



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109573443 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 23

(21) 申请号 201910035952.X

B65G 47/92 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

AU 2017422425 A1, 2020.02.13

申请公布号 CN 109573443 A

CN 104142682 A, 2014.11.12

CN 104991556 A, 2015.10.21

(43) 申请公布日 2019.04.05

CN 105225090 A, 2016.01.06

(73) 专利权人 杭州大气智能科技有限公司

CN 106527448 A, 2017.03.22

地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区

CN 106843238 A, 2017.06.13

区8号大街1号4幢2层014号工位

CN 210162598 U, 2020.03.20

(72) 发明人 赵悦荣 刘美艳 褚佳 陈落根
罗振军

审查员 闫超群

(74) 专利代理机构 上海国瓴律师事务所 31363

专利代理师 傅耀

(51) Int. Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

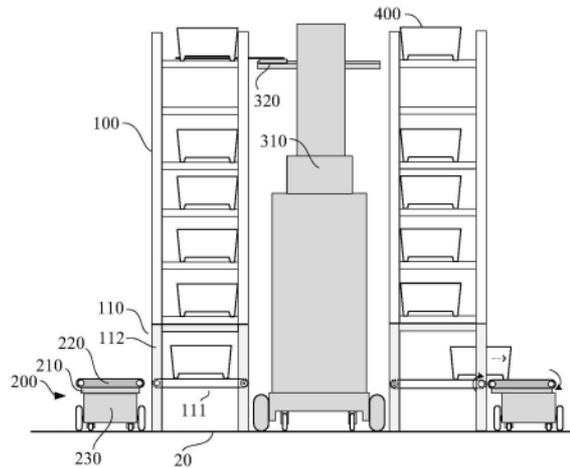
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种仓储分拣系统

(57) 摘要

本发明公开了一种仓储分拣系统,解决现有系统部署复杂、维护不便等问题,该系统在普通货架下面设有模块化的支撑架,支撑架上设有若干层缓存输送带装置供物品停靠,在货架的两侧分别设有堆高车巷道和自动引导小车巷道,小车上设有侧移平台、侧向输送装置和可选的升降平台,实施物品分拣时,堆高车进到目标货架,将物品取出,然后将物品放置在缓存输送带装置上,小车经小车专用巷道行进目标货架,将侧移平台向货架探出,侧向输送装置和缓存输送带装置同向转动,将物品转移到小车侧向输送装置上,小车再经小车专用巷道行驶送达分拣工作站,本系统容易部署,易于维护,通过调度算法使机器人并发作业,整体效率高。



1. 一种仓储分拣系统,其特征在于:实现将放置在货架上的物品取出并运送至分拣地点完成出库,或将物品从分拣地点运送至货架并存储到货架上完成入库,包括:至少一个固定的多层货架,至少一台自动引导小车,用于运输物品到规定位置;至少一台堆高设备,用于取放货架上的物品;以及管理终端,对所述自动引导小车和所述堆高设备进行搬运指示;所述货架具有:多层搁架,用于存储物品;以及至少一个支撑架,设置在所述多层搁架下方,所述支撑架是独立于多层搁架的模块化的机械结构件,或所述支撑架与多层搁架为整体构件,在所述支撑架的内部设有至少一个水平放置的缓存输送带装置,所述缓存输送带装置具有输送带组件和控制板卡,所述控制板卡通过无线网络进行通信;

所述自动引导小车,具有车体、第一驱动部、第一控制部以及一个侧向输送装置;所述第一控制部通过所述第一驱动部使所述自动引导小车行驶;所述第一控制部通过无线网络与所述缓存输送带装置的所述控制板卡通信,控制所述缓存输送带装置的所述输送带组件的转动,所述第一控制部通过所述侧向输送装置的转动以及所述缓存输送带装置的所述输送带组件的转动,实现物品在所述侧向输送装置与所述缓存输送带装置之间的转移;

所述堆高设备,包括第二驱动部、第二控制部、升降平台、以及抓取部件,所述第二控制部通过第二驱动部使所述堆高设备在所述货架之间移动并对准所述货架的正面指定位置,通过所述升降平台使所述抓取部件对准所述货架的指定高度,通过所述抓取部件伸入所述货架的搁架中及支撑架上的所述缓存输送带装置中以抓取和放置物品。

2. 根据权利要求1所述的仓储分拣系统,其特征在于:所述自动引导小车具有一个升降机构,所述自动引导小车的所述第一控制部通过所述升降机构的升降,将所述侧向输送装置调节到不同的高度。

3. 根据权利要求1所述的仓储分拣系统,其特征在于:所述自动引导小车具有一个侧移平台,所述自动引导小车的所述第一控制部通过所述侧移平台的平动,调节所述侧向输送装置与所述缓存输送带装置之间的距离,提高物品在所述侧向输送装置与所述缓存输送带装置之间转移时的稳定性。

4. 根据权利要求1所述的仓储分拣系统,其特征在于:所述堆高设备的所述抓取部件为一对叉子,具有双向叉取的能力。

5. 根据权利要求4所述的仓储分拣系统,其特征在于:所述缓存输送带装置的所述输送带组件包括框架、电动辊子、小直径转轴、若干带轮、以及电源接口,所述小直径转轴安装在靠近堆高设备的一侧;所述电动辊子安装在远离所述堆高设备的一侧;所述带轮与所述电动辊子直径相等,并以固定间隔固定在所述小直径转轴上;在每个所述带轮与所述电动辊子之间安装有一根所述输送带组件,所述输送带组件的宽度与所述带轮的宽度相等;所述带轮与所述小直径转轴的半径差大于所述叉子的厚度,同时所述带轮之间的间距大于相邻叉子的间距,所述叉子插入所述输送带组件之间的空间,完成物体的叉取或放置。

6. 根据权利要求4所述的仓储分拣系统,其特征在于:所述缓存输送带装置的所述输送带组件包括框架、电动辊子、杆件、若干惰轮、以及电源接口,所述杆件固定安装在靠近所述堆高设备的一侧,其上方加工有沟槽;所述电动辊子安装在远离所述堆高设备的一侧;所述惰轮以固定间隔安装在杆件上;在每个所述惰轮与所述电动辊子之间安装有一根所述输送带组件,所述输送带组件的宽度与所述惰轮的宽度相等;所述杆件上的所述沟槽高度大于所述叉子的厚度,同时所述惰轮之间的间距大于相邻叉子的间距,所述叉子插入所述输送

带组件之间的空间,完成物体的叉取或放置。

一种仓储分拣系统

技术领域

[0001] 本发明涉及仓储技术领域,特别是涉及一种仓储分拣系统。

背景技术

[0002] 自动化仓储的核心问题是将物品在货架与分拣工作站之间进行高效而自动化的运输。目前,不少仓库开始实施自动化,配备了大量的机械设备,如一体货架、穿梭车、堆垛机、叉车、自动引导车AGV/移动小车/移动机器人、传送带等,降低了人工成本,提高了仓储分拣效率,但是这些方案都还有不如人意之处。

[0003] 采用移动机器人的自动化仓储方案容易模块化和标准化,出故障的设备单元可以快速替换。相比一体货架和穿梭车等方案对现场改造少,更容易部署,因此在一些场合更受欢迎。亚马逊公司的Kiva机器人系统是典型代表。US8831984专利介绍了利用不同载重能力的潜入式自动引导小车实现模块化货架的移动,实行“货到人”。但是该方案是对整个货架进行搬运,因此每一台自动引导小车都需要具有较大载重能力,大大增加了设备成本;此外,货架不能太高,制约了库容量的提升。日本松下公司在专利JP2004277062中的方案是采用单一种类的带有升降台和叉取手段的移动机器人与货架对接,但是为保证机器人运动稳定性,货架层数一般不超过三层,限制了仓库的储存容量;此外,该专利中所使用的叉取手段只能叉取单侧货架,因此巷道利用率不高,而且移动机器人必须具有足够大的自重,否则叉取较重物品时容易倾覆。日本日立公司在专利CN105593143中提出利用潜入式自动引导小车潜入货架下方以移动货架,同时给货架上的输送带供电,通过对齐并驱动两个货架上的输送带实现物品在货架之间的转移。该方案要求每个货架下方都潜入一个自动引导小车供电,为了对齐货架需要大负载能力的移动小车,成本高。

[0004] 综上,现有的大部分方案要么采用高速一体货架和穿梭车,需要改造现场和安装大量的辅助机电设备,维护不方便,要么虽然较少改造现场,但需要配置大量成本高昂的重载移动小车,不利于推广。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明中披露了一种仓储分拣系统,本发明的技术方案是这样实施的:

[0006] 实现将放置在货架上的物品取出并运送至分拣地点完成出库,或将物品从分拣地点运送至所述货架并存储到所述货架上完成入库,具有:至少一个固定的多层货架,至少一台自动引导小车,用于运输物品到规定位置;至少一台所述堆高设备,能够取放所述货架上的物品;及管理终端,对所述自动引导小车和所述堆高设备进行搬运指示;所述仓储分拣系统的特征在于,所述所述货架具有:多层搁架,用于存储物品;以及至少一个支撑架,设置在所述多层搁架下方,所述支撑架可以是独立于所述搁架的模块化的机械结构件,也可以与所述搁架做成一个整体构件,在所述支撑架的内部设有至少一个水平放置的缓存输送带装置,所述自动引导小车,具有车体、驱动部、控制部以及一个侧向输送装置;所述控制部通

过所述驱动部使所述自动引导小车行驶;所述控制部通过无线网络与所述缓存输送带装置的控制板卡通信,控制所述缓存输送带装置的输送带组件的转动,所述控制部通过所述侧向输送装置的转动以及所述缓存输送带装置的输送带的转动,实现物品在所述侧向输送装置与所述缓存输送带装置之间的转移,所述堆高设备,包括驱动部、所述控制部、升降平台、以及抓取部件,所述控制部通过所述驱动部使所述堆高设备在所述货架之间移动并对准所述货架的正面指定位置,通过所述升降平台使所述抓取部件对准所述货架的指定高度,通过所述抓取部件伸入所述货架的所述搁架中及通道支撑架上的所述缓存输送带装置中以抓取和放置物品。

[0007] 实施本发明的有益效果是:基于移动机器人和缓存输送带装置的仓储分拣系统,借助货架下方的缓存输送带装置,采用较少的移动堆高车与较多的小型自动引导小车分工配合完成物品的分拣和运输,实现“货到人”的高效运输;该系统可以沿用已有的传统货架,需要的基础设施建设少,小型自动引导小车只需运送物品而非货架,因此成本可以大大降低;自动引导小车和堆高车两类机器人可以采用标准化的成熟产品,发生故障时,可以快速脱离现场进行维修,不影响整个系统继续运行;出入库频次高的物品优先停靠在缓存输送带装置上,直接与自动引导小车对接,很少占用移动堆高车的作业时间,因此虽然堆高车移动速度比一体货架和穿梭机慢,也可以应付;仓库可以快速进行搬迁、扩建和改型,具有灵活性高、实施周期短、拆除、转运、拓展方便的特点。

附图说明

[0008] 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种实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0009] 图1为本发明实施例1中物品分拣系统整体布局及自动引导小车与堆高车分工配合原理示意图;

[0010] 图2为本发明实施例1中移动机器人基于单层缓存输送带进行出入库的正面示意图;

[0011] 图3为本发明实施例1中移动机器人基于单层缓存输送带进行出入库的侧面示意图;

[0012] 图4为本发明实施例1中堆高车实现两侧物品叉取的叉取部件结构示意图,其中,图4中的a为抓取部件处于缩回状态时的结构示意图,图4中的b为抓取部件的一侧叉子伸出时的示意图,图4中的c为抓取部件的另一侧叉子伸出时的示意图;

[0013] 图5为本发明实施例1中一种缓存输送带装置的结构示意图;

[0014] 图6为本发明实施例1中另一种缓存输送带装置的结构示意图;

[0015] 图7为本发明实施例2中移动机器人基于双层缓存输送带进行出入库的侧面示意图;

[0016] 图8为本发明实施例2中移动机器人基于双层缓存输送带进行出入库的正面示意图。

[0017] 在上述附图中,各图号标记分别表示:

- [0018] 10—仓储系统;20—地面;30—工作人员;50—分拣工作站;60—移动机器人维护站;
- [0019] 100—多层货架;110—货架支撑架;111—缓存输送带装置;112—立柱;
- [0020] 1111—框架;1112—轴承座;1113—电动辊子;1114—输送带;1115—转轴;1116—带轮;1117—轴承;1118—电源正极;1119—电源负极;1120—控制板卡;1125—构件;1126—惰轮;1127—沟槽;
- [0021] 200—自动引导小车;200a—空载的自动引导小车;200b—载有物品的自动引导小车;210—侧移平台;220—侧向输送装置;230—车体;240—升降机构;
- [0022] 300—堆高车;310—升降平台;320—抓取部件;321—第一叉子;322—第二叉子;323—小行程升降设备;
- [0023] 400—物品;
- [0024] 11—货架行;12—堆高行巷道;13—货架巷道组合;21—小车专用行巷道;22—通用行巷道;31—货架列;32—列巷道。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“底面”和“顶面”、“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0027] 实施例1

[0028] 下面结合附图对本发明进一步说明。但这些实施例并不用于限制本发明,凡是采用本发明相似的系统构造及其相似变化,均应列入本发明的保护范围。

[0029] 如图1所示,本发明实施例1提供一种基于移动机器人和缓存输送带装置的商品分拣系统和方法,涉及仓储分拣系统,仓储分拣系统10包括调度控制系统,图中未示、多个分拣工作站50、多个多层货架100、多辆自动引导小车200、以及多辆堆高车300等。各个自动引导小车200以及堆高车300通过无线通信网络与调度控制系统进行通信,自动引导小车200和堆高车300依靠自身配备的传感器,例如激光雷达、视觉传感器、磁线读取器等,并借助仓库内布置的导航标识物,例如反射条、二维码、RFID贴片等,实现自动的移动和定位,最典型的标识物包括在地面20粘贴的二维码和磁条等。多辆自主引导小车200与多辆堆高车300配合实现将放置在货架100上的物品400取出并运送至分拣工作站50,也就是所谓的出货流程,或将物品400从分拣工作站50运送至货架100并存储到货架100上,这也就是所谓的入库流程或者物品回收流程。为以示区别,图中采用200a表示上方没有载物的自动引导小车,而采用200b表示上方载有物品400的自动引导小车。

[0030] 为提高容积率,采用行列方式放置货架。通常将多个模块化的货架100横向连成一个货架行11,令面对面朝向的且中间有一条堆高行巷道12的两行为一个货架巷道组合13,其中堆高行巷道12主要供堆高车300行驶,但也不排斥自动引导小车200在上面行驶。每相

邻的两个货架巷道组合13中间设置一条较窄的小车专用行巷道21,其中心线用虚线表示。在列方向上,每隔若干个货架巷道组合13可以设置一条较宽的通用行巷道22,其上面偶尔也行驶堆高车300,但主要是为了方便自动引导小车200快速通过,特别的,在货架巷道组合与仓库墙壁之间比较适合设置通用行巷道22。此外,将纵向上对齐的货架100定义为一个货架列31,在行方向上,采取隔若干列设一条列巷道32的布置方式。列巷道32上可以行驶自动引导小车和堆高车。为方便堆高车300行驶到另一个堆高行巷道12,要求至少有一条足够宽的列巷道32。

[0031] 图1中,自动引导小车200前方的实心小箭头表示该辆载货的自动引导小车200a当前的前进路径。物品400上的虚线箭头表示物品当前的移动方向。

[0032] 在分拣地点,自动引导小车200将物品400转移到分拣工作站50之后,一般在原地等待直到分拣工作站50完成分拣后将物品400返还,随后将物品400送回货架100。

[0033] 此外,仓储分拣系统10中还包括移动机器人维护站60,用于自动引导小车200和堆高车300的检修和保养。仓储分拣系统10中还设有多个充电桩,图中未示,使得移动机器人在电力不足时可以就近充电。

[0034] 如图2—图3所示,货架100上设有多层搁架,每个搁架上放置若干个,图中为2个物品400,物品400是指满足一定尺寸要求的物品,包括盒子、收纳筐、箱子和栈板等,因为如果尺寸太小则难以抓取,一般会用收纳筐或栈板来盛放。为方便堆高车300抓取物品400,还可以在搁架上预先放置带有纵向沟槽的支撑物,图中未示,例如枕木或栈板。

[0035] 每个货架100下方安装有若干个,图中为2个模块化的货架支撑架110,每个货架支撑架110的立柱112上安装有缓存输送带装置111,每个缓存输送带装置111上可以停留一个物品400。

[0036] 堆高车300上方装有可大范围升降的升降平台310,通常采用两级丝杠螺母直线模组,但也可以采用剪刀式升降装置等形式;升降平台310上具有可以抓取货架100不同层上的物品400的抓取部件320;堆高车300的宽度比堆高行巷道12的宽度略窄,其抓取部件320可以对堆高行巷道12两侧货架100上的物品400进行抓取;在升降平台310的最低位置,抓取部件可以将物品400放入两侧的缓存输送带装置111上面。

[0037] 自动引导小车200通常采用差动轮系驱动,搭配四个万向随动轮,成本低,体积小,转弯半径小,因为采用对称构造所以能够原地回转。但是具体驱动形式并不限于此形式,也可以是全向驱动轮系等。自动引导小车200是具有自动导航能力的小型移动机器人,车体上方具有一个可向两侧探出一小段距离的侧移平台210,在侧移平台210上方装有一个侧向输送装置220。侧向输送装置220的具体结构可以是张紧的输送带也可以是一组电动辊子,其高度与货架支撑架上缓存输送带装置111的高度平齐。当侧移平台210向货架支撑架110探出时,可以缩短侧向输送装置220与缓存输送带装置111的距离,从而保证物品400能够在两者之间平滑过渡。

[0038] 图4为本发明实施例1中堆高车实现叉取两侧物品的抓取部件的结构示意图。两侧叉取功能对于商品化的窄巷道堆高车已经是必备功能,有多种常规设计方案可供选择,该图只是用一种相对简单的方案来说明堆高车300可以将堆高行巷道12任意一侧的物品400取出,也可以将一侧货架上的物品取出并放入到对面一侧的货架上,并不用来限制本发明。图4中的a为抓取部件320处于缩回状态时的结构示意图,其上方有可向右伸出的第一叉子

321和可向左伸出的第二叉子322。两个叉子下方均有一个电机驱动的直线移动模组,其中叉子322还有一个额外的小行程升降设备323,包括2个驱动电机3231和两组剪刀式伸缩机构3232。驱动电机3231通过减速机和螺杆传动可以使剪刀式升降机构3232抬起或放下。如图4中的b所示,当小行程升降设备323放下时,叉子321可以向右伸出,如图4中的c所示,当小行程升降设备323升起时,叉子322可以向左伸出。

[0039] 实际上,堆高车实现叉取两侧物品的抓取部件还可以采用电磁铁等形式,特别是当被抓取的物品400是为长方体形状的物品时,可以在物品的侧面固定铁片,而在抓取部件上设置电磁铁吸盘,当电磁铁吸盘上电时将物品吸附,而当电磁铁吸盘断电时松开收物品。进一步,抓取部件还可以设计成叉子与电磁铁等形式的组合。

[0040] 图5为本发明实施例中一种缓存输送带装置的结构示意图。该缓存输送带装置111包括框架1111、轴承1112、电动辊子1113、若干输送带1114、转轴1115、若干带轮1116、一对轴承1117、电源正极1118和电源负极1119和带通信天线的控制板卡1120,其中,电源正极1118和负极1119为电动辊子1113供电;电动辊子1113输出力矩带动输送带1114转动;轴承1112为电动辊子1113提供一端的支撑;带轮1116以固定间隔固定在转轴1115上;在每个带轮1116与电动辊子1113之间安装有一根输送带1114,输送带1114的宽度与带轮1116的宽度相当;

[0041] 第一种缓存输送带装置111的特征在于:转轴1115安装在靠近堆高车的一侧,电动辊子1113安装在远离堆高车的一侧;带轮1116直径与电动辊子1113直径相当,而转轴1115的直径小于带轮1116直径,通过尺寸设计可以保证带轮与转轴的半径差大于叉子的厚度,带轮1116之间的间距大于堆高车300的叉子间距,因此堆高车300的叉子321和322可以插入输送带之间的空间,将物品400放置在缓存输送带装置111上或者将物品400从缓存输送带装置111上取走。

[0042] 电源正极1118和负极1119一般连接到仓库供电系统,或者通过电刷接触、无线充电等方式与自动引导小车上的蓄电池接通。当自动引导小车200对准缓存输送带装置111之后,通过蓝牙或WiFi等无线通信方式与控制板卡1120通信,通知控制板卡1120启动电动辊子1113转动,当物品到达期望位置之后再次通知控制板卡1120停止电动辊子1113转动。上述第一种缓存输送带装置中的部件可以有多种替代方案,其中,电动辊子1113可以用常规电动机通过同步带或齿轮副等传动方式带动一根与电动辊子尺寸相近的转轴。

[0043] 图6为本发明实施例中另一种缓存输送带装置的结构示意图。该缓存输送带装置111包括框架1111、轴承座1112、电动辊子1113、若干输送带1114、杆件1125,若干带轮1116、若干轴承1117、电源正极1118和电源负极1119和带通信天线的控制板卡1120。与图5所示的缓存输送带装置不同的地方是,原来的转轴1115被替换为固定在框架1111上的带若干沟槽的杆件1125,其外形相当于在一根光轴上铣削出若干沟槽,而原来的带轮1116和轴承1117被套在杆件1115上的若干惰轮1126代替,杆件1125上的沟槽1127位于杆件1125上各个惰轮1126之间,沟槽的高度大于叉子的厚度,采用杆件1125可以为叉子插入输送带之间的间隙提供更大的活动空间。

[0044] 不难想象,缓存输送带装置还可以通过采用2个或更多个的电动辊子来组装,例如在框架两端各安装一个电动辊子,电动辊子上以一定间隔固定若干带轮,配对的带轮上张紧一条输送带,带轮半径与电动轮子半径之差大于叉子的厚度。不过基于该方案的缓存输

送装置整体高度较高,减少了放置物品的空间。

[0045] 实施例1按以下步骤实施物品分拣:

[0046] 多辆堆高车300在堆高行巷道12中直线行驶并作业,执行定位、升降、抓取等动作,完成物品400在货架100与货架支撑架110中缓存输送带装置111之间的垂直方向转移,一辆堆高车300从堆高行巷道12进入列巷道32后可以行驶到其它堆高行巷道12;堆高车300可以将货架搁架上的物品400放置到所在堆高行巷道12两侧货架下的空闲缓存输送带装置111上,或者将物品400从两侧货架上的缓存输送带装置111上取出放置到货架搁架上,堆高车完成物品放置后可以继续执行下一个拣件任务,不需原地等待自动引导小车200;

[0047] 多辆自动引导小车200在堆高行巷道12、列巷道32以及小车专用行巷道21中行驶,在小车专用行巷道21上执行如下作业:前后移动对齐缓存输送带装置111,探出侧移平台210靠近货架100启动侧向输送装置220和电动辊子1113,等待物品400从缓存输送带装置111转移到侧向输送带装置220上或者从侧向输送带装置220转移到缓存输送带装置111上,缩回侧移平台210,继续前进等动作,实现物品400在缓存输送带装置111与分拣工作站50之间的转运。

[0048] 为提高自动引导小车200的运行速度和周转效率,还可以根据需要并排设置多条小车专用行巷道21。

[0049] 实施例2

[0050] 图7为本发明实施例2中移动机器人基于双层缓存输送带进行出入库的侧面示意图,图8为本发明实施例2中移动机器人基于双层缓存输送带进行出入库的正面示意图。

[0051] 本实施例与实施例1基本相同,每个货架100下方安装模块化的货架支撑架110,不同的是,每个货架支撑架110上安装一个处于较低位置的缓存输送带装置111和一个出于较高位置的第二缓存输送带装置111,每个缓存输送带装置111上可以停留一个物品400。本实施例的益处是,可以将更多出入库频次高的物品放置在缓存输送带装置或第二缓存输送带装置上,而将出入库频次低的物品存放到货架上,从而提高出入库的效率。

[0052] 相应的,本实施例中的自动引导小车200相比实施例1中的自动引导小车,在车体230与侧移平台210之间新增了一个升降机构240,该升降机构240可以采用丝杠螺母、螺杆螺母或者剪刀式连杆机构等方式实现。

[0053] 不难理解,可以继续第二缓存输送装置的上方安装更多的缓存输送装置,只需令安装位置水平对齐,相邻缓存输送带装置之间具有与多层搁架层间距离相近的高度差,从而增加更多的位置用于缓存高频出入库物品。不过为了避免自动引导小车取高层物品时高度过高,对准精度下降,一般安装的缓存输送带装置不超过3层。

[0054] 实施例2按以下步骤实施物品分拣:

[0055] 多辆堆高车300在堆高行巷道12中直线行驶并作业,执行定位、升降、抓取等动作,完成物品400在货架100与货架支撑架110中缓存输送带装置111之间的垂直方向转移,一辆堆高车300从堆高行巷道12进入列巷道32后可以行驶到其它堆高行巷道12;堆高车300可以将货架搁架上的物品400放置到所在堆高行巷道12两侧货架下的空闲缓存输送带装置111上,或者将物品400从两侧货架上的缓存输送带装置111上取出放置到货架搁架上,堆高车完成物品放置后可以继续执行下一个拣件任务,不需原地等待自动引导小车200;

[0056] 多辆自动引导小车200在堆高行巷道12、列巷道32以及小车专用行巷道21中行驶,

在小车专用行巷道21上执行如下作业：前后移动对齐缓存输送带装置111，调节升降机构240高度，使之与目标缓存输送带111的高度平齐，探出侧移平台210靠近货架100，启动侧向输送装置220和电动辊子1113，等待物品400从缓存输送带装置111转移到侧向输送带装置220上或者从侧向输送带装置220转移到缓存输送带装置111上，缩回侧移平台210，继续前进等动作，实现物品400在缓存输送带装置111与分拣工作站50之间的转运。为提高自动引导小车200的运行速度和周转效率，还可以根据需要并排设置多条小车专用行巷道21。

[0057] 在实施例1—2中，堆高车不局限于轮式堆高车，可以是其它可移动的堆高设备，例如可以用倒挂式码垛机代替，倒挂式码垛机通过安装在巷道正上方的导轨行走，导轨通过金属结构件连接巷道两侧的货架顶部，或者通过金属杆悬挂在所在巷道天花板的下方。

[0058] 需要指出的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

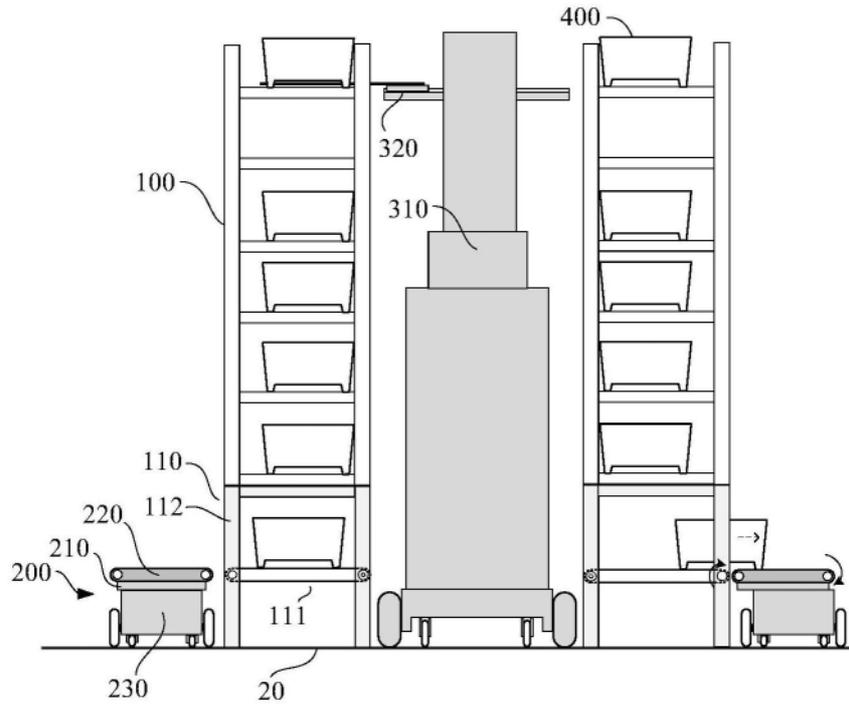


图3

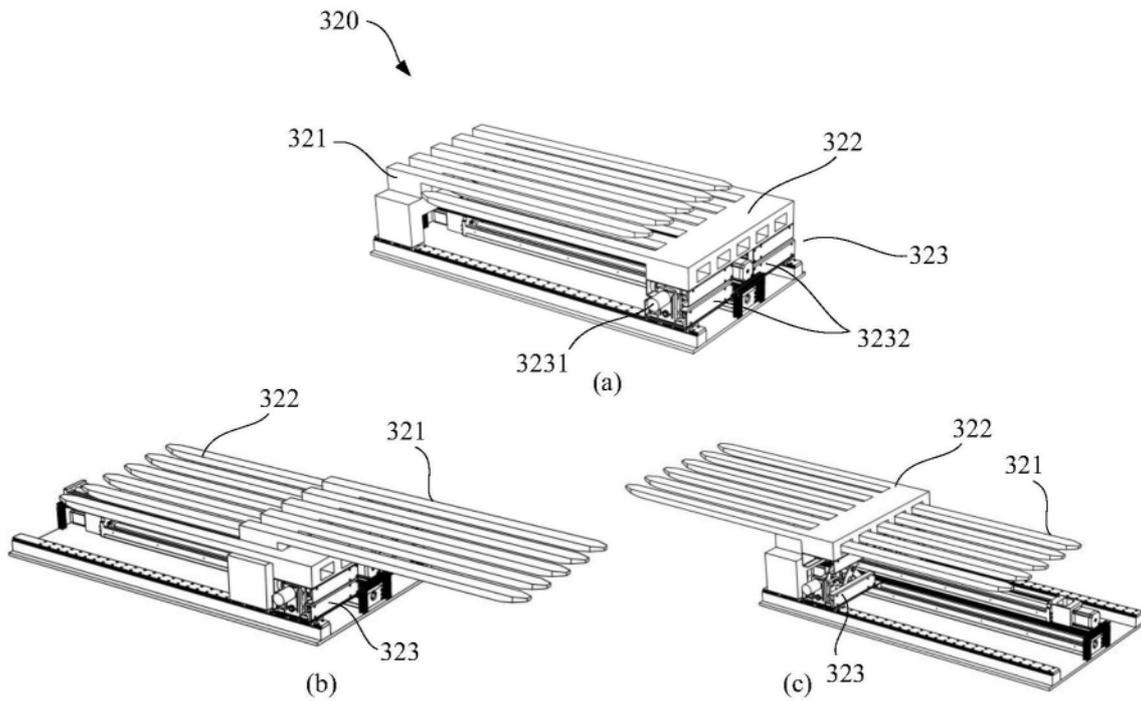


图4

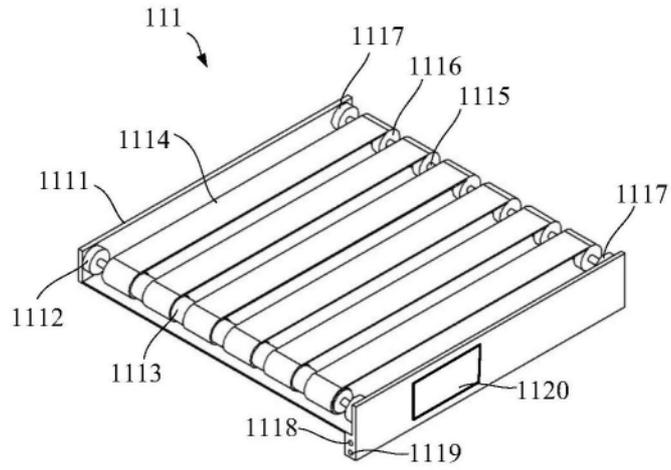


图5

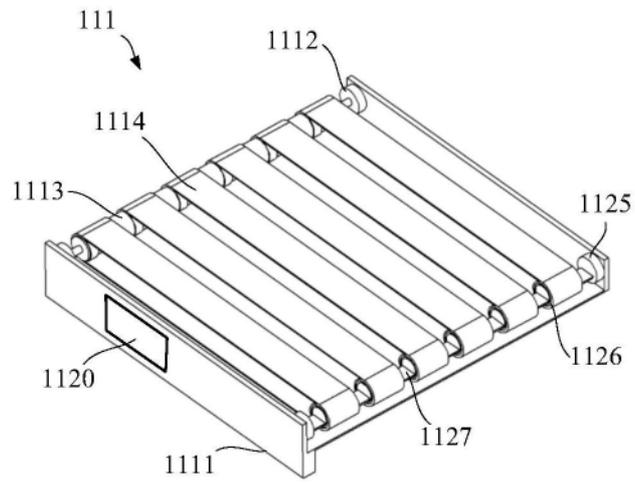


图6

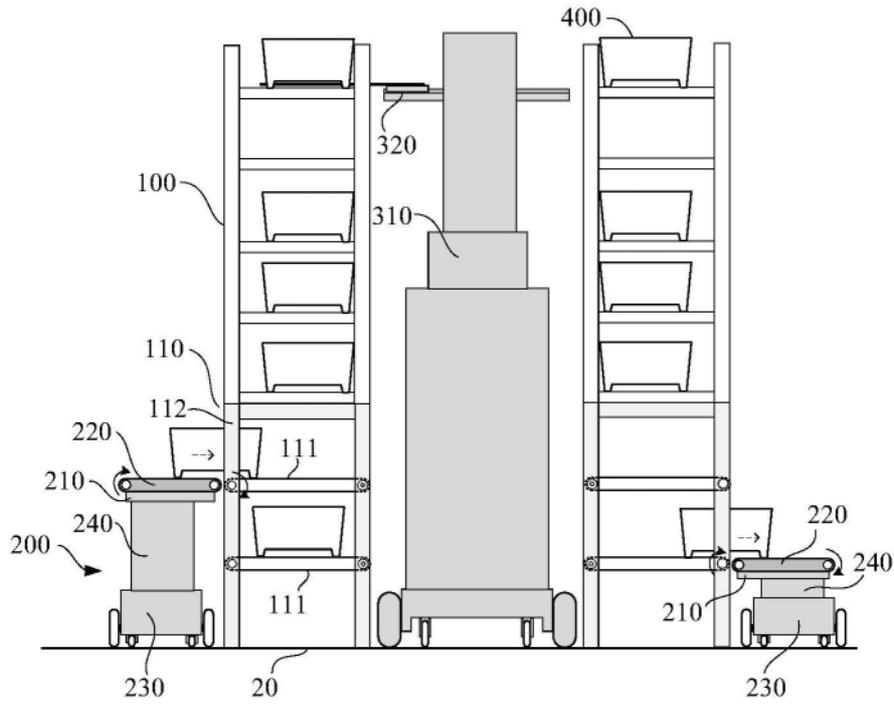


图7

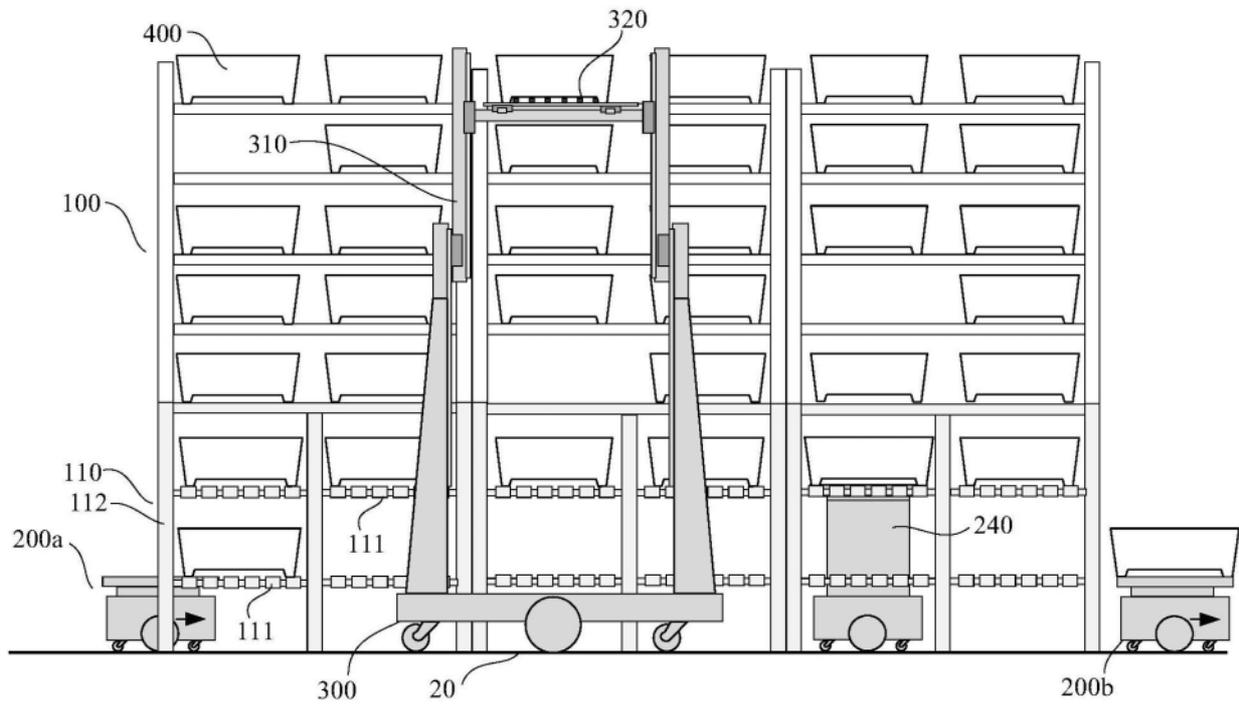


图8