

## (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8月6日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/156393 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*B65G 1/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/073623

(22) 国际申请日: 2020年1月21日 (21.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201920182152.6 2019年1月31日 (31.01.2019) CN

(71) 申请人: 深圳市海柔创新科技有限公司 (HAI ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区下围园旭达高端智造产业园101, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 詹庆鑫 (ZHAN, Qingxin); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区下围园旭达高端智造产业园101, Guangdong 518000 (CN)。孔哲 (KONG, Zhe); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区下围园旭达高端智造

产业园101, Guangdong 518000 (CN)。陈叶广 (CHEN, Yeguang); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区下围园旭达高端智造产业园101, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: TRANSPORT ROBOT AND FORK ASSEMBLY THEREOF

(54) 发明名称: 一种搬运机器人及其货叉组件

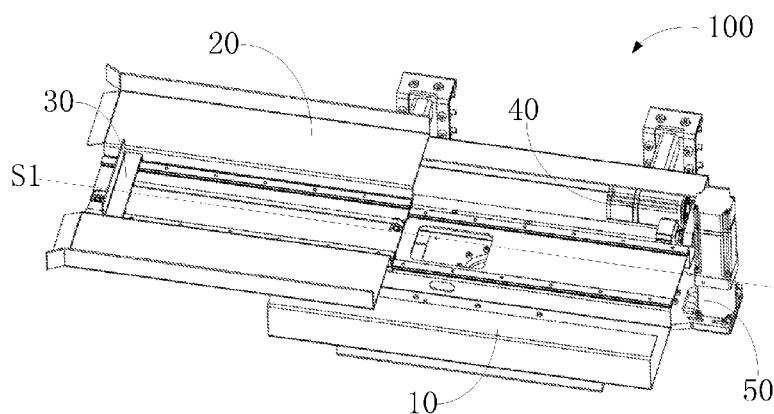


图 1

(57) Abstract: A transport robot (600) and a fork assembly (100) thereof; the fork assembly (100) comprises a base assembly (10), a fork arm assembly (20), a hook member (31) and a drive assembly (40); the fork arm assembly (20) is slidingly mounted on the base assembly (10), and may perform reciprocating linear movement on the base assembly (10); the hook member (31) is slidingly mounted on the fork arm assembly (20) and may perform reciprocating linear movement on the fork arm assembly (20); and the drive assembly (40) is connected to the fork arm assembly (20) and is used to drive the fork arm assembly (20) and the hook member (31) to perform reciprocating linear movement. By means of the described structure, the fork assembly (100) may pull or push a cargo box (500) without needing to extend into two sides of the cargo box (500), thus saving the operational space of the fork assembly (100) such that stored cargo boxes (500) may be placed close to each other to improve the storage density of a warehouse.



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

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 一种搬运机器人 (600) 及其货叉组件 (100), 货叉组件 (100) 包括基座组件 (10)、叉臂组件 (20)、勾件 (31) 以及驱动组件 (40), 叉臂组件 (20) 滑动安装于基座组件 (10), 并且可在基座组件 (10) 上做往复直线运动, 勾件 (31) 滑动安装于叉臂组件 (20), 并且可在叉臂组件 (20) 上做往复直线运动, 驱动组件 (40) 与叉臂组件 (20) 连接, 用于驱动叉臂组件 (20) 和勾件 (31) 做往复直线运动。通过以上结构, 实现货叉组件 (100) 对货箱 (500) 的拉取或推送, 无需伸入货箱 (500) 两侧, 节省了货叉组件 (100) 的作业空间, 使得仓储的货箱 (500) 可紧挨着摆放, 提高了仓库的存储密度。

## 一种搬运机器人及其货叉组件

### 技术领域

本申请涉及智能仓储领域，特别是涉及一种搬运机器人及其货叉组件。

### 背景技术

智能仓储是物流过程的一个环节，智能仓储的应用，保证了货物仓库管理各个环节数据输入的速度和准确性，确保企业及时准确地掌握库存的真实数据，合理保持和控制企业库存。

货叉组件在智能仓储中扮演着重要的角色，货叉组件代替人工搬运货物，但是，发明人在实现本申请的过程中，发现：目前配置货架的仓储机器人通过货叉组件从货箱的两侧伸入、回勾以完成抱取动作，导致货架需要给货叉组件预留足够的工作空间，降低了仓储的储存密度。

### 发明内容

本申请实施方式主要解决的技术问题是提供一种搬运机器人及其货叉组件，可提高仓储的储存密度。

为了解决上述技术问题，本申请实施例提供以下技术方案：

提供一种货叉组件，所述货叉组件包括基座组件，叉臂组件，勾件以及驱动组件。所述叉臂组件滑动安装于所述基座组件，并且可相对所述基座组件做往复直线运动。所述勾件滑动安装于所述叉臂组件，并且可相对所述叉臂组件做往复直线运动，所述勾件用于对货物进行勾取或者推送。所述驱动组件与所述叉臂组件连接，用于驱动所述叉臂组件和所述勾件做往复直线运动。

较优地，所述勾件包括连接部和勾取推送部。所述勾取推送部连接于所述连接部，并且所述勾取推送部和所述连接部呈预设角度。所述勾取推送部用于对货箱进行勾取或者推送，所述连接部滑动安装于所述叉臂组件。

较优地，所述勾取推送部垂直于所述勾件相对所述叉臂组件做往复直线运动的运动方向。

较优地，所述连接部与所述勾取推送部垂直设置。

较优地，所述勾件为L字形结构或⊥字形结构或凵字形结构。

较优地，所述叉臂组件包括叉板以及传动组件。所述叉板滑动安装于所述基座组件，并且可在所述基座组件上做往复直线运动。所述勾件安装于所述叉板，并且可在所述叉板上做往复直线运动。所述传动组件连接所述基座组件与所述勾件，所述传动组件用于驱动所述勾件在所述叉板上做往复直线运动。

较优地，所述基座组件包括基座主体以及第一滑轨。所述第一滑轨安装于所述基座主体。所述叉臂组件还包括第一滑槽，所述第一滑槽安装于所述叉板，并且滑动连接于所述第一滑轨，所述叉板可通过所述第一滑槽沿所述第一滑轨滑动。

较优地，所述货叉组件包括勾取组件，所述勾取组件包括滑块以及所述勾件。所述叉臂组件还包括第二滑轨，所述第二滑轨安装于所述叉板。所述滑块安装于所述勾件，并且滑动连接于所述第二滑轨，所述勾件可通过所述滑块沿所述第二滑轨滑动。

较优地，所述传动组件包括两个动滑轮和两个滑索。每个所述动滑轮安装于所述叉板，每个所述滑索绕设于对应的一个所述动滑轮。每个所述滑索的一端均连接于所述勾件，另一端均连接于所述基座组件。

较优地，所述勾取组件还包括压板。两个所述压板均安装于所述勾件，每个所述滑索的一端通过对应的一个所述压板连接于所述勾件。

较优地，所述动滑轮为平带轮，所述滑索为开环平带。

较优地，所述叉板的中部设置有沉槽。所述勾取组件、所述第二滑轨、以及所述传动组件均安装于所述沉槽。

较优地，所述叉板还包括侧挡板。两个所述侧挡板分别连接于所述叉板的两侧，两个所述侧挡板用于纠正货箱承载于所述叉板时的姿态，同时防止货箱从所述叉板滑落。

较优地，所述叉板还包括导向板。所述导向板连接于所述叉板的末端，并且与所述叉板呈预设夹角设置，所述导向板用于货箱被拉上所述叉板时导向。

较优地，所述导向板包括第一导向板和第二导向板。所述第一导向板与所述叉板在水平方向上呈夹角设置，并且连接于所述叉板的末端，用于货箱被拉上所述叉板时水平方向上的导向。两个所述第二导向板分别与所述叉板的两侧在竖直方向上呈夹角设置，并且分别固定连接于所述叉板的两侧的末端，用于

货箱被拉上所述叉板时竖直方向上的导向。

较优地，所述驱动组件包括第一驱动装置、丝杆以及移动块。所述第一驱动装置和所述丝杆均安装于所述基座组件。所述第一驱动装置的输出端与所述丝杆连接。所述移动块安装于所述叉臂组件，并且所述移动块与所述丝杆螺纹连接。所述第一驱动装置用于驱动所述丝杆相对于所述基座组件旋转，使得所述移动块相对于所述基座组件沿所述丝杆移动，以带动所述叉臂组件相对于所述基座组件做往复直线运动。

较优地，所述基座组件包括基座主体和支承板。所述支承板固定连接于所述基座主体的一侧。所述叉臂组件滑动安装于所述支承板朝向所述基座主体的一面，并且所述叉臂组件可相对所述支承板做往复直线运动。所述勾件滑动安装于所述叉臂组件，并且所述勾件可相对所述叉臂组件做往复直线运动。

在一些实施例中，所述货叉组件包括多组所述叉臂组件。多组所述叉臂组件彼此平行层叠设置，每相邻两组所述叉臂组件彼此滑动连接，并且可相对彼此做往复直线运动。位于多组所述叉臂组件的上端的一组所述叉臂组件滑动安装于所述支承板朝向所述基座主体的一面，并且可相对所述支承板做往复直线运动。所述勾件滑动安装于位于多组所述叉臂组件的下端的一组所述叉臂组件，并且所述勾件可相对所述叉臂组件做往复直线运动。

较优地，所述货叉组件还包括旋转组件。所述旋转组件连接于所述基座组件，用于驱动所述基座组件做旋转运动。

较优地，所述旋转组件包括安装支架、旋转机构以及旋转驱动组件。所述旋转机构连接所述安装支架与所述基座组件，所述旋转机构可绕其旋转轴线旋转。所述旋转驱动组件连接所述旋转机构，用于驱动所述旋转机构绕所述旋转轴线旋转。

较优地，所述旋转机构包括回转支承、圆圈光轮以及连接板。所述回转支承包括内圈和外圈。所述外圈套设于所述内圈，所述外圈安装于所述安装支架，所述内圈可相对于所述外圈绕所述旋转轴线旋转。所述连接板连接于所述内圈，并且可随所述内圈绕所述旋转轴线旋转。所述圆圈光轮套设于所述外圈，并且安装于所述安装支架。所述基座组件安装于所述连接板。所述旋转驱动组件连接所述连接板与所述圆圈光轮，用于驱动所述连接板相对所述圆圈光轮绕所述旋转轴线转动。

较优地，所述旋转驱动组件包括第二驱动装置、第二同步带轮以及第二同步带。所述第二驱动装置连接于所述连接板。所述第二同步带轮连接于所述第二驱动装置的输出端。所述第二同步带的一端套设于所述第二同步带轮，另一端套设于所述圆圈光轮。

较优地，所述旋转组件还包括旋转控制组件，所述旋转控制组件用于通过所述旋转驱动组件控制所述旋转机构绕所述旋转轴线旋转。

较优地，所述旋转组件还包括旋转限位装置，所述旋转限位装置用于控制所述旋转机构绕所述旋转轴线在预设角度范围内旋转。

为了解决上述技术问题，本申请实施例还提供以下技术方案：

提供一种搬运机器人，所述搬运机器人包括移动底盘，存储货架，升降装置以及如上所述的货叉组件。所述升降装置安装于所述存储货架。所述货叉组件安装于所述升降装置，所述升降装置用于控制所述货叉组件的水平高度。

本申请实施方式的有益效果是：区别于现有技术的情况，本申请实施例的搬运机器人及其货叉组件中，所述货叉组件包括勾件，所述叉臂组件滑动安装于所述基座组件，并且所述叉臂组件可在所述基座组件上做往复直线运动，所述勾件滑动安装于所述叉臂组件，并且所述勾件可在所述叉臂组件上做往复直线运动，所述叉臂组件滑出所述基座组件的同时所述勾件滑向所述叉臂组件的末端，可使得所述勾件勾住货箱的底部或者顶部，以实现对接箱的拉取或推送，无需伸入货箱两侧，节省了所述货叉组件的作业空间，使得仓储的货箱可紧挨着摆放，提高了仓库的存储密度。

## 附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图1为本申请其中一实施例提供的一种货叉组件的结构示意图；

图2为图1所示的货叉组件的另一状态示意图；

图3为图1所示的货叉组件的结构分解示意图；

图4为图1所示的货叉组件的叉臂组件以及勾取组件的结构示意图；

图5为图1所示的货叉组件的另一角度的结构示意图；

图 6 为图 1 所示的货叉组件的旋转组件的结构示意图，其中旋转组件的连接板被省略；

图 7 为本申请另一实施例提供的一种搬运机器人的结构示意图；

图 8 为本申请又一实施例提供的一种货叉组件的结构示意图；

图 9 为图 8 所示的货叉组件的另一角度的结构示意图；

图 10 为本申请再一实施例提供的一种搬运机器人的结构示意图。

## 具体实施方式

为了便于理解本申请，下面结合附图和具体实施方式，对本申请进行更详细的说明。需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

除非另有定义，本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本说明书中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本申请。本说明书所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

请参阅图 1 和图 2，本申请其中一实施例提供一种货叉组件 100，所述货叉组件 100 可应用于智能仓储系统、智能物流系统或智能分拣系统等。具体的，所述货叉组件 100 可安装于搬运机器人或搬运装置，以实现其搬运货物的功能。

所述货叉组件 100 包括基座组件 10、叉臂组件 20、勾取组件 30、驱动组件 40 以及旋转组件 50。其中，所述基座组件 10 具有水平设置的参考线，所述叉臂组件 20 滑动安装于所述基座组件 10，并且可相对所述基座组件 10 沿所述参考线做往复直线运动；所述勾取组件 30 滑动安装于所述叉臂组件 20，并且可相对所述叉臂组件 20 沿所述参考线做往复直线运动；所述驱动组件 40 与所述叉臂组件 20 连接，所述驱动组件 40 用于驱动所述叉臂组件 20 相对于所述基座组件 10 沿参考线做往复直线运动，同时，所述叉臂组件 20 驱动所述勾取组件 30 相对于所述叉臂组件 20 沿所述参考线做往复直线运动；所述旋转组件 50 连接

所述货叉组件 100 与搬运机器人或搬运装置,所述旋转组件 50 用于转动所述货叉组件 100 至所需的角度。

请参阅图 3,所述基座组件 10 包括基座主体 11 以及第一滑轨 12。所述基座主体 11 水平设置,并且具有水平设置的第一参考线 S1,所述第一参考线 S1 即为所述基座组件 10 水平设置的参考线,所述第一参考线 S1 与所述基座主体 11 的中心线重合。两个所述第一滑轨 12 以所述第一参考线 S1 为导向对称设置于所述第一参考线 S1 的两侧,并且均安装于所述基座主体 11 的背离地面的一面。

可以理解的是,在一些其它实施例中,根据实际情况,所述基座主体 11 也可以与水平面呈预设夹角设置,只要能实现所述货叉组件 100 从货箱的顶部或底部对其进行勾取或推送的功能即可。

请一并参阅图 4 和图 5,所述叉臂组件 20 包括叉板 21、滑槽 22、第二滑轨 23 以及传动组件 24。其中,所述滑槽 22、所述第二滑轨 23 以及所述传动组件 24 均安装于所述叉板 21,所述传动组件 24 连接所述基座主体 11 与所述勾件 31,所述传动组件 24 用于驱动所述勾件 31 在所述叉板 21 上做往复直线运动。

所述叉板 21 的中部以所述第一参考线 S1 为导向设置有沉槽,所述第二滑轨 23、所述传动组件 24 以及所述勾取组件 30 均安装于所述沉槽,所述叉板 21 滑动安装于所述基座主体 11,所述叉板 21 用于承载货箱。

两个所述滑槽 22 以所述第一参考线 S1 为导向对称设置于所述第一参考线 S1 的两侧,并且均安装于所述叉板 21 与所述基座主体 11 相对的一面。每个所述滑槽 22 滑动连接于一个相对应的所述第一滑轨 12,并且所述滑槽 22 可沿所述第一滑轨 12 滑动以带动所述叉板 21 相对所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

两个所述第二滑轨 23 以所述第一参考线 S1 为导向对称设置于所述第一参考线 S1 的两侧,并且均安装于所述叉板 21 的沉槽。

所述勾取组件 30 包括勾件 31、压板 32 以及滑块 33。其中,所述压板 32 以及所述滑块 33 均安装于所述勾件 31。

所述勾件 31 用于滑动时对固定货架上的货箱进行勾取,或者对位于所述叉板 21 上的货箱进行推送。所述勾件 31 包括连接部 310 和勾取推送部 312,所述勾取推送部 312 连接于所述连接部 310,并且所述勾取推送部 312 和所述连接部

310 呈预设角度，所述勾取推送部 312 用于对固定货架上的货箱进行勾取，或者对位于所述叉板 21 上的货箱进行推送。在本实施例中，所述勾取推送部 312 垂直于所述连接部 310，并且所述勾取推送部 312 垂直于所述勾件 31 相对所述叉板 21 做往复直线运动的运动方向。

两个所述滑块 33 以所述第一参考线 S1 为导向对称设置于所述第一参考线 S1 的两侧，并且均安装于所述连接部 310。两个所述压板 32 以所述第一参考线 S1 为导向对称设置于所述第一参考线 S1 的两侧，并且安装于所述连接部 310。每个所述滑块 33 滑动安装于对应的一个所述第二滑轨 23，并且所述滑块 33 可沿所述第二滑轨 23 滑动以带动所述勾件 31 相对所述叉板 21 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

在本实施例中，所述勾件 31 为 L 字形结构，所述连接部 310 为 L 字形结构的底部，所述勾取推送部 312 为 L 字形结构的一侧。可以理解的是，根据实际情况，所述勾件 31 并不仅限于 L 字形结构，所述勾件 31 也可以是其他具有勾取、推送功能的结构，例如，所述勾件 31 可以是 U 字形结构，所述连接部 310 为 U 字形结构的中间的底部，所述勾取推送部 312 为 U 字形结构的两侧，又或者，所述勾件 31 可以是 T 字形结构等等。

可以理解的是，根据实际情况，所述第一滑轨 12 或所述第二滑轨 23 的数量并不限制为两个，例如，所述第一滑轨 12 的数量可以为一个，三个或者三个以上，只要至少为一个即可，所述第二滑轨 23 的数量可以为一个，三个或者三个以上，只要至少为一个即可，相对应的，所述滑槽 22 的数量跟所述第一滑轨 12 的数量保持相同，所述滑块 33 的数量跟所述第二滑轨 23 的数量保持相同。

两组所述传动组件 24 以所述第一参考线 S1 为导向设置于所述第一参考线 S1 的两侧，并且均安装于所述叉板 21 的沉槽。每组所述传动组件 24 均连接所述基座主体 11 与所述勾取组件 30，所述传动组件 24 用于所述叉板 21 相对所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 运动时，驱动所述勾取组件 30 相对所述叉板 21 运动。

每组所述传动组件 24 包括动滑轮 241 和滑索 242。所述叉板 21 的前后两端分别开设有一开口 213，每个所述动滑轮 241 安装于对应的一个所述开口 213，并且每个所述动滑轮 241 可绕自身的中轴线转动。每个所述滑索 242 穿过对应的一个所述开口 213，并且绕设于对应的一个所述动滑轮 241。每个所述滑索 242

的一端固定连接于所述基座主体 11，另一端固定连接于所述勾取组件 30 对应的一个压板 32。当所述叉板 21 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 以第一速度滑动时，在一个所述滑索 242 的拉动下，所述勾取组件 30 相对于所述叉板 21 沿所述第一参考线 S1 以第二速度移动，所述第二速度为所述第一速度的两倍。其中，所述叉板 21 与所述基座主体 11 由于相对运动而使得其中一组所述传动组件 24 的滑索 242 绕过对应的一个所述动滑轮 241 而拉动所述勾取组件 30 运动，同时，所述勾取组件 30 在运动过程中拉紧另一组传动组件 24 的滑索 242，两个所述动滑轮 241 的转向始终相同。

在本实施例中，所述动滑轮 241 为平带轮，所述滑索 242 为开环平带。

可以理解的是，根据实际情况，所述动滑轮 241 并不仅限于平带轮，所述滑索 242 也并不仅限于开环平带，例如，所述动滑轮 241 与所述滑索 242 分别为链轮与节链，又例如，所述动滑轮 241 与所述滑索 242 分别为 V 带轮和 V 带，等等。当然，所述传动组件 24 也并不局限于所述动滑轮 241 与所述滑索 242 的带传动机构，所述传动组件 24 也可以是齿轮齿条的传动机构，又或者是蜗轮蜗杆的传动机构等等。

请继续参阅图 4，所述叉板 21 还包括侧挡板 211 以及导向板 212。

两个所述侧挡板 211 分别固定连接于所述叉板 21 的两侧，两个所述侧挡板 211 用于纠正货箱承载于所述叉板 21 时的姿态，同时防止货箱从所述叉板 21 滑落。

所述导向板 212 包括第一导向板 2121 和第二导向板 2122，所述第一导向板 2121 和所述第二导向板 2122 均安装于所述叉板 21 的末端。

两个所述第一导向板 2121 与所述叉板 21 在水平方向上呈预设夹角设置，并且分别固定连接于所述叉板 21 的末端两侧，所述第一导向板 2121 用于货箱被拉上所述叉板 21 时竖直方向上的导向。两个所述第二导向板 2122 分别与两个所述侧挡板 211 在竖直方向上呈预设夹角设置，并且分别固定连接于两个所述侧挡板 211 的末端，两个所述第二导向板 2122 用于货箱被拉上所述叉板 21 时水平方向上的导向。通过在所述叉板 21 上设置所述第一导向板 2121 和所述第二导向板 2122，使得所述货叉组件 100 能顺畅地从货箱的底部将其从固定货架上勾取至所述叉板 21，防止所述货叉组件 100 的叉板 21 的伸出角度与货箱的摆放位置不对应而勾取失败，甚至破坏货箱或者所述叉板 21。

请继续参阅图 3，所述驱动组件 40 包括第一驱动装置 41、丝杠 42 以及移动块 43。所述第一驱动装置 41 和所述丝杠 42 均安装于所述基座主体 11，所述第一驱动装置 41 的输出端与所述丝杠 42 连接，所述丝杠 42 的中心线平行于所述第一参考线 S1 设置。所述移动块 43 安装于所述叉板 21，并且所述移动块 43 与所述丝杠 42 螺纹连接。所述第一驱动装置 41 用于驱动所述第一丝杠 42 相对于所述基座主体 11 绕所述中心线旋转，使得所述第一移动块 43 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 移动以带动所述叉臂组件 20 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

具体的，所述基座主体 11 上设置有丝杠支撑座 44 和丝杠固定座 45，所述丝杠支撑座 44 和所述丝杠固定座 45 相对设置于所述基座主体 11 的两端。所述丝杠 42 的两端分别安装于所述丝杠支撑座 44 和所述丝杠固定座 45，并且所述丝杠 42 的一端穿过所述丝杠固定座 45。所述移动块 43 包括丝杠螺母 431 和丝杠连接块 432，所述丝杠螺母 431 与所述丝杠 42 螺纹连接，所述丝杠连接块 432 固定连接于所述丝杠螺母 431，并且所述丝杠连接块 432 安装于所述叉板 21。所述第一驱动装置 41 设置于所述丝杠固定座 45 的一侧，并且所述第一驱动装置 41 的中轴线与所述丝杠 42 的中心线平行设置。所述第一驱动装置 41 的输出端和所述丝杠 42 穿过所述丝杠固定座 45 的一端分别设置有一第一同步带轮 46，两个所述第一同步带轮 46 通过第一同步带 47 连接，所述第一同步带 47 的一端套设于所述第一驱动装置 41 的输出端的所述第一同步带轮 46，所述第一同步带 47 的另一端套设于丝杠固定座 45 的一端的所述第一同步带轮 46，所述使得所述第一驱动装置 41 的输出端转动时能通过所述第一同步带 47 传递动力从而使得所述丝杠 42 同步转动，同时，所述移动块 43 可根据所述丝杠 42 的转动方向的变换而沿所述丝杠 42 来回移动，从而驱动所述叉板 21 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

可以理解的是，根据实际情况，所述第一同步带轮 46 与所述第一同步带 47 也可以分别为链轮与节链，又或者，所述动第一同步带轮 46 与所述第一同步带 47 也可以分别为 V 带轮和 V 带，等等。

在本实施例中，所述第一驱动装置 41 为第一伺服电机。可以理解的是，根据实际情况，所述第一驱动装置 41 并不仅限于伺服电机，例如，所述第一驱动装置 41 为气动马达，而所述驱动组件 40 则可以是液压动力系统，等等。

可以理解的是，所述第一驱动装置 41 与所述叉板 21 之间的传动机构并不限于所述丝杆 42 以及所述移动块 43 的组合，所述第一驱动装置 41 与所述叉板 21 之间的传动机构也可以是齿轮齿条或者蜗轮蜗杆等等。

在一些其他的实施例中，所述第一驱动装置 41 安装于所述叉板 21，通过齿轮齿条或者蜗轮蜗杆或者丝杆等传动机构以驱动所述叉板 21 相对所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

在一些其他的实施例中，所述第一驱动装置 41 通过传动机构驱动所述勾板组件 20 相对所述叉板 21 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动，所述勾板组件 20 在运动的过程中通过另外的传动机构驱动所述叉板 21 沿所述第一参考线 S1 做往复直线运动。

请参阅图 3、图 5 和图 6，所述旋转组件 50 用于使得所述货叉组件 100 可相对于搬运机器人或搬运装置旋转。所述旋转组件 50 包括安装支架 51、旋转机构 52、旋转驱动组件 53、旋转控制组件 54 以及旋转限位装置 55。其中，所述旋转机构 52 连接所述基座主体 11 与所述安装支架 51，所述旋转机构 52 可绕其旋转轴线 S2 旋转，所述旋转轴线 S2 竖直设置，所述旋转驱动组件 53 连接所述旋转机构 52，所述旋转驱动组件 53 用于驱动所述旋转机构 52 绕所述旋转轴线 S2 旋转，所述旋转控制组件 54 用于通过所述旋转驱动组件 53 控制所述旋转机构 52 绕所述旋转轴线 S2 旋转，所述旋转限位装置 55 用于限制所述旋转驱动组件 53 在预设角度范围内转动。

所述安装支架 51 用于支承所述基座组件 10、所述叉臂组件 20、所述勾取组件 30、所述驱动组件 40、所述旋转机构 52、所述旋转驱动组件 53、所述旋转控制组件 54 以及旋转限位装置 55。所述安装支架 51 包括支架主体 511 以及安装板 512。所述支架主体 511 用于安装于搬运机器人或搬运装置，所述安装板 512 安装于所述支架主体 511。

所述旋转机构 52 包括第一转动件 521、第二转动件 522 以及连接板 523。所述第一转动件 521 安装于所述安装板 512 朝向所述基座主体 11 的一面，所述旋转轴线 S2 与所述第一转动件 521 的中心线重合，所述第二转动件 522 套设于所述第一转动件 521 并且安装于所述安装板 512 朝向所述基座主体 11 的一面，所述第一转动件 521 和所述第二转动件 522 的轴线重合，所述轴线为所述旋转机构 52 的旋转轴线 S2。所述第一转动件 521 可相对所述第二转动件 522 绕所述

旋转轴线 S2 转动。所述连接板 523 连接所述第二转动件 522 与所述基座主体 11，并且所述连接板 523 和所述基座主体 11 可一同随所述第二转动件 522 绕所述旋转轴线 S2 转动。

在本实施例中，所述第一转动件 521 为回转支承 521，所述第二转动件 522 为圆圈光轮 522。所述回转支承 521 包括内圈 5211 和外圈 5212。所述外圈 5212 套设于所述内圈 5211 并且安装于所述安装板 512，所述圆圈光轮 522 套设于所述外圈 5212 并且安装于所述安装板 512，所述内圈 5211 可相对于所述外圈 5212 绕所述旋转轴线 S2 旋转。所述内圈 5211 上设置有垫圈 5213，所述垫圈 5213 安装于所述内圈 5211 朝向所述基座主体 11 的一面，所述垫圈 5213 可随所述内圈 5211 相对于所述外圈 5212 绕所述旋转轴线 S2 旋转。所述连接板 523 的一面安装于所述垫圈 5213，所述基座主体 11 的底面安装于所述连接板 523 的另一面，所述连接板 523 可随所述垫圈 5213 相对于所述安装板 512 绕所述旋转轴线 S2 旋转，对应的，所述基座组件 10、所述叉臂组件 20、所述勾取组件 30 以及所述驱动组件 40 均可随所述连接板 523 相对于所述安装板 512 一同绕所述旋转轴线 S2 旋转。

所述旋转驱动组件 53 包括张紧装置 531、第二驱动装置 532、减速装置 533、第二同步带轮 534 以及第二同步带 535。

所述张紧装置 531 包括固定座 5311、张紧块 5312 以及螺杆 5313。所述固定座 5311 安装于所述连接板 523 的远离所述旋转轴线 S2 的一端，所述固定座 5311 相对于所述旋转轴线 S2 的一侧设置有凸缘 5314，所述凸缘 5314 与所述固定座 5311 固定连接。所述张紧块 5312 与所述凸缘 5314 相对设置，并且安装于所述连接板 523。所述螺杆 5313 与所述张紧块 5312 螺纹连接，所述螺杆 5313 穿过所述张紧块 5312，并且所述螺杆 5313 的一端抵接于所述凸缘 5314。

所述减速装置 533 安装于所述固定座 5311，所述第二驱动装置 532 安装于所述减速装置 533，并且所述第二驱动装置 532 的输出端连接所述减速装置 533 的输入端。所述减速装置 533 用于降低所述第二驱动装置 532 的输出端的转速，同时提高输出扭矩。

所述第二同步带轮 534 安装于所述减速装置 533 的输出端，所述第二同步带 535 的一端套设于所述第二同步带轮 534，另一端套设于所述圆圈光轮 522。所述减速装置 533 的输出端还设置有固定环 536，所述固定环 536 用于防止所述

第二同步带轮 534 轴向运动。当连接于所述第二同步带轮 534 和所述第二转动件 522 之间的第二同步带轮 534 出现松弛时, 可通过旋转所述螺杆 5313, 使得所述螺杆 5313 的一端往所述凸缘 5314 的方向抵持, 从而实现张紧所述第二同步带轮 534 的功能。

在本实施例中, 所述第二驱动装置 532 为第二伺服电机。

可以理解的是, 根据实际情况, 所述旋转驱动组件 53 还可以为气动马达等。当然, 所述第二驱动装置 532 的传动方式也并不局限于所述第二同步带轮 534 与所述第二同步带 535, 所述第二驱动装置 532 也可以通过齿轮齿条的传动机构, 又或者是蜗轮蜗杆等传动机构驱动所述旋转机构绕所述旋转轴线 S2 旋转。

请继续参阅图 6, 所述旋转限位装置 55 包括第一限位杆 551、第二限位杆 552 以及限位块 553。所述第一限位杆 551 和第二限位杆 552 均安装于所述连接板 523, 并且所述第一限位杆 551 和第二限位杆 552 绕所述旋转轴线 S2 呈圆周分布, 所述限位块 553 安装于所述安装板 512 朝向所述连接板 523 的底面, 所述限位块 553 可分别抵接于所述第一限位杆 551 和所述第二限位杆 552, 使得所述旋转机构 52 仅可绕旋转轴线 S2 在预设角度范围内转动。

所述旋转控制组件 54 包括第一角度传感器 541、第二角度传感器 542 以及旋转控制器。所述第一角度传感器 541 和第二角度传感器 542 均安装于所述连接板 523, 并且所述第一角度传感器 541 和第二角度传感器 542 绕所述旋转轴线 S2 呈圆周分布。

所述旋转控制器与所述旋转驱动组件 53 相连, 用于通过所述旋转驱动组件 53 控制所述旋转机构 52 绕所述旋转轴线 S2 的旋转方向。

在本实施例中, 所述第一角度传感器 541 为第一接近开关, 所述第二角度传感器 542 为第二接近开关。

所述旋转控制组件 54 还包括检测板 543, 所述检测板 543 安装于所述安装板 512 朝向所述连接板 523 的底面, 所述检测板 543 绕所述旋转轴线 S2 弯曲设置。

当所述连接板 523 转至一预设角度时, 所述第一接近开关 541 正对所述检测板 543, 所述第二接近开关 542 不正对所述检测板 543; 当所述连接板 523 转至另一预设角度时, 所述第一接近开关 541 不正对所述检测板 543, 所述第二接近开关 542 正对所述检测板 543。

请参阅图 7, 本申请另一实施例还提供一种搬运机器人 600, 包括移动底盘 200、存储货架 300、升降装置 400 以及所述货叉组件 100。所述存储货架 300 安装于所述移动底盘 200, 所述升降装置 400 安装于所述存储货架 300, 所述存储货架 300 上设置有多个存储货板, 所述存储货板用于放置货箱 500, 所述货叉组件 100 通过支架主体 511 安装于所述升降装置 400, 所述移动底盘 200 用于驱动所述搬运机器人 600 到达指定地点, 所述升降装置 400 用于控制所述货叉组件 100 的水平高度, 以使得所述货叉组件 100 可从固定货架上将货箱 500 取出后放置于所述存储货架 300。需要说明的是, 货箱 500 的底部设置有用被所述勾件 31 勾取的沟槽, 以配合所述货叉组件 100 的勾取动作。

所述搬运机器人 600 从固定货架上取货的步骤具体如下:

第一步, 通过所述移动底盘 200 使所述搬运机器人 600 沿指定路径移动至放置有货箱 500 的固定货架处, 所述移动底盘 200 相对于所述固定货架静止。

第二步, 通过所述升降装置 400 驱动所述货叉组件 100 相对于所述固定货架沿竖直方向移动, 使所述货叉组件 100 的叉臂组件 20 位于距货箱 500 的底部预设距离的水平面。

第三步, 通过所述旋转组件 50 使所述货叉组件 100 绕所述旋转轴线 S2 旋转, 使所述货叉组件 100 的叉臂组件 20 的伸出方向与货箱 500 的正面相对。

第四步, 所述叉臂组件 20 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 伸出, 同时带动所述勾取组件 30 滑向所述叉臂组件 20 的一端。

其中, 所述第一驱动装置 41 通过所述第一同步带 47 驱动所述丝杠 42 绕其中心线沿第一旋转方向同步转动, 同时, 所述移动块 43 相对于所述丝杠 42 沿第一水平方向同步移动, 所述移动块 43 带动所述叉板 21 相对于所述基座主体 11 沿所述第一水平方向滑出, 一组所述传动组件 24 的滑索 242 拉动所述勾取组件 30 相对于所述叉板 21 沿所述第一水平方向滑出至所述叉板 21 的一端, 使得所述勾取组件 30 的勾件 31 位于货箱 500 的底部的沟槽。所述第一水平方向与所述第一参考线 S1 平行。

第五步, 通过所述升降装置 400 抬升所述货叉组件 100, 使得所述勾件 31 勾住货箱 500 的沟槽。

第六步, 所述叉臂组件 20 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 回收, 同时带动所述勾取组件 30 滑向所述叉臂组件 20 的另一端, 此时货箱 500 被

拉取到所述叉板 21 上。

其中，所述第一驱动装置 41 通过所述第一同步带 47 驱动所述丝杠 42 沿第二旋转方向同步转动，同时，所述移动块 43 相对于所述丝杠 42 沿第二水平方向同步移动，所述移动块 43 带动所述叉板 21 相对于所述基座主体 11 沿所述第二水平方向滑入，另一组所述传动组件 24 的滑索 242 拉动所述勾取组件 30 相对于所述叉板 21 沿所述第二水平方向滑入至所述叉板 21 的另一端，使得货箱 500 被拉取到所述叉板 21 上。所述第二水平方向与所述第一参考线 S1 平行，并且所述第一水平方向与所述第二水平方向相反，所述第一旋转方向与第二旋转方向相反。

第七步，将位于所述叉板 21 上的货箱推送至所述存储货架 300 上的一个存储货板。

其中，通过所述旋转组件 50 使所述货叉组件 100 绕所述旋转轴线 S2 旋转，根据需要通过所述升降装置 400 调整所述货叉组件 100 的水平高度，使得所述货叉组件 100 的叉臂组件 20 与所述存储货架 300 上的一个存储货板相对，然后驱动所述叉板 21 相对所述基座主体 11 滑出，同时所述勾件 31 在一组所述传动组件 24 的驱动下滑向所述叉板 21 的一端，所述勾件 31 将位于所述叉板 21 上的货箱 500 推送至所述存储货板。再通过所述升降装置 400 降低所述货叉组件 100，使得所述勾件 31 脱离货箱 500 的沟槽，然后驱动所述叉臂组件 20 相对于所述基座主体 11 沿所述第一参考线 S1 回收，同时所述勾件 31 在另一组所述传动组件 24 的驱动下滑向所述叉板 21 的另一端。

在本实施例中，所述货叉组件 100 包括基座主体 11、叉臂组件 20、勾件 31 以及驱动组件 40，所述叉臂组件 20 滑动安装于所述基座主体 11，并且可在所述基座主体 11 上做往复直线运动，所述勾件 31 滑动安装于所述叉臂组件 20，并且可在所述叉臂组件 20 上做往复直线运动，所述驱动组件 40 与所述叉臂组件 20 连接，用于驱动所述叉臂组件 20 和所述勾件 31 做往复直线运动，使得所述货叉组件 100 可从货箱 500 的正面的底部对其进行拉取、搬运，无需伸入货箱 500 两侧，节省了所述货叉组件 100 的作业空间，使得仓储的货箱 500 可紧挨着摆放，提高了仓库的存储密度。

请参阅图 8 和图 9，是本申请又一实施例提供的一种货叉组件 100a，与上

述实施例提供的货叉组件 100 基本相同，区别在于：所述货叉组件 100a 为双深位结构，包括基座组件 10a 和叉臂组件 20a，所述基座组件 10a 包括基座主体 11、第一滑轨 12 以及支承板 13，所述支承板 13 固定连接于所述基座主体 11 的一侧，所述第一滑轨 12 安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面。所述叉臂组件 20a 包括一级叉臂组件 200a 和二级叉臂组件 202a，所述一级叉臂组件 200a 滑动安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面，所述一级叉臂组件 200a 可相对所述支承板 13 做往复直线运动，所述二级叉臂组件 202a 滑动安装于所述一级叉臂组件 200a 朝向所述基座主体 11 的一面，所述二级叉臂组件 202a 可相对所述一级叉臂组件 200a 做往复直线运动；所述驱动组件 40 安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面，并且与所述一级叉臂组件 200a 连接。具体的：

所述基座主体 11 水平设置，所述基座主体 11 用于承载货箱 500a。所述支承板 13 固定连接于所述基座主体 11 的一侧，所述支承板 13 具有水平设置的第二参考线 S3，所述参考线即为第二参考线 S3，所述第二参考线 S3 与所述基座主体 11 的中心线位于同一竖直平面并且平行设置，所述一级叉臂组件 200a 和所述二级叉臂组件 202a 均可沿所述第二参考线 S3 做往复直线运动。两个所述第一滑轨 12 以所述第二参考线 S3 为导向对称设置于所述第二参考线 S3 的两侧，并且均安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面。

所述一级叉臂组件 200a 和所述二级叉臂组件 202a 皆与上述实施例的叉臂组件 20 基本相同，区别在于：本实施例中的叉板 21a 为矩形平板，即，所述叉板 21a 的中部不设置沉槽，所述叉板 21a 的两侧不设置侧挡板，所述叉板 21a 的末端不设置导向板。

可以理解的是，在一些其他的实施例中，在所述基座主体 11 的两侧设置用于纠正货箱 500a 姿态、同时防止货箱 500a 从所述基座主体 11 滑落的侧挡板结构，并且所述基座主体 11 设置有用于对货箱 500a 进行水平以及竖直方向上导向的导向结构。

所述一级叉臂组件 200a 和所述二级叉臂组件 202a 沿所述第二参考线 S3 为导向设置。

所述勾取组件 30a 与上述实施例勾取组件 30 的区别在于：本实施例的勾取组件 30a 的勾件 31a 为 U 字形结构，所述勾件 31a 滑动安装于所述二级叉臂组

件 202a 朝向所述基座主体 11 的一面，所述勾件 31a 的槽口向下。

所述一级叉臂组件 200a 的传动组件连接所述支承板 13 与所述二级叉臂组件 202a，所述二级叉臂组件 202a 的传动组件连接所述一级叉臂组件 200a 与所述勾取组件 30a。

可以理解的是，在一些其他的实施例中，所述一级叉臂组件 200a 可以省略，所述二级叉臂组件 202a 直接滑动安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面。其中，所述二级叉臂组件 202a 的传动组件连接所述支承板 13 与所述勾取组件 30a。

可以理解的是，根据实际需要，所述货叉组件 100a 可以设置多级所述叉臂组件 20a，即，所述货叉组件 100a 包括多组所述叉臂组件 20a，其中，一组所述叉臂组件 20a 为一级设置。多组所述叉臂组件 20a 彼此平行层叠设置，每相邻两组所述叉臂组件 20a 彼此滑动连接，并且可相对彼此沿所述第二参考线 S3 做往复直线运动。位于多组所述叉臂组件 20a 的上端的一组所述叉臂组件 20a 滑动安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面，并且可相对所述支承板 13 做往复直线运动。所述勾件 31a 滑动安装于位于多组所述叉臂组件 20 的下端的一组所述叉臂组件 20，并且所述勾件 31a 可相对所述叉臂组件 20 做往复直线运动。通过以上结构，可增加所述货叉组件 100 的取货深度，使得所述货叉组件 100 能适应不同的仓储环境。

请参阅图 10，本申请再一实施例提供一种搬运机器人 600a，包括移动底盘 200、存储货架 300、升降装置 400 以及所述货叉组件 100a。所述存储货架 300 安装于所述移动底盘 200，所述升降装置 400 安装于所述存储货架 300，所述存储货架 300 上设置有多个存储货板，所述存储货板用于放置货箱 500a，所述货叉组件 100a 通过所述支架主体 511 安装于所述升降装置 400，所述移动底盘 200 用于驱动所述搬运机器人 600a 到达指定地点，所述升降装置 400 用于控制所述货叉组件 100a 的水平高度，以使得所述机器人货叉组件 100a 可从固定货架上将货箱 500a 取出后放置于所述存储货架 300。需要说明的是，在本实施例中，货箱 500a 的底部不需要设置有用于被所述勾件 31a 勾取的沟槽，所述勾件 31a 直接对货箱 500a 的上边缘进行勾取。

所述搬运机器人 600a 从固定货架上取货的步骤具体如下：

第一步，通过所述移动底盘 200 使所述搬运机器人 600a 沿指定路径移动至

放置有货箱 500a 的固定货架处，所述移动底盘 200 相对于所述固定货架静止。

第二步，通过所述升降装置 400 驱动所述货叉组件 100a 相对于所述固定货架沿竖直方向移动，使所述货叉组件 100a 的叉臂组件 20a 位于距货箱 500a 的顶部预设距离的水平面。

第三步，通过所述旋转组件 50 使所述货叉组件 100a 绕所述旋转轴线 S2 旋转，使所述货叉组件 100a 的叉臂组件 20a 的伸出方向与货箱 500a 的正面对。

第四步，所述叉臂组件 20a 相对于所述支承板 13 沿所述第二参考线 S3 伸出，同时带动所述勾取组件 30a 滑向所述叉臂组件 20a 的一端。

其中，所述第一驱动装置 41 通过所述第一同步带驱动所述丝杠 42 沿第一旋转方向同步转动，同时，所述移动块 43 相对于所述丝杠沿第一水平方向同步移动，所述移动块 43 带动所述一级叉臂组件 200a 的叉板 21a 相对于所述支承板 13 沿所述第一水平方向滑出，同时，所述一级叉臂组件 200a 的一组传动组件的滑索拉动所述二级叉臂组件 202a 的叉板 21a 沿所述第一水平方向滑出，同时，所述二级叉臂组件 202a 的一组传动组件的滑索拉动所述勾取组件 30a 的勾件 31a 沿所述第一水平方向向所述二级叉臂组件 202a 的叉板 21a 的末端的方向滑动，使得所述勾取组件 30a 的勾件 31a 位于货箱 500a 的顶部，并且所述勾件 31a 的槽口向下对准货箱 500a 的上边缘。所述第一方向与所述第二参考线 S3 平行。

第五步，通过所述升降装置 400 降低所述货叉组件 100a，使得所述勾件 31a 住货箱 500a 的上边缘。

第六步，所述叉臂组件 20 相对于所述支承板 13 沿所述第二参考线 S3 回收，同时带动所述勾取组件 30a 滑向所述二级叉臂组件 202a 的另一端，此时货箱 500a 被拉取到所述基座主体 11 上。

其中，所述第一驱动装置 41 通过所述第一同步带驱动所述丝杠 42 沿第二旋转方向同步转动，同时，所述移动块 43 相对于所述丝杠 42 沿第二水平方向同步移动，所述移动块 43 带动所述一级叉臂组件 200a 的叉板 21a 相对于所述支承板 13 沿所述第二水平方向滑入，同时，所述一级叉臂组件 200a 的另一组传动组件的滑索拉动所述二级叉臂组件 202a 的叉板 21a 沿所述第二水平方向滑入，同时，所述二级叉臂组件 202a 的另一组传动组件的滑索拉动所述勾取组件 30a 的勾件 31a 沿所述第二水平方向滑向所述二级叉臂组件 202a 的叉板 21a 的

另一端，使得货箱 500a 被拉到所述基座主体 11 上。所述第二水平方向与所述第二参考线 S3 平行，并且所述第一水平方向与所述第二水平方向相反，所述第一旋转方向与第二旋转方向相反。

第七步，将位于所述基座主体 11 上的货箱推送至所述存储货架 300 上的一个存储货板。

其中，通过所述旋转组件 50 使所述货叉组件 100a 绕所述旋转轴线 S2 旋转，根据需要通过所述升降装置 400 调整所述货叉组件 100a 的水平高度，使得所述货叉组件 100a 的基座主体 11 与所述存储货架 300 上的一个存储货板相对，然后驱动所述叉臂组件 20a 相对所述支承板 13 滑出，同时所述勾件 31a 在一组所述传动组件的驱动下滑向所述二级叉臂组件 202a 的一端，所述勾件 31a 将位于所述基座主体 11 上的货箱 500a 推送至所述存储货板。再通过所述升降装置 400 提升所述货叉组件 100a，使得所述勾件 31 脱离货箱 500 的上边缘，然后驱动所述叉臂组件 20a 以及所述勾件 31 沿所述第二参考线 S3 回收。

在本实施例中，所述勾件 31a 相对所述支承板 13 沿所述第二参考线 S3 滑出的位移包括第一位移段以及第二位移段，所述第二位移段减去所述第一位移段的差值等于前后相邻的两个货箱 500a 之间的深度。即，当所述勾件 31a 相对所述支承板 13 沿所述第二参考线 S3 滑出第一位移段时，可进行第一深位的勾取动作，将前后相邻的两个货箱 500a 的前面一个取出；当所述勾件 31a 相对所述支承板 13 沿所述第二参考线 S3 滑出第二位移段时，可进行第二深位的勾取动作，将位于之后的一个货箱 500a 取出，以实现双深位取货的功能。

可以理解的是，在一些其他的实施例中，可对所述勾件 31a 相对所述支承板 13 的位移设为多段，例如所述位移包括第一位移段、第二位移段以及第三段位移，通过三段位移的设置可将位于固定支架上的前后分别相邻的三个货箱 500a 按序取出，实现进一步的多段勾取动作。

在本实施例中，所述货叉组件 100a 为双深位的卧式结构，所述支承板 13 安装于所述基座主体 11 的一侧，所述一级叉臂组件 200a 滑动安装于所述支承板 13 朝向所述基座主体 11 的一面，所述二级叉臂组件 202a 滑动安装于所述一级叉臂组件 200a 朝向所述基座主体 11 的一面，所述勾件 31a 滑动安装于所述二级叉臂组件 202a。通过以上结构，使得所述货叉组件 100a 可从货箱 500a 的正面的顶部对其进行拉取、搬运，无需伸入货箱 500a 两侧，节省了所述货叉组

件 100a 的作业空间，使得仓储的货箱 500a 可紧挨着摆放，提高了仓库的存储密度，同时，延长了所述勾件 31a 的运动行程，使得所述货叉组件 100a 的取货范围更大，并且，所述货叉组件 100a 可进行双深位的取货动作，将位于固定支架上的前后相邻的两个货箱 500a 分别取出。

以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

## 权利要求书

1、一种搬运机器人，其特征在于，包括：

移动底盘；

存储货架，安装于所述移动底盘上，所述存储货架包括分布在不同高度的多个层板组件，各层板组件包括用于放置货物的层板；

搬运装置，包括货叉，所述货叉用于将货物搬运至一个与所述货叉位于同一高度的层板上，或者用于将货物从一个与所述货叉位于同一高度的层板上搬出；以及

升降组件，用于驱动所述搬运装置相对于所述存储货架升降，以使得所述货叉与一个层板位于同一高度。

2、根据权利要求1所述的搬运机器人，其特征在于，所述移动底盘包括底座和驱动轮组件，所述驱动轮组件包括：

铰链支架，所述铰链支架铰接于所述底座；

驱动轮，所述驱动轮安装于所述铰链支架，所述驱动轮可相对于所述铰链支架转动，以使得所述移动底盘移动；以及

减震器组件，所述减震器组件的一端铰接于所述铰链支架，所述减震器的另一端与所述底座相铰接，所述减震器组件包括减震器，所述减震器用于减少经由所述铰链支架传递至所述底座的震动。

3、根据权利要求2所述的搬运机器人，其特征在于，所述减震器组件还包括调节臂；

所述减震器的一端铰接于所述铰链支架，所述减震器的另一端与所述底座相铰接，所述调节臂的一端铰接于所述减震器的另一端，所述调节臂的另一端铰接于所述底座，所述调节臂与所述底座相抵，以使得所述调节臂不能相对于所述底座朝第一方向转动；

所述减震器提供将所述调节臂抵接于所述底座，并且提供阻碍所述调节臂相对于所述底座朝第二方向转动的弹力，所述第二方向与所述第一方向相反。

4、根据权利要求3所述的搬运机器人，其特征在于，所述调节臂设有止挡部，所述止挡部位于所述调节臂朝向所述第一方向的一侧。

5、根据权利要求3所述的搬运机器人，其特征在于，所述调节臂与所述减

震器呈第一夹角设置，所述第一夹角的开口朝向与所述第二方向同向；

在所述减震器装配时，所述减震器与所述调节臂呈第二夹角设置，所述第二夹角的开口朝向与所述第一方向同向，所述减震器两端的长度可伸长，以使所述减震器提供的弹力变小。

6、根据权利要求1至5任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述搬运装置还包括货叉托架，所述货叉安装于所述货叉托架；

所述升降组件用于驱动所述货叉托架相对于所述存储货架升降，所述货叉可绕竖直方向相对于所述货叉托架旋转。

7、根据权利要求6所述的搬运机器人，其特征在于，所述搬运装置还包括旋转驱动装置；

所述旋转驱动装置包括旋转驱动电机、光轮、货叉同步带轮以及货叉同步带；

所述光轮固定安装于所述货叉托架，所述货叉同步带轮可转动地安装于所述货叉，所述货叉同步带连接所述货叉同步带轮和所述光轮，所述旋转驱动电机用于驱动所述货叉同步带轮相对于所述货叉转动，以使得所述货叉绕竖直方向相对于所述货叉托架转动。

8、根据权利要求7所述的搬运机器人，其特征在于，所述光轮在其外轮面上凸设有同步带压块，所述同步带压块与所述货叉同步带相抵，以使得所述货叉同步带张紧。

9、根据权利要求7所述的搬运机器人，其特征在于，所述货叉设有第一锁孔，所述货叉托架设有第二锁孔，可通过将锁销同时插入所述第一锁孔和所述第二锁孔，以使得所述货叉不能绕竖直方向相对于所述货叉托架转动。

10、根据权利要求1至5任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述存储货架包括用于支承各层板组件的竖梁；

所述层板具有沿水平分布的两端，所述层板的一端靠近所述竖梁，所述层板的另一端悬空并且远离所述竖梁。

11、根据权利要求10所述的搬运机器人，其特征在于，各层板组件还包括与所述竖梁相连的横梁；

所述层板背向所述移动底盘的一面用于放置货物，所述横梁位于所述层板朝向所述移动底盘的一侧，并且所述横梁靠近层板的一端；

所述横梁与所述层板朝向移动底盘的一面通过板托相连。

12、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，各层板组件还包括限位结构；

所述限位结构用于挡住位于所述层板上的货物。

13、根据权利要求 12 所述的搬运机器人，其特征在于，所述限位结构为围板；

所述层板的边缘朝远离所述移动底盘的方向延伸有所述围板。

14、根据权利要求 13 所述的搬运机器人，其特征在于，所述围板包括围板主体和翻边体；

所述翻边体延伸于所述围板主体背离所述层板的边缘，并且所述翻边体贴合于所述围板主体，以使得所述翻边体与所述围板主体的连接处成型为弧形过渡。

15、根据权利要求 14 所述的搬运机器人，其特征在于，所述翻边体与所述层板位于所述围板主体的同一侧。

16、根据权利要求 13 所述的搬运机器人，其特征在于，各层板组件包括多个所述围板；

所述层板的边缘具有多个侧边，各围板延伸于所述层板的一个侧边，每两个相邻的围板之间的缝隙处设有衔接结构；

所述衔接结构分别与两个相邻的围板相衔接，以使得在两个相邻的围板的转角处成型圆弧角。

17、根据权利要求 16 所述的搬运机器人，其特征在于，所述衔接结构具有两个卡槽；

两个相邻的围板的侧边分别嵌入两个卡槽。

18、根据权利要求 17 所述的搬运机器人，其特征在于，所述层板与所述衔接结构通过螺钉进行固定连接。

19、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述存储货架还包括竖梁，所述竖梁可拆卸地与所述移动底盘相连；

所述升降组件包括同步带轮机构和升降驱动电机，所述升降驱动电机用于通过所述同步带轮机构驱动所述搬运装置相对于所述存储货架升降；

所述同步带轮机构安装于所述竖梁。

20、根据权利要求 19 所述的搬运机器人，其特征在于，所述竖梁设有安装槽，所述同步带轮机构安装于所述安装槽内。

21、根据权利要求 20 所述的搬运机器人，其特征在于，所述竖梁设置有竖直导槽，所述搬运装置设有滑动件，所述滑动件安装于所述竖直导槽；

所述滑动件可沿所述竖直导槽移动，以使得所述搬运装置相对于所述存储货架升降。

22、根据权利要求 21 所述的搬运机器人，其特征在于，所述竖直导槽与所述安装槽相连通并且形成一个闭合回路；

所述同步带轮机构的同步带位于所述闭合回路内，所述同步带轮机构的同步带与所述滑动件相连。

23、根据权利要求 22 所述的搬运机器人，其特征在于，所述竖梁在所述竖直导槽的末端处设有缓冲垫。

24、根据权利要求 23 所述的搬运机器人，其特征在于，所述缓冲垫伸入所述竖直导槽内并与所述同步带轮机构的同步带相抵。

25、根据权利要求 23 所述的搬运机器人，其特征在于，所述缓冲垫由海绵材质或者橡胶材质制得。

26、根据权利要求 19 所述的搬运机器人，其特征在于，所述升降组件还包括制动装置；

所述制动装置包括制动盘、导向底座以及插销；

所述制动盘与所述同步带轮机构的主动轮同轴固定，所述制动盘设有一个或多个销孔，所述导向底座设于所述竖梁，所述导向底座设有插槽，所述插销插入所述插槽；

所述插销可沿所述插槽移动，以使得所述插销的一端插入所述销孔，并且所述制动盘和所述主动轮皆不能转动。

27、根据权利要求 26 所述的搬运机器人，其特征在于，所述制动装置还包括凸轮；

所述凸轮位于所述导向底座背离所述制动盘的一侧，所述插销的另一端与所述凸轮转动连接，所述凸轮的轮面与所述导向底座背向所述制动盘的一面相抵，以使得所述凸轮转动时带动所述插销沿所述插槽移动。

28、根据权利要求 27 所述的搬运机器人，其特征在于，所述制动装置还包

括弹性件；

所述插销两端之间的中部凸设有第一挡圈，所述插槽的槽壁凸设有第二挡圈，所述弹性件抵接于所述第一挡圈和所述第二挡圈之间，所述弹性件用于提供使所述凸轮与所述导向底座相抵接，并且提供使所述插销保持静止的压紧力。

29、根据权利要求 28 所述的搬运机器人，其特征在于，所述弹性件为压簧；所述压簧套设于所述插销。

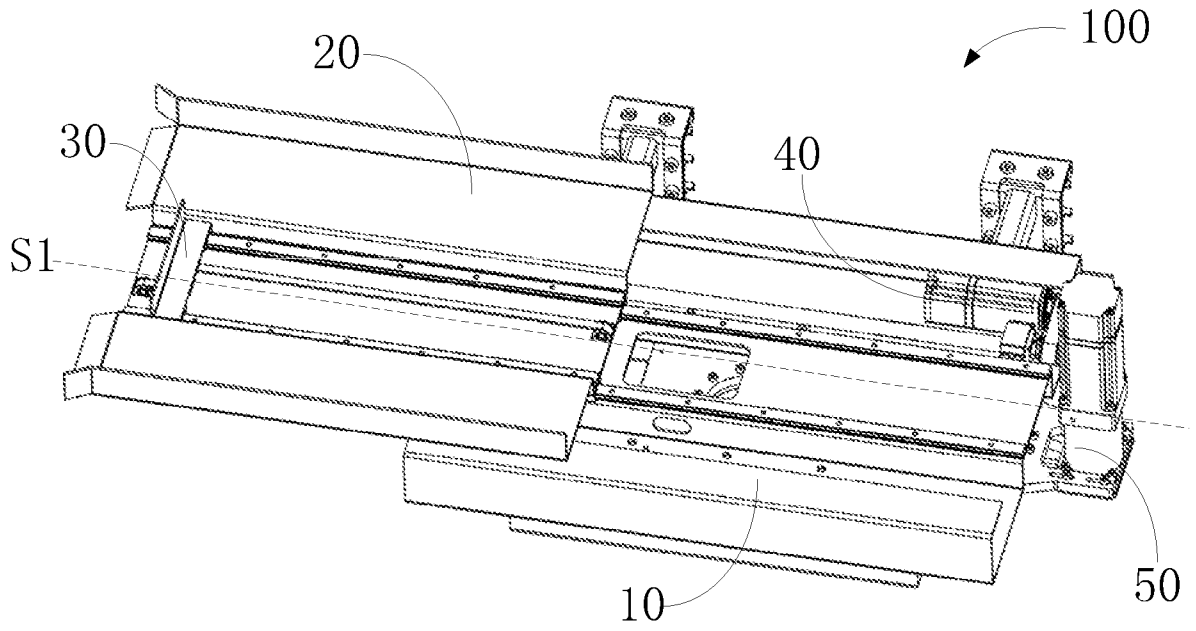


图 1

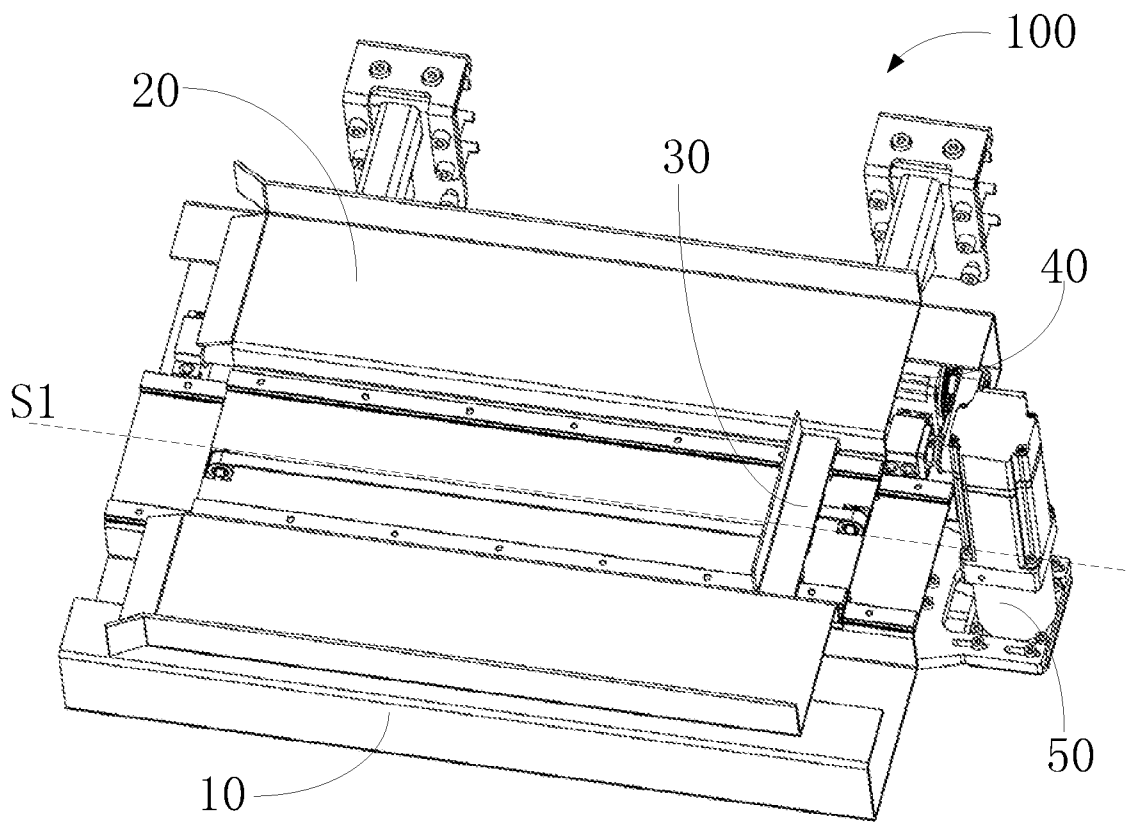


图 2

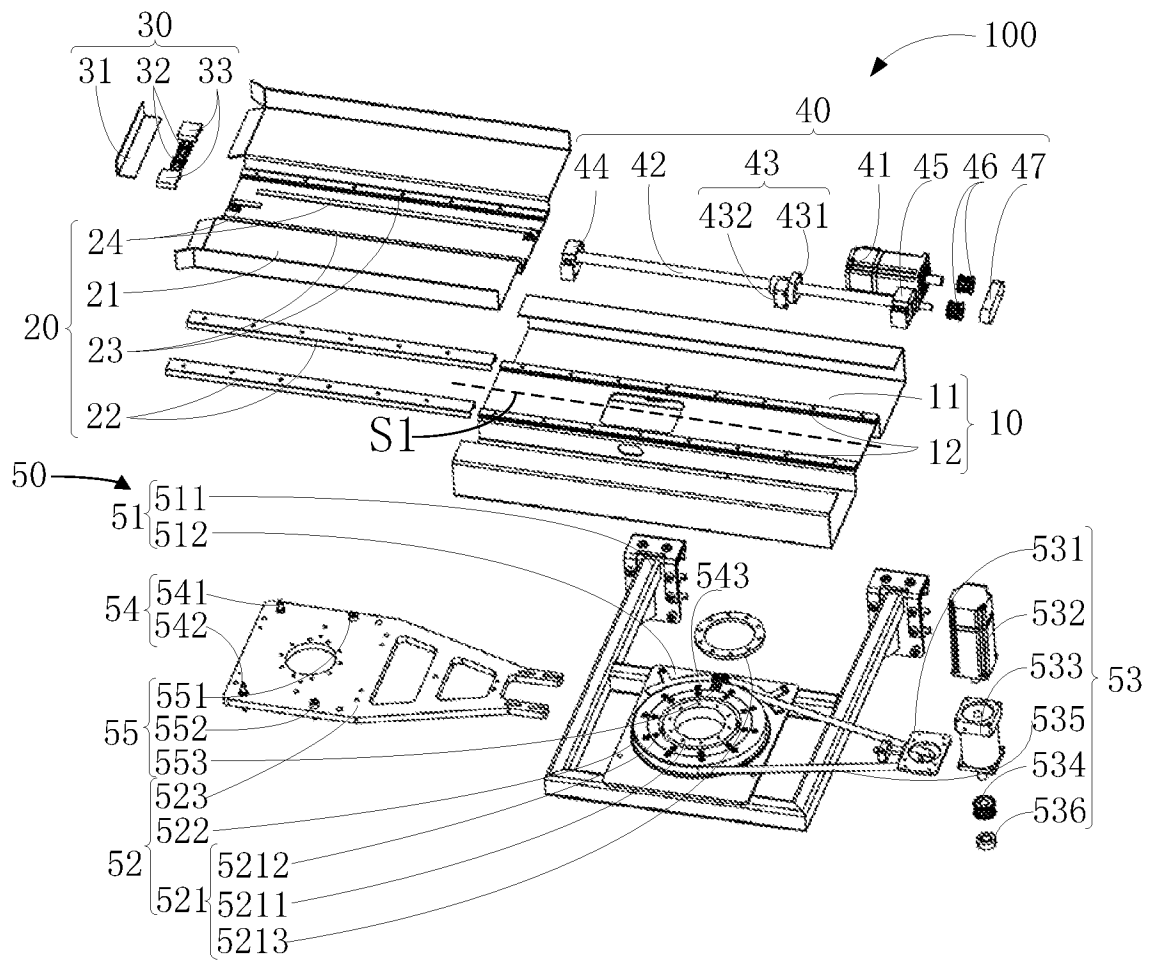


图 3

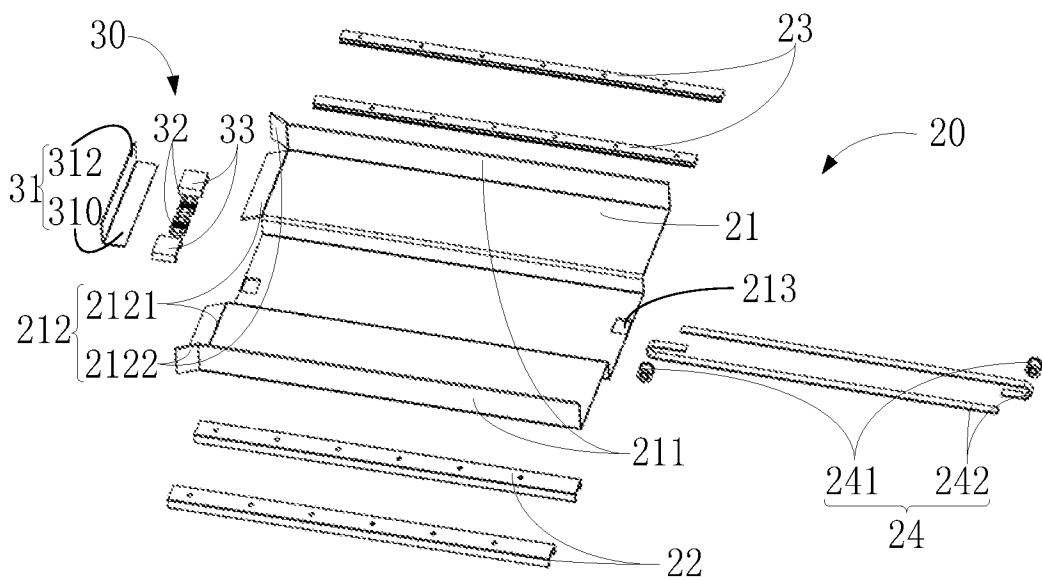


图 4

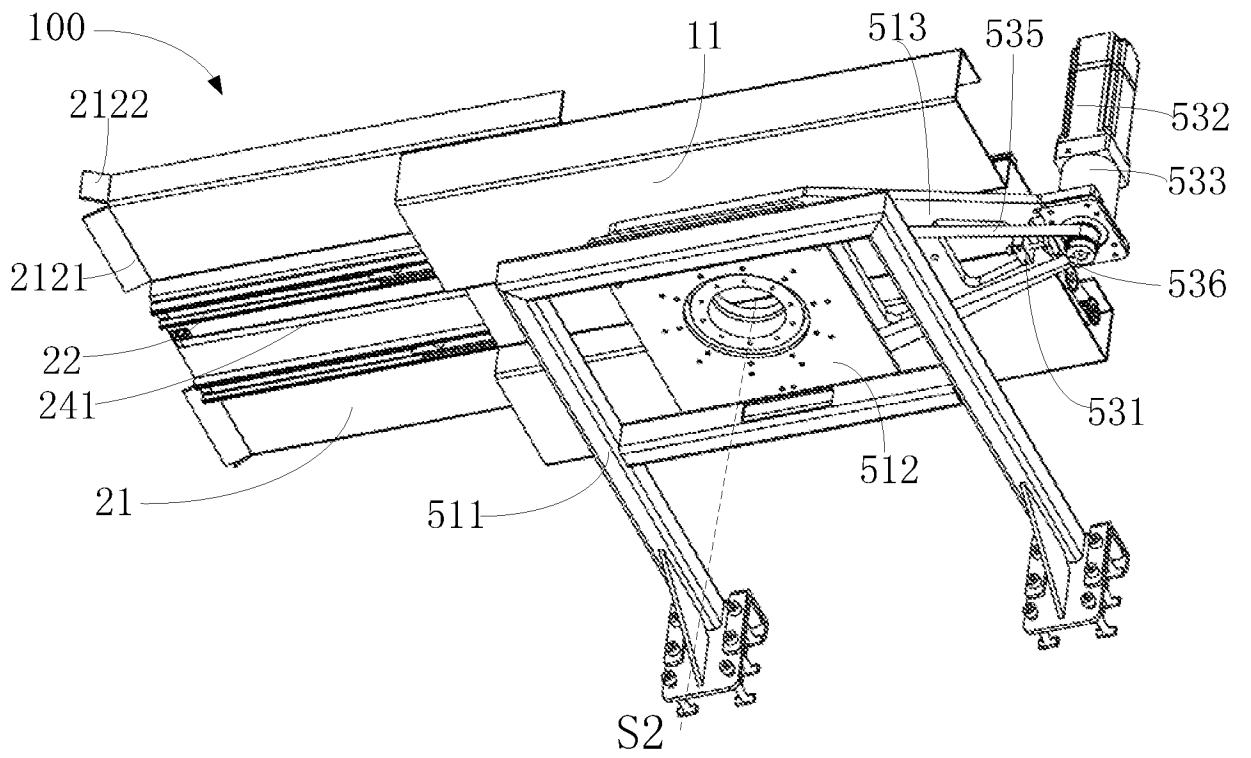


图 5

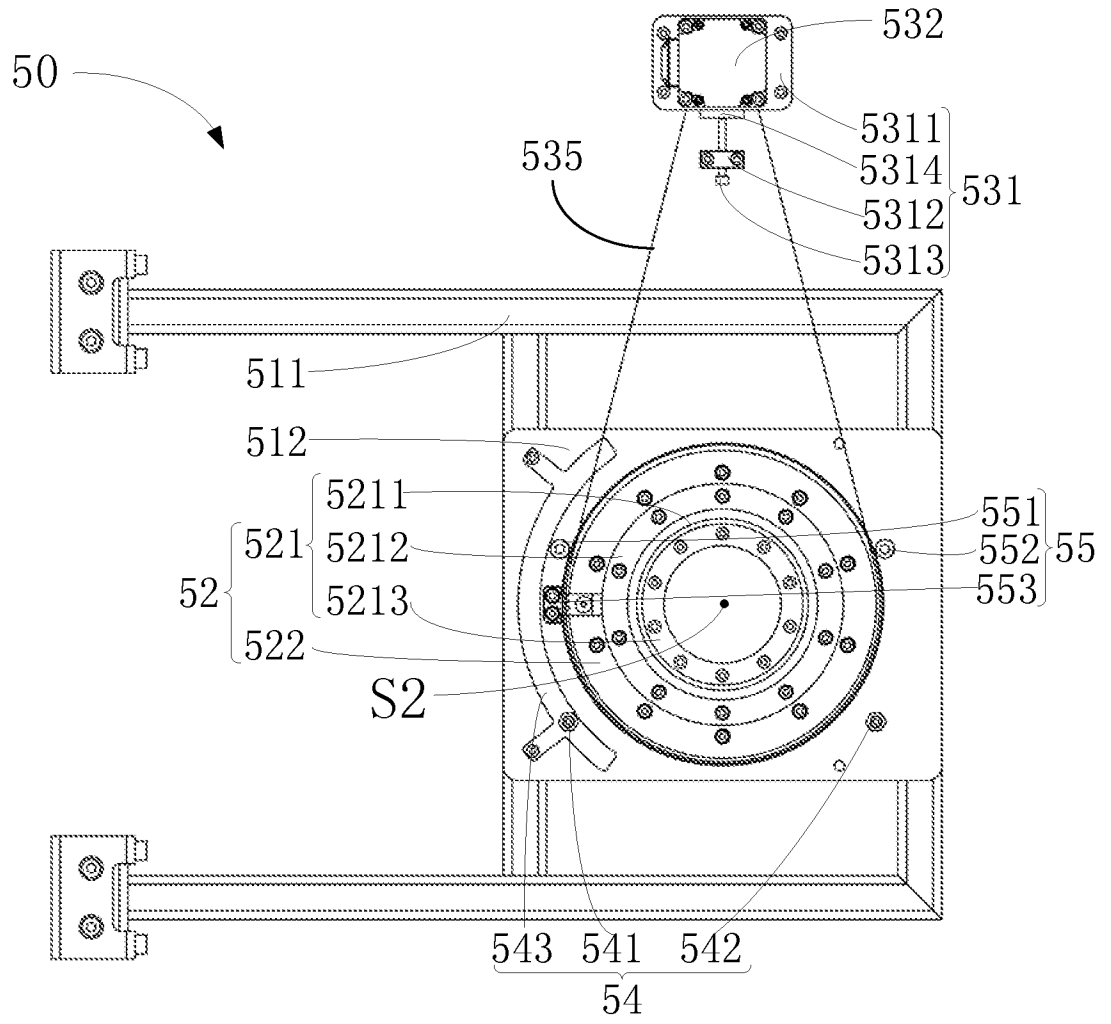


图 6

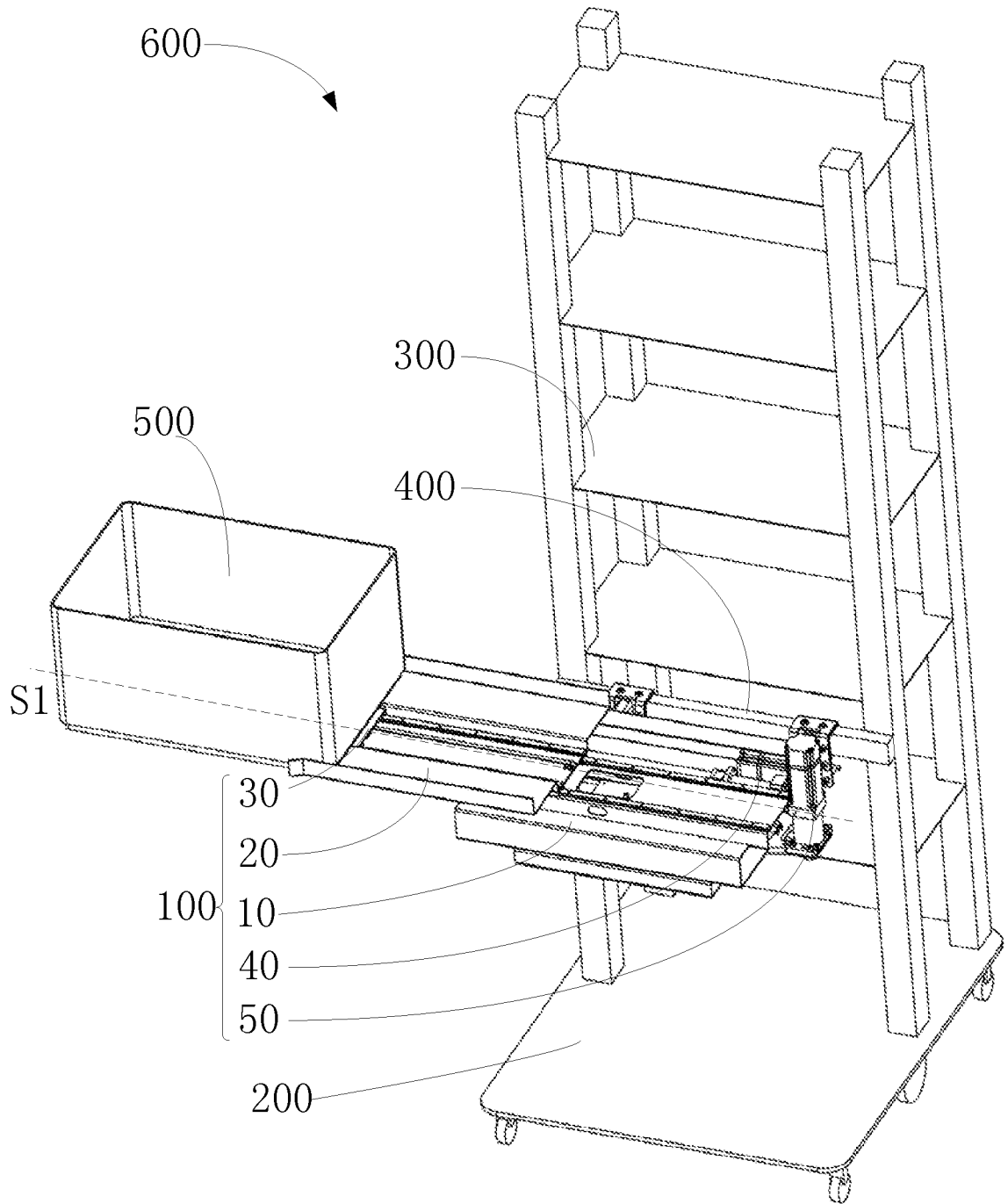


图 7

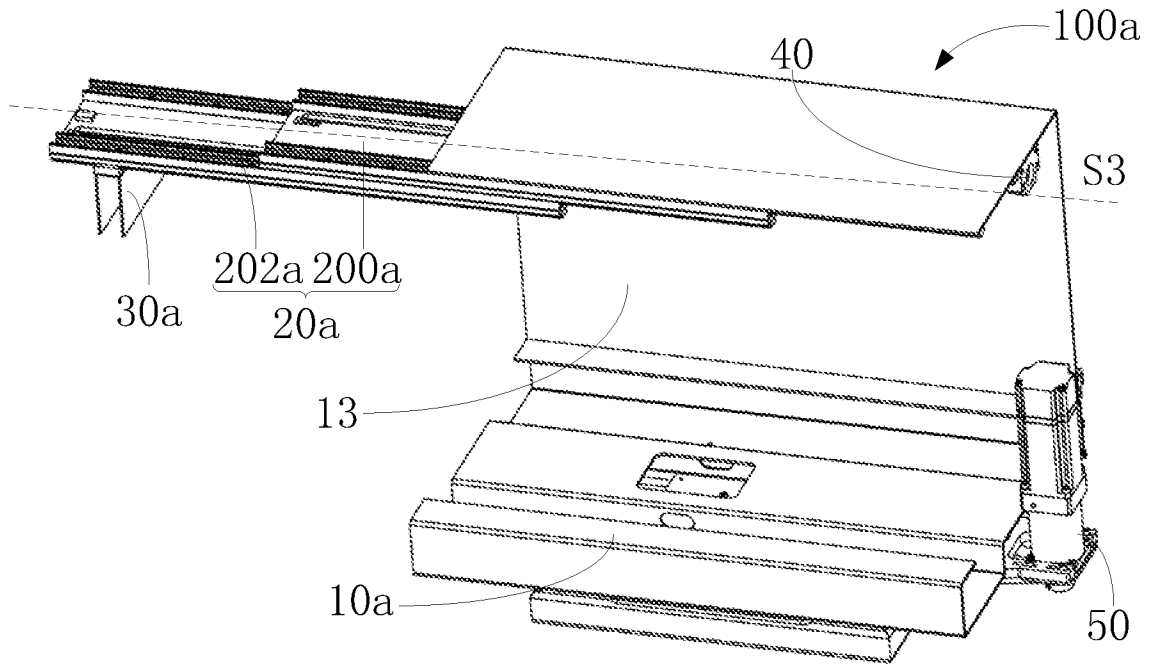


图 8

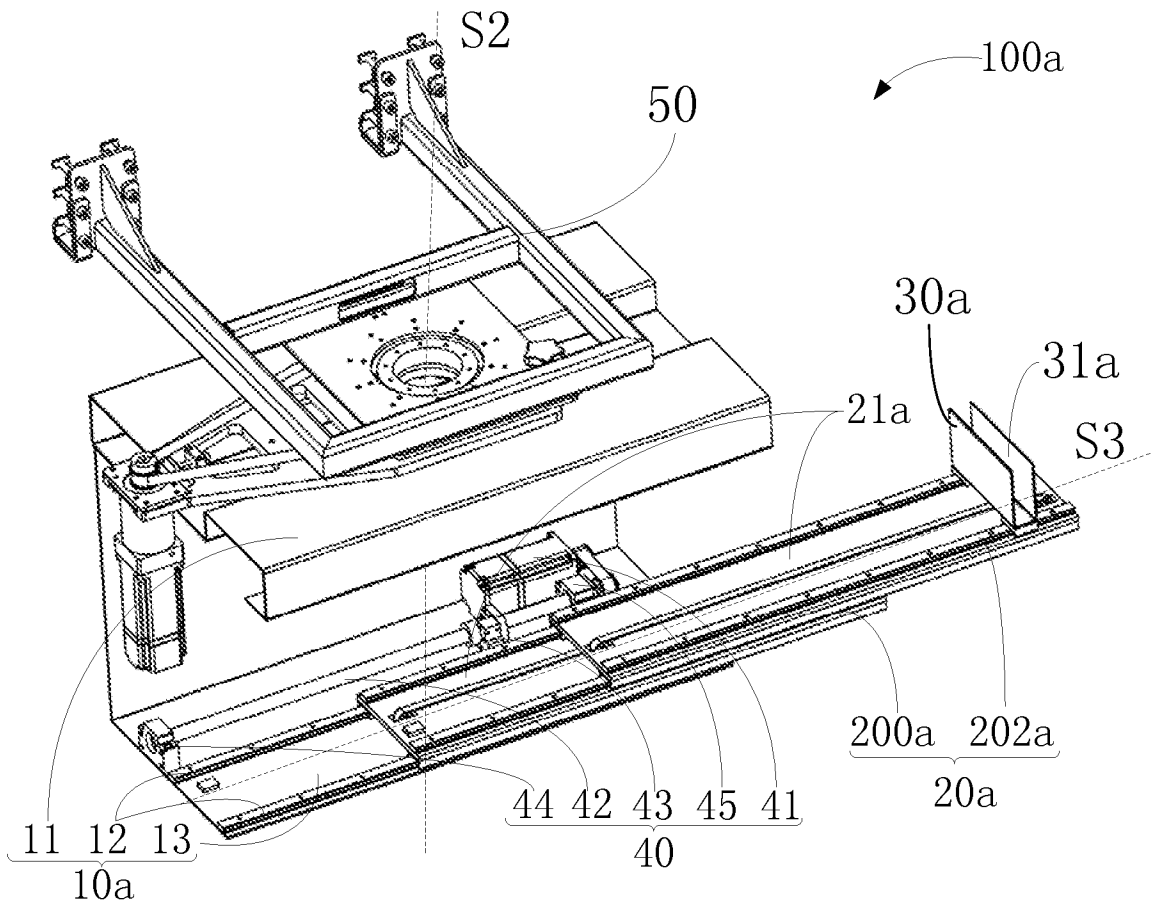


图 9

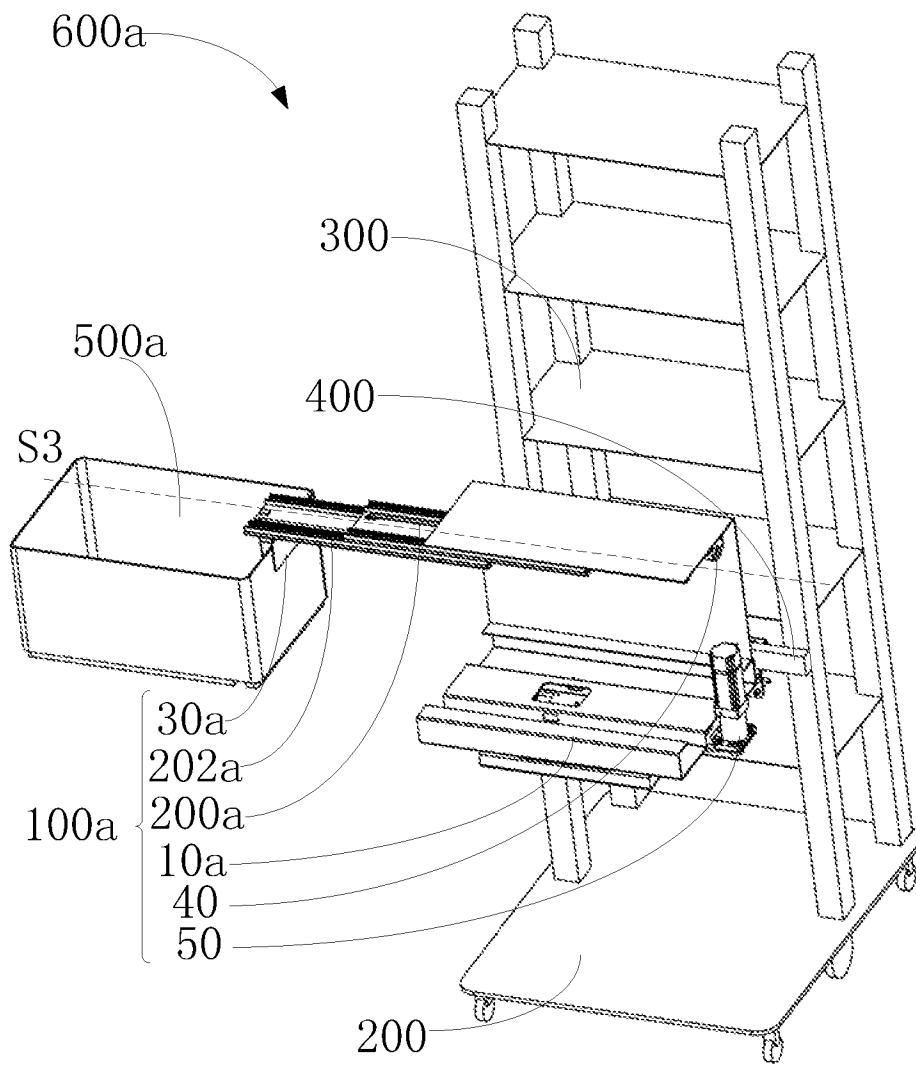


图 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/073623

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B65G 1/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B65G		
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)		
CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS: 搬运, 机器人, 仓储, 移动, 货叉, pick, robot, storage, mov+, fork		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108408316 A (GEEKPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) see description, paragraphs [0034]-[0038], and figure 1	1-29
Y	CN 207551834 U (KUKA INTELLIGENT MACHINERY (JIANGSU) CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) see description, paragraphs [0016]-[0020], and figures 1 and 2	1-29
PX	CN 209758195 U (HAI ROBOTICS CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) see description, paragraphs [0054]-[0144], and figures 1-8	1-29
PX	CN 209522153 U (HAI ROBOTICS CO., LTD.) 22 October 2019 (2019-10-22) see description, paragraphs [0075]-[0175], and figures 1-10	1-29
Y	CN 208150249 U (GEEKPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 November 2018 (2018-11-27) see description, paragraphs [0033]-[0044], and figure 1	1-29
Y	CN 108408315 A (GEEKPLUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2018 (2018-08-17) see description, paragraphs [0035]-[0041], and figure 1	1-29
A	US 9469477 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 18 October 2016 (2016-10-18) see entire document	1-29
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
10 April 2020		24 April 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/073623**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	108408316	A	17 August 2018	None		
CN	207551834	U	29 June 2018	None		
CN	209758195	U	10 December 2019	None		
CN	209522153	U	22 October 2019	None		
CN	208150249	U	27 November 2018	None		
CN	108408315	A	17 August 2018	None		
US	9469477	B1	18 October 2016	US	10112772 B1	30 October 2018
				US	9738449 B1	22 August 2017
				US	9280153 B1	08 March 2016
				US	9856084 B1	02 January 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/073623

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B65G 1/04 (2006.01) i</p> <p>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</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B65G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS: 搬运, 机器人, 仓储, 移动, 货叉, pick, robot, storage, mov+, fork</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108408316 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第34-38段及图1</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 207551834 U (库卡智能机械江苏有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 参见说明书第16-20段, 图1-2</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209758195 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 参见说明书第54-144段, 图1-8</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209522153 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 参见说明书第75-175段, 图1-10</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 208150249 U (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 参见说明书第33-44段, 图1</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108408315 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第35-41段, 图1</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9469477 B1 (AMAZON TECH INC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 参见全文</td> <td>1-29</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 108408316 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第34-38段及图1	1-29	Y	CN 207551834 U (库卡智能机械江苏有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 参见说明书第16-20段, 图1-2	1-29	PX	CN 209758195 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 参见说明书第54-144段, 图1-8	1-29	PX	CN 209522153 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 参见说明书第75-175段, 图1-10	1-29	Y	CN 208150249 U (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 参见说明书第33-44段, 图1	1-29	Y	CN 108408315 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第35-41段, 图1	1-29	A	US 9469477 B1 (AMAZON TECH INC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 参见全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 108408316 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第34-38段及图1	1-29																								
Y	CN 207551834 U (库卡智能机械江苏有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 参见说明书第16-20段, 图1-2	1-29																								
PX	CN 209758195 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 12月 10日 (2019 - 12 - 10) 参见说明书第54-144段, 图1-8	1-29																								
PX	CN 209522153 U (深圳市海柔创新科技有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 参见说明书第75-175段, 图1-10	1-29																								
Y	CN 208150249 U (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 11月 27日 (2018 - 11 - 27) 参见说明书第33-44段, 图1	1-29																								
Y	CN 108408315 A (北京极智嘉科技有限公司) 2018年 8月 17日 (2018 - 08 - 17) 参见说明书第35-41段, 图1	1-29																								
A	US 9469477 B1 (AMAZON TECH INC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 参见全文	1-29																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 4月 10日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 4月 24日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>李益芝</p> <p>电话号码 86-(010)-62089658</p>																								

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/073623

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	108408316	A	2018年 8月 17日	无	
CN	207551834	U	2018年 6月 29日	无	
CN	209758195	U	2019年 12月 10日	无	
CN	209522153	U	2019年 10月 22日	无	
CN	208150249	U	2018年 11月 27日	无	
CN	108408315	A	2018年 8月 17日	无	
US	9469477	B1	2016年 10月 18日	US	10112772 B1 2018年 10月 30日
				US	9738449 B1 2017年 8月 22日
				US	9280153 B1 2016年 3月 8日
				US	9856084 B1 2018年 1月 2日