述当前位置的相邻行驶点的路况,确定相邻行驶点的第一运输代价;将相邻行驶点的第一运

输代价与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价相加,得到第三运输代价;将上述第三运输代价与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价相加,得到运输车从当前位置行驶至终止行驶点的综合运输代价;将综合运输代价最小的路径中的相邻行驶点作为运输车的下一行驶点。

[0011] 在一些实施例中,上述进行路径规划,得到更新的行驶路径,包括:将下一行驶点作为当前位置,继续执行上述规划步骤,得到多个下一行驶点;将多个下一行驶点组成的行驶路径作为更新的行驶路径。

[0012] 第二方面,本申请实施例提供了一种用于控制运输车的装置,上述运输车行驶在仓库中,上述仓库包括多个行驶点,上述装置包括:信息获取单元,被配置成实时获取各运输车的行驶信息,上述行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径;信息确定单元,被配置成根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、上述至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点;数量确定单元,被配置成对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量;运输车控制单元,被配置成响应于确定上述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在上述下一行驶点空闲时,锁定上述下一行驶点。

[0013] 在一些实施例中,上述装置还包括路径规划单元,响应于确定上述交点的数量大于等于上述数量阈值,上述路径规划单元被配置成:确定上述仓库中空闲的行驶点;根据上述空闲的行驶点,对该运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将上述更新的行驶路径发送给该运输车。

[0014] 在一些实施例中,上述路径规划单元进一步被配置成:将上述仓库中被锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点;将上述仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。

[0015] 在一些实施例中,上述运输车控制单元进一步被配置成:响应于确定至少两个运输车等待锁定上述下一行驶点,确定上述至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长;响应于确定各停止时长小于预设的时长阈值,根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级;控制优先级最高的运输车优先锁定上述下一行驶点。

[0016] 在一些实施例中,上述装置还包括路径规划单元,响应于确定上述至少两个运输车中存在运输车的停止时长大于等于上述时长阈值,上述路径规划单元被配置成:确定上述仓库中空闲的行驶点;根据上述空闲的行驶点,对停止时长大于等于上述时长阈值的运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将上述更新的行驶路径发送给停止时长大于等于上述时长阈值的运输车。

[0017] 在一些实施例中,上述路径规划单元包括规划模块,被配置成执行规划步骤:根据运输车的当前位置以及与上述当前位置的相邻行驶点的路况,确定相邻行驶点的第一运输代价;将相邻行驶点的第一运输代价与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价相加,得到第三运输代价;将上述第三运输代价与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价相加,得到运输车从当前位置行驶至终止行驶点的综合运输代价;将综合运输代价最小的路径中的相邻行驶点作为运输车的下一行驶点。

[0018] 在一些实施例中,上述路径规划单元进一步被配置成:将下一行驶点作为当前位置,继续执行上述规划步骤,得到多个下一行驶点;将多个下一行驶点组成的行驶路径作为

更新的行驶路径。

[0019] 第三方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,其上存储有一个或多个程序,当上述一个或多个程序被上述一个或多个处理器执行,使得上述一个或多个处理器实现如第一方面任一实施例所描述的方法。

[0020] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如第一方面任一实施例所描述的方法。

[0021] 本申请的上述实施例提供的用于控制运输车的方法和装置,首先可以实时获取各运输车的行驶信息,上述行驶信息可以包括运输车的位置以及行驶路径。然后,根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、各停止的运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点。对于停止的每个运输车,根据该运输车的行驶路径以及停止位置,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量。如果上述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。本实施例的方法,可以有效地应对运输车锁点失败的情况,提高运输车的运输效率。

附图说明

[0022] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0023] 图1是本申请的一个实施例可以应用于其中的示例性系统架构图;

[0024] 图2是根据本申请的用于控制运输车的方法的一个实施例的流程图;

[0025] 图3是根据本申请的用于控制运输车的方法的一个应用场景的示意图;

[0026] 图4是根据本申请的用于控制运输车的方法的另一个实施例的流程图;

[0027] 图5是根据本申请的用于控制运输车的装置的一个实施例的结构示意图;

[0028] 图6是适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0030] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0031] 图1示出了可以应用本申请的用于控制运输车的方法或用于控制运输车的装置的实施例的示例性系统架构100。

[0032] 如图1所示,系统架构100可以包括运输车101、102,终端设备103,网络104和服务器105。网络104用以在运输车101、102与终端设备103、服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0033] 运输车101、102可以行驶在仓库中,上述仓库可以是无人仓库。仓库中可以存放有多个货架,货架之间有供运输车101、102行驶的巷道。巷道可以由多个行驶点形成。运输车101、102在巷道中行驶的过程中,可以锁定当前位置所在的行驶点以及行驶前方的行驶点。

[0034] 运输车101、102可以实时地通过网络104将其行驶信息发送给终端设备103或服务器105。终端设备103或服务器105上可以安装有各种通讯客户端应用,例如运输车调度应用等。

[0035] 终端设备103可以是硬件,也可以是软件。当终端设备103为硬件时,可以是具有显示屏并且支持运输车调度的各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等等。当终端设备103为软件时,可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务),也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0036] 服务器105可以是提供各种服务的服务器,例如对运输车101、102的行驶信息进行处理的后台调度服务器。后台调度服务器可以对接收到的行驶信息等数据进行分析等处理,并将处理结果(例如调度方式)反馈给运输车101、102。

[0037] 需要说明的是,服务器105可以是硬件,也可以是软件。当服务器105为硬件时,可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群,也可以实现成单个服务器。当服务器105为软件时,可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务),也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0038] 需要说明的是,本申请实施例所提供的用于控制运输车的方法可以由终端设备103执行,也可以由服务器105执行。相应地,用于控制运输车的装置可以设置于终端设备103,也设置于服务器105中。

[0039] 应该理解,图1中的运输车、终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的运输车、终端设备、网络和服务器的。

[0040] 继续参考图2,示出了根据本申请的用于控制运输车的方法的一个实施例的流程200。本实施例中,运输车可以行驶在仓库中,仓库可以包括多个行驶点。运输车可以根据预先规划的行驶路径在仓库中行驶,上述行驶路径可以包括多个行驶点。本实施例的用于控制运输车的方法,可以包括以下步骤:

[0041] 步骤201,实时获取各运输车的行驶信息。

[0042] 在本实施例中,用于控制运输车的方法的执行主体(例如图1所示的终端设备103或服务器105)可以通过有线连接方式或者无线连接方式实时获取各运输车的行驶信息。运输车用于将仓库中货架上的货物,运输到指定地点,以供进一步拣货或打包。上述行驶信息可以包括运输车的位置和行驶路径,还可以包括状态(空闲、占用)和速度。可以理解的是,运输车中设置有定位装置,定位装置可以确定运输车的位置,并将运输车的位置发送给执行主体。运输车的行驶路径可以是执行主体或其它电子设备预先规划好的。运输车可以根据行驶路径中包括的多个行驶点来行驶。上述行驶路径可以包括起始行驶点和终止行驶点。

[0043] 步骤202,根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点。

[0044] 执行主体在获取到各运输车的行驶信息后,可以根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径。执行主体可以根据该运输车的行驶路径以及当前位置,确定该运输车的未行驶路径。具体的,执行主体可以将起始行驶点与当前位置之间的路径作为已行驶路径,将当前位置与终止行驶点之间的路径作为未行驶路径。

[0045] 执行主体还可以确定当前处于停止状态各运输车。具体的,如果执行主体连续N(N为大于1的自然数)次获取到的运输车的位置相同,则认为运输车处于停止状态。运输车停止的原因有很多,可能是前方的行驶点被其它运输车锁定,或者前方为障碍物。

[0046] 本实施例中,执行主体确认运输车停止后,可以确定停止的各运输车的停止位置。此处,停止位置为停止的运输车当前所在的位置。执行主体还可以进一步确认行驶路径中停止位置的下一行驶点。即,运输车在按照行驶路径行驶时,需要从停止位置向下一行驶点移动。可以理解的是,运输车的停止位置不同的情况下,其对应的下一行驶点也有可能相同。

[0047] 本实施例中,停止位置的确定以及下一行驶点可以由执行主体来实现,也可以由停止的运输车本身来确定,然后发送给执行主体。

[0048] 步骤203,对于停止的每个运输车,对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量。

[0049] 对于每个运输车,执行主体还可以进一步确定该运输车的未行驶路径与其它未行驶路径的交点,并确定交点的数量。

[0050] 步骤204,响应于确定所述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。

[0051] 执行主体可以将上述交点的数量与预设的数量阈值进行比较。此处,预设的数量阈值可以是技术人员依据经验来设定的,例如,数量阈值可以为3~5中任一值。如果交点的数量大于或等于预设的数量阈值,说明当前停止的运输车未来可能存在多次停止的情况,容易造成行驶道路拥塞,降低运输效率。如果交点的数量小于预设的数量阈值,则说明当前停止的运输车未来不会出现拥堵的情况,路况良好,则执行主体可以控制该运输车在停止位置处进行等待。并在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。

[0052] 本实施例中,运输车在行驶的过程中可以尝试锁定当前位置以及行驶路径中的前方M(M为自然数)个行驶点。当行驶点被一个运输车锁定时,其它运输车不能再次锁定该行驶点,即不能在该行驶点处行驶。这样可以保证运输车的畅通行驶。如果前方第M-1个行驶点不能锁定时,说明前方第M-1个行驶点被锁定,则运输车可以尝试锁定前方M-2个行驶点。如果前方第1个行驶点(即下一行驶点)被锁定时,则运输车必须停止。当下一行驶点空闲时,说明下一行驶点被释放,运输车可以进行锁定以在下一行驶点处行驶。

[0053] 继续参见图3,图3是根据本实施例的用于控制运输车的方法的一个应用场景的示意图。在图3的应用场景中,运输车a、b和c分别在无人仓库中按照行驶路径行驶。运输车a、b和c的行驶路径交于一行驶点(图中所示圆点)。该行驶点被运输车b锁定,则运输车a在交点前等待,在运输车b释放交点时,锁定该交点。

[0054] 本申请的上述实施例提供的用于控制运输车的方法,首先可以实时获取各运输车的行驶信息,上述行驶信息可以包括运输车的位置以及行驶路径。然后,根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、各停止的运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点。对于停止的每个运输车,根据该运输车的行驶路径以及停止位置,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量。如果上述交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。本实施例的方法,可以有效地应对运输车锁点失败的情况,提

高运输车的运输效率。

[0055] 继续参见图4,其示出了根据本申请的用于控制运输车的方法的另一个实施例的流程400。如图4所示,本实施例的用于控制运输车的方法,可以包括以下步骤:

[0056] 步骤401,实时获取各运输车的行驶信息。

[0057] 步骤402,根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点。

[0058] 步骤403,对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量。

[0059] 步骤404,响应于确定交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。

[0060] 步骤401~404的原理与步骤201~204的原理类似,此处不再赘述。

[0061] 步骤405,响应于确定交点的数量大于等于数量阈值,确定仓库中空闲的行驶点。

[0062] 如果执行主体确定交点的数量大于或等于上述数量阈值,则可以认定当前停止的运输车未来可能存在多次停止的情况,容易造成行驶道路拥塞,降低运输效率。则执行主体可以确定仓库中空闲的行驶点,此处,空闲的行驶点可以包括未被锁定的行驶点以及未存放有障碍物的行驶点,即可以供运输车行驶的行驶点。具体的,执行主体可以根据各运输车锁定的行驶点以及仓库中货架或支撑装置的位置来确定空闲的行驶点。

[0063] 在本实施例的一些可选的实现方式中,执行主体可以通过图4中未示出的以下步骤来确定空闲的行驶点:将仓库中被锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点;将仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。

[0064] 本实现方式中,执行主体可以将仓库中被各运输车锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点。然后,将仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。这样,各空闲的行驶点之间至少包括一条行驶路径。

[0065] 步骤406,根据空闲的行驶点,对该运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径。

[0066] 执行主体在得到仓库中空闲的各行驶点后,可以对该运输车进行二次路径规划。具体的,执行主体可以根据该运输车的停止位置以及行驶路径的终止行驶点的位置,来对各运输车重新进行路径规划,得到更新的行驶路径。在路径规划时,执行主体可以将行驶距离最短的路径作为更新的行驶路径,或将与其它运输车的未行驶路径之间的交点数量最少的路径作为更新的行驶路径,或者将损耗最小的路径作为更新的行驶路径。

[0067] 在本实施例的一些可选的实现方式中,执行主体可以通过图4中未示出的规划步骤来确定路径规划过程中的下一行驶点:根据运输车的当前位置以及与当前位置的相邻行驶点的路况,确定相邻行驶点的第一运输代价;将相邻行驶点的第一运输代价与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价相加,得到第三运输代价;将所述第三运输代价与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价相加,得到运输车从当前位置行驶至终止行驶点的综合运输代价;将综合运输代价最小的路径中的相邻行驶点作为运输车的下一行驶点。

[0068] 本实现方式中,执行主体可以根据运输车当前位置的相邻行驶点的路况,来确定相邻行驶点的第一运输代价 $\text{cost}(y)$ 。具体的,执行主体可以根据以下至少一种情况,来确定 $\text{cost}(y)$:相邻行驶点在其它运输车的规划路径上的情况、根据相邻行驶点上存在的通行

障碍的情况、根据相邻行驶点是否为转弯行驶点的情况。

[0069] 然后,执行主体可以将 $\text{cost}(y)$ 与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价 $s(a,y)$ 相加,得到第三运输代价 $d(a,y)$ 。第二运输代价 $s(a,y)$ 可以根据当前位置至相邻行驶点之间的距离来确定,例如当前位置至相邻行驶点之间的距离为10,则第二运输代价 $s(a,y)$ 为10。

[0070] 然后,执行主体可以将 $d(a,y)$ 与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价 $s(y,b)$ 相加,得到综合运输代价 $f(a,b)$ 。

[0071] 最后,执行主体可以将 $f(a,b)$ 取最小值时对应的相邻行驶点作为下一行驶点。这样,可以得到运输代价最小的相邻行驶点。

[0072] 在本实施例的一些可选的实现方式中,执行主体在确定下一行驶点后,可以将所确定的下一行驶点作为运输车的当前位置,继续执行上述规划步骤,以进一步确定下一行驶点。通过多次执行规划步骤,得到多个下一行驶点。由上述多个下一行驶点组成的行驶路径即为更新的行驶路径。这样,就实现了路径规划,且得到的更新的行驶路径是运输代价最小的行驶路径,有效地控制了行驶路径的成本。

[0073] 步骤407,将更新的行驶路径发送给该运输车。

[0074] 执行主体在确定更新的行驶路径后,可以将更新的行驶路径发送给该运输车,以供运输车按照新的行驶路径行驶,减小道路堵塞。

[0075] 在本实施例的一些可选的实现方式中,执行主体可以通过图4中未示出的以下步骤来实现上述步骤404:响应于确定至少两个运输车等待锁定下一行驶点,确定至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长;响应于确定各停止时长小于预设的时长阈值,根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级;控制优先级最高的运输车优先锁定下一行驶点。

[0076] 本实现方式中,如果存在至少两个运输车等待锁定同一行驶点,执行主体可以首先确定该至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长。此处停止时长的统计是从运输车行驶到停止位置处起进行计时。执行主体可以将各运输车的停止时长与预设的时长阈值进行比较,如果各停止时长小于时长阈值,则可以根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级。具体的,执行主体可以将按照停止时长的大小,来确定各运输车的优先级。停止时长越长,优先级越高。执行主体可以控制优先级最高的运输车来锁定下一行驶点。

[0077] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述方法还可以进一步包括图4中未示出的以下步骤:响应于确定至少两个运输车中存在运输车的停止时长大于等于时长阈值,确定仓库中空闲的行驶点;根据空闲的行驶点,对停止时长大于等于所述时长阈值的运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将更新的行驶路径发送给停止时长大于等于时长阈值的运输车。

[0078] 如果执行主体确定等待锁定同一行驶点的多个运输车中包括一种运输车,该运输车的停止时长大于等于时长阈值,则为了避免运输车的停止时间过长导致运输效率降低,可以为停止时间过长的运输车重新规划行驶路径。即与步骤405~407的原理类似。

[0079] 本申请的上述实施例提供的用于控制运输车的方法,可以避免运输车在停止位置停止过长时间,并可以对停止过长时间的运输车重新规划行驶路径,提高了运输效率。

[0080] 进一步参考图5,作为对上述各图所示方法的实现,本申请提供了一种用于控制运

运输车的装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0081] 本实施例中,运输车可以行驶在仓库中,仓库可以包括多个行驶点。运输车可以根据预先规划的行驶路径在仓库中行驶,上述行驶路径可以包括多个行驶点。

[0082] 如图5所示,本实施例的用于控制运输车的装置500包括:信息获取单元501、信息确定单元502、数量确定单元503以及运输车控制单元504。

[0083] 信息获取单元501,被配置成实时获取各运输车的行驶信息。行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径。

[0084] 信息确定单元502,被配置成根据各行驶信息,确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点。

[0085] 数量确定单元503,被配置成对于停止的每个运输车,确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量。

[0086] 运输车控制单元504,被配置成响应于确定交点的数量小于预设的数量阈值,控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时,锁定下一行驶点。

[0087] 在本实施例的一些可选的实现方式中,装置500还可以进一步包括图5中未示出的路径规划单元,响应于确定交点的数量大于等于所述数量阈值,路径规划单元被配置成:确定仓库中空闲的行驶点;根据空闲的行驶点,对该运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将更新的行驶路径发送给该运输车。

[0088] 在本实施例的一些可选的实现方式中,路径规划单元可以进一步被配置成:将仓库中被锁定的行驶点以及各运输车的未行驶路径之间的交点作为障碍点;将仓库中作为障碍点的行驶点排除,其余的行驶点作为空闲的行驶点。

[0089] 在本实施例的一些可选的实现方式中,运输车控制单元504可以进一步被配置成:响应于确定至少两个运输车等待锁定下一行驶点,确定至少两个运输车在各自的停止位置处的停止时长;响应于确定各停止时长小于预设的时长阈值,根据各运输车的停止时长,确定各运输车的优先级;控制优先级最高的运输车优先锁定下一行驶点。

[0090] 在本实施例的一些可选的实现方式中,装置500还可以进一步包括图5中未示出的路径规划单元,响应于所述至少两个运输车中存在运输车的停止时长大于等于所述时长阈值,所述路径规划单元被配置成:确定仓库中空闲的行驶点;根据空闲的行驶点,对停止时长大于等于时长阈值的运输车进行路径规划,得到更新的行驶路径;将更新的行驶路径发送给停止时长大于等于时长阈值的运输车。

[0091] 在本实施例的一些可选的实现方式中,路径规划单元包括规划模块,被配置成执行规划步骤:根据运输车的当前位置以及与当前位置的相邻行驶点的路况,确定相邻行驶点的第一运输代价;将相邻行驶点的第一运输代价与当前位置至相邻行驶点之间的路径的第二运输代价相加,得到第三运输代价;将第三运输代价与相邻行驶点至终止行驶点之间的第四运输代价相加,得到运输车从当前位置行驶至终止行驶点的综合运输代价;将综合运输代价最小的路径中的相邻行驶点作为运输车的下一行驶点。

[0092] 在本实施例的一些可选的实现方式中,路径规划单元进一步被配置成:将下一行驶点作为当前位置,继续执行规划步骤,得到多个下一行驶点;将多个下一行驶点组成的行

驶路径作为更新的行驶路径。

[0093] 应当理解,用于控制运输车的装置500中记载的单元501至单元504分别与参考图2中描述的方法中的各个步骤相对应。由此,上文针对用于控制运输车的方法描述的操作和特征同样适用于装置500及其中包含的单元,在此不再赘述。

[0094] 下面参考图6,其示出了适于用来实现本公开的实施例的电子设备(例如图1中的服务器或终端设备)600的结构示意图。本公开的实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车载导航终端)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图6示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开的实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0095] 如图6所示,电子设备600可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有电子设备600操作所需的各种程序和数据。处理装置601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0096] 通常,以下装置可以连接至I/O接口605:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置606;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置607;包括例如磁带、硬盘等的存储装置608;以及通信装置609。通信装置609可以允许电子设备600与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图6示出了具有各种装置的电子设备600,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图6中示出的每个方框可以代表一个装置,也可以根据需要代表多个装置。

[0097] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM 602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本公开的实施例的方法中限定的上述功能。需要说明的是,本公开的实施例所述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该

计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF(射频)等等，或者上述的任意合适的组合。

[0098] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备：实时获取各运输车的行驶信息，行驶信息包括运输车的位置以及行驶路径；根据各行驶信息，确定各运输车的未行驶路径、当前停止的至少一个运输车、至少一个运输车的停止位置以及行驶路径中停止位置的下一行驶点；对于停止的每个运输车，确定该运输车的未行驶路径与其它运输车的未行驶路径的交点的数量；响应于确定交点的数量小于预设的数量阈值，控制该运输车在停止位置处等待以及在下一行驶点空闲时，锁定下一行驶点。

[0099] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的实施例的操作的计算机程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0100] 附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0101] 描述于本公开的实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，例如，可以描述为：一种处理器包括信息获取单元、信息确定单元、数量确定单元和运输车控制单元。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，信息获取单元还可以被描述为“实时获取各运输车的行驶信息的单元”。

[0102] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开的实施例中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开的实施例中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

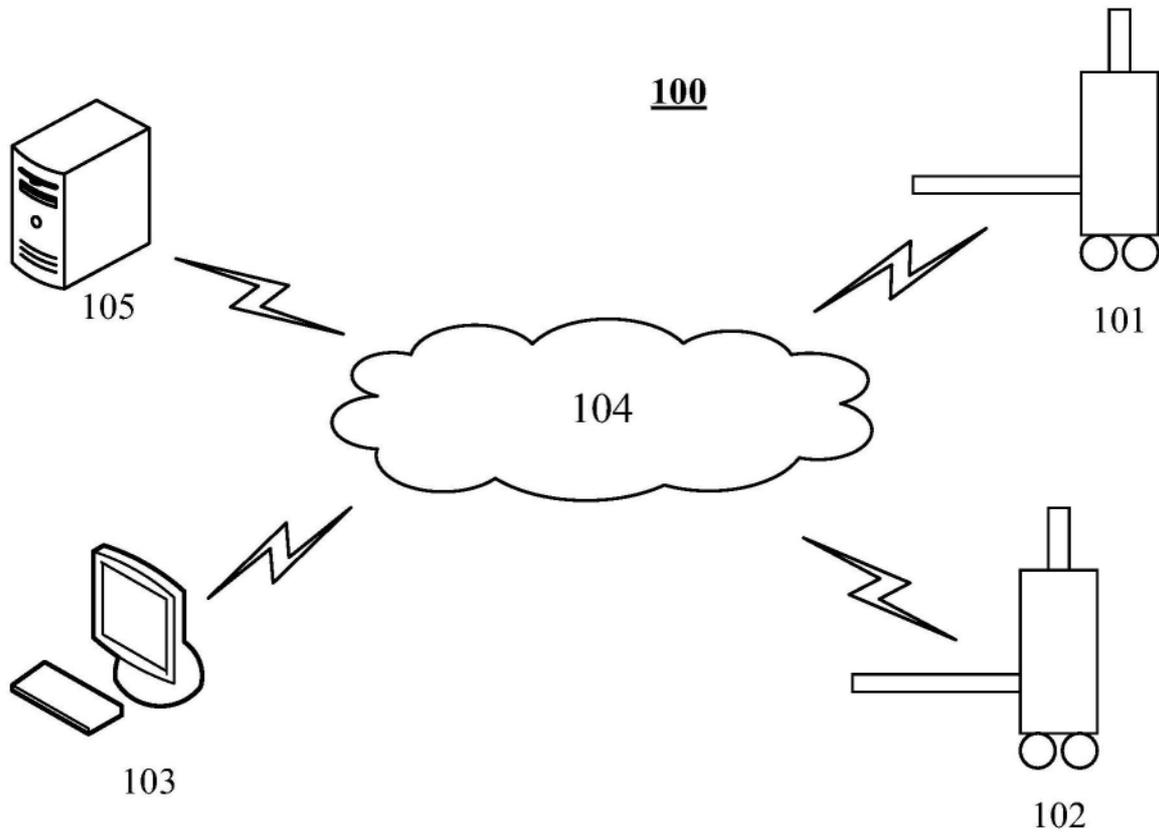


图1

200

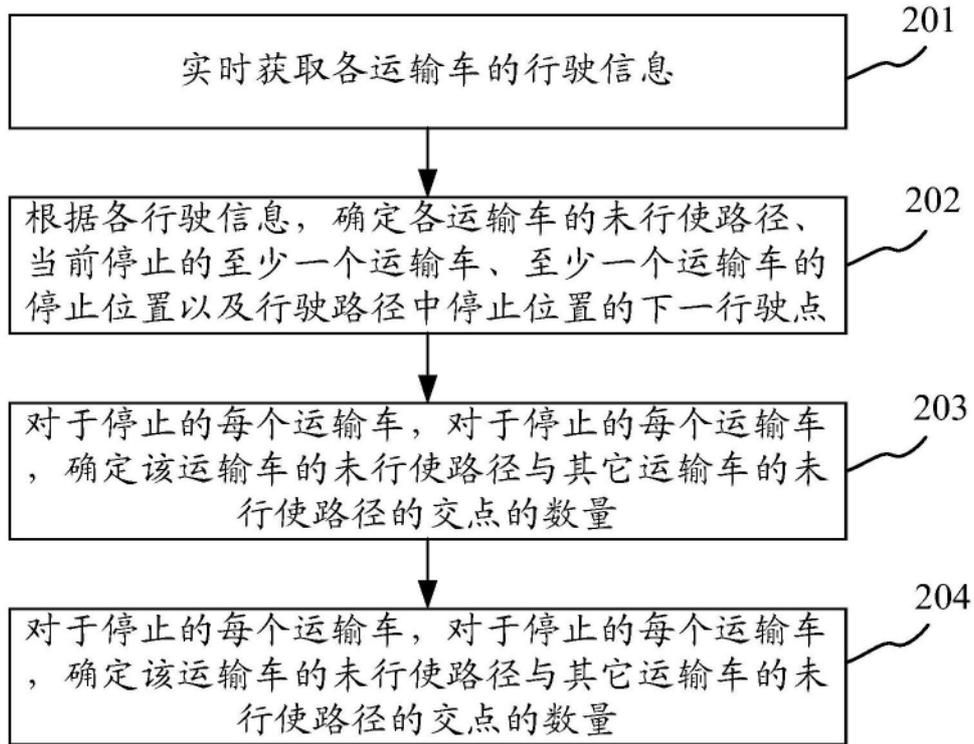


图2

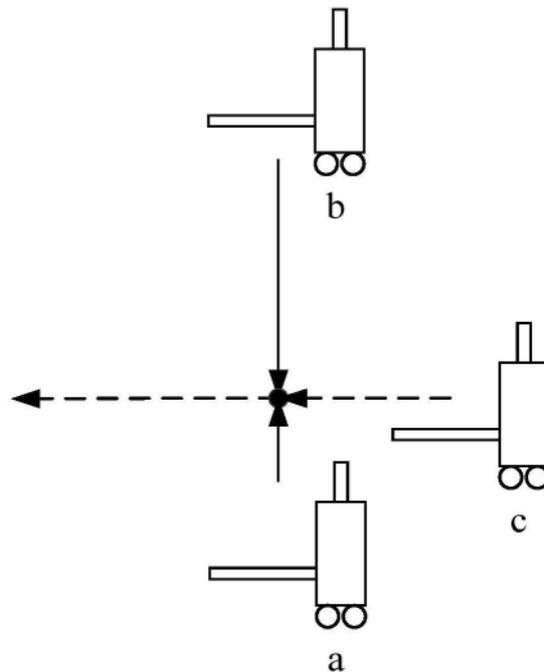


图3

400

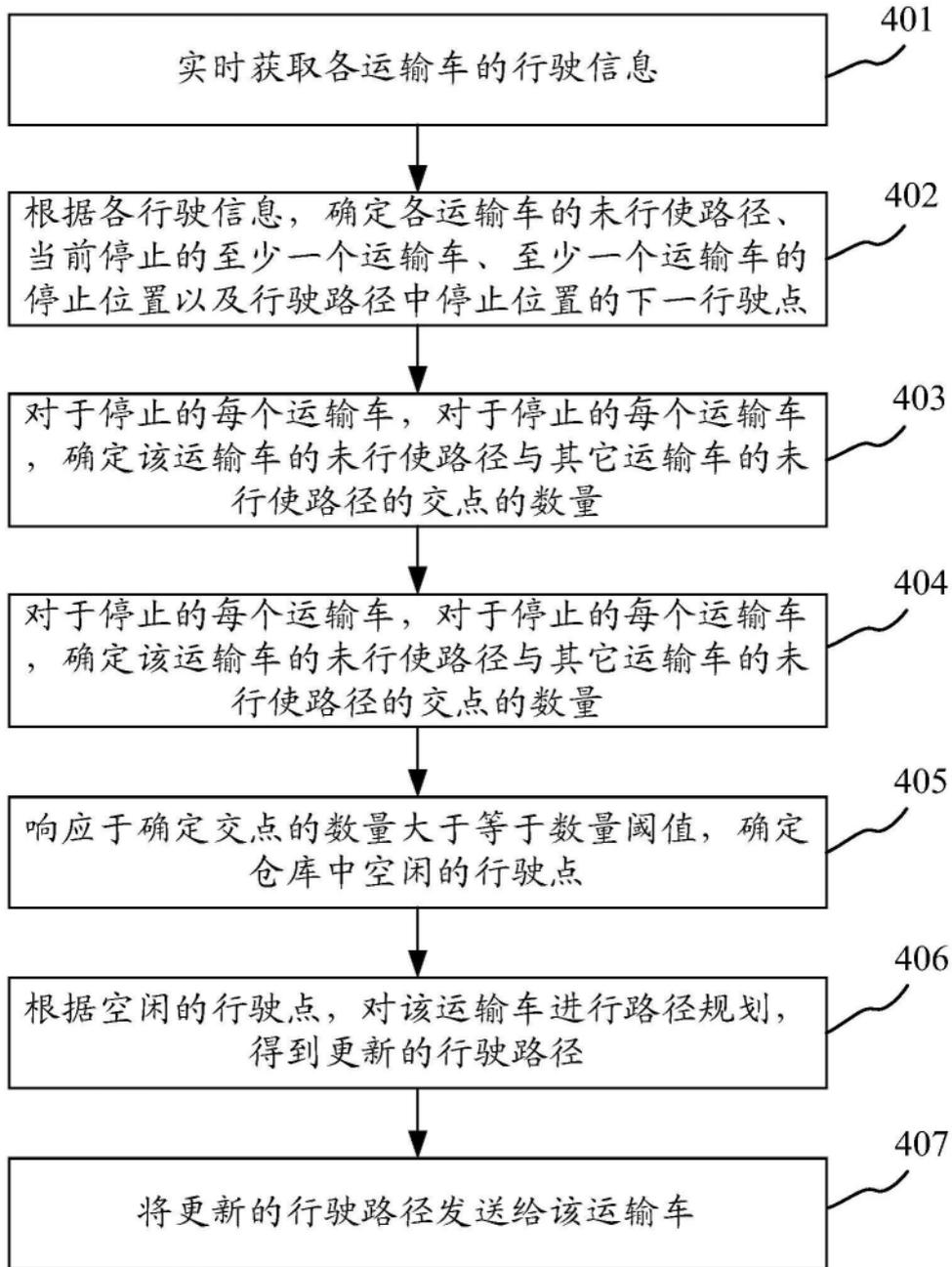


图4

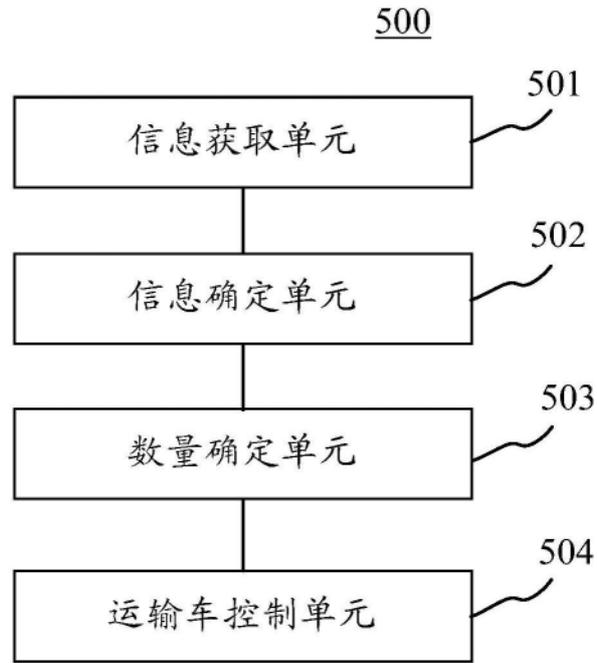


图5

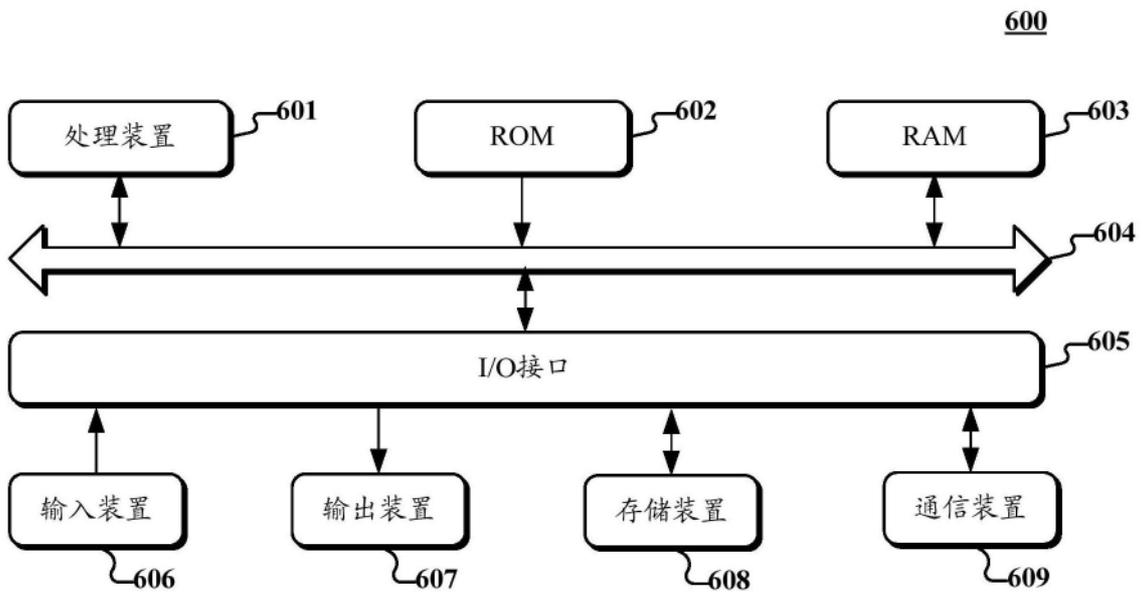


图6