



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110092324 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 02

(21) 申请号 201910295059.0

(22) 申请日 2019.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110092324 A

(43) 申请公布日 2019.08.06

(73) 专利权人 华中科技大学
地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号
专利权人 江苏五洋停车产业集团股份有限
公司

(72) 发明人 胡友民

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201
专利代理师 尚威 李智

(51) Int. Cl.

B66F 9/065 (2006.01)

B66F 9/20 (2006.01)

B66F 9/075 (2006.01)

B66F 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210103390 U, 2020.02.21

US 5370492 A, 1994.12.06

审查员 颜宏伟

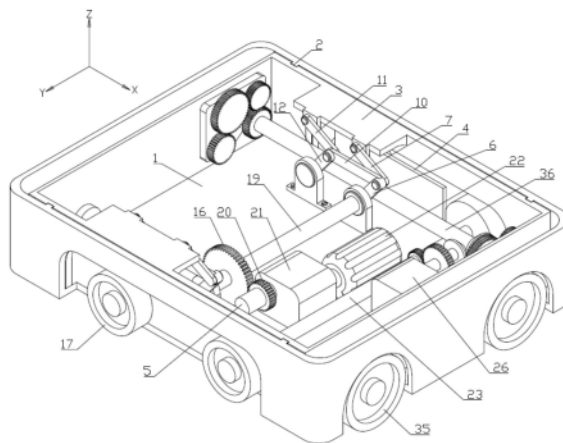
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,属于工程设备领域,其通过升降驱动电机驱动第一驱动轴转动;第一驱动轴驱动曲柄连杆机构运动从而带动升降架升降运动,以通过升降架托举货物;平移换向单元包括X方向车轮、Y方向车轮、传动轴;Y方向车轮安装于升降架上,以随升降架升降,Y方向车轮与传动轴通过齿轮副配合;其中:当Y方向车轮上升并悬空时,其与传动轴的齿轮副分离;当Y方向车轮下降与传动轴的齿轮副啮合时,X方向车轮悬空,从而实现X方向与Y方向的运动切换。本发明的RGV兼具换向和升降功能,能够降低RGV运输系统的建设成本,实现RGV机器人的灵活控制及管理。



1. 一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其特征在于,包括:底座(1)、升降架(3)、升降驱动单元以及平移换向单元;

升降架(3)设于底座(1)上,且相对于底座(1)仅具有Z方向升降的自由度;

升降驱动单元包括第一驱动轴(19)、升降驱动电机(22)和曲柄连杆机构;第一驱动轴(19)、升降驱动电机(22)安装于底座(1)上,升降驱动电机(22)驱动第一驱动轴(19)转动;曲柄连杆机构包括主动曲柄(6)和第一连杆(7);主动曲柄(6)固定于第一驱动轴(19)上以随第一驱动轴(19)转动;第一连杆(7)一端与主动曲柄(6)枢接,另一端枢接在升降架(3)上,以在主动曲柄(6)驱动下带动升降架(3)升降运动,以通过升降架(3)托举货物;

平移换向单元包括X方向车轮(17)、Y方向车轮(35)、平移驱动电机(27)、传动轴(36)、第二驱动轴(23);

X方向车轮(17)固定于第二驱动轴(23)上,以随第二驱动轴(23)转动;第二驱动轴(23)、传动轴(36)均安装于底座(1)上;Y方向车轮(35)安装于升降架(3)上,以随升降架(3)升降;平移驱动电机(27)同时驱动第二驱动轴(23)和传动轴(36)转动;Y方向车轮(35)与传动轴(36)通过齿轮副配合,并通过升降架(3)带动Y方向车轮(35)升降;其中:

当Y方向车轮(35)上升并悬空时,其与传动轴(36)的齿轮副分离;当Y方向车轮(35)下降与传动轴(36)的齿轮副啮合时,X方向车轮(17)悬空,从而实现X方向与Y方向的运动切换;

曲柄连杆机构还包括从动曲柄(12)、第二连杆(10)和第三连杆(11);从动曲柄(12)一端枢接在底座(1)上,另一端枢接第三连杆(11)的一端,第三连杆的另一端枢接在升降架(3)上;第二连杆(10)的一端枢接于主动曲柄(6)和第一连杆(7)的枢接部,另一端枢接于从动曲柄(12)和第三连杆(11)的枢接部;

主动曲柄(6)和从动曲柄(12)平行且长度相等,第一连杆(7)和第三连杆(11)平行且长度相等;

传动轴(36)和第二驱动轴(23)互相垂直;平移驱动电机(27)连接第二减速器(26),第二减速器(26)的输出轴平行于传动轴(36)和第二驱动轴(23)之一,且与传动轴(36)和第二驱动轴(23)分别通过锥齿轮副和圆柱齿轮副配合;

底座(1)和升降架(3)其中之一设有Z方向的滑块,另一个设有Z方向的滑槽,滑块与滑槽配合以使升降架(3)相对于底座(1)仅具有Z方向升降的自由度。

2. 如权利要求1所述的一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其特征在于,包括两个曲柄连杆机构,对称分布于升降架(3)两侧。

3. 如权利要求1所述的一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其特征在于,升降驱动电机(22)通过第一减速器(21)连接第一驱动轴(19)。

4. 如权利要求1所述的一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其特征在于,升降架(3)为设于外框内部的框架构造,且在Y方向上与外框之间设有间隙,Y方向车轮(35)位于该间隙内。

5. 如权利要求1所述的一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其特征在于,X方向车轮(17)的轮距大于Y方向车轮(35)的轴距,X方向车轮(17)的轴距小于Y方向车轮(35)的轮距。

一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人

技术领域

[0001] 本发明属于工程设备领域,更具体地,涉及具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人。

背景技术

[0002] 传统工业中,生产车间内的物流运输和存储大部分都是由人工来完成,自动化水平较低。由于物流量众多,人工运输和存储不仅时间长,劳动强度大,而且有丢失货物的风险。

[0003] 随着科技智能化和自动化的发展,RGV(Rail Guided Vehicle,有轨制导车辆)被广泛的使用在生产车间物流输送区域,目前市场上大部分传统RGV都只能做直线往复运动,或者通过手动去控制,大大降低了运输效率和生产效率,增加了劳动力和成本。并且,由于传统RGV只能做直线往复运动,不同方向的运输只能采用不同的RGV,大大增加了RGV运输系统的建设成本;此外,由于传统RGV只能做直线往复运动,不同位置的货物也只能由对应运输方向的RGV进行输送,这又要求货物只能在单个轨道对应位置由指定的RGV进行装载及输送,不利于灵活管理。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,其目的在于,通过平移运动机构及升降机构的改进,直接利用升降机构进行平移运动方向的切换控制,从而使RGV机器人兼具换向和升降功能,进而能够降低RGV运输系统的建设成本,实现RGV机器人的灵活控制及管理。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种具备换向兼升降功能的新型重载RGV机器人,包括:底座、升降架、升降驱动单元以及平移换向单元;

[0006] 升降架设于底座上,且相对于底座仅具有Z方向升降的自由度;

[0007] 升降驱动单元包括第一驱动轴、升降驱动电机和曲柄连杆机构;第一驱动轴、升降驱动电机安装于底座上,升降驱动电机驱动第一驱动轴转动;曲柄连杆机构包括主动曲柄和第一连杆;主动曲柄固定于第一驱动轴上以随第一驱动轴转动;第一连杆一端与主动曲柄枢接,另一端枢接在升降架上,以在主动曲柄驱动下带动升降架升降运动,以通过升降架托举货物;

[0008] 平移换向单元包括X方向车轮、Y方向车轮、平移驱动电机、传动轴、第二驱动轴;

[0009] X方向车轮固定于第二驱动轴上,以随第二驱动轴转动;第二驱动轴、传动轴均安装于底座上;Y方向车轮安装于升降架上,以随升降架升降;平移驱动电机同时驱动第二驱动轴和传动轴转动;Y方向车轮与传动轴通过齿轮副配合,并通过升降架带动Y方向车轮升降;其中:

[0010] 当Y方向车轮上升并悬空时,其与传动轴的齿轮副分离;当Y方向车轮下降与传动轴的齿轮副啮合时,X方向车轮悬空,从而实现X方向与Y方向的运动切换。

[0011] 进一步地,曲柄连杆机构还包括从动曲柄、第二连杆和第三连杆;从动曲柄一端枢接在底座上,另一端枢接第三连杆的一端,第三连杆的另一端枢接在升降架上;第二连杆的一端枢接于主动曲柄和第一连杆的枢接部,另一端枢接于从动曲柄和第三连杆的枢接部;

[0012] 主动曲柄和从动曲柄平行且长度相等,第一连杆和第三连杆平行且长度相等。

[0013] 进一步地,包括两个曲柄连杆机构,对称分布于升降架两侧。

[0014] 进一步地,升降驱动电机通过第一减速器连接第一驱动轴。

[0015] 进一步地,传动轴和第二驱动轴互相垂直;平移驱动电机连接第二减速器,第二减速器的输出轴平行于传动轴和第二驱动轴之一,且与传动轴和第二驱动轴分别通过锥齿轮副和圆柱齿轮副配合。

[0016] 进一步地,底座和升降架其中之一设有Z方向的滑块,另一个设有Z方向的滑槽,滑块与滑槽配合以使升降架相对于底座仅具有Z方向升降的自由度。

[0017] 进一步地,底座上设有外框;升降架为设于外框内部的框架构造,且在Y方向上与外框之间设有间隙,Y方向车轮位于该间隙内。

[0018] 进一步地,外框和升降架其中之一设有Z方向的滑块,另一个设有Z方向的滑槽,滑块与滑槽配合以使升降架相对于底座仅具有Z方向升降的自由度。

[0019] 进一步地,X方向车轮的轮距大于Y方向车轮的轴距,X方向车轮的轴距小于Y方向车轮的轮距。

[0020] 总体而言,本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0021] (1)本发明的RGV机器人最大特点在于,将用于托举重物的升降机构同时作为运动方向的切换控制机构,既可以托举重型货物,也可以进行移动方向的切换,在简化RGV运动构造的同时,实现功能的多样化,有利于仓库管理货物的智能化和自动化;

[0022] (2)可以通过控制升降架的升降,结合升降驱动电机与平移驱动电机的正反转,控制RGV机器人沿着导轨前、后、左、右四个方向移动,实现货物的换向搬运;因此,可以从多个位置、多个方向进行装货及运输,相比于现有技术的直线往复运输,大大提高了灵活性;

[0023] (3)本发明所设计的RGV机器人能够适应多种工况,对于多种工况进行调节后保持,同时,由于采用平移驱动电机和减速器驱动平移,可以根据实际场合调整RGV的速度与加速度,增强适用性;

[0024] (4)总体而言,由于本发明结构简单紧凑,具备换向兼升降功能,且能够通过升降操作进行运动方向切换,具备良好的灵活性,降低了人工运输和储存时间,提高效率降低成本。

附图说明

[0025] 图1为本发明RGV机器人优选实施例的内部结构立体图,为更好展示内部结构,将上盖板和其他辅助及控制机构隐去;

[0026] 图2为图1的另一视角,为更好展示内部结构,将上盖板和其他辅助及控制机构隐去;

[0027] 图3为图1的轴测图;

[0028] 图4为本发明优选实施例的升降机构的机构运动简图;

- [0029] 图5为图1搭载了上盖板后的整体外形示意图；
- [0030] 图6为本发明优选实施例中升降架上升状态下Y方向车轮悬空示意图；
- [0031] 图7为本发明优选实施例中升降架下降状态下X方向车轮悬空示意图；
- [0032] 图8为本发明第二实施例的滑槽与滑块结构示意图；
- [0033] 图9为本发明一个应用场景的多点多向传输区域示意图。
- [0034] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:
- [0035] 1-底座(优选实施例中为RGV机器人外框),2-滑槽,3-升降架(优选实施例中为RGV机器人内框),4-车轮挡板,5-减速轴,6-主动曲柄,7-第一连杆,8-顶升块A,9-轴承座A,10-第二连杆,11-第三连杆,12-从动曲柄,13-顶升块B,14-轴承座B,15-顶升块C,16-减速大齿轮,17-X方向车轮,18-顶升块D,19-第一驱动轴,20-减速小齿轮,21-第一减速器,22-升降驱动电机,23-第二驱动轴,24-齿轮E,25-齿轮F,26-第二减速器,27-平移驱动电机,28-轴承座C,29-齿轮A,30-齿轮B,31-齿轮C,32-齿轮D,33-锥齿轮A,34-锥齿轮B,35-Y方向车轮,36-传动轴,37-上盖板,38-滑块。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0037] 为了解决自动化水平低、物流量众多等困难,本发明提供了一种新型RGV机器人,其具备换向兼升降机构,该机构安装在RGV机器人内部,可以控制其上升或者下降。该机构的基本工作原理如下:当其上升时,可以托举货物在车间内自由移动,完成货物搬运;当其下降时,可以卸下货物,而后继续搬运其他的货物。同时,也可以控制升降机构控制平行齿轮组的啮合情况,从而调整RGV机器人的行驶方向,当其上升时,沿Y方向的车轮被提起,RGV沿X方向运动;当其下降时,沿Y方向的车轮被放下,RGV沿Y方向运动,从而解决了既可以搬运货物、又可以控制RGV的运动轨迹的问题。

[0038] 如图1~4所示,本发明优选实施例的RGV机器人包括:RGV机器人外框(也就是底座1)、滑槽2、RGV机器人内框、车轮挡板4、减速轴5、主动曲柄6、第一连杆7、顶升块A8、轴承座A9、第二连杆10、第三连杆11、从动曲柄12、顶升块B13、轴承座B14、顶升块C15、减速大齿轮16、X方向车轮17、顶升块D18、第一驱动轴19、减速小齿轮20、第一减速器21、升降驱动电机22、第二驱动轴23、齿轮E24、齿轮F25、第二减速器26、平移驱动电机27、轴承座C28、齿轮A29、齿轮B30、齿轮C31、齿轮D32、锥齿轮A33、锥齿轮B34、Y方向车轮35、传动轴36、上盖板37以及滑块38。

[0039] 外框是RGV机器人的支撑主体,用于其他设备的安装,其中轴承座A9、轴承座B14、轴承座C28、升降驱动电机22、第一减速器21通过螺栓固定在外框上。上盖板37是RGV机器人托举货物的执行元件,通过内框的顶升,提升上盖板37,从而托举货物。当不需要提升货物时,上盖板37静置在外框上。内框安装在外框内部,并沿外框有相对滑动,内框和外框边缘之间留有间隙,用于安放车轮(车轮也可以位于外框的外部,或者底座1只保留底板,而不设置框架构造),内框是提升上盖板37的执行元件,通过升降机构使内框沿外框向上移动,从

而提升上盖板37。

[0040] 轴承座A9有四个,通过螺栓连接固定在RGV外框底部,是升降机构中主动曲柄6和从动曲柄12的支撑元件,主动曲柄6和从动曲柄12通过轴承安装在各自对应的轴承座A9上。

[0041] 主动曲柄6的上端通过活动铰链连接第二连杆10和第三连杆11,下端连接驱动轴,主动曲柄6是升降机构的动力执行元件。从动曲柄12在圆周内沿一定角度运动,是升降机构的支撑元件,起辅助支撑作用。第一连杆7下端通过活动铰链连接主动曲柄6和第二连杆10,上端连接顶升块A8,通过第一连杆7的运动带动顶升块A8升降,顶升块A8固定于内框上,从而带动内框升降。本实施例采用两组对称的曲柄连杆机构,且均具备双曲柄,以此控制内框的升降,承载力更高,工作更稳定。对于轻负载场合,单曲柄驱动亦可。

[0042] 减速轴5连接第一减速器21,减速轴5上通过键连接减速小齿轮20,传递动力给第一驱动轴19。减速大齿轮16和第一驱动轴19连接,减速小齿轮20连接减速轴5,通过减速齿轮组将动力传给第一驱动轴19,从而控制曲柄连杆机构的运动。在其他实施例中(未图示),第一减速器21也可以直接通过联轴器连接第一驱动轴19端部。升降驱动电机22固定在外框中,经第一减速器21减速后,通过减速齿轮组将动力传递给第一驱动轴19。

[0043] 平行齿轮组由齿轮A29、齿轮B30,齿轮C31和齿轮D32组成,安装在内框内壁上,当要求RGV沿X方向行驶时,控制升降驱动电机22将内框提升,Y方向车轮35悬空离开轨道面,同时齿轮A29和齿轮B30分开,给Y方向车轮35提供的动力被中断,RGV沿X方向行驶。RGV沿X方向行驶时的状态示意图如图6所示。

[0044] 当要求RGV沿Y方向行驶时,控制升降驱动电机22将内框下降,Y方向车轮接触轨道面,同时,X方向齿轮悬空,齿轮A和齿轮B啮合,通过传动轴给Y方向的车轮提供动力,RGV沿Y方向行驶。RGV沿Y方向行驶时的状态示意图如图7所示。

[0045] 若只需托举重物而无需换向,则平移驱动电机27停转,升降驱动电机22驱动升降架3(即内框)上升即可。

[0046] 此外,本实施例中设置X方向车轮17的轮距大于Y方向车轮35的轴距,而X方向车轮17的轴距小于Y方向车轮35的轮距,使得在X方向轨道上运行时,避免Y方向车轮35与X方向轨道干涉,而在Y方向轨道上运行时,避免X方向车轮17与Y方向轨道干涉。

[0047] 图8是本发明的第二实施例,其与优选实施例的区别在于滑槽2和滑块38的形状构造不同。具体地,本实施例中,滑块38是四个设于底座1底面上的圆柱形立柱,滑槽2是固定在内框上的四个滑套内的圆孔,四个用于铰接主动曲柄、从动曲柄、第一连杆、第三连杆的顶升块则分别固定在四个滑套上。

[0048] 本发明的新型RGV相当于一个智能机器人,搭载无线传输模块后,能够通过无线网与WMS系统(Warehouse Management System,仓库管理系统)连接,可以自由穿梭在车间物流输送区域,实现了车间物流的自动化。

[0049] RGV机器人系统的灵活性非常高,可以通过调度台和自身的升降机构达到运输货物的目的,也任意增减其数量来调节系统能力。此外,由于RGV机器人系统都是模块化、标准化的,如若RGV出现故障,可以迅速的由其他RGV机器人代替相关的工作。

[0050] 如图9所示,该区域的X向及Y向导轨各有5条,设小写字母表示货架,大写字母表示RGV装货点。如果采用现有技术中的单向往复运动的RGV机器人,则这10条导轨上必须至少各有一辆RGV机器人,即需要至少10辆,且若要将货物运送到 a_x 货架上,则只能由RGV6从 A_x 处

进行装货,并且,货架之间不能通过RGV1~RGV6互相转移货物。

[0051] 而采用本发明的新型RGV机器人,若要将货物运送到 a_x 货架上,可以由RGV1~RGV6中的任意一辆,从 $A_x \sim E_x$ 以及 $A_y \sim E_y$ 中的任意一个装货点进行装货。因此,采用本发明的新型RGV机器人,可以根据物流密度及流量自由增减RGV数量,最低1辆RGV即可实现全部装货点与货架之间的任意运输,还可以实现不同货架之间的货物转移。

[0052] 在车间内使用新型RGV机器人运输时,货物与RGV机器人不脱离,通过自身升降机构,在指定的位置和时间段进行物料承载车和物料箱的分离和平移,从而实现自动物料配送的需求。既能满足运输需求又能灵活实现非合格品物料回收,不至于对生产过程产生不利影响。

[0053] RGV机器人将实现自动化、智能化物流,同时,该系统既适合低流量、高密度的存储,也适合高流量、高密度的存储,它可以提供满足客户需求的最佳方案,具有重要意义。

[0054] 本领域的技术人员容易理解,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

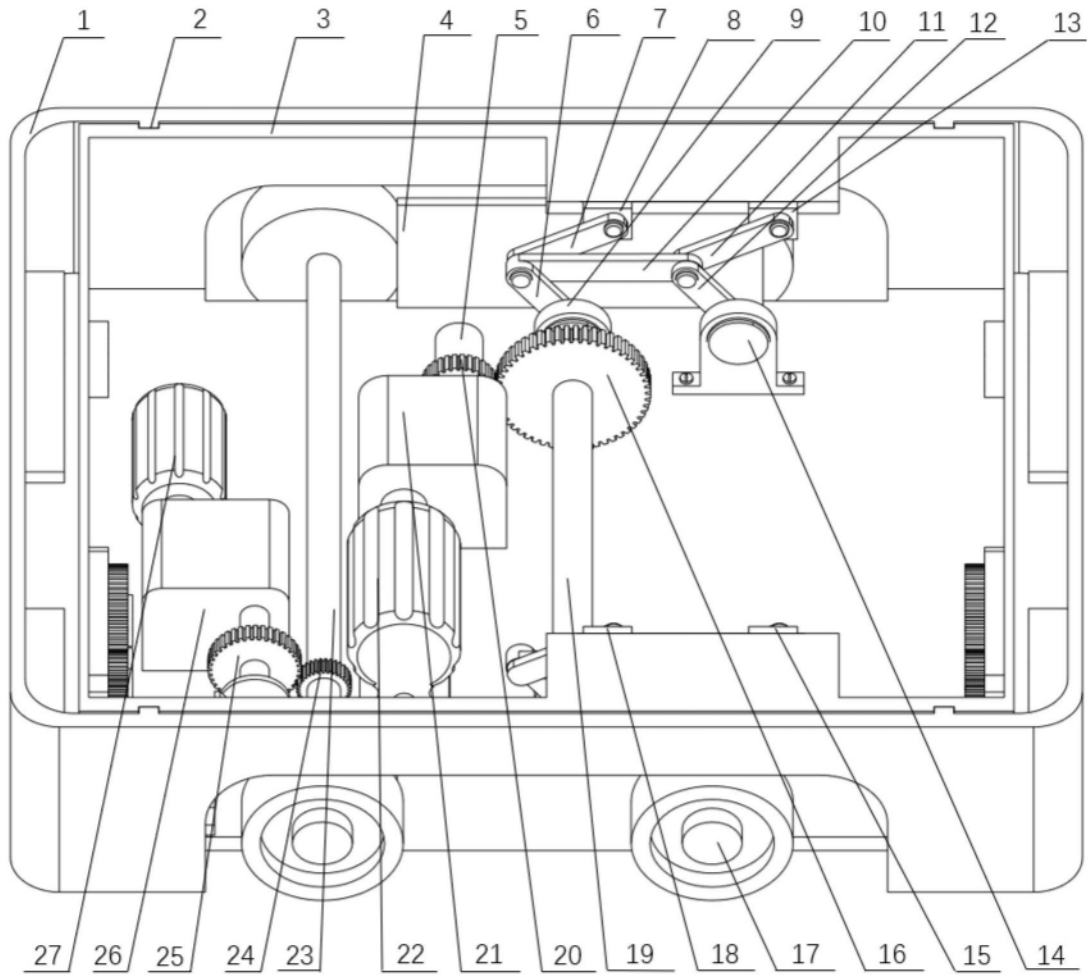


图1

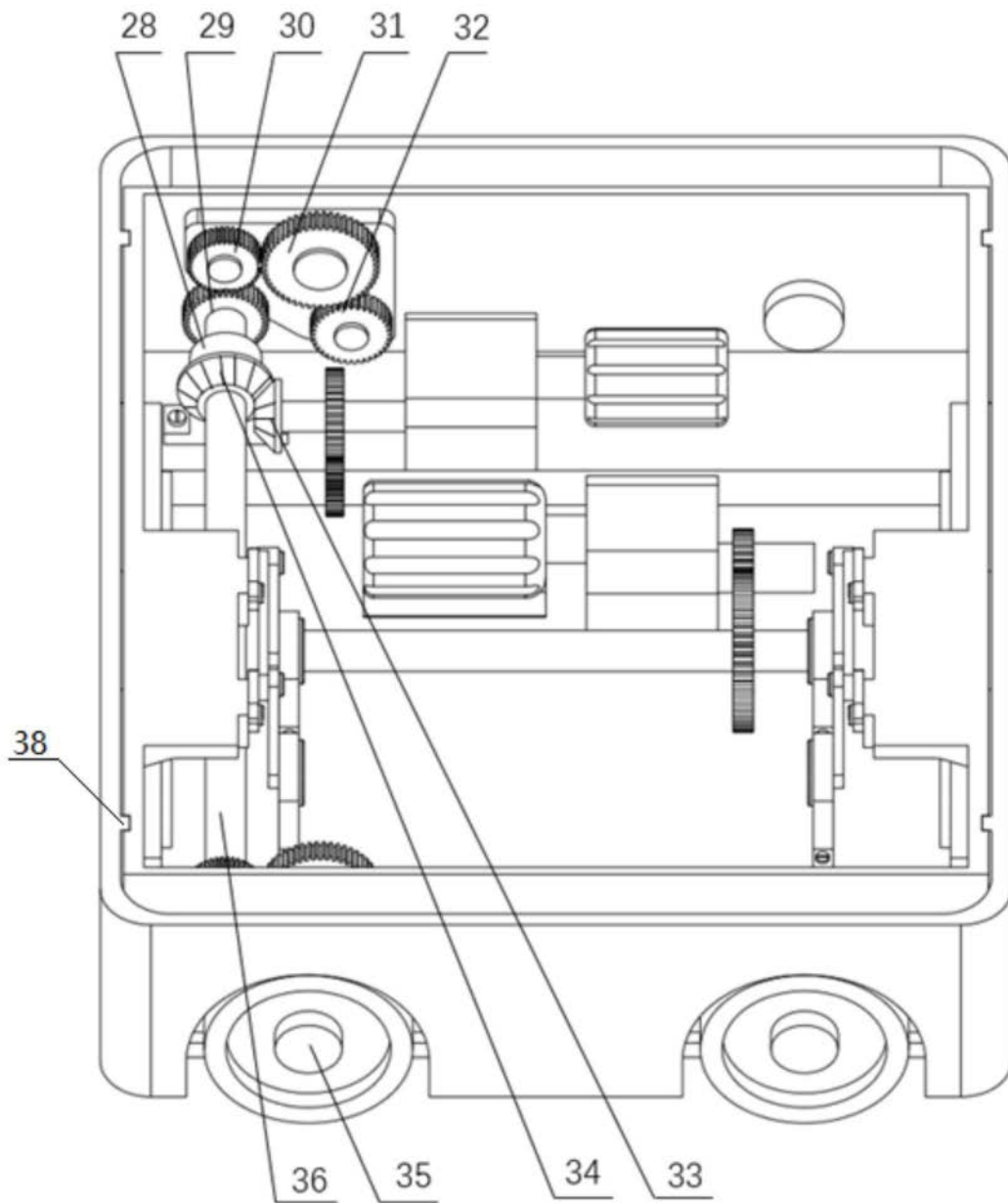


图2

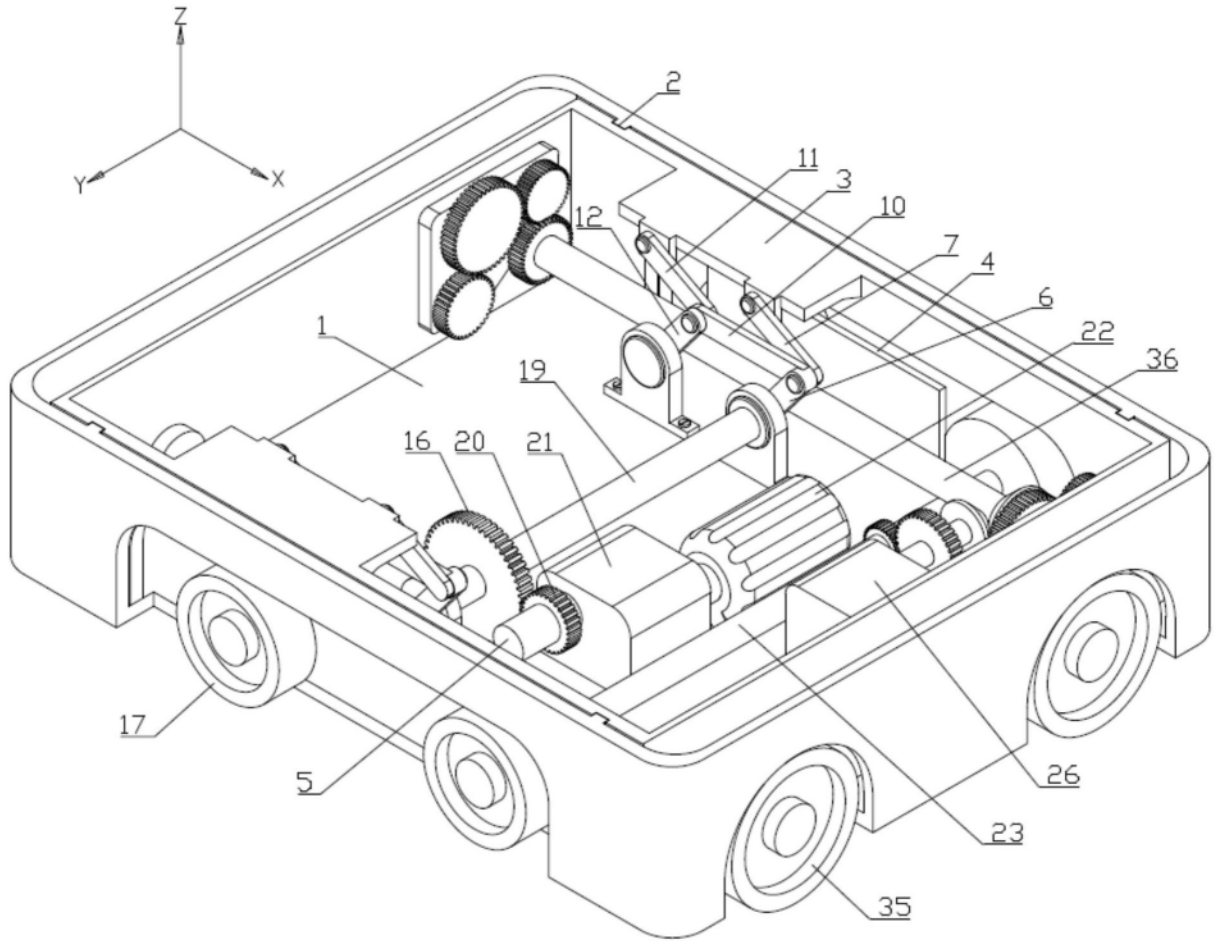


图3

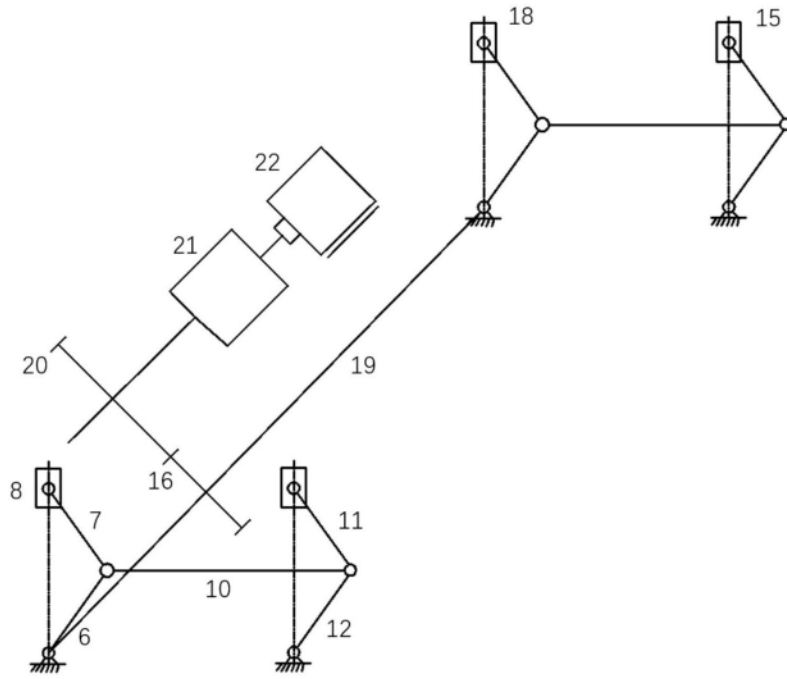


图4

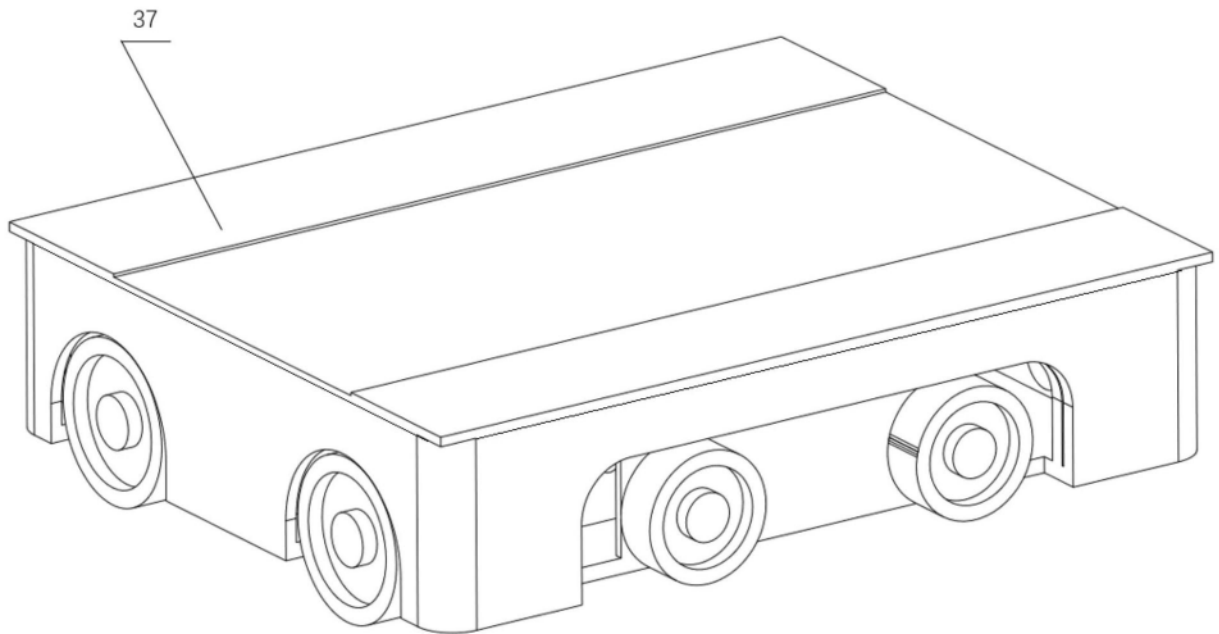


图5

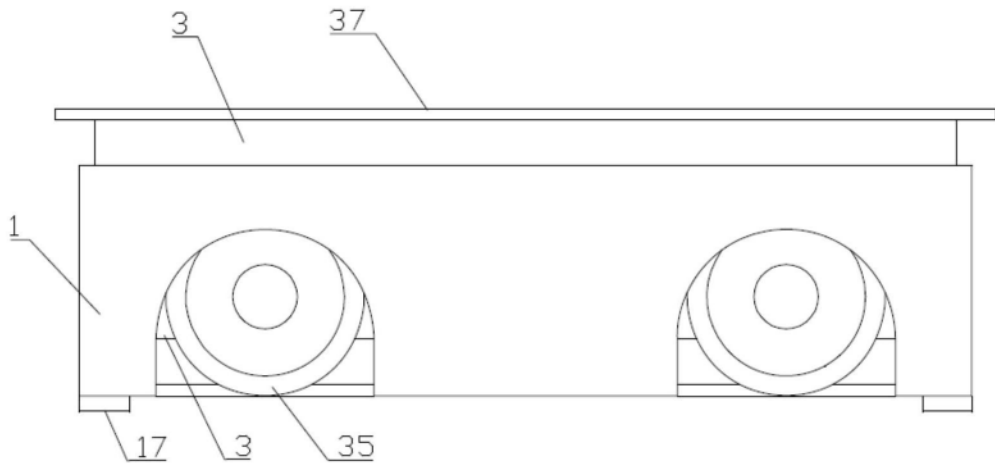


图6

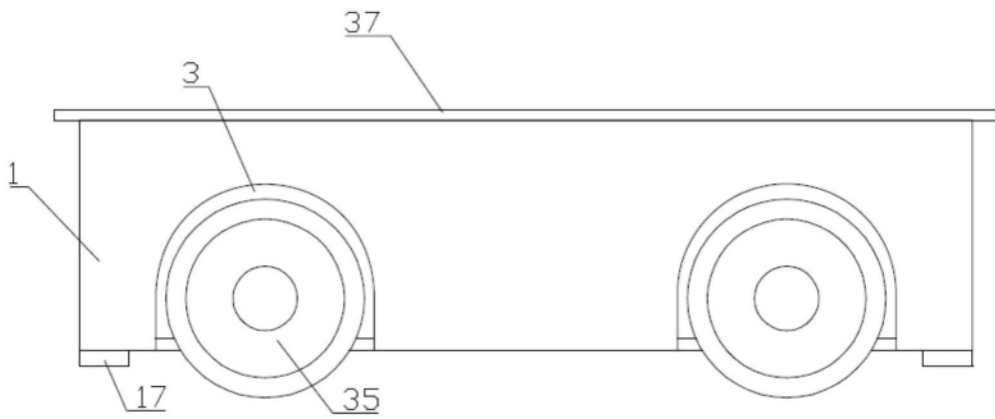


图7

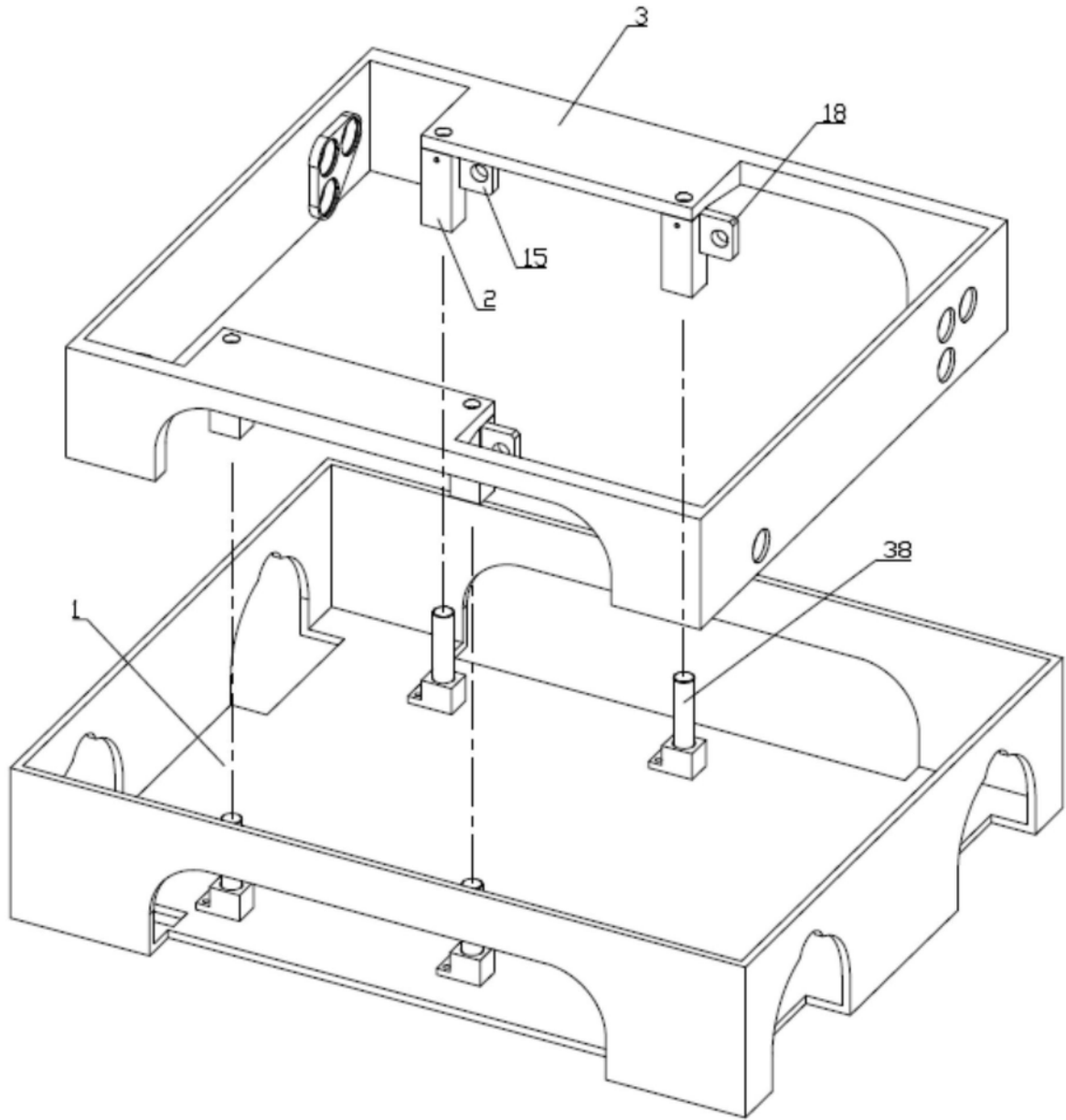


图8

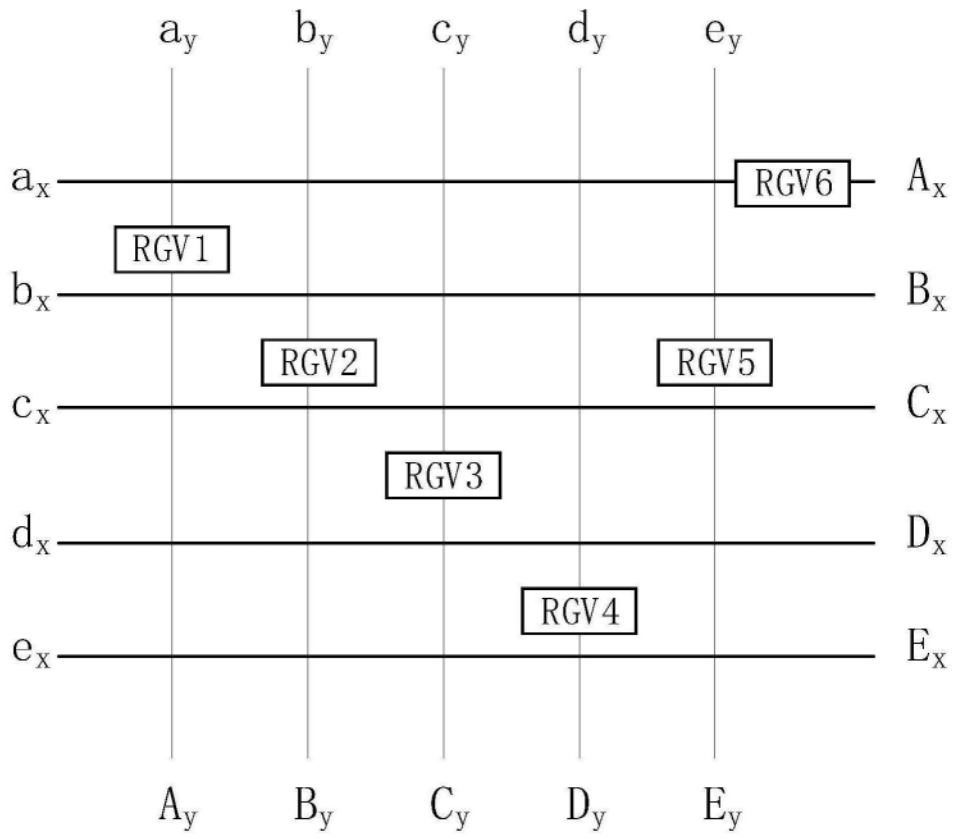


图9