

(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

2019 年 2 月 28 日 (28.02.2019)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2019/036929 A1

(51) 国际专利分类号:

B65G 61/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/098614

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 23 日 (23.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳蓝胖子机器人有限公司(**SHENZHEN DORABOT ROBOTICS CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤兴三道 2 号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼 B701-702, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张浩(**ZHANG, Hao**); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道 2 号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼 B703, Guangdong 518057 (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。

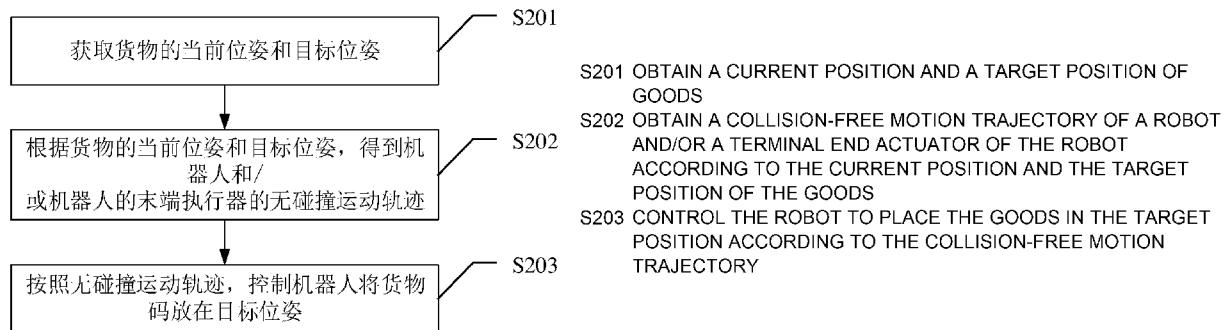
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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))。

(54) **Title:** METHOD FOR STACKING GOODS BY MEANS OF ROBOT, SYSTEM FOR CONTROLLING ROBOT TO STACK GOODS, AND ROBOT

(54) 发明名称: 机器人码放货物的方法、控制机器人码放货物的系统及机器人



(57) **Abstract:** A method for stacking goods by means of a robot, comprising: obtaining a current position and a target position of goods; obtaining a collision-free motion trajectory of a robot and/or a terminal end actuator of the robot according to the current position and the target position of the goods; controlling the robot to place the goods in the target position according to the collision-free motion trajectory. The described method may increase efficiency in loading and unloading goods and reduce labor costs. A robot and a system for controlling a robot to stack goods, which are used for executing the method.

(57) 摘要: 一种机器人码放货物的方法, 包括: 获取货物的当前位姿和目标位姿; 根据货物的当前位姿和目标位姿, 得到机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹; 按照无碰撞运动轨迹, 控制机器人将货物置于目标位姿。上述方法可提高装、卸货效率, 降低人力成本。一种机器人以及一种控制机器人码放货物的系统, 用于执行所述方法。

说 明 书

机器人码放货物的方法、控制机器人码放货物的系统及机器人

技术领域

5 本发明属于机器人控制技术领域，尤其涉及一种机器人码放货物的方法、控制机器人码放货物的系统及机器人。

背景技术

10 随着机器人技术的发展，机器人逐渐取代人工被应用于各行各业。但是在物流行业，很多环节都需要大量人工进行货物的搬移，而卸货和装货方面，依旧需要搬运工去完成。多个搬运工根据搬运经验，将不同大小的货物按顺序码放到货舱内，耗时长、效率低需要大量的人力成本。且该体力操作环节，工伤概率较高。

15 发明内容

本发明旨在提供一种机器人码放货物的方法、控制机器人码放货物的系统及机器人，用于实现物流卸、装货场景下，基于机器人的货物全自动智能码放，从而可提高装、卸货效率，降低人力成本。

20 本发明实施例第一方面提供了一种控制机器人码放货物的方法，包括：获取货物的当前位姿和目标位姿；根据所述货物的当前位姿和目标位姿，得到所述机器人和/或所述机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹；按照所述无碰撞运动轨迹，控制所述机器人将所述货物置于所述目标位姿。

本发明实施例第二方面提供了一种机器人，包括：存储器、处理器及存储

在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时，实现上述本发明实施例第一方面提供的机器人码放货物的方法。

本发明实施例第三方面提供一种控制机器人码放货物的系统，包括：服务器、传送带装置以及机器人；其中，所述服务器，用于向所述机器人发送调度指令；所述传送带装置，用于传送货物；所述机器人，用于执行上述本发明实施例第一方面提供的机器人码放货物的方法中的各个步骤。

从上述本发明实施例可知，通过根据货物的当前位姿和目标位姿，规划机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹；按照无碰撞运动轨迹，将货物码放在目标位姿，实现了物流卸、装货场景下，基于机器人的货物全自动智能码放，从而可提高装、卸货效率，降低人力成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有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发明的一些实施例。

图 1 是本发明实施例提供的机器人码放货物的方法的应用环境示意图；

图 2 是本发明第一实施例提供的机器人码放货物的方法的实现流程示意
图；

图 3 是本发明第二实施例提供的机器人码放货物的方法的实现流程示意
图；

图 4 是本发明第三实施例提供的机器人码放货物的方法的实现流程示意
图；

图 5 是本发明第四实施例提供的控制机器人码放货物的系统的结构示意
图；

图 6 是本发明第五实施例提供的控制机器人码放货物的系统的结构示意图；

图 7 是本发明第六实施例提供的机器人的硬件结构示意图。

5 具体实施方式

为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，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，而非全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的
10 所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1，图 1 为本发明实施例提供的机器人码放货物的方法的应用环境示意图。如图 1 所示，机器人 10 通过有线或无线的方式，与服务器 80 进行数据交互，根据服务器 80 发送的指令，前往货舱 30 执行卸货或装货操作，例如：将货物 60 从货舱 30 之外的地方或传送装置 40 上，装载至货舱 30。或者，
15 将货物 60 从货舱 30 卸载至传送装置 40 上或搬运到货舱 30 之外的地方。其中，机器人 10 可以是单独的一个机器人，也可以是由多个机器人组成的机器人集群。

请参阅图 2，图 2 为本发明第一实施例提供的机器人码放货物的方法的实现流程示意图，该方法可应用于控制机器人进行码放货物的操作。其中，货物码放操作包括装货（即，将货舱外或传送带上的货物码放到货舱内）以及卸货（即，将货舱内的货物码放到货舱外或传送带上）。本实施例中各步骤的执行者可以是机器人或者控制模块。当为控制模块时，该控制模块可以设置在机器人、服务器或者其他计算机终端中。如图 2 所示，该方法主要包括以下步骤：

S201、获取货物的当前位姿和目标位姿。

25 位姿是指位置和姿态，其中在某些特定的场景下，所有物体的姿态是一致。

而在机器人的末端执行器采用具有自适应能力的吸盘的场合，位姿可以不考虑姿态，仅包括位置参数。货物的当前位姿和目标位姿可以是已知的位姿，也可以是通过分析货舱内的现场画面得到，也可以是通过服务器获得的。当为卸货操作时，当前位姿包括堆放在货舱的待卸载货物的位姿，目标位姿包括将堆放在货舱的待卸载货物移出货舱的目标位姿，如伸入货舱的传送装置，通过传送装置移出货舱，也可以为其他移动机器人接货的位姿，通过移动机器人将货物运输出货舱。当为装货操作时，当前位姿包括要装入货舱的待装货物的位姿，目标位姿包括将待装货物置于货舱的摆放位姿。

10 S202、根据货物的当前位姿和目标位姿，得到机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹。

于本实施例中，执行货物码放操作的可以是无机械臂的机器人，例如叉车机器人，可根据服务器或其他终端（如，其他机器人，手机等移动终端）发送的调度指令移动到目标位置，放置时，具有升降、伸缩的四个移动方向。或者，执行货物码放操作的还可以是设置有末端执行器的机械臂，该机械臂可固定放置于货舱口、连接机构处。或者，执行货物码放操作的还可以是具有底盘和机械臂的可移动机器人，机械臂的末端设置有末端执行器，此时，无碰撞运动轨迹包括底盘的运动轨迹以及末端执行器的运动轨迹。运动轨迹包括运动路径及运动速度。货舱包括陆运货车的车舱，拖车（Trailer）。此外，还可包括集装箱（Container），进而可以通过装载在车辆、船只、飞机，实现陆运、海运、空运。

无碰撞运动轨迹是不会与周围环境中的障碍物发生碰撞的运动轨迹。

S203、按照无碰撞运动轨迹，控制机器人将货物码放在目标位姿。

机器人和/或末端执行器按照规划出的无碰撞运动轨迹进行运动，将待码放货物码放在目标位姿。

25 本发明实施例中，通过根据货物的当前位姿和目标位姿，规划机器人和/

或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹；按照无碰撞运动轨迹，将货物码放在目标位姿，实现了物流卸、装货场景下，基于机器人的货物全自动智能码放，从而可提高装、卸货效率，降低人力成本。

请参阅图3，图3为本发明第二实施例提供的机器人码放货物的方法的实现流程示意图，该方法可应用于控制机器人进行在装货过程中的码放货物的操作。本实施例中各步骤的执行者可以是机器人或者控制模块。当为控制模块时，该控制模块可以设置在机器人、服务器或者其他计算机终端中。如图3所示，该方法主要包括以下步骤：

S301、获取货物的当前位姿。

于本实施例中，机器人响应于调度指令，移动至调度指令指向的货舱，进行货物码放操作。货舱包括陆运货车的车舱，拖车（Trailer）。此外，还可包括集装箱（Container），进而可以通过装载在车辆、船只、飞机，实现陆运、海运、空运。调度指令可由服务器发送，或者，系统内其他机器人，也可以由其他终端发送，如移动控制终端，可以包括手机等。

位姿是指位置和姿态，其中在某些特定的场景下，所有物体的姿态是一致。而在机器人的末端执行器采用具有自适应能力的吸盘的场合，位姿可以不考虑姿态，仅包括位置参数。在进行货物码放操作前，先获取货物的当前位姿。货物的当前位姿可以是预设的位姿，也可以是通过分析货舱内的现场画面得到。于本实施例中，货物码放操作的对象是传送带上或仓库内待装载的货物。

S302、获取货物的属性数据，并通过感知装置得到货舱内的可放置空间的空间数据。

货物的属性数据包括：货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任意一种或多种的组合。

感知装置可以包括：扫描装置、视觉传感器、颜色深度（RGBD, RGB Depth）传感器、红外线探测仪中的任意一种或多种的组合。其中扫描装置例如可以是

相机、扫码器等可以识别特定的纹理的装置。其中特定纹理包括例如条码、二维码等标签，还包括可以识别货物外表材质的纹理、外表颜色的纹理等。感知装置可以设置在传送带装置、机器人的机械臂、机械臂末端的末端执行器或者货舱的内壁上，根据实际需要，其数量至少为一个。当感知装置为多个时，
5 可以分别用于获取货舱内现场数据和待码放货物的属性数据。例如：可以在货舱中设置一个视觉传感器、一个扫描装置，视觉传感器用于获取货舱内现场数据，扫描装置用于通过扫描待码放货物上的标签获取待码放货物的属性数据。

货舱内的可放置空间是指未被占用的还可用于放置货物的空间，该空间数据可以依据不同的描述方法而不同。例如，可以采用空间描述方法，包括体素
10 (Voxel)，用于在三维空间中表示一个显示基本点的单位。也可以采用面的描述方法，包括网格 (Mesh)，当采用封闭的曲面即可描述立体空间、立体物体。其中，货物的描述方式可以采用与空间数据不同的描述方式，但通过描述信息
15 可以匹配货物放置于空间的放置关系即可。空间数据可以包括坐标信息。该坐标信息可转化为世界坐标系下的坐标。世界坐标系用于使得系统内各装置、各子系统等，例如机器人移动底盘采用的坐标系，末端执行器采用的坐标系，均
20 可以转化到世界坐标系下的坐标。具体的，世界坐标系的选择可以为感知装置采用的坐标系，也可以为定义货舱内的坐标系等。只要系统内各坐标系具有映射到统一的世界坐标系即可。

可选的，货物的属性数据可以通过扫描货物的标签从服务器得到。具体的，
20 先通过感知装置扫描货物的标签，得到标签关联的数据，标签关联的数据包括货物的身份标识。然后，将该身份标识发送给服务器，通过服务器查找与身份
25 标识对应的属性数据。其中，扫描货物的标签，包括通过视觉传感器等获取的空间数据得到的图像数据，识别出标签。

可选的，货物的属性数据可以通过扫描货物的标签从本地查找得到。具体的，先扫描货物的标签，得到该标签关联的数据，该标签关联的数据包括该货

物的身份标识。然后，从保存的所有货物的属性数据中查找与该身份标识对应的该货物的属性数据。进一步的，可预先从服务器获取需码放的所有货物的属性数据并保存。

可选的，根据通过称重装置和/或感知装置采集到的数据，得到货物的属性
5 数据。例如：将货物的属性数据存储在标签中，通过感知装置扫描所述货物的
标签，得到货物的属性数据。或者，通过称重装置得到货物的重量数据，通过
视觉传感器得到货物的体积、颜色、外形数据。

可选的，通过感知装置得到货舱内的可放置空间的空间数据的具体实现方
式可包括以下两种：

10 第一种，根据感知装置发送的货舱内的现场数据，得到可放置空间的空间
数据。其中货舱内的现场数据指货舱内工作现场的图像或影像数据。一种实施
例中，感知装置包括二维相机结合深度感测装置构成，从而得到二维图像以及
深度数据，即可提供空间数据。在此方式中，感知装置仅仅用于获取货舱内现
场数据并发送给机器人或服务器。

15 第二种，接收感知装置依据感测到的货舱内现场数据发送的可放置空间的
空间数据。在此方式中，感知装置不仅用于获取货舱内现场数据，还用于对货
舱内现场数据进行分析，得到可放置空间的空间数据。

S303、根据货物的属性数据以及可放置空间的空间数据，得到货物的目标
位姿。

20 属性数据可以但不限于包括：货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中
的任意一种或多种的组合。

位姿是指位置和姿态，其中在某些特定的场景下，所有物体的姿态可以是
一致的。而在机器人的末端执行器采用具有自适应能力的吸盘的场合，可以不
考虑姿态，仅包括位置数据。货物的目标位姿是指货物将要被码放到的位置以
及以什么样的姿态被码放。
25

可选的，于本发明其他一实施例中，货物的目标位姿可通过服务器得到。具体的，先通过感知装置扫描货物的标签，得到标签关联的数据，标签关联的数据包括货物的身份标识。然后，将该身份标识发送给服务器，以使得服务器根据该身份标识查找与该身份标识对应的该属性数据，并根据该属性数据以及
5 感知装置发送的货舱内现场数据或该货舱内的可放置空间的空间数据，得到该货物的目标位姿。之后，接收服务器返回的目标位姿。

可选的，于本发明其他一实施例中，货物的目标位姿可以由服务器预先规划好，并为每一个目标位姿分配一个序列号。服务器将货物的序列号按照码放的先后顺序发送给机器人，并控制传送带装置按照码放顺序将需要码放的货物
10 向货舱传送。机器人获取服务器发送的货物的目标位姿的序列号，根据当前获得的货物的序列号，在预设的序列号与目标位姿的对应关系文件中，查找得到当前获得的货物的目标位姿。其他实施方式中，服务器将需码放货物的所有目标位置形成一串序列号并发送给执行码放操作的各机器人。其中，序列号为依据服务器规划好的顺序构成的一串连续的序列号。一个机器人根据获取的该一串序列号，将需码放货物通过传送带装置依据该规划好的顺序向对应的货舱传送，另一个机器人依据传送来的货物，如传送来的第一个需码放货物，依据一串序列号中的第一个序列号，得到当前获得的货物目标位姿。可以理解的是，
15 序列号可以直接为目标位姿，也可以为具有与目标位姿对应关系的其他数据形式。

20 S304、根据货物的当前位姿和目标位姿，得到机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹。

于本实施例中，执行货物码放操作的可以是无机械臂的机器人，例如叉车
机器，可移动到目标位置，放置时，具有升降、伸缩的四个移动方向。或者，
执行货物码放操作的还可以是设置有末端执行器的机械臂，该机械臂可固定放
25 置于货舱口、连接机构处。或者，执行货物码放操作的还可以是具有底盘和机

械臂的可移动机器人，机械臂的末端设置有末端执行器，此时，无碰撞运动轨迹包括底盘的运动轨迹以及末端执行器的运动轨迹。

进一步的，在规划运动轨迹中，考虑周围障碍物的数据。具体的，根据货物的当前位姿和目标位姿及周围障碍物的数据，得到无碰撞运动轨迹。其中周围障碍物的数据可以但不限于包括通过视觉传感器得到的周围障碍物的形状、位置等数据。
5

无碰撞运动轨迹是不会与周围环境中的障碍物发生碰撞的运动轨迹。

S305、按照无碰撞运动轨迹，控制机器人将货物码放在目标位姿。

机器人和/或末端执行器按照规划出的无碰撞运动轨迹进行运动，将货物码
10 放在目标位姿。

本发明实施例中，通过根据待装舱的货物的当前位姿和目标位姿，规划机器
人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹。然后按照无碰撞运动轨迹，
将货物码放在目标位姿，实现了物流装货场景下，基于机器人的货物全自动智
能码放，从而可提高卸货效率，降低人力成本。
15

请参阅图 4，图 4 是本发明第三实施例提供的机器人码放货物的方法的实
现流程示意图，该方法可应用于控制机器人进行在卸货过程中的码放货物的操
作。本实施例中各步骤的执行者可以是机器人或者控制模块。当为控制模块时，
该控制模块可以设置在机器人、服务器或者其他计算机终端中。如图 4 所示，
该方法主要包括以下步骤：
20

S401、获取货物的当前位姿。

于本实施例中，机器人响应于调度指令，移动至调度指令指向的货舱，进
行货物码放操作。货舱包括陆运货车的车舱，拖车（Trailer）。此外，还可包
括集装箱（Container），进而可以通过装载在车辆、船只、飞机，实现陆运、
海运、空运。调度指令可由服务器发送，或者，系统内其他机器人，也可以由
25 其他终端发送，如移动控制终端，可以包括手机等。

位姿是指位置和姿态，其中在某些特定的场景下，所有物体的姿态是一致。而在机器人的末端执行器采用具有自适应能力的吸盘的场合，位姿可以不考虑姿态，仅包括位置参数。在进行货物码放操作前，先获取货物的当前位姿。货物的当前位姿可以是预设的位姿，也可以是通过分析货舱内的现场画面得到。

5 于本实施例中，货物码放操作的对象是货舱内待卸载的货物。

S402、通过感知装置得到货舱内的待卸载货物的空间数据。

感知装置可以包括：扫描装置、视觉传感器、颜色深度(RGBD ,RGB Depth)传感器、红外线探测仪中的任意一种或多种的组合。其中扫描装置例如可以是相机、扫码器等可以识别特定的纹理的装置。其中特定纹理包括例如条码、二维码等标签，还包括货物表面材质的纹理、表面颜色构成的纹理特征等。感知装置可以设置在传送带装置、机器人的机械臂、机械臂末端的末端执行器或者货舱的内壁上，根据实际需要，其数量至少为一个。当感知装置为多个时，可以分别用于获取货舱内现场数据和待码放货物的属性数据。例如：可以在货舱中设置一个视觉传感器、一个扫描装置，视觉传感器用于获取货舱内现场数据，15 扫描装置用于通过扫描待码放货物上的标签获取待码放货物的属性数据。

货舱内的待卸载货物的空间数据是指被货物占用的货舱空间的空间数据，该空间数据可以依据不同的描述方法而不同。例如，可以采用空间描述方法，包括体素(Voxel)，用于在三维空间中表示一个显示基本点的单位。也可以采用面的描述方法，包括网格(Mesh)，当采用封闭的曲面即可描述立体空间、20 立体物体。其中，货物的描述方式可以采用与空间数据不同的描述方式，但通过描述信息可以匹配货物放置于空间的放置关系即可。空间数据可以包括坐标信息。该坐标信息可转化为世界坐标系下的坐标。世界坐标系用于使得系统内各装置、各子系统等，例如机器人移动底盘采用的坐标系，末端执行器采用的坐标系，均可以转化到世界坐标系下的坐标。具体的，世界坐标系的选择可以25 为感知装置采用的坐标系，也可以为定义货舱内的坐标系等。只要系统内各坐

标系具有映射到统一的世界坐标系即可。

S403、根据待卸载货物的空间数据得到货物的属性数据。

具体的，可以根据感知装置发送的货舱内的现场数据，得到待卸载货物的空间数据。或者，接收感知装置依据感测到的货舱内的现场数据发送的待卸载
5 货物的空间数据。

S404、根据货物的属性数据和待卸载货物的空间数据，得到目标位姿。

具体的，可以根据全局视觉传感器得到待卸载货物的空间数据，然后，根据货物的属性数据得到的目标位姿。其中，目标位姿可以为手持位姿，也可以为目标位置和/或位姿。例如，放在传送带的位置和/或姿态，或传送给其他机器
10 人的位置和/或姿态，或放置区域的位置和/或姿态。

货物的属性数据包括：货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任意一种或多种的组合

S405、根据货物的当前位姿和目标位姿，得到机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹；

15 S406、按照无碰撞运动轨迹，控制机器人将货物置于目标位姿。

步骤 S405 和步骤 S406 具体可参考上述图 3 所示第二实施例中的相关内容，
此处不再赘述。

本发明实施例中，通过根据车舱内待卸载的货物的当前位姿和目标位姿，
规划机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹。然后，按照无碰撞运
20 动轨迹，将货物码放在目标位姿，实现了物流卸货场景下，基于机器人的货物
全自动智能码放，从而可提高卸货效率，降低人力成本。

请参阅图 5，图 5 是本发明第四实施例提供的控制机器人码放货物的系统的结构示意图。如图 5 所示，该系统包括：服务器 41、传送带装置 42 以及机
器人 43。

25 其中，服务器 41 用于向机器人 43 发送调度指令。传送带装置 42 用于传送

货物。机器人 43 用于执行上述第一实施例至第三实施例提供的机器人码放货物的方法中的各个步骤。

未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明第一至第三实施例所提供的方法。

5 本发明实施例中，通过根据货物的当前位姿和目标位姿，规划机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹；按照无碰撞运动轨迹，将货物码放在目标位姿，实现了物流卸、装货场景下，基于机器人的货物全自动智能码放，从而可提高装、卸货效率，降低人力成本。

10 请参阅图 6，图 6 是本发明第五实施例提供的控制机器人码放货物的系统的结构示意图。与图 5 所示本发明第四实施例提供的控制机器人码放货物的系统不同的是，在本实施例中：

进一步的，该系统还包括：称重装置 51 和/或感知装置 52。

15 称重装置 51 用于获取货物的重量数据，感知装置 52 用于获取货舱内的现场数据、可放置空间的空间数据以及待卸载货物的空间数据中的任一种或几种的组合。

如图 6 所示，称重装置 51 和感知装置 52 设置在传送带装置 42。可选的，称重装置 51 和感知装置 52 还可以设置在机器人 43 的末端执行器上。称重装置 51 和感知装置 52 用于将获得的数据发送给传送带装置 42 或机器人 43 或服务器 41。

20 当称重装置 51 和感知装置 52 设置在传送带装置 42 上时，传送带装置 42 还用于根据称重装置 51 和感知装置 52 获得的数据，得到该货物的属性数据并发送给机器人 43 和/或服务器 41。

进一步的，服务器 41，还用于根据该货物的身份标识查找该货物的属性数据并返回给机器人 43。

25 进一步的，服务器 41 还用于根据该货物的身份标识查找该货物的属性数

据，并根据该货物的属性数据以及感知装置 52 发送的货舱内的现场数据或该货舱内的可放置空间的空间数据或待卸载货物的空间数据，得到该货物的目标位姿，并发送给机器人 43。

进一步的，服务器 41，还用于获取所有货物的属性数据，并发送给机器人 5 43。例如，从物流平台获取所有货物的属性数据。

进一步的，该系统还包括仓储机器人 53，传送带装置 42 的一端设置在仓库的出口，另一端设置在该货舱的入口。仓储机器人 53 用于将仓库内存放的该货物搬运到传送带装置 42 上，并在搬运前获取待搬运的货物的属性数据并发送给服务器 41。

10 服务器 41，还用于根据该待搬运的货物的属性数据以及该货舱内的机器人或该货舱内的感知装置传回的该货舱内的现场数据，得到该待搬运的货物的目标位姿，并发送给机器人 43。

仓储机器人 53，还用于在搬运前生成包含服务器 41 发送的该待搬运的货物的目标位姿的标签并放置在该待搬运的货物上。于本实施例中，待搬运的货物指等待搬运到货舱内的，或等待搬运到仓库内的货物。其区别于需搬运的货物。需搬运的货物是指需要搬运的货物，如货舱内需要卸下的所有货物。

进一步的，该系统还包括：扫码装置 54。如图 6 所示，扫码装置 54 设置在传送带装置 42 上。可选的，扫描装置 54 还可以设置在机器人 43 的末端执行器上。

20 当扫码装置 54 设置在传送带装置 42 上时，传送带装置 42 还用于通过扫码装置 54 扫码该货物的标签，得到该标签关联的货物的属性数据或货物的身份标识，并发送给机器人 43。

进一步的，服务器 41，还用于将多个货物的目标位姿的序列号按照码放的先后顺序，发送给机器人 43。

25 未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明第一至第三实施例所

提供的方法。

本发明实施例中，通过根据货物的当前位姿和目标位姿，规划机器人和/或机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹。按照无碰撞运动轨迹，将货物码放在目标位姿，实现了物流卸、装货场景下，基于机器人的货物全自动智能码放，
5 从而可提高装、卸货效率，降低人力成本。

请参阅图 7，图 7 为本发明第六实施例提供的机器人的硬件结构示意图。该机器人用于实现本发明第一至第三实施例提供的机器人码放货物的方法。

本实施例中所描述的机器人，包括一个或多个处理器 810 以及存储器 820，图 7 中以一个处理器 810 和一个存储器 820 为例。处理器 810 和存储器 820 可以通过总线 850 或者其他可通信方式连接，图 7 中以通过总线连接为例。
10

存储器 820 作为一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块，如本发明第一实施例至第三实施例中的机器人码放货物的方法对应的程序指令/模块。处理器 810 通过运行存储在存储器 820 中的非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块，控制机器人执行上述第一实施例至第三实施例中的各个步骤，即，实现上述方法实施例中的机器人码放货物的方法。
15

存储器 820 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序。

存储数据区可存储根据上述机器人的使用所创建的数据等。此外，存储器 20 820 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非暂态存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中，存储器 820 可选包括相对于处理器 810 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至机器人。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。
25

进一步的，机器人还包括：移动机构、传感器组、感知装置、机械臂、机

身以及供电电源。

其中，移动机构的底部设置有多个轮子，通过驱动轮子转动，使得机器人向各个方向移动。

传感器组可以但不限于包括：力反馈传感器（Force and Torque sensor）、
5 视觉传感器（如摄像头）、红外传感器、接近传感器、真空传感器等。

感知装置可以但不限于包括：视觉感知装置、扫码装置以及称重装置等，用于得到货舱内的现场数据、可放置空间的空间数据和待卸载货物的空间数据以及货物的属性数据。其中货物的属性数据包括：货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任意一种或多种的组合。

10 机械臂的末端设置有末端执行器。该机械臂具有 6 个自由度，末端设置有吸盘，用于获取传送带装置上的货物。

上述一个或多个处理器 810 以及存储器 820 设置在机身中。

未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明第一和第二实施例所提供的方法。

15 需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简便描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其它顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定都是本发明所必须的。

20 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

以上为对本发明所提供的方法、系统及机器人的描述，对于本领域的一般技术人员，依据本发明实施例的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求 书

-
- 1、一种机器人码放货物的方法，其特征在于，所述方法包括：
 获取货物的当前位姿和目标位姿；
 根据所述货物的当前位姿和目标位姿，得到所述机器人和/或所述机器人的
5 末端执行器的无碰撞运动轨迹；
 按照所述无碰撞运动轨迹，控制所述机器人将所述货物置于所述目标位姿。
2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取货物的目标位姿包括：
 获取所述货物的属性数据，并通过感知装置得到货舱内的可放置空间的空
 间数据；
10 根据所述货物的属性数据以及所述可放置空间的空间数据，得到所述目标
 位姿，所述属性数据包括所述货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任
 意一种或多种的组合。
3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取货物的目标位姿包括：
 通过感知装置得到货舱内的待卸载货物的空间数据；
15 根据所述待卸载货物的空间数据得到所述货物的属性数据；
 根据所述货物的属性数据和所述待卸载货物的空间数据，得到所述目标位
 姿，所述属性数据包括所述货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任
 意一种或多种的组合。
4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述通过感知装置得到货舱内
20 可放置空间的空间数据包括：
 根据所述感知装置发送的货舱内的现场数据，得到所述可放置空间的空间
 数据；或
 接收所述感知装置依据感测到的所述货舱内的现场数据发送的所述可放置
 空间的空间数据。
25 5、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述通过感知装置得到货舱内

的待卸载货物的空间数据包括：

根据所述感知装置发送的货舱内的现场数据，得到所述待卸载货物的空间数据；或

接收所述感知装置依据感测到的所述货舱内的现场数据发送的所述待卸载

5 货物的空间数据。

6、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取所述货物的属性数据包括：

扫描所述货物的标签，得到所述标签关联的数据，所述标签关联的数据包括所述货物的身份标识；

10 通过服务器查找与所述身份标识对应的所述属性数据。

7、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取所述货物的属性数据包括：

扫描所述货物的标签，得到所述标签关联的数据，所述标签关联的数据包括所述货物的身份标识；

15 从保存的所有货物的属性数据中查找与所述身份标识对应的所述货物的属性数据。

8、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

从服务器获取所有货物的属性数据并保存。

9、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取货物的目标位姿包括：

20 获取服务器按照码放的先后顺序发送的多个货物的目标位姿的序列号；

根据所述多个货物的属性数据，以及所述货物对应的序列号，得到所述目标位姿，所述货物的属性数据包括所述货物的体积、重量、颜色、外形以及纹理中的任意一种或多种的组合。

10、如权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述货物的属性数据是

25 通过称重装置和 / 或所述感知装置采集到的数据得到。

11、如权利要求 1 至 10 中的任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述货物的当前位姿和目标位姿，得到所述机器人和/或所述机器人的末端执行器的无碰撞运动轨迹，包括：

根据所述货物的当前位姿和所述目标位姿及周围障碍物的数据，得到所述
5 无碰撞运动轨迹。

12、一种机器人，其特征在于，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时，实现如权利要求 1 至 11 中的任一项所述的机器人码放货物的方法。

10 13、如权利要求 12 所述的机器人，其特征在于，所述机器人还包括感知装置，用于得到货舱内的现场数据、可放置空间的空间数据以及待卸载货物的空间数据。

14、一种控制机器人码放货物的系统，其特征在于，包括：服务器、传送带装置以及机器人；

15 其中，所述服务器，用于向所述机器人发送调度指令；

所述传送带装置，用于传送货物；

所述机器人，用于执行如权利要求 1 至 11 中的任一项所述的机器人码放货物的方法中的各个步骤。

15、如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：称重装置
20 和 / 或感知装置；

所述称重装置用于获取所述货物的重量数据，所述感知装置用于获取所述货舱内的现场数据、可放置空间的空间数据以及待卸载货物的空间数据中的任一种或几种的组合；

所述称重装置和 / 或所述感知装置设置在所述传送带装置或所述机器人的
25 末端执行器上，用于将获得的数据发送给所述传送带装置或所述机器人或所述

服务器；

当所述称重装置和 / 或所述感知装置设置在所述传送带装置上时，所述传送带装置还用于根据所述称重装置和 / 或所述感知装置获得的数据，得到所述货物的属性数据并发送给所述机器人。

5 16、如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，

所述服务器，还用于根据所述货物的身份标识查找所述货物的属性数据并返回给所述机器人。

10 17、如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述服务器还用于根据所述货物的身份标识查找所述货物的属性数据，并根据所述货物的属性数据以及所述感知装置发送的货舱内的现场数据或所述货舱内的可放置空间的空间数据，得到所述货物的目标位姿，并发送给所述机器人。

18、如权利要求 14 至 17 中的任一项所述的系统，其特征在于，

所述服务器，还用于将所有货物的属性数据，发送给所述机器人。

15 19、如权利要求 15 至 18 中的任一项所述的系统，其特征在于，所述系统还包括仓储机器人，所述传送带装置的一端设置在仓库的出口，另一端设置在所述货舱的入口；

所述仓储机器人，用于将仓库内存放的所述货物搬运到所述传送带装置上，并获取待搬运的货物的属性数据并发送给所述服务器；

20 所述服务器，还用于根据所述待搬运的货物的属性数据以及所述货舱内的机器人或所述货舱内的感知装置传回的所述货舱内的现场数据，得到所述待搬运的货物的目标位姿，并发送给所述机器人；

所述仓储机器人，还用于生成包含所述服务器发送的所述待搬运的货物的目标位姿的标签并放置在所述待搬运的货物上。

25 20、如权利要求 14 至 19 中的任一项所述的系统，其特征在于，所述系统还包括：设置在所述传送带装置或所述机器人的末端执行器上的扫码装置；

当所述扫码装置设置在所述传送带装置上时，所述传送带装置还用于通过所述扫码装置扫码所述货物的标签，得到所述标签关联的所述货物的属性数据或所述货物的身份标识，并发送给所述机器人。

21、如权利要求 14 至 20 中的任一项所述的系统，其特征在于，所述服务
5 器，还用于将多个所述货物的目标位姿的序列号按照码放的先后顺序，发送给所述机器人。

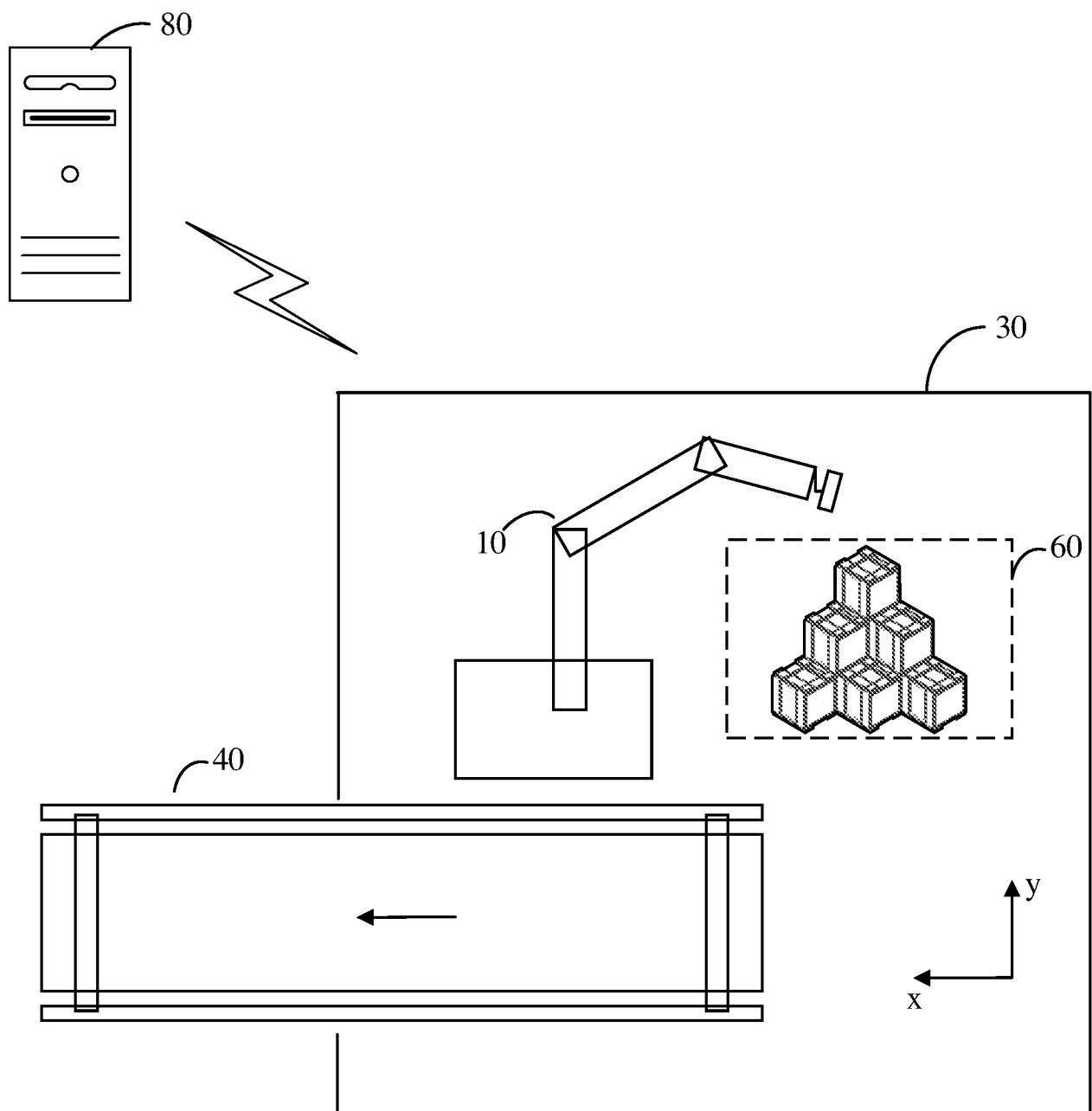
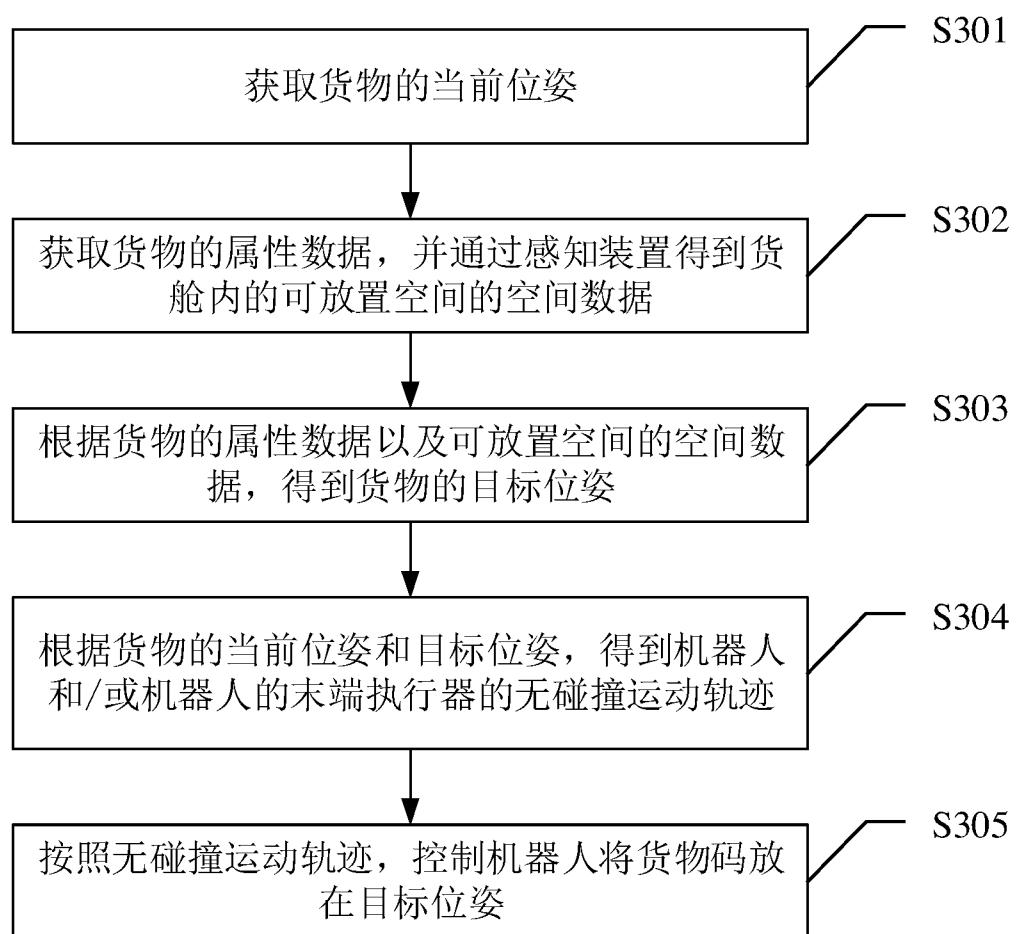
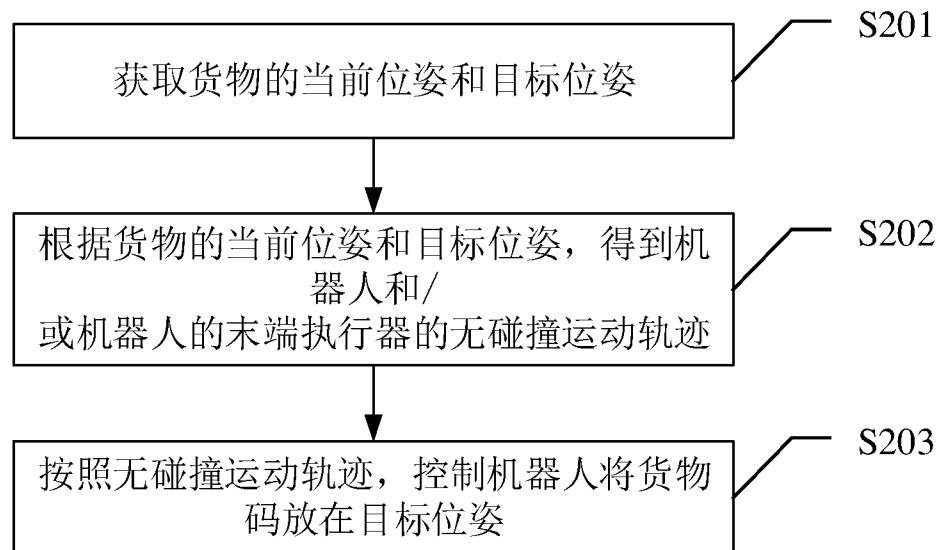


图 1



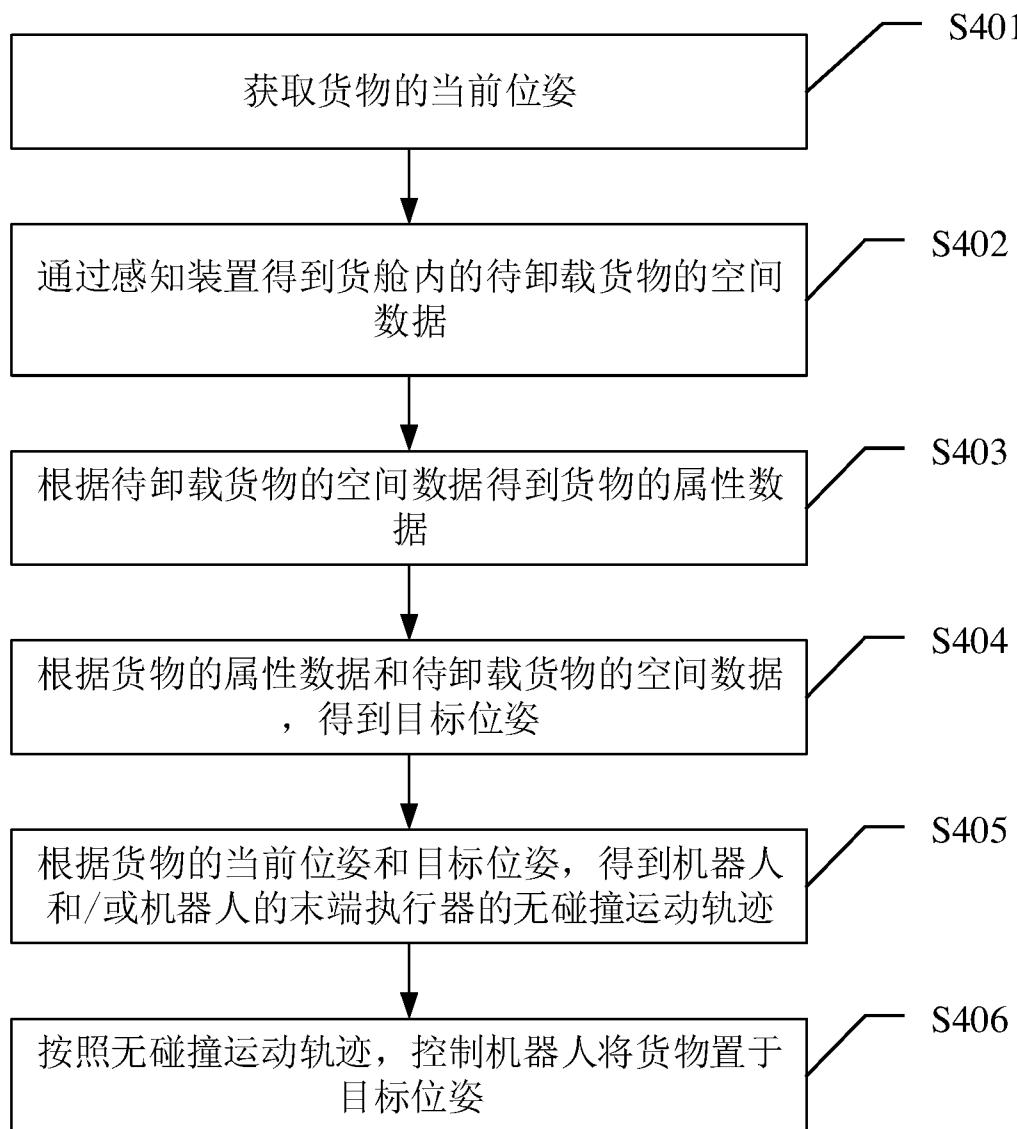


图 4

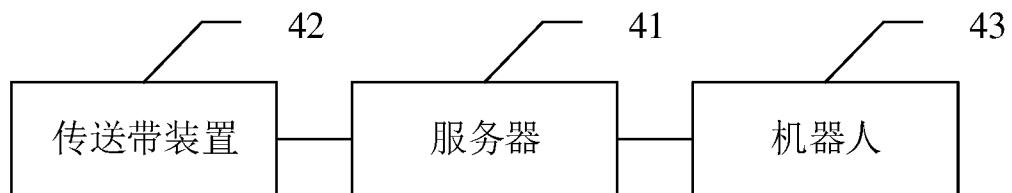


图 5

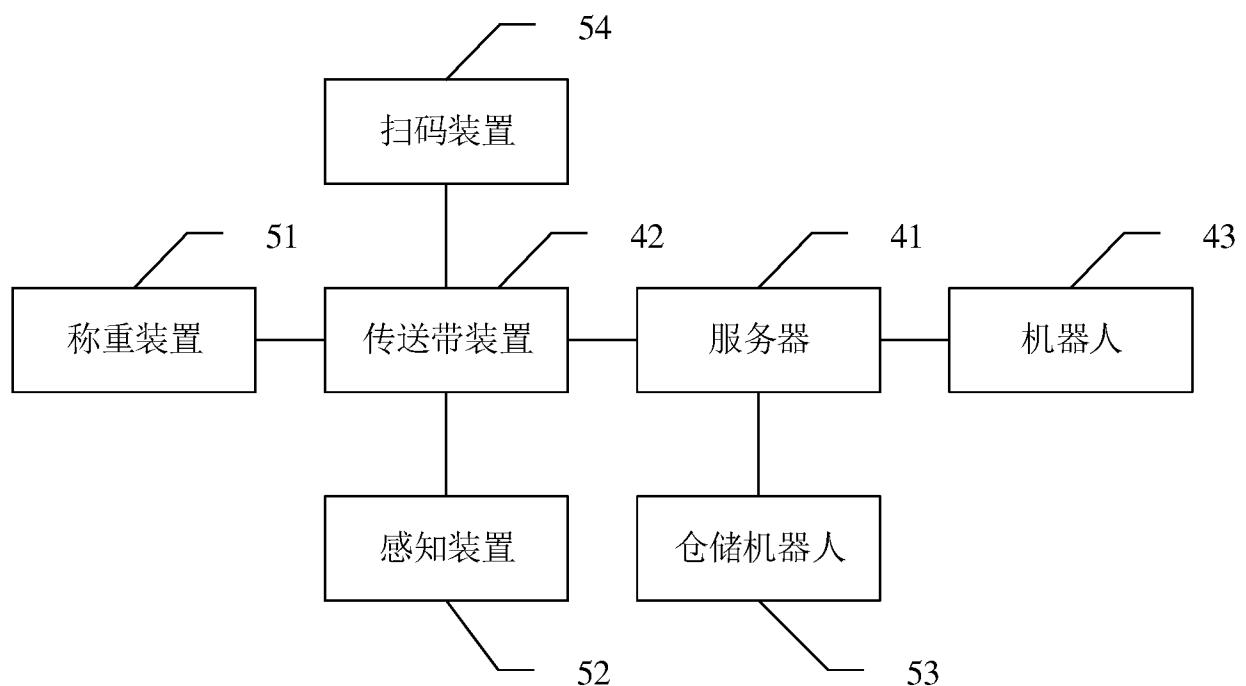


图 6

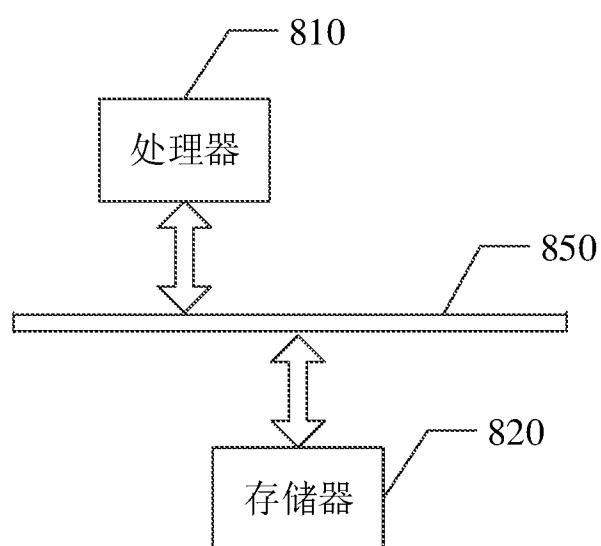


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/098614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G 61/00 (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)

B65G 61, B65G 57, B65G 59, B65G 69

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, SIPOABS, CNKI: 码放, 搬移, 搬运, 卸货, 装货, 堆垛, 机器人, 机械手, 机械臂, 位置, 姿态, 位姿, 轨迹, 路线, 线路, 检测, 感知, 传感; stack+, heap+, load+, land+, convey+, transport, robot+, mechanical, arm, finger, hand, position, attitude, trace, pathway, route, path, detect+, measur+, perception, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103342240 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 09 October 2013 (09.10.2013), description, paragraphs [0049]-[0097], and figures 1-3	1, 11-14
A	CN 104899714 A (BEIJING INSTITUTE OF PETROCHEMICAL TECHNOLOGY) 09 September 2015 (09.09.2015), entire document	1-21
A	CN 102830702 A (WUXI PUZHI LIANKE HIGH NEW TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 December 2012 (19.12.2012), entire document	1-21
A	CN 106313057 A (PHASE MOTION CONTROL SOLUTION WUHAN CO., LTD.) 11 January 2017 (11.01.2017), entire document	1-21
A	JP 3532507 B2 (AI SERVICE K.K.) 31 May 2004 (31.05.2004), entire document	1-21

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
06 May 2018

Date of mailing of the international search report
24 May 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
WANG, Yongxiu
Telephone No. (86-10) 62085475

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/098614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0976657 A1 (R S T ROBOTER-SYSTEM-TECHNIK GMBH) 02 February 2000 (02.02.2000), entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/098614

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103342240 A	09 October 2013	CN 103342240 B	20 January 2016
CN 104899714 A	09 September 2015	None	
CN 102830702 A	19 December 2012	CN 102830702 B	22 October 2014
CN 106313057 A	11 January 2017	None	
JP 3532507 B2	31 May 2004	JP 2002002928 A	09 January 2002
EP 0976657 A1	02 February 2000	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/098614

A. 主题的分类

B65G 61/00 (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)

B65G61, B65G57, B65G59, B65G69

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, SIPOABS, CNKI: 码放, 搬移, 搬运, 卸货, 装货, 堆垛, 机器人, 机械手, 机械臂, 位置, 姿态, 位姿, 轨迹, 路线, 线路, 检测, 感知, 传感stack+, heap+, load+, land+, convey+, transport, robot+, mechanical, arm, finger, hand, position, attitude, trace, pathway, route, path, detect+, measur+, perception, sensor

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 103342240 A (深圳先进技术研究院) 2013年 10月 9日 (2013 - 10 - 09) 说明书第[0049]-[0097]段、图1-3	1, 11-14
A	CN 104899714 A (北京石油化工学院) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-21
A	CN 102830702 A (无锡普智联科高新技术有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文	1-21
A	CN 106313057 A (武汉菲仕运动控制系统有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-21
A	JP 3532507 B2 (AI SERVICE KK) 2004年 5月 31日 (2004 - 05 - 31) 全文	1-21
A	EP 0976657 A1 (R S T ROBOTER SYSTEM TECHNIK G) 2000年 2月 2日 (2000 - 02 - 02) 全文	1-21

 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

2018年 5月 6日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

王永秀

电话号码 62085475

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/098614

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	103342240	A	2013年 10月 9日	CN	103342240	B	2016年 1月 20日
CN	104899714	A	2015年 9月 9日		无		
CN	102830702	A	2012年 12月 19日	CN	102830702	B	2014年 10月 22日
CN	106313057	A	2017年 1月 11日		无		
JP	3532507	B2	2004年 5月 31日	JP	2002002928	A	2002年 1月 9日
EP	0976657	A1	2000年 2月 2日		无		

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)