



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108584271 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810822376.9

(22)申请日 2018.07.24

(71)申请人 深圳市鲸仓科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区南山街
道科苑路东方科技大厦2306

(72)发明人 张俊 李林子 张孟文 郇庆市
任宇琪

(74)专利代理机构 深圳市深软翰琪知识产权代
理有限公司 44380

代理人 吴雅丽

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

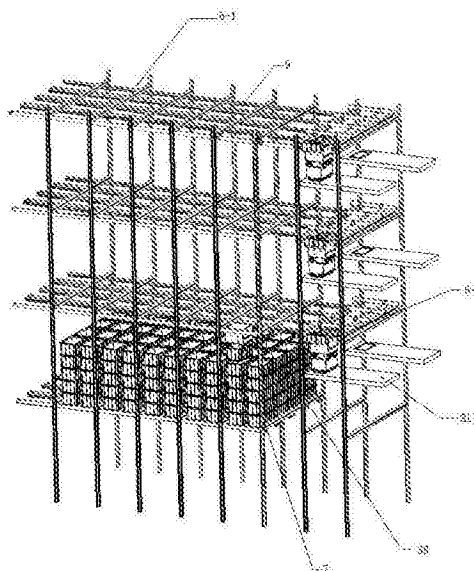
权利要求书1页 说明书15页 附图24页

(54)发明名称

立体仓储系统

(57)摘要

本发明提出一种立体仓储系统,用于实现存储货物出入库的精准作业和管理,并提高仓库空间的存储利用率,以实现高密度存储和货到人的存拣作业。该技术方案包括至少1层载重小车的吊装运行的轨道,在轨道下方设有承重平台;轨道包括两根单根承重管,单根承重管呈管状,单根承重管包括供滚轮在其内滚动的管腔;其上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的轴向开口,两根相向的单根承重管平行设置;承重管的顶部为货物承重部位;载重小车包括第一行走机构和抓取机构,第一行走机构包括第一滚轮,第一滚轮置于所述管腔内,在其中滚动;抓取机构位于轨道下方,其包括用于抓取货物的抓手;载重小车悬挂在轨道的两根承重管之间,在它们之间悬吊行走。



1. 一种立体仓储系统,包括轨道,以及在轨道上运行的载重小车;其特征在于:包括至少1层载重小车的吊装运行的轨道,所述轨道作为载重小车的运行轨道;在轨道下方设有承重平台;

所述轨道包括两根单根承重管,单根承重管呈管状,单根承重管包括供滚轮在其内滚动的管腔;单根承重管上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口,该开口为管腔轴向的开口,两根承重管的开口相向设置,两根相向的单根承重管平行设置,构成一对承重管;承重管的顶部为货物承重部位,一对承重管的顶部用于搁置货物;所述立体仓储系统还包括立柱,所述一对承重管间接或直接固定在立柱上,即轨道固定在立柱上;

所述载重小车包括第一行走机构和抓取机构,所述第一行走机构包括第一滚轮,第一滚轮置于所述管腔内,在其中滚动;所述抓取机构位于轨道下方,其包括用于抓取货物的抓手;载重小车悬吊在轨道的两根承重管之间,在它们之间悬吊行走。

2. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:同层并排设置至少2对轨道;在对轨道端部设有换轨装置;载重小车进入换轨装置,由换轨装置将载重小车转移到目标对轨道上。

3. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:所述立体仓储系统包括上下层设置的2层轨道;其中位于下面层的轨道层仅作为货物的承重管;上面层的轨道层作为悬吊载重小车的轨道。

4. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:所述承重平台为平板、地面或者为轨道。

5. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:单根承重管上设有开口的一侧为承重管内侧边,内侧边包括位于开口上面的第一边和位于开口下面的第二边,在任意一个边上设有小车行走定位孔。

6. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:在单根承重管的顶部设有用于定位料箱的顶部凸起。

7. 根据权利要求1所述的立体仓储系统,其特征在于:两根承重管通过横梁连接在一起;横梁固定在单根承重管的顶部,且固定在立柱上。

8. 根据权利要求2所述的立体仓储系统,其特征在于:一根横梁连续固定并排的多对承重管;横梁的两端固定在立柱上;多个横梁平行设置,其将并排的多对承重管横向分割成多个料箱存放区。

9. 根据权利要求2所述的立体仓储系统,其特征在于所述换轨装置包括:用于将运行轨道端部连接在一起的过渡轨道和位于过渡轨道上、能够在其上往返运动的换轨小车;

所述换轨小车包括第二车身,在第二车身上安装有第二行走机构;第二行走机构与第二驱动装置连接,第二行走机构由第二驱动装置驱动,带动换轨小车在过渡轨道上做往返移动;

换轨小车上还设有与载重小车运行轨道能够适配对接的对接轨道;对接轨道设置在第二车身上。

10. 根据权利要求2所述的立体仓储系统,其特征在于:所述过渡轨道为横移轨道,所述层轨道为运行轨道,横移轨道与运行轨道垂直设置。

立体仓储系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种物流仓储技术,具体为一种立体仓储。

背景技术

[0002] 现有物流仓储或仓库中需要大量用到货架。现有的货架很多是自带滚轮的移动货架,移动货架设置在轨道上,货架通过驱动装置,在轨道上来回跑动输送货物。为了提高效率,通常货架有多层,每层上面都要放置货物。由于货架上载有货物,货架在移动需要耗费较多电能,而且针对某一个货架的分拣、上货、下货等动作,整个货架系统均需要整体启动和运动,能源耗费较高,特别是无效的电能消耗高,电能利用率低。每个移动货架往往重达数百公斤,移动货架在整体的移动过程中,彼此碰撞等损耗较大,对轨道、以及制动系统具有较高要求。在现有的货架循环运动体系中,常见的货架转向设计为轨道回路设计,即货架轨道具有较大的转弯半径,货架在该转弯轨道进行转向循环。在目前的货架换轨设计中,也有采用横移装置的,即在轨道两端设计横移轨道,在横移轨道上设有货架移栽装置,货架通过移栽装置转移到另外一个轨道上。由于货架通过为多层结构,其具有很大的重量,其转入移栽装置后,移栽装置需要较大的拖动功率。该结构对移栽装置的承重强度、抗击打强度和功率均有较高的要求。此类专利如中国专利申请号为201610955227.0,名称为:自动密集仓库装置,公开日为2017年2月8日的专利文献,其公开了一种在轨道上置放货架的仓储系统。此类货架仓储系统对于货物堆高不高的情况适用还可以,但是对于较高层的情况,推货太高,运动过程中会不安全,且无效搬运能源损耗太大。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种立体仓储系统,用于实现存储货物出入库的精准作业和管理,并提高仓库空间的存储利用率,以实现高密度存储和货到人的存拣作业。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提出一种立体仓储系统,包括轨道,以及在轨道上运行的载重小车;其包括至少1层载重小车的吊装运行的轨道,所述轨道作为载重小车的运行轨道;在轨道下方设有承重平台;

所述轨道包括两根单根承重管,单根承重管呈管状,单根承重管包括供滚轮在其内滚动的管腔;单根承重管上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口,该开口为管腔轴向的开口,两根承重管的开口相向设置,两根相向的单根承重管平行设置,构成一对承重管;承重管的顶部为货物承重部位,一对承重管的顶部用于搁置货物;所述立体仓储系统还包括立柱,所述一对承重管间接或直接固定在立柱上,即轨道固定在立柱上;

所述载重小车包括第一行走机构和抓取机构,所述第一行走机构包括第一滚轮,第一滚轮置于所述管腔内,在其中滚动;所述抓取机构位于轨道下方,其包括用于抓取货物的抓手;载重小车悬吊在轨道的两根承重管之间,在它们之间悬吊行走。

[0005] 或者最下层轨道仅作为承重管而不作为轨道时,最下层轨道用平面体替换。最下

层轨道用平面体替换包括以下内容：平面体为地面、平台、非轨道的管材支架等可以用于支撑料箱的物体。如果最下层轨道仅作为承重体，其上不安装载重小车，则其功能并不完全，即其轨道功能没有得到利用，因此，其可以被不具有轨道功能的平面体替换，该类平面体最简单的代表物就是地面。可以在地面设置定位凸起，料箱通过定位凸起进行规范放置和定位。

[0006] 优选的：同层并排设置至少2对轨道；在对轨道端部设有换轨装置；载重小车进入换轨装置，由换轨装置将载重小车转移到目标对轨道上。如果是3对或更多对，则换轨装置可以在不同对轨道之间进行换轨，而非只是在相邻两对轨道之间换轨。

[0007] 优选的：所述立体仓储系统包括上下层设置的2层轨道；其中位于下面层的轨道层仅作为货物的承重管；上面层的轨道层作为悬吊载重小车的轨道。这种结构的仓库结构简单。下层轨道可以用平板替换，在下层轨道或平板下面可以设置地堆空间，用于堆放货物，货物高度可以根据需要设置。

[0008] 优选的：所述立体仓储系统包括至少上下层设置的三层轨道；三层轨道中，其中位于最下面层的轨道层仅作为货物的承重管；最上面层的轨道层仅作为悬吊载重小车的轨道；位于最下面层和最上面层的中间的层的轨道层既作为承重管又作为悬吊载重小车的轨道。本发明的位于中间层的轨道具有轨道的作用同时具有料箱承重的作用。

[0009] 包括上述3层轨道的结构的仓库，除了顶天的轨道和立地的轨道，中间的各层轨道均具有双重功能，即轨道功能和承重功能。此类层结构可以是4层、5层以及更多层数。多层结构使货架轨道系统呈现立体构造，整个仓库形成完整高效的立体仓库。最下面层的轨道上具有料箱定位结构，便于对最下层料箱进行定位，并对立柱的下部起到稳定的作用。最下层轨道可以用平板替换，在下层轨道或平板下面可以设置地堆空间，用于堆放货物，货物高度可以根据需要设置。

[0010] 优选的：所述承重平台为平板、地面或者为轨道。立体货架包括至少1层轨道上层设置；第一层的料箱可直接堆放于平整地面上，也可以是平整的货架梁或轨道上，该第一层轨道可以与吊装小车的轨道一致。第一层以上的料箱叠放于轨道上；最上面层的轨道层仅作为悬吊载重小车的轨道，其他层的轨道层既作为承重管又作为悬吊载重小车的轨道。承重平台可以是平板或轨道；特殊情况下，承重平台可以是地面，即在地面上放置料箱。

[0011] 优选的：所述单根承重管的横截面为包括一个缺口的方形、圆形、椭圆形。

[0012] 优选的：单根承重管上设有开口的一侧为承重管内侧边，内侧边包括位于开口上面的第一边和位于开口下面的第二边，在任意一个边上设有小车行走定位孔。

[0013] 优选的：在单根承重管的顶部设有用于定位料箱的顶部凸起。料箱被定位，容易形成赋予其坐标，载重小车可以精确找到它。

[0014] 优选的：两根承重管通过横梁连接在一起；横梁固定在单根承重管的顶部，且固定在立柱上。

[0015] 优选的：一根横梁连续固定并排的多对承重管；横梁的两端固定在立柱上；多个横梁平行设置，其将并排的多对承重管横向分割成多个料箱存放区。这种分割可以在控制系统中赋予其坐标，便于载重小车寻找对应料箱。

[0016] 优选的：用于将运行轨道端部连接在一起的过渡轨道和位于过渡轨道上、能够在其上往返运动的换轨小车；

所述换轨小车包括第二车身,在第二车身上安装有第二行走机构;第二行走机构与第二驱动装置连接,第二行走机构由第二驱动装置驱动,带动换轨小车在过渡轨道上做往返移动;

换轨小车上还设有与载重小车运行轨道能够适配对接的对接轨道;对接轨道设置在第二车身上。

[0017] 优选的:所述过渡轨道为横移轨道,所述层轨道为运行轨道,横移轨道与运行轨道垂直设置。

[0018] 优选的:所述过渡轨道与至少2个运行轨道的端部连接在一起。

[0019] 优选的:所述过渡轨道和/或对接轨道为内侧开口的槽轨;所述槽轨呈管状,单根槽轨包括供滚轮在其内滚动的第二管腔;单根槽轨上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的第二开口,该第二开口为管腔轴向的开口。

[0020] 优选的:所述对接轨道与对接轨座连接,对接轨座固定在所述第二车身上;其中对接轨道与对接轨座活动连接,对接轨道与对接轨驱动器连接,对接轨驱动器通过驱动对接轨道,使对接轨道能够在对接轨座上来回移动。

[0021] 优选的:对接轨道的外侧设有滑块,对接轨座包括滑槽,滑块位于对接轨座的滑槽内。

[0022] 优选的:所述对接轨道与运行轨道之间设有对轨定位传感器。

[0023] 优选的:在所述第二车身上还设有载重小车的固定装置。

[0024] 优选的:所述行走机构包括置于轨道内的滚轮装置,滚轮装置包括在过渡轨道内的垂向滚轮和平向滚轮,其中垂向滚轮在过渡轨道内底部上滚动,平向滚轮在过渡轨道的内侧壁上滚动。

[0025] 优选的:在换轨装置上还设有用于放置料箱的暂存台,暂存台设置在当换轨小车与运行轨道对接时的位置的下方,也可以设置在运行轨道的下方。当需要对料盒进行拣选,或取走料盒的时候,载重小车抓取料盒并进入换轨装置上后,载重小车放下料盒在暂存台上,供拣选料盒物品或搬走料盒。在其他实施例中,暂存台也可以设置在运行轨道的下方。

[0026] 优选的:所述行走机构包括二轴滚轮和滚轮驱动装置;滚轮驱动装置包括电机和传动副,传动副连接滚轮驱动装置和轮轴,每根轮轴两端设有滚轮,滚轮驱动装置通过传动副带动轮轴转动,轮轴带动滚轮转动。

[0027] 优选的:所述传动副为皮带传动装置,皮带传动装置与所述二轴传动连接,所述电机带动皮带传动装置上的皮带,皮带带动所述二轴转动,进而带动滚轮转动。

[0028] 优选的:所述载重小车的固定装置设置在换轨小车位的侧边,载重小车的固定装置包括固定装置电机、压紧器和伸缩器,其中伸缩器连接固定装置电机和压紧器,固定装置电机通过伸缩器调整压紧器的进退动作。

[0029] 优选的:所述压紧器为表面凸凹不平的摩擦板、磁铁或摩擦树脂。

[0030] 优选的:所述一根对接轨道上设有开口的一侧为对接轨道的内侧边,内侧边包括位于开口上面的第一边和位于开口下面的第二边,在任意一个边上设有换轨小车行走定位孔;在换轨小车上设有与换轨小车行走定位孔对应的定位感应器,定位感应器固定在换轨小车上,且位于过渡轨道的第二管腔内。

[0031] 优选的:两根相对的对接轨道通过对接轨连接件连接,在对接轨连接件与一电动

推杆传动连接,电动推杆与推杆电机连接;推杆电机带动电动推杆做伸缩运动,电动推杆进而带动对接轨连接件做往返运动。

[0032] 优选的:所述暂存台也安装在辊筒上、皮带流水线上或者是移动AGV上。

[0033] 优选的:所述平向滚轮为弹性滚轮。

[0034] 优选的:所述抓取机构包括抓手转动装置和提升装置;提升装置包括提升平台、提升条和提升条的提升驱动装置;抓手转动装置包括抓手、抓手驱动装置和抓手平台;

其中,抓手驱动装置设置抓手平台上,抓手设置在抓手平台侧边,抓取货物的部分为自由端,其伸出平台在平台下方,抓手的固定端固定在抓手转轴上,抓手转轴与抓手驱动装置连接,由驱动装置驱动抓手转轴转动,进而带动抓手转动;

提升驱动装置设置在提升平台上,提升平台位于抓手平台上方,提升驱动装置通过提升条与抓手平台连接,提升条的下端固定在抓手平台上,提升条的上端设置在提升驱动装置上,提升驱动装置拖动提升条做上下运动,提升条带动抓手平台做上下运动。

[0035] 优选的:所述抓手转动装置包括抓手转动电机、传动轴、抓手转动轴和抓手;抓手转动电机与传动轴传动连接,传动轴的两端均设有抓手转动轴,传动轴与抓手转动轴传动连接,在抓手转动轴上设有抓手,抓手转动电机驱动传动轴转动,传动轴带动两端的抓手转动轴转动,抓手转动轴进而带动转手发生转动,抓手的转动用于实现对料箱的抓取和放开的动作。

[0036] 优选的:所述提升条为皮带,皮带的下端固定在抓手平台上;所述提升驱动装置与卷绕器传动连接,皮带的上端固定在卷绕器上。提升条也可以是其他柔性的钢条或钢绳等等同替换部件。

[0037] 优选的:一个提升条、卷绕器、提升驱动装置为一组提升单元,提升装置包括有四组提升单元。

[0038] 优选的:抓手转动轴两端均设有抓手,两个抓手随抓手转动轴同步动作。

[0039] 优选的:在抓手旁设有抓手角度检测传感器。

[0040] 优选的:在抓手平台上的边缘设有用于感应料盒轮廓的位置传感器。

[0041] 优选的:所述轨道下方的承重平台上的为放置货物的料箱。对于承重平台为轨道的结构,料箱置于两个承重管上。两个承重管正好支撑在料箱的两边,支撑料箱。在承重管结构中,一对轨道下方放置沿轨道放置的一排料箱,不存在料箱并排的情况。但是承重平台为地面或平面的结构中,可以并排设置料箱。

[0042] 优选的:所述承重平台下面设有用于堆放货物的地堆空间。承重平台可以是平板、轨道或其他载物平台。在载物平台下面设置地堆空间,地堆空间用于对堆放货架小车、板车或直接堆放货物。在地堆空间内,货物通过叉车、推车、人工等方式被取走,该地堆空间为货物、物品的存放空间。具有本结构的系统,其下部可以按照常规方式存放和取走货物,在承重平台上方,则可以使用载重小车对料箱货物进行存取处理。这种方式具有高度的灵活性,使仓库具备更多功能,对于不适合用料箱存放的货物,则可以放置在地堆空间上,使用传统叉车搬运,对于可以放入料箱的货物,则优先考虑承重平台上方的轨道系统处理。该结构使本发明对货物的应用范围更广,可以有更广泛尺寸的货物入库,应用更为广泛。地堆空间可以设置在2层轨道的结构上,也可以设置在三层轨道结构上,甚至更多层轨道结构上。

[0043] 本发明的有益效果如下:

相比现有技术,本发明采用悬吊小车结构,小车为载重小车,轨道既为小车的轨道,同时为料箱的堆放架,轨道的上部用于堆放料箱,轨道内以及下方作为小车运行轨道。本发明减小载重小车的搬运量,同时仓库可以更多的堆存货物,利用空间。这种结构充分应用了该特殊轨道的结构,使仓库可以堆放多层料箱,由于轨道承重强度大,以目前轨道的承重强度(例如铁轨设计强度)在轨道上堆放的料箱高度基本可以不受限制。更多层的料箱堆叠可以充分利用仓库的空间。特别是轨道可以设置上下多层,每层都可以堆放多层料箱,每层的载重小车均可以自由存取需要的料箱。本发明的结构可以充分利用仓库空间,增加仓库存货的密度,同时又可快速定位目标料箱和货物,载重小车每次只搬运一个料箱,相比对比文件中,为了分拣一个货架上的货物,整个轨道上的所有货架要载着货物或料箱要不停运动,很显然,本发明更经济节能。由于本发明每次动态运动的料箱均不重,而堆在轨道上的料箱又是静态的,所有本发明的货架系统强度和损耗没有现有技术那么大,所以其更经济,更低故障率。

附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0045] 图1-1是一对承重管的横截面的示意图。

[0046] 图1-2是图1-1中承重管的立体结构图。

[0047] 图1-3是单根承重管的内侧面方向的正面视图。

[0048] 图1-4是一对承重管作为导轨的使用示例图。

[0049] 图1-5是承重管与横梁的连接结构图。

[0050] 图1-6是承重管与横梁的连接结构的正视图。

[0051] 图1-7 是立体货架的结构示意图。

[0052] 图中标识说明:

1-1、承重管;19、管腔;20、开口;26、内侧边;21、第一边;22、第二边;23、行走定位孔;1-8、顶部凸起;4、横梁;1-10、吊件;1-11、包裹部;1-12、固定部;1-13、顶部;1-14、两侧部;1-15、加强筋;1-16、连接件;1-17、连接点;1-18、滚轮结构;7、载重小车;1-20、横梁连接孔位;1-21、节管连接孔位;8、料箱;1-23、料箱存放区;1-100、一对承重管;1-101、节管;1-1010、第一节管;1-1011、第二节管。

[0053] 图2-1是换轨装置的正面方向的示意图。

[0054] 图2-2是图2-1中左视方向的示意图。

[0055] 图2-3是图2-1中结构的俯视方向的示意图。

[0056] 图2-4是立体结构示例图。

[0057] 图2-5是换轨小车的立体结构示意图。

[0058] 图2-6是图2-5的左视方向的结构示意图。

[0059] 图2-7是图2-5的正面方向的结构示意图。

[0060] 图2-8是图2-5俯视方向的结构示意图。

[0061] 图2-9是换轨小车的内部结构立体示意图。

[0062] 图2-10是图2-9的正面方向的结构示意图。

- [0063] 图2-11是图2-9 的俯视方向的结构示意图。
- [0064] 图2-12是对接轨道的结构示意图。
- [0065] 图2-13是对接轨道的俯视方向的结构示意图。
- [0066] 图2-14是对接轨道和过渡轨道的横截面的结构示意图。
- [0067] 图2-15是对接轨道和过渡轨道的立体结构示意图。
- [0068] 图2-16是单根对接轨道和过渡轨道的内侧面的正面方向的结构示意图。
- [0069] 图2-17是换轨小车仰视角度的结构示意图。
- [0070] 图中标识说明：

1、第一连接件；2、吊梁；4、横梁；5、过渡轨道；6、对接轨道；7、载重小车；8、料箱；9、运行轨道；10、第一对轨道；11、第二对轨道；12、第二连接件；13、电动推杆；14、换轨小车；15、车身；16、滑块；17、推杆电机；18、第一行走机构；19、管腔；20、开口；21、第一边；22、第二边；23、行走定位孔；24、对接轨座；25、对接轨连接件；26、内侧边；27、感应体；28、推杆连接件；29、垂向滚轮；30、平向滚轮；31、暂存台；32、第一电机；33、第一轮轴、34、第一滚轮；35、皮带传动装置；36、第一皮带；37、传感器；38、第一张紧轮；39、同步带装置；40、第二皮带；41、驱动轮；42、第二轮轴；43、固定装置电机；44、压紧器；45、伸缩器；46、对轨定位传感器；47、载重小车轮；48、固定装置电机座；450、连接部；440、接触板；300导向柱；301、弹簧体

图3-1为抓取装置的结构示意图。

- [0071] 图3-2是行走机构的外形立体图。
- [0072] 图3-3是图3-2的俯视图。
- [0073] 图3-4是抓取装置的立体示意图。
- [0074] 图3-5是行走机构的内部结构示意图。
- [0075] 图3-6是行走机构的内部结构示意图。
- [0076] 图3-7是在轨的俯视示意图。
- [0077] 图3-8是图3-7的横截面的示意图。
- [0078] 图3-9是图3-7的立体示意图。
- [0079] 图3-10是定位传感器的使用原理示意图。
- [0080] 图中标识说明：

3-1、悬吊抓取装置、3-2、轨道；8、料箱；3-4、立柱；3-5、料箱抓取装置；3-6、第二行走机构；3-7、壳体；3-8、第二滚轮；3-9、可调导向轮；3-10、固定导向轮；3-11、安全触边；3-12、定位传感器；3-13、前轮轴；3-14、后轮轴；3-15、驱动电机；3-16、第一主动带轮；3-17、第二主动带轮；3-18、第一同步带；3-19、第二同步带；3-20、第一被动带轮；3-21、第二被动带轮；3-22、减速器；3-23、第二张紧轮；3-24、轴承；3-25、轴承座；19、管腔；20、开口；21、第一边；22、第二边；3-30、电池；23、行走定位孔。

- [0081] 图4为抓取机构的示意图；

4-1、抓钩平板；4-2、提拉轴；4-3、抓钩固定块；4-4、抓钩板；4-5、锥齿轮；4-6、铜轴承座；4-7、动力轴；4-8、皮带压板座；4-9、皮带压板；4-10、导柱座；4-11、导柱；4-12、第一传感器支架；4-13、电机座；4-14、第二电机；4-16、感应块；4-17、传感器感应片；4-18、第二传感器支架；4-19、定位导套；4-20、干涉导柱；4-22、提升条；4-23、接近开关。

- [0082] 图5-1为抓钩结构示意图；

图5-2为抓钩结构示意图。

[0083] 5-1、第一抓钩传感器;5-2、第二抓钩传感器;5-3、抓钩感应片;5-4、到位传感器;5-5、第一料箱定位传感器;5-6、第二料箱定位传感器;5-7、第三料箱定位传感器;5-8、料箱定位感应块;8、料箱;4-23、接近开关;5-11、抓钩;4-5、锥齿轮;4-3、抓钩固定块;5-14、传感器支架;4-2、提拉轴。

[0084] 图6为系统整体结构示意图。

[0085] 6-1、立体货架;6-2、换轨装置。

具体实施方式

[0086] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0087] 本发明提出一种立体仓储系统,主要由立体货架、载重小车、换轨装置等几个主要模块构成。载重小车可以在货架轨道上运行,并可通过换轨装置实现不同货架上的变轨动作;同时在载重小车可以在轨道任意位置或换轨装置上进行上货、卸货、拣选等动作,执行这些动作时,料箱置于暂放板上或类似的作业平台。载重小车下面抓吊着料箱。载重小车吊装在轨道下方。

[0088] 该立体仓储系统采用如下技术方案:其包括至少1层载重小车的吊装运行的轨道,轨道作为载重小车的运行轨道;在轨道下方设有承重平台;

轨道包括两根单根承重管,单根承重管呈管状,单根承重管包括供滚轮在其内滚动的管腔;单根承重管上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口,该开口为管腔轴向的开口,两根承重管的开口相向设置,两根相向的单根承重管平行设置,构成一对承重管;承重管的顶部为货物承重部位,一对承重管的顶部用于搁置货物;立体货架还包括立柱,一对承重管间接或直接固定在立柱上,即轨道固定在立柱上;

载重小车包括第一行走机构和抓取机构,第一行走机构包括第一滚轮,第一滚轮置于管腔内,在其中滚动;抓取机构位于轨道下方,其包括用于抓取货物的抓手;载重小车悬吊在轨道的两根承重管之间,在它们之间悬吊行走。

[0089] 以下以对各个模块进行分开说明,以说明本发明的技术方案。

[0090] 本发明的立体货架模块主要由轨道、立柱、横梁等部件组成。货架轨道为货架承重管,它既作为载重小车的轨道,同时又作为料箱的搁置平台,两根轨道供料箱的两边搁置。承重管包括两根单根承重管,它们的开口相向设置,两根相向的单根承重管平行设置,构成一对承重管,该一对承重管通过横梁连接在一起;横梁固定在单根承重管的顶部;立体货架还包括立柱,一对承重管固定在立柱上,构成一层承重管;在立柱不同高度上设有至少一层承重管。在立柱上纵向设置层承重管,可以货架的纵向发展和空间利用。

[0091] 参见图1-1和图1-2所示的货架承重管,单根承重管1-1呈条形管状,单根承重管包括供滚轮在其内滚动的管腔19。单根承重管上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口20,该开口为管腔轴向的开口。货架承重管包括两根单根承重管,即一对承重管1-100,它们的开口相向设置。它们构成一对可以供移动小车行驶的轨道;同时两根承重管用于供货物、料箱两端搁置。单根承重管的横截面为包括一个缺口的方形形状,形似C形或C形。在其他实施例中,单根承重管的横截面为包括一个缺口的圆形、椭圆形、等边多边形等形状。

[0092] 单根承重管上设有开口的一侧为承重管内侧边26,内侧边26包括位于开口上面的第一边21和位于开口下面的第二边22,参见图1-2和图1-3,在第一边21上设有小车行走定位孔23。第一边和第二边用于限制管腔内的滚轮,避免其滑出。小车行走定位孔23是用于监控小车的运行情况,主要对其定位。在小车上安装有传感器,该传感器通过感应小车行走定位孔来确定小车在承重管上的坐标位置。

[0093] 在单根承重管的顶部设有用于定位料箱的顶部凸起1-8。在料箱上设有与顶部凸起对应的孔。该结构用于使料箱定位在固定的位置,方便小车精确、快速抓取料箱。单根承重管的顶部为平顶,而非弧形拱顶。平顶可以增加料箱与承重管的面积,减小压强。

[0094] 参见图1-5和图1-6,两根相向的单根承重管平行设置,且通过横梁4连接在一起。横梁4固定在单根承重管的顶部,横梁4通过吊件1-10固定在单根承重管上,吊件1-10扣在横梁的顶部和顶部的两侧部,吊件的下部固定在单根承重管上。吊件1-10包括承重管包裹部1-11和位于包裹部下面的固定部1-12,包裹部1-11套在承重管上,固定部1-12通过螺栓与承重管的顶部固定连接。横梁包括横梁的顶部1-13和顶部的两侧部1-14,在两侧部上设有轴向的凹槽状加强筋1-15。该加强筋设置在侧部的中部位置。

[0095] 单根承重管1-1由多段节管1-101拼接而成,相邻两段节管通过连接件1-16连接在一起。连接件1-16通过螺栓与两段节管固定连接,连接件为片状或包裹板,其设置承重管的外壁上。参见图1-6,横梁4与承重管的连接点1-17同时为两段节管的连接点,横梁的吊件1-10的两边的固定部分别连接第一节管1-1010和第二节管1-1011上。吊件1-10与连接件为两个零件,但是在其他实施例中,它们可以为一个整体结构或者连体结构,这种结构可以加强组装结构的强度。在另一个实施例中,横梁与承重管的连接还可以采用焊接、不通过吊件的螺栓固定连接等连接方式。

[0096] 参见图1-2,在承重管的顶部上还设有横梁连接孔1-20,在其开口侧面相对的侧面设有节管连接孔位1-21。

[0097] 立体货架参看图1-7所示,立体货架主要由承重管、横梁和立柱构成。承重管均为一对承重管,既用于对料箱的承重,又用做载重小车的轨道,一物两用,使用效率高,结构设计简单。

[0098] 一对承重管1-101通过横梁4间接固定在立柱3-4上,构成一层承重管。在立柱不同高度上设有多层承重管。一般可以是1层~10层,层数可以根据仓库的高度、货架的承重能力、货物的重量类型、每层料箱的层数等因素确定,百层承重管的结构也是可能的构建方式。在图1-7中,示例为4层结构,每层为5层料箱结构。在同一层承重管上并排有多对承重管。在图1-7的示例中,并排有4对承重管。但是实际设计中,承重管的并排的对数可以根据仓库的占地面积来构建设计,并排的对数常规为2~100对,也可以是百对以上。

[0099] 一根横梁4连续固定并排的多对承重管;横梁4的两端固定在立柱3-4上,多个横梁平行设置,其将并排的多对承重管横向分割成多个料箱存放区1-23。每层承重管被横梁分割成多个料箱存放区。顶部凸起位于料箱存放区。该顶部凸起用于提高料箱的放置精度。

[0100] 将货架整体区域分割成多个料箱存放区,便于对存放区的料箱进行坐标管理,每个存放区可以赋予一个坐标或坐标区间,便于精确识别和转移指定的料箱,以及给予料箱的位置赋予位置值。由于货架为立体结构,其上的料箱也需要三维定位,所以料箱的位置可以建立xyz坐标系的赋值,进而可以实现承重管上的载重小车精确抓取料箱。

[0101] 参见图1-4和图1-7,载重小车7包括滚轮结构1-18,滚轮结构1-18的滚轮从开口20处插入管腔,其可以在管腔内运动。载重小车7吊装在上层承重管下方,并在其上运动。在下层承重管上放置多层料箱8(当第一层时,则多层料箱放置与平整的地面或平台上)。载重小车可以抓取料箱并沿承重管轴向移动料箱。货架上下多层可以存放数层甚至数十层料箱,货物存量,且能实现货物及时转移,每个料箱存放区可以实现对料箱的精确监控和管理。

[0102] 本发明的换轨装置模块包括:用于将运行轨道端部连接在一起的过渡轨道和位于过渡轨道上、能够在其上往返运动的换轨小车。换轨小车包括车身,在车身上安装有行走机构;行走机构与驱动装置连接,行走机构由驱动装置驱动,带动换轨小车在过渡轨道上做往返移动;换轨小车上还设有与载重小车运行轨道能够适配对接的对接轨道;对接轨道设置在车身上。

[0103] 参见图2-1至2-4所示的结构图,立体仓储的换轨装置主要由用于将运行轨道9的端部连接在一起的过渡轨道5和位于过渡轨道上、能够在其上往返运动的换轨小车14两部分组成。在换轨小车14下面吊挂着载重小车7,载重小车7下面抓挂着料箱8。

[0104] 换轨小车14包括车身15,在车身15上安装有第一行走机构18。第一行走机构18与驱动装置连接,第一行走机构由驱动装置驱动,带动换轨小车在过渡轨道上做往返移动。换轨小车上还设有与载重小车运行轨道能够适配对接的对接轨道6;对接轨道6设置在车身15上。

[0105] 过渡轨道5为横移轨道,其与运行轨道9垂直设置。参见图2-14、图2-15和图2-16,过渡轨道5为内侧开口的槽轨;单根槽轨呈条形管状,单根槽轨包括供滚轮在其内滚动的管腔19。单根槽轨上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口20,该开口为管腔轴向的开口。横移轨道包括两根槽轨,它们的开口相向设置。它们构成一对可以供移动小车行驶的轨道。单根槽轨的横截面为包括一个缺口的方形形状,形似形或形。在其他实施例中,单根槽轨的横截面为包括一个缺口的圆形、椭圆形、等边多边形等形状。单根槽轨上设有开口的一侧为槽轨内侧边,内侧边包括位于开口上面的第一边21和位于开口下面的第二边22,在第一边21上设有小车行走定位孔23。第一边和第二边用于限制管腔内的滚轮,避免其滑出。小车行走定位孔23是用于监控小车的运行情况,主要对其定位。参见图2-5和图2-6,在换轨小车上安装有传感器37,该传感器37设在换轨小车的侧边,与滚轮装置保持一致的设置,传感器37深入管腔19内,通过感应小车行走定位孔23来确定小车在轨道上的坐标位置,传感器可以是光敏红外传感器,小车通过该行走定位孔时,传感器的发光装置发出的光穿过孔,传感器的接收器收到光信号,完成一次位置记录。

[0106] 对接轨道6的形状和结构与过渡轨道5的相同。过渡轨道5和对接轨道6均为内侧开口的槽轨;槽轨呈管状,单根槽轨包括供滚轮在其内滚动的管腔19。单根槽轨上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口20,该开口为管腔轴向的开口。槽轨包括两根轨道,它们的开口相向设置。两根相向的单根槽轨平行设置。在槽轨的顶部上还设有横梁连接孔,在其开口侧面相对的侧面设有节管连接孔位。

[0107] 过渡轨道5与至少2个运行轨道的端部连接在一起。图2-3中显示为4对运行轨道并排,过渡轨道5与该4对运行轨道对接。但是其他实施例中,不限于4对,可以是2、3对均可以,以及5~20对均是较好的设计数量,数量更多需要更大的场地,所以可以根据场地增加更大的并排设计。运行轨道9包括第一对轨道10和第二对轨道11。一个换轨的实施例为:系统运

行时,载重小车从第一对轨道10进入过渡轨道上的换轨小车14上,然后被换轨小车横移至第二对轨道11的端部,对接轨道与运行轨道对齐后,载重小车由过渡轨道再进入第二对轨道11上,从而完成一次换轨动作。载重小车上一般都载有料箱,通过上述换轨,完成对料箱的转移工作。

[0108] 参见图2-2所示,对接轨道6与对接轨座24连接,对接轨座24固定在车身15上;其中对接轨道6与对接轨座24活动连接,对接轨道与对接轨驱动器连接,对接轨驱动器通过驱动对接轨道,使对接轨道能够在对接轨座上来回移动。

[0109] 对接轨道驱动方式为:参见图2-5和图2-12,两根相对的对接轨道通过对接轨连接件25连接,在对接轨连接件25与电动推杆13传动连接,电动推杆13与推杆电机17连接;在对接轨连接件25上固定推杆连接件28,推杆连接件28与电动推杆13连接。推杆电机17带动电动推杆13做伸缩运动,电动推杆13进而带动推杆连接件运动,推杆连接件带动对接轨连接件做往返运动,对接轨连接件带动对接轨道做往返移动。

[0110] 参见图2-2和图2-12,对接轨道内为载重小车轮47,在对接轨道的外侧设有滑块16,滑块16为导向件。对接轨座24包括滑槽,滑块16位于对接轨座的滑槽内。对接轨道与运行轨道之间设有对轨定位传感器46。对轨定位传感器46设在换轨小车14上,感应体27设在运行轨道9 的端部。对轨定位传感器用于监控换轨小车与运行轨道之间的对轨情况。

[0111] 在车身上还设有载重小车的固定装置。固定装置用于对载重小车进行固定。载重小车进入对接轨道后,可能会在移动过程中产生晃动,固定装置用于将换轨小车与载重小车顶紧在一起,减小它们之间的缝隙,减小载重小车在换轨小车上的摆动。由于载重小车下面吊装有料箱,在换轨小车移动过程中,载重小车的晃动和摆动会对换轨装置构成较大的侧力或剪力,加大其故障风险和影响平台的稳定性。

[0112] 参见图17,载重小车的固定装置设置在换轨小车位的侧边,载重小车的固定装置包括固定装置电机43、压紧器44和伸缩器45,其中伸缩器连接固定装置电机和压紧器,固定装置电机通过伸缩器调整压紧器的进退动作。压紧器优选为板状物,通过挤压载重小车的侧面使载重小车与换轨小车之间的缝隙最小化或消失。伸缩器45优先为丝杠伸缩结构,固定装置电机的输出轴通过齿轮或涡轮连接丝杠上的齿轮或涡轮,进而带动丝杠转动。丝杠外漏的部分为连接部450,连接部450连接丝杠和压紧器44。在一个实施例中,压紧器中间设有螺孔,其通过螺纹连接丝杠伸缩器。压紧器包括与载重小车形成摩擦的接触板440以及与丝杠连接的连接部450,接触板在连接部的前端伸出一定的距离,丝杠的端部由连接部伸出不会接触到载重小车,以避免影响到接触板的压紧效果。固定装置电机43安装在固定装置电机座48上。

[0113] 压紧器为表面凸凹不平的摩擦板、磁铁或摩擦树脂,在本例中为波纹表面。载重小车的表面为铁质材料的时候,压紧器可以是磁铁或电磁铁装置。摩擦树脂可以是轮胎橡胶、硅胶、塑料等有机材料。

[0114] 参见图2-5、图2-9~图2-11,行走机构包括置于过渡轨道内的滚轮装置,滚轮装置包括在过渡轨道内的垂向滚轮29和平向滚轮30,其中垂向滚轮在过渡轨道内底部上滚动,平向滚轮在过渡轨道的内侧壁上滚动。垂向滚轮用于使换轨小车在过渡轨道上沿轨道方向(纵向)滚动;平向滚轮使换轨小车在横向上保持宽度,避免垂向滚轮与过渡轨道发生明显摩擦,增加它们的损耗和导致小车横向明显摆动。平向滚轮30在换轨小车两侧均设置,其固

定在车身上,配合垂向滚轮运动。在本例中,平向滚轮30为弹性轮,即其包括导柱300和弹簧体301,其中平向滚轮主体两端套设在导向柱300上,中间为弹簧体,滚轮主体可以在弹簧的弹力下,沿导向柱上下运动。在另一个实施例中,平向滚轮主体可以套设在导向柱外端部,在平向滚轮主体后部的导向柱上,可以在导向柱上套设弹簧,以形成弹性结构。具有弹性的平向滚轮,在换轨小车跑偏时可以起到缓冲和纠偏的作用。

[0115] 参见图2-1,在换轨装置上还设有用于放置料箱的暂存台31,暂存台31设置在当换轨小车与运行轨道对接时的位置的下方,也可以设置在运行轨道的下方。暂存台用于暂时存放料箱;或者用于对料箱进行拣选作业;或者作为料箱上货或下货作业平台。暂存台上设置有料箱定位凸起,或者凹槽位。该定位凸起或凹槽位用于在暂存台上暂时存放料箱的时候,便于载重小车再次定位准确抓取料箱。暂存台也安装在辊筒或皮带流水线,或者是移动AGV(即“Automated Guided Vehicle”的缩写,意即“自动导引运输车”)上等。

[0116] 参见图2-9~图2-11,行走机构包括二轴滚轮和滚轮驱动装置。滚轮驱动装置包括第一电机32和传动副,传动副连接滚轮驱动装置和轮轴,每根轮轴两端设有第一滚轮34,滚轮驱动装置通过传动副带动轮轴转动,轮轴带动滚轮转动。

[0117] 传动副为皮带传动装置35,皮带传动装置35与二轴传动连接,第一电机32带动皮带传动装置35上的皮带,皮带带动轮轴转动,进而带动第一滚轮34转动。在轮轴上设皮带轮,皮带上设轮齿,皮带带动轴转动,进而带动轴上的滚轮转动。

[0118] 在本实施例中,第一电机32连接驱动轮41,驱动轮为同步带装置39,其上同时设有第一皮带36和第二皮带40,驱动轮转动时,会带动第一皮带和第二皮带同步运动。第一皮带的另一端连接在第二轮轴42上,第二皮带的另一端连接在第一轮轴33上。轮轴两端设有滚轮。当轮转被皮带带动的时候,轮轴两端的滚轮随之转动。在第一皮带上还设有第一张紧轮38,在第二皮带上也设有张紧轮。

[0119] 参见图2-1~图2-4,过渡轨道5通过第一连接件1安装在吊梁2下面,吊梁2通过第二连接件12安装在横梁4上面,且横梁4位于过渡轨道的外侧,横梁4安装在立柱上。立柱用来支撑横梁、运行轨道和换轨装置。

[0120] 换轨过程简述如下:

在载重小车从运行轨道9进入对接轨道6后,对轨定位传感器46将感应信息传递给过渡轨道的动力调整机构,即推杆电机根据对轨定位传感器46的信息驱动电动推杆13推动对接轨连接件25,使对接轨道6在对接轨座上进行位置调整。调整完成后,固定装置电机推动压紧器,将载重小车紧固在换轨小车上。第一电机32驱动同步带装置,即第一皮带和第二皮带及其配件带动滚轮转动,使换轨小车在过渡轨道5上行走。换轨小车行走走到对应的运行轨道后,停下来;然后固定装置电机松开载重小车,推杆电机推动对接轨道对接到新的运行轨道,然后载重小车运动进入新的运行轨道。在卸货的动作中,使对接轨道6在对接轨座上进行位置调整。调整完成后,载重小车将料箱放在暂存台上即可完成卸货动作;换轨小车也可以将载重小车拖到其他暂存台上进行放下料箱的动作。放下料箱可以是卸货,也可以是装货,或者拣选动作。

[0121] 本发明的载重小车主要包括行走机构和抓取机构两部分。

[0122] 其中,载重小车为一种悬吊抓取装置3-1。参见图3-1,悬吊抓取装置3-1在轨道3-2上运行,悬吊抓取装置3-1的下面挂装着料箱8。轨道设置立柱3-4上。悬吊抓取装置3-1的上

部为第二行走机构3-6,下部为料箱抓取装置3-5。

[0123] 参见图3-2至图3-6所示结构,悬吊抓取装置3-1包括壳体3-7,料箱抓取装置3-5设在壳体3-7的下部;在壳体3-7上设有行走装置和行走装置的驱动装置。

[0124] 行走装置包括位于壳体侧边的四个行走的第二滚轮3-8和前后轮轴,即前轮轴3-13和后轮轴3-14。每根轮轴两端均设有滚轮。

[0125] 驱动装置与轮轴连接。驱动装置包括驱动电机3-15和皮带传动装置。皮带传动装置包括与驱动电机输出轴联接的第一主动带轮3-16和第二主动带轮3-17,其中第一主动带轮3-16通过第一同步带3-18连接第一被动带轮3-20,第二主动带轮3-17通过第二同步带3-19连接第二被动带轮3-21。第一被动带轮和第二被动带轮分别套设固定在两根轮轴上。驱动电机3-15通过减速器3-22带动第一主动带轮3-16和第二主动带轮3-17转动,第一主动带轮和第二主动带轮分别带动各自的被动带轮转动,进而带动轮轴转动,轮轴转动带动滚轮转动。在本例中,第一主动带轮3-16和第二主动带轮3-17连体同轴。第一主动带轮和第二主动带轮连体的结构中,它们之间设有凸起的隔离片,防止两个同步带相互干扰。驱动电机与电池连接,由电池3-30供电,参见图3-5,电池3-30设在两个驱动轴之间空隙中,且固定在电池托架上。在其他实施例中,驱动电机可以与有源交流电网或直流供电系统连接。

[0126] 在同步带上设有用于对其张紧的第二张紧轮3-23。第二张紧轮3-23设置张紧轮座上,张紧轮座固定在壳体上。张紧轮的高度可调,用于调整传动带的张力的力度。

[0127] 在壳体同侧的两滚轮之间还设有水平滚动的导向轮,导向轮设置在壳体上。水平滚动的导向轮的轮轴与所述滚轮的轮轴垂直。滚轮为立轮,其直立在轨道底部上滚动;导向轮为躺轮,其躺设在车身上,其在轨道内部的外侧壁上滚动。

[0128] 导向轮包括固定导向轮3-10和可调导向轮3-9。固定导向轮3-10固定设置在壳体上,可调导向轮3-9设置在弹性装置上,该弹性装置固定在壳体上。固定导向轮具有保持小车不脱轨的作用,调节导向轮带有调节机构,保持一定的正压力,配合固定导向轮使用。导向轮行走在轨道的侧壁上,在侧壁上具有行走施力,可以使小车的滚轮在轨道底边上行走更加平稳,减少抖动或抖动幅度等作用。该结构适用于内侧有条形缝隙的承重轨道结构。

[0129] 前轮轴3-13和后轮轴14通过轴承3-24与轴承座3-25连接,轴承座固定在壳体上。轮轴也可以通过轴承直接与壳体连接。

[0130] 在壳体上设有凸出壳体的安全触边3-11,安全触边3-11设置壳体的行进方向的迎面和背面上。在轨道上设置安全触边的感应装置,可以用于感应小车轮廓,提高小车的安全性。

[0131] 在壳体同侧的两滚轮之间还设有用于检测小车当前位置的定位传感器3-12。参见图3-10,定位传感器3-12为红外传感器,其包括红外发生器和红外接收器,其中一个深入轨道的官腔内,另一个位于对应的官腔外。在第一边21上设定位孔3-31,定位传感器3-12每穿过一个定位孔3-31即可计数一次,在行进驶过程中定位传感器通过数定位孔并结合电机里程计实现精确定位。传感器可以是任何类型的光电门传感器/红外反射传感器或磁感应传感器等。在其他实施例中,传感器也可以是机械式的接触式开关,或者轨道孔改为沿轨道轴向排列的凸起。

[0132] 悬吊抓取装置3-1作为载重小车需运行在轨道上,参见图3-1、图3-7至图3-9,其为小车在轨道上以及小车的行走机构在轨道上的情况。其中小车的轨道为双轨;单根轨道呈

管状,单根轨道包括供滚轮在其内滚动的管腔19;单根轨道上设有沿条形的轴向、供滚轮插入的开口20,该开口为管腔轴向的开口;两根单根轨道的开口相向设置。

[0133] 单根轨道上设有开口的一侧为轨道内侧边,内侧边包括位于开口上面的第一边21和位于开口下面的第二边22,在任意一个边上设有小车行走定位孔,本例中,在第一边21上设定位孔3-31。

[0134] 悬吊抓取装置通过行走机构,在类C型轨道上行走,同时对下面的小型进行抓取运送。在驱动电机3-15的带动下,前后轮轴同步转动,进而使4个滚轮同步获得动力在轨道的管腔19内运动,小车的负重比较均匀的分散到4个滚轮。由于滚轮在管腔内运动,可能发生滚轮与轨道内侧壁的接触,为此,导向轮可以解决此问题,在导向轮的作用下,滚轮与管腔内侧壁保持稳定的距离,而且可以减小和控制车身的抖动,增加车身的平稳性,避免料箱在小车下面发生不利的晃动。本发明实现了吊装的四轮驱动,移动料箱的动力充足,运力分配合理,结构简单。

[0135] 抓取机构包括抓手转动装置和提升装置;提升装置包括提升平台、提升条和提升条的提升驱动装置;抓手转动装置包括抓手(又称“抓钩”)、抓手驱动装置和抓手平台;其中,抓手驱动装置设置抓手平台上,抓手设置在抓手平台侧边,抓取货物的部分为自由端,其伸出平台在平台下方,抓手的固定端固定在抓手转轴上,抓手转轴与抓手驱动装置连接,由驱动装置驱动抓手转轴转动,进而带动抓手转动。提升驱动装置设置在提升平台上,提升平台位于抓手平台上方,提升驱动装置通过提升条与抓手平台连接,提升条的下端固定在抓手平台上,提升条的上端设置在提升驱动装置上,提升驱动装置拖动提升条做上下运动,提升条带动抓手平台做上下运动。抓手转动装置包括抓手转动电机、传动轴、抓手转动轴和抓手;抓手转动电机与传动轴传动连接,传动轴的两端均设有抓手转动轴,传动轴与抓手转动轴传动连接,在抓手转动轴上设有抓手,抓手转动电机驱动传动轴转动,传动轴带动两端的抓手转动轴转动,抓手转动轴进而带动转手发生转动,抓手的转动用于实现对料箱的抓取和放开的动作。提升条为皮带,皮带的下端固定在抓手平台上;提升驱动装置与卷绕器传动连接,皮带的上端固定在卷绕器上。一个提升条、卷绕器、提升驱动装置为一组提升单元,提升装置包括有四组提升单元。抓手转动轴两端均设有抓手,两个抓手随抓手转动轴同步动作。在抓手旁设有抓手角度检测传感器。在抓手平台上的边缘设有用于感应料盒轮廓的位置传感器。在其他实施例中,提升条也可以是其他柔性的钢条或钢绳等。

[0136] 参见图4,抓取机构包括表面平直的抓钩平板4-1,抓钩平板4-1的表面分别设置有抓钩驱动装置、位置感应检测机构、提升条,抓钩驱动装置包含有动力轴4-7,动力轴的两端均啮合用于旋转抓钩的提拉轴4-2,提拉轴和动力轴之间的啮合采用锥齿轮,提拉轴4-2的两端安装有抓钩固定块4-3,抓钩固定块的底部设置有用抓取料箱的抓钩板4-4,抓钩板的外侧均安装有连接悬吊机器人的提升条4-22,提升条的四周设置有位置感应检测机构,位置感应检测机构包含有定位导套4-19、导柱座4-10,定位导套4-19的内部设置有运行中出现干涉时被顶起的干涉导柱4-20,导柱座4-10的内部安装有导柱4-11,导柱4-11的顶部设置有感应块4-16,感应块4-16用于触发接近抓钩固定块4-3顶部的传感器感应片4-17。

[0137] 另外,动力轴4-7啮合电动机4-14的主轴,电动机4-14通过固定件连接安装在电机座4-13。动力轴4-7、提拉轴4-2的两端均设置有铜轴承座4-6。抓钩板4-4的弧度与抓取料箱的扣件相匹配。抓钩板4-4、提升条4-22的数量均为四个,抓钩板4-4二个为一组,每组抓钩

板4-4对称分布在抓钩平板4-1的两侧。提升条4-22的底部安装有皮带压板座4-8,皮带压板座4-8的内部固定有皮带压板4-9。定位导套4-20、导柱座4-10的侧边均设置有第二传感器支架4-18,第二传感器支架4-18的形状呈L状,第二传感器支架4-18中间开设的腰孔内设置有确认抓取平台缩回时是否已经到达极限位置的接近开关4-23。

[0138] 抓钩驱动装置以电动机为动力源,电动机啮合动力轴,动力轴的两端通过锥齿轮啮合提拉轴,提拉轴的表面设置有抓取物料箱的抓钩板,通过动力轴和提拉轴的啮合可以带动抓固定块底部的抓钩板进行翻转,方便对物料箱进行抓取,位置感应检测机构能够感应抓钩板是否已经到达正常位置,位置是否正确,可以采集抓钩板的位置信息,智能化程度优,在遇到干涉时,干涉柱被顶起,有效的对抓取平台起到保护作用,抓取完成之后,由悬吊机器人驱动,带动抓取平台沿提升条方向运行,实用性能优。

[0139] 参见图5-1、图5-2,所示为抓取平台的感应装置,包括抓取平台,抓取平台的料箱抓取端面设置有提拉轴4-2,提拉轴4-2的四周安装有传感器支架5-14,提拉轴4-2的两端设置有抓钩固定块4-3,抓钩固定块4-3的底部设置有抓取料箱8的抓钩5-11,抓钩固定块4-3的顶部设置有用以感应抓取平台下降位置的抓钩感应片5-3,抓钩固定块4-3侧边的传感器支架顶部安装有第一抓钩传感器5-1,抓钩固定块4-3侧边的传感器支架底部安装有第二抓钩传感器5-2,第一抓钩传感器5-1、第二抓钩传感器5-2用于控制抓钩5-11的张开或闭合角度,抓取平台的感应器端面包含有到位传感器5-4、第一料箱定位传感器5-5、第二料箱定位传感器5-6、第三料箱定位传感器5-7,第三料箱定位传感器5-7的底部设置有料箱定位感应块5-8。

[0140] 另外,提拉轴4-2通过锥齿轮4-5啮合动力机构,提拉轴4-2的两端均安装有轴承座。传感器支架5-14的形状呈L状,传感器支架5-14中间开设有安装传感器的腰形孔。第一抓钩传感器5-1、第二抓钩传感器5-2、到位传感器5-4、第一料箱定位传感器5-5、第二料箱定位传感器5-6、第三料箱定位传感器5-7的表面均设置有接近开关4-23。到位传感器5-4和第一料箱定位传感器5-5之间相对设置,第一料箱定位传感器5-5、第二料箱定位传感器5-6、第三料箱定位传感器5-7的均分布于抓取平台的对角处。

[0141] 抓取机构感应装置的使用如下:

第一抓钩传感器、第二抓钩传感器控制抓钩的张开和闭合角度。

[0142] 抓钩感应片用于定位抓取平台下降到位反馈,感应器触发表示下降到位。

[0143] 到位传感器、第一料箱定位传感器、第二料箱定位传感器用分布在料箱的两个对角,第一料箱定位传感器感应料箱对角的两个边,第二料箱定位传感器、第三料箱定位传感器感应料箱的两个边。正常正确定位后,第一料箱定位传感器、第二料箱定位传感器、第三料箱定位传感器均不触发,一旦第一料箱定位传感器、第二料箱定位传感器、第三料箱定位传感器其中一个触发后,可以判断出抓取平台和料箱不匹配,此时不能进行抓取。

[0144] 料箱定位感应块分别于第一料箱定位传感器5-5、第二料箱定位传感器、第三料箱定位传感器、抓钩感应片配合使用,正常情况下与料箱存在5mm间隙,当抓取平台与料箱配合超过5mm时,第一料箱定位传感器、第二料箱定位传感器、第三料箱定位传感器其中一个传感器的感应块一定会和料箱存在接触,触发感应器。

[0145] 提拉轴的表面设置有抓取物料箱的抓钩板,通过动力轴和提拉轴的啮合可以带动抓固定块底部的抓钩板进行翻转,方便对物料箱进行抓取,位置感应检测机构能够感应抓

钩板是否已经到达正常位置,取完成之后,由悬吊机器人驱动,带动抓取平台沿提升条方向运行。

[0146] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,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。

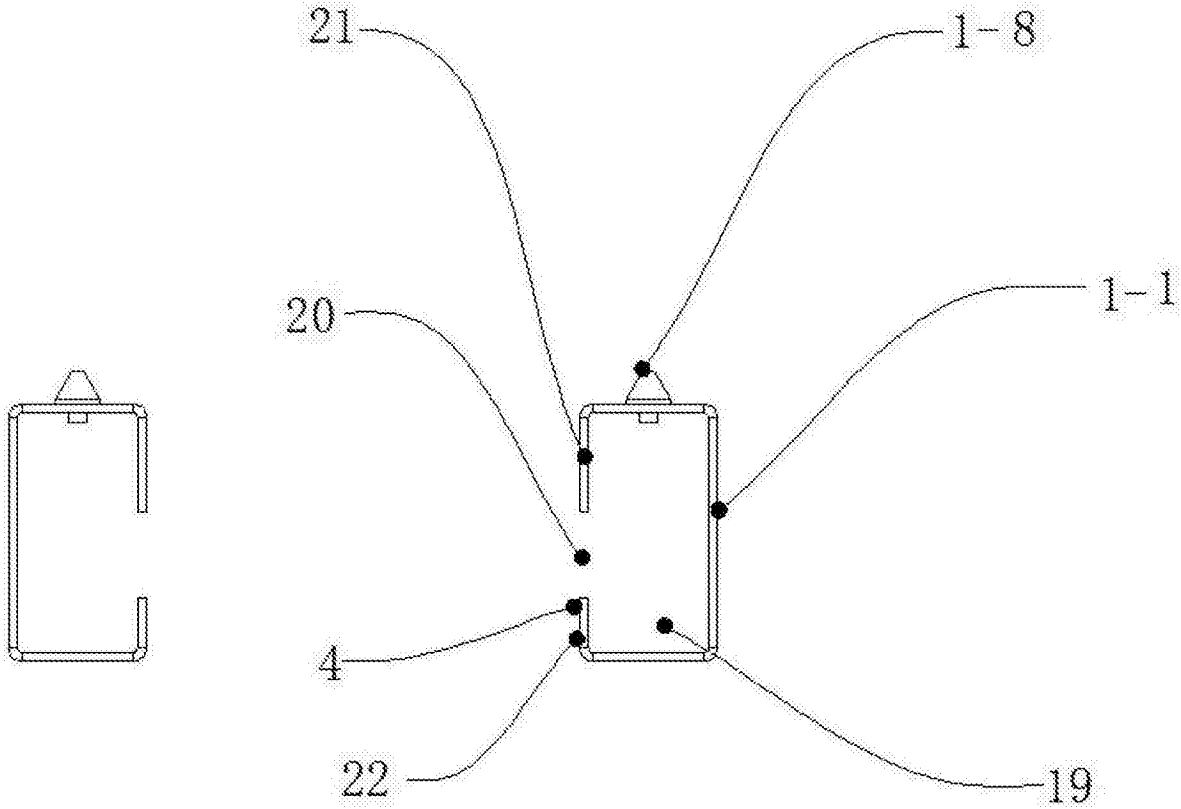


图1-1

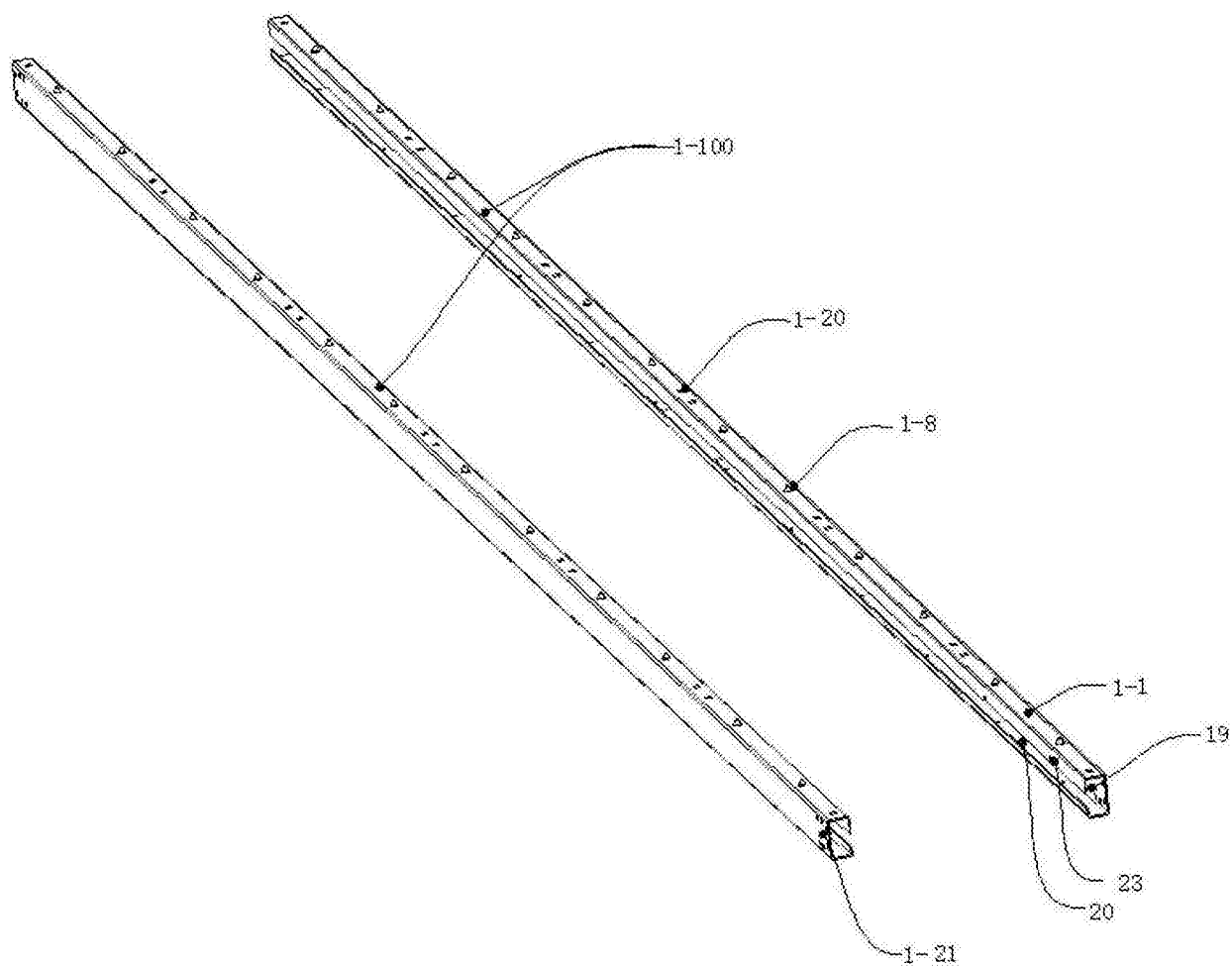


图1-2

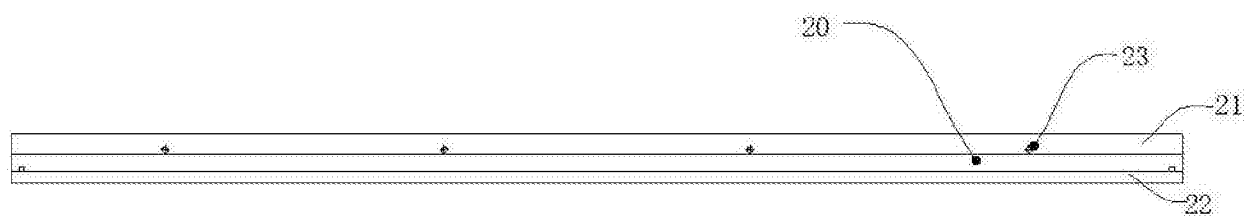


图1-3

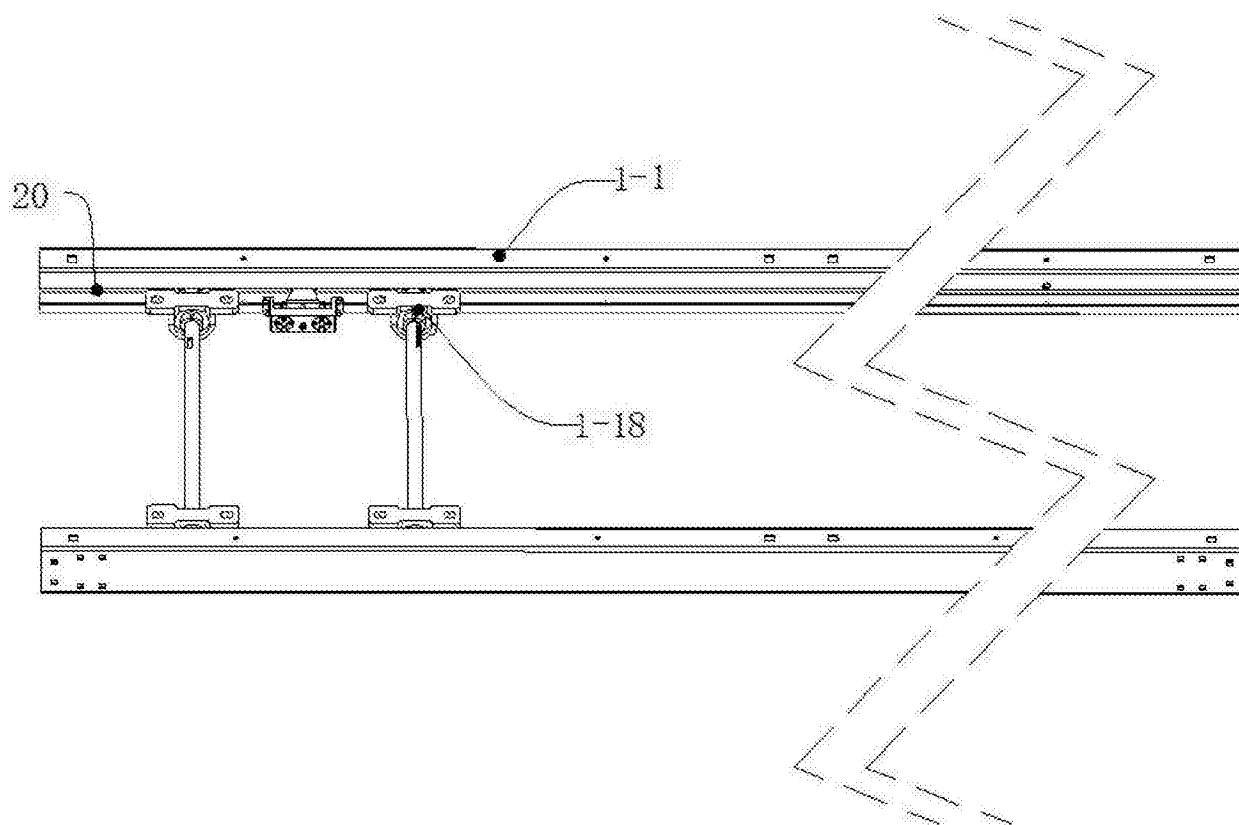


图1-4

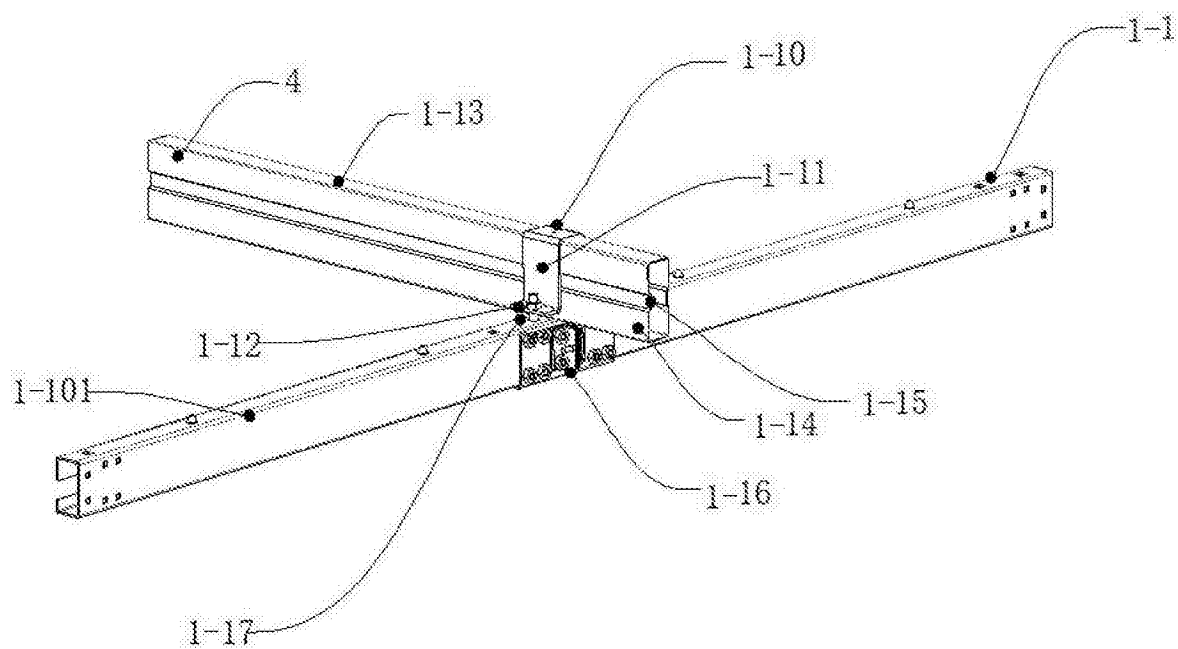


图1-5

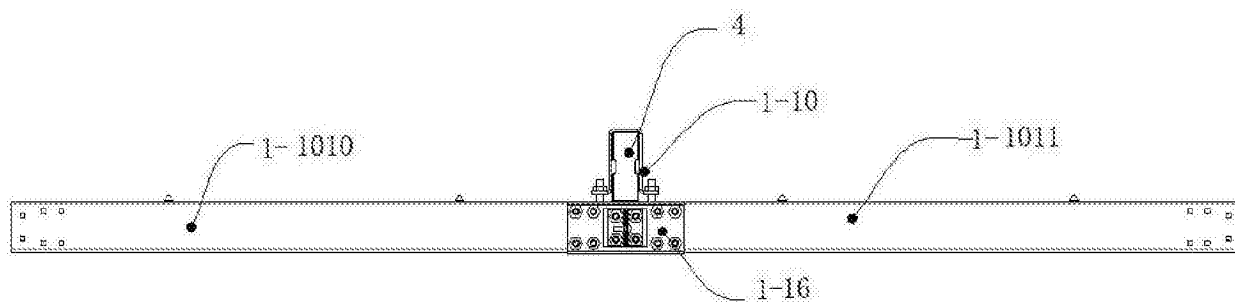


图1-6

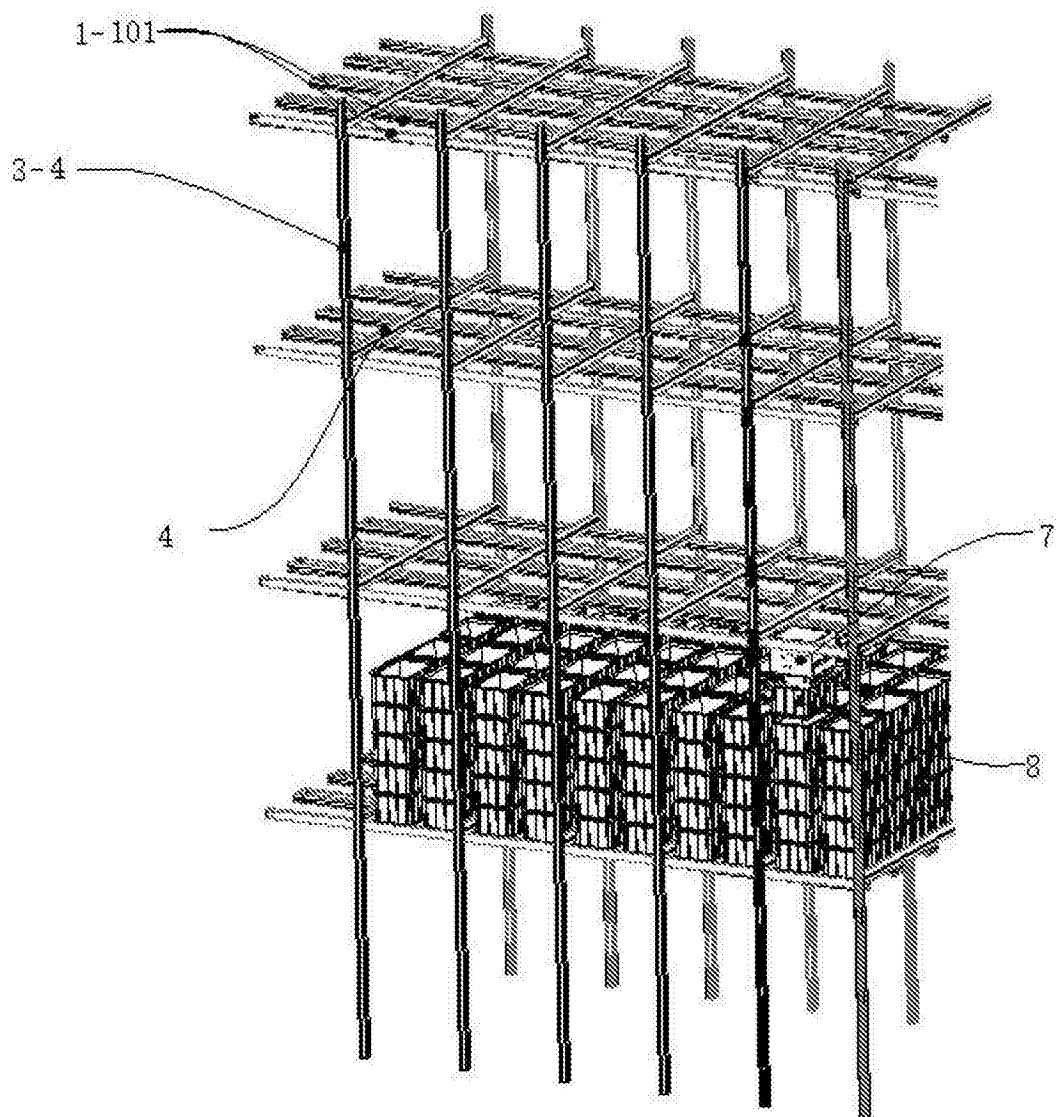


图1-7

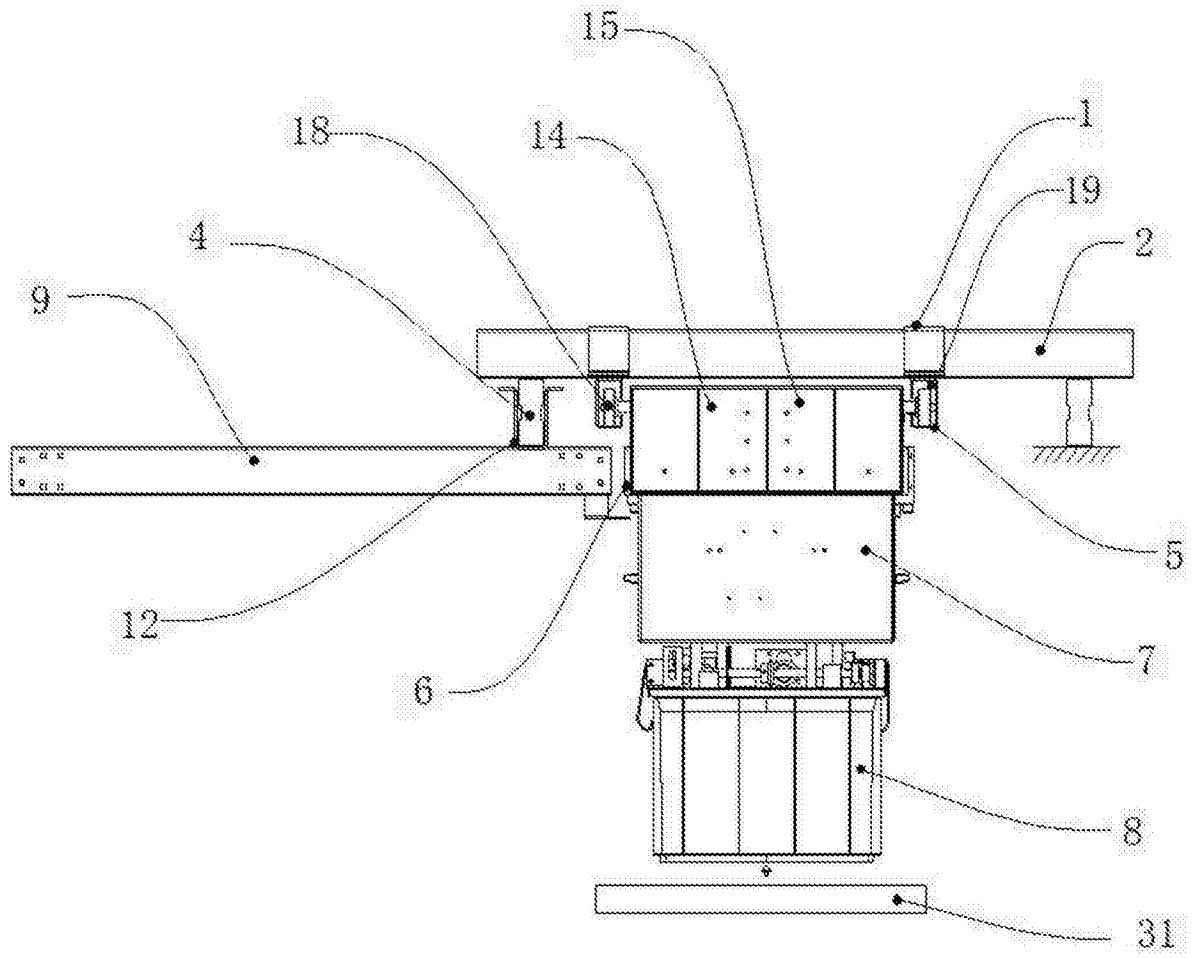


图2-1

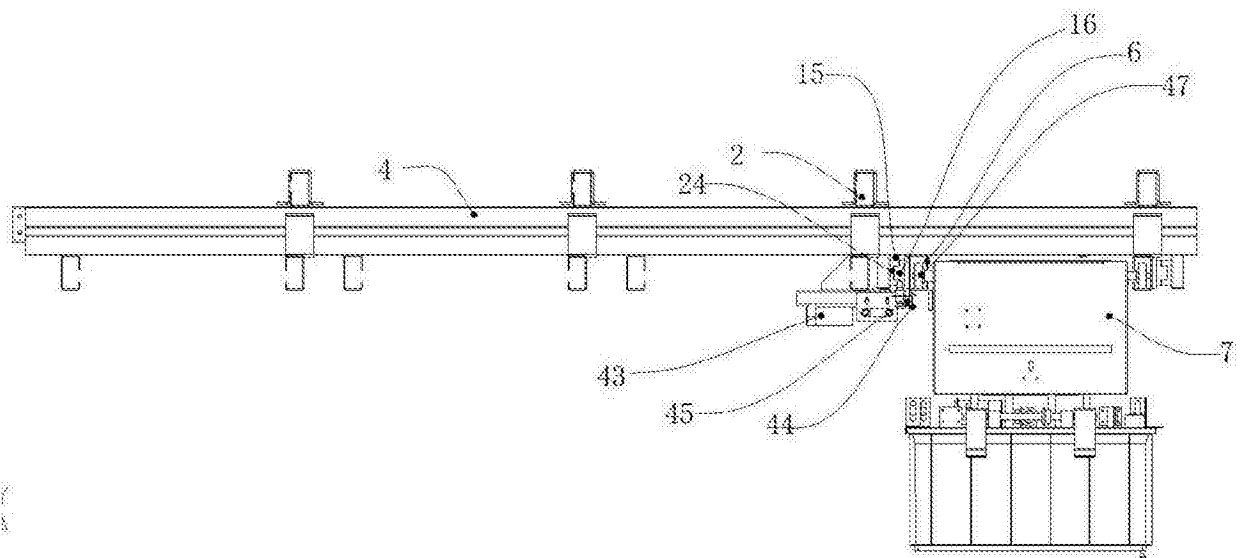


图2-2

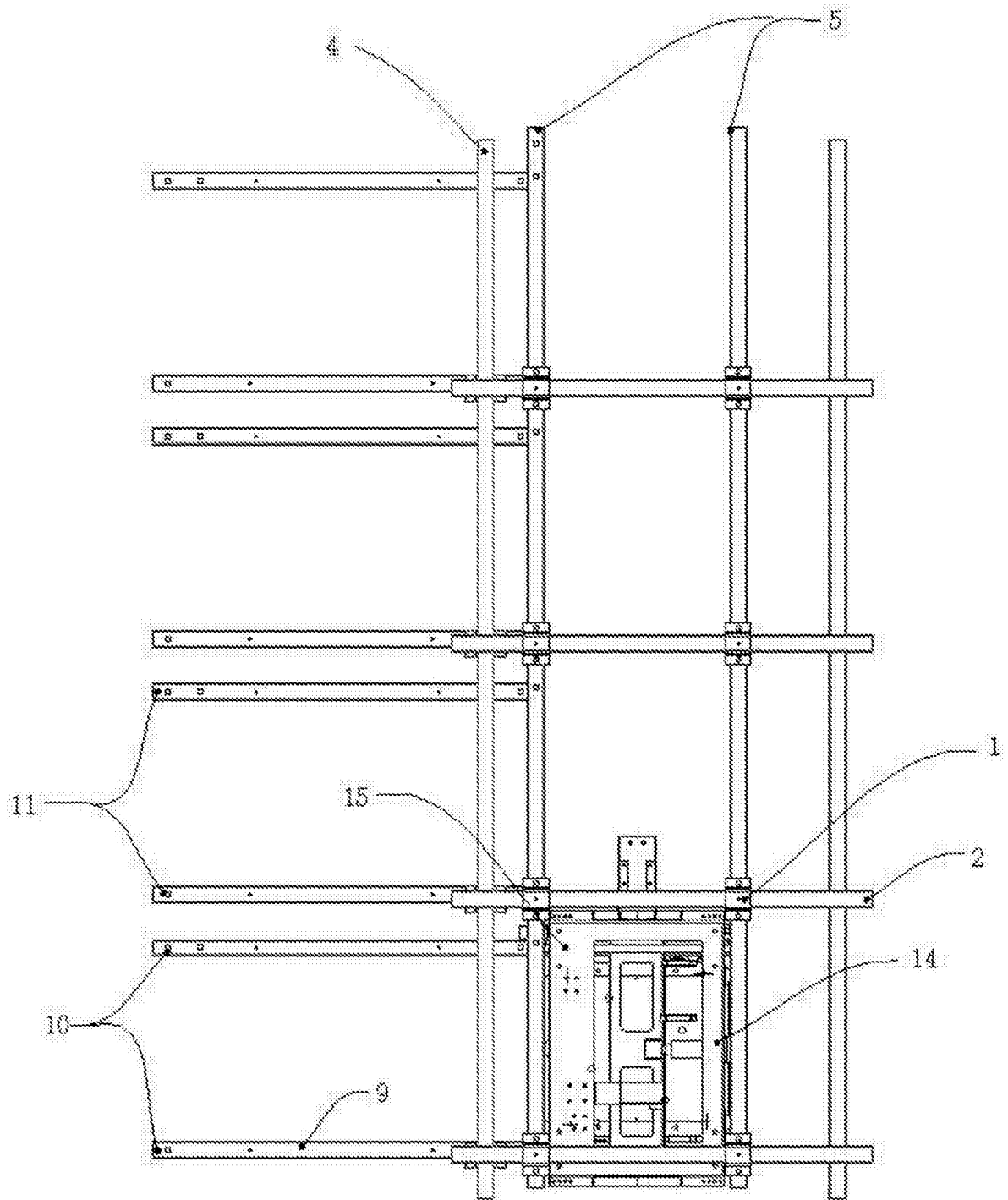


图2-3

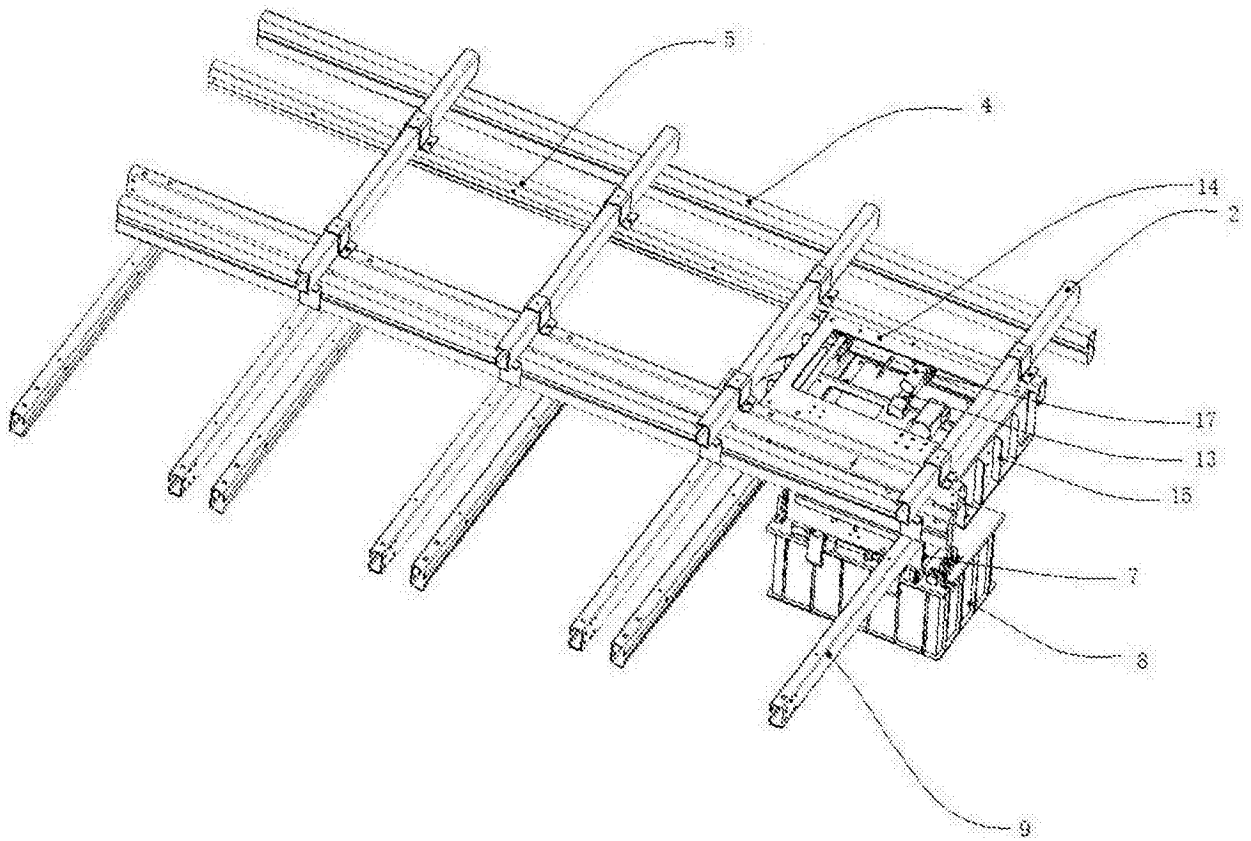


图2-4

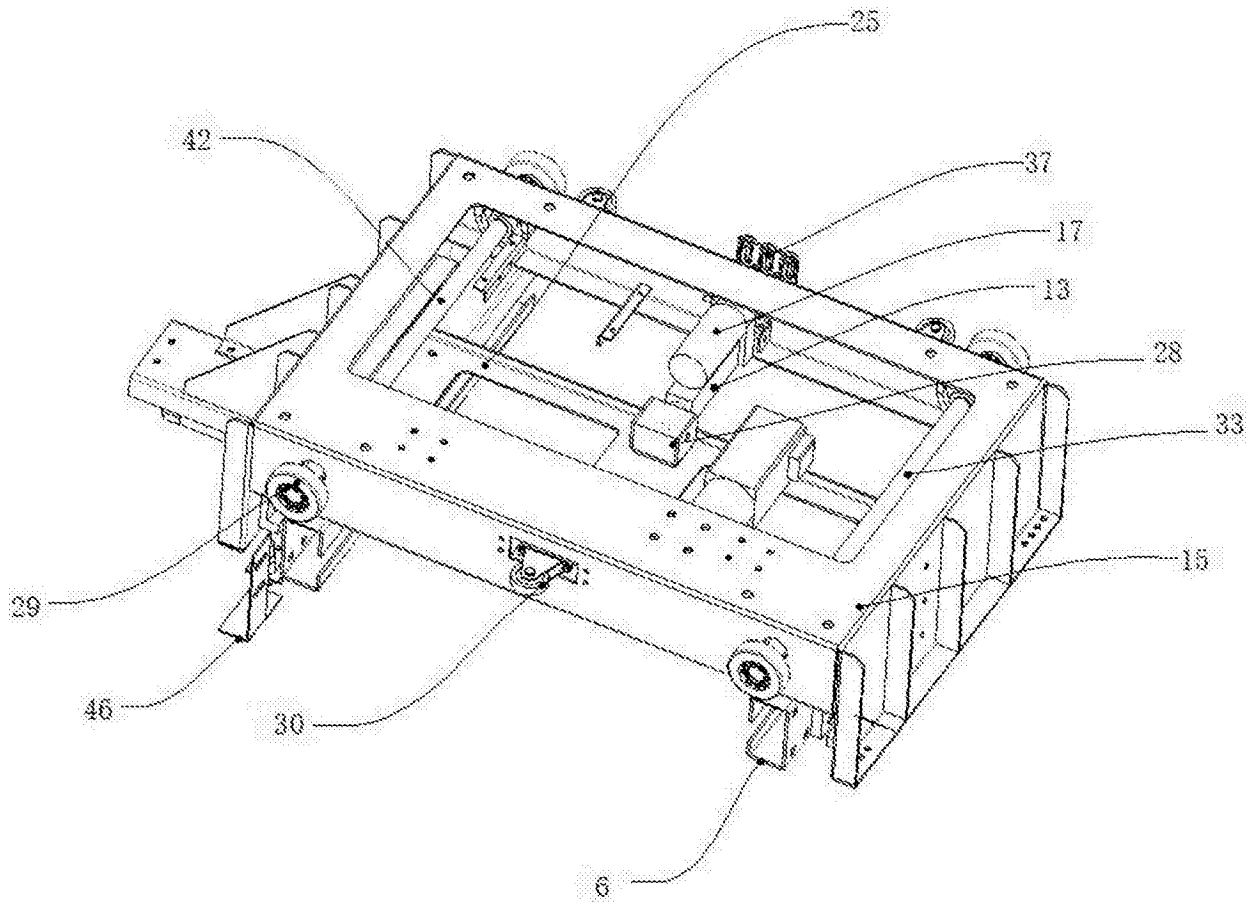


图2-5

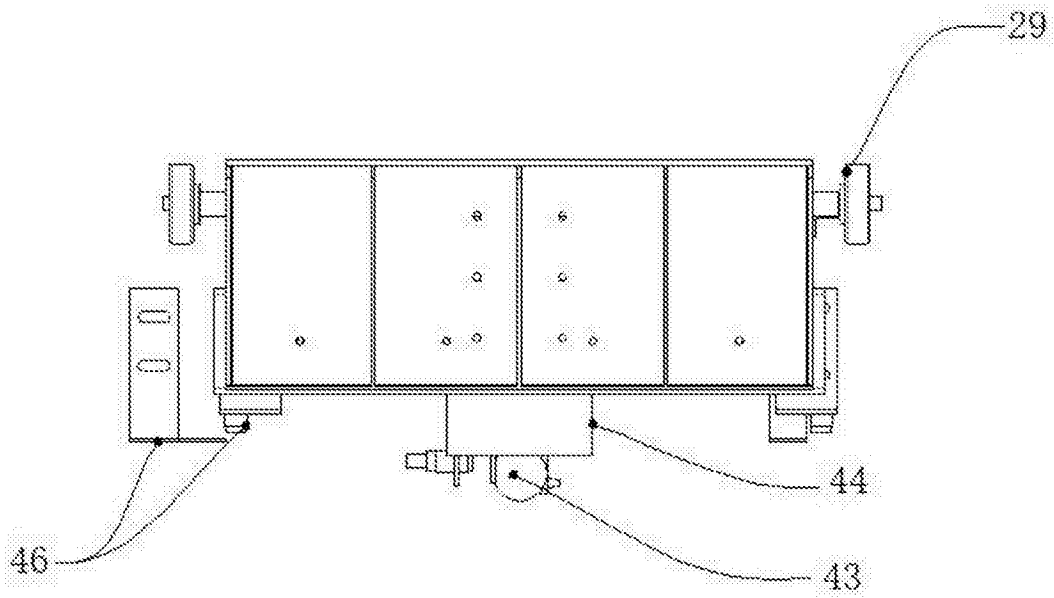


图2-6

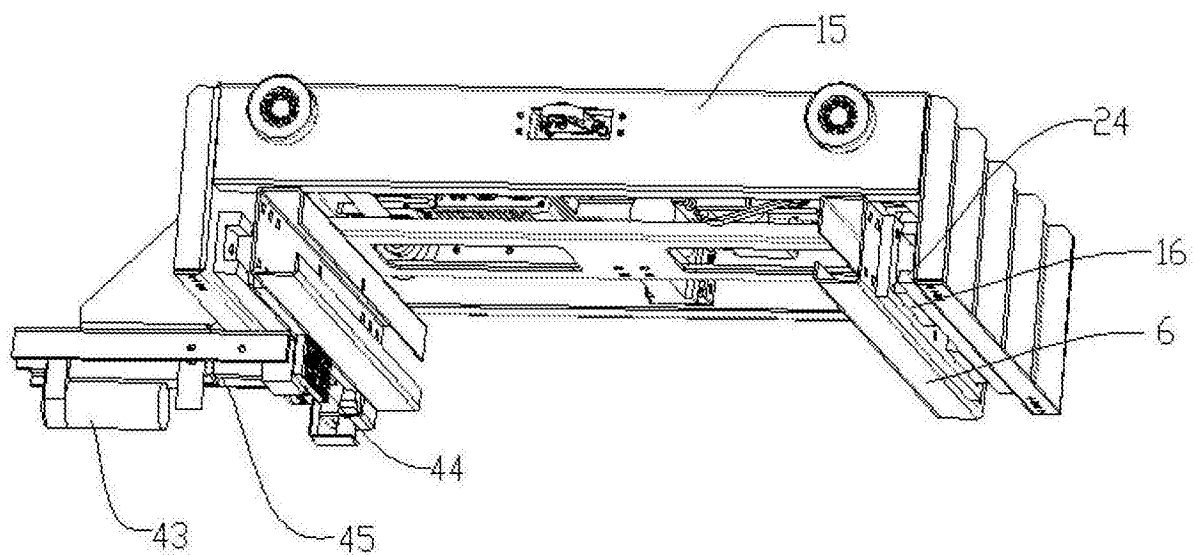


图2-7

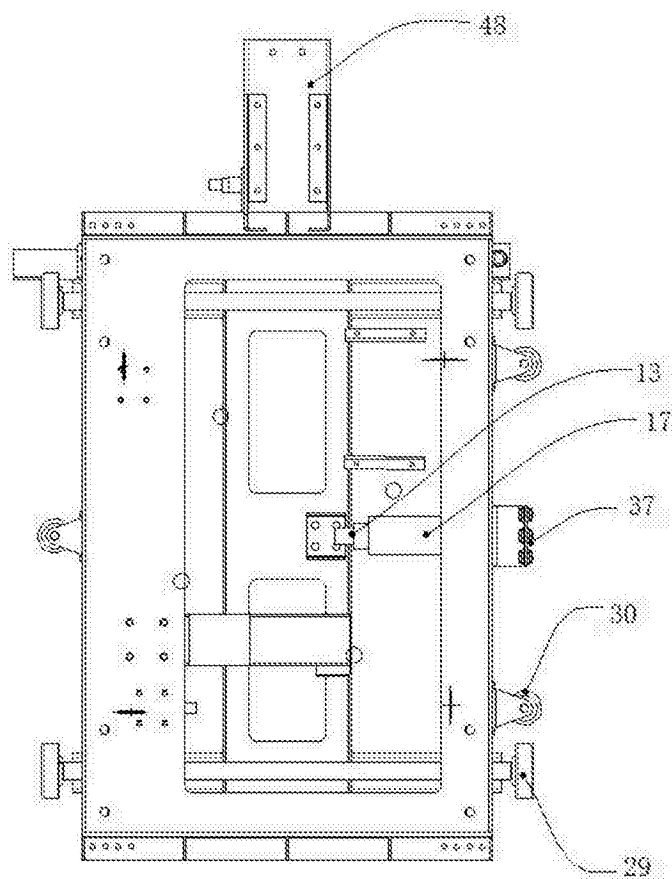


图2-8

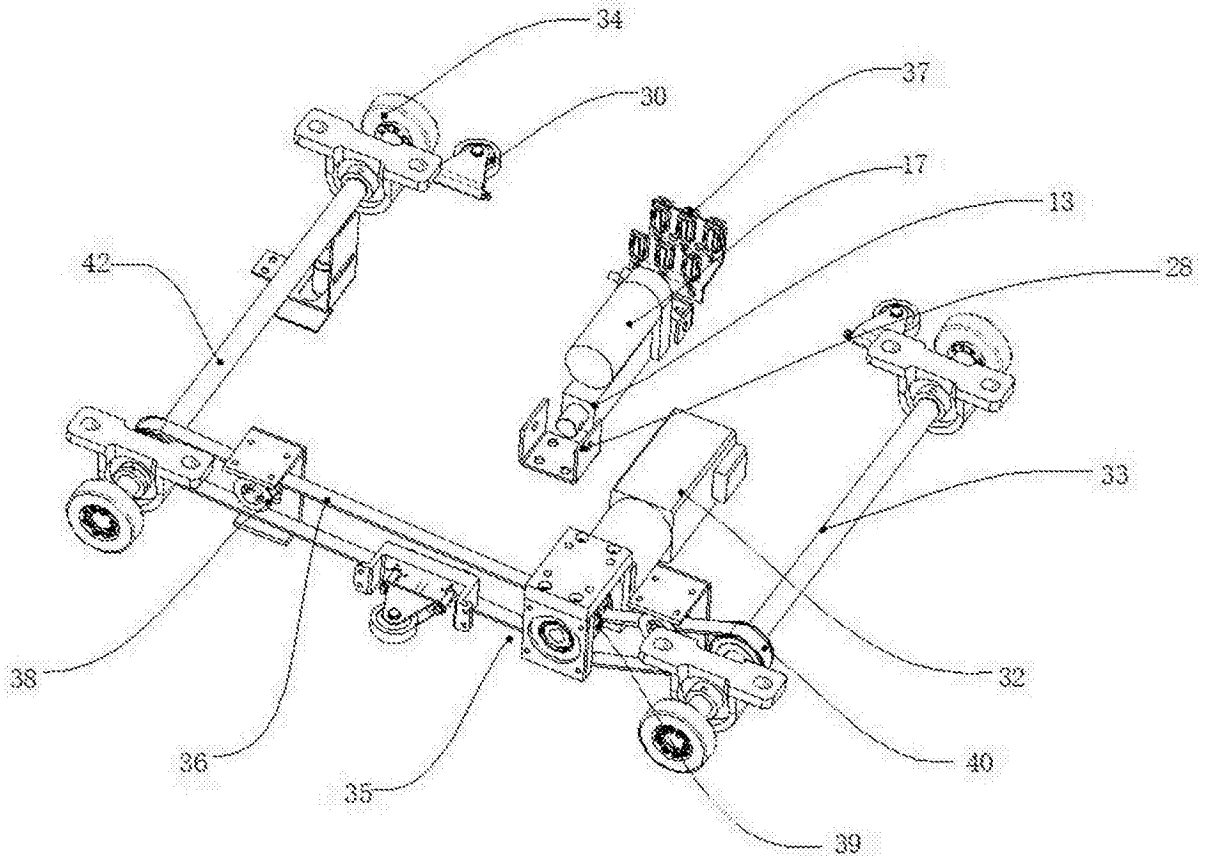


图2-9

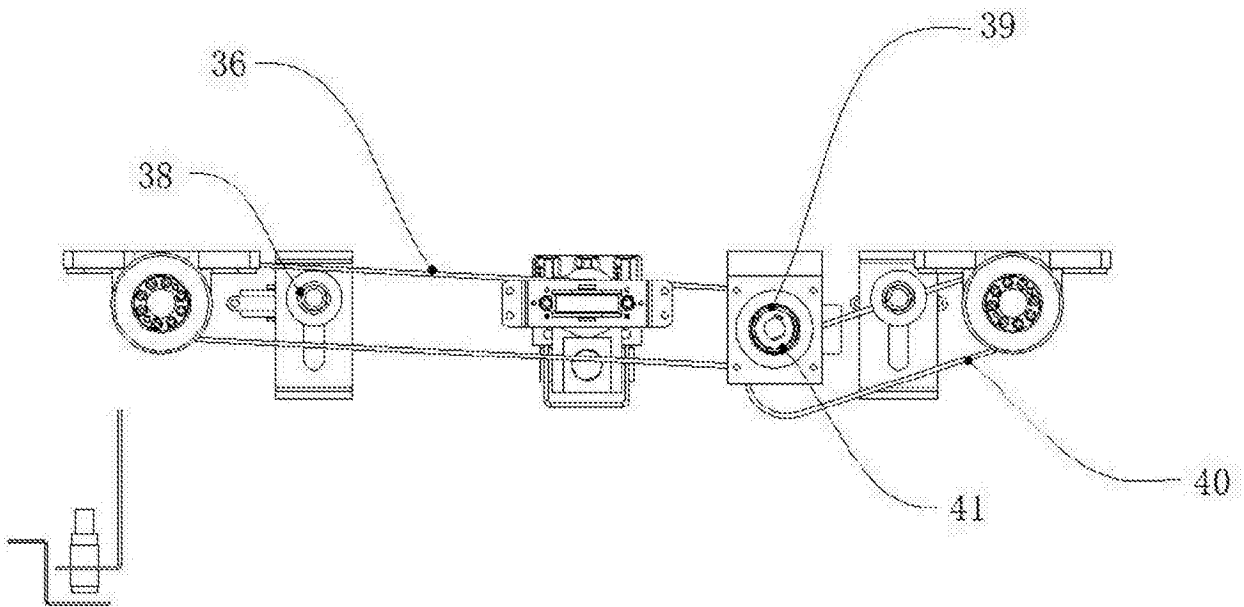


图2-10

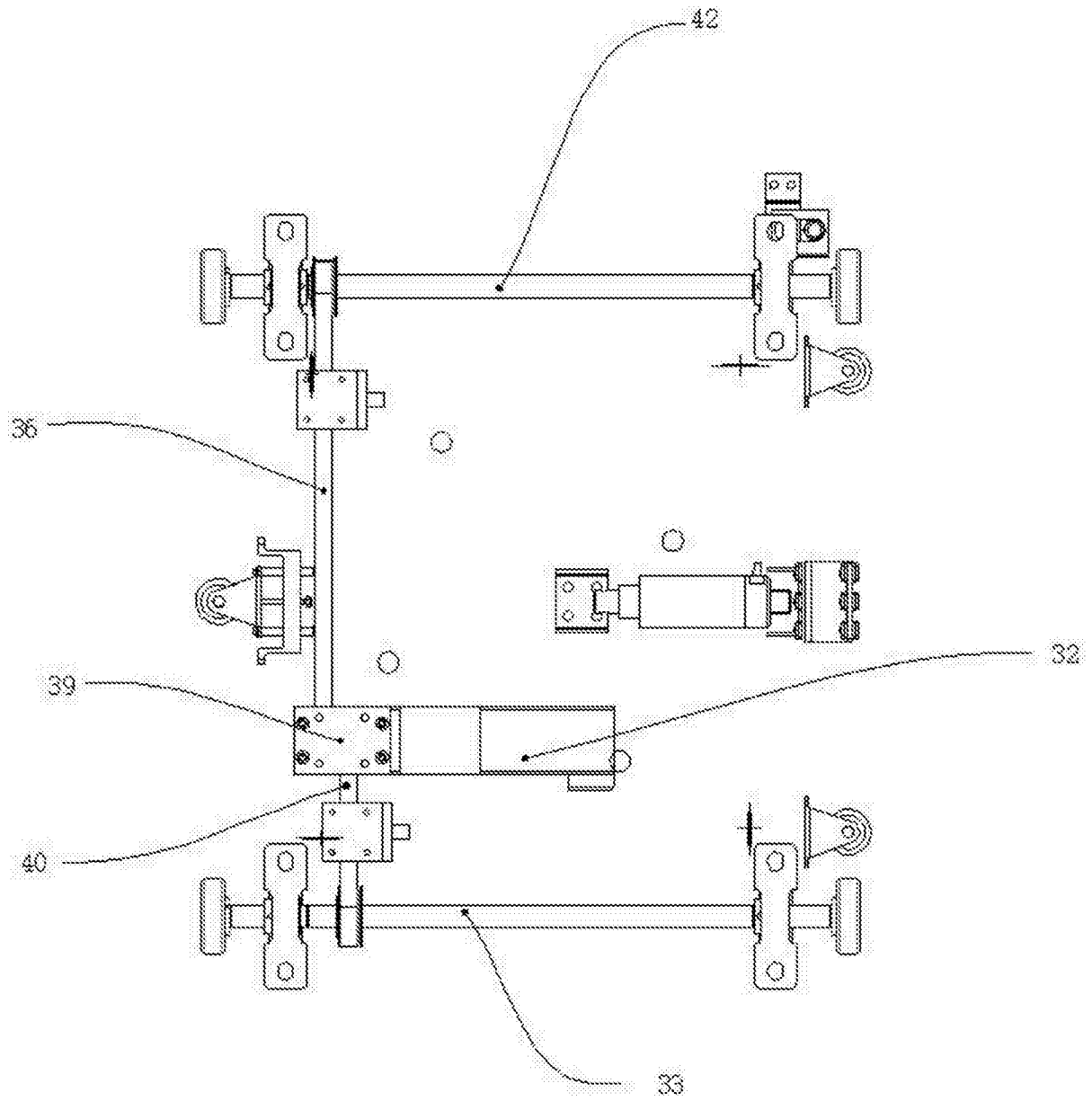


图2-11

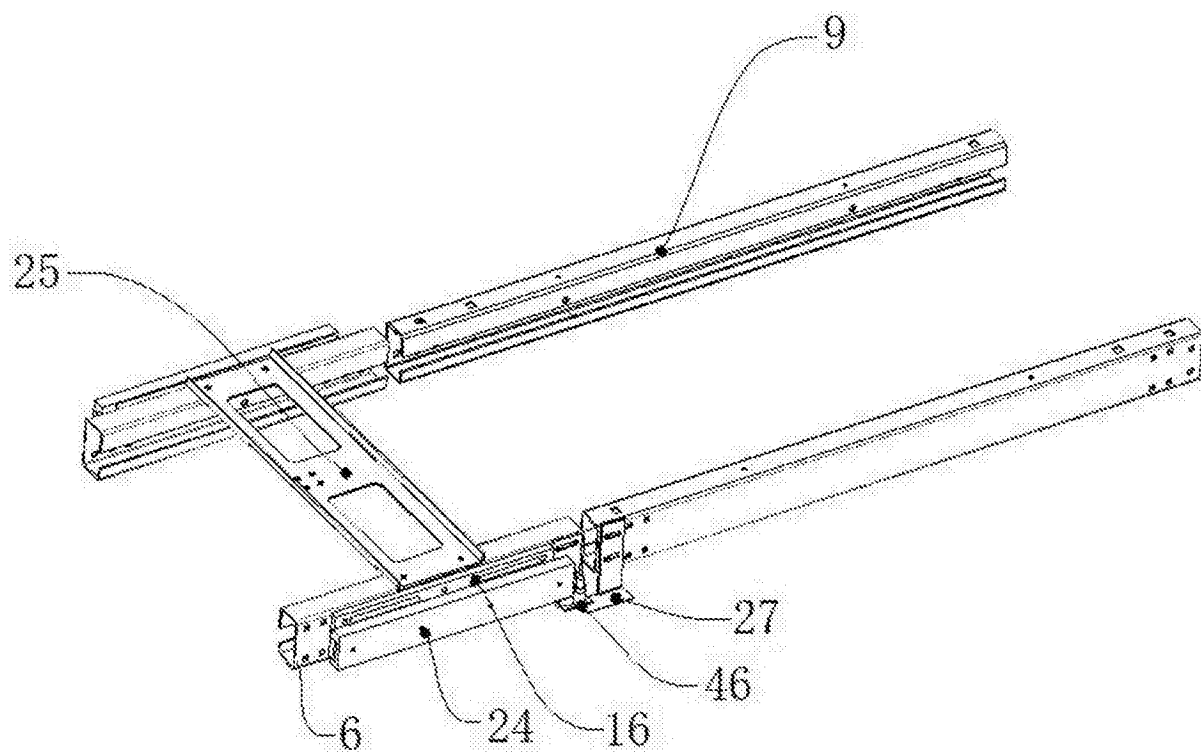


图2-12

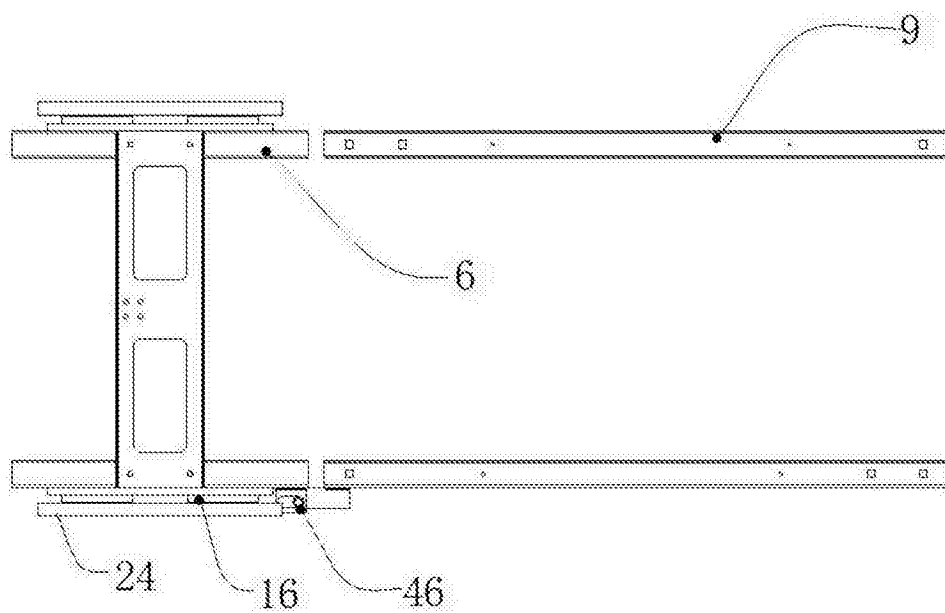


图2-13

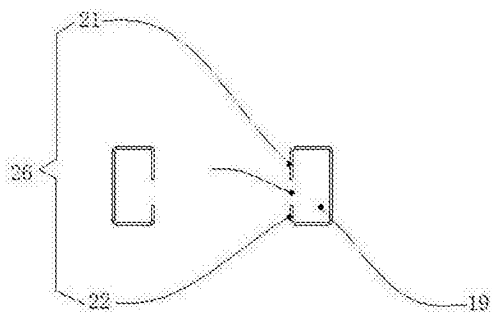


图2-14

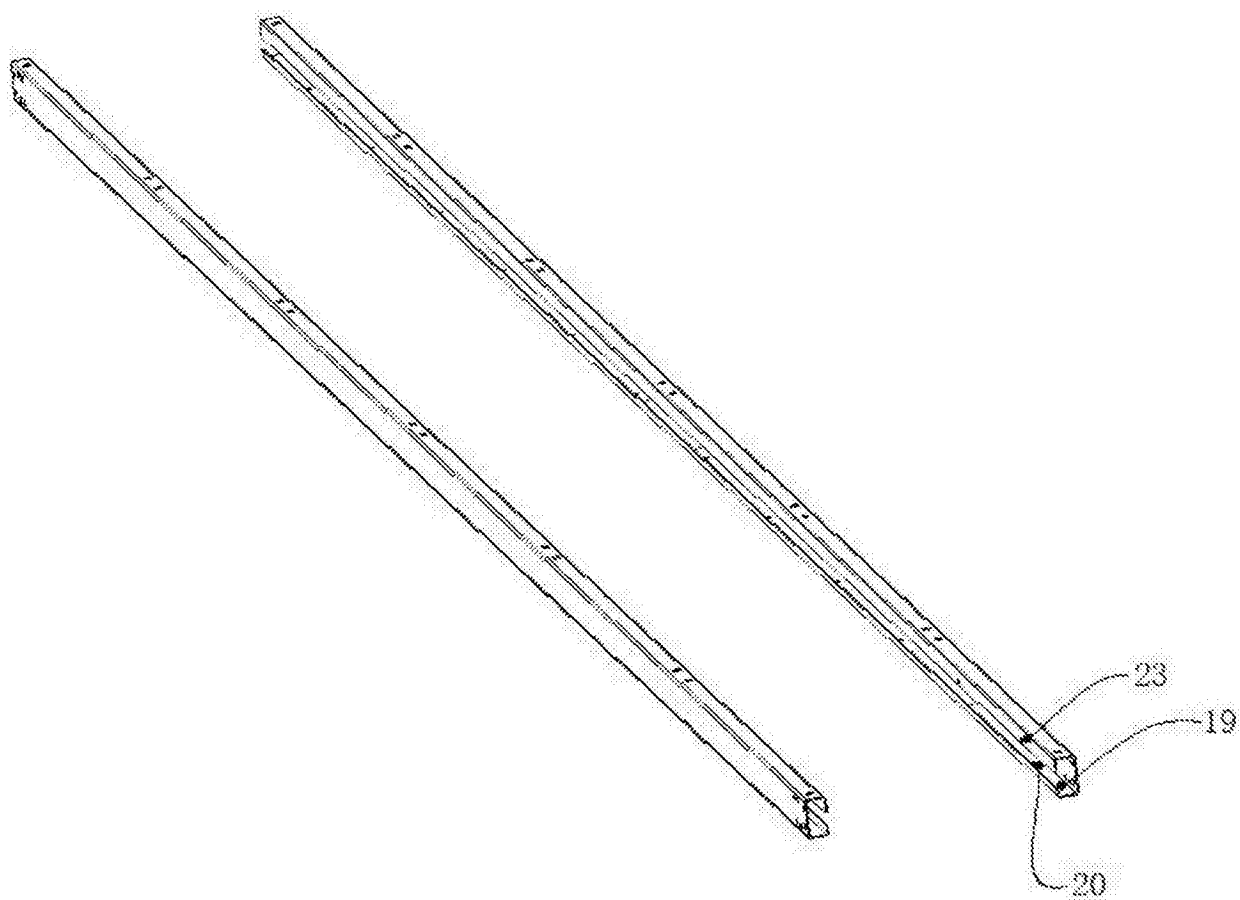


图2-15

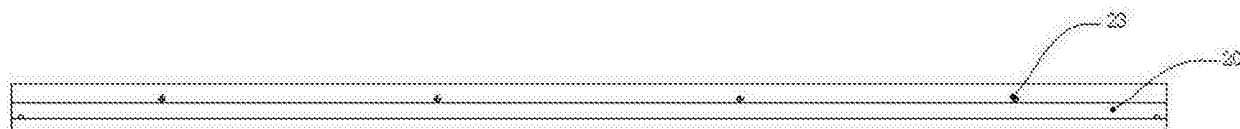


图2-16

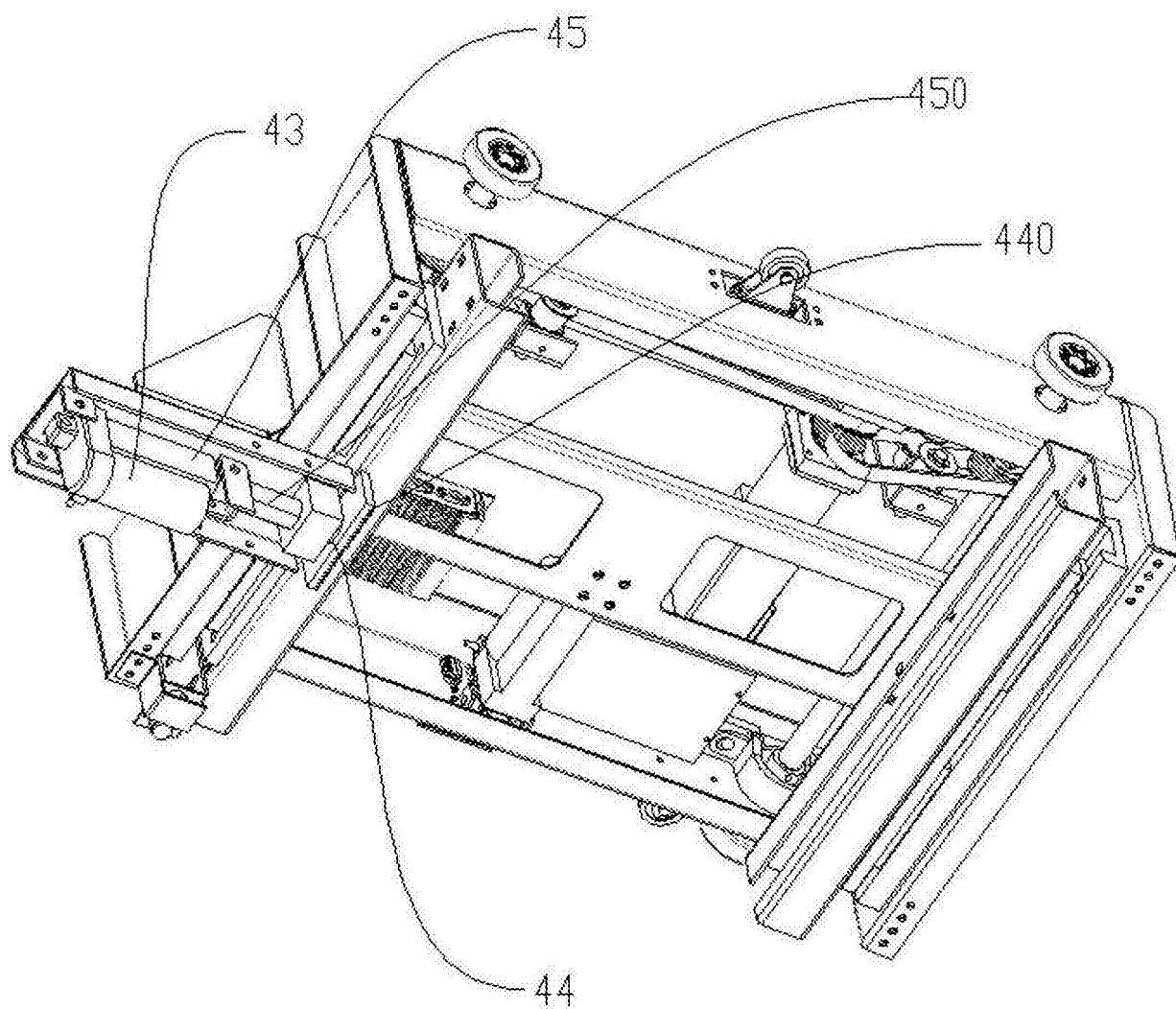


图2-17

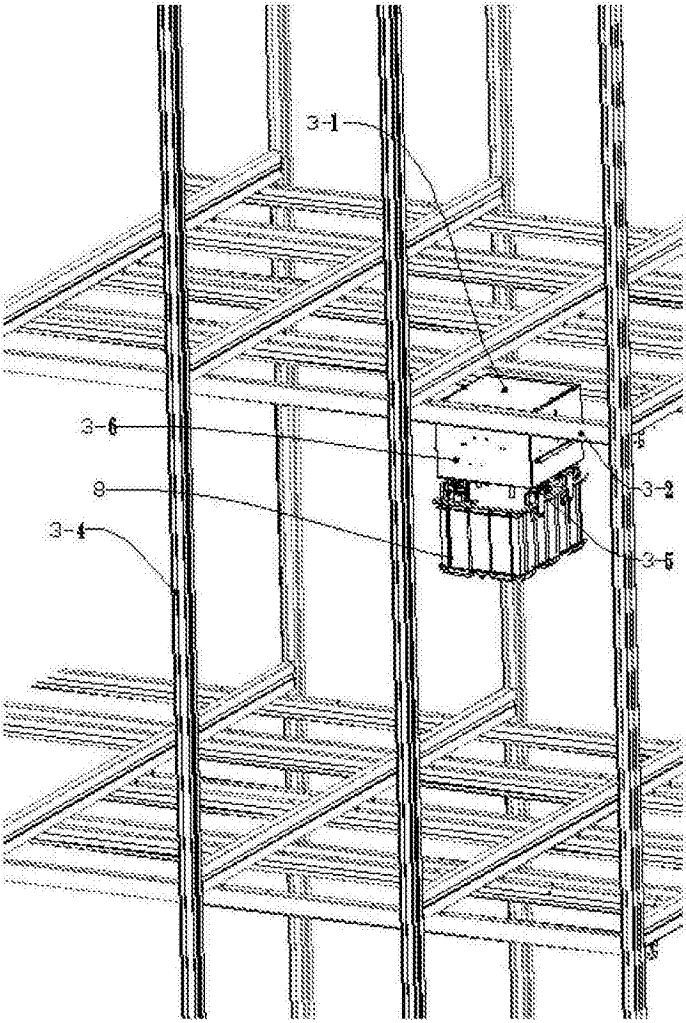


图3-1

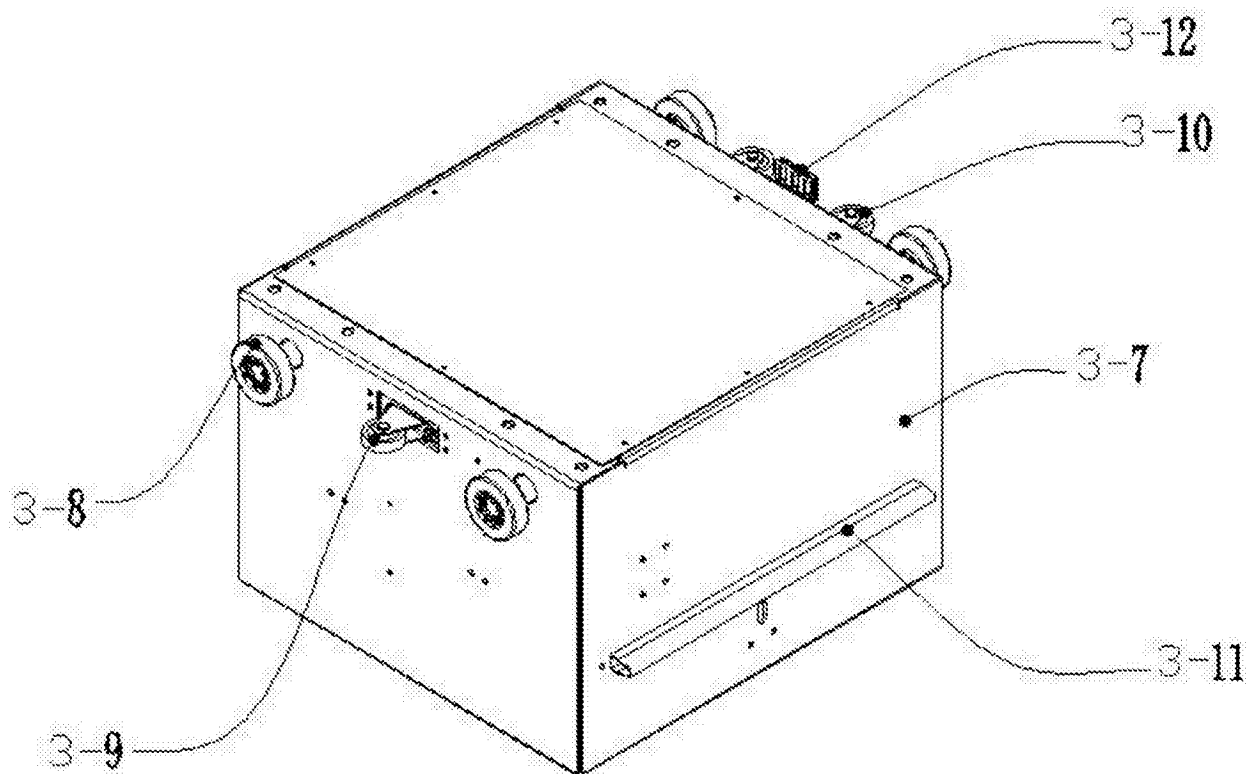


图3-2

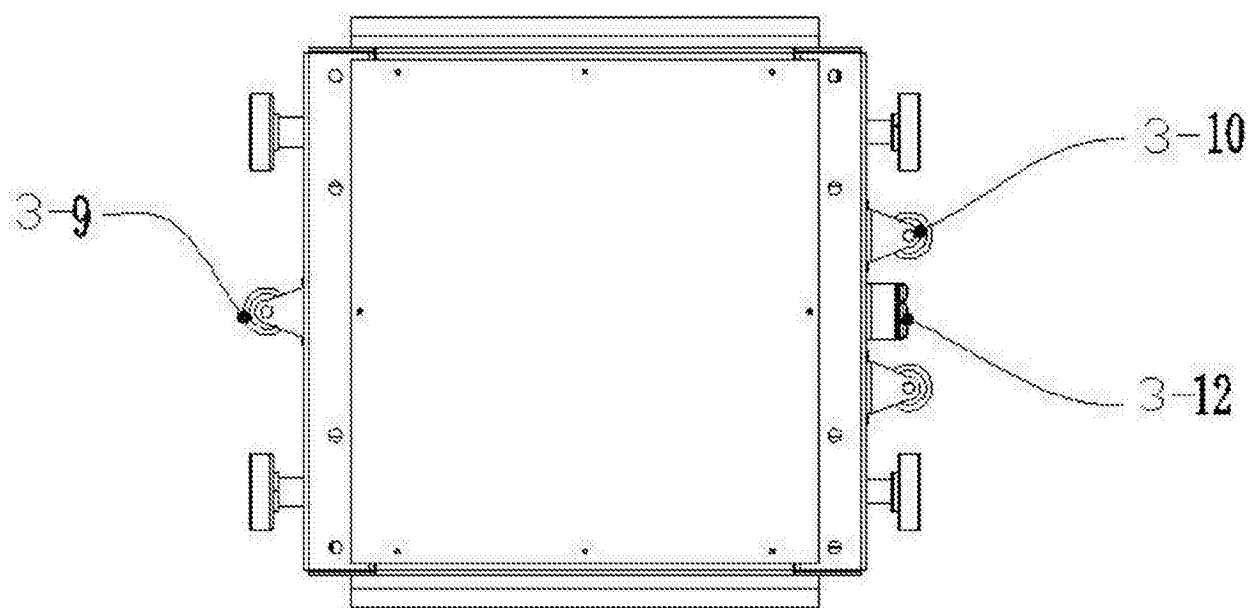


图3-3

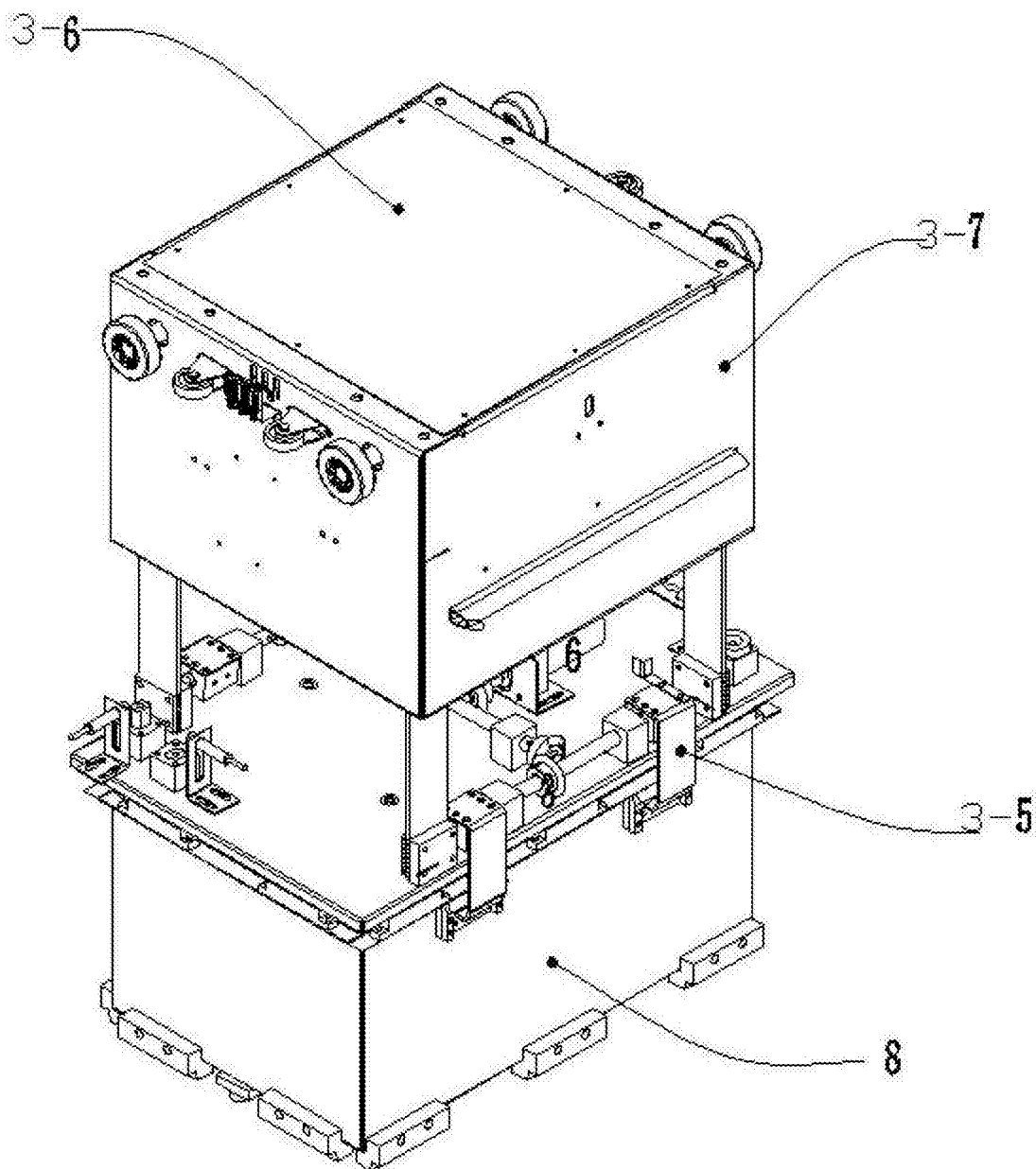


图3-4

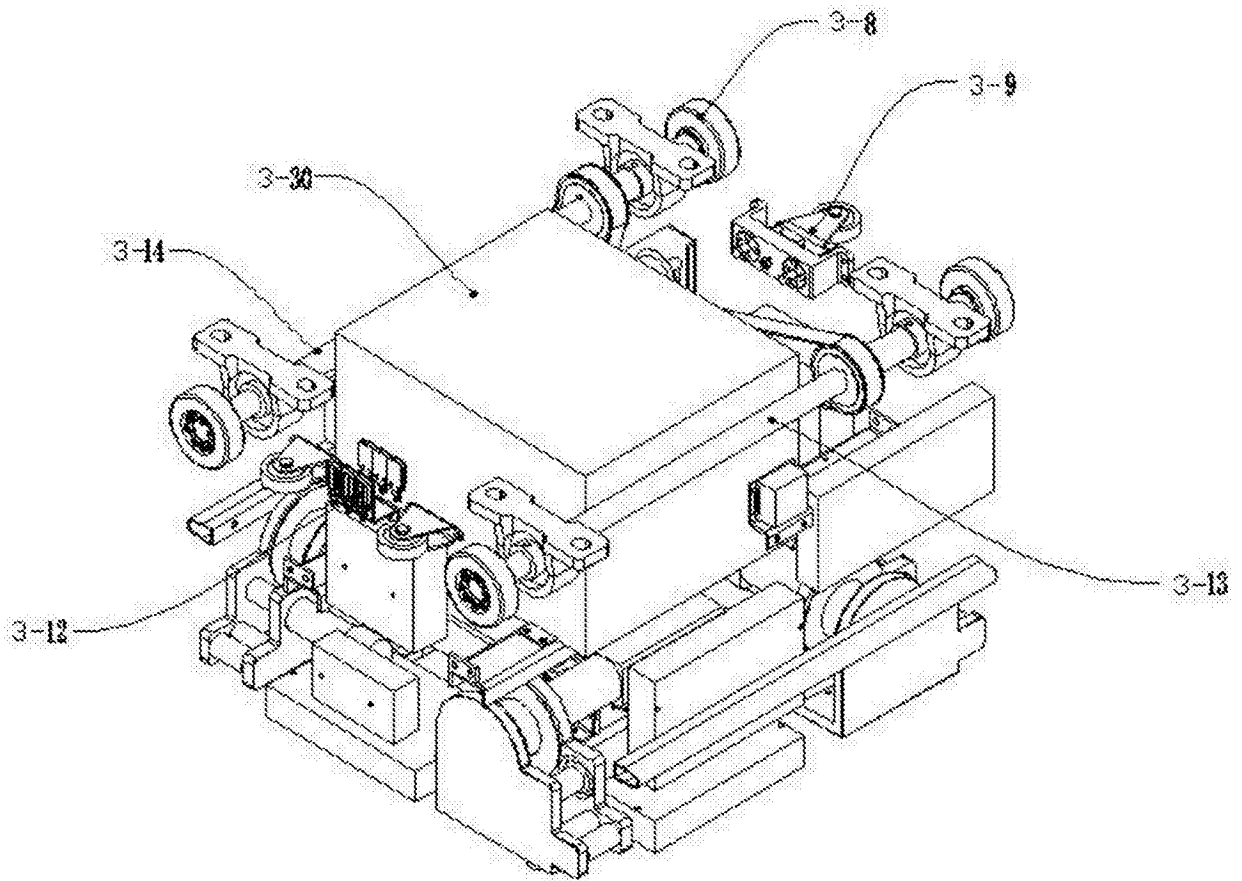


图3-5

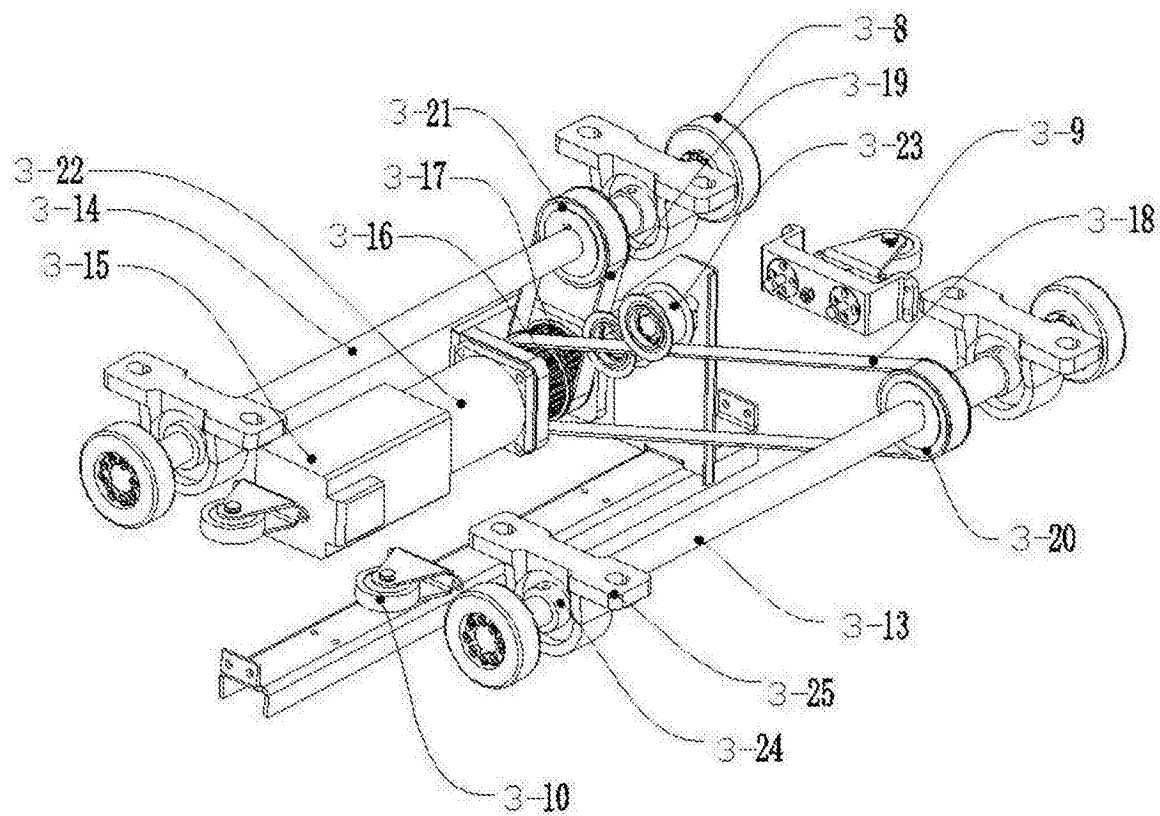


图3-6

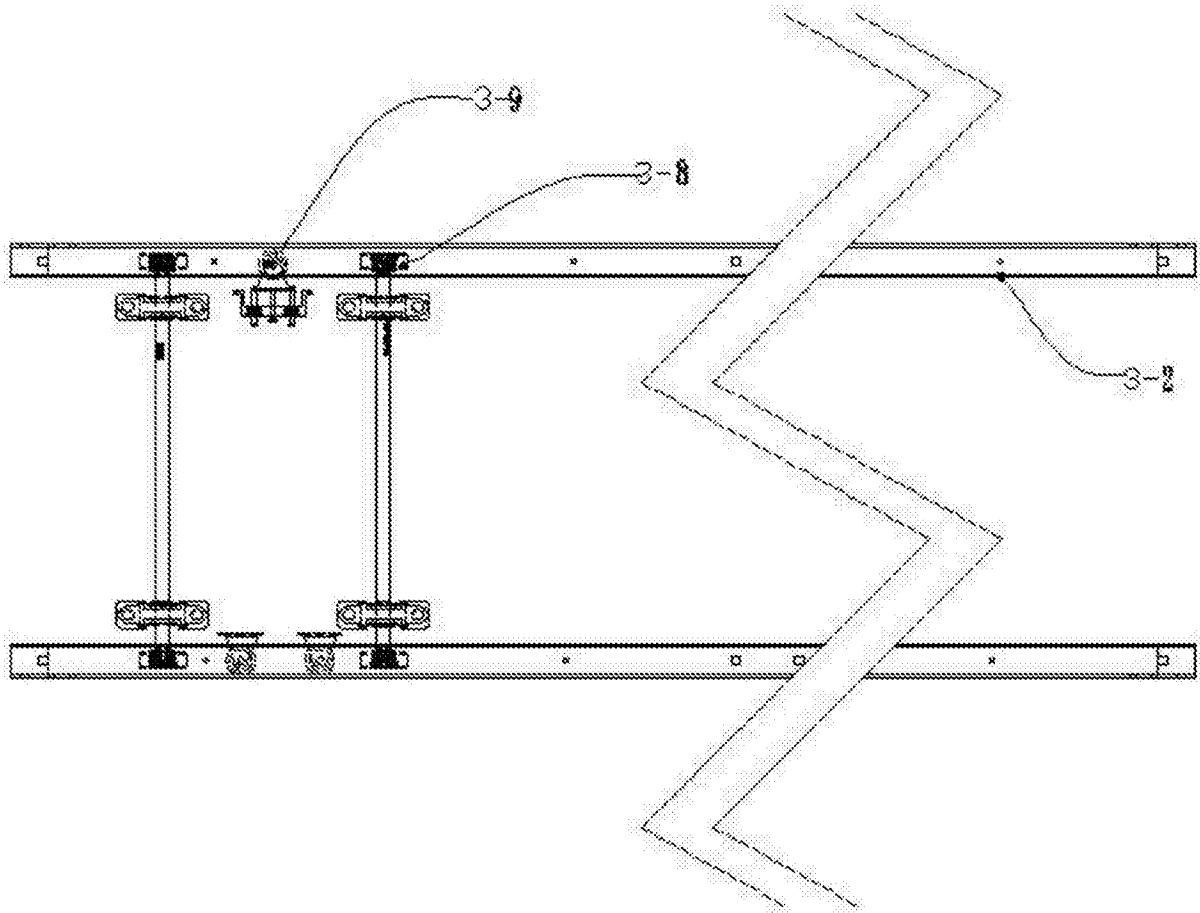


图3-7

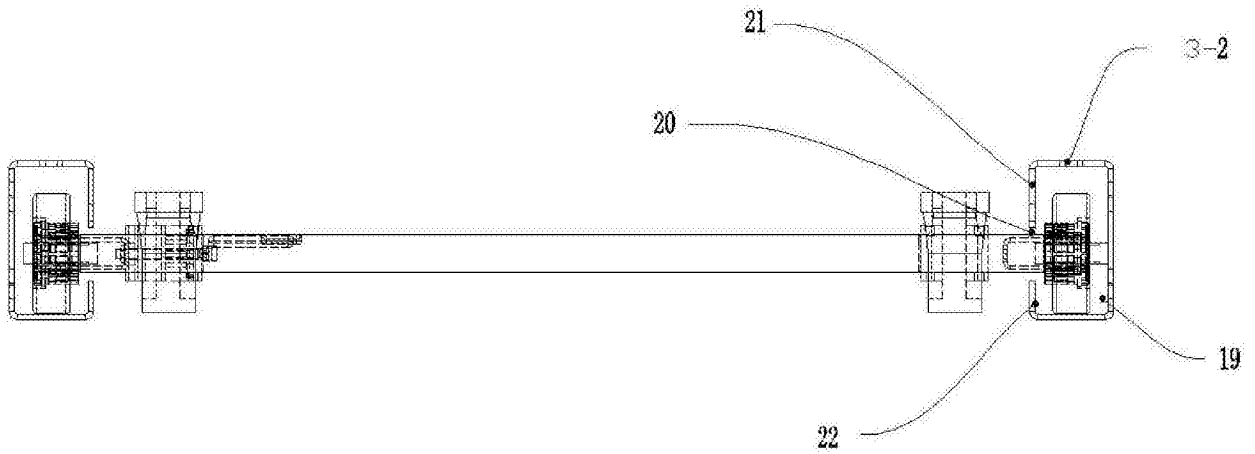


图3-8

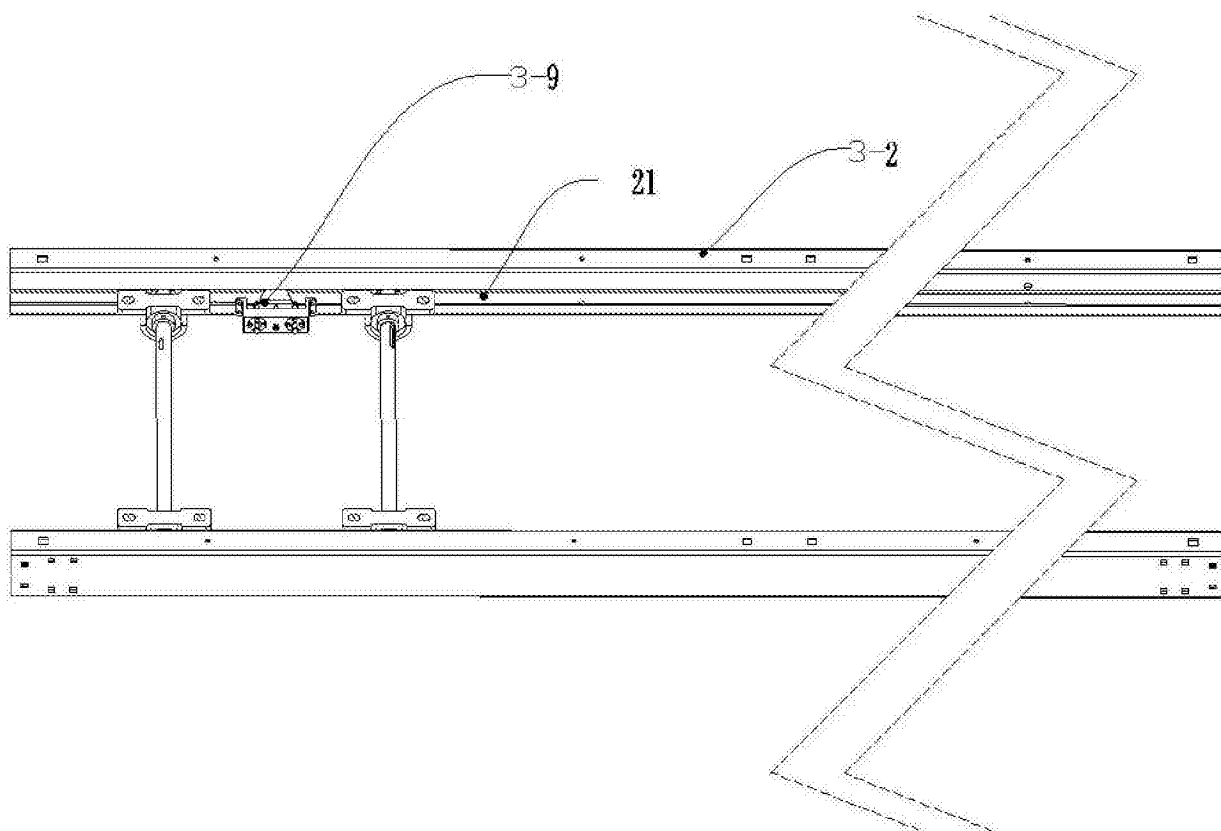


图3-9

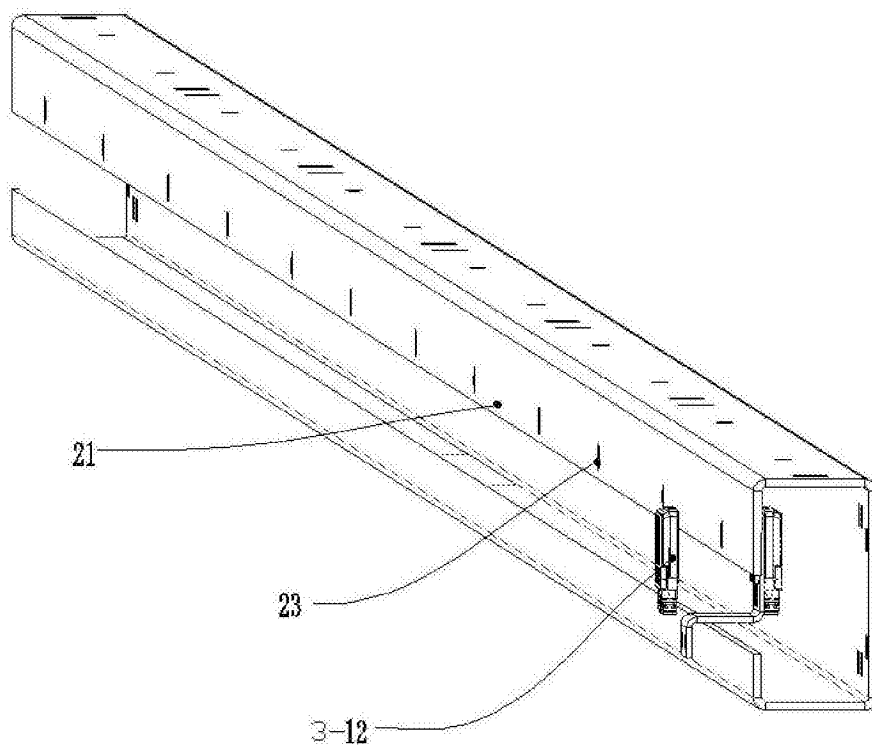


图3-10

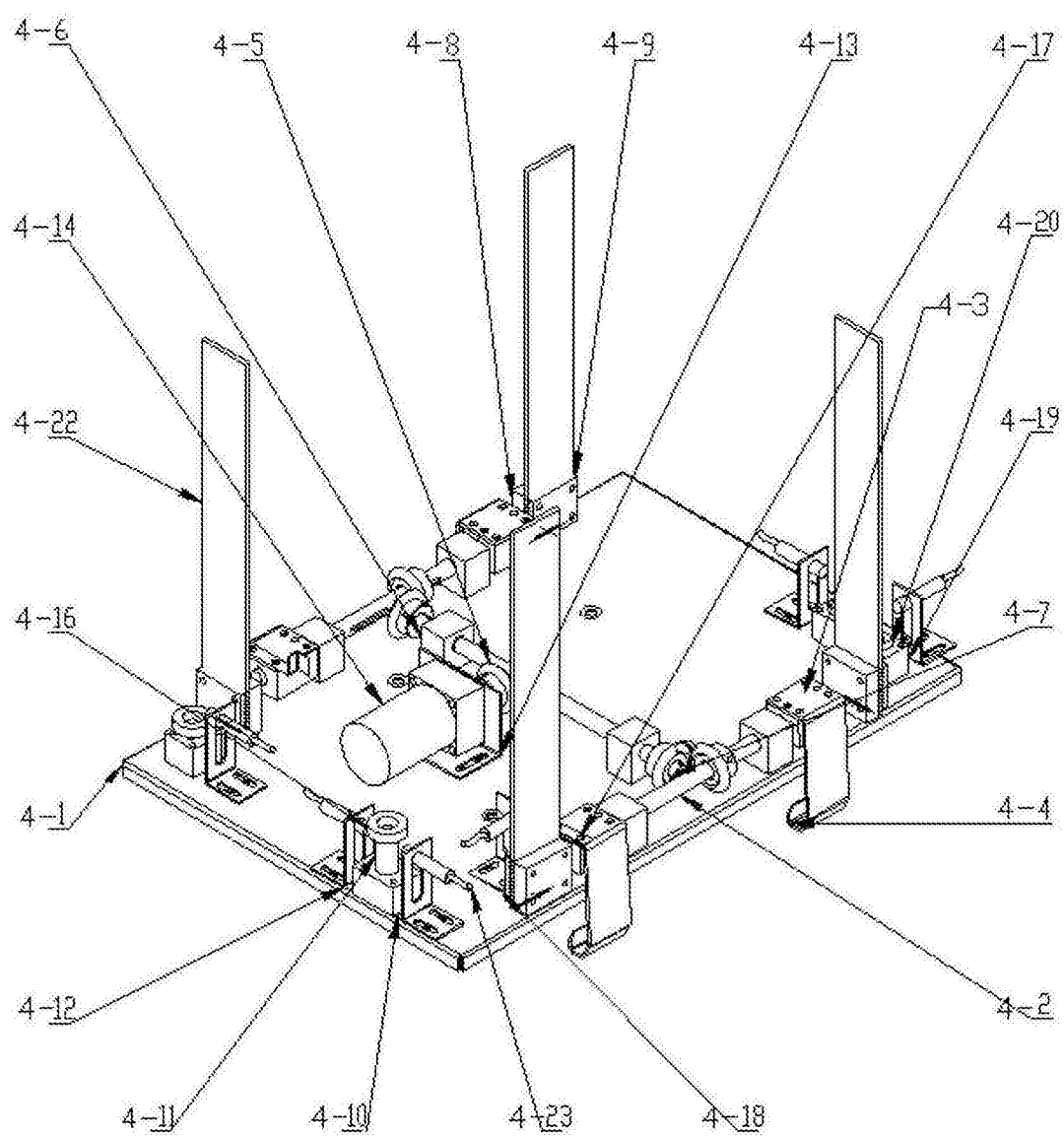
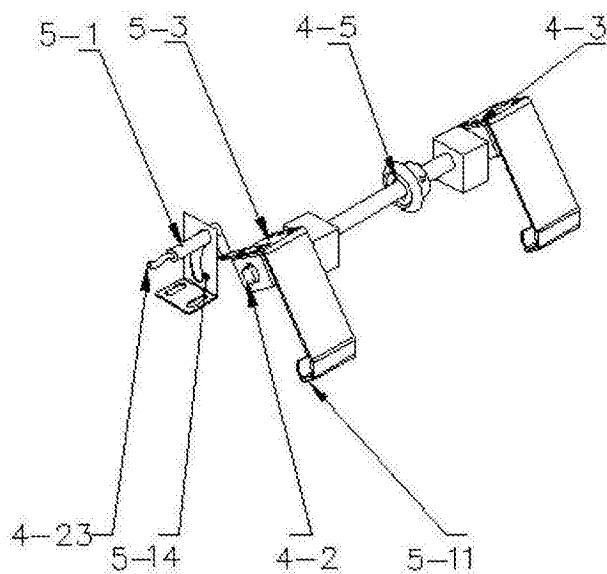
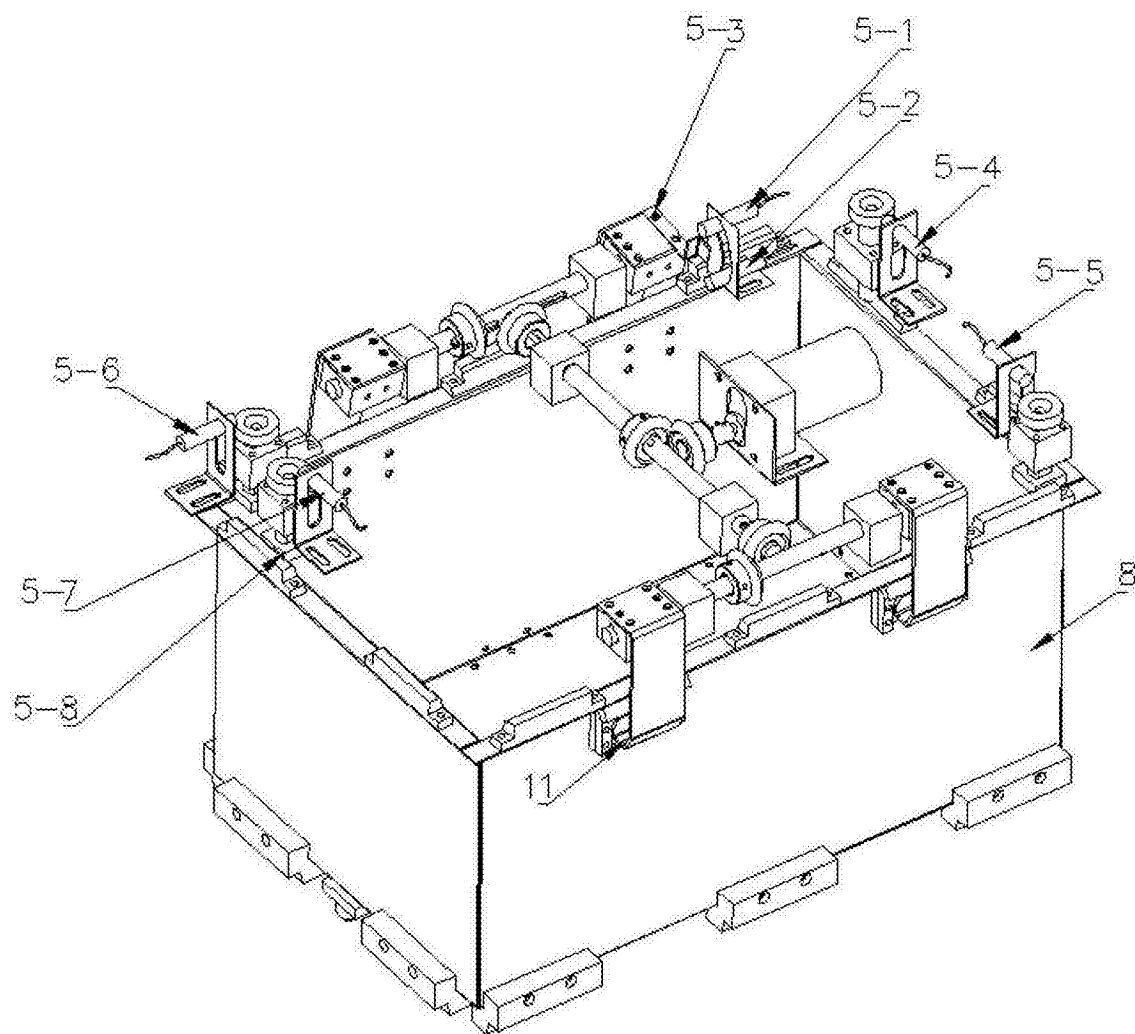


图4



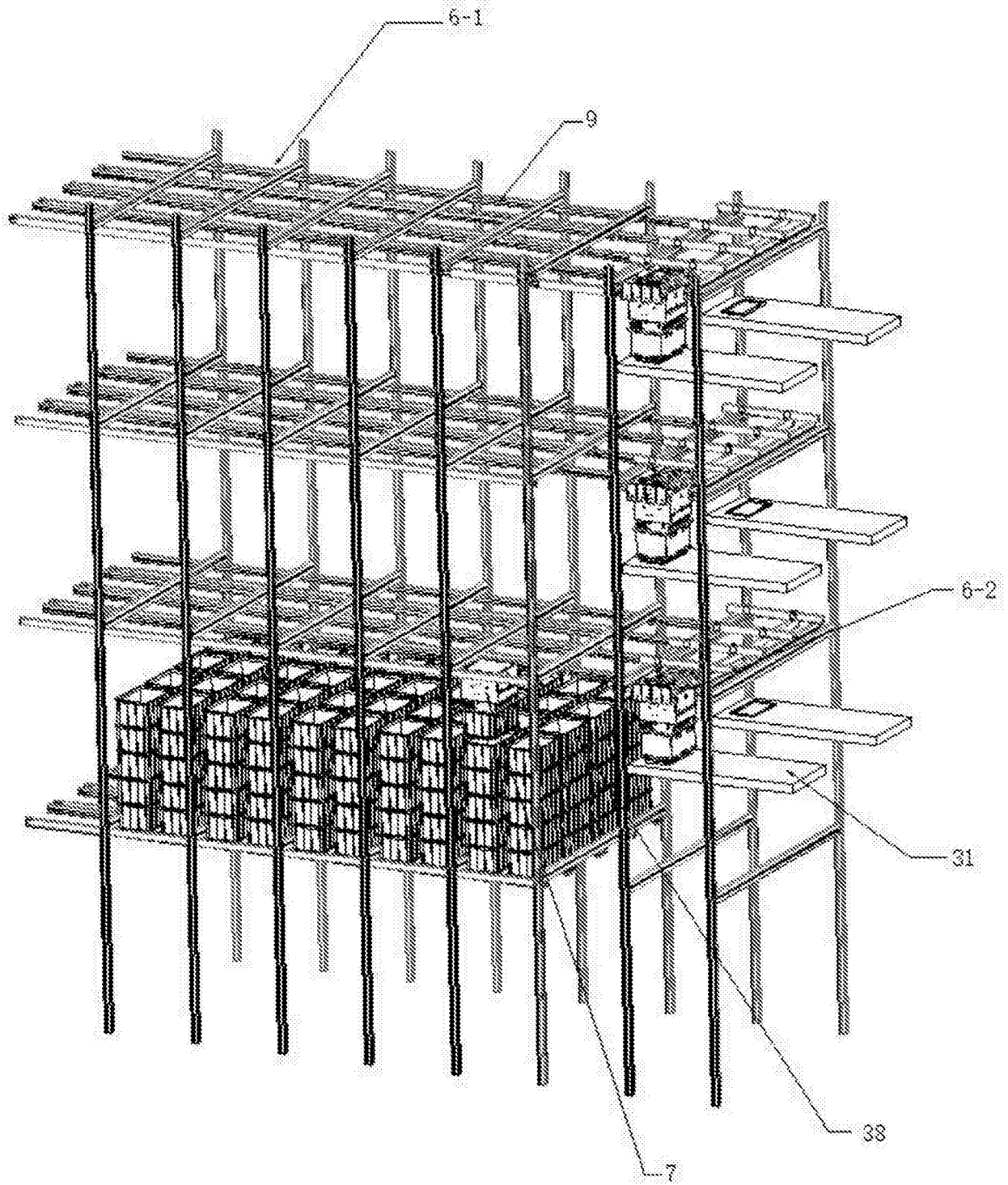


图6