



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110525866 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201910877549.1

(22) 申请日 2019.09.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110525866 A

(43) 申请公布日 2019.12.03

(73) 专利权人 广东顺力智能物流装备股份有限公司

地址 523000 广东省东莞市高埗镇塘厦村
工业区

(72) 发明人 庞镜宇 刘天辰 刘云

(74) 专利代理机构 深圳市创富知识产权代理有限公司 44367

代理人 安利营

(51) Int. Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107235276 A, 2017.10.10

CN 206665475 U, 2017.11.24

CN 103261057 A, 2013.08.21

CN 1134139 A, 1996.10.23

CN 104039666 A, 2014.09.10

GB 2211822 A, 1989.07.12

JP 2018070351 A, 2018.05.10

WO 2019017294 A1, 2019.01.24

GB 2211822 A, 1989.07.12

JP 2018076172 A, 2018.05.17

US 4000821 A, 1977.01.04

FR 2621567 A1, 1989.04.14

李正林. 物料搬运系统及其应用.《泸天化科技》.2017, 214-217.

审查员 张育坤

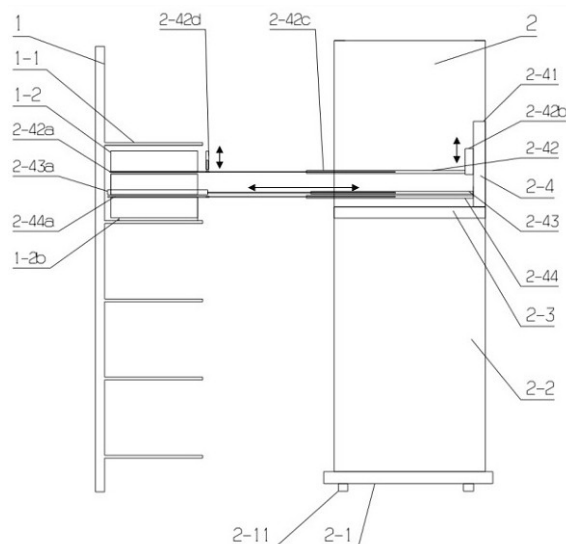
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

自动化货架搬运系统及其搬运方法

(57) 摘要

本发明提供自动化货架搬运系统,包括存储架、周转箱、搬运小车以及云平台。每层货架上存储多层周转箱。周转箱顶部设置有卡槽,其底部设有卡柱,卡槽可与另一周转箱的底部卡柱配合并容许卡柱插入。搬运小车包括移动底盘、升降单元、拾取单元以及控制单元。升降单元整体设置在移动底盘上。拾取单元整体可随着升降单元作竖直移动;其还自上至下设有上支撑部、夹持部以及下限位部。本发明提出的自动化货架搬运系统的搬运方法,每层货架可放置多层周转箱或者容器,使得每层货架上的周转箱(或容器)顶部、与其上一层货架底部之间的空隙变小,节约了存储空间;并且通过拾取单元的上支撑部和下限位部保证搬运小车能够各自执行搬运任务互不干扰。



1. 自动化货架搬运系统,包括具有多层货架的存储架、存储在货架上的周转箱、至少两个具有自动驾驶系统的搬运小车以及云平台;每层货架上存储多层自下而上堆叠的周转箱,其中:

每个所述周转箱,其顶部设置有卡槽,其底部设有卡柱,所述卡槽被设置成可与另一周转箱的底部卡柱配合并容许卡柱插入,将至少2个周转箱上下堆叠;所述卡柱的高度大于卡槽的深度;

周转箱,其存储在货架上时、卡槽的纵长方向与货架的纵长方向垂直;

每个所述搬运小车,被设置成响应于云平台的搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的货架位置,包括移动底盘、升降单元、拾取单元以及控制单元,

移动底盘,能够沿相邻的存储架之间的通道移动;

升降单元,整体设置在移动底盘上;

拾取单元,通过一基架设置在升降单元上,整体可相对于所述移动底盘、随着升降单元作竖直移动;其还自上至下设有上支撑部、夹持部以及下限位部;

所述上支撑部,包括第一升降装置、伸缩装置、第二升降装置以及托盘;

所述第一升降装置,整体设置在基架上;

所述伸缩装置,设置在第一升降装置上,整体可相对于基架随着第一升降装置作竖直移动;

所述第二升降装置,设置在伸缩装置上远离第一升降装置的一端、并带动托盘作竖直移动;

所述托盘,设置在第二升降装置上远离伸缩装置的一端,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,用于托起待搬运周转箱上方的周转箱;

所述夹持部,设置在基架上,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,包括相互之间平行设置的两个夹持片;夹持片用于夹持待搬运周转箱;

所述下限位部,设置在基架上,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,包括限位块,限位块用于限位待搬运周转箱下方的周转箱;

所述控制单元,分别与移动底盘、升降单元以及拾取单元电连接,与云平台之间通过无线网络进行信号传输,被设置成响应于云平台的搬运指令控制移动底盘、升降单元以及拾取单元动作。

2. 根据权利要求1所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,每个周转箱都具有唯一的编号,所述云平台还具有一数据库模块,

所述数据库模块,用于存储每个周转箱的编号、编号对应的周转箱高度以及周转箱存储的具体位置信息;

所述搬运指令包括待搬运的周转箱的编号、编号对应的周转箱高度、周转箱存储的具体位置信息以及目标位置。

3. 根据权利要求1所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,每个所述夹持片,包括第一轨、第二轨以及夹持板,

所述第二轨通过固定安装在基架上的同步带传动机构朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩;

所述第一轨通过固定安装在第二轨上的皮带传动机构沿着第二轨朝向货架伸缩;

所述夹持板,与第一轨固定连接,夹持板的横截面呈L型结构,用于夹持待搬运周转箱的两侧和底部。

4.根据权利要求1所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,所述周转箱,包括箱体和箱盖,箱盖与箱体的顶部一侧通过转轴连接,转轴上套设有至少一个扭转弹簧,该扭转弹簧的一端与箱体固定,另一端与箱盖连接,以使所述周转箱具有保持常闭状态的趋势。

5.根据权利要求4所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,

所述每个周转箱的卡槽的数量为2条,2条卡槽对称设置在箱盖上,卡槽内表面内嵌有一层POM材质制成的第一摩擦片;

所述每个周转箱的卡柱的数量为2条,2条卡柱对称设置在箱体底部、并且卡柱的位置与卡槽的位置一一对应,卡柱外表面包覆一层POM材质制成的第二摩擦片。

6.根据权利要求5所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,

所述卡槽,其横截面呈U型结构,一端封闭,另一端开口;

所述卡柱,其横截面呈U型结构,其长度与卡槽的长度对应,被允许插入至卡槽内。

7.根据权利要求1所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,当两个周转箱堆叠在一起时,上周转箱的底部与下周转箱的顶部之间的距离大于托盘的厚度,上周转箱的底部与下周转箱的顶部之间的距离也大于限位块的厚度。

8.根据权利要求1-7任意一项所述的自动化货架搬运系统,其特征在于,

所述拾取单元的下限位部还包括设置在基架上的微升降装置;

所述限位块被设置成可相对于基架随着微升降装置作竖直移动。

9.一种自动化货架搬运系统的搬运方法,其特征在于,其基于所述权利要求1-8中任意一项所述的自动化货架搬运系统,该搬运方法包括:

云平台,根据订单需求,生成搬运指令、并将搬运指令下发至搬运小车;

搬运小车,响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的货架位置,并且在其自动行驶的过程中,根据搬运指令升降单元带动拾取单元升降以调整拾取单元整体的高度,然后上支撑部根据待搬运周转箱的高度、带动托盘升降以调整托盘的高度;

拾取单元的上支撑部、夹持部以及下限位部同时朝向货架上的待搬运周转箱水平延伸;上支撑部延伸至待搬运周转箱的上层周转箱底部;夹持部延伸至待搬运周转箱的底部;下限位部延伸至待搬运周转箱的下层周转箱顶部;

上支撑部的第一升降装置带动伸缩装置、第二升降装置、托盘以及托盘上的周转箱向上移动;

夹持部夹持待搬运周转箱先朝向基架水平收缩至其水平初始位置;

下限位部朝向基架水平收缩至其水平初始位置;

上支撑部的第二升降装置带动托盘以及托盘上的周转箱向下移动、将周转箱放置堆叠;

上支撑部水平收缩至货架外,然后第二升降装置带动托盘向上移动至水平初始位置的高度,最后朝向基架水平收缩至其水平初始位置;

搬运小车响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的目标位置,完成搬运任务。

10.根据权利要求9所述的自动化货架搬运系统的搬运方法,其特征在于,该方法还包

括：

当拾取单元的夹持部朝向基架水平收缩至其水平初始位置后，搬运小车的控制单元将待搬运周转箱的搬离成功信息反馈至云平台；云平台根据搬离成功信息更新其相关的周转箱的具体位置信息；

具体位置信息包括：周转箱所对应的存储架位置、货架的层数、周转箱的顶部高度、周转箱的底部高度以及其上的周转箱状态、其下的周转箱状态；

搬运指令包括待搬运的周转箱的编号、编号对应的周转箱高度、周转箱存储的具体位置信息以及目标位置。

自动化货架搬运系统及其搬运方法

技术领域

[0001] 本发明涉及仓储物流技术领域,尤其涉及一种自动化货架搬运系统及其搬运方法。

背景技术

[0002] 随着物流业的日益发达,货物的运转、存放等需要更多方面的考虑。仓库中通常存放有大量的货物。为了降低物流过程中的人力成本,目前越来越多的物流公司采用搬运小车来替代人工搬运,从而实现对货物的转移。搬运小车能够实现较长时间的在线工作,无疑能达到高效的作业效果。

[0003] 现有技术中,为了提高搬运效率,尤其是在订单量短时间内大幅增加的情况下,一些物流公司往往同时在一个仓储物流区内投放多辆搬运小车一起完成物流搬运作业,每辆搬运小车根据云平台的订单处理系统的订单指令完成各自的订单搬运作业,通常存储区的每层货架上仅摆放一层周转箱或者容器(无论装载物品的周转箱或者容器的尺寸、高低),如果摆放多层周转箱或者容器,必须完全按照订单的先后顺序进行搬运,否则每辆搬运小车之间则会相互干扰,这样的话,每层货架上的周转箱(或容器)顶部、与其上一层货架底部之间的空隙较大,浪费了存储空间。因此,这就需要一种每层货架可放置多层周转箱(或者容器)、并且能够方便每辆搬运小车各自执行搬运任务互不干扰的自动化货架搬运系统。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决上述问题,提供一种自动化货架搬运系统及其搬运方法,它克服了上述现有技术中的技术问题,通过周转箱和搬运小车的拾取单元的优化设计和巧妙配合,每层货架可放置多层周转箱或者容器,使得每层货架上的周转箱(或容器)顶部、与其上一层货架底部之间的空隙变小,节约了存储空间,增加了存储容量;并且通过拾取单元的上支撑部和下限位部保证搬运小车能够各自执行搬运任务互不干扰(如果没有上支撑部和下限位部,当完成上层周转箱搬运任务的搬运小车发生故障不能按时执行搬运任务时,执行下层周转箱搬运任务的搬运小车只能就地等待,因此会影响完成下层周转箱搬运任务的搬运小车的搬运效率,以致影响整个自动化货架搬运系统的搬运效率)。另外,上支撑部还能够根据周转箱的高度调整其升降位置,满足不同高度的周转箱的搬运需求,适应性更广。

[0005] 为达成上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0006] 一种自动化货架搬运系统,包括具有多层货架的存储架、存储在货架上的周转箱、至少两个具有自动驾驶系统的搬运小车以及云平台;每层货架上存储多层自下而上堆叠的周转箱,每一组堆叠在一起的周转箱的宽度相同,其中:

[0007] 每个所述周转箱,其顶部设置有卡槽,其底部设有卡柱,所述卡槽被设置成可与另一周转箱的底部卡柱配合并容许卡柱插入,将至少2个周转箱上下堆叠;所述卡柱的高度大于卡槽的深度;

[0008] 周转箱,其存储在货架上时、卡槽的纵长方向与货架的纵长方向垂直;

- [0009] 每个所述搬运小车,被设置成响应于云平台的搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的货架位置,包括移动底盘、升降单元、拾取单元以及控制单元,
- [0010] 移动底盘,能够沿相邻的存储架之间的通道移动;
- [0011] 升降单元,整体设置在移动底盘上;
- [0012] 拾取单元,通过一基架设置在升降单元上,整体可相对于所述移动底盘、随着升降单元作竖直移动;其还自上至下设有上支撑部、夹持部以及下限位部;
- [0013] 所述上支撑部,包括第一升降装置、伸缩装置、第二升降装置以及托盘;
- [0014] 所述第一升降装置,整体设置在基架上;
- [0015] 所述伸缩装置,设置在第一升降装置上,整体可相对于基架随着第一升降装置作竖直移动;
- [0016] 所述第二升降装置,设置在伸缩装置上远离第一升降装置的一端;
- [0017] 所述托盘,设置在第二升降装置上远离伸缩装置的一端,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,用于托起待搬运周转箱上方的周转箱;
- [0018] 所述夹持部,设置在基架上,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,包括相互之间平行设置的两个夹持片;夹持片用于夹持待搬运周转箱;
- [0019] 所述下限位部,设置在基架上,可朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩,包括限位块,限位块用于限位待搬运周转箱下方的周转箱;
- [0020] 所述控制单元,分别与移动底盘、升降单元以及拾取单元电连接,与云平台之间通过无线网络进行信号传输,被设置成响应于云平台的搬运指令控制移动底盘、升降单元以及拾取单元动作。
- [0021] 进一步的实施例中,每个周转箱都具有唯一的编号,所述云平台还具有一数据库模块,
- [0022] 所述数据库模块,用于存储每个周转箱的编号、编号对应的周转箱高度以及周转箱存储的具体位置信息;
- [0023] 所述搬运指令包括待搬运的周转箱的编号、编号对应的周转箱高度、周转箱存储的具体位置信息以及目标位置。
- [0024] 进一步的实施例中,每个所述夹持片,包括第一轨、第二轨以及夹持板,
- [0025] 所述第二轨通过固定安装在基架上的同步带传动机构朝向货架上的待搬运周转箱水平伸缩;
- [0026] 所述第一轨通过固定安装在第二轨上的皮带传动机构沿着第二轨朝向货架伸缩;
- [0027] 所述夹持板,与第一轨固定连接,夹持板的横截面呈L型结构,用于夹持待搬运周转箱的两侧和底部。
- [0028] 进一步的实施例中,所述周转箱,包括箱体和箱盖,箱盖与箱体的顶部一侧通过转轴连接,转轴上套设有至少一个扭转弹簧,该扭转弹簧的一端与箱体固定,另一端与箱盖连接,以使所述周转箱具有保持常闭状态的趋势。
- [0029] 进一步的实施例中,所述每个周转箱的卡槽的数量为2条,2条卡槽对称设置在箱盖上,卡槽内表面内嵌有一层POM材质制成的第一摩擦片;
- [0030] 所述每个周转箱的卡柱的数量为2条,2条卡柱对称设置在箱体底部、并且卡柱的位置与卡槽的位置一一对应,卡柱外表面包覆一层POM材质制成的第二摩擦片。

- [0031] 进一步的实施例中，
- [0032] 所述卡槽，其横截面呈U型结构，一端封闭，另一端开口；
- [0033] 所述卡柱，其横截面呈U型结构，其长度与卡槽的长度对应，被允许插入至卡槽内。
- [0034] 进一步的实施例中，当两个周转箱堆叠在一起时，上周转箱的底部与下周转箱的顶部之间的距离大于托盘的厚度，上周转箱的底部与下周转箱的顶部之间的距离也大于限位块的厚度。
- [0035] 进一步的实施例中，所述拾取单元上设置有暂存平台，用于暂存夹持部夹取的待搬运周转箱；
- [0036] 所述下限位部还包括设置在基架上的微升降装置；
- [0037] 所述限位块被设置可相对于基架随着微升降装置作竖直移动。
- [0038] 根据本发明的改进，还提出一种自动化货架搬运系统的搬运方法，其基于前述的自动化货架搬运系统，该搬运方法包括：
- [0039] 云平台，根据订单需求，生成搬运指令、并将搬运指令下发至搬运小车；
- [0040] 搬运小车，响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的货架位置，并且在其自动行驶的过程中，根据搬运指令升降单元带动拾取单元升降以调整拾取单元整体的高度，然后根据待搬运周转箱的高度上支撑部带动托盘升降以调整托盘的高度；
- [0041] 拾取单元的上支撑部、夹持部以及下限位部同时朝向货架上的待搬运周转箱水平延伸；上支撑部延伸至待搬运周转箱的上层周转箱底部；夹持部延伸至待搬运周转箱的底部；下限位部延伸至待搬运周转箱的下层周转箱顶部；
- [0042] 上支撑部的第一升降装置带动伸缩装置、第二升降装置、托盘以及托盘上的周转箱向上移动；
- [0043] 夹持部夹持待搬运周转箱先朝向基架水平收缩至其水平初始位置；
- [0044] 下限位部朝向基架水平收缩至其水平初始位置；
- [0045] 上支撑部的第二升降装置带动托盘以及托盘上的周转箱向下移动、将周转箱放置堆叠；
- [0046] 上支撑部水平收缩至货架外，然后第二升降装置带动托盘向上移动至水平初始位置的高度，最后朝向基架水平收缩至其水平初始位置；
- [0047] 搬运小车响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱所对应的目标位置，完成搬运任务。
- [0048] 进一步的实施例中，该方法还包括：
- [0049] 当拾取单元的夹持部朝向基架水平收缩至其水平初始位置后，搬运小车的控制单元将待搬运周转箱的搬离成功信息反馈至云平台；云平台根据搬离成功信息更新其相关的周转箱的具体位置信息；
- [0050] 具体位置信息包括：周转箱所对应的存储架位置、货架的层数、周转箱的顶部高度、周转箱的底部高度以及其上的周转箱状态、其下的周转箱状态；
- [0051] 搬运指令包括待搬运的周转箱的编号、编号对应的周转箱高度、周转箱存储的具体位置信息以及目标位置。
- [0052] 本发明提出的自动化货架搬运系统及其搬运方法，与现有技术相比，其显著的有益效果在于，通过周转箱和搬运小车的拾取单元的优化设计和巧妙配合，每层货架可放置

多层周转箱或者容器,使得每层货架上的周转箱(或容器)顶部、与其上一层货架底部之间的空隙变小,节约了存储空间,增加了存储容量;并且通过拾取单元的上支撑部和下限位部保证搬运小车能够各自执行搬运任务互不干扰(如果没有上支撑部和下限位部,当完成上层周转箱搬运任务的搬运小车发生故障不能按时执行搬运任务时,执行下层周转箱搬运任务的搬运小车只能就地等待,因此会影响完成下层周转箱搬运任务的搬运小车的搬运效率,以致影响整个自动化货架搬运系统的搬运效率)。另外,上支撑部还能够根据周转箱的高度调整其升降位置,满足不同高度的周转箱的搬运需求,适应性更广。

附图说明

[0053] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,附图不意在按比例绘制。在附图中,在各个图中示出的每个相同或近似相同的组成部分可以用相同的标号表示。为了清晰起见,在每个图中,并非每个组成部分均被标记。现在,将通过例子并参考附图来描述本发明的各个方面的实施例,在附图中:

[0054] 图1为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的整体结构示意图。

[0055] 图2为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的存储架的结构示意图。

[0056] 图3为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的周转箱处于堆叠状态的示意图。

[0057] 图4为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的拾取单元的上支撑部、夹持部以及下限位部位于工作位置的示意图。

[0058] 图5为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的升降单元的结构示意图。

[0059] 图6为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的拾取单元的夹持部的结构示意图。

[0060] 图7为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的搬运方法的流程示意图。

[0061] 图8为本发明较优实施例的自动化货架搬运系统的货架(部分)和拾取单元(部分)的结构示意图。

具体实施方式

[0062] 为了更了解本发明的技术内容,特举具体实施例并配合上述所附图式说明如下。

[0063] 如图1至图8所示,根据本发明的较优实施例,一种自动化货架搬运系统,包括具有多层货架1-1的存储架1、存储在货架1-1上的周转箱1-2、至少两个具有自动驾驶系统的搬运小车2(如AGV小车)以及远端的云平台。

[0064] 每层货架1-1上存储多层自下而上堆叠的周转箱1-2。每一组堆叠在一起的周转箱1-2的宽度相同,高度可以变化。每个所述周转箱1-2,其顶部设置有卡槽1-2a,其底部设有卡柱1-2b,所述卡槽1-2a被设置成可与另一周转箱1-2的底部卡柱1-2b配合并容许卡柱1-2b插入,将至少2个周转箱1-2上下堆叠。如此,多个不同的高度的周转箱1-2可以任意组合堆叠成一组,且放置在货架1-1上稳定性更好。

[0065] 周转箱1-2,其存储在货架1-1上时、卡槽1-2a的纵长方向与货架1-1的纵长方向垂直。

[0066] 在本实施例中,周转箱1-2包括箱体和箱盖。箱盖与箱体的顶部一侧通过转轴连

接,转轴上套设有至少一个扭转弹簧,该扭转弹簧的一端与箱体固定,另一端与箱盖连接,以使所述周转箱1-2具有保持常闭状态的趋势。如此,用户放置物品后周转箱1-2可自动关闭,更加方便、人性化。

[0067] 所述卡槽1-2a,其横截面呈U型结构,一端封闭,另一端开口,这样,封闭的一端可以起到一定的限位作用。所述卡柱1-2b,其横截面呈U型结构,其长度与卡槽1-2a的长度对应,被允许插入至卡槽1-2a内,将至少2个周转箱1-2上下堆叠,通过结构的优化设计,进一步提高了周转箱1-2堆叠的稳定性。

[0068] 所述卡柱1-2b的高度大于卡槽1-2a的深度,预留了空间1-2C方便拾取单元2-4搬运周转箱1-2,具体的搬运过程在工作原理中会详细阐述。

[0069] 每个所述搬运小车2,被设置成响应于云平台的搬运指令自动行驶至待搬运周转箱1-2所对应的货架1-1位置。搬运小车2包括移动底盘2-1、升降单元2-3、拾取单元2-4以及控制单元(附图中未示出)。

[0070] 移动底盘2-1,其底部设有至少四个万向轮2-11,受控制单元的控制能够沿相邻的存储架1之间的通道移动。

[0071] 升降单元2-3,整体设置在移动底盘2-1上,与控制单元电连接,受控制单元的控制带动其上的拾取单元2-4升、降。

[0072] 拾取单元2-4,通过一基架2-41设置在升降单元2-3上,整体可相对于所述移动底盘2-1、随着升降单元2-3作竖直移动,并且受控制单元的控制能够相对于所述升降单元2-3水平伸缩以将货架1-1上存储的待搬运周转箱1-2取出或者将待搬运周转箱1-2存入至货架1-1上。

[0073] 所述拾取单元2-4水平伸缩的方向与所述移动底盘2-1移动的方向垂直。

[0074] 拾取单元2-4包括还自上至下设有上支撑部2-42、夹持部2-43以及下限位部2-44。

[0075] 所述上支撑部2-42,用于将待搬运周转箱1-2上层的周转箱1-2抬升、以方便其下方设置的夹持部2-43夹取待搬运周转箱1-2。

[0076] 上支撑部2-42包括第一升降装置2-42b、伸缩装置2-42c、第二升降装置2-42d以及托盘2-42a。所述第一升降装置2-42b,整体设置在基架2-41上,受控制单元的控制能够带动其上的伸缩装置升降。所述伸缩装置,设置在第一升降装置2-42b上,整体可相对于基架2-41随着第一升降装置2-42b作竖直移动。

[0077] 所述第二升降装置2-42d,设置在伸缩装置2-42c上远离第一升降装置2-42b的一端。

[0078] 所述托盘2-42a,设置在第二升降装置2-42d上远离伸缩装置2-42c的一端,可朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平伸缩,用于托起待搬运周转箱上方的周转箱。

[0079] 所述夹持部2-43,设置在基架2-41上,可通过一伸缩装置朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平伸缩,包括相互之间平行设置的两个夹持片2-43a。夹持片2-43a用于夹持待搬运周转箱1-2。

[0080] 所述下限位部2-44,设置在基架2-41上,可通过一伸缩装置朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平伸缩。下限位部2-44包括限位块2-44a,限位块2-44a用于限位待搬运周转箱1-2下方的周转箱1-2,避免夹持部2-43在将待搬运周转箱1-2从货架1-1上取出时导致下方的周转箱1-2位移的情况发生。

[0081] 在某些优选的实施例中,下限位部2-44还包括一微升降装置(附图中未示出),能够带动限位块2-44a向下轻微的移动以将待搬运周转箱1-2下方的周转箱1-2进一步压紧,即限位块2-44a可相对于基架2-41随着微升降装置作竖直移动。

[0082] 前述的托盘2-42a、夹持片2-43a以及限位块2-44a均具有初始位置以及工作位置。在初始位置时,托盘2-42a、夹持片2-43a以及限位块2-44a的中心在同一条竖直直线上,当夹持片2-43a将周转箱1-2存、取至其水平初始位置时,下方的限位块2-44a刚好位于该周转箱1-2的下方,上方的托盘2-42a刚好位于该周转箱1-2的上方,如此,在搬运小车2行驶搬运的过程中,上方的托盘2-42a和下方的限位块2-44a能够起到一定的限位作用,防止周转箱1-2在搬运小车2行驶搬运的过程中坠落、倾斜,增加该系统的搬运安全性。

[0083] 所述控制单元,分别与移动底盘2-1、升降单元2-3以及拾取单元2-4电连接,与云平台之间通过无线网络进行信号传输,被设置成响应于云平台的搬运指令控制移动底盘2-1、升降单元2-3以及拾取单元2-4动作以完成搬运作业任务。

[0084] 在本实施例中,上支撑部2-42的第一升降装置2-42b采用丝杠机构进行升降。第二升降装置2-42d包括垂直设置的伸缩套筒、套设在伸缩套筒内的伸缩杆以及驱动电机,伸缩套筒连接在上支撑部的伸缩装置上,伸缩杆被限定在伸缩套筒的空间内受驱动电机的驱动能够沿着伸缩套筒作竖直伸缩移动。托盘,与伸缩杆的端部连接,呈水平设置,并且随着伸缩杆作竖直伸缩移动。当然,本领域所属的技术人员也可以根据实际需求选择其它构造的第一升降装置2-42b和第二升降装置2-42d,在此不再赘述。

[0085] 在本实施例中,所述升降单元2-3,如图5所示,包括设置在移动底盘上方的两个垂直支撑架2-2、分别设置在前述两个垂直支撑架2-2上的U型滑轨2-31、螺杆2-32、升降平台2-35、驱动装置2-33以及设置在U型滑轨2-31顶部的支撑座2-34。螺杆2-33,设置在U型滑轨2-31内,一端与驱动装置2-33连接,另一端可相对于支撑座2-34旋转。驱动装置2-33(在本实施例中,为伺服电机)内嵌在垂直支撑架2-2底部,被设置成受控制装置的控制驱动螺杆2-33旋转。升降平台2-35,呈水平设置,驱动装置驱动螺杆2-33旋转,从而带动安装于螺杆升降移动以到达不同的高度。当然,本领域所属的技术人员也可以根据实际需求选择其它构造的升降单元,在此不再赘述。

[0086] 应当理解的是,前述的移动底盘2-1、控制单元、升降单元2-3、第一升降装置2-42b、第二升降装置2-42d、伸缩装置2-42c均属于本领域所熟知的技术,根据本发明的公开可以使用现有的,或者未来开发的任何适当的结构。

[0087] 当两个周转箱1-2堆叠在一起时,为方便托盘2-42a和限位块2-44a能够插入至两个周转箱1-2之间,上周转箱1-2的底部与下周转箱1-2的顶部之间的距离大于托盘2-42a的厚度,上周转箱1-2的底部与下周转箱1-2的顶部之间的距离也大于限位块2-44a的厚度,总之,只要能保证上周转箱1-2的底部与下周转箱1-2的顶部之间的空间1-23能够允许托盘2-42a、限位块2-44a以及夹持片2-43a进入空间1-23内到达各自的工作位置。优选地,上周转箱1-2的底部与下周转箱1-2的顶部之间的距离为托盘2-42a的厚度的3倍,上周转箱1-2的底部与下周转箱1-2的顶部之间的距离为限位块2-44a的厚度的3倍。需要说明的是无论周转箱1-2高低,每个周转箱1-2的卡柱1-2b高度、卡槽1-2a深度相同。

[0088] 每个周转箱1-2都具有唯一的编号;每个搬运小车2也具有唯一的编号。所述云平台还具有一数据库模块。所述数据库模块,用于存储每个周转箱1-2的编号、编号对应的周

转箱1-2高度以及周转箱1-2存储的具体位置信息。

[0089] 前述搬运指令包括待搬运的周转箱1-2的编号、编号对应的周转箱1-2高度、周转箱1-2存储的具体位置信息以及目标位置。

[0090] 具体位置信息包括：周转箱1-2所对应的存储架1位置、货架1-1的层数、周转箱1-2的顶部高度、周转箱1-2的底部高度以及其上的周转箱1-2状态(如其上是否有周转箱1-2)、其下的周转箱1-2状态(如其下是否有周转箱1-2)。

[0091] 在某些优选的实施例中,每个周转箱1-2的卡槽1-2a的数量为2条。2条卡槽1-2a对称设置在箱盖上,卡槽1-2a内表面内嵌有一层POM材质制成的第一摩擦片。所述每个周转箱1-2的卡柱1-2b的数量为2条,2条卡柱1-2b对称设置在箱体底部、并且卡柱1-2b的位置与卡槽1-2a的位置一一对应。卡柱1-2b外表面包覆一层POM材质制成的第二摩擦片。如此,在卡槽1-2a内表面和卡柱1-2b外表面均采用POM制成的摩擦片(第一摩擦片和第二摩擦片),其具有强度、刚度高、减磨耐磨性好、自润滑性的优点,即使下限位部2-44没有设置微升降装置,由于第一摩擦片和第二摩擦片之间的摩擦系数小,夹持部2-43在将待搬运周转箱1-2从货架1-1上取出时并不会导致下方的周转箱1-2位移的情况发生,结构简单,并且仅卡槽1-2a内表面内嵌和卡柱1-2b外表面包覆一层,相较于周转箱1-2全部采用POM材料制成成本会降低很多(周转箱1-2一般采用ABS或者PP材质制成),当然相较于微升降装置成本更低。

[0092] 本实施例提供的自动化货架1-1搬运系统,其工作原理为:

[0093] 云平台接收到订单需求,根据订单需求生成搬运指令(将订单拆分为一个或者多个子订单,一个子订单对应一个搬运指令,一个搬运指令对应一个或者多个周转箱1-2且一个搬运指令对应一辆搬运小车2);并将搬运指令下发至各个搬运小车2。搬运指令包括待搬运的周转箱1-2的编号、编号对应的周转箱1-2高度、周转箱1-2存储的具体位置信息以及目标位置。具体位置信息包括:周转箱1-2所对应的存储架1位置、货架1-1的层数、周转箱1-2的顶部高度、周转箱1-2的底部高度以及其上的周转箱1-2状态(如其上是否有周转箱1-2)、其下的周转箱1-2状态(如其下是否有周转箱1-2)。

[0094] 下面具体阐述在待搬运周转箱1-2上方和下方均有周转箱1-2的状态下,搬运小车2的搬运流程:

[0095] 各个搬运小车2,响应于搬运指令自动行驶至其待搬运周转箱1-2所对应的货架1-1位置,并且在其自动行驶的过程中,根据搬运指令、升降单元2-3带动拾取单元2-4升降以调整拾取单元2-4整体的高度(以拾取单元2-4的夹持部2-43的高度至待搬运周转箱1-2的夹持区域为基准(夹持区域可以为周转箱1-2的侧面中间位置,也可以为周转箱1-2的侧面下部位置和底部位置,本领域所属的技术人员可根据实际状况(夹持片2-43a的形状、尺寸等参数)选择合适的夹持区域),由于每个周转箱1-2的卡柱1-2b高度、卡槽1-2a深度相同,因此夹持部2-43与下限位部2-44之间的高度差在升降单元2-3带动整个拾取单元2-4升降的过程中保持不变,使得下限位部2-44的限位块2-44a的高度刚好在待搬运周转箱1-2的下层周转箱1-2顶部上方,节省了系统能耗;然后上支撑部2-42根据待搬运周转箱1-2的高度、带动托盘2-42a升降以调整托盘2-42a的高度,使得托盘2-42a刚好在待搬运周转箱1-2的上层周转箱1-2底部下方,该步骤也可在搬运小车2自动行驶的过程中进行,预先调整好上支撑部2-42、夹持部2-43以及下限位部2-44的高度,不必等到搬运小车2到达货架1-1位置后再进行,进一步节省搬运时间,提高搬运效率。

[0096] 拾取单元2-4的上支撑部2-42、夹持部2-43以及下限位部2-44从各自的水平初始位置同时朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平延伸至各自的工作位置。上支撑部2-42延伸至待搬运周转箱1-2的上层周转箱1-2底部(工作位置)。夹持部2-43延伸至待搬运周转箱1-2的底部(工作位置)。下限位部2-44延伸至待搬运周转箱1-2的下层周转箱1-2顶部(工作位置)。

[0097] 上支撑部2-42的第一升降装置2-42b带动伸缩装置2-43c、第二升降装置2-42d、托盘2-42a以及托盘2-42a上的周转箱1-2向上移动以将待搬运周转箱1-2的上层所有周转箱1-2抬升一定的高度(此时的高度高于水平初始位置的高度),抬升的高度不用太大,只要不影响夹持部2-43将待搬运周转箱1-2取出即可,在某些实施例中抬升的高度为5厘米,当然,本领域的技术人员也可以根据实际需求来调整抬升的高度。

[0098] 夹持部2-43夹持待搬运周转箱1-2、先朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。

[0099] 下限位部2-44朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。在某些设置了微升降装置(附图中未示出)的实施例中,下限位部2-44能够带动限位块2-44a向上轻微的移动以进一步支撑夹持部2-43夹持的周装箱。

[0100] 上支撑部2-42的第二升降装置2-42d带动托盘2-42a以及托盘2-42a上的周转箱1-2向下移动、将周转箱1-2放置堆叠。

[0101] 上支撑部的托盘2-42a水平收缩至货架1-1外,然后第二升降装置2-42d带动托盘2-42a向上移动至原水平初始位置的高度,最后朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。

[0102] 搬运小车2响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱1-2所对应的目标位置(在行驶至待搬运周转箱1-2所对应的目标位置的过程中,上支撑部2-42的托盘2-42a和下限位部2-44的限位块2-44a起到了一定的限位或者支撑作用,保证了搬运小车2在执行搬运任务时的安全性),完成搬运任务。

[0103] 在某些实施例中,当拾取单元2-4的夹持部2-43朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置后,搬运小车2的控制单元还将待搬运周转箱1-2的搬离成功信息反馈至云平台。云平台根据搬离成功信息更新其相关的周转箱1-2的具体位置信息,其相关的周转箱1-2指的是前述待搬运周转箱1-2上方、下方的周转箱1-2。如此,方便搬运小车2后续搬运相关的周转箱1-2。

[0104] 前述的搬运流程是搬运小车2将周转箱1-2从货架1-1搬运至目标位置的流程,即取的过程,存的过程(搬运小车2将周转箱1-2搬运至货架1-1上的目标位置)为取的过程的逆流,在此不再赘述。

[0105] 在待搬运周转箱1-2上方、下方均无周转箱1-2的状态下,拾取单元2-4只有夹持部2-43完成上述动作(拾取单元2-4的夹持部2-43从其水平初始位置同时朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平延伸。夹持部2-43延伸至待搬运周转箱1-2的底部。夹持部2-43夹持待搬运周转箱1-2、先朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置)。升降单元2-3和移动底盘2-1的动作同前述在待搬运周转箱1-2上方和下方均有周转箱1-2的状态下的搬运小车2的搬运流程,在此不再赘述。

[0106] 在待搬运周转箱1-2上方有周转箱1-2、下方无周转箱1-2的状态下,拾取单元2-4只有夹持部2-43和上支撑部2-42完成上述动作(拾取单元2-4的上支撑部2-42、夹持部2-43从各自的水平初始位置同时朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平延伸。其余的夹持部2-

43和上支撑部2-42的具体步骤和前述相同,在此不再赘述)。升降单元2-3和移动底盘2-1的动作同前述在待搬运周转箱1-2上方和下方均有周转箱1-2的状态下的搬运小车2的搬运流程,在此不再赘述。

[0107] 在待搬运周转箱1-2下方有周转箱1-2、上方无周转箱1-2的状态下,拾取单元2-4只有夹持部2-43和下限位部2-44完成上述动作(拾取单元2-4的下限位部2-44、夹持部2-43从各自的水平初始位置同时朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平延伸。其余的夹持部2-43和下限位部2-44的具体步骤和前述相同,在此不再赘述)。升降单元2-3和移动底盘2-1的动作同前述在待搬运周转箱1-2上方和下方均有周转箱1-2的状态下的搬运小车2的搬运流程,在此不再赘述。

[0108] 在某些优选的实施例中,所述拾取单元2-4上设置有暂存平台(附图中未示出),用于暂存夹持部2-43夹取的待搬运周转箱1-2。

[0109] 在某些优选的实施例中,如图6所示,每个所述夹持片2-43a,包括第一轨2-43c、第二轨2-43b以及夹持板。所述第二轨2-43b通过固定安装在基架2-41上的同步带传动机构2-43d朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平伸缩。所述第一轨2-43c通过固定安装在第二轨2-43b上的皮带传动机构2-43e沿着第二轨2-43b朝向货架1-1伸缩。所述夹持板,与第一轨2-43c固定连接,为提高夹持的稳定性,夹持板的横截面呈L型结构,用于夹持待搬运周转箱1-2的两侧和底部。应当说明的是,夹持板是本领域所熟知的技术,可以用类似于机械手指的夹持板,也可以用电磁夹持板或者吸盘式夹持板,根据本发明的公开可以使用现有的,或者未来开发的任何适当的结构。

[0110] 根据本发明的改进,还提出一种自动化货架搬运系统的搬运方法,其基于前述的自动化货架搬运系统,如图7所示,该搬运方法包括:

[0111] 云平台接收到订单需求,根据订单需求生成搬运指令(将订单拆分为一个或者多个子订单,一个子订单对应一个搬运指令,一个搬运指令对应一个或者多个周转箱1-2且一个搬运指令对应一辆搬运小车2);并将搬运指令下发至各个搬运小车2。搬运指令包括待搬运的周转箱1-2的编号、编号对应的周转箱1-2高度、周转箱1-2存储的具体位置信息以及目标位置。具体位置信息包括:周转箱1-2所对应的存储架1位置、货架1-1的层数、周转箱1-2的顶部高度、周转箱1-2的底部高度以及其上的周转箱1-2状态(如其上是否有周转箱1-2)、其下的周转箱1-2状态(如其下是否有周转箱1-2)。

[0112] 各个搬运小车2,响应于搬运指令自动行驶至其待搬运周转箱1-2所对应的货架1-1位置,并且在其自动行驶的过程中,根据搬运指令、升降单元2-3带动拾取单元2-4升降以调整拾取单元2-4整体的高度(以拾取单元2-4的夹持部2-43的高度至待搬运周转箱1-2的夹持区域为基准(夹持区域可以为周转箱1-2的侧面中间位置,也可以为周转箱1-2的侧面下部位置和底部位置,本领域所属的技术人员可根据实际状况(夹持片2-43a的形状、尺寸等参数)选择合适的夹持区域),由于每个周转箱1-2的卡柱1-2b高度、卡槽1-2a深度相同,因此夹持部2-43与下限位部2-44之间的高度差在升降单元2-3带动整个拾取单元2-4升降的过程中保持不变,使得下限位部2-44的限位块2-44a的高度刚好在待搬运周转箱1-2的下层周转箱1-2顶部上方,节省了系统能耗);然后根据待搬运周转箱1-2的高度、上支撑部2-42带动托盘2-42a升降以调整托盘2-42a的高度,使得托盘2-42a刚好在待搬运周转箱1-2的上层周转箱1-2底部下方,该步骤也在搬运小车2自动行驶的过程中进行,预先调整好上支

撑部2-42、夹持部2-43以及下限位部2-44的高度,不必等到搬运小车2到达货架1-1位置后再进行,进一步节省搬运时间,提高搬运效率。

[0113] 拾取单元2-4的上支撑部2-42、夹持部2-43以及下限位部2-44从各自的水平初始位置同时朝向货架1-1上的待搬运周转箱1-2水平延伸至各自的工作位置。上支撑部2-42延伸至待搬运周转箱1-2的上层周转箱1-2底部(工作位置)。夹持部2-43延伸至待搬运周转箱1-2的底部(工作位置)。下限位部2-44延伸至待搬运周转箱1-2的下层周转箱1-2顶部(工作位置)。

[0114] 上支撑部2-42的第一升降装置2-42b带动伸缩装置2-43c、第二升降装置2-42d、托盘2-42a以及托盘2-42a上的周转箱1-2向上移动以将待搬运周转箱1-2的上层所有周转箱1-2抬升一定的高度,抬升的高度不用太大,只要不影响夹持部2-43将待搬运周转箱1-2取出即可,在某些实施例中抬升的高度为5厘米,当然,本领域的技术人员也可以根据实际需求来调整抬升的高度。

[0115] 夹持部2-43夹持待搬运周转箱1-2、先朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。

[0116] 下限位部2-44朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。在某些设置了微升降装置(附图中未示出)的实施例中,下限位部2-44能够带动限位块2-44a向上轻微的移动以进一步支撑夹持部2-43夹持的周装箱。

[0117] 上支撑部2-42的第二升降装置2-42d带动托盘2-42a以及托盘2-42a上的周转箱1-2向下移动、将周转箱1-2放置堆叠。

[0118] 上支撑部的托盘2-42a水平收缩至货架1-1外,然后第二升降装置2-42d带动托盘2-42a向上移动至原水平初始位置的高度,最后朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置。

[0119] 搬运小车2响应于搬运指令自动行驶至待搬运周转箱1-2所对应的目标位置(在行驶至待搬运周转箱1-2所对应的目标位置的过程中,上支撑部2-42的托盘2-42a和下限位部2-44的限位块2-44a起到了一定的限位或者支撑作用,保证了搬运小车2在执行搬运任务时的安全性),完成搬运任务。

[0120] 前述的搬运流程是搬运小车2将周转箱1-2从货架1-1搬运至目标位置的流程,即取的过程;存的过程(搬运小车2将周转箱1-2搬运至货架1-1上的目标位置)为取的过程的逆流,在此不再赘述。

[0121] 在某些优选的实施例中,该方法还包括:

[0122] 当拾取单元2-4的夹持部2-43朝向基架2-41水平收缩至其水平初始位置后,搬运小车2的控制单元还将待搬运周转箱1-2的搬离成功信息反馈至云平台。云平台根据搬离成功信息更新其相关的周转箱1-2的具体位置信息,其相关的周转箱1-2指的是前述待搬运周转箱1-2上方、下方的周转箱1-2。如此,方便搬运小车2后续搬运相关的周转箱1-2。

[0123] 更详尽具体的搬运方法与前述的自动化货架1-1搬运系统的工作原理相同,在此不再赘述。

[0124] 本发明提出的自动化货架搬运系统及其搬运方法,具有以下优点:

[0125] 1)通过周转箱和搬运小车的拾取单元的优化设计和巧妙配合,每层货架可放置多层周转箱或者容器,使得每层货架上的周转箱(或容器)顶部、与其上一层货架底部之间的空隙变小,节约了存储空间,增加了存储容量。

[0126] 2)通过拾取单元的上支撑部和下限位部保证搬运小车能够各自执行搬运任务互

不干扰(如背景技术所述,如果没有上支撑部和下限位部,当执行上层周转箱搬运任务的搬运小车发生故障不能按时执行搬运任务时,执行下层周转箱搬运任务的搬运小车只能就地等待,因此会影响完成下层周转箱搬运任务的搬运小车的搬运效率,以致影响整个自动化货架搬运系统的搬运效率)。

[0127] 3)上支撑部还能够根据周转箱的高度调整其升降位置,满足不同高度的周转箱的搬运需求,适应性更广。

[0128] 4)在搬运小车将周转箱搬运至目标位置的过程中,上支撑部的托盘(位于水平初始位置)和下限位部的限位块(位于水平初始位置)能够起到一定的限位或者支撑作用,保证了搬运小车在执行搬运任务时的安全性,防止周转箱坠落造成物品破损。

[0129] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

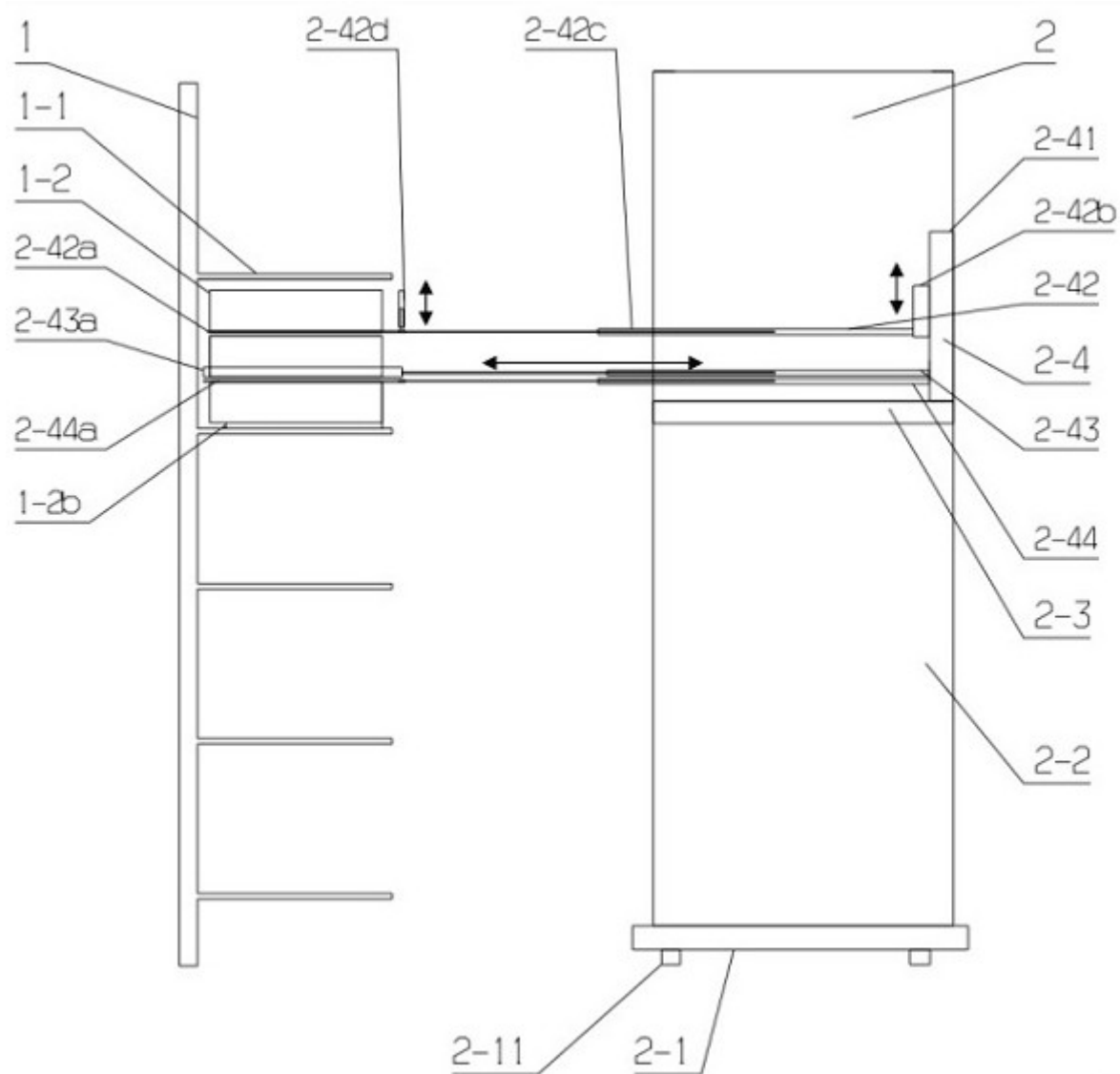


图1

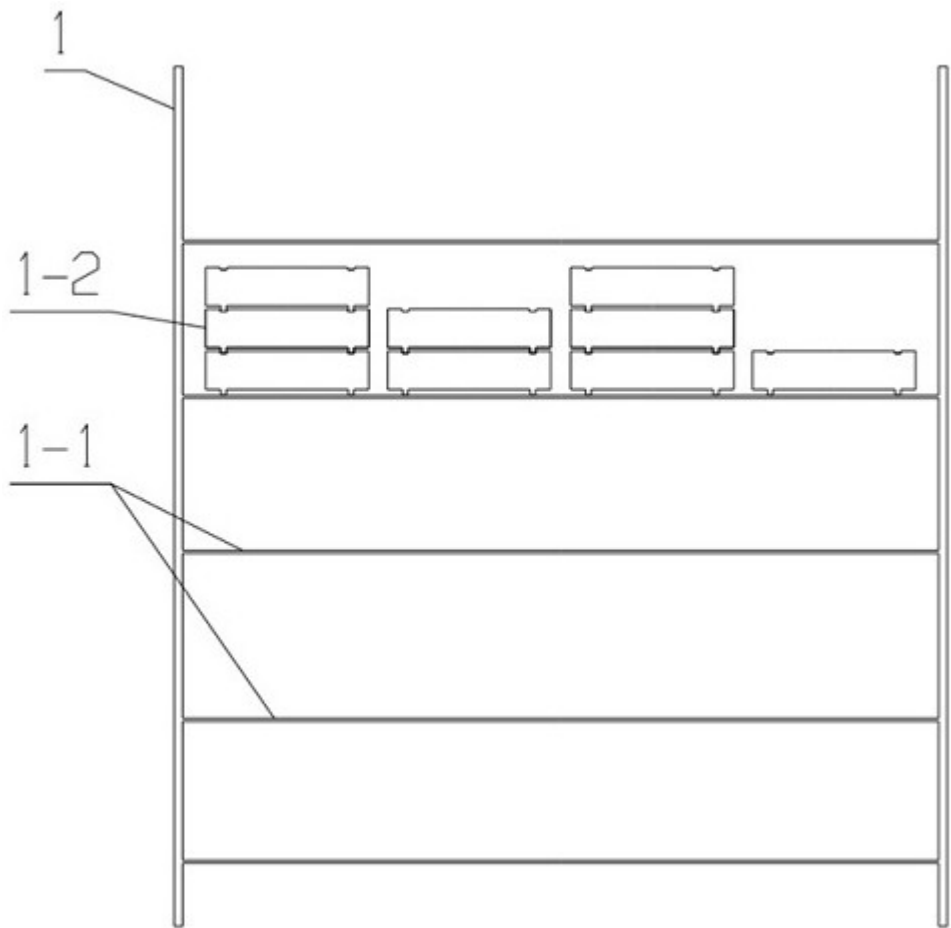


图2

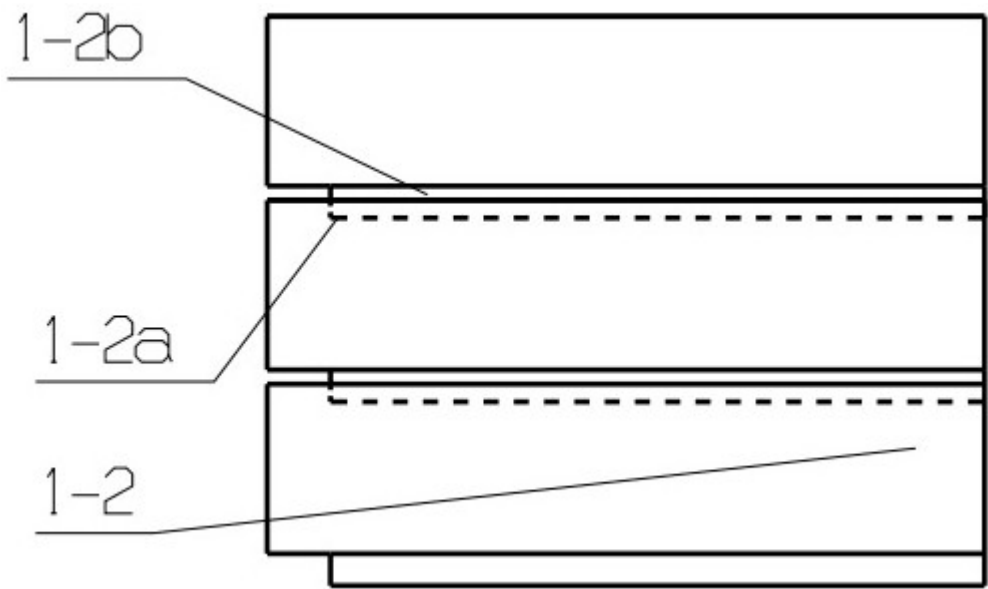


图3

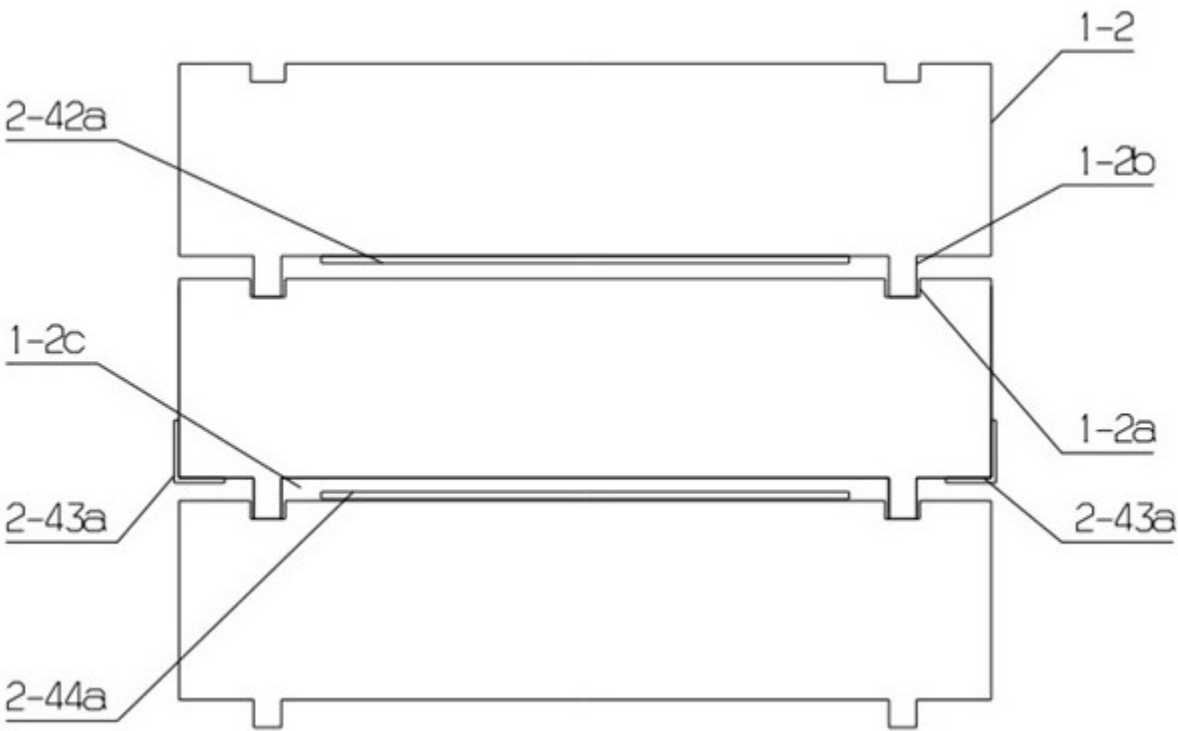


图4

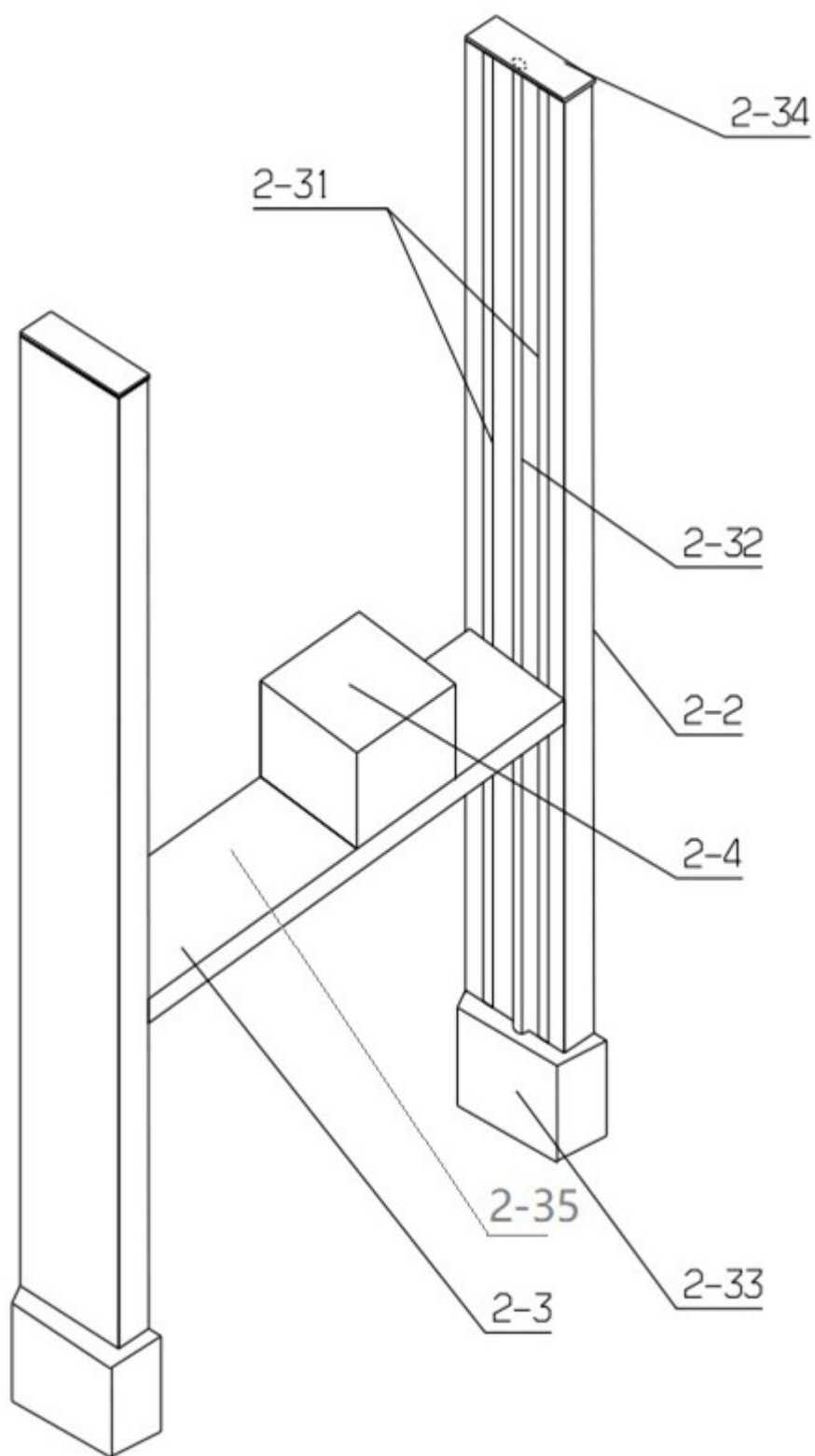


图5

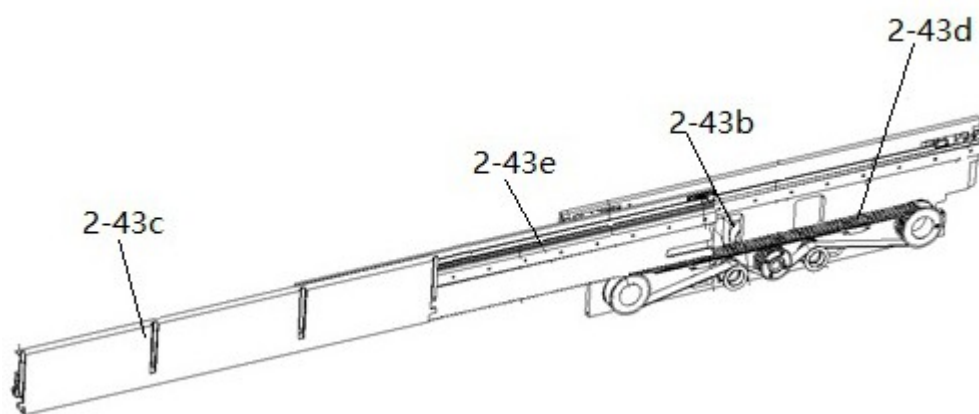


图6

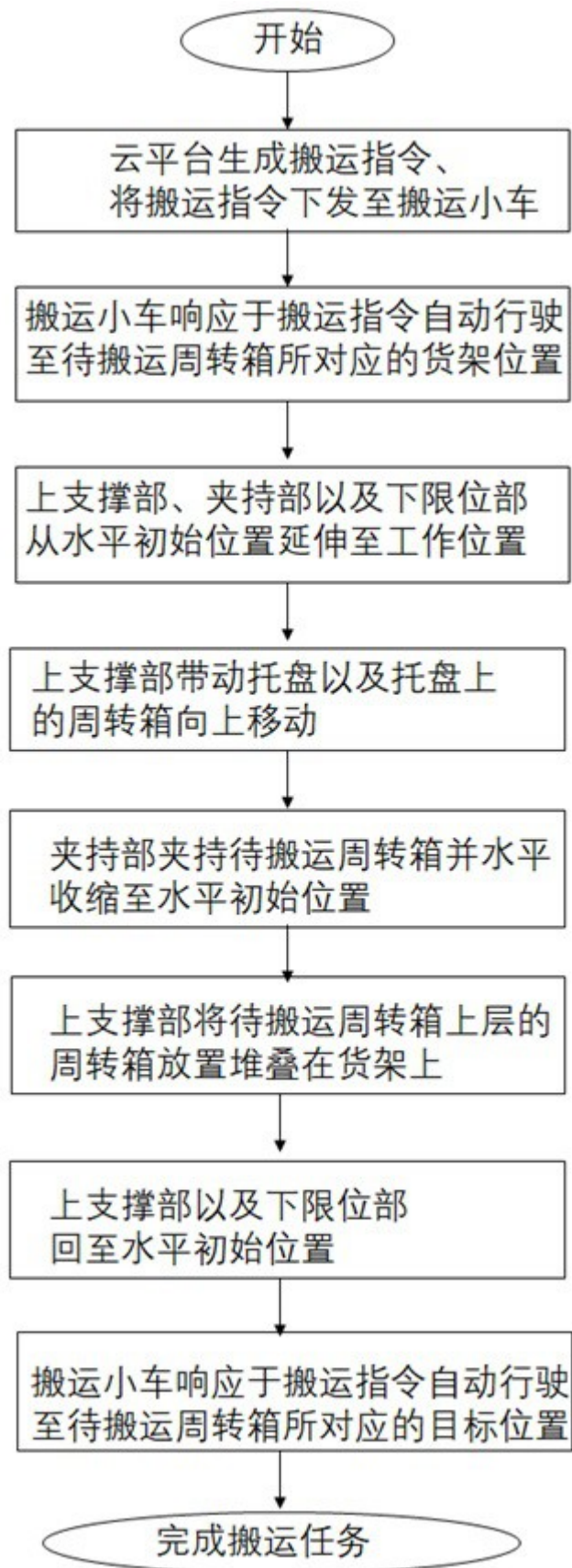


图7

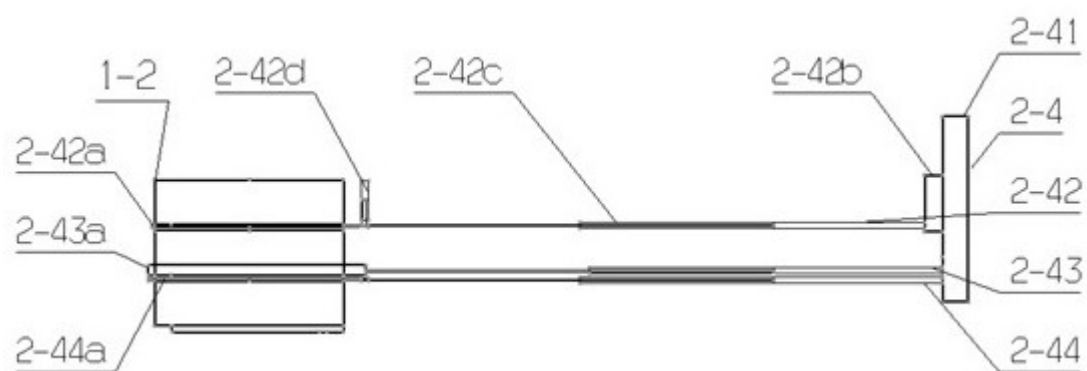


图8