



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211077250 U

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201921565271.6

(22)申请日 2019.09.19

(73)专利权人 上海合益工业自动化科技有限公司

地址 201800 上海市嘉定区真新街道金沙江路3131号5幢北区359室

专利权人 上海悦易网络信息技术有限公司

(72)发明人 吕海剑 邓金伟 郑李敏

(74)专利代理机构 北京捷诚信通专利事务所
(普通合伙) 11221

代理人 王卫东

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

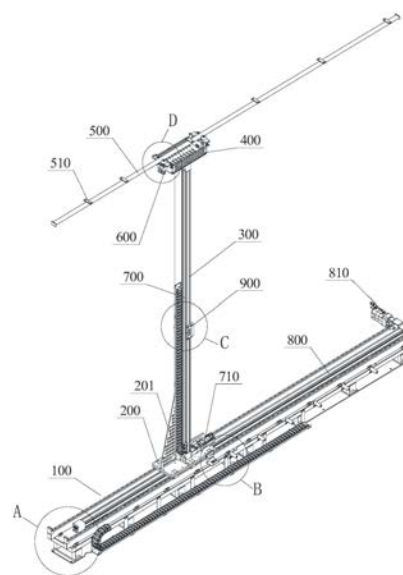
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

一种堆垛机及其动力臂机构

(57)摘要

本实用新型公开了一种堆垛机及其动力臂机构,动力臂机构包括地轨、天轨和移载装置,移载装置包括移载架、移载模组和浮动连接机构,移载架包括移动座、移动框,移动座和移动框之间固定设有立柱,立柱上滑动设有安装板;移载模组包括水平模组和竖直模组,移动座的底部与水平模组联动,安装板与竖直模组联动;浮动连接机构包括与移动框固定的滚轮支架,固定于滚轮支架上的滚轮组和设置于滚轮支架上的气缸,气缸和滚轮支架之间设有弹簧。本实用新型,安装板可到达指定位置,精确性高,启停稳定;天轨采用滚轮组实现U型导向,并增加用于减震的弹簧,减少立柱在运行中产生的惯量和晃动;可连接不同结构的夹爪,实现两排货架夹取货物,使用灵活方便。



1. 一种堆垛机动力臂机构,包括地轨、天轨和置于所述天轨、地轨之间的移栽装置,其特征在于,所述移栽装置包括:

移栽架,包括滑动设置于所述地轨上的移动座,滑动设置于所述天轨上的移动框,所述移动座和所述移动框之间固定设有立柱,所述立柱上滑动设有安装板;

移栽模组,包括设置于所述地轨一侧的水平模组和所述立柱一侧的竖直模组,所述移动座的底部与所述水平模组联动,所述安装板与所述竖直模组联动;

浮动连接机构,包括与所述移动框固定的滚轮支架,固定于所述滚轮支架上的用于限位所述天轨的滚轮组,和设置于所述滚轮支架上的气缸,所述气缸和所述滚轮支架之间设有弹簧,所述弹簧和所述气缸的活塞杆共同作用使所述滚轮支架、所述移动框和所述立柱与所述天轨保持浮动连接。

2. 根据权利要求1所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述浮动连接机构为两组,分别设置于所述移动框的两端,所述滚轮支架包括第一支架和第二支架,所述滚轮组包括:

承压轮,中心轴水平设置,固定于所述第一支架内,外周面与所述天轨的底面接触,所述气缸成对设置,分别设置在所述第一支架的两侧,所述弹簧置于两个所述气缸之间;

防偏轮,中心轴竖直设置,固定于所述第二支架内,外周面与所述天轨的侧面接触。

3. 根据权利要求1所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述地轨固定在底座上,所述地轨成对设置,所述水平模组置于两所述地轨之间,所述水平模组的长度短于所述地轨的长度,所述水平模组的一端设有横向伺服驱动机构,另一端设有第一挡块,所述地轨的两端均设有第二挡块。

4. 根据权利要求3所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述水平模组包括水平拖链,所述底座的一侧设有多个水平的滚柱,所述移动座的同一侧设有拖链压板,所述水平拖链随着所述移动座的滑动在所述滚柱上滑动,并置于所述拖链压板的下侧。

5. 根据权利要求1所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述竖直模组包括竖直拖链,所述竖直模组设置于所述立柱的一侧,所述竖直模组的底部设有竖直伺服驱动机构,所述立柱一侧设有与所述移动座固定的三角状的加强板,所述加强板对应所述竖直拖链的位置。

6. 根据权利要求1所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述移动座设有固定板,所述固定板上设有定位孔,所述移动座上设有大于所述定位孔尺寸的安装孔,所述安装孔内设有联动块和减震块,所述水平模组上设有固定块,所述联动块与所述固定块柔性连接。

7. 根据权利要求6所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述减震块为两个,分别设置于所述联动块的两端,所述减震块与所述联动块的接触面包括:

竖直面;

斜面,置于所述竖直面的上部,且由下至上朝向所述联动块的外侧倾斜。

8. 根据权利要求3所述的堆垛机动力臂机构,其特征在于,所述底座的底部通过支脚与底板固定,所述支脚成对设置,沿所述底座的长度方向设置为多对,所述支脚为槽钢结构,所述天轨上设有多个垂直于自身的连接板。

9. 一种堆垛机,其特征在于,包括根据权利要求1~8任意一项所述的堆垛机动力臂机构,所述安装板上固定设有夹爪,所述堆垛机动力臂机构和所述夹爪分别与控制装置连接,所述夹爪包括:

支架板,螺栓固定于所述安装板上,内部设有电磁阀;

滑轨,所述滑轨上设有Z向模组、移动盘和Z向伺服驱动机构,所述Z向伺服驱动机构通过所述Z向模组带动所述移动盘滑动;

拣货本体,固定于所述移动盘上,设有:

双向拣货爪,为双联动或分体结构,由第一夹爪驱动件驱动,所述移动盘上设有第一导轨,所述控制装置通过所述电磁阀控制所述第一夹爪驱动件动作,所述双向拣货爪沿所述第一导轨移动,实现同步夹取、松开动作或单独夹取、松开动作;

或单向拣货爪,所述移动盘上设有旋转驱动机构,所述旋转驱动机构上设有第二夹爪驱动件和第二导轨,所述控制装置控制所述旋转驱动机构转动至指定角度,通过所述电磁阀控制所述第二夹爪驱动件动作,所述单向拣货爪沿所述第二导轨移动,实现单向夹取、松开动作。

10. 根据权利要求9所述的堆垛机,其特征在于,所述支架板上设有防护罩,所述Z向模组的两端设有槽形光电检查器,所述双向拣货爪和所述单向拣货爪上分别设有激光测距传感器或摄像头检测器。

一种堆垛机及其动力臂机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及物流仓库设备技术领域,具体涉及一种堆垛机及其动力臂机构。

背景技术

[0002] 随着社会的不断发展进步,物流货物的增多,为了有效解决货物的快速进库、存储、出库及节省人力成本,自动化立体仓库,在物流仓储中孕育而生,它是一种采用多层立体货架来存储物料,全程采用计算机自动化进行控制作业及管理、采用自动控制的堆垛机进行存取物料作业的仓库。巷道式堆垛机是伴随着自动化立体仓库的专用设备,通过动力臂机构在自动化立体仓库的巷道内沿轨道运行,将位于进料输送口的物料存入指定货格,或取出指定货格内的物料并运送至出料输送口,完成物料的出、入及仓储。

[0003] 传统的堆垛机动力臂机构因设计不够合理具有以下缺陷:(1) 体积过大、负载较大、占地面积也比较大,速度慢,效率低,因本身体积过大更不能实现小产品的单一上下架,更不能实现库内对物料的拣选;(2) 启动慢,停不稳。因此为了解决上述技术问题,中国实用新型专利申请 CN107416401A公开了“一种巷道式堆垛机”,包括机架本体、升降堆垛机动力臂机构、运行堆垛机动力臂机构及限位堆垛机动力臂机构,上述机架本体包括固定安装在车间地面上,方便安装在机架本体上的滚轮堆垛机动力臂机构行走的下横梁5-2、及便于载货台5-5安装的第一立柱5-3及第二立柱5-4,为了提高载货台5-5安装的稳定性,采用双立柱的结构实现。但是由于载货台较大,载货台在沿着立柱上升的过程中容易出现晃动,结构体积仍然较大,整体稳固性较差,且启动和停止的稳定性也仍然有缺陷。

[0004] 有鉴于此,急需对现有的巷道堆垛机结构进行改进,以减少体积,提高稳定性和定位效果。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是现有的巷道堆垛机结构存在体积大,稳定性和定位效果差的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是提供一种一种堆垛机动力臂机构,包括地轨、天轨和置于所述天轨、地轨之间的移载装置,所述移载装置包括:

[0007] 移载架,包括滑动设置于所述地轨上的移动座,滑动设置于所述天轨上的移动框,所述移动座和所述移动框之间固定设有立柱,所述立柱上滑动设有安装板;

[0008] 移载模组,包括设置于所述地轨一侧的水平模组和所述立柱一侧的竖直模组,所述移动座的底部与所述水平模组联动,所述安装板与所述竖直模组联动;

[0009] 浮动连接机构,包括与所述移动框固定的滚轮支架,固定于所述滚轮支架上的用于限位所述天轨的滚轮组,和设置于所述滚轮支架上的气缸,所述气缸和所述滚轮支架之间设有弹簧,所述弹簧和所述气缸的活塞杆共同作用使所述滚轮支架、所述移动框和所述立柱与所述天轨保持浮动连接。

[0010] 在另一个优选的实施例中,所述浮动连接机构为两组,分别设置于所述移动框的

两端,所述滚轮支架包括第一支架和第二支架,所述滚轮组包括:

[0011] 承压轮,中心轴水平设置,固定于所述第一支架内,外周面与所述天轨的底面接触,所述气缸成对设置,分别设置在所述第一支架的两侧,所述弹簧置于两个所述气缸之间;

[0012] 防偏轮,中心轴竖直设置,固定于所述第二支架内,外周面与所述天轨的侧面接触。

[0013] 在另一个优选的实施例中,所述地轨固定在底座上,所述地轨成对设置,所述水平模组置于两所述地轨之间,所述水平模组的长度短于所述地轨的长度,所述水平模组的一端设有横向伺服驱动机构,另一端设有第一挡块,所述地轨的两端均设有第二挡块。

[0014] 在另一个优选的实施例中,所述水平模组包括水平拖链,所述底座的一侧设有多个水平的滚柱,所述移动座的同一侧设有拖链压板,所述水平拖链随着所述移动座的滑动在所述滚柱上滑动,并置于所述拖链压板的下侧。

[0015] 在另一个优选的实施例中,所述竖直模组包括竖直拖链,所述竖直模组设置于所述立柱的一侧,所述竖直模组的底部设有竖直伺服驱动机构,所述立柱一侧设有与所述移动座固定的三角状的加强板,所述加强板对应所述竖直拖链的位置。

[0016] 在另一个优选的实施例中,所述移动座设有固定板,所述固定板上设有定位孔,所述移动座上设有大于所述定位孔尺寸的安装孔,所述安装孔内设有联动块和减震块,所述水平模组上设有固定块,所述联动块与所述固定块柔性连接。

[0017] 在另一个优选的实施例中,所述减震块为两个,分别设置于所述联动块的两端,所述减震块与所述联动块的接触面包括:

[0018] 竖直面;

[0019] 斜面,置于所述竖直面的上部,且由下至上朝向所述联动块的外侧倾斜。

[0020] 在另一个优选的实施例中,所述底座的底部通过支脚与底板固定,所述支脚成对设置,沿所述底座的长度方向设置为多对,所述支脚为槽钢结构,所述天轨上设有多个垂直于自身的连接板。

[0021] 本实用新型还提供了一种堆垛机,包括上述结构的堆垛机动力臂机构,所述安装板上固定设有夹爪,所述堆垛机动力臂机构和所述夹爪分别与控制装置连接,所述夹爪包括:

[0022] 支架板,螺栓固定于所述安装板上,内部设有电磁阀;

[0023] 滑轨,所述滑轨上设有Z向模组、移动盘和Z向伺服驱动机构,所述Z向伺服驱动机构通过所述Z向模组带动所述移动盘滑动;

[0024] 拣货本体,固定于所述移动盘上,设有:

[0025] 双向拣货爪,为双联动或分体结构,由第一夹爪驱动件驱动,所述移动盘上设有第一导轨,所述控制装置通过所述电磁阀控制所述第一夹爪驱动件动作,所述双向拣货爪沿所述第一导轨移动,实现同步夹取、松开动作或单独夹取、松开动作;

[0026] 或单向拣货爪,所述移动盘上设有旋转驱动机构,所述旋转驱动机构上设有第二夹爪驱动件和第二导轨,所述控制装置控制所述旋转驱动机构转动至指定角度,通过所述电磁阀控制所述第二夹爪驱动件动作,所述单向拣货爪沿所述第二导轨移动,实现单向夹取、松开动作。

[0027] 在另一个优选的实施例中,所述支架板上设有防护罩,所述Z向模組的两端设有槽形光电检查器,所述双向拣货爪和所述单向拣货爪上分别设有激光测距传感器或摄像头检测器。

[0028] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0029] 1、基于桁架机器人的多模组联动,使得安装板可到达挑拣货物的操作面的指定位置,可以实现单一产品的自动上架、下架,精确性高,速度快,启停稳定,结合WMS/WCS系统可以实现库内单一、多个产品的自动化拣选功能;

[0030] 2、天轨采用滚轮组实现U型导向,并增加用于减震的弹簧,实现移动过程中的自动补偿,减少立柱在运行中所产生的惯量和晃动;

[0031] 3、可连接不同结构的夹爪,实现两排货架的夹取货物,夹爪随着动力臂结构实现X轴和Y轴二维移动,夹爪自身可实现Z轴移动,实现三维立体移动,精确度高,使用灵活方便。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型的立体图;

[0033] 图2为本实用新型中A部的结构放大图;

[0034] 图3为本实用新型中B部的结构放大图;

[0035] 图4为本实用新型中C部的结构放大图;

[0036] 图5为本实用新型中D部的结构放大图;

[0037] 图6为本实用新型中浮动连接机构的局部结构图;

[0038] 图7为本实用新型中联动块和固定块的局部结构图;

[0039] 图8为本实用新型中联动块和固定板的局部结构图;

[0040] 图9为本实用新型中联动块和减震块的局部结构图;

[0041] 图10为本实用新型中双向拣货爪的结构图;

[0042] 图11为本实用新型中单向拣货爪的结构图;

[0043] 图12为本实用新型中采用双向拣货爪的堆垛机的结构图;

[0044] 图13为本实用新型中采用单向拣货爪的堆垛机的结构图。

具体实施方式

[0045] 本实用新型提供了一种堆垛机动力臂机构,下面结合说明书附图和具体实施方式对本实用新型做出详细说明。

[0046] 如图1所示,本实用新型提供的一种堆垛机动力臂机构,包括地轨100、天轨500和置于天轨500、地轨100之间的移栽装置,移栽装置包括移栽架、移栽模组和浮动连接机构600。移栽装置在天轨500和地轨100之间移动位置,天轨500和地轨100为其移动进行限位,防止偏离预定轨迹。

[0047] 移栽架包括滑动设置于地轨100上的移动座200,滑动设置于天轨500 上的移动框400,移动座200和移动框400之间固定设有立柱300,立柱300 上滑动设有安装板900,在实际应用中,安装板900上可固定安装机械夹爪,便于抓取货物。

[0048] 移栽模组包括设置于地轨100一侧的水平模组800和立柱300一侧的竖直模组700,移动座200的底部与水平模组800联动,安装板900与竖直模组700联动。安装板900随着移动

座200进行水平滑动,并在竖直模组 700的作用下进行升降动作,水平模组800和竖直模组700利用现有技术中的控制系统实现精确驱动,使得安装板900可到达挑拣货物的操作面的指定位置。移动座200的底部可设置滑块方便与地轨100配合。Z向模组可采用同步带/齿轮模组做动力,精确性高,实现精度启停。

[0049] 如图5和图6所示,浮动连接机构600包括与移动框400固定的滚轮支架,固定于滚轮支架上的用于限位天轨500的滚轮组,和设置于滚轮支架上的气缸640,气缸640和滚轮支架之间设有弹簧630,弹簧630和气缸 640的活塞杆共同作用使滚轮支架、移动框400和立柱300与天轨500保持浮动连接。由于地轨100和天轨500在安装时,受到仓库的地面情况和安装精度影响,天轨500和地轨100之间的高度会发生细微变化,而由于立柱300是固定的,为了防止立柱300在天轨500和地轨100之间产生卡死,将固定于立柱300顶端的移动框400与浮动连接机构600固定,通过弹簧 630调节滚轮组与天轨500的紧合度,使得滚轮组与天轨500之间的接触方式形成浮动连接,进而避免立柱300在滑动过程中卡死。

[0050] 在优选的实施例中,浮动连接机构600为两组,分别设置于移动框400 的两端,滚轮支架包括第一支架621和第二支架611,滚轮组包括承压轮 620和防偏轮610。其中,承压轮620的中心轴水平设置,固定于第一支架 621内,外周面与天轨500的底面接触,气缸640成对设置,分别设置在第一支架621的两侧,弹簧630置于两个气缸640之间;防偏轮610的中心轴竖直设置,固定于第二支架611内,外周面与天轨500的侧面接触。本实施例中,浮动连接机构600设置为两组,有效提高了移动框400两侧与导轨连接的稳定性。将滚轮设置为承压轮620和防偏轮610,将滚轮组的作用更为细化,形成了U型限位结构,导向性好,且弹簧630作用于承压轮 620,调节承压轮620和天轨500之间的高度差,精确度更高。承压轮620和防偏轮610可采用塑钢材质,耐磨性好,有效延长使用寿命。

[0051] 在优选的实施例中,如图2所示,地轨100固定在底座110上,地轨 100成对设置,水平模组800置于两地轨100之间,水平模组800的长度短于地轨100的长度,水平模组800的一端设有横向伺服驱动机构810,另一端设有第一挡块801,地轨100的两端均设有第二挡块101。本实施例中,将地轨100成对设置,有效提高了移动座200在滑动过程中的稳定性,而且利用第一挡块801和第二挡块101对移动座200进行双重限位,定位精度高,便于精准存放或拿取货物。

[0052] 进一步地,如图3所示,水平模组800包括水平拖链820,底座110的一侧设有多个水平的滚柱111,移动座200的同一侧设有拖链压板210,水平拖链820随着移动座200的滑动在滚柱111上滑动,并置于拖链压板210 的下侧。本实施例的有益效果为:水平拖链820内部设有电缆等电气件,在移动座200的滑动过程中,拖链在滚柱111的配合下上卷移位,同时拖链压板210保证拖链与滚柱111的配合关系,有效保护内部的电气件,安全性很高。

[0053] 在优选的实施例中,如图4所示,竖直模组700包括竖直拖链720,竖直模组700设置于立柱300的一侧,竖直模组700的底部设有竖直伺服驱动机构710,立柱300一侧设有与移动座200固定的三角状的加强板201,加强板201对应竖直拖链720的位置。本实施例中,由于立柱300竖直设置,在滑动过程中重心更易波动,从而影响滑动的稳定性,因此针对竖直拖链720的位置进行加强处理,提高立柱300、竖直模组700和立柱300的稳定性,有利于维持滑动过程的稳定。

[0054] 在优选的实施例中,如图7~9所示,移动座200设有固定板,固定板上设有定位孔,

移动座200上设有大于定位孔尺寸的安装孔,安装孔内设有联动块210和减震块220,水平模组800上设有固定块802,联动块210与固定块802柔性连接。本实施例中,固定板作为与固定块802直接安装的部件,在移动座200启动或停止水平滑动时,立柱300仍然具有较大惯性,因此移动座200和固定块802受到的冲击最为严重,此时,为了缓解冲击和碰撞,在联动块210的两侧设置了减震块220,有效缓解高速行驶过程中快速启停所产生的的惯量,而且联动块210和固定块802柔性连接,进一步提高缓震效果,与立柱300顶部的浮动连接机构共同作用,形成浮动连接效果。

[0055] 进一步地,如图9所示,减震块220为两个,分别设置于联动块210的两端,减震块220与联动块210的接触面包括竖直面221和斜面222,斜面222置于竖直面221的上部,且由下至上朝向联动块210的外侧倾斜。本实施例中,减震块220在联动块210的两侧进行作用,无论是急停还是启动都可以缓解冲击,而且利用竖直面221和斜面222的组合结构,实现限位作用。

[0056] 在优选的实施例中,如图2所示,底座110的底部通过支脚130与底板120固定,支脚130成对设置,沿底座110的长度方向设置为多对,支脚130为槽钢结构。利用支脚130能够调整不同位置的高度,使得地轨100的水平度避免受到场合地面的限制。

[0057] 进一步地,如图1所示,天轨500上设有多个垂直于自身的连接板510。天轨500采用碳钢板,在两端焊接钢板形成T型板。连接板510用于通过横向连杆连接另一巷道的天轨500,形成整体的巷道堆垛机装置。

[0058] 如图12和图13所示,本实用新型还提供了一种堆垛机,包括上述结构的堆垛机动力臂机构,安装板900上固定设有夹爪,堆垛机动力臂机构和夹爪分别与控制装置连接,夹爪包括支架板10、滑轨20和拣货本体。

[0059] 如图10和图11所示,支架板10螺栓固定于安装板900上,内部设有电磁阀。滑轨20上设有Z向模组22、移动盘23和Z向伺服驱动机构21,Z向伺服驱动机构21通过Z向模组22控制移动盘23滑动。拣货本体固定于移动盘23上,设有双向拣货爪33或单向拣货爪44。本实用新型整体可实现在立柱300上下移动、移动盘23可在两排货架之间移动,实现拣货本体的松开及闭合夹取货物。

[0060] 如图10所示,双向拣货爪由第一夹爪驱动件31驱动,移动盘23上设有第一导轨32,控制装置通过电磁阀控制第一夹爪驱动件31动作,双向拣货爪33沿第一导轨32移动,实现同步夹取、松开动作或单独夹取、松开动作。利用双向拣货爪33可在两排货架上拿取货物,双向操作,使用方便。第一夹爪驱动件31可设置为电动装置或气缸、液压缸等实现驱动。

[0061] 单向拣货爪44中,移动盘23上设有旋转驱动机构41,旋转驱动机构41上设有第二夹爪驱动件42和第二导轨43,控制装置控制旋转驱动机构41转动至指定角度,通过电磁阀控制第二夹爪驱动件42动作,单向拣货爪44沿第二导轨43移动,实现单向夹取或松开动作。利用单向拣货爪44,先转动到合适角度再实现夹取对应货架上的货物,针对性强,使用方便。第二夹爪驱动件42可设置为电动装置或气缸、液压缸等实现驱动,也可以利用吸盘实现单向拣货爪44的动作限定。

[0062] 其中驱动机构和旋转驱动机构可设置为伺服电机、减速机等结构的组合结构,夹爪上还可以设置拖链板用于固定拖链。

[0063] 在另一个优选的实施例中,支架板10上设有防护罩11,Z向模组21的两端设有槽

形光电检查器,双向拣货爪33和单向拣货爪44上分别设有激光测距传感器50或摄像头检测器。激光测距传感器50精准定位拣货本体与货物之间的位置。防护罩11用于保护内部结构和电磁阀,槽形光电检查器用于检测移动盘23的极限位置,激光测距传感器50用于检测货物和夹爪之间的距离,控制装置通过激光测距传感器50或摄像头检测器的检测结果,调节Z向模组21的移动、旋转驱动机构41等部件的具体位置和角度,为实现精确抓取货物提供技术基础和保障。

[0064] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0065] 1、基于桁架机器人的多模组联动,使得安装板可到达挑拣货物的操作面的指定位置,可以实现单一产品的自动上架、下架,精确性高,速度快,启停稳定,结合WMS/WCS系统可以实现库内单一、多个产品的自动化拣选功能;

[0066] 2、天轨采用滚轮组实现U型导向,并增加用于减震的弹簧,实现移动过程中的自动补偿,减少立柱在运行中所产生的惯量和晃动;

[0067] 3、可连接不同结构的夹爪,实现两排货架的夹取货物,夹爪随着动力臂结构实现X轴和Y轴二维移动,夹爪自身可实现Z轴移动,实现三维立体移动,精确度高,使用灵活方便。

[0068] 本实用新型并不局限于上述最佳实施方式,任何人应该得知在本实用新型的启示下做出的结构变化,凡是与本实用新型具有相同或相近的技术方案,均落入本实用新型的保护范围之内。

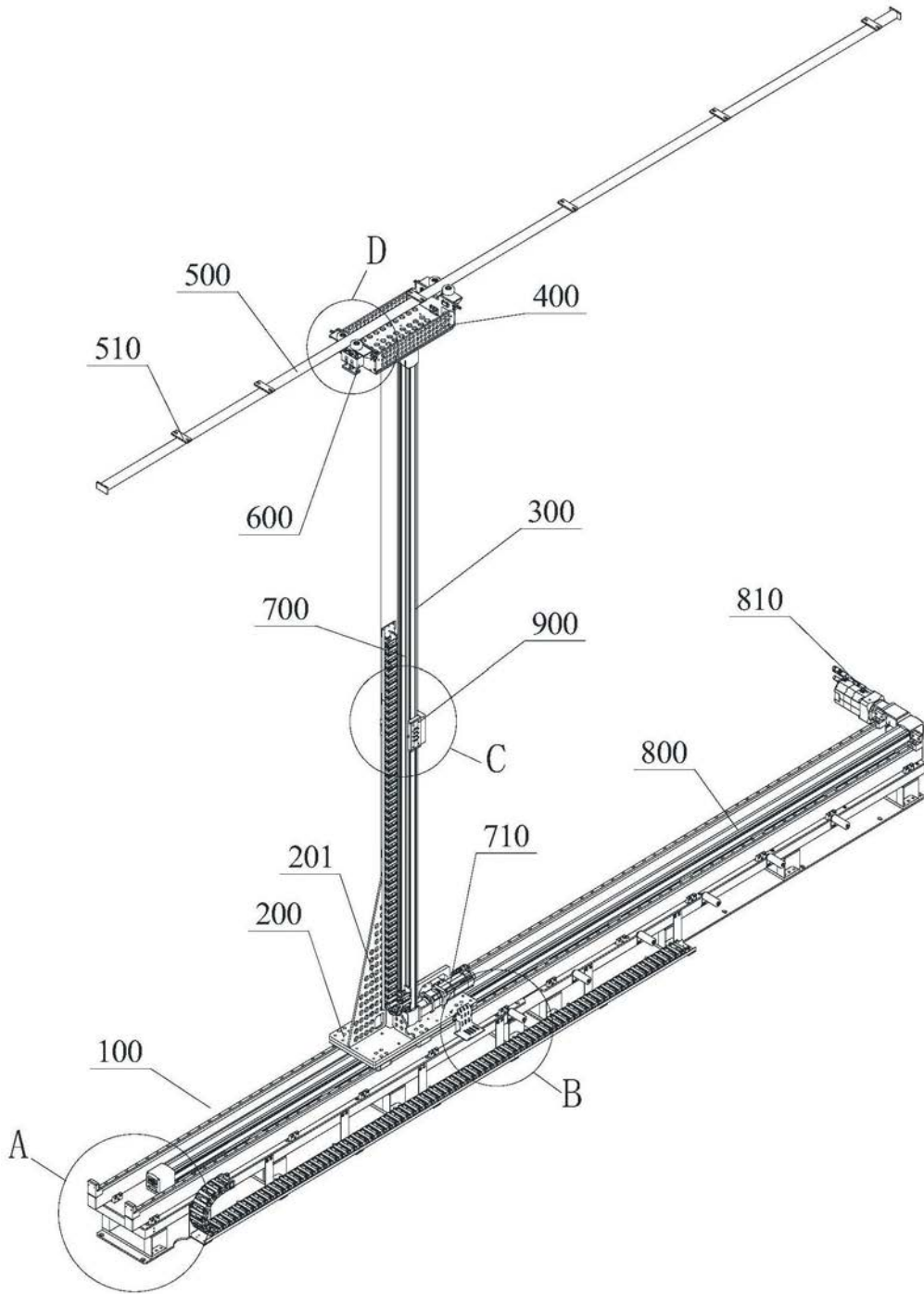


图1

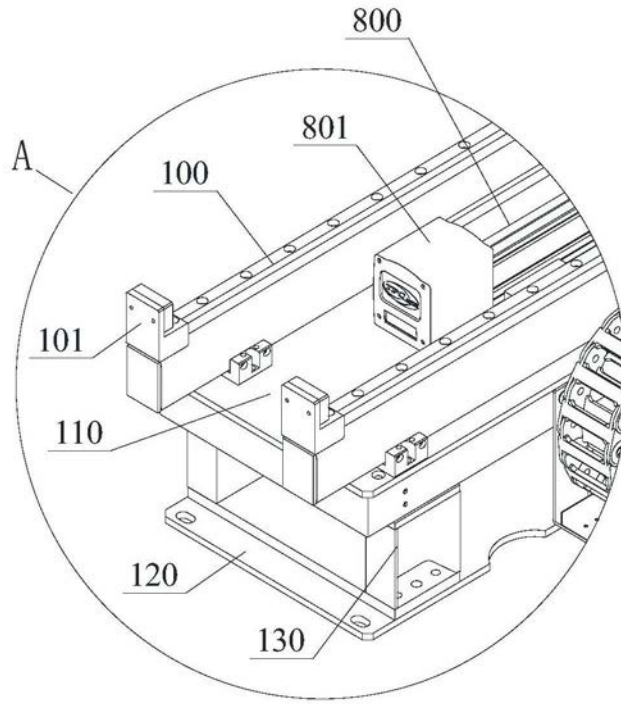


图2

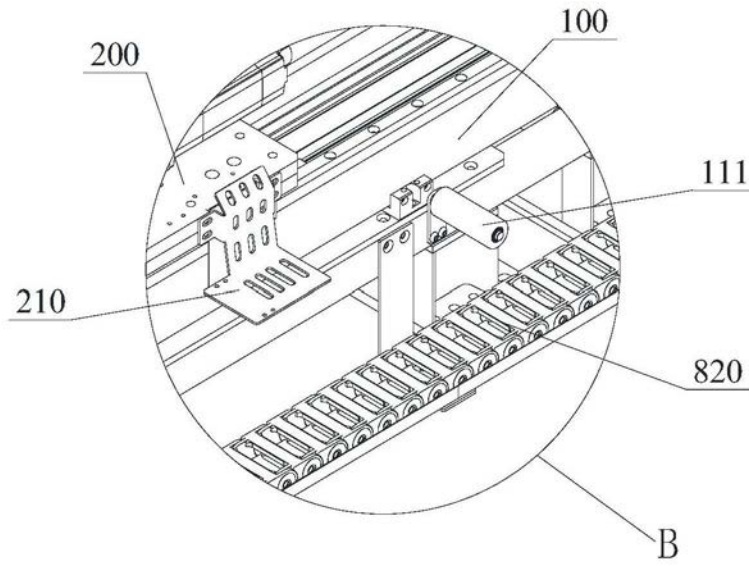


图3

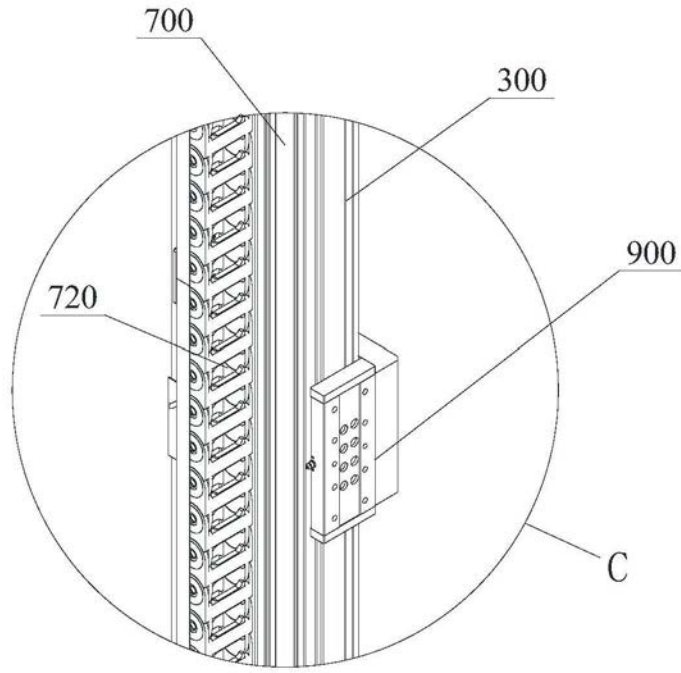


图4

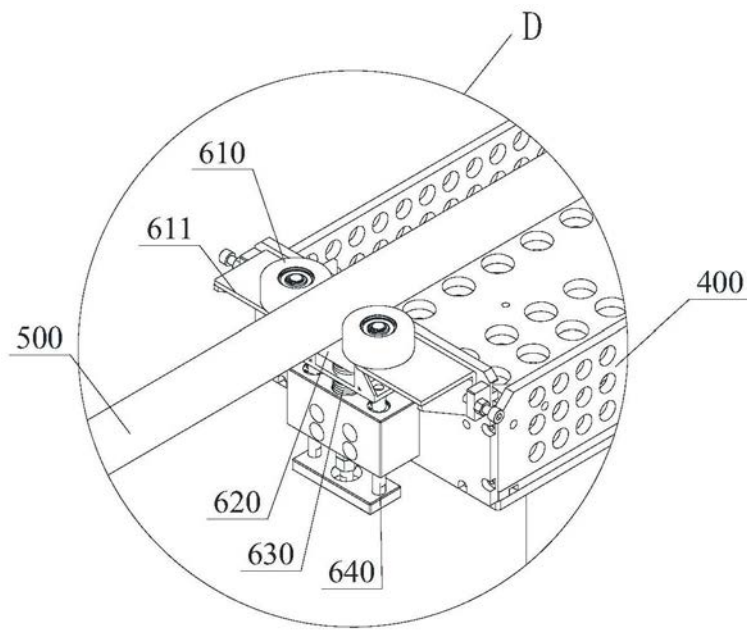


图5

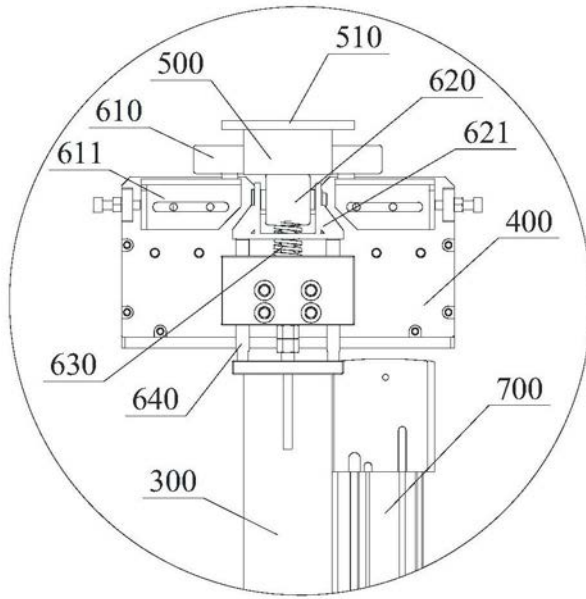


图6

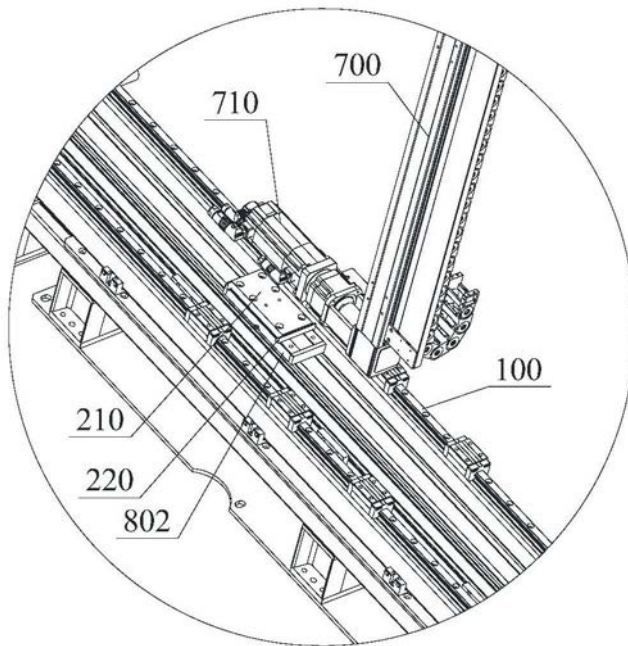


图7

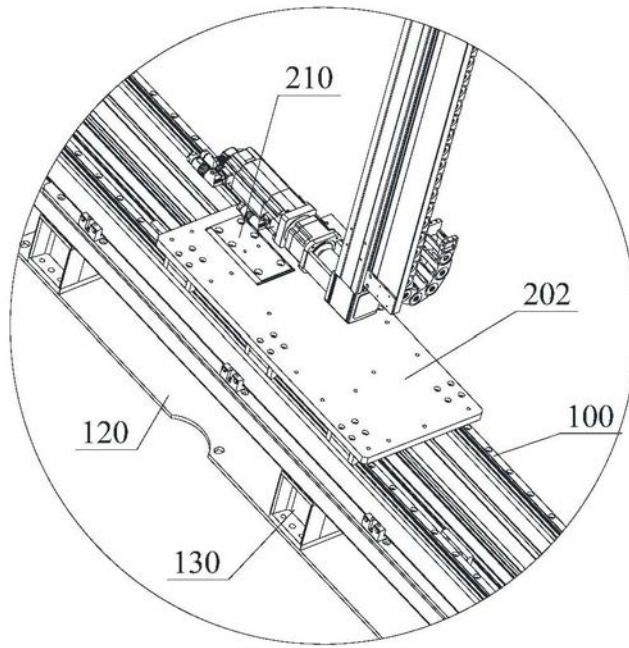


图8

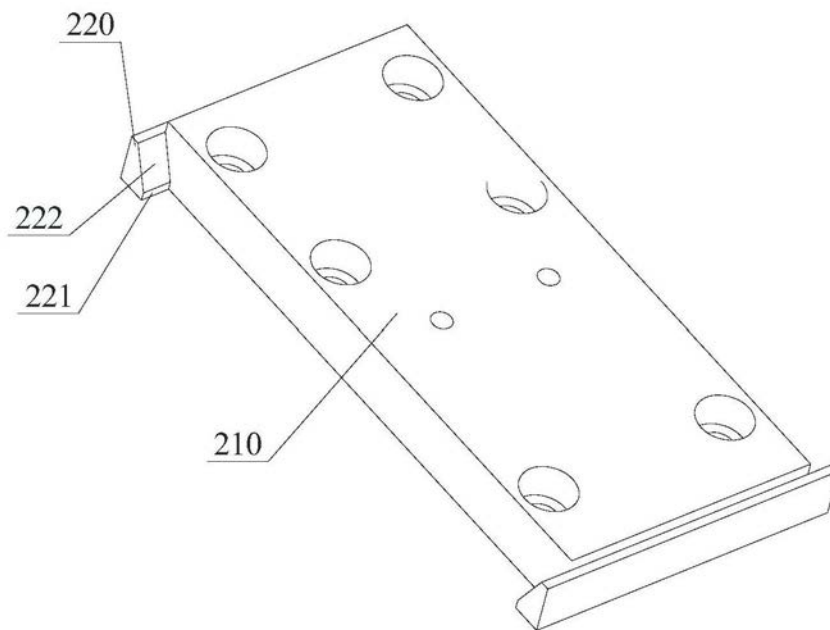


图9

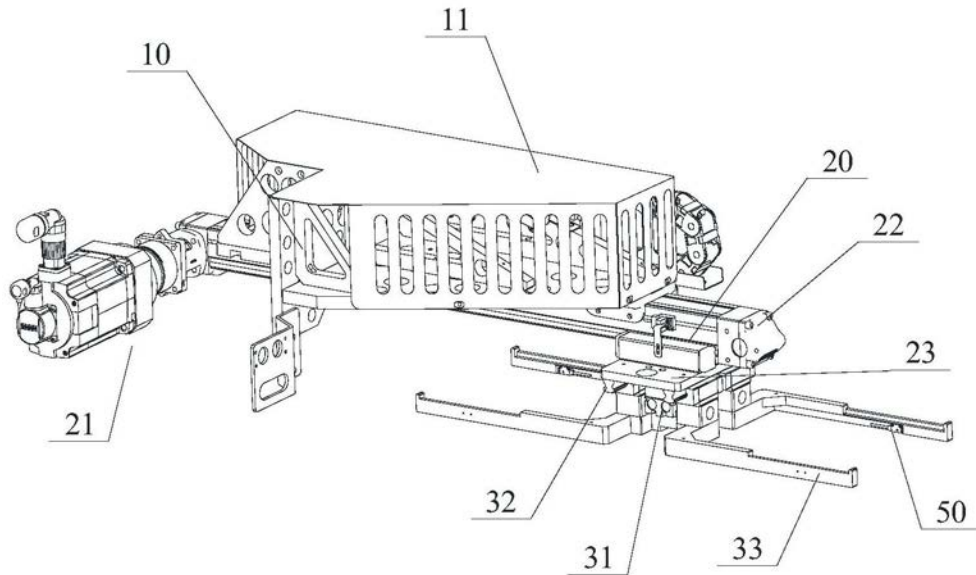


图10

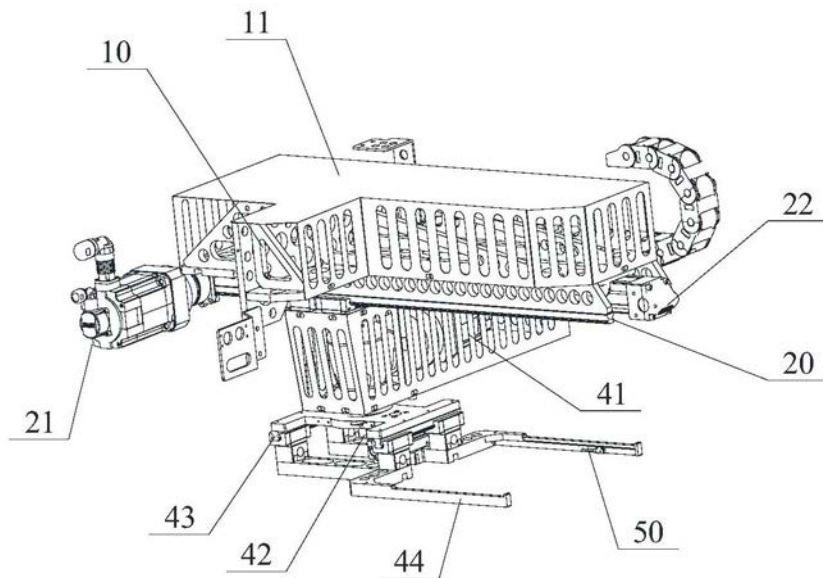


图11

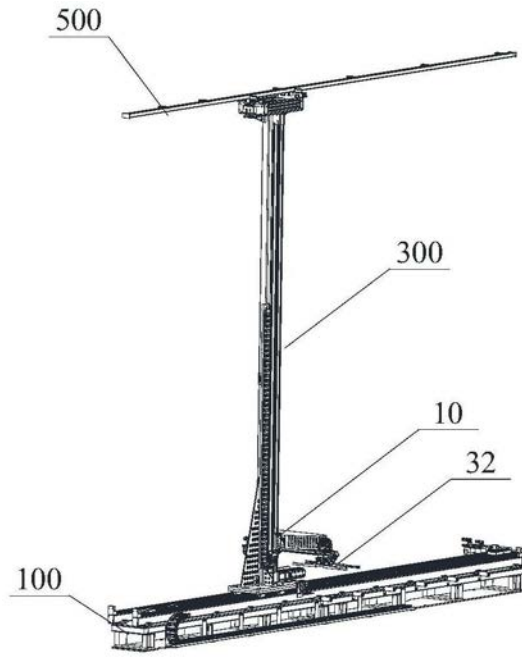


图12

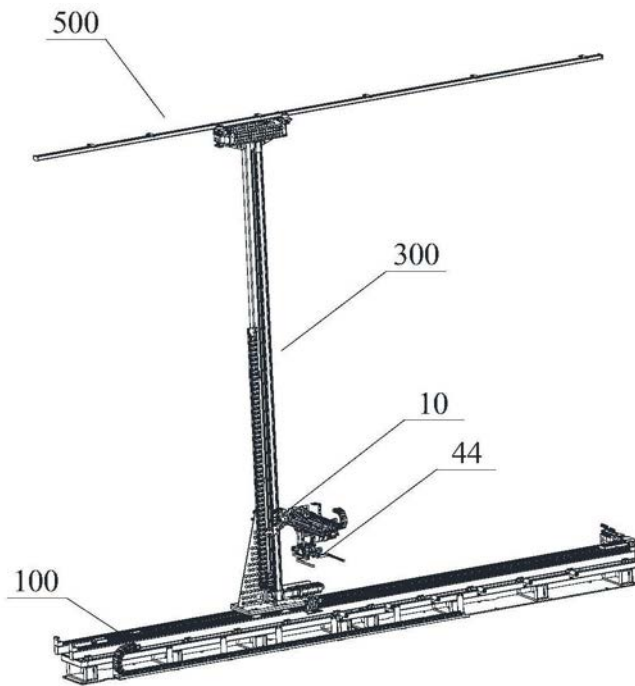


图13