



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111605958 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010524713.3

(22)申请日 2020.06.10

(71)申请人 北京极智嘉科技有限公司

地址 100020 北京市朝阳区创远路36号院1
号楼1层101室

(72)发明人 肖玉辉 白易欣

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 林波

(51) Int. Cl.

B65G 1/12(2006.01)

B65G 1/04(2006.01)

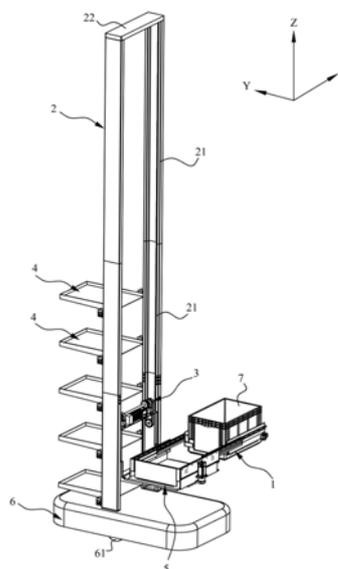
权利要求书1页 说明书19页 附图8页

(54)发明名称

一种搬运机器人及仓储物流系统

(57)摘要

本发明属于仓储物流技术领域,具体公开了一种搬运机器人及仓储物流系统。其中,搬运机器人包括移动底盘、竖直设置在所述移动底盘上的门架及设置在所述门架货箱传输机构,所述货箱传输机构能够水平伸缩以对库存容器上的货箱进行取放,且所述货箱传输机构通过升降机构与所述门架连接,所述升降机构能带动所述货箱传输机构竖直升降,且所述升降机构为自驱动式升降机构。仓储物流系统包括上述的搬运机器人。本发明公开的搬运机器人、取箱方法、货箱上货方法及仓储物流系统,能够提高拣选和物流效率。



1. 一种搬运机器人,其特征在于,包括移动底盘(6)、竖直设置在所述移动底盘(6)上的门架(2)及设置在所述门架(2)上的货箱传输机构(1),所述货箱传输机构(1)能够水平伸缩以对库存容器上的货箱(7)进行取放,且所述货箱传输机构(1)通过升降机构(3)与所述门架(2)连接,所述升降机构(3)能带动所述货箱传输机构(1)竖直升降,且所述升降机构(3)为自驱动式升降机构。

2. 根据权利要求1所述的搬运机器人,其特征在于,所述门架(2)包括相对且间隔设置的一对支撑柱(21),所述支撑柱(21)竖直设置,所述升降机构(3)设置在一对所述支撑柱(21)之间。

3. 根据权利要求2所述的搬运机器人,其特征在于,所述升降机构(3)包括安装座(31)和设置在所述安装座(31)上的升降驱动单元(32)和升降传动组件(33),所述支撑柱(21)上设置有辅助传动件(23),所述升降驱动单元(32)驱动所述升降传动组件(33)与所述辅助传动件(23)配合传动,以使所述升降机构(3)沿所述辅助传动件(23)竖直升降。

4. 根据权利要求3所述的搬运机器人,其特征在于,所述升降传动组件(33)包括沿高度方向间隔设置的两个第一升降同步轮(331)以及绕设在两个所述第一升降同步轮(331)上的第一升降同步带(332),所述第一升降同步带(332)为双面齿同步带,所述辅助传动件(23)为竖直设置在所述支撑柱(21)上的单面齿同步带,所述第一升降同步带(332)与所述单面齿同步带啮合,所述升降驱动单元(32)包括升降驱动电机,所述升降驱动电机用于驱动其中一个所述第一升降同步轮(331)绕水平轴线转动。

5. 根据权利要求3所述的搬运机器人,其特征在于,所述升降机构(3)还包括升降导向组件,所述升降导向组件用于为所述升降机构(3)的竖直运动进行导向。

6. 根据权利要求5所述的搬运机器人,其特征在于,所述支撑柱(21)上设置有开口朝向另一所述支撑柱(21)的容置槽(25),所述辅助传动件(23)设置在所述容置槽(25)的一侧槽壁处,所述升降导向组件与另一相对槽壁滑动或滚动连接。

7. 根据权利要求3-6任一项所述的搬运机器人,其特征在于,两个所述支撑柱(21)上均连接有所述升降传动组件(33),且所述升降机构(3)还包括升降同步传动组件(34),所述升降驱动单元(32)通过所述升降同步传动组件(34)驱动两个所述升降传动组件(33)同步动作。

8. 根据权利要求7所述的搬运机器人,其特征在于,所述安装座(31)包括水平设置的第一安装板(311)和竖直设置在所述第一安装板(311)两端的两个第二安装板(312),所述第一安装板(311)与所述第二安装板(312)的上端连接,所述升降传动组件(33)设置在所述第二安装板(312)上,所述升降驱动单元(32)设置在所述第一安装板(311)上表面。

9. 根据权利要求2-6任一项所述的搬运机器人,其特征在于,所述支撑柱(21)沿高度方向设置有若干对,且高度方向上相邻的两个所述支撑柱(21)可拆卸连接。

10. 一种仓储物流系统,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的搬运机器人。

一种搬运机器人及仓储物流系统

技术领域

[0001] 本发明涉及仓储物流领域,尤其涉及一种搬运机器人及仓储物流系统。

背景技术

[0002] 电子商务的快速发展,既给仓储物流行业带来了前所未有的发展机遇,也给仓储物流服务提出了严峻的挑战,如何高效率、低成本、灵活准确地进行包裹拣选一直是仓储物流行业所面临的难题。随着机器人技术的不断发展,出现了采用机器人将存放有待取放货物的目标库存容器搬运至人工工位,再由人工工位将库存容器上的产品取出放入订单箱中。但传统的“库存容器到人”的分拣方式,需要机器人将整个库存容器搬运至拣货区域,增加了机器人搬运的负载,造成了极大的资源浪费。

[0003] 图1为现有技术提供了一种搬运货箱的机器人,如图1所示,其包括驱动单元100、货箱存储单元200和货箱传输单元300,其中驱动单元100承载货箱存储单元200和货箱传输单元300共同运动,货箱存储单元200包括一个或多个货箱存储空间,货箱传输单元300被配置为在货箱存储空间和库存容器之间传输货箱400。其中,货箱传输单元300包括用于放置货箱的框架310、用于带动货箱400升降的升降装置320、用于带动货箱400伸缩的伸缩叉齿330以及用于带动货箱400旋转的旋转装置340。

[0004] 现有技术提供的搬运货箱的机器人,其升降机构通常采用链轮链条式升降机构,链轮链条升降机构的驱动电机设置在货箱暂存单元的顶部或者底部,且货箱传输单元上下两端设置有用于绕设链条的链轮,两端两个链轮之间的距离限定升降机构所能升降的行程。即现有技术提供的搬运机器人,货箱传输单元的升降行程受限于升降机构,且升降机构对货箱存储单元结构依赖性较大,当更换货箱存储单元时,必须对升降机构进行重新设置,不利于搬运机器人的模块化设置和仓储物流成本的降低;且现有技术提供的搬运机器人,当升降机构形成较大时,不利于搬运机器人的运输和调试。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种搬运机器人,提高搬运机器人模块化设置的灵活性和便利性,降低搬运机器人的设计成本。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一种仓储物流系统,降低仓储物流成本。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0008] 一种搬运机器人,包括移动底盘、竖直设置在所述移动底盘上的门架及设置在所述门架上的货箱传输机构,所述货箱传输机构能够水平伸缩以对库存容器上的货箱进行取放,且所述货箱传输机构通过升降机构与所述门架连接,所述升降机构能带动所述货箱传输机构竖直升降,且所述升降机构为自驱动式升降机构。

[0009] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述门架包括相对且间隔设置的一对支撑柱,所述支撑柱竖直设置,所述升降机构设置在一对所述支撑柱之间。

[0010] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述升降机构包括安装座和设置在所述安

装座上的升降驱动单元和升降传动组件,所述支撑柱上设置有辅助传动件,所述升降驱动单元驱动所述升降传动组件与所述辅助传动件配合传动,以使所述升降机构沿所述辅助传动件竖直升降。

[0011] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述升降传动组件包括沿高度方向间隔设置的两个第一升降同步轮以及绕设在两个所述第一升降同步轮上的第一升降同步带,所述第一升降同步带为双面齿同步带,所述辅助传动件为竖直设置在所述支撑柱上的单面齿同步带,所述第一升降同步带与所述单面齿同步带啮合,所述升降驱动单元包括升降驱动电机,所述升降驱动电机用于驱动其中一个所述第一升降同步轮绕水平轴线转动。

[0012] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述升降机构还包括升降导向组件,所述升降导向组件用于为所述升降机构的竖直运动进行导向。

[0013] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述支撑柱上设置有开口朝向另一所述支撑柱的容置槽,所述辅助传动件设置在所述容置槽的一侧槽壁处,所述升降导向组件与另一相对槽壁滑动或滚动连接。

[0014] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,两个所述支撑柱上均连接有所述升降传动组件,且所述升降机构还包括升降同步传动组件,所述升降驱动单元通过所述升降同步传动组件驱动两个所述升降传动组件同步动作。

[0015] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述安装座包括水平设置的第一安装板和竖直设置在所述第一安装板两端的两个第二安装板,所述第一安装板与所述第二安装板的上端连接,所述升降传动组件设置在所述第二安装板上,所述升降驱动单元设置在所述第一安装板上表面。

[0016] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述支撑柱沿高度方向设置有若干对,且高度方向上相邻的两个所述支撑柱可拆卸连接。

[0017] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述支撑柱包括竖直设置的主体板部和设置在所述主体板部沿设置在所述主体板部相对两侧的加强杆部,所述加强杆部具有两端开口的空心腔体。

[0018] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,沿高度方向上相邻的两个所述支撑柱之间设置有连接条,所述连接条的两端分别插接至上下两个所述加强杆部的所述空心腔体中。

[0019] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述搬运机器人还包括设置在所述门架上的暂存组件,所述暂存组件上设置有用于暂存所述货箱的暂存空间。

[0020] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述暂存组件包括若干个沿高度方向间隔设置的暂存隔板,所述暂存隔板与所述门架可拆卸连接,所述暂存隔板的上表面形成有所述暂存空间。

[0021] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述暂存隔板在所述门架上的高度位置能够调节。

[0022] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述暂存隔板包括水平设置的隔板本体和设置在所述隔板本体下表面的连接杆部,所述连接杆部的两端分别与两个所述支撑柱可拆卸连接。

[0023] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述连接杆部的两端均设置有转接件,所述转接件包括与所述支撑柱一侧面贴合的第一连接板部,所述第一连接板部上开设有第一

通孔,所述支撑柱上开设有第一螺纹孔;

[0024] 所述第一螺纹孔沿所述支撑柱的高度方向间隔设置有多个,所述转接件通过穿设在所述第一通孔和任一所述第一螺纹孔中的螺纹连接件连接;

[0025] 或,所述第一通孔为长条孔,所述长条孔的长度方向竖直设置,所述转接件通过穿设在所述第一通孔和所述第一螺纹孔中的螺纹连接件连接。

[0026] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述隔板本体的周缘围设有挡边部,所述挡边部凸出所述暂存隔板的上表面,且所述挡边部合围形成有一侧开口的所述暂存空间。

[0027] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述货箱传输机构包括:

[0028] 中转板,所述中转板与所述升降机构可拆卸连接;

[0029] 取箱组件,被配置为用于拨动所述货箱,以使所述货箱在所述中转板和所述库存容器之间移动;

[0030] 伸缩组件,其与所述中转板及所述取箱组件连接,被配置为带动所述取箱组件相对所述中转板水平伸缩。

[0031] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述伸缩组件为二级同步伸缩结构或三级同步伸缩结构。

[0032] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述取箱组件为拨杆式取箱组件、抱叉式取箱组件或托举式取箱组件。

[0033] 作为一种搬运机器人的可选技术方案,所述中转板的相对两侧均设置有所述伸缩组件,且所述伸缩组件采用同一伸缩驱动组件配合伸缩同步传动组件同步驱动。

[0034] 作为一种搬运机器人的可选技术方案,所述中转板的一端形成有货箱进出口,所述中转板的另一端设置有隔板,所述伸缩驱动组件及所述伸缩同步传动组件位于所述隔板远离所述货箱进出口的一侧。

[0035] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述货箱传输机构通过旋转机构与所述升降机构连接,所述旋转机构用于带动所述货箱传输机构水平转动,且所述旋转机构和所述暂存组件分别位于所述门架的相对两侧。

[0036] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述旋转机构包括:

[0037] 支撑板,水平设置且与所述升降机构连接;

[0038] 旋转传动组件,设置在所述支撑板与所述货箱传输机构的底部之间;

[0039] 旋转驱动单元,与所述货箱传输机构连接,所述旋转驱动单元配合所述旋转传动组件以带动所述货箱传输机构相对所述支撑板水平转动。

[0040] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述旋转驱动单元包括旋转驱动电机,所述旋转驱动电机的驱动轴竖直设置,所述旋转传动组件包括:

[0041] 旋转轴承,所述旋转轴承的内圈端面与所述货箱传输机构的底部连接,所述旋转轴承的外圈端面与所述支撑板连接,所述旋转轴承的外圈上设置有同步带齿圈;

[0042] 旋转同步轮,套设在所述旋转驱动电机的输出轴上;

[0043] 旋转同步带,所述旋转同步带水平设置,且所述旋转同步带绕设在所述同步带齿圈和所述旋转同步轮上。

[0044] 作为一种搬运机器人的优选技术方案,所述货箱传输机构的底部设置有与所述旋转同步带形状适配的容纳槽,所述旋转同步带位于所述容纳槽中。

[0045] 一种仓储物流系统,包括如上所述的搬运机器人。

[0046] 本发明的有益效果在于:

[0047] 本发明提供的搬运机器人,通过采用自驱动式升降机构,能够简化升降机构对门架的结构依赖性,使升降机构的升降行程不受初始门架初始安装高度的影响,方便门架在纵向上进行拼接,实现搬运机器人整体高度和货箱传输机构纵向移动范围的自由调整,有利于搬运机器人的模块化设置,提高搬运机器人的通用性和使用灵活性,降低搬运机器人的设计成本,有利于搬运机器人的安装、运输和调试。

[0048] 本发明提供的仓储物流系统,通过采用上述的搬运机器人对货箱进行搬运,提高搬运机器人的通用性和适用性,降低仓储物流成本。

附图说明

[0049] 图1是现有技术提供的搬运货箱的机器人的结构示意图;

[0050] 图2是本发明实施例一提供的搬运机器人的结构示意图;

[0051] 图3是本发明实施例一提供搬运机器人的拆分结构示意图;

[0052] 图4是图3中I处的局部放大图;

[0053] 图5是图3中J处的局部放大图;

[0054] 图6为本发明实施例一提供的暂存隔板的结构示意图,

[0055] 图7是本发明实施例一提供的货箱传输机构的结构示意图;

[0056] 图8是本发明实施例二提供的货箱传输机构的结构示意图;

[0057] 图9是本发明实施例三提供的取箱方法的流程图;

[0058] 图10是本发明实施例四提供的货箱上货方法的流程图。

[0059] 其中,现有技术对应的附图1中附图标记为:

[0060] 100-驱动单元;200-货箱存储单元;220-托板;300-货箱传输单元;310-框架;320-升降装置;330-伸缩叉齿;340-旋转装置;400-货箱;

[0061] 具体实施例方式对应的附图2-附图8中附图标记为:

[0062] 1-货箱传输机构;11-中转板;111-中转板本体;112-导向部;113-折边部;12-伸缩组件;121-固定板;122-连接板;123-伸缩板;124-延伸板;125-伸缩传动组件;1251-第一带轮;1252-第一同步带;1253-第二带轮;1254-第二同步带;1255-第一连接件;1256-第五带轮;1257-第四同步带;1258-第二连接件;126-伸缩驱动组件;127-伸缩同步传动组件;1271-伸缩同步轴;1272-第三带轮;1273-第四带轮;1274-第三同步带;128-伸缩导向组件;1281-第一导槽;1282-第二导槽;1283-第一导轨;1284-第二导轨;13-取箱组件;131-拨杆;132-拨杆驱动件;14-挡板;141-挡板本体;142-导向板部;15-隔板;

[0063] 2-门架;21-支撑柱;211-主体板部;212-加强杆部;22-加强横梁;23-辅助传动件;24-连接条;25-容纳槽;

[0064] 3-升降机构;31-安装座;311-第一安装板;312-第二安装板;32-升降驱动单元;33-升降传动组件;331-第一升降同步轮;332-第一升降同步带;34-升降同步传动组件;341-升降同步轴;342-第二升降同步轮;343-第三升降同步轮;344-第二升降同步带;345-从动齿轮;35-升降导向轮;

[0065] 4-暂存隔板;41-隔板本体;42-连接杆部;43-转接件;431-第一连接板部;432-第

二连接板部;44-挡边部;45-加强筋板;

[0066] 5-旋转机构;51-旋转驱动单元;52-旋转传动组件;521-旋转轴承;5211-同步带齿圈;522-旋转同步带;523-旋转同步轮;53-支撑板;531-连接部;

[0067] 6-移动底盘;61-驱动轮;7-货箱。

具体实施方式

[0068] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0069] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0070] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0071] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0072] 实施例一

[0073] 图1为本发明实施例提供的搬运机器人的结构示意图,如图1所示,本实施例提供了一种搬运机器人,用于实现对货箱7的搬运和取放,其主要应用于仓储物流行业,对存放有订单货物或快递的货箱7进行取放和运输,以实现基于订单的取货或上货操作。其也可以应用到需要对货箱7或货物进行搬运的其他场所,本实施例中对搬运机器人的应用仅为示例性,本实施例不对此进行具体限制。

[0074] 如图1所示,本实施例提供的搬运机器人包括移动底盘6、竖直设置在移动底盘6上的门架2及设置在门架2货箱传输机构1,货箱传输机构1能够水平伸缩以对库存容器上的货箱7进行取放,且货箱传输机构1通过升降机构3与门架2连接,升降机构3能带动货箱传输机构1竖直升降,且升降机构3为自驱动式升降机构。

[0075] 本实施例提供的搬运机器人,通过采用自驱动式升降机构,能够简化升降机构3对门架2的结构依赖性,使升降机构3的升降行程不受初始门架2初始安装高度的影响,方便门架2在纵向上进行拼接,实现搬运机器人整体高度和货箱传输机构1纵向移动范围的自由调整,有利于搬运机器人的模块化设置,提高搬运机器人的通用性和使用灵活性,降低搬运机器人的设计成本,有利于搬运机器人的安装、运输和调试。

[0076] 具体地,移动底盘6包括底盘本体和设置在底盘本体底部的驱动轮机构,驱动轮机构用于实现移动底盘6的运动。驱动轮机构可以采用差速驱动的形式,具体包括驱动轮电机、两个设置在底盘本体底部的驱动轮61以及连接驱动轮电机和两个驱动轮61的连接组件等。两个驱动轮61分别设置在底盘本体的两侧,驱动轮电机设置在底盘本体的内部,且其转动输出轴与驱动轮61连接并带动驱动轮61运动,实现移动底盘6的直线或转弯运动。

[0077] 在本实施例中,驱动轮机构设置在移动底盘6的中部两侧,有利于提高移动底盘6的运动平稳性。底盘本体上还可以设置多个万向从动轮,如可以在底盘本体的前部和后部分别设置一对万向从动轮,且使两对万向从动轮相对一对驱动轮61对称设置,有利于进一步提高移动底盘6的平稳运动,尤其是移动底盘6的转弯运动平稳性,防止移动底盘6在运动过程中向一侧倾倒。

[0078] 驱动轮机构还可以采用其他能够带动底盘本体运动的机构,本实施例不对驱动轮机构的具体形式进行限制,也不对移动底盘6的具体结构进行限制,只要能够实现带动门架2移动的结构均可以,如现有的机器人结构等。

[0079] 为方便后续描述,在本实施例中,构建XYZ坐标系,其中,X方向为驱动轮61的轴线方向,Z方向为搬运机器人的高度方向,Y方向为与X方向及Z方向均垂直的水平方向,且X、Y和Z满足右手法则。

[0080] 图3为本发明实施例提供的搬运机器人的拆分结构示意图,图4是图3中I处的局部放大图,如图3和图4所示,门架2包括竖直且相对设置的一对支撑柱21,两个支撑柱21沿X方向间隔设置在移动底盘6上,且两个支撑柱21之间形成有供货箱传输机构1升降运动及沿Y方向伸缩运动的空间。该种设置,能够使搬运机器人运行至相邻两个库存容器之间的通道中时,搬运机器人不需要进行转向,即可实现货箱传输机构1对库存容器上的货箱7进行取放,且减小对通道宽度的需求。

[0081] 每个支撑柱21均包括竖直设置的主体板部211和竖直设置且位于支撑主板部211相对两侧的加强杆部212,主体板部211为沿Y方向设置的板状结构,以增大支撑柱21的支撑范围,加强杆部212位于主体板部211沿Y方向的相对两侧,以增强支撑柱21的整体结构强度和刚度,且方便升降机构3及暂存组件与支撑柱21的连接。且进一步地,加强杆部212位于主体板部211的内侧,以使两个加强杆部212和主体板部211之间形成开口朝向另一支撑柱21的U型结构,能够为设置在U型结构的U型槽中的结构进行保护。

[0082] 进一步地,加强杆部212的横截面为空心矩形,在增加支撑柱21整体结构强度和刚度的同时,减轻门架2的整体重量。进一步地,加强杆部212与主体板部211一体成型,加工和组装方便。在其他实施例中,加强杆部212与主体板部211也可以采用分体加工并焊接连接。但可以理解的是,本实施例提供的支撑柱21为示例性结构,在其他实施例中,支撑柱21还可以为其他结构形式,如镂空框架式结构等。

[0083] 在一个实施例中,为提高搬运机器人对不同高度库存容器的适用性,支撑柱21沿竖直方向设置若干对,高度方向上相邻的两支撑柱21可拆卸连接。该种设置方式,可以在保持搬运机器人其他设置不变的基础上,根据库存容器的高度选择每一侧的支撑柱21的个数,即可使搬运机器人适用于不同高度的库存容器中的货箱7的取放,提高搬运机器人的使用灵活性和通用性,降低仓储物流成本;同时,能够减短单一支撑柱21所需加工长度,方便支撑柱21的加工和搬运,降低搬运机器人的加工和运输成本。

[0084] 在本实施例中,相邻两个支撑柱21通过连接条24可拆卸连接。具体地,连接条24的横截面与加强杆部212的空心腔体的横截面形状一致,且连接条24沿其高度方向间隔开设有多个第二螺纹孔。相邻两个支撑柱21中,位于下方的加强杆部212的上端侧面开设有若干个第二通孔,连接条24的一端插入位于下方的加强杆部212的空心腔体中,并通过穿设在第二通孔,和第二螺纹孔中的螺纹连接件连接,连接条24的上端插入位于上方的加强杆部212的空心腔体中,并与空心腔体过盈配合。该种设置方便,拆卸连接方便,且能够简化支撑柱21的加工,且通过将连接条24插设在加强杆部212的空心腔体中,能够保持门架2的整体结构美观,避免连接条24的设置干涉升降机构3或暂存组件的设置。

[0085] 进一步地,位于上方的加强杆部212的下端也可以开设第三通孔,连接条24插接在位于上方的加强杆部212的空心腔体中时,上方的加强杆部212还通过穿设在第三通孔和第二螺纹孔的螺纹连接件连接,进一步地提高连接相邻两个支撑柱21之间的连接强度和连接可靠性。

[0086] 在本实施例中,第二通孔设置在加强杆部212远离同一支撑柱21上另一加强杆部212的一侧及加强杆部212远离主体板部211的一侧,以方便螺纹连接件的旋拧操作,对应地,连接条24的相邻两侧面均开设有连接螺纹孔,但本发明并不限于此。在其他一个实施例中,连接条24也可以不是插设在加强杆部212的空心腔体中,还可以是连接在加强杆部212的内侧或外侧。在其他另一个实施例中,相邻两个支撑柱21还可以采用其他方式可拆卸连接,本发明对此不做具体限制,只要能实现上下两个支撑柱21可拆卸连接的方式均在本发明的保护范围之内。

[0087] 可选地,位于最上方的两个支撑柱21的顶端连接有加强横梁22,加强横梁22用于增强门架2的整体结构强度,避免支撑柱21高度较高时引起的末端晃动等问题。

[0088] 本实施例提供的门架2整体结构简单,加工方便。在其他实施例中,货箱传输机构1的每一侧均可沿Y方向间隔设置两个或以上的支撑柱21,只要支撑柱21的设置不影响旋转机构5、升降机构3及货箱传输机构1的运行即可。

[0089] 图4为图3中I处的局部放大图,如图4所示,升降机构3用于带动货箱传输机构1垂直升降,以对库存容器不同层的货箱7和/或不同高度的暂存隔板4上的货箱7进行传输。在本实施例中,升降机构3为自驱动式升降机构。通过采用自驱动式升降机构,能够简化升降机构3对门架2的结构依赖性,使升降机构3的升降行程不受初始门架2初始安装高度的影响,方便门架2在纵向上进行拼接,实现机器人整体高度和货箱传输机构1纵向移动范围的自由调整,有利于搬运机器人的模块化设置,提高搬运机器人的通用性和使用灵活性,降低搬运机器人的设计成本,有利于搬运机器人的安装、运输和调试。

[0090] 具体地,升降机构3包括安装座31、设置在安装座31上的升降驱动单元32和升降传动组件33,支撑柱21沿其高度方向设置有辅助传动件23,升降驱动单元32驱动升降传动组件33与辅助传动件23配合传动,以使安装座31沿支撑柱21的高度方向垂直升降。

[0091] 在本实施例中,升降驱动单元32包括升降驱动电机,升降传动组件33包括沿垂直方向间隔设置在安装座31上的两个第一升降同步轮331及绕设在两个第一升降同步轮331上的双面齿的第一升降同步带332,升降驱动电机与其中一个第一升降同步轮331连接,辅助传动件23为同步带齿条,第一升降同步带332与同步带齿条啮合。由此,通过升降驱动电机驱动其中一个第一升降同步轮331转动,从而带动第一升降同步带332转动,由于第一升

降同步带332与同步带齿条啮合而同步带齿条固定不动,在第一升降同步带332转动的同时,第一升降同步带332沿同步带齿条竖直升降运动,从而使升降机构3整体沿支撑柱21高度方向竖直升降。

[0092] 在本实施例中,升降传动组件33设置有两组,每个支撑柱21均对应设置有一个同步带齿条,以保证升降机构3的升降稳定性。进一步地,两组升降传动组件33由一个升降驱动电机驱动,以保证两组升降传动组件33的同步性,降低升降机构3的运行成本。

[0093] 为方便升降驱动电机和升降传动组件33的设置,安装座31包括水平设置的第一安装板311和竖直设置在第一安装板311两端的两个第二安装板312,升降驱动电机设置在第一安装板311上,升降传动组件33设置在第二安装板312上。该种设置方式,结构简单,且能够减轻升降机构3的整体重量。更进一步地,第一安装板311与第二安装板312的上端连接,能够在保证升降驱动电机足够安装空间的同时,避免升降机构3运动到门架2最底部时,对底部空间的占用,减小升降机构3与货箱传输机构1之间的干涉。

[0094] 两组升降传动组件33采用升降同步传动组件34实现同步传动,在本实施例中,升降同步传动组件34包括沿X方向设置的升降同步轴341,升降同步轴341的两端通过轴承座及轴承转动支承于第一安装板311上;升降同步轴341上套设有从动齿轮345,升降驱动电机的输出轴上套设有主动齿轮,主动齿轮与从动齿轮345啮合;升降同步轴341的两端套设有第二升降同步轮342,第二安装板312远离支撑柱21的一侧设置有与其中一个第一升降同步轮331同轴连接的第三升降同步轮343,第二升降同步轮342与第三升降同步轮343在竖直方向上间隔设置,且第二升降同步轮342和第三升降同步轮343上绕设有第二升降同步带344。

[0095] 在本实施例中,升降同步传动组件34中,通过设置主动齿轮和从动齿轮345,在实现带动升降同步轴341转动的同时,能够通过控制主动齿轮和从动齿轮345的传动比,控制升降机构3的升降速度,达到减速升降的目的。但可以理解的是,本实施例提供的升降同步传动组件34仅为示例性结构,现有技术中能够实现两组升降传动组件33同步运动的升降同步传动组件34的结构均可应用于本发明中。

[0096] 在本实施例中,升降驱动电机、升降同步轴341、第二升降同步轮342均设置在第一安装板311的上方,第一安装板311上的两端开设有供第二升降同步带344穿过的避让孔。该种设置,提高升降机构3的设置稳定性,避免升降机构3与货箱传输机构1相干涉。在其他实施例中,升降驱动电机及升降同步轴341也可以设置在在第二安装板312的下表面。

[0097] 在本实施例中,辅助传动件23设置在其中一个加强杆部212朝向另一加强杆部212的一侧,以提高门架2的整体美观性。升降传动组件33设置在第二安装板312朝向主体板部211的一侧,以使升降传动组件33位于支撑柱21的U型槽中并位于U型槽的槽底和第二安装板312之间,对升降传动组件33进行保护。

[0098] 在本实施例中,为了提高升降机构3的升降稳定性,升降机构3还包括用于升降导向的升降导向组件。进一步地,升降导向组件包括沿竖直方向间隔设置的若各个升降导向轮35,升降导向轮35与升降传动组件33位于第二安装板312的同一侧,升降导向轮35与第二安装板312转动连接,且升降导向轮35与未设置辅助传动件23的加强杆部212抵接。通过设置升降导向轮35,使升降导向轮35和第一升降同步带332限位于两个加强杆部212之间,保证第一升降同步带332始终与同步带齿条啮合,防止升降机构3旋转、掉落或松动;且由于升降导向轮35与第二安装板312转动连接,能够在进行导向和限位的同时,减小升降机构3竖

直升降的阻力;同时,由于不需要在支撑柱21上设置额外的与升降导向轮35配合的结构,能够简化搬运机器人的结构复杂性,有利于支撑柱21的模块化设计。在其他实施例中,升降导向组件也可以与未设置辅助传动件23的加强杆部212滑动连接。

[0099] 在本实施例中,当支撑柱21沿高度方向设置有至少两个时,相邻两个支撑柱21上的同步带齿条分体设置且拼接连接,由此可以使升降机构3的升降行程不受单个支撑柱21高度的限制,有利于支撑柱21的模块化设置。

[0100] 在本实施例中,通过将升降传动组件33设置成同步带传动形式,将辅助传动件23设置成同步带齿条,方便同步带齿条与支撑柱21的连接,且方便相邻两个支撑柱21上的同步带齿条的拼接,使升降机构3可以越过相邻两个支撑柱21的连接位置而继续进行升降运动;同时由于第一升降同步带332与同步带齿轮拟合时,同时啮合的齿数较多,能够提高升降机构3与支撑柱21的连接稳定性,避免升降机构3掉落。

[0101] 但可以理解的是,在其他一个实施例中,也可以采用其他升降机构3的传动形式,如将升降传动组件33设置成齿轮传动形式,将辅助传动件23设置成与齿轮配合的齿条。

[0102] 本实施例提供的搬运机器人包括用于暂存货箱7的暂存组件,暂存组件设置在门架2上,其包括沿门架2高度方向间隔设置的若干个暂存隔板4。通过设置暂存组件,能够增加搬运机器人一次搬运货箱7的数目,提高搬运效率。

[0103] 在本实施例中,暂存组件包括多个沿门架2的高度方向间隔设置的暂存隔板4,每个暂存隔板4均与支撑柱21垂直连接,每个暂存隔板4均能用于暂存一个货箱7。以此设置,能够使搬运机器人能够一次性搬运多个货箱7,提高货箱7搬运的效率。

[0104] 进一步地,每个暂存隔板4均与门架2可拆卸连接,从而能够根据库存容器的高度、门架2的高度以及搬运的需求在门架2上设置合理数量的暂存隔板4,提高搬运机器人的使用灵活性和通用性,使暂存隔板4能够进行模块化加工和设置,提高暂存隔板4的加工和使用灵活性,方便暂存隔板4的加工、组装和搬运。

[0105] 图6为本发明实施例提供的暂存隔板的结构示意图,如图3和图6所示,暂存隔板4包括水平设置的隔板本体41和沿X方向设置的连接杆部42,隔板本体41的下表面与连接杆部42连接,连接杆部42的两端分别与两个支撑柱21可拆卸连接。通过设置隔板本体41,方便对货箱7进行暂存,通过设置连接杆部42,能够提高暂存隔板4的整体结构强度和刚度。且为了提高隔板本体41与连接杆部42的连接强度,连接杆部42与隔板本体41焊接连接。

[0106] 进一步地,隔板本体41为矩形结构,其三侧垂直围设有挡边部44,挡边部44凸出隔板本体41的上表面,以避免隔板本体41上的货箱7从隔板本体41上掉落。三个挡边部44合围形成一端开口的暂存空间,以避免挡边部44的设置影响货箱传输机构1的动作。

[0107] 连接杆部42连接于隔板本体41靠近门架2的一侧,为进一步地提高暂存隔板4的结构强度和刚度,隔板本体41的下表面与连接杆部42之间连接有加强筋板45。在本实施例中,加强筋板45设置有三个,其中两个加强筋板45位于隔板本体41的相对两侧且与连接杆部42垂直,另一个加强筋板45与连接杆部42平行设置且与连接杆部42贴合连接。在其他实施例中,加强筋板45的设置位置和设置数量也可以根据实际使用需求和所需结构强度和刚度进行进一步地设置。进一步地,隔板本体41与挡板部及加强筋板45一体成型,加工方便,成本较低。

[0108] 在本实施例中,连接杆部42通过设置在其端部的转接件43与支撑柱21可拆卸连

接,转接件43包括形成U型结构的一个第一连接板部431和两个第二连接板部432,其中,一个第一连接板部431与加强杆部212远离另一加强杆部212的外侧面可拆卸连接,两个第二连接板部432平行且间隔设置,且第二连接板部432上开设有插接连接杆部42的插孔,连接杆部42与插孔过盈配合。通过连接杆部42与第二连接板部432上的插孔过盈配合,能够方便连接杆部42与转接件43之间的连接和拆卸,从而方便转接件43的加工与更换。在其他实施例中,连接杆部42与转接件43也可以焊接为一体。

[0109] 第一连接板部431上开设有第一通孔,加强杆部212上对应开设有第一连接螺纹孔,转接件43通过穿设在第一通孔与第一连接螺纹孔中的螺纹连接件连接。进一步地,暂存隔板4在支撑柱21上的高度位置可调,具体地,加强杆部212沿其高度方向上间隔设置有多个第一连接螺纹孔,第一连接板部431上的第一通孔可以选择性地与其中一个第一连接螺纹孔连接,从而调节第一连接板部431在加强杆部212上的连接高度位置,即调节暂存隔板4在支撑柱21上的高度位置。

[0110] 在一个实施例中,可以是加强杆部212在整个长度范围内均均匀间隔设置多个第一连接螺纹孔,以使暂存隔板4在支撑柱21的整个高度方向上的位置均可调,调节范围广。在另一个实施例中,也可以是基于常规货箱7高度,预设支撑柱21上所设置的暂存隔板4的个数及每个暂存隔板4的高度位置,并针对每个暂存隔板4,在预设高度位置所在局部区域内,沿高度方向间隔设置若干个第一连接螺纹孔。

[0111] 在本实施例中,通过在支撑柱21上沿高度方向间隔设置多个第一连接螺纹孔的方式,调节暂存隔板4的高度方向上的位置,调节方便,设置间隔。在他实施例中,还可以采用其他方式实现暂存隔板4在支撑柱21上的高度位置调节,如在第一连接板部431上设置长条孔,使长条孔的长度与竖直方向一致,长条孔的宽度与第一连接螺纹适配,或采用现有技术中其他能够实现高度调节的连接方式,本发明不再一一进行举例。

[0112] 可以理解的是,本实施例提供的暂存隔板4的结构仅为示例性结构,本实施例不对暂存隔板4的具体结构形式进行限制,只要能够实现对货箱7的支承以及与门架2的可拆卸连接即可。

[0113] 图7是本发明实施例提供的货箱传输机构1的结构示意图,如图3和7所示,货箱传输机构1均包括中转板11、伸缩组件12及取箱组件13,中转板11用于对货箱传输机构1拾取的货箱7进行暂存和中转;取箱组件13用于拾取暂存隔板4或库存容器上的货箱7,以使货箱7在中转板11和库存容器或使货箱7在暂存隔板4和中转板11之间移动;伸缩组件12与中转板11及取箱组件13连接,用于带动取箱组件13相对中转板11水平伸缩。

[0114] 中转板11的相对两侧均设置一组伸缩组件12,在本实施例中,伸缩组件12为二级同步伸缩结构,有利于在增加伸缩组件12伸出的最大长度的同时,减小伸缩组件12缩回时的尺寸,从而减小搬运机器人的整体尺寸,提高取箱组件13的伸出或缩回效率。具体地,伸缩组件12包括平行设置的固定板121、连接板122和伸缩板123以及驱动连接板122和伸缩板123同步伸缩的伸缩传动组件125和伸缩驱动组件126,其中,固定板121与中转板11垂直连接。

[0115] 伸缩传动组件125包括设置用于实现连接板122相对固定板121水平伸缩的第一伸缩传动组件及用于实现伸缩板123相对连接板122水平伸缩的第二伸缩传动组件。

[0116] 第一伸缩传动组件包括间隔设置在固定板121两端的两个第一带轮1251及绕设在

两个第一带轮1251上的第一同步带1252,两个第一带轮1251的中心位于同一高度。伸缩驱动组件126包括伸缩驱动电机,伸缩驱动电机的输出轴水平设置,且伸缩驱动组件126的输出轴与其中一个第一带轮1251连接。

[0117] 第二伸缩传动组件包括设置在连接板122两端的两个第二带轮1253及绕设在两个第二带轮1253上的第二同步带1254,两个第二带轮1253位于同一高度。

[0118] 连接板122的第一端通过第一连接件1255与第一同步带1252连接,且固定板121的第二端通过第二连接件1258与第二同步带1254连接,伸缩板123的第一端通过第三连接件与第二同步带1254连接。

[0119] 以图7所示方向为例,当伸缩组件12处于初始收缩状态时,固定板121、连接板122及伸缩板123的第一端相对设置,且第一连接件1255和第三连接件均位于固定板121的第一端处;当伸缩组件12处于最大伸缩状态时,第一连接件1255和第二连接件1258均位于固定板121的第二端处,且第三连接件位于连接板122的第二端处。

[0120] 在本实施例中,中转板11的相对两侧均设置有一组伸缩组件12,为实现两个伸缩组件12的同步转动,伸缩组件12还包括伸缩同步传动组件127,伸缩同步传动组件127包括套设在伸缩驱动电机输出轴上的第三带轮1272、两端分别穿设于两个伸缩组件12的一个第一带轮1251的伸缩同步轴1271、套设在伸缩同步轴1271上的第四带轮1273以及绕设在第四带轮1273和第三带轮1272之间的第三同步带1274,第四带轮1273和第三带轮1272沿竖直方向间隔设置。

[0121] 为对伸缩组件12的伸缩进行水平导向,伸缩组件12还包括伸缩导向组件128,伸缩导向组件128包括设置在固定板121内侧的第一导槽1281、设置在连接板122内侧的第二导槽1282、设置在连接板122外侧且与第一导槽1281滑动配合的第一导轨1283及设置在伸缩板123内侧且与第二导槽1282配合的第二导轨1284。但本发明并不限于采用上述的伸缩导向组件128的结构形式,现有技术中能够实现伸缩导向的结构均可应用于本发明中。

[0122] 本实施例提供的伸缩组件12为单向伸缩结构,能够降低伸缩组件12的设置成本,且采用同步带的传动形式,结构简单,设置方便,成本较低。但可以理解的是,本实施例提供的伸缩组件12的结构仅为示例性结构,伸缩组件12并不限于以上结构,伸缩组件12还可以采用现有的能够实现二级同步伸缩的结构,如第一伸缩传动组件可以为齿轮齿条传动、链条链轮传动等,或伸缩组件12还可以采用现有的能够实现二级分步伸缩的结构,本发明对此不做一一详述。

[0123] 为了避免伸缩组件12的设置与货箱传输机构1下方的旋转机构5相干涉,在一个实施例中,伸缩驱动组件126及伸缩同步传动组件127均设置在中转板11的上方。且为避免伸缩驱动组件126及伸缩同步传动组件127与中转板11上的货箱7相干涉,中转板11上货箱进出口的一侧设置有隔板15,隔板15的下表面与中转板11垂直连接,隔板15的两端分别与两个固定板121可拆卸连接,伸缩驱动组件126及伸缩同步传动组件127设置在隔板15远离货箱进出口的一侧。

[0124] 中转板11、位于其相对两侧的固定板121及隔板15合围形成用于容纳货箱7的暂存位,为避免货箱7进入暂存位的过程中与伸缩组件12相干涉,可选地,中转板11对应伸缩组件12的相对两侧设置有挡板14,挡板14位于伸缩组件12的内侧且沿伸缩组件12的伸缩方向延伸。两个挡板14之间的间距略大于货箱7的宽度,以使货箱7可以容纳于两个挡板14之间,

同时挡板14能够避免货箱7与伸缩组件12相碰撞。

[0125] 进一步地,挡板14包括挡板主体141和设置在挡板主体141两端的导向板部142,导向板部142的一端与挡板主体141连接,另一端沿远离挡板主体141的方向向靠近固定板121的方向倾斜延伸,以使位于中转板11同一端的两个挡板主体141之间呈向外扩口的结构,为货箱7进入暂存位进行导向。

[0126] 进一步地,中转板11的货箱进出口端设置有导向部112,导向部112的一端与中转板本体111连接,导向部112的另一端沿远离中转板本体111的方向向下倾斜延伸,以进一步地为货箱7移栽到中转板11上进行导向。

[0127] 为了方便中转板11与伸缩组件12的连接,中转板11设置有伸缩组件12的两侧均设置有折边部113,折边部113与中转板本体111垂直连接,伸缩组件12的固定板121与折边部113可拆卸连接。

[0128] 取箱组件13设置在伸缩板123的端部,在本实施例中,取箱组件13为拨杆式取箱组件,其包括拨杆131和拨杆驱动件132,拨杆驱动件132的固定端与伸缩板123固定,拨杆驱动件132的驱动端与拨杆131连接,以带动拨杆131在能够拨动货箱7的工作位置和不能够拨动货箱7的闲置位置间切换。可选地,拨杆驱动件132为驱动电机,驱动电机的输出轴与伸缩板123的长度方向一致,且驱动电机的输出轴与拨杆131的一端连接,以带动拨杆131在竖直平面内转动。

[0129] 进一步地,当拨杆131处于工作位置时,拨杆131一端伸入两个伸缩板123之间,且拨杆131与伸缩板123垂直,当拨杆131处于闲置位置时,拨杆131竖直设置,以避免拨杆131未工作时与其他结构发生碰撞。但本发明并不限于此,拨杆131的工作位置和限制位置可以根据需求进行设定。且拨杆131不仅可以是在在竖直平面内转动,也可以是在水平面内转动以实现工作位置和闲置位置间的切换。

[0130] 在本实施例中,拨杆驱动件132为舵机,能够通过舵机的反馈机制和角度设置实现对拨杆131转动角度的精确控制,且体积较小,有利于拨杆驱动件132的安装和设置。在其他实施例中,驱动电机还可以伺服电机等能够控制旋转角度的其他驱动形式。

[0131] 伸缩板123沿其长度方向的两端均设置有取箱组件13,当货箱7位于中转板11上时,同一伸缩板123上的两组取箱组件13分别位于货箱7的相对两侧,以更好地实现货箱7在暂存位和库存容器之间的移动,同时,能够实现对搬运机器人相对两侧的库存容器上的货箱7的搬运。

[0132] 由于伸缩组件12为单向伸缩组件,伸缩板123靠近隔板15一端处的取箱组件13的动作不影响对从库存容器上拾取货箱,因此,在其他实施例中,靠近隔板15一端处的取箱组件13仅包括拨杆131,且拨杆131始终与伸缩板123垂直连接,以此能够减小拨杆驱动件132的设置个数,降低搬运机器人的整体成本和控制复杂度。

[0133] 在本实施例中,每个伸缩板123的一端均设置有一个拨杆131,在其他实施例中,伸缩板123的端部也可以沿其高度方向间隔设置两个或多个拨杆131。

[0134] 在本实施例中,采用拨杆131式的取箱组件13能够通过拨杆131状态的切换对货箱7进行拨动,对货箱7的外形及大小等没有额外限制和要求,通用性较好,且由于伸缩板123分别伸至货箱7的两侧对货箱7进行拨动,使货箱7取放稳定性高,操作方便。在其他实施例中,也可以采用现有技术中其他类型的取箱组件13对货箱7进行取放,如夹抱式伸缩叉、托

举式伸缩叉等,且在采用夹抱式伸缩叉或托举式是伸缩叉时,中转板11可以不执行货箱7中转的作用,而仅作为伸缩组件12的连接支撑结构使用。

[0135] 图5是图3中J处的局部放大图,如图3和5所示,货箱传输机构1通过旋转机构5与升降机构3连接,以实现货箱传输机构1绕竖直轴的旋转。旋转机构5包括用于与升降机构3连接的支撑板53、设置在支撑板53与货箱传输机构1底部之间的旋转传动组件52以及用于驱动旋转传动组件52动作的旋转驱动单元51。

[0136] 在本实施例中,由于两个伸缩组件12采用同一伸缩驱动单元驱动,中转板11的下方存在传动轴等结构,为避免伸缩组件12位于中转板11下方的结构相干涉,中转板11的下方间隔设置有安装底板,安装底板与中转板11平行且间隔设置,且安装底板与中转板11之间形成有用于设置同步传动轴等结构的容置空间。

[0137] 旋转驱动单元51包括旋转驱动电机,旋转驱动电机的驱动轴设置。在本实施例中,旋转驱动电机的壳体通过安装座31连接于第一限位板16的外侧面,方便驱动电机的拆卸和组装。但本实施例并不限于此,旋转驱动电机也可以与第二限位板17或固定板121连接。且进一步地,旋转驱动电机为伺服电机,有利于对旋转角度进行精度控制。

[0138] 旋转传动组件52设置在安装底板和支撑板53之间,且旋转传动组件52包括旋转轴承521、旋转同步轮523及旋转同步带522,旋转轴承521的内圈端面与安装底座连接,旋转轴承521的外圈与支撑板53连接;旋转同步带522为内部具有传动齿的单面齿同步带,且旋转轴承521的外圈周面上设置用于与旋转同步带522啮合的齿圈5211,旋转同步轮523套设在旋转驱动电机的驱动轴上,旋转同步带522绕设在齿圈5211与旋转同步轮523上。该种结构设置,当旋转驱动电机的驱动轴转动时,带动旋转同步带522相对齿圈5211转动,由于齿圈5211相对支撑板53固定,使旋转同步带522绕齿圈5211的中心水平转动,从而带动旋转驱动电机以及与旋转驱动电机连接的货箱传输机构1水平转动。

[0139] 在本实施例中,为了保证旋转同步带522与旋转驱动电机同步转动,安装底板的底面设置有与旋转同步带522形状适配的限位槽,旋转同步带522位于卡设在限位槽中。

[0140] 在本实施例中,为了提高支撑板53与升降机构3的连接定位,支撑板53对应两个第二安装板312的位置竖直设置有连接部531,连接部531呈L型结构,其一边与支撑板53连接,另一边相对支撑板53垂直。第二安装板312的相对两侧边分别与连接部531的两边抵接,且第二安装板312与相对支撑板53垂直的连接部531的一边螺纹连接。连接部531的结构设置,能够为支撑板53与第二安装板531的连接提供定位和限位。

[0141] 可以理解的是,上述提供的旋转传动组件52的结构仅为示例性结构,本发明对旋转传动组件52的结构不做限制,只要能够实现货箱传输机构1相对支撑板53绕竖直轴线的转动的旋转传动组件52的结构形式均在本发明的保护范围之内。

[0142] 搬运机器人还设置有用于检测搬运机器人的工作状态及外界环境状态的检测组件,检测组件包括用于拍摄外部环境信息的环境监测模块和用于检测障碍物的避障传感器,环境检测模块和避障传感器均与控制器连接,用于辅助移动底盘6进行导航和避障,实现搬运机器人的顺利行走。

[0143] 检测组件还包括设置在中转板11进口端中部,用于检测识别库存容器上的标签信息的第一检测传感器;设置在中转板11两侧,用于识别货箱7上的标签信息的第二检测传感器;设置在伸缩板123上,用于检测货箱7所在位置是否存在货箱7的第三检测传感器。其中,

第一检测传感器和第二检测传感器可以为RFID标签读卡器或二维码读卡器,第三检测传感器可以为对射式光电传感器。第一检测传感器、第二检测传感器和第三检测传感器为本领域的常规设置,本实施例不再进行赘述。

[0144] 在本实施例中,搬运机器人还设置有控制系统,用于控制搬运机器人各个动作的运行。控制系统包括控制器、订单管理模块、导航模块、信息传输模块、信息处理模块、识别模块、显示模块、报警模块及电源模块等。驱动轮机构、升降驱动单元32、伸缩驱动组件126、拨杆驱动件132、检测组件及控制系统中的各类模块均与控制器连接。

[0145] 导航模块用于实现移动底盘6的自主导航功能,使搬运机器人能够根据货箱7位置进行最优路径规划并依据最优规划路径自动导航至货箱7所在库存容器前方。移动底盘6的导航方式可以为二维码、条形码以及雷达SLAM导航,也可以是通过传统的电或磁引导方式引导移动底盘6运行至目标位置。

[0146] 信息传输模块包括用于实现搬运机器人与外部通讯的无线通讯模块以及用于实现搬运机器人内部通讯的有线通讯模块。无线通讯模块主要用于与仓储物流系统中的订单管理中心进行无线通讯以接收订单信息,以实现订单管理中心对搬运机器人的调度。有线通讯模块主要用于控制器与移动底盘6、升降驱动单元32、伸缩组件12及取箱组件13之间的内部通讯,以控制移动底盘6移动至特定位置、取箱组件13升高或降低至特定位置、使取箱组件13伸出或缩回,或使拨杆131旋转至特定角度,从而实现货箱传输机构1对货箱7的准确获取和放置。

[0147] 订单管理模块用于接收订单处理中心派送至搬运机器人的信息,并根据搬运机器人的搬运动作对已完成订单和未完成订单进行及时更新,方便系统对订单完成情况进行实时监控。识别模块用于识别外部信息,并转化为控制器能够处理的信息形式,如识别贴覆在底面上的条形码信息用于实现移动底盘6的路径导航,识别贴覆在库存容器的标签码信息以获取库存容器上货箱7的放置情况,或识别货箱7上的标签码信息,获取货箱7中货物的信息,其中标签码信息可以为二维码、条形码或RFID射频码等。电源模块用于为移动底盘6进行电力控制,其包括设置在移动底盘6上的充电电池、充电端口和电源通断线路,电源模块可以为有线充电模块,也可以为无线充电模块。显示模块用于显示搬运机器人的运行状态,如通过设置状态指示灯显示搬运机器人的电力状况,通过设置显示屏显示订单处理状况等。报警模块用于对搬运机器人的异常运行状态进行报警,以方便工作人员及时发现故障,报警模块可以为蜂鸣器、语音播报器和LED显示等中的一个或多个的组合。

[0148] 本实施例还提供了一种仓储物流系统,包括上述的搬运机器人。

[0149] 实施例二

[0150] 本实施例提供了一种搬运机器人,与实施例一相比,本实施例提供的搬运机器人同样包括移动底盘6、设置在移动底盘6上的门架2、沿门架2的高度方向至少设置两个的货箱传输机构1及带动货箱传输机构1相对门架2竖直升降的升降机构3,每个货箱传输机构1均包括伸缩组件12、中转板11及取箱组件13。不同之处在于,本实施例提供的伸缩组件12的结构与实施例一不同,本实施例仅对伸缩组件12的结构进行详述,不再对与实施例一相同的结构进行赘述。

[0151] 图8是本发明实施例提供的货箱传输机构1的结构示意图,如图8所示,在本实施例中,伸缩组件12为三级同步伸缩结构,其能够增大伸缩板123伸出的长度,实现对双深位库

存容器中对位于内侧的货箱7的拾取。

[0152] 在本实施例中,双深位库存容置指库存容器沿纵深方向伸缩组件12的伸缩方向并排设置有两个货位。在仓储物流系统的仓库管理中,为了提高仓库的空间利用率,通常对于每一个库存容器,其一侧紧邻设置有一个库存容器,另一侧面间隔设置有另一库存容器,且间隔设置的两个库存容器之间形成有供搬运机器人通过的通道。

[0153] 该种设置下,双深位货位中,位于内侧货位的货箱7需要伸缩组件12的伸出板越过外侧货位才能被取箱组件13拨动,因此,为拾取位于双深位货位中内侧货位中的货箱7,需要增大伸缩组件12的最大伸出长度。

[0154] 具体地,伸缩组件12包括由外之内依次设置的固定板121、连接板122、延伸板124和伸缩板123,还包括用于实现连接板122、固定板121和伸缩板123同步伸缩的伸缩传动组件125和伸缩驱动组件126。其中,伸缩驱动组件126包括驱动电机,伸缩传动组件125包括用于实现连接板122相对固定板121水平伸缩的第一伸缩传动组件、用于实现延伸板124相对连接板122水平伸缩的第二伸缩传动组件及用于实现伸缩板123相对延伸板124水平伸缩的第三伸缩传动组件。

[0155] 第一伸缩传动组件包括设置在固定板121长度方向两端的第一带轮1251及绕设在两个第一带轮1251上的第一同步带1252,两个第一带轮1251的中心轴位于同一高度,两个第一带轮1251中的一个与驱动电机的输出轴连接,连接板122的第一端通过第一连接件1255与第一同步带1252可拆卸连。

[0156] 即,当驱动电机带动其中一个第一带轮1251转动时,第一带轮1251带动第一同步带1252转动,由于第一同步带1252位于两个第一带轮1251之间的部分水平设置且与连接板122连接,连接板122随第一同步带1252动作,实现连接板122相对固定板121的水平伸缩。

[0157] 第二伸缩传动组件包括设置在伸缩板123两端的第二带轮1253及绕设在两个第二带轮1253上的第二同步带1254,两个第二带轮1253的中心位于同一高度,第二同步带1254通过第二连接件1258与延伸板124连接,且第二同步带1254通过第三连接件与固定板121的第二端连接。

[0158] 第三伸缩传动组件包括设置在延伸板124长度方向两端的两个第五带轮1256及绕设在第五带轮1256上第四同步带1257,两个第五带轮1256的中心位于同一高度,伸缩板123通过第四连接件与第四同步带1257连接,连接板122的第二端通过第五连接件与第四同步带1257连接。

[0159] 采用设置三个同步带传动结构能够实现连接板122、延伸板124及伸缩板123的水平伸缩,结构简单,成本较低。且当伸缩组件12处于收缩状态时即初始状态,第一连接件1255、第二连接件1258及第四连接件均位于固定板121的第一端附近,第三连接件及第五连接件固定板121的第二端附近,且固定板121、连接板122、延伸板124及伸缩板123的第一端相对设置;当伸缩组件12处于最大伸长状态时,第一连接件1255位于固定板121的第二端附近、第二连接件1258位于连接板122的第二端附近、第三连接件位于固定板121的第二端附近、第四连接件位于延伸板124的第二端附近,第五连接件位于连接板122的第二端附近。即连接板122、延伸板124与伸缩板123的伸缩行程小于所连接的同步带两端的带轮之间的间距。

[0160] 本发明提供的伸缩组件12结构简单,设置方便,且能够实现伸缩组件12的双向伸

缩,以实现搬运机器人相对两侧的库存容器中的货箱7进行同步拾取。可以理解的是,本发明并不限于采用上述伸缩组件12实现三级伸缩,在其他实施例中,也可以采用现有技术中的其他三级同步伸缩结构实现延伸板124、连接板122和伸缩板123的同步伸缩,或可采用连接板122、延伸部按和伸缩板123分级伸缩的结构实现伸缩板123的最大伸长。

[0161] 在本实施例中,当伸缩板123处于最大伸长状态时,伸缩组件12的总长度大于三个货箱7长度的总和,以使伸缩板123能够越过双深位货位中位于前侧的一个货位而对后侧货位中的货箱7进行取箱。

[0162] 在本实施例中,中转板11的相对两侧均设置有伸缩组件12,两个伸缩组件12采用同一伸缩驱动组件126同步驱动,且伸缩驱动组件126通过伸缩同步传动组件127分别驱动两个伸缩组件12中的第一带轮1251。

[0163] 本实施例中的伸缩驱动组件126及伸缩同步传动组件127的结构与其在中转板11上的设置可参考实施例一,本实施例不再进行赘述。

[0164] 但本实施例并不限于采用上述的同步传动组件的结构形式,还可以采用其他能够实现两个第一带轮1251同步转动的其他结构形式,本实施例不再进行一一举例说明。

[0165] 可以理解的是,本实施例提供的搬运机器人不仅能够适用于双深位库存容器中货箱7的取放,还能适用于三深位和四深位库存容器的取放,且对于双深位和四深位库存容器,在仓库中摆放时,每相邻两个库存容器均间隔设置以在两个库存容器之间形成用于搬运机器人通过的通道。

[0166] 本实施例还提供了一种仓储物流系统,包括上述的搬运机器人。

[0167] 实施例三

[0168] 图9为本发明实施例提供的取箱方法的流程图,如图9所示,本实施例提供了一种取箱方法,其采用实施例一或实施例二提供的搬运机器人对库存容器上的目标货箱进行拾取,以实现订单拣选任务。

[0169] 本实施例提供的取箱方法包括如下步骤:

[0170] 步骤S301、控制系统对搬运机器人分配取箱任务;

[0171] 步骤S302、判断取箱任务中是否有内部货箱7,若是,则执行步骤S303,若否,则执行步骤S304;

[0172] 步骤S303、控制系统根据取箱任务中的所有目标货箱的位置规划最优取箱行程路径,且最优取箱行程路径中,内部货箱7不位于最优行程路径的最后取箱位;

[0173] 步骤S304、控制系统根据取箱任务中的所有目标货箱的位置规划最优取箱行程路径,其中,最优取箱行程路径为拾取所有目标货箱的最短行程路径;

[0174] 步骤S305:搬运机器人根据最优取箱行程路径运行至每个目标货箱所在处并对每个目标货箱采用空置的货箱传输机构1进行拾取。

[0175] 对每个目标货箱进行拾取包括如下步骤:

[0176] 步骤S3051、控制系统根据目标货箱相对搬运机器人所在侧,控制旋转机构5动作,使货箱传输机构1的伸出方向朝向目标货箱所在库存容器;

[0177] 步骤S3052、控制系统根据目标货箱所在库存容器的高度,控制升降机构3动作,使货箱传输机构1的中心与目标货箱的中心对齐;

[0178] 步骤S3053、判断目标货箱是否为内部货箱7,若否,则执行步骤S3054,若是,则执

行步骤S30513;

[0179] 步骤S3054、控制系统控制伸缩组件12动作,使伸缩板123伸出至两个伸缩板123分别位于目标货箱的相对两侧;

[0180] 步骤S3055、控制系统控制位于前端的取箱组件13动作,使拨杆131转动至工作位置;

[0181] 步骤S3056、控制系统控制伸缩组件12动作,使伸缩板123缩回至初始位置,同时,拨杆131拨动目标货箱至中转板11上;

[0182] 步骤S3057、控制系统控制位于前端的取箱组件13动作,使前端的拨杆131转动至闲置位置;

[0183] 步骤S3058、控制系统控制旋转机构5旋转90°,使伸缩组件12的伸出方向朝向暂存隔板4;

[0184] 步骤S3059、控制系统控制升降机构3动作,使中转板11与暂存隔板4平齐;

[0185] 步骤S30510、控制系统控制位于后端的取箱组件13动作,使后端的拨杆131转动至工作位置;

[0186] 当后端的取箱组件13始终与固定板121垂直时,该步骤可以省略。

[0187] 步骤S30511、控制系统控制伸缩组件12动作,使伸缩板123伸出,后端的拨杆131带动目标货箱从中转板11推动至对应暂存隔板4中;

[0188] 步骤S30512、控制系统控制伸缩组件12动作和后端取箱组件13,使伸缩板123缩回至初始状态,拨杆131回复至闲置位置。

[0189] 当后端的取箱组件13始终与固定板121垂直时,该步骤中可以省略后端取箱组件13的动作。

[0190] 步骤S30513、控制系统控制货箱传输机构1动作,将该内部货箱7对应的外部货箱7传输至暂存隔板4中后,再将内部货箱7转运至另一空置的暂存隔板4中;

[0191] 货箱传输机构1将外部货箱7传输至暂存隔板4中的操作及将内部货箱7传输至暂存隔板4中的操作均可参照步骤S3054-步骤S30512。

[0192] 步骤S30514、当内部货箱7传输至暂存隔板4中后,控制系统空置货箱传输机构1动作,将暂存隔板4上的内部货箱7还箱至该内部货箱7对应的外部货位中。

[0193] 通过将外部货箱7还箱至内部货箱7对应的内部货位,可以使内部货箱7被拣选后,直接将目标货箱还箱至该外侧货位上,避免还箱至内侧货位造成对外侧货位上的货箱7的取箱操作,提高还箱效率。

[0194] 步骤S306、当搬运机器人将全部目标货箱拾取完毕后,运行至拣选点;

[0195] 步骤S307、货箱传输机构10依次升降至拣选工作人员适合拣选的高度位置。

[0196] 本实施例提供的取箱方法,通过采用实施例一或实施例二中的搬运机器人进行货箱7取箱操作,能够使能够拾取货箱7的高度不受限于暂存隔板4的高度,提高取箱方法的适用性和通用性,且搬运机器人能够对多个货箱7进行同时搬运,提高搬运效率,从而提高仓储物流效率。

[0197] 实施例四

[0198] 图10是本发明实施例提供的货箱上货方法的流程图,如图10所示,本实施例提供了一种基于搬运机器人的货箱上货方法,用于将货箱7上货至库存容器的目标货位中,以提

高搬运机器人对货箱7上货或拣选后还箱的效率。本实施例提供的还箱方法适用于实施例一或实施例二中的搬运机器人。

[0199] 可以理解的是,货箱7上货可以是因拣选操作而从库存容器中拾取货箱7进行拣选后,将拣选后的货箱7返还至库存容器的货位中的还箱操作,也可以是将新货箱7补充至库存容器中的上货操作,还可以是因其他原因需要将货箱7放置至库存容器中的操作,本实施例对此不做具体限制。

[0200] 具体地,本实施例提供的还箱方法,包括如下步骤:

[0201] 步骤S401、控制系统对搬运机器人分配货箱7上货任务;

[0202] 步骤S402、控制系统根据还箱任务中所有目标货箱所在位置规划最优还箱行程路径;

[0203] 步骤S403、搬运机器人根据最优行程路径依次运行到各个目标货箱的目标货位前方并将目标货箱放置至目标货位中。

[0204] 货箱传输机构1实现货箱7放置至目标货位中的操作包括以下步骤:

[0205] 步骤S4031、控制系统控制升降机构3动作,使货箱传输机构1升降至能拾取待还箱货箱7的高度;

[0206] 控制系统控制升降机构3动作,货箱传输机构1升降至中转板11与待还箱货箱7所在暂存隔板4的高度位置平齐;

[0207] 当货箱传输机构1不存在中转板11时,货箱传输机构1升降至与待还箱的货箱7正对。

[0208] 步骤S4032、控制系统控制旋转机构5动作,使货箱传输机构1的伸出方向朝向带还箱的货箱7;

[0209] 步骤S4033、控制系统控制货箱传输机构1动作,将货箱7从暂存组件中转移至货箱传输机构1上;

[0210] 具体包括步骤:

[0211] 步骤S40331、控制系统控制伸缩组件12动作,使两个伸缩板伸出至分别位于货箱7的两侧;

[0212] 步骤S40332、控制系统控制前端货箱传输机构动作,使拨杆131转动至工作位置;

[0213] 步骤S40333、控制系统控制伸缩组件12动作,使伸缩板123缩回至初始位置,同时,拨杆131拨动货箱7从暂存隔板4拉入至中转板11上;

[0214] 步骤S40334、控制系统控制前端取箱组件13动作,使拨杆131转动至闲置位置;

[0215] 步骤S4035、控制系统控制升降机构3动作,使货箱传输机构1升降至与目标货位的中心高度平齐;

[0216] 控制系统控制升降机构3动作,使中转板11与目标货位所在货架隔板平齐;

[0217] 步骤S4036、控制系统控制旋转机构5动作,使货箱传输机构1的伸出方向朝向目标货位;

[0218] 步骤S4037、控制系统控制货箱传输机构1动作,将货箱传输机构1上的货箱7还箱至目标货位中;

[0219] 具体包括如下步骤:

[0220] 步骤S40371、控制系统控制后端取箱组件13动作,使后端拨杆131转动至工作位

置；

[0221] 可以理解的是，步骤S4036-步骤S4039不分先后，可以同时进行，也可以按任意顺序分布进行。且当后端的取箱组件13始终与固定板121垂直时，该步骤可以省略。

[0222] 步骤S40372、控制系统控制伸缩组件12动作，使伸缩板123伸出，同时后端拨杆131拨动货箱7从中转板11转移至目标货位中；

[0223] 步骤S40373、控制系统控制后端取箱组件13动作，使后端拨杆131从工作位置转动至闲置位置；

[0224] 当后端的取箱组件13始终与固定板121垂直时，该步骤可以省略。

[0225] 步骤S40374、控制系统控制伸缩组件12缩回至初始状态；

[0226] 可以理解的是，步骤S40373与步骤S40374可以同时进行，也可以不分顺序地分步进行；

[0227] 本实施例提供的货箱上货方法，通过采用实施例一或实施例二中的搬运机器人进行货箱7上货操作，能够使货箱7上货的高度不受限于暂存隔板4的高度，提高取箱方法的适用性和通用性，且搬运机器人能够对多个货箱7进行同时搬运，提高搬运效率，从而提高仓储物流效率。

[0228] 注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

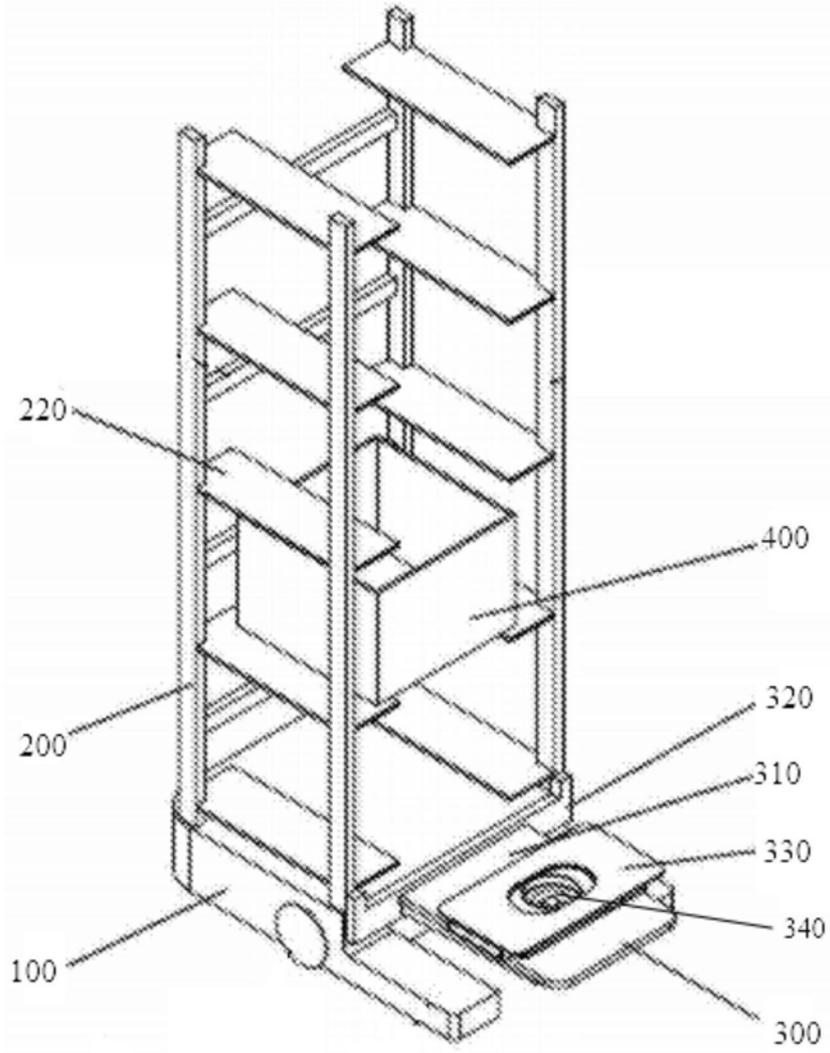


图1

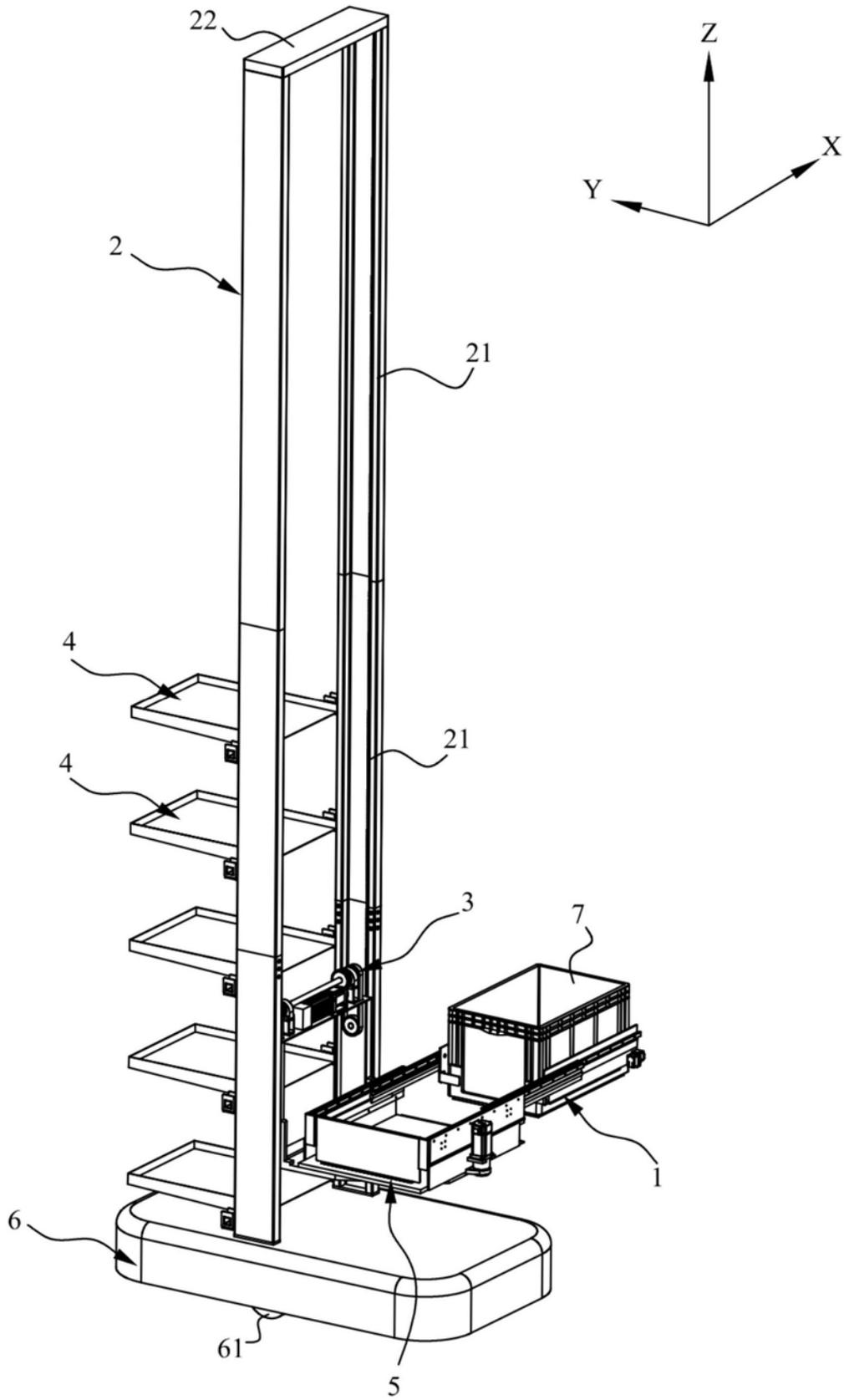


图2

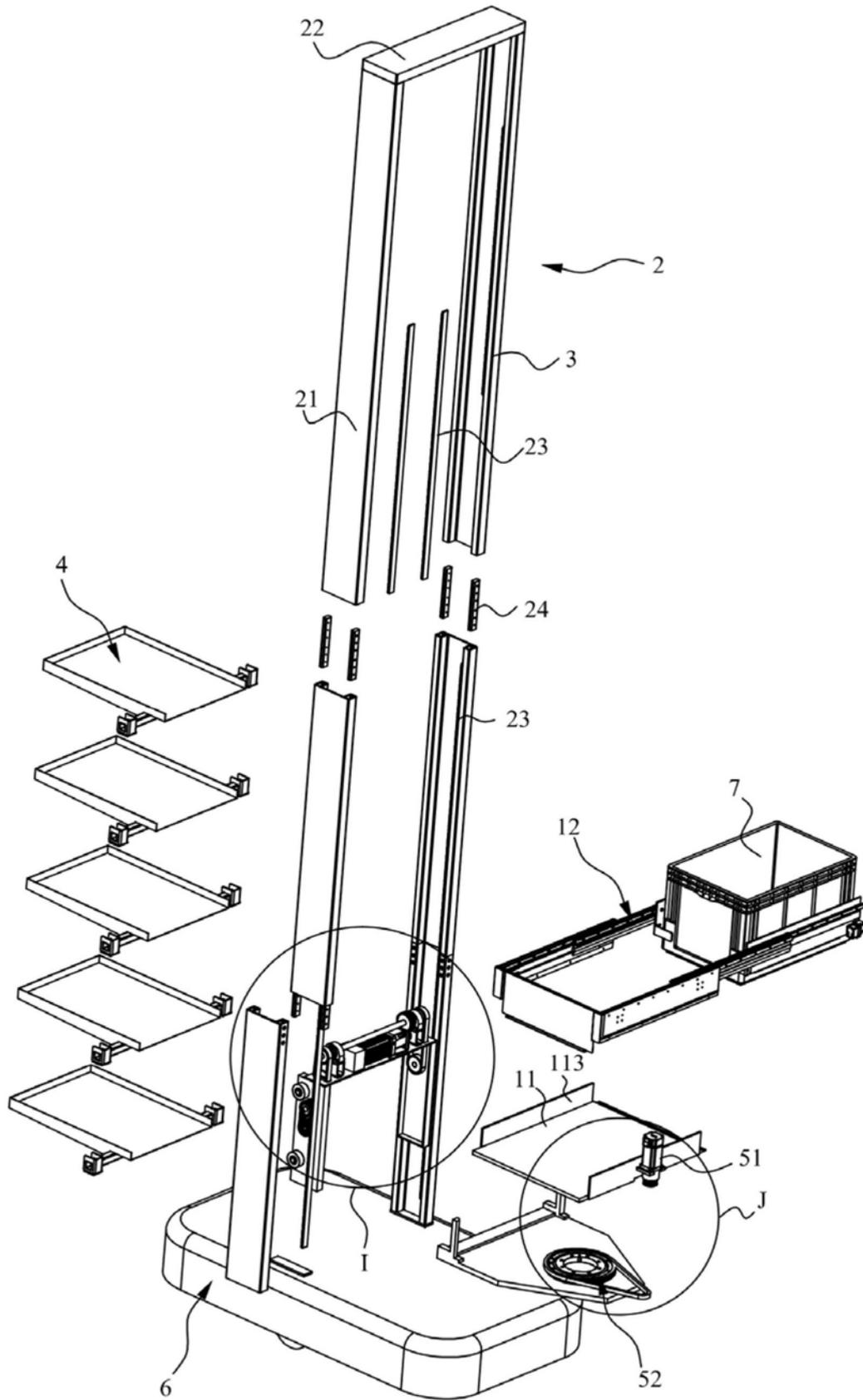


图3

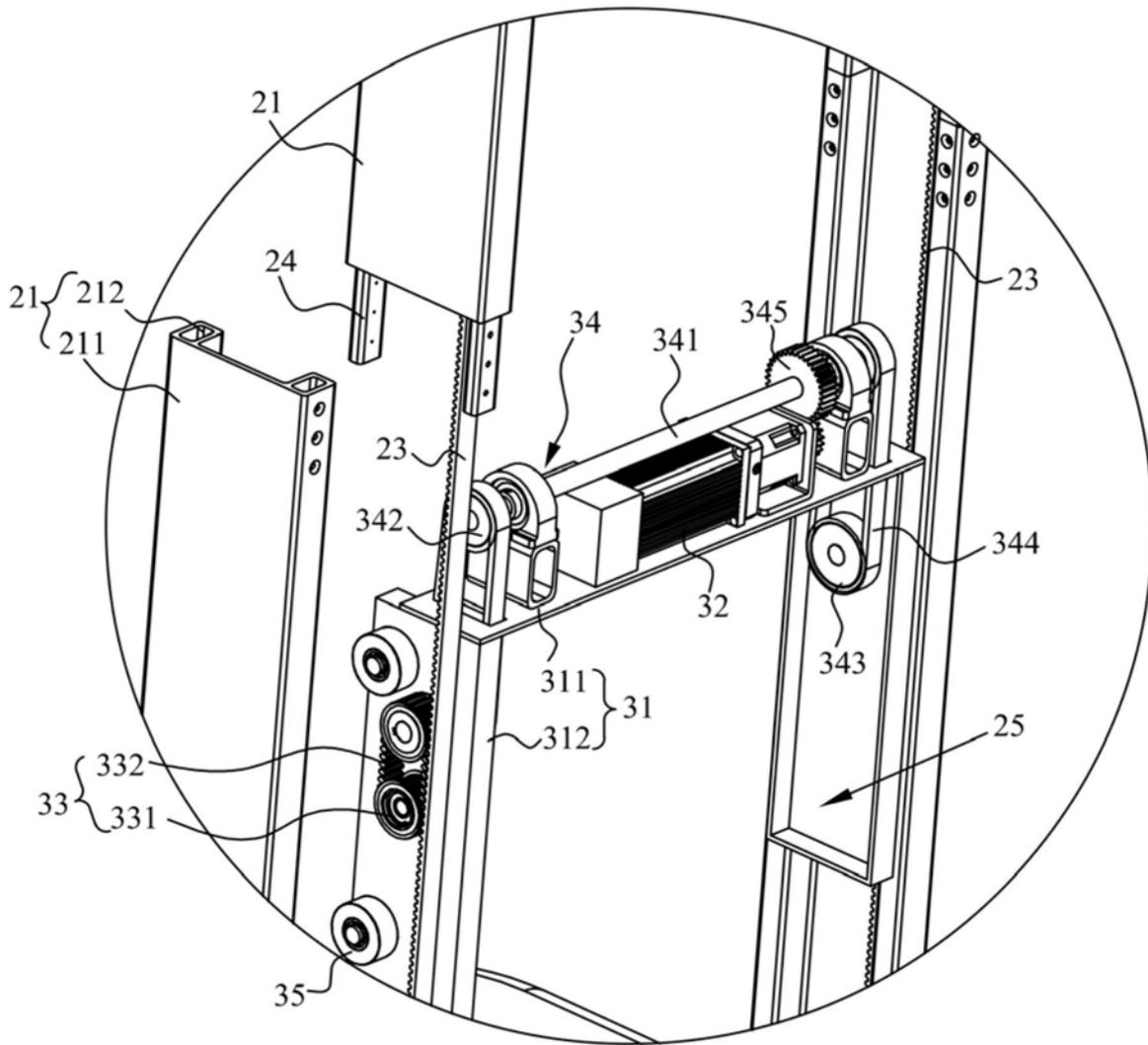


图4

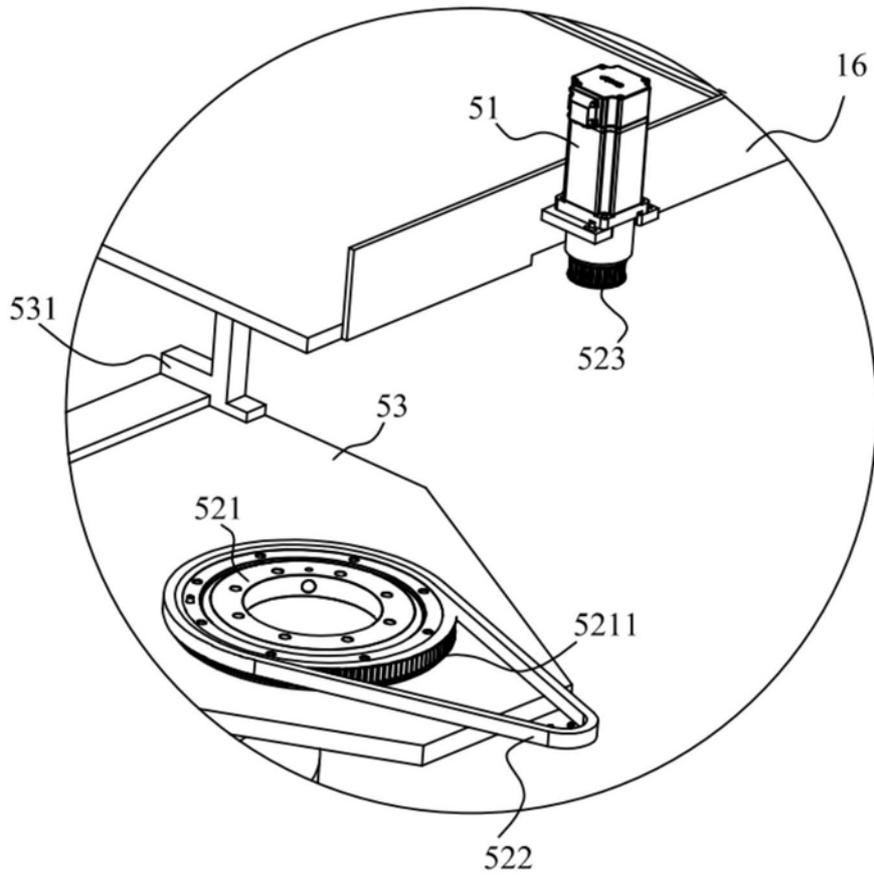


图5

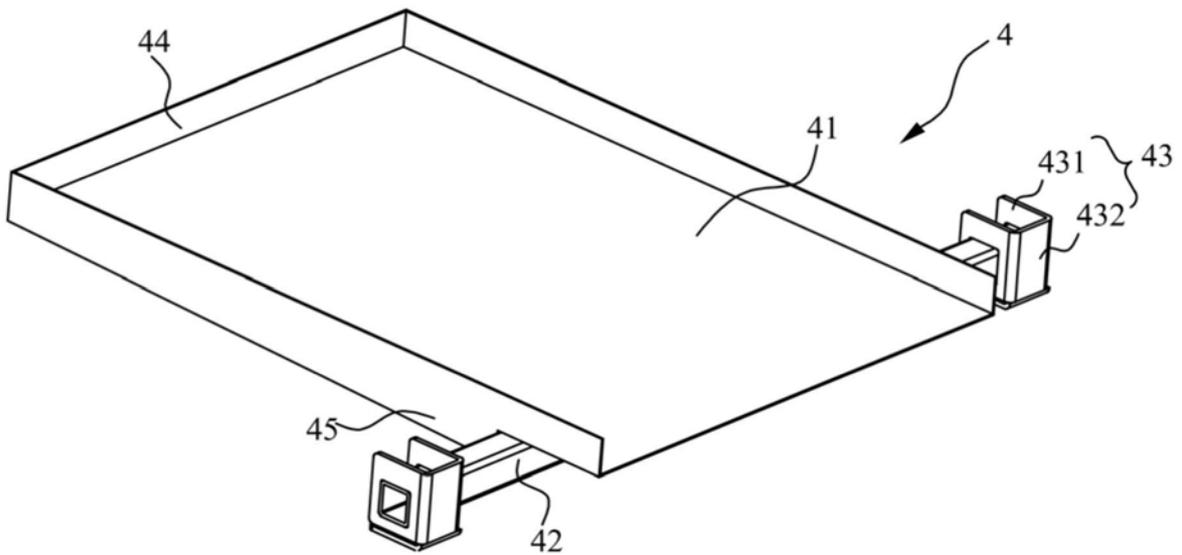


图6

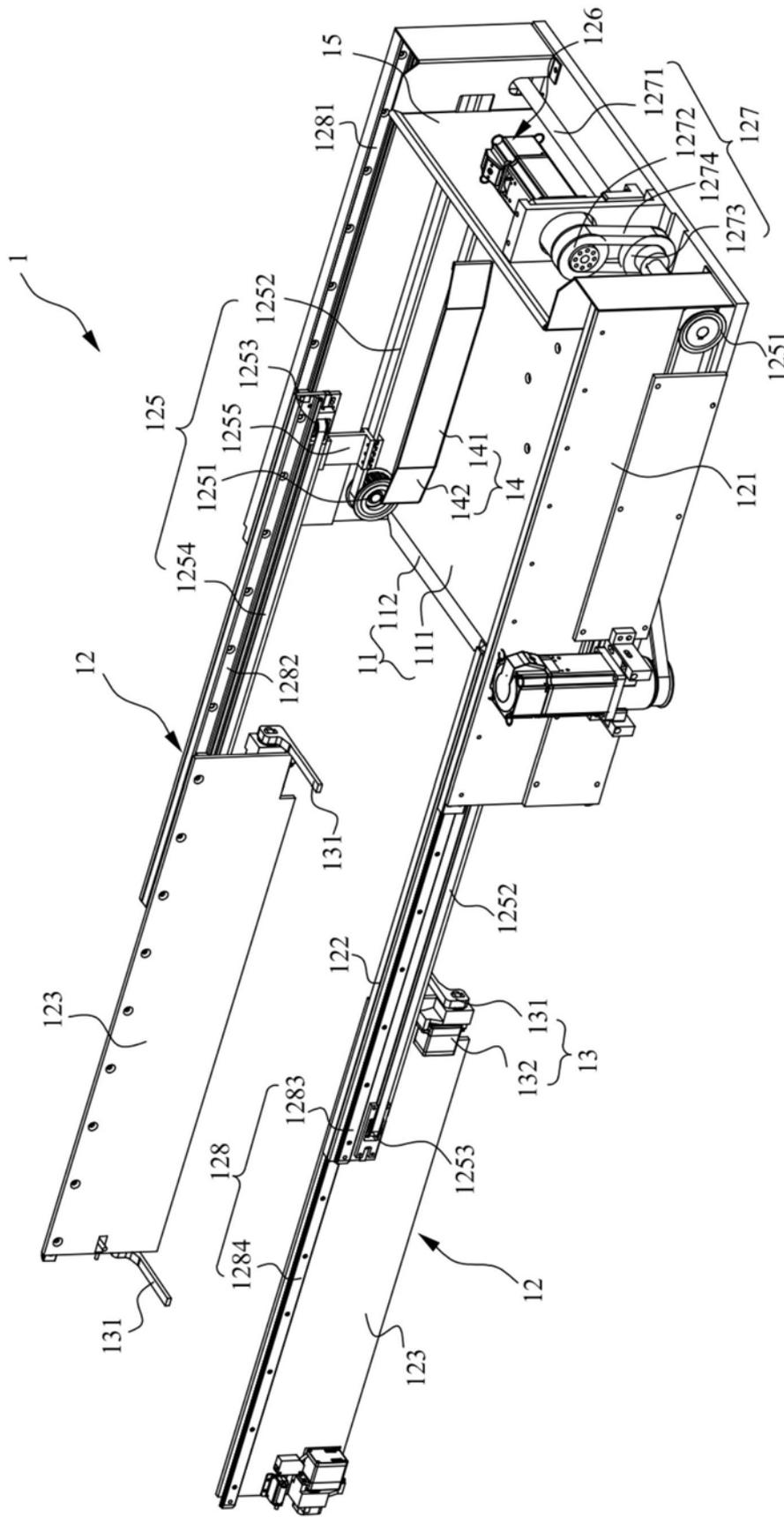


图7

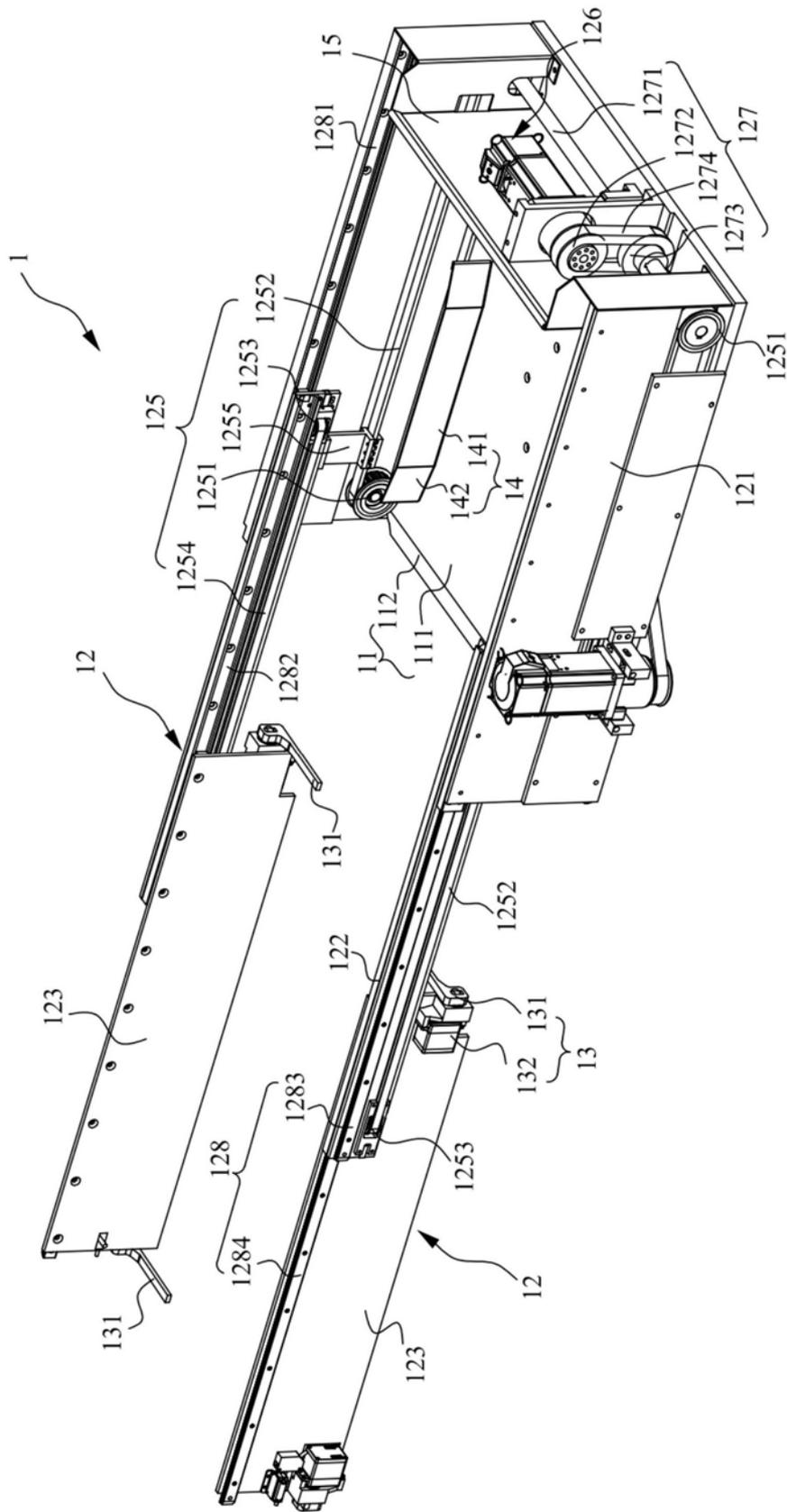


图8

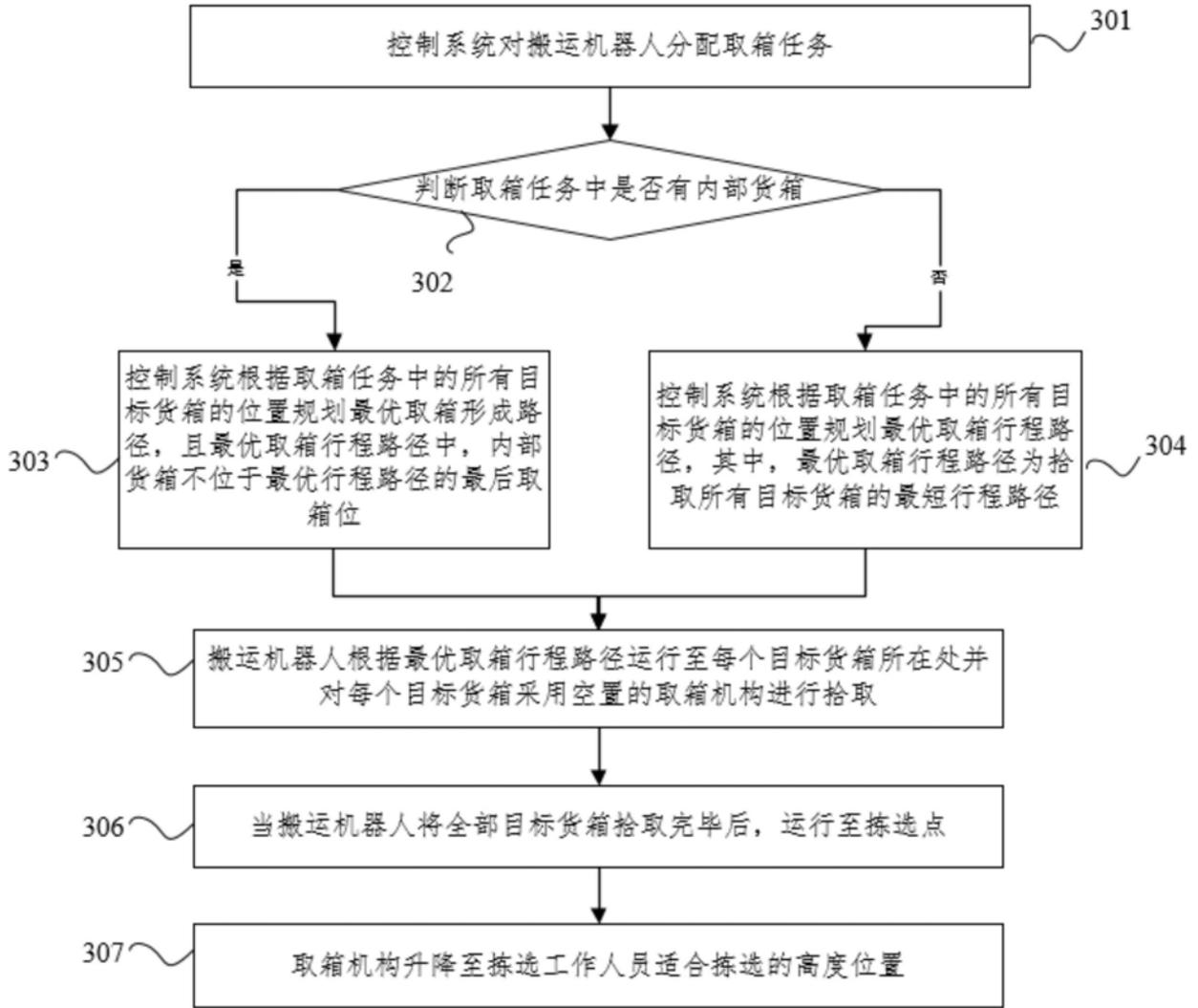


图9

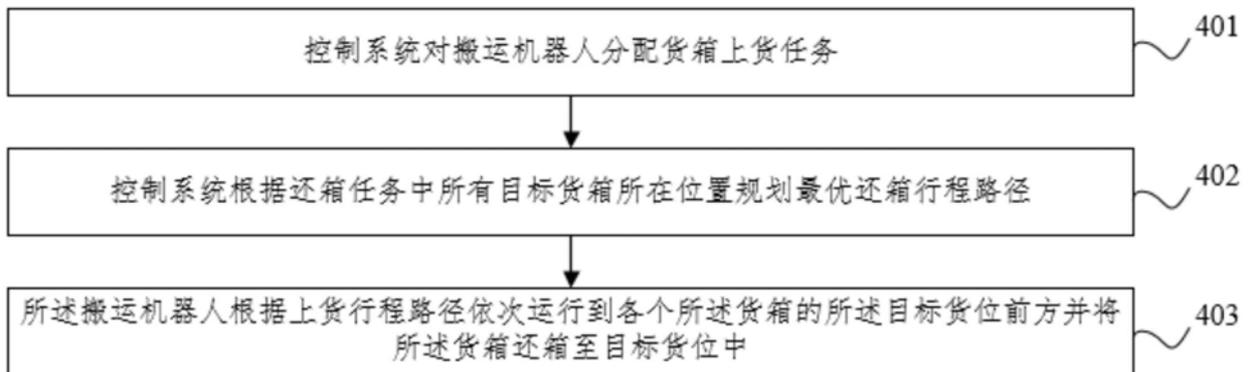


图10