

(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
2020 年 1 月 16 日 (16.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/010860 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/077056

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 5 日 (05.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810764556.6 2018 年 7 月 12 日 (12.07.2018) CN

(71) 申请人: 北京图森未来科技有限公司 (BEIJING TUSEN WEILAI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路 1 号王方, Beijing 101300 (CN)。

(72) 发明人: 吴楠 (WU, Nan); 中国北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路 1 号王方, Beijing 101300 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SYSTEM FOR REALIZING AUTOMATED TRANSPORT OF GOODS AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 实现自动运输货物的系统及相关设备

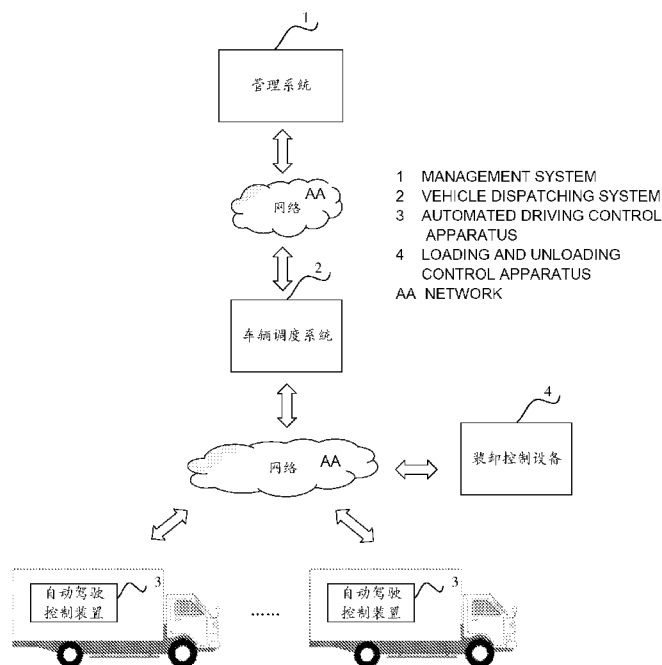


图 1

(57) Abstract: A system for realizing the automated transport of goods and a related apparatus can realize the fully automated transport of goods in a specific area. The system comprises a management system (1), a vehicle dispatching system (2), a loading and unloading control apparatus (4), and an automated driving control apparatus (3) disposed on an automated vehicle, wherein: the management system (1) is used to manage goods information; generate a transport plan according to the goods information and send the transport plan to the vehicle dispatching system (2); the vehicle dispatching system (2) is used to generate a transport task according to the

(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))。

transport plan and a transport state of each automated vehicle upon receiving the transport plan, and send each of the transport tasks to the automated driving control apparatus (3) of the matching automated vehicle; the automated driving control apparatus (3) is used to control the automated vehicle to perform the transport according to the transport task upon receiving the transport task; the loading and unloading control apparatus (4) is used to control a loading and unloading apparatus to perform automated loading and unloading of goods to and from the automated vehicle.

(57) 摘要: 一种实现自动运输货物的系统及相关设备, 能实现特定区域内全自动化货物运输。系统包括管理系统(1)、车辆调度系统(2)、装卸控制设备(4)和设置在自动驾驶车辆上的自动驾驶控制装置(3), 其中: 管理系统(1), 用于管理货物信息; 根据货物信息生成运输计划, 并将运输计划发送给车辆调度系统(2); 车辆调度系统(2), 用于在接收到运输计划时, 根据运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务, 并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置(3); 自动驾驶控制装置(3), 用于在接收到运输任务时, 控制自动驾驶车辆按照运输任务完成运输; 装卸控制设备(4), 用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

实现自动运输货物的系统及相关设备

本申请要求在 2018 年 7 月 12 日提交中国专利局、申请号为 201810764556.6、发明名称为“实现自动运输货物的系统及相关设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及自动驾驶领域，特别涉及实现自动运输货物的系统、管理系统、车辆调度系统、自动驾驶控制装置、自动驾驶车辆和装卸控制设备。

10 背景技术

目前，在一些大型港口，通过港区内的卡车将船舶上的集装箱运输到堆场，以及将堆场的集装箱运输到船舶。港区内的卡车由卡车司机驾驶，而卡车司机无法一天 24 小时持续工作，因此，一辆卡车至少需要配置 2-3 名卡车司机，而由于港区内卡车数量较多，需要配置的卡车司机人数较多，不仅成本较高，而且港区内车辆、集装箱非常多，卡车司机的工作环境较为危险，因此，如何能够在港区内实现全自动化的货物运输，以降低成本，
15 则成为目前亟待解决的技术问题。

发明内容

鉴于上述问题，本发明提供一种实现自动货物运输的系统及相关设备，以实现特定区域（例如临海港区、公路港区、矿区、大型仓库、货物集散地、园区等）内全自动化货物运输的目的。
20

本发明实施例，第一方面，提供一种实现自动运输货物的系统，系统包括管理系统、车辆调度系统、装卸控制设备和设置在自动驾驶车辆上的自动驾驶控制装置，其中：

管理系统，用于管理货物信息；根据所述货物信息生成运输计划，并将所述运输计划
25 发送给车辆调度系统；

车辆调度系统，用于在接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置；

自动驾驶控制装置，用于在接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输；

30 装卸控制设备，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

本发明实施例，第二方面，提供一种管理系统，包括：

第一通信单元，用于收发信息；

货物管理单元，用于管理货物信息；

运输计划生成单元，用于根据所述货物信息生成运输计划，并通过所述第一通信单元将所述运输计划发送给车辆调度系统。

5 本发明实施例，第三方面，提供车辆调度系统，包括：

第二通信单元，用于收发信息；

车辆管理单元，用于管理各自动驾驶车辆的运输状态；

调度单元，用于在通过所述第二通信单元接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并通过所述第二通信单元将各运输任务发送给匹
10 配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置。

本发明实施例，第四方面，提供一种自动驾驶控制装置，包括：

第三通信单元，用于收发信息；

第一控制单元，用于在通过第三通信单元接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输。

15 本发明实施例，第五方面，提供一种装卸控制设备，包括：

第四通信单元，用于收发信息；

第二控制单元，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

本发明实施例，第六方面，提供一种自动驾驶车辆，包括前述第四方面提供的自动驾驶控制装置。

20 本发明实施例提供的技术方案，通过在管理系统、车辆调度系统、自动驾驶车辆上的自动驾驶控制装置、装卸控制设备之间进行通信控制，以实现自动驾驶车辆在特定区域内自动运输货物，实现特定区域（例如临海港区、矿区、公路港区、仓库、货物集散地、园区、物流中心等）内的全自动化的货物运输，无需为每一辆卡车配置卡车司机，降低成本。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、
25 权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

30 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。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明一些实施例，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可

以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 为本发明实施例中自动装卸货的系统的结构示意图；

图 2 为本发明实施例中管理系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例中车辆调度系统的结构示意图；

5 图 4 为本发明实施例中自动驾驶控制装置的结构示意图；

图 5 为本发明实施例中装卸控制设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

10 本发明技术方案可适用于一些特定区域内，例如临海港区、公路港区、矿区、货物集散地、仓库、园区、物流中心等，本申请不多本发明技术方案的应用场景作严格限定。在以下实施例中，主要以港区作为应用场景进行描述，其他应用场景对应的技术原理类似。

本发明实施例中，装卸设备可以是桥吊（即岸吊）、轨道吊、轮胎吊、塔吊、正面吊、天车、吊车、机器人、叉车等，本申请不作严格限定。

20 本发明实施例中，自动驾驶车辆可以是所有具有自动驾驶功能的装载工具，例如可以包括卡车、货车、AGV（Automated Guided Vehicle，自动导引运输车）、吊车、叉车、轮胎吊、正面吊等，本申请对自动驾驶车辆的类型不作严格限定。

实施例一

25 参见图 1，为本发明实施例中实现自动运输货物的系统的结构示意图，该系统包括管理系统 1、车辆调度系统 2、设置在自动驾驶车辆上的自动驾驶控制装置 3 和装卸控制设备 4，其中：

管理系统 1，用于管理货物信息，根据所述货物信息生成运输计划，并将所述运输计划发送给车辆调度系统 2；

30 车辆调度系统 2，用于在接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3；

自动驾驶控制装置 3，用于在接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任

务完成运输；

装卸控制设备 4，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

本发明实施例中，自动驾驶控制装置 3 可以设置在车载端的 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理器）、FPGA（Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）
5 控制器、工业电脑、行车电脑、ECU（Electronic Control Unit，电子控制单元）或者 VCU（Vehicle Control Unit，整车控制器）上。

本发明实施例中，装卸控制设备 4 可以为设置在装卸设备上的计算机服务器，例如 DSP、FPGA 控制器、工业电脑、平板电脑或者 PC 等，操作人员可以通过操作该计算机服务器控制装卸设备进行装卸货，当然，装卸控制设备 4 还可以是无线通信的遥控设备，操
10 作人员可以通过该遥控设备远程控制装卸设备，本申请不作严格限定。

本发明实施例中，车辆调度系统 2 可以为计算机服务器，例如 DSP、FPGA 控制器、工业电脑、平板电脑或者 PC 等，本申请不作严格限定。

本发明实施例中，管理系统 1 可以为计算机服务器，例如 DSP、FPGA 控制器、工业电脑、平板电脑或者 PC 等，本申请不作严格限定。

15 管理系统 1 管理的货物信息可包括特定区域（例如临海港区、公路港区、物流园区、物流中心、货物集散地、仓库或矿区等）内包含的所有货物的基本信息，例如包括货物类型、货物 ID 号、货物所有人、货物来源、货物入库时间、货物当前存放位置、货物运输目的地、货物送达运输目的地的期限等。管理系统 1 根据货物信息生成运输计划，具体可通过但不仅限于以下方式实现：针对每个待运输货物，根据所述待运输货物的送达运输目的地的期限，确定各待运输货物的出库时间；为所述待运输货物生成包含运输信息的运输
20 计划，所述运输信息可包括但不仅限于以下任意一种或多种信息：货物类型、货物 ID 号、货物出库时间、货物运输起点和货物运输终点。

所述货物运输起点可以为待运输货物的存放位置；或者，所述货物运输起点可以为待运输货物的存放位置对应的装货位置，例如在港区内包含大量的堆场，每个堆场对应一个或多个装货位置，将所述待运输货物的存放位置所在的堆场的一个装货位置作为货物运输
25 起点；例如在物流园区包含大量的仓库，仓库的门口位置为该仓库的装货位置，将待运输货物的存放位置所在的仓库的门口位置确定为货物运输起点，本申请不做严格限定。所述货物运输终点可以为待运输货物的运输目的地。

在一些实施例中，为及时更新货物信息，以便管理系统 1 能够生成精准的运输计划，
30 本发明实施例中，自动驾驶控制装置 3 在完成运输任务时，向所述车辆调度系统 2 发送运输任务完成消息，所述车辆调度系统 2 向所述管理系统 1 发送运输任务完成消息。所述管理系统 1 在接收到运输任务完成消息时，根据已完成的运输任务更新货物信息。

本发明实施例中，可以预先在车辆调度系统2中存储有各个自动驾驶车辆的身份信息和车辆类型（例如集装箱卡车、厢式货车、AGV、叉车、吊车等）等。自动驾驶车辆周期性地将该自动驾驶车辆的运输状态（运输状态包括自动驾驶车辆的位置信息、车辆状态信息（例如包括状态繁忙、空闲状态等状态信息））同步给车辆调度系统2。车辆调度系统2在接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置，具体可通过但不限于以下方式实现：针对每个运输计划，根据所述运输计划确定匹配条件，从管辖的自动驾驶车辆中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆，并根据所述运输计划和匹配的自动驾驶车辆生成运输任务。所述运输任务可以包括但不限于以下任意一种或多种信息：货物类型、货物ID号、货物出库时间、货物运输起点、货物运输终点以及匹配的自动驾驶车辆的ID信息。所述匹配条件例如可以是：车辆类型可以运输所述运输计划中的货物类型，且自动驾驶车辆的车辆状态为空闲状态。从管辖的自动驾驶车辆中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配对应的自动驾驶车辆，具体可包括：从所述自动驾驶车辆中筛选出车辆类型可以运输所述运输计划中的货物类型的第一组自动驾驶车辆；从第一组自动驾驶车辆中筛选出车辆状态为空闲状态的第二组自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆仅包含一辆自动驾驶车辆则直接将该自动驾驶车辆确定为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆包含多辆自动驾驶车辆，则从第二组自动驾驶车辆中筛选出当前位置与所述运输计划中货物运输起点的距离最近的自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆为零，则从第一组自动驾驶车辆中选取货物运输终点与所述运输计划中货物运输起点的距离最近的自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆。

在一些实施例中，为及时更新自动驾驶车辆的运输状态，以便车辆调度系统2能够生成精准的分配运输任务，本发明实施例中，自动驾驶控制装置3在完成运输任务时，向所述车辆调度系统2发送运输任务完成消息，以及自动驾驶车辆周期性的向车辆调度系统2上报位置信息，所述车辆调度系统2根据已完成的运输任务、位置信息更新相应的自动驾驶车辆的运输状态。

本发明实施例中，“装卸货位置”是指既可以用来卸货也可以用来装货的位置区域。当在“装卸货位置”进行装货时则称该“装卸货位置”为“装货位置”，当在“装卸货位置”进行卸货时则称该“装卸货位置”为“卸货位置”。

在一些实施例中，若运输任务表示去货物运输起点装载货物，则运输任务可包括装货位置（可以为货物运输起点），所述自动驾驶控制装置3控制自动驾驶车辆按照所述运输

任务完成运输，具体包括：自动驾驶控制装置 3 控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述装货位置。若运输任务表示将货物拉到货物运输终点卸载，则运输任务可包括卸货位置（可以为前述的货物运输终点），所述自动驾驶控制装置 3 控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：自动驾驶控制装置 3 控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述卸货位置；在确定卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

在一些实施例中，运输任务表示去货物运输起点装货并将该货物拉到货物运输终点进行卸货，则运输任务可包含装货位置（可以为前述的货物运输起点）和卸货位置（可以为前述的货物运输终点），所述自动驾驶控制装置 3 控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体可包括：自动驾驶控制装置 3 控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置；在确定卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

本发明实施例中，自动驾驶控制装置 3 控制自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置，具体可通过但不限于以下方式实现：自动驾驶控制装置 3 确定以当前位置为起点、以所述装货位置为终点的第一行驶路线，并控制所述自动驾驶车辆根据所述第一行驶路线从当前位置行驶到所述装货位置。

本发明实施例中，自动驾驶控制装置 3 确定所述第一行驶路线，可以由自动驾驶控制装置 3 根据本地存储的地图数据规划得到所述第一行驶路线；也可以由车辆调度系统 2 根据本地存储的地图数据规划得到所述第一行驶路线，并将该第一行驶路线加载在运输任务中，由自动驾驶控制装置 3 从该运输任务中获取所述第一行驶路线。因此，本发明实施例中，自动驾驶控制装置 3 确定以当前位置为起点、以所述装货位置为终点的行驶路线，具体可通过但不限于以下任意一种方式（方式 A1~方式 A3）实现：

方式 A1、自动驾驶控制装置 3 以当前位置为起点、以所述装货位置为终点，根据预存的地图数据规划从所述起点到所述终点的第一行驶路线。

方式 A1 中，自动驾驶控制装置 3 可以由自身的导航软件规划所述行驶路线，也可以由自动驾驶控制装置 3 调用第三方地图软件规划所述第一行驶路线。

方式 A2、自动驾驶控制装置 3 从所述运输任务中获取从所述当前位置到所述装货位置的第一行驶路线。

方式 A2 中，所述第一行驶路线由构成所述第一行驶路线的路径点构成，自动驾驶控制装置 3 将运输任务中的路径点依次显示在本地地图上，并以显示在地图上的第一行驶路线为导航路线，控制车辆从当前位置行驶到装货位置。

当然，若自动驾驶车辆当前位置在装货位置所在的特定区域（例如临海港区、公路港

区、矿区、园区、仓库、物流中心、货物集散地等)之外时,除了前述方式 A1 和方式 A2,本领域技术人员还可以采用以下方式 A3 实现:

方式 A3、在运输任务中携带有从特定区域的入口到装货位置的区域内行驶路线;自动驾驶控制装置 3 按照存储的地图数据规划从当前位置到达所述特定区域入口的区域外行驶路线,并控制所述自动驾驶车辆根据区域外行驶路线从当前位置行驶到所述特定区域入口,以及按照运输任务中的区域内行驶路线从该特定区域的入口行驶到装货位置。

本发明实施例中,自动驾驶控制装置 3 控制自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置,具体可通过但不仅限于以下方式实现:自动驾驶控制装置 3 确定以装货位置为起点、以所述卸货位置为终点的第二行驶路线,并控制所述自动驾驶车辆根据所述第二行驶路线从装货位置行驶到所述卸货位置。自动驾驶控制装置 3 确定以装货位置为起点、以所述卸货位置为终点的第二行驶路线,具体实现原理可参见前述方式 A1~方式 A2,在此不再赘述。

在一些实施例中,前述自动驾驶控制装置 3 确定装货完成,具体可采用但不仅限于以下任意一种方式(方式 B1~方式 B5)实现:

方式 B1、从装卸控制设备 4 接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时,确定装货完成。

在方式 B1 中,相应地,装卸控制设备 4 在确定装卸设备对自动驾驶车辆装货完成时,向所述自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3 发送用于指示所述自动驾驶车辆装货完成指令。在方式 B1 中,自动驾驶控制装置 3 和装卸控制设备 4 可进行通信。

方式 B2、从车辆调度系统 2 接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时,确定装货完成。

在方式 B2 中,相应地,车辆调度系统 2 确定装卸设备对自动驾驶车辆装货完成时,向所述自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3 发送用于指示所述自动驾驶车辆装货完成指令。车辆调度系统 2 确定装卸设备对自动驾驶车辆装货完成,具体可通过但不仅限于以下方式实现:车辆调度系统 2 从装卸控制设备 4 接收用于指示所述自动驾驶车辆装货完成指令,以确定所述自动驾驶车辆装货完成。

方式 B3、在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值大于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时,确定装货完成。

在方式 B3 中,可以在自动驾驶车辆的货车板上设置有重力传感器,通过判断该重力传感器输出的重力值的变化情况确定装货是否完成。

方式 B4、通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于装货位置附近的电子屏的图像,并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容,得到用于指示所述自动驾驶

车辆装货完成的通知消息。

在该方式 B4 中，在各装货位置附近设置有电子屏，当对停止在装货位置的自动驾驶车辆装货完成时，在该电子屏上显示用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息。例如，在该电子屏上显示“车牌号为*****，装货完毕”，或者显示“装货完毕”信息。

5 方式 B5、利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息。

在方式 B5 中，可以在装货位置附近设置有语音播报器，当对停止在装货位置的自动驾驶车辆装货完成时，通过语音播报器播报用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息。例如，播报语音为“车牌号为*****，装货完毕”，或者播报语音为“装货完毕”信息。

10 在一些实施例中，所述自动驾驶控制装置 3 确定卸货完成，具体可通过但不限于以下任意一种方式（方式 C1~方式 C5）实现：

方式 C1、从装卸控制设备 4 接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成。

15 在方式 C1 中，相应地，装卸控制设备 4 在确定装卸设备对自动驾驶车辆卸货完成时，向所述自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3 发送用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成指令。

方式 C2、从车辆调度系统 2 接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成。

20 在方式 C2 中，相应地，车辆调度系统 2 确定装卸设备对自动驾驶车辆卸货完成时，向所述自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3 发送用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成指令。车辆调度系统 2 确定装卸设备对自动驾驶车辆卸货完成，具体可通过但不限于以下方式实现：车辆调度系统 2 从装卸控制设备 4 接收用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成指令，以确定所述自动驾驶车辆卸货完成。

25 方式 C3、在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值小于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定卸货完成。

在方式 C3 中，可以在自动驾驶车辆的货车板上设置有重力传感器，通过判断该重力传感器输出的重力值的变化情况确定卸货是否完成。

30 方式 C4、通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于卸货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。

在该方式 C4 中，在各卸货位置设置有电子屏，当对停止在卸货位置的自动驾驶车辆

卸货完成时，在该电子屏上显示用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。例如，在该电子屏上显示“车牌号为****，卸货完毕”，或者显示“卸货完毕”信息。

方式 C5、利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。

- 5 在方式 C5 中，可以在卸货位置附近设置有语音播报器，当对停止在卸货位置的自动驾驶车辆卸货完成时，通过语音播报器播报用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。例如，播报语音为“车牌号为****，卸货完毕”，或者播报语音为“卸货完毕”信息。

10 在一些实施例中，本发明实施例中，每个装卸设备对应至少一个装卸货位置，自动驾驶车辆行驶到装卸设备的装卸货位置等待装卸设备进行装卸货，相应地，装卸设备对停止在该装卸设备对应的装卸货位置的自动驾驶车辆进行装卸货。装卸控制设备 4 控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货，具体可通过但不限于以下任意一种方式（方式 D1~方式 D3）实现：

15 方式 D1、装卸控制设备 4 从停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置 3 接收装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货。

20 在方式 D1 中，相应地，自动驾驶控制装置 3 在自动驾驶车辆停止到装卸设备的装卸货位置时，向所述装卸设备对应的装卸控制设备发送装卸货指令，例如：当自动驾驶车辆行驶到运输任务中的装货位置时，向所述装卸控制设备 4 发送装货指令；当自动驾驶车辆行驶到运输任务中的卸货位置时，向所述装卸控制设备 4 发送卸货指令。

 方式 D2、装卸控制设备 4 从所述车辆调度系统 2 接收用于表示对停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆进行装卸货的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货。

25 在方式 D2 中，相应地，车辆调度系统 2 在根据自动驾驶车辆发送的位置信息确定自动驾驶车辆行驶到运输任务中的装货位置/卸货位置时，向装卸控制设备 4 发送相应的装货指令/卸货指令。或者，车辆调度系统 2 从自动驾驶控制装置 3 接收到装货待命消息/卸货待命消息时，向装卸控制设备 4 发送相应的装货指令/卸货指令。

30 方式 D3、装卸控制设备获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，并从预置的车辆 ID 号与装卸货指令的对应关系中确定所述自动驾驶车辆对应的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货。

 在方式 D3 中，可以预先在装卸控制设备 4 中预存有车辆 ID 号与装卸货指令的对应关系。

在方式 D3 中，装卸控制设备获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体可通过但不限于以下任意一种方式（方式 E1~方式 E2）实现：

方式 E1、通过设置在所述装卸设备上的摄像机采集设置在所述自动驾驶车辆上的图片，采用图像识别技术识别所述图片得到所述车辆 ID 号，所述图片中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号。

在方式 E1 中，所述图片可以是包含文字形式的车辆 ID 号的图片，或者所述图片为包含所述车辆 ID 号的二维码或条形码。

方式 E2、通过设置在所述装卸设备上的感应式阅读器读取设置在所述自动驾驶车辆上的电子标签，以得到所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，所述电子标签中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号。

车辆 ID 号可以是能够唯一识别自动驾驶车辆的信息，例如可以是自动驾驶车辆的车牌号，也可以是预先为该自动驾驶车辆设置的编号。

在一些实施例中，本发明实施例中，装卸控制设备 4 根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体可通过但不限于以下方式实现：

若所述装卸货指令为装货指令时，确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物的货物 ID 号和存放位置，控制装卸设备从所述存放位置获取与所述货物 ID 号对应的待装货物，并将所述待装货物装载到所述自动驾驶车辆上；

若所述装卸货指令为卸货指令时，确定位于所述自动驾驶车辆上的待卸货物对应的目标存放位置，并控制装卸设备将所述自动驾驶车辆上的待卸货物放置到所述目标存放位置。

在一个示例中，在所述装货指令中携带有待装货物 ID 号，所述装卸控制设备确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号，具体包括：从所述装货指令中货物与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号。

在一个示例中，所述装货指令中携带有自动驾驶车辆的车辆 ID 号，预先在所述装卸控制设备中存储有各自动驾驶车辆的车辆 ID 号对应的待装货物 ID 号的对应关系，所述装卸控制设备确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号，具体包括：装卸控制设备从所述对应关系中确定与所述装货指令中的自动驾驶车辆的车辆 ID 号对应的待装货物 ID 号。

在一些实施例中，自动驾驶控制装置 3 与车辆调度系统 2 之间可以通过无线方式通信连接，例如通过蓝牙、局域网、红外或者 V2X 技术等现有的常规无线通信方式通信。优选地，在自动驾驶控制装置 3 设置有 V2X 设备，在车辆调度系统 2 设置有 V2X 设备，自动驾驶控制装置 3 和车辆调度系统 2 之间通过 V2X 通信技术进行通信。

在一些实施例中,装卸控制设备4与车辆调度系统2之间可以通过无线方式通信连接,例如通过蓝牙、局域网、红外或者V2X技术等现有的常规无线通信方式通信。优选地,可以在车辆调度系统2设置有V2X设备,在装卸控制设备4中设置有V2X设备,装卸控制设备4和车辆调度系统2之间通过V2X通信技术进行通信。

5 在一些实施例中,自动驾驶控制装置3与装卸控制设备4之间可以通过无线方式通信连接,例如通过蓝牙、局域网、红外或者V2X技术等现有的常规无线通信方式通信。优选地,在自动驾驶控制装置3设置有V2X设备,在装卸控制设备4设置有V2X设备,自动驾驶控制装置3和装卸控制设备4之间通过V2X通信技术进行通信。

10 实施例二

基于前述实施例一提供的实现自动装卸货的系统的相同原理,本发明实施例二提供一种管理系统1,该管理系统1结构如图2所示,包括第一通信单元11、货物管理单元12、运输计划生成单元13,其中:

第一通信单元11,用于收发信息;

15 货物管理单元12,用于管理货物信息;

运输计划生成单元13,用于根据所述货物信息生成运输计划,并通过所述第一通信单元11将所述运输计划发送给车辆调度系统。

所述货物管理单元12管理的货物信息可包括特定区域(例如临海港区、公路港区、物流园区、物流中心、货物集散地、仓库或矿区等)内包含的所有货物的基本信息,例如
20 包括货物类型、货物ID号、货物所有人、货物来源、货物入库时间、货物当前存放位置、货物运输目的地、货物送达运输目的地的期限等。运输计划生成单元13根据货物信息生成运输计划,具体可通过但不限于以下方式实现:针对每个待运输货物,根据所述待运输货物的送达运输目的地的期限,确定各待运输货物的出库时间;为所述待运输货物生成包含运输信息的运输计划,所述运输信息可包括但不限于以下任意一种或多种信息:货
25 物类型、货物ID号、货物出库时间、货物运输起点和货物运输终点。

所述货物运输起点可以为待运输货物的存放位置;或者,所述货物运输起点可以为待运输货物的存放位置对应的装货位置,例如在港区内包含大量的堆场,每个堆场对应一个或多个装货位置,将所述待运输货物的存放位置所在的堆场的一个装货位置作为货物运输起点;例如在物流园区包含大量的仓库,仓库的门口位置为该仓库的装货位置,将待运输
30 货物的存放位置所在的仓库的门口位置确定为货物运输起点,本申请不做严格限定。所述货物运输终点可以为待运输货物的运输目的地。

在一些实施例中,为及时更新货物信息,以便运输计划生成单元13能够生成精准的

运输计划，所述货物管理单元 12，进一步用于：在通过所述第一通信单元 11 接收到运输任务完成消息时，根据已完成的运输任务更新货物信息。

实施例三

5 基于前述实施例一提供的实现自动装卸货的系统的相同原理，本发明实施例三提供一种车辆调度系统 2，该车辆调度系统 2 的结构如图 3 所示，包括第二通信单元 21、车辆管理单元 22 和调度单元 23，其中：

第二通信单元 21，用于收发信息；

车辆管理单元 22，用于管理各自动驾驶车辆的运输状态；

10 调度单元 23，用于在通过所述第二通信单元 21 接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并通过所述第二通信单元 21 将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置。

在一些实施例中，所述调度单元 23 进一步用于：在确定自动驾驶车辆完成对应的运输任务时，通过所述第二通信单元 21 向管理系统发送运输任务完成消息。

15 本发明实施例中，调度单元 23 确定自动驾驶车辆完成对应的运输任务，具体可通过但不限于以下方式实现：在通过所述第二通信单元 21 从自动驾驶控制装置接收到运输任务完成消息时，确定相应的自动驾驶车辆完成运输任务。

本发明实施例中，可以预先在调度单元 23 中存储有各个自动驾驶车辆的身份信息和车辆类型（例如集装箱卡车、厢式货车、AGV、叉车、吊车等）等。自动驾驶车辆周期性地将该自动驾驶车辆的运输状态（运输状态包括自动驾驶车辆的位置信息、车辆状态信息（例如包括状态繁忙、空闲状态等状态信息））同步给车辆管理单元 22。调度单元 23 在接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置，具体可通过但不限于以下方式实现：针对每个运输计划，根据所述运输计划确定匹配条件，从管辖的自动驾驶车辆
25 中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆，并根据所述运输计划和匹配的自动驾驶车辆生成运输任务。所述运输任务可以包括但不限于以下任意一种或多种信息：货物类型、货物 ID 号、货物出库时间、货物运输起点、货物运输终点以及匹配的自动驾驶车辆的 ID 信息。所述匹配条件例如可以是：车辆类型可以运输所述运输计划中的货物类型，且自动驾驶车辆的车辆状态为空闲状态。
30 从管辖的自动驾驶车辆中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配对应的自动驾驶车辆，具体可包括：从所述自动驾驶车辆中筛选出车辆类型可以运输所述运输计划中的货物类型的第一组自动驾驶车辆；从第一组自动驾驶车辆中筛

选出车辆状态为空闲状态的第二组自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆仅包含一辆自动驾驶车辆则直接将该自动驾驶车辆确定为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆包含多辆自动驾驶车辆，则从第二组自动驾驶车辆中筛选出当前位置与所述运输计划中货物运输起点的距离最近的自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆；若第二组自动驾驶车辆为零，则从第一组自动驾驶车辆中选取货物运输终点与所述运输计划中货物运输起点的距离最近的自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆。

在一些实施例中，为及时更新车辆管理单元 22 中存储的自动驾驶车辆的运输状态，以便调度单元 23 能够生成精准的分配运输任务，本发明实施例中，车辆管理单元 22 进一步用于：通过第二通信单元 21 接收到自动驾驶车辆的位置信息和/或运输任务完成信息时，根据已完成的运输任务、位置信息更新相应的自动驾驶车辆的运输状态。

实施例四

基于前述实施例一提供的实现自动装卸货的系统的相同原理，本发明实施例四提供一种自动驾驶控制装置 3，该自动驾驶控制装置 3 的结构如图 4 所示，包括第三通信单元 31 和第一控制单元 32，其中：

第三通信单元 31，用于收发信息；

第一控制单元 32，用于在通过第三通信单元 31 接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输。

在一些实施例中，若运输任务表示去货物运输起点装载货物，则运输任务可包括装货位置（可以为货物运输起点），所述第一控制单元 32 控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述装货位置。若运输任务表示将货物拉到货物运输终点卸载，则运输任务可包括卸货位置（可以为前述的货物运输终点），所述第一控制单元 32 控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述卸货位置；在确定卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

在一些实施例中，运输任务表示去货物运输起点装货并将该货物拉到货物运输终点进行卸货，则运输任务可包含装货位置（可以为前述的货物运输起点）和卸货位置（可以为前述的货物运输终点），所述第一控制单元 32 控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置；在确定卸货完成时，控制所

述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

本发明实施例中，第一控制单元 32 控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置，具体实现可如下：确定以当前位置为起点、以所述装货位置为终点的所述第一行驶路线，并控制所述自动驾驶车辆根据所述第一行驶路线从当前位置行驶到所述装货位置。具体可参见实施例一中相关的内容，在此不再赘述。

第一控制单元 32 控制所述自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置，具体实现可如下：确定以装货位置为起点、以所述卸货位置为终点的第二行驶路线，并控制所述自动驾驶车辆根据所述第二行驶路线从装货位置行驶到所述卸货位置。具体可参见实施例一中的相关内容，在此不再赘述。

在一些实施例中，所述第一控制单元 32 确定装货完成，具体包括：

通过第三通信单元 31 从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时，确定装货完成，具体可参见实施例一中的方式 B1，在此不再赘述；

或者，通过第三通信单元 31 从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时，确定装货完成，具体可参见实施例一中的方式 B2，在此不再赘述；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值大于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定装货完成，具体可参见实施例一中的方式 B3，在此不再赘述；

或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于装货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息，具体可参见实施例一中的方式 B4，在此不再赘述；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息，具体可参见实施例一中的方式 B5，在此不再赘述。

在一些实施例中，所述第一控制单元 32 确定卸货完成，具体包括：

通过第三通信单元 31 从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成，具体可参见实施例一中的方式 C1，在此不再赘述；

或者，通过第三通信单元 31 从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成，具体可参见实施例一中的方式 C2，在此不再赘述；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值小于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定卸货完成，具体可参见实施例一中的方式 C3，在此不再赘述；

或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于卸货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车

辆卸货完成的通知消息，具体可参见实施例一中的方式 C4，在此不再赘述；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息，具体可参见实施例一中的方式 C5，在此不再赘述。

本发明实施例中，所述第一控制单元 32 进一步用于，在确定运输任务完成时，向车辆管理系统发送运输任务完成消息。

实施例五

基于前述实施例一提供的实现自动装卸货的系统的相同原理，本发明实施例五提供一种装卸控制设备 4，该装卸控制设备 4 的结构如图 5 所示，包括第四通信单元 41 和第二控制单元 42，其中：

第四通信单元 41，用于收发信息；

第二控制单元 42，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

在一些实施例中，每个装卸设备对应至少一个装卸货位置，所述第二控制单元 42 控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货，具体包括：

通过第四通信单元 41 从停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置接收装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体可参见实施例一中的方式 D1，在此不再赘述；

或者，通过第四通信单元 41 从所述车辆调度系统接收用于表示对停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆进行装卸货的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体可参见实施例一中的方式 D2，在此不再赘述；

或者，获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，并从预置的车辆 ID 号与装卸货指令的对应关系中确定所述自动驾驶车辆对应的装卸货指令，并根据所述装卸货指令对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体可参见实施例一中的方式 D3，在此不再赘述。

在一些实施例中，所述第二控制单元 42 根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体包括：

若所述装卸货指令为装货指令时，确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物的货物 ID 号和存放位置，控制装卸设备从所述存放位置获取与所述货物 ID 号对应的待装货物，并将所述待装货物装载到所述自动驾驶车辆上；

若所述装卸货指令为卸货指令时，确定位于所述自动驾驶车辆上的待卸货物对应的目标存放位置，并控制装卸设备将所述自动驾驶车辆上的待卸货物放置到所述目标存放位

置。

在一个示例中，在所述装货指令中携带有待装货物 ID 号，所述第二控制单元 42 确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号，具体包括：从所述装货指令中货物与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号。

5 在一个示例中，所述装货指令中携带有自动驾驶车辆的车辆 ID 号，预先在所述装卸控制设备中存储有各自动驾驶车辆的车辆 ID 号对应的待装货物 ID 号的对应关系，所述第二控制单元 42 确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物 ID 号，具体包括：装卸控制设备从所述对应关系中确定与所述装货指令中的自动驾驶车辆的车辆 ID 号对应的待装货物 ID 号。

10 在一些实施例中，所述第二控制单元 42 获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体包括：

通过设置在所述装卸设备上的摄像机采集设置在所述自动驾驶车辆上的图片，采用图像识别技术识别所述图片得到所述车辆 ID 号，所述图片中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体请参见实施例一中相关内容，在此不再赘述；

15 或者，通过设置在所述装卸设备上的感应式阅读器读取设置在所述自动驾驶车辆上的电子标签，以得到所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，所述电子标签中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体请参见实施例一中的相关内容，在此不再赘述。

以上结合具体实施例描述了本发明的基本原理，但是，需要指出的是，对本领域普通技术人员而言，能够理解本发明的方法和装置的全部或者任何步骤或者部件可以在任何计算装置（包括处理器、存储介质等）或者计算装置的网络中，以硬件固件、软件或者他们的组合加以实现，这是本领域普通技术人员在阅读了本发明的说明的情况下运用它们的基本编程技能就能实现的。

20 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

25 另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个计算机可读
30 取存储介质中。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实

实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本发明的上述实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括上述实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种实现自动运输货物的系统，其特征在于，包括管理系统、车辆调度系统、装卸控制设备和设置在自动驾驶车辆上的自动驾驶控制装置，其中：

5 管理系统，用于管理货物信息；根据所述货物信息生成运输计划，并将所述运输计划发送给车辆调度系统；

车辆调度系统，用于在接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置；

自动驾驶控制装置，用于在接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输；

10 装卸控制设备，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

2、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述运输任务包含装货位置或者卸货位置，所述自动驾驶控制装置控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：

自动驾驶控制装置控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置或卸货位置；

15 在确定装货完成/卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述装货位置/卸货位置。

3、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述运输任务包含装货位置和卸货位置，所述自动驾驶控制装置控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：

自动驾驶控制装置控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；

在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置；

20 在确定卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

4、根据权利要求2或3所述的系统，其特征在于，所述自动驾驶控制装置确定装货完成，具体包括：

从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时，确定装货完成；

25 或者，从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时，确定装货完成；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值大于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定装货完成；

30 或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于装货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的系统，其特征在于，所述自动驾驶控制装置确定卸货完成，具体包括：

从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成；

或者，从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值小于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定卸货完成；

或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于卸货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。

6、根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，每个装卸设备对应至少一个装卸货位置，装卸控制设备控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货，具体包括：

装卸控制设备从停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置接收装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货；

或者，装卸控制设备从所述车辆调度系统接收用于表示对停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆进行装卸货的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货；

或者，装卸控制设备获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，并从预置的车辆 ID 号与装卸货指令的对应关系中确定所述自动驾驶车辆对应的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货。

7、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，所述装卸控制设备根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体包括：

若所述装卸货指令为装货指令时，确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物的货物 ID 号和存放位置，控制装卸设备从所述存放位置获取与所述货物 ID 号对应的待装货物，并将所述待装货物装载到所述自动驾驶车辆上；

若所述装卸货指令为卸货指令时，确定位于所述自动驾驶车辆上的待卸货物对应的目标存放位置，并控制装卸设备将所述自动驾驶车辆上的待卸货物放置到所述目标存放位置。

8、根据权利要求 6 所述的系统，其特征在于，装卸控制设备获取停止在该装卸设备的

装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体包括：

通过设置在所述装卸设备上的摄像机采集设置在所述自动驾驶车辆上的图片，采用图像识别技术识别所述图片得到所述车辆 ID 号，所述图片中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号；

5 或者，通过设置在所述装卸设备上的感应式阅读器读取设置在所述自动驾驶车辆上的电子标签，以得到所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，所述电子标签中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号。

9、根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，车辆调度系统根据所述运输计划和各自自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，具体包括：

10 针对每个运输计划，根据所述运输计划确定匹配条件，从管辖的自动驾驶车辆中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆，并根据所述运输计划和匹配的自动驾驶车辆生成运输任务。

10、一种管理系统，其特征在于，包括：

第一通信单元，用于收发信息；

15 货物管理单元，用于管理货物信息；

运输计划生成单元，用于根据所述货物信息生成运输计划，并通过所述第一通信单元将所述运输计划发送给车辆调度系统。

11、根据权利要求 10 所述的系统，其特征在于，所述货物管理单元，进一步用于，在通过所述第一通信单元接收到运输任务完成消息时，根据已完成的运输任务更新货物信息。

12、一种车辆调度系统，其特征在于，包括：

第二通信单元，用于收发信息；

车辆管理单元，用于管理各自动驾驶车辆的运输状态；

25 调度单元，用于在通过所述第二通信单元接收到运输计划时，根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，并通过所述第二通信单元将各运输任务发送给匹配的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置。

13、根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，所述调度单元进一步用于：在确定自动驾驶车辆完成对应的运输任务时，通过所述第二通信单元发送运输任务完成消息。

14、根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，调度单元根据所述运输计划和各自动驾驶车辆的运输状态生成运输任务，具体包括：

针对每个运输计划，根据所述运输计划确定匹配条件，从管辖的自动驾驶车辆中筛选出符合所述匹配条件的其中一辆自动驾驶车辆作为与所述运输计划匹配的自动驾驶车辆，

并根据所述运输计划和匹配的自动驾驶车辆生成运输任务。

15、一种自动驾驶控制装置，其特征在于，包括：

第三通信单元，用于收发信息；

第一控制单元，用于在通过第三通信单元接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照
5 所述运输任务完成运输。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述运输任务包含装货位置或者卸货位置，所述第一控制单元控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：

控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置或卸货位置；

在确定装货完成/卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述装货位置/卸货位置。

10 17、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述运输任务包含装货位置和卸货位置，所述第一控制单元控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输，具体包括：

控制所述自动驾驶车辆从当前位置行驶到所述装货位置；

在确定装货完成时，控制所述自动驾驶车辆从装货位置行驶到所述卸货位置；

在确定卸货完成时，控制所述自动驾驶车辆驶离所述卸货位置。

15 18、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述第一控制单元确定装货完成，具体包括：

通过第三通信单元从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的指令时，确定装货完成；

或者，通过第三通信单元从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆装货完成
20 的指令时，确定装货完成；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值大于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定装货完成；

或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于装货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车
25 辆装货完成的通知消息；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆装货完成的通知消息。

19、根据权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述第一控制单元确定卸货完成，具体包括：

30 通过第三通信单元从装卸控制设备接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的指令时，确定卸货完成；

或者，通过第三通信单元从车辆调度系统接收到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成

的指令时，确定卸货完成；

或者，在判断安装在所述自动驾驶车辆上的重力传感器输出的重力值小于等于预置的重力阈值且该重力值在预置时间段内不发生变化时，确定卸货完成；

或者，通过设置在所述自动驾驶车辆上的车载摄像机采集位于卸货位置附近的电子屏的图像，并利用预置图像识别算法识别所述图像中的内容，得到用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息；

或者，利用预置的语音模型识别通过语音播报器播报的用于指示所述自动驾驶车辆卸货完成的通知消息。

20、一种装卸控制设备，其特征在于，包括：

10 第四通信单元，用于收发信息；

第二控制单元，用于控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货。

21、根据权利要求 20 所述的装卸控制设备，其特征在于，每个装卸设备对应至少一个装卸货位置，第二控制单元控制装卸设备对自动驾驶车辆进行自动装卸货，具体包括：

15 通过第四通信单元从停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的自动驾驶控制装置接收装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货；

或者，通过第四通信单元从所述车辆调度系统接收用于表示对停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆进行装卸货的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货；

20 或者，获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，并从预置的车辆 ID 号与装卸货指令的对应关系中确定所述自动驾驶车辆对应的装卸货指令，并根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货。

22、根据权利要求 21 所述的装卸控制设备，其特征在于，所述第二控制单元根据所述装卸货指令控制装卸设备对所述自动驾驶车辆进行相应的装卸货，具体包括：

25 若所述装卸货指令为装货指令时，确定与所述自动驾驶车辆对应的待装货物的货物 ID 号和存放位置，控制装卸设备从所述存放位置获取与所述货物 ID 号对应的待装货物，并将所述待装货物装载到所述自动驾驶车辆上；

30 若所述装卸货指令为卸货指令时，确定位于所述自动驾驶车辆上的待卸货物对应的目标存放位置，并控制装卸设备将所述自动驾驶车辆上的待卸货物放置到所述目标存放位置。

23、根据权利要求 22 所述的装卸控制设备，其特征在于，第二控制单元获取停止在该装卸设备的装卸货位置的自动驾驶车辆的车辆 ID 号，具体包括：

通过设置在所述装卸设备上的摄像机采集设置在所述自动驾驶车辆上的图片，采用图像识别技术识别所述图片得到所述车辆 ID 号，所述图片中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号；

或者，通过设置在所述装卸设备上的感应式阅读器读取设置在所述自动驾驶车辆上的电子标签，以得到所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号，所述电子标签中包含所述自动驾驶车辆的车辆 ID 号。

24、一种自动驾驶车辆，其特征在于，包括自动驾驶控制装置，该装置包括：

第三通信单元，用于收发信息；

第一控制单元，用于在通过第三通信单元接收到运输任务时，控制自动驾驶车辆按照所述运输任务完成运输。

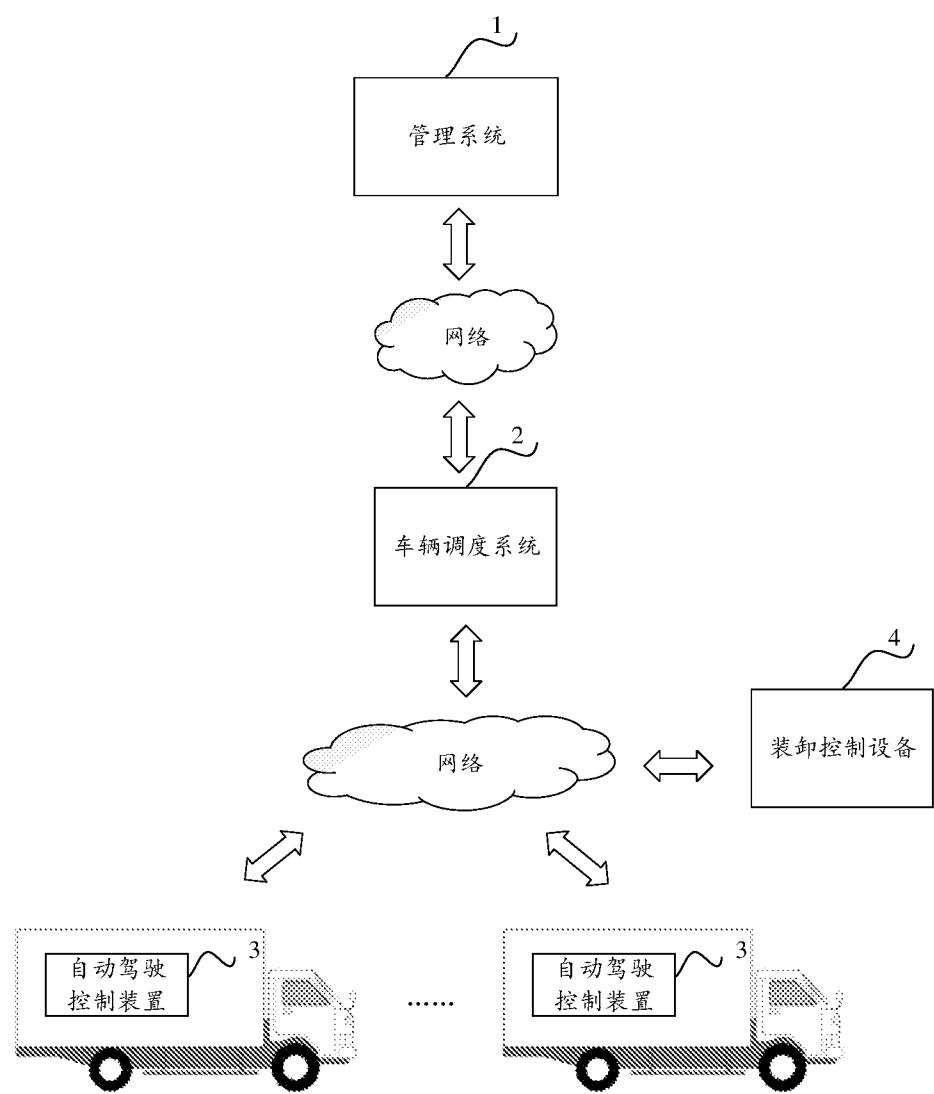


图 1

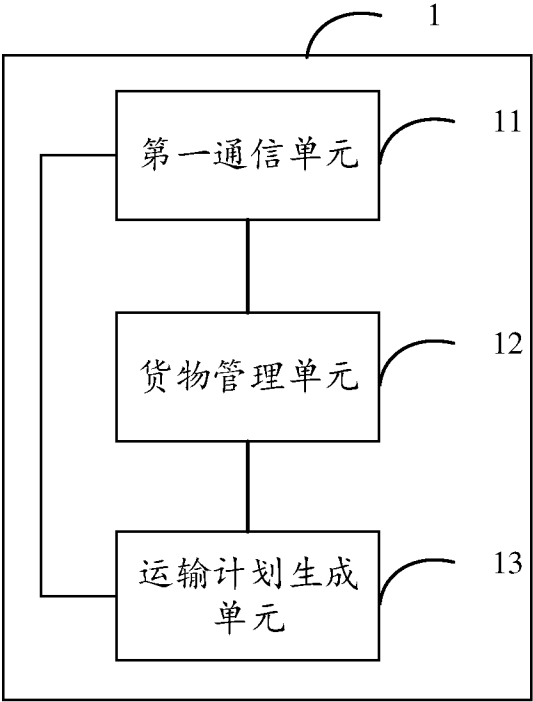


图 2

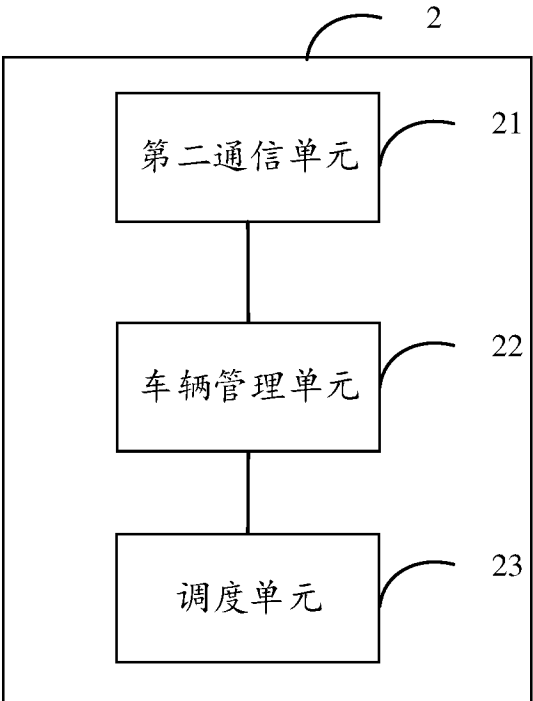


图 3

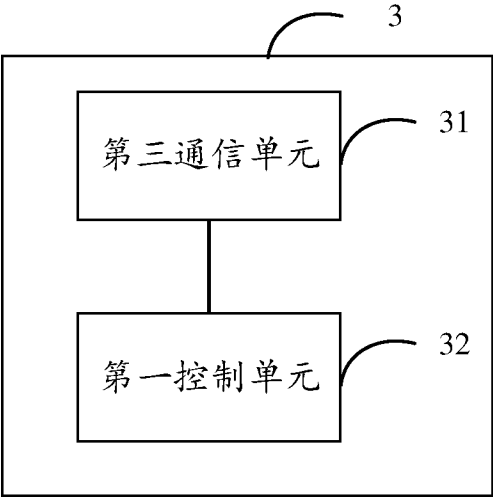


图 4

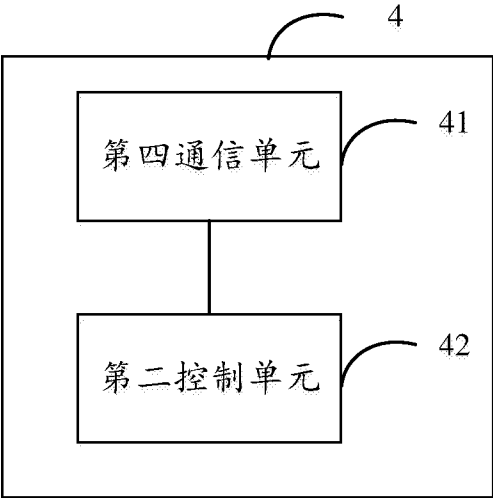


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/077056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(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

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 自动, 运输, 货物, 驾驶, 管理, 调度, 装, 卸, 状态, 任务, 计划, automatic, transportation, cargo, driv+, management, schedul+, load+, unload+, status, task, plan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 109669464 A (BEIJING TUSIMPLE FUTURE TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2019 (2019-04-23) claims 1-24	1-24
X	CN 107390689 A (BEIJING TUSIMPLE FUTURE TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) description, paragraphs [0043]-[0230]	1-24
A	CN 107403206 A (BEIJING TUSIMPLE FUTURE TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 November 2017 (2017-11-28) entire document	1-24
A	CN 107329480 A (BEIJING HUACHING INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) entire document	1-24
A	CN 207115198 U (BEIJING HUACHING INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-24



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

14 May 2019

Date of mailing of the international search report

29 May 2019

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

International application No.

PCT/CN2019/077056**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107807633 A (BEIJING TUSIMPLE FUTURE TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2018 (2018-03-16) entire document	1-24
A	US 8596951 B1 (MARINE TERMINALS CORPORATION) 03 December 2013 (2013-12-03) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/077056

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109669464	A	23 April 2019	None			
CN	107390689	A	24 November 2017	WO	2019015066	A1	24 January 2019
CN	107403206	A	28 November 2017	US	2019025846	A1	24 January 2019
CN	107329480	A	07 November 2017	CN	207115197	U	16 March 2018
CN	207115198	U	16 March 2018	None			
CN	107807633	A	16 March 2018	None			
US	8596951	B1	03 December 2013	US	7972102	B2	05 July 2011
				US	2010021272	A1	28 January 2010
				US	8529187	B1	10 September 2013
				US	9546054	B1	17 January 2017
				US	8845266	B1	30 September 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/077056

A. 主题的分类

G05D 1/02 (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

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))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 自动, 运输, 货物, 驾驶, 管理, 调度, 装, 卸, 状态, 任务, 计划, automatic, transportation, cargo, driv+, management, schedul+, load+, unload+, status, task, plan

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
E	CN 109669464 A (北京图森未来科技有限公司) 2019年 4月 23日 (2019 - 04 - 23) 权利要求1-24	1-24
X	CN 107390689 A (北京图森未来科技有限公司) 2017年 11月 24日 (2017 - 11 - 24) 说明书第[0043]-[0230]段	1-24
A	CN 107403206 A (北京图森未来科技有限公司) 2017年 11月 28日 (2017 - 11 - 28) 全文	1-24
A	CN 107329480 A (北京华清智能科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 全文	1-24
A	CN 207115198 U (北京华清智能科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-24
A	CN 107807633 A (北京图森未来科技有限公司) 2018年 3月 16日 (2018 - 03 - 16) 全文	1-24
A	US 8596951 B1 (MARINE TERMINALS CORPORATION) 2013年 12月 3日 (2013 - 12 - 03) 全文	1-24

☐ 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

2019年 5月 14日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5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

受权官员

朱晓琳

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(10)-53962507

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/077056

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	109669464	A	2019年 4月 23日	无			
CN	107390689	A	2017年 11月 24日	WO	2019015066	A1	2019年 1月 24日
CN	107403206	A	2017年 11月 28日	US	2019025846	A1	2019年 1月 24日
CN	107329480	A	2017年 11月 7日	CN	207115197	U	2018年 3月 16日
CN	207115198	U	2018年 3月 16日	无			
CN	107807633	A	2018年 3月 16日	无			
US	8596951	B1	2013年 12月 3日	US	7972102	B2	2011年 7月 5日
				US	2010021272	A1	2010年 1月 28日
				US	8529187	B1	2013年 9月 10日
				US	9546054	B1	2017年 1月 17日
				US	8845266	B1	2014年 9月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)