



(21) 申请号 202210865638.6

B66F 9/22 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.22

B66F 9/18 (2006.01)

B66F 9/075 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115123975 A

(56) 对比文件

CN 104816945 A, 2015.08.05

CN 107150331 A, 2017.09.12

(43) 申请公布日 2022.09.30

(73) 专利权人 广州城市理工学院

地址 510800 广东省广州市花都区学府路1号

审查员 张明志

(72) 发明人 容爱琼 陈佳彬 李肃 曾建勋
徐玺

(74) 专利代理机构 广州慧宇中诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 44433

专利代理师 胡燕

(51) Int. Cl.

B66F 9/24 (2006.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图17页

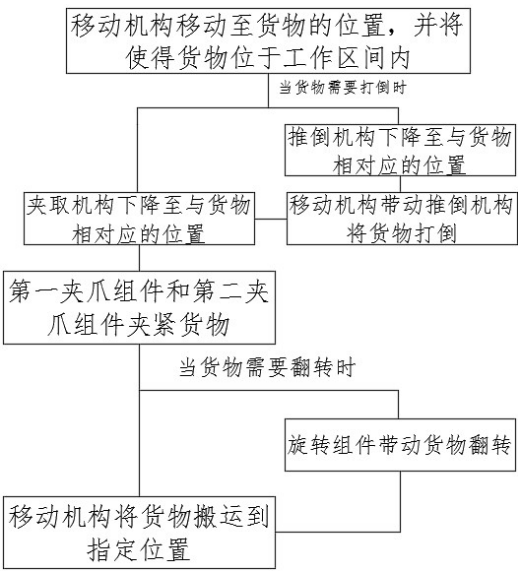
(54) 发明名称

一种运送方法

(57) 摘要

本发明提供一种运送方法,具体步骤包括:

(1) 移动机构启动,将推倒运送机器人移动至货物的位置,并将使得货物位于工作区间内;(1.1) 通过位置调节机构的位置调节杆推动货物移动至方便夹取机构夹取的位置;(1.2) 通过伸缩限位机构的伸缩挡板阻挡工作区间外的货物;(2) 当货物需要打倒时;(2.1) 推倒机构下降至与货物相对应的位置;(2.2) 移动机构移动,带动推倒机构将货物打倒;(3) 夹取机构下降至与货物相对应的位置;(3.1) 第一夹爪组件和第二夹爪组件夹紧货物;(4) 当货物需要翻转时,(4.1) 旋转组件旋转带动第一夹爪组件和第二夹爪组件旋转,将货物翻转;(5) 移动机构将货物搬运到指定位置。



1. 一种运送方法,所述运送方法通过推倒运送机器人实现,其特征在于:所述推倒运送机器人包括机架、移动机构、夹取机构、升降机构、伸缩限位机构、推倒机构和位置调节机构,所述机架包括底板、支撑柱和横梁,所述底板设有两块,在两块底板之间形成工作区间,所述支撑柱设置在底板的两端,在两块底板的支撑柱之间设有横梁;

所述移动机构设置在底板的两端;所述伸缩限位机构设置在底板上且伸入工作区间设置,在底板一端的支撑柱上设有推倒机构,在推倒机构下方的支撑柱上设有升降机构,所述夹取机构设置在升降机构上;在底板的底端设有位置调节机构;在底板另一端的支撑柱之间的横梁上设有摄像头;

所述升降机构包括升降滑块和升降驱动组件,所述升降驱动组件设置在两块底板上的支撑柱上,升降滑块连接在升降驱动组件上,所述升降驱动组件驱动升降滑块沿着支撑柱上下滑动设置,在升降滑块上设有夹取机构;

所述夹取机构包括旋转组件、第一夹爪组件、第二夹爪组件、夹取横梁和夹持挡块,所述旋转组件设置在升降滑块上,所述第一夹爪组件设置在一底板上的旋转组件上,第二夹爪组件设置在另一底板上的旋转组件上,在第一夹爪组件和第二夹爪组件之间设有夹取横梁,在第一夹爪组件和第二夹爪组件之间的夹取横梁上设有夹持挡块;

所述推倒机构包括推倒驱动组件和推倒杆,所述推倒驱动组件通过推倒滑动柱连接支撑柱,所述推倒驱动组件驱动推倒杆沿着推倒滑动柱上下滑动设置;

具体步骤包括:

(1) 移动机构启动,将推倒运送机器人移动至货物的位置,并将使得货物位于工作区间内;

当货物的位置不方便夹取机构进行夹取时;进入步骤(1.1);当需要对工作区间内的货物数量进行限制时:进入步骤(1.2);

(1.1) 通过位置调节机构的位置调节杆推动货物移动至方便夹取机构夹取的位置;当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3);

(1.2) 通过伸缩限位机构的伸缩挡板阻挡工作区间外的货物;当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3);

(2) 当货物需要打倒时;

(2.1) 推倒机构下降至与货物相对应的位置;

(2.2) 移动机构移动,带动推倒机构将货物打倒;

(3) 夹取机构下降至与货物相对应的位置;

(3.1) 第一夹爪组件和第二夹爪组件夹紧货物;

(4) 当货物需要翻转时,进入步骤(4.1),若不需要翻转则进入步骤(5);

(4.1) 旋转组件旋转带动第一夹爪组件和第二夹爪组件旋转,将货物翻转;

(5) 移动机构将货物搬运到指定位置。

2. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述升降驱动组件包括升降驱动电机、升降驱动主动齿轮、升降驱动从动齿轮、升降驱动杆、升降第一从动轮、升降第二从动轮和升降驱动带,所述升降驱动电机通过升降电机安装板固定在一底板上的支撑柱的一侧,在支撑柱上设有升降驱动杆,所述升降驱动杆连接两块底板上的支撑柱,在升降驱动电机的驱动轴上设有升降驱动主动齿轮,在升降驱动杆的一端设有与升降驱动主动齿轮相啮

合连接的升降驱动从动齿轮,升降第一从动轮固定在升降驱动杆的两端,所述升降驱动从动齿轮与升降驱动杆一端的升降第一从动轮的端面固定连接,在支撑柱底端的底板上设有与升降第一从动轮相对应的升降第二从动轮,在升降第一从动轮和升降第二从动轮之间设有升降驱动带,所述升降滑块设置在升降驱动带上。

3. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述推倒驱动组件包括推倒驱动电机、推倒滑块、推倒第一驱动轮、推倒第二驱动轮、推倒主动带、推倒驱动杆,推倒第一从动轮、推倒第二从动轮和推倒从动带,所述推倒滑动柱的顶端与底板一端的支撑柱的顶端连接,推倒滑动柱的底端连接在底板上,在推倒滑动柱的顶端设有推倒驱动电机,在推倒驱动电机下方的推倒滑动柱上设有推倒驱动杆,所述推倒驱动杆连接两块底板上的推倒滑动柱,在推倒驱动电机的驱动轴上设有推倒第一驱动轮,所述推倒第二驱动轮设置在推倒驱动杆的一端,推倒第一驱动轮通过推倒主动带连接推倒第二驱动轮,所述推倒第一从动轮设置在推倒驱动杆的两端,在推倒滑动柱底端的底板上设有与推倒第一从动轮相对应的推倒第二从动轮,在推倒第一从动轮和推倒第二从动轮之间设有推倒从动带,在推倒从动带上设有推倒滑块,所述推倒杆通过推倒杆连接板连接在推倒滑块上。

4. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述第一夹爪组件包括第一夹爪连接柱、第一夹爪基座、第一夹爪气缸和第一夹爪,所述第一夹爪连接柱的一端与一底板上的旋转组件连接,在第一夹爪连接柱的另一端设有第一夹爪基座,在第一夹爪基座上设有第一夹爪气缸,在第一夹爪气缸的驱动件上设有第一夹爪;

所述第二夹爪组件包括第二夹爪连接柱、第二夹爪基座、第二夹爪气缸和第二夹爪,所述第二夹爪连接柱的一端与另一底板上的旋转组件连接,在第二夹爪连接柱的另一端设有第二夹爪基座,在第二夹爪基座上设有第二夹爪气缸,在第二夹爪气缸的驱动件上设有第二夹爪;

步骤(3.1)具体包括:

(3.11) 第一夹爪气缸驱动第一夹爪向第二夹爪的方向移动;

(3.12) 第二夹爪气缸驱动第二夹爪向第一夹爪的方向移动;

(3.13) 第一夹爪和第二夹爪夹紧货物。

5. 根据权利要求4所述的一种运送方法,其特征在于:所述旋转组件包括旋转电机、旋转安装板、旋转联轴器和旋转连接板,所述旋转安装板固定在升降滑块上,在旋转安装板上设有旋转联轴器,所述旋转电机的驱动轴固定在旋转联轴器上,在旋转电机的主体上设有旋转连接板,在一底板上的旋转连接板与第一夹爪连接柱连接;在另一底板上的旋转连接板与第二夹爪连接柱连接。

6. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述位置调节机构包括位置调节电机、位置调节主动齿轮、位置调节齿条、位置调节滑动轮、位置调节导轨、位置调节杆和位置调节连接板,所述位置调节电机设置在底板的上方,位置调节滑动轮通过滑动轮板设置在底板的下方,在底板上设有安装通槽,在调节电机的驱动轴上设有位置调节主动齿轮,所述位置调节主动齿轮穿过安装通槽延伸至底板的下方,在位置调节滑动轮与位置调节主动齿轮之间设有位置调节齿条,所述位置调节齿条与位置调节主动齿轮啮合;在底板的下方还设有与位置调节齿条相对应的位置调节导轨,所述位置调节齿条的一端通过位置调节滑块滑动的设置在位置调节导轨上,所述位置调节杆通过位置调节连杆板连接在位置调节齿

条的一端上,所述位置调节杆连接两块底板上的位置调节齿条;

步骤(1.1)具体包括:

(1.11) 位置调节电机驱动位置调节杆移动;

(1.12) 位置调节杆带动货物移动至方便夹取机构进行夹取的位置。

7. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述移动机构包括移动电机、移动电机安装座和移动万向轮,所述移动电机通过移动电机安装座设置在底板的两端,在移动电机的驱动轴上设有移动万向轮。

8. 根据权利要求1所述的一种运送方法,其特征在于:所述伸缩限位机构包括伸缩电机、伸缩驱动齿轮、伸缩驱动齿条、伸缩连接杆、伸缩驱动杆、伸缩挡板、伸缩基座和伸缩导轨,所述伸缩电机通过伸缩电机安装板固定在底板上,在伸缩电机的驱动轴上设有伸缩驱动齿轮,在伸缩电机上方的伸缩电机安装板上设有伸缩齿条滑动部件,所述伸缩驱动齿条滑动的设置在伸缩齿条滑动部件上,伸缩驱动齿条与伸缩驱动齿轮啮合连接,在伸缩驱动齿条上设有伸缩连接杆,在底板上设有伸缩基座,在伸缩基座上设有伸缩导轨,所述伸缩挡板通过伸缩滑块滑动的设置在伸缩导轨上,伸缩驱动杆的一端铰接在伸缩挡板上,所述伸缩驱动杆的另一端与伸缩连接杆铰接设置;所述伸缩挡板沿着伸缩导轨向工作区间内滑动;

步骤(1.2)具体包括:

(1.21) 伸缩电机驱动伸缩挡板向工作区间内滑动;

(1.22) 伸缩挡板阻挡工作区间外的货物无法进入工作区间。

9. 根据权利要求4所述的一种运送方法,其特征在于:在第一夹手上还设有第一夹取旋转组件,所述第一夹取旋转组件包括夹取旋转电机、夹取旋转主动轮、夹取旋转从动轮、夹取旋转驱动带、夹取旋转驱动轴、夹取旋转安装板和旋转夹手,所述夹取旋转电机设置在第一夹手的前端,所述夹取旋转主动轮设置在夹取旋转电机的驱动轴上,在第一夹手的末端设有夹取旋转安装板,所述夹取旋转驱动轴的一端通过夹取旋转轴承转动的设置在夹取旋转安装板上,在夹取旋转驱动轴的另一端上设有旋转夹手,所述旋转夹手位于第一夹手靠近夹持挡块的一侧,在夹取旋转驱动轴上设有夹取旋转从动轮,在夹取旋转主动轮和夹取旋转从动轮之间设有夹取旋转驱动带;在第二夹手上设有与第一夹取旋转组件结构相同的第二夹取旋转组件;

步骤(4)具体包括当对较小的货物进行翻转时:

(4.11) 夹取旋转电机驱动旋转夹手旋转,将货物翻转。

一种运送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及搬运机器人技术领域,具体涉及一种运送方法。

背景技术

[0002] 随着物联网技术的发展以及人工成本的不断提高,起重搬运逐渐向自动化和智能化方向靠拢。同时随着智能技术不断发展,给物流企业也带来了很大的转变。智能搬运机器人有着承重大,运输效率高,自动化程度高,安全性高等特点,可以更好地帮助企业简化生产运输过程。目前智能搬运机器人技术应用到装卸搬运领域,是物流系统中最基本的功能单元之一,不仅能提高仓储物流的搬运效率,减轻人的体力劳动,而且可以优化资源,提高效益,具有十分广阔的发展前景和良好的经济效益。

[0003] 在中国专利申请号为202110960685.4,公布日为2021.12.07的专利文献,其公开了一种搬运机器人,包括框架、行走机构、转动机构、抓取机构、起升机构及平移机构;转动机构包括转盘及转动驱动件,转盘转动设置于框架上,转动驱动件与转盘连接且用于驱动转盘转动;起升机构与抓取机构连接且用于驱动抓取机构做升降运动;平移机构固定安装于框架上,平移机构与起升机构连接且用于驱动起升机构平移。该发明的有益效果是:通过抓取机构、起升机构及平移机构的配合,将多个货物依次抓取到转盘上,通过转动驱动件驱动转盘转动从而使转盘上堆放的货物被均匀摆放,通过行走机构带动整个装置在货物堆放处和卸货处往复移动,本发明提供的搬运机器人每次往复时,可一次性输送多个货物,大大提高了货物的装卸效率。

[0004] 现有技术中的搬运机器人多数都如上述的文献一样,夹取的方式也都仅仅只是将货物夹起来放置指定的位置上,而无法对货物的状态进行调整,若在搬运时货物的状态时竖起来的,而搬运的指定位置需要货物横着放置才能更好的进行货物的统一整理,因此,现有技术中的搬运机器人在搬运完没有达到预想状态的货物时还另外需要采用别的装置对货物进行调整或需要人工进行调整,容易浪费时间且增加成本,影响搬运的效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种运送方法,通过本发明的方法,可以实现货物的全自动搬运,无需再增加别的装置对货物进行调整,即可减少成本也提高搬运的效率。

[0006] 为达到上述目的,一种运送方法,所述运送方法通过推倒运送机器人实现,所述推倒运送机器人包括机架、移动机构、夹取机构、升降机构、伸缩限位机构、推倒机构和位置调节机构,所述机架包括底板、支撑柱和横梁,所述底板设有两块,在两块底板之间形成工作区间,所述支撑柱设置在底板的两端,在两块底板的支撑柱之间设有横梁。

[0007] 所述移动机构设置在底板的两端;所述伸缩限位机构设置在底板上且伸入工作区间设置,在底板一端的支撑柱上设有推倒机构,在推倒机构下方的支撑柱上设有升降机构,所述夹取机构设置在升降机构上;在底板的底端设有位置调节机构;在底板另一端的支撑柱之间的横梁上设有摄像头。

[0008] 所述升降机构包括升降滑块和升降驱动组件,所述升降驱动组件设置在两块底板上的支撑柱上,升降滑块连接在升降驱动组件上,所述升降驱动组件驱动升降滑块沿着支撑柱上下滑动设置,在升降滑块上设有夹取机构。

[0009] 所述夹取机构包括旋转组件、第一夹爪组件、第二夹爪组件、夹取横梁和夹持挡块,所述旋转组件设置在升降滑块上,所述第一夹爪组件设置在一底板上的旋转组件上,第二夹爪组件设置在另一底板上的旋转组件上,在第一夹爪组件和第二夹爪组件之间设有夹取横梁,在第一夹爪组件和第二夹爪组件之间的夹取横梁上设有夹持挡块。

[0010] 所述推倒机构包括推倒驱动组件和推倒杆,所述推倒驱动组件通过推倒滑动柱连接支撑柱,所述推倒驱动组件驱动推倒杆沿着推倒滑动柱上下滑动设置。

[0011] 具体步骤包括:

[0012] (1) 移动机构启动,将推倒运送机器人移动至货物的位置,并将使得货物位于工作区间内。

[0013] 当货物的位置不方便夹取机构进行夹取时;进入步骤(1.1);当需要对工作区间内的货物数量进行限制时;进入步骤(1.2)。

[0014] (1.1) 通过位置调节机构的位置调节杆推动货物移动至方便夹取机构夹取的位置;当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3)。

[0015] (1.2) 通过伸缩限位机构的伸缩挡板阻挡工作区间外的货物;当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3);

[0016] (2) 当货物需要打倒时。

[0017] (2.1) 推倒机构下降至与货物相对应的位置。

[0018] (2.2) 移动机构移动,带动推倒机构将货物打倒。

[0019] (3) 夹取机构下降至与货物相对应的位置。

[0020] (3.1) 第一夹爪组件和第二夹爪组件夹紧货物。

[0021] (4) 当货物需要翻转时。

[0022] (4.1) 旋转组件旋转带动第一夹爪组件和第二夹爪组件旋转,将货物翻转。

[0023] (5) 移动机构将货物搬运到指定位置。上述结构的推倒运送机器人,通过第一夹爪组件和第二夹爪组件配合夹取货物,再通过移动机构将货物输送到指定位置即可完成搬运,过程简单且效率,当要对货物进行搬运时,移动机构移动至需要搬运的货物位置并使得货物移动至工作区间内,升降驱动组件驱动升降滑块进行上下移动,进而带动夹取机构移动至与货物相对应的高度上,夹取机构移动到位后,第一夹爪组件和第二夹爪组件配合将货物夹住,升降机构将夹取机构升起使得货物离开地面即可开始进行搬运,在搬运前,通过摄像头对货物的状态进行观测,若货物是竖直放置的而搬运的指定位置需要货物横着放置,此时,通过推倒驱动组件驱动推倒杆下降至货物的上方,移动机构移动,带动推倒杆触碰货物继续移动,从而将货物打倒,这样,货物即可呈现横向的状态,由此即可通过夹取机构将货物夹取再进行搬运,通过设置位置调节机构,在货物在工作区间内的位置不方便夹取机构进行夹取时,通过位置调节机构可以将货物进行推动,从而使得货物可以移动至方便夹取机构进行夹取的位置上,由此方便货物的搬运,提高效率;通过设置伸缩限位机构可以限制进入工作区间的货物数量,从而方便实现一对一搬运;且同时,若货物的正面与背面反了,通过旋转组件可以将第一夹爪组件和第二夹爪组件进行翻转,从而即可使得货物的

正面和背面翻转,由此使得货物的状态可以在搬运前就能够进行调整,从而就可以避免在最终货物的统一整理时还需要另外对货物进行调整而影响了搬运效率的问题,由此使得搬运的效率更高。

[0024] 进一步的,所述升降驱动组件包括升降驱动电机、升降驱动主动齿轮、升降驱动从动齿轮、升降驱动杆、升降第一从动轮、升降第二从动轮和升降驱动带,所述升降驱动电机通过升降电机安装板固定在一底板上的支撑柱的一侧,在支撑柱上设有升降驱动杆,所述升降驱动杆连接两块底板上的支撑柱,在升降驱动电机的驱动轴上设有升降驱动主动齿轮,在升降驱动杆的一端设有与升降驱动主动齿轮相啮合连接的升降驱动从动齿轮,升降第一从动轮固定在升降驱动杆的两端,所述升降驱动从动齿轮与升降驱动杆一端的升降第一从动轮的端面固定连接,在支撑柱底端的底板上设有与升降第一从动轮相对应的升降第二从动轮,在升降第一从动轮和升降第二从动轮之间设有升降驱动带,所述升降滑块设置在升降驱动带上。

[0025] 以上设置,当需要对夹取机构进行上下移动时,升降驱动电机驱动升降驱动主动齿轮转动,进而带动升降驱动从动齿轮转动并带动升降驱动杆转动,由此即可使得升降第一从动轮转动并使得升降驱动带进行移动,从而使得设置在升降驱动带上的升降滑块进行上下移动,同时升降驱动杆的作用使得在两块底板上的升降驱动带可以同步上下移动,从而保证了夹取机构可以正常进行升降,结构简单且有效。

[0026] 进一步的,所述推倒驱动组件包括推倒驱动电机、推倒滑块、推倒第一驱动轮、推倒第二驱动轮、推倒主动带、推倒驱动杆,推倒第一从动轮、推倒第二从动轮和推倒从动带,所述推倒滑动柱的顶端与底板一端的支撑柱的顶端连接,推倒滑动柱的底端连接在底板上,在推倒滑动柱的顶端设有推倒驱动电机,在推倒驱动电机下方的推倒滑动柱上设有推倒驱动杆,所述推倒驱动杆连接两块底板上的推倒滑动柱,在推倒驱动电机的驱动轴上设有推倒第一驱动轮,所述推倒第二驱动轮设置在推倒驱动杆的一端,推倒第一驱动轮通过推倒主动带连接推倒第二驱动轮,所述推倒第一从动轮设置在推倒驱动杆的两端,在推倒滑动柱底端的底板上设有与推倒第一从动轮相对应的推倒第二从动轮,在推倒第一从动轮和推倒第二从动轮之间设有推倒从动带,在推倒从动带上设有推倒滑块,所述推倒杆设置在推倒滑块上。

[0027] 以上设置,当需要将货物打倒时,推倒驱动电机驱动推倒第一驱动轮带动通过推倒主动带与推倒第一驱动轮连接的推倒第二驱动轮,推倒第二驱动轮带动推倒驱动杆转动,进而带动推倒第一从动轮转动,由此使得推倒从动带移动并带动推倒滑块进行上下移动,由此使得推块杆可以移动到与货物相对应的位置上。

[0028] 进一步的,所述第一夹爪组件包括第一夹爪连接柱、第一夹爪基座、第一夹爪气缸和第一夹爪,所述第一夹爪连接柱的一端与一底板上的旋转组件连接,在第一夹爪连接柱的另一端设有第一夹爪基座,在第一夹爪基座上设有第一夹爪气缸,在第一夹爪气缸的驱动件上设有第一夹爪。

[0029] 所述第二夹爪组件包括第二夹爪连接柱、第二夹爪基座、第二夹爪气缸和第二夹爪,所述第二夹爪连接柱的一端与另一底板上的旋转组件连接,在第二夹爪连接柱的另一端设有第二夹爪基座,在第二夹爪基座上设有第二夹爪气缸,在第二夹爪气缸的驱动件上设有第二夹爪。

[0030] 所述第一夹爪气缸驱动第一夹爪向第二夹爪的方向移动;第二夹爪气缸驱动第二夹爪向第一夹爪的方向移动。

[0031] 步骤(3.1)具体包括:

[0032] (3.11)第一夹爪气缸驱动第一夹爪向第二夹爪的方向移动。

[0033] (3.12)第二夹爪气缸驱动第二夹爪向第一夹爪的方向移动。

[0034] (3.13)第一夹爪和第二夹爪夹紧货物。

[0035] 以上设置,当需要将货物夹紧时,第一夹爪气缸驱动第一夹爪向第二夹爪的方向移动贴紧货物,第二夹爪气缸驱动第二夹爪向第一夹爪的方向移动贴紧货物,通过第一夹爪和第二夹爪的配合即可将货物夹紧,结构简单且有效。

[0036] 进一步的,所述旋转组件包括旋转电机、旋转安装板、旋转联轴器和旋转连接板,所述旋转安装板固定在升降滑块上,在旋转安装板上设有旋转联轴器,所述旋转电机的驱动轴固定在旋转联轴器上,在旋转电机的主体上设有旋转连接板,在一底板上的旋转连接板与第一夹爪连接柱连接;在另一底板上的旋转连接板与第二夹爪连接柱连接。

[0037] 以上设置,当需要将货物翻转时,旋转电机启动,由于旋转电机的驱动轴是固定在旋转联轴器上的,因此,在旋转电机启动时,旋转电机的驱动轴无法转动,而使得旋转电机的主体发生转动,从而也就使得通过旋转连接板与旋转电机的主体连接的第一夹爪连接柱和第二夹爪连接柱进行跟随旋转电机的主体进行旋转,由此使得第一夹爪组件和第二夹爪组件进行旋转即可将货物进行翻转。

[0038] 进一步的,所述位置调节机构包括位置调节电机、位置调节主动齿轮、位置调节齿条、位置调节滑动轮、位置调节导轨、位置调节杆和位置调节连接板,所述位置调节电机设置在底板的上方,位置调节滑动轮通过滑动轮板设置在底板的下方,在底板上设有安装通槽,在调节电机的驱动轴上设有位置调节主动齿轮,所述位置调节主动齿轮穿过安装通槽延伸至底板的下方,在位置调节滑动轮与位置调节主动齿轮之间设有位置调节齿条,所述位置调节齿条与位置调节主动齿轮啮合;在底板的下方还设有与位置调节齿条相对应的位置调节导轨,所述位置调节齿条的一端通过位置调节滑块滑动的设置在位置调节导轨上,所述位置调节杆通过位置调节连接板连接在位置调节齿条的一端上,所述位置调节杆连接两块底板上的位置调节齿条。

[0039] 步骤(1.1)具体包括:

[0040] (1.11)位置调节电机驱动位置调节杆移动。

[0041] (1.12)位置调节杆带动货物移动至方便夹取机构进行夹取的位置。

[0042] 以上设置,通过设置位置调节机构,在货物在工作区间内的位置不方便夹取机构进行夹取时,通过位置调节机构可以将货物进行推动,从而使得货物可以移动至方便夹取机构进行夹取的位置上,由此方便货物的搬运,提高效率;当需要对货物的位置进行调节时,位置调节电机驱动位置调节主动齿轮并带动位置调节齿条沿着位置调节导轨进行移动,由此即可带动连接在位置调节齿条上的位置调节杆进行移动,从而就可以通过位置调节杆带动货物进行移动。

[0043] 进一步的,所述移动机构包括移动电机、移动电机安装座和移动万向轮,所述移动电机通过移动电机安装座设置在底板的两端,在移动电机的驱动轴上设有移动万向轮。由此通过移动电机驱动移动万向轮进行移动从而使得推倒运送机器人可以到达指定位置。

[0044] 进一步的,所述伸缩限位机构包括伸缩电机、伸缩驱动齿轮、伸缩驱动齿条、伸缩连接杆、伸缩驱动杆、伸缩挡板、伸缩基座和伸缩导轨,所述伸缩电机通过伸缩电机安装板固定在底板上,在伸缩电机的驱动轴上设有伸缩驱动齿轮,在伸缩电机上方的伸缩电机安装板上设有伸缩齿条滑动部件,所述伸缩驱动齿条滑动的设置在伸缩齿条滑动部件上,伸缩驱动齿条与伸缩驱动齿轮啮合连接,在伸缩驱动齿条上设有伸缩连接杆,在底板上设有伸缩基座,在伸缩基座上设有伸缩导轨,所述伸缩挡板通过伸缩滑块滑动的设置在伸缩导轨上,伸缩驱动杆的一端铰接在伸缩挡板上,所述伸缩驱动杆的另一端与伸缩连接杆铰接设置;所述伸缩挡板沿着伸缩导轨向工作区间内滑动。

[0045] 步骤(1.2)具体包括:

[0046] (1.21) 伸缩电机驱动伸缩挡板向工作区间内滑动。

[0047] (1.22) 伸缩挡板阻挡工作区间外的货物无法进入工作区间。

[0048] 以上设置,通过伸缩限位机构可以限制进入工作区间的货物数量,从而方便实现一对一搬运;当需要限制货物继续进入工作区间内时,伸缩电机驱动伸缩驱动齿轮转动进而带动伸缩驱动齿条进行移动,伸缩驱动齿条在移动时推动伸缩驱动杆进行移动,伸缩驱动杆在移动时即可推动伸缩挡板沿着伸缩导轨向工作区间内滑动,通过两块底板上的伸缩挡板对工作区间进行阻挡,从而即可对货物进行限制使得货物无法继续移动至工作区间内。

[0049] 进一步的,在第一夹手上还设有第一夹取旋转组件,所述第一夹取旋转组件包括夹取旋转电机、夹取旋转主动轮、夹取旋转从动轮、夹取旋转驱动带、夹取旋转驱动轴、夹取旋转安装板和旋转夹手,所述夹取旋转电机设置在第一夹手的前端,所述夹取旋转主动轮设置在夹取旋转电机的驱动轴上,在第一夹手的末端设有夹取旋转安装板,所述夹取旋转驱动轴的一端通过夹取旋转轴承转动的设置在夹取旋转安装板上,在夹取旋转驱动轴的另一端上设有旋转夹手,所述旋转夹手位于第一夹手靠近夹持挡块的一侧,在夹取旋转驱动轴上设有夹取旋转从动轮,在夹取旋转主动轮和夹取旋转从动轮之间设有夹取旋转驱动带;在第二夹手上设有与第一夹取旋转组件结构相同的第二夹取旋转组件。

[0050] 步骤(4)具体包括当对较小的货物进行翻转时:

[0051] (4.11) 夹取旋转电机驱动旋转夹手旋转,将货物翻转。

[0052] 以上设置,通过夹取旋转组件的设置也可以使得货物进行翻转,当在搬运时,货物的体积较大,夹取旋转组件无法方便的将货物进行翻转,则可以通过旋转组件进行翻转,当货物的体积较小时,即可通过夹取旋转组件也可以通过旋转组件实现翻转,通过设置两个不同的翻转装置,保证了不同的大小的货物都可以实现翻转,当需要对较小的货物进行翻转时,夹取旋转电机驱动夹取旋转主动轮进行转动,进而带动通过夹取旋转驱动带与夹取旋转主动轮连接的夹取旋转从动轮转动,从而即可带动夹取旋转驱动轴转动使得旋转夹手转动,由此实现货物的翻转,结构简单且有用。

附图说明

[0053] 图1为本发明的推倒运送机器人的结构示意图。

[0054] 图2为图1中A处的放大图。

[0055] 图3为本发明的升降驱动组件的爆炸示意图。

- [0056] 图4为本发明的夹取机构的结构示意图。
- [0057] 图5为本发明的旋转组件的爆炸示意图。
- [0058] 图6为本发明的第一夹手的爆炸示意图。
- [0059] 图7为图1中B处的放大图。
- [0060] 图8为本发明的推倒机构在机架上的结构示意图。
- [0061] 图9为图8中C处的放大图。
- [0062] 图10为本发明的机架的仰视图。
- [0063] 图11为图10中D处的放大图。
- [0064] 图12为本发明的位置调节机构的爆炸示意图。
- [0065] 图13为本发明的移动机构的结构示意图。
- [0066] 图14为本发明的推倒运送机器人另一视角的结构示意图。
- [0067] 图15为图14中E处的放大图。
- [0068] 图16为本发明的伸缩挡板与伸缩基座的结构示意图。
- [0069] 图17为本发明的伸缩限位机构的爆炸示意图。
- [0070] 图18为本发明的夹取机构将货物夹取并翻转的示意图。
- [0071] 图19为本发明的推倒机构将货物推倒的示意图。
- [0072] 图20为本发明的推倒运送机器人的工作流程图。

具体实施方式

[0073] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细说明。

[0074] 如图1至图19所示,一种推倒运送机器人,包括机架1、移动机构2、夹取机构3、升降机构4、伸缩限位机构5、推倒机构6和位置调节机构7,所述机架1包括底板11、支撑柱12和横梁13,所述底板11设有两块,在两块底板11之间形成工作区间10,所述支撑柱12设置在底板11的两端,在两块底板11的支撑柱12之间设有横梁13。

[0075] 所述移动机构2设置在底板11的两端;所述伸缩限位机构5设置在底板11上且伸入工作区间10设置,在底板11一端的支撑柱12上设有推倒机构6,在推倒机构6下方的支撑柱12上设有升降机构4,所述夹取机构3设置在升降机构4上;在底板11的底端设有位置调节机构7;在底板11另一端的支撑柱12之间的横梁13上设有摄像头100。通过设置摄像头对货物的状态进行观察检测,若货物的状态需要调整,则可以根据货物当前的状态进行打倒或者翻转;如图1至图3所示,所述升降机构4包括升降滑块40和升降驱动组件41,所述升降驱动组件41设置在两块底板11上的支撑柱12上,升降滑块40连接在升降驱动组件41上,所述升降驱动组件41驱动升降滑块40沿着支撑柱12上下滑动设置,在升降滑块40上设有夹取机构3。

[0076] 所述升降驱动组件41包括升降驱动电机411、升降驱动主动齿轮412、升降驱动从动齿轮413、升降驱动杆414、升降第一从动轮415、升降第二从动轮416和升降驱动带(图中未示出),在本实施例中,所述升降驱动带为同步带,升降驱动带套设在升降第二从动轮416上,具体的同步带传动方式为现有技术,在此不再累述,所述升降驱动电机411通过升降电机安装板417固定在一底板11上的支撑柱12的一侧,在支撑柱12上设有升降驱动杆414,所述升降驱动杆414连接两块底板11上的支撑柱12,在升降驱动电机411的驱动轴上设有升降

驱动主动齿轮412,在升降驱动杆414的一端设有与升降驱动主动齿轮412相啮合连接的升降驱动从动齿轮413,升降第一从动轮415固定在升降驱动杆的两端,所述升降驱动从动齿轮与升降驱动杆一端的升降第一从动轮的端面固定连接,在支撑柱12底端的底板11上设有与升降第一从动轮415相对应的升降第二从动轮416,在升降第一从动轮415和升降第二从动轮416之间设有升降驱动带,所述升降滑块40设置在升降驱动带上。

[0077] 以上设置,当需要对夹取机构3进行上下移动时,升降驱动电机411驱动升降驱动主动齿轮412转动,当升降驱动从动齿轮413被升降驱动主动齿轮412带动进行转动时,使得升降驱动杆414也能同步进行转动,从而使得升降驱动杆两端的升降第一从动轮415转动并使得升降驱动带进行移动,从而使得设置在升降驱动带上的升降滑块40进行上下移动,同时升降驱动杆414的作用使得在两块底板11上的升降驱动带可以同步上下移动,从而保证了夹取机构3可以正常进行升降,结构简单且有效。

[0078] 如图4至图6所示,所述夹取机构3包括旋转组件30、第一夹爪组件32、第二夹爪组件33、夹取横梁34和夹持挡块35,所述旋转组件30设置在升降滑块40上,所述第一夹爪组件32设置在一底板11上的旋转组件30上,第二夹爪组件33设置在另一底板11上的旋转组件30上,在第一夹爪组件32和第二夹爪组件33之间设有夹取横梁34,在第一夹爪组件32和第二夹爪组件33之间的夹取横梁34上设有夹持挡块35。

[0079] 所述第一夹爪组件32包括第一夹爪连接柱321、第一夹爪基座322、第一夹爪气缸323和第一夹爪324,所述第一夹爪连接柱321的一端与一底板11上的旋转组件30连接,在第一夹爪连接柱321的另一端设有第一夹爪基座322,在第一夹爪基座322上设有第一夹爪气缸323,在第一夹爪气缸323的驱动件上设有第一夹爪324。

[0080] 所述第二夹爪组件33包括第二夹爪连接柱331、第二夹爪基座332、第二夹爪气缸333和第二夹爪334,所述第二夹爪连接柱331的一端与另一底板11上的旋转组件30连接,在第二夹爪连接柱331的另一端设有第二夹爪基座332,在第二夹爪基座332上设有第二夹爪气缸333,在第二夹爪气缸333的驱动件上设有第二夹爪334。

[0081] 所述第一夹爪气缸323驱动第一夹爪324向第二夹爪334的方向移动;第二夹爪气缸332驱动第二夹爪334向第一夹爪324的方向移动。

[0082] 在本实施例中,所述第一夹爪气缸和第二夹爪气缸为无杆气缸,其具体的工作原理为现有技术,在此不再累述。

[0083] 以上设置,当需要将货物夹紧时,第一夹爪气缸323驱动第一夹爪324向第二夹爪334的方向移动贴紧货物,第二夹爪气缸333驱动第二夹爪334向第一夹爪324的方向移动贴紧货物,通过第一夹爪324和第二夹爪334的配合即可将货物夹紧,结构简单且有效。

[0084] 所述旋转组件30包括旋转电机301、旋转安装板302、旋转联轴器303和旋转连接板304,所述旋转安装板302固定在升降滑块40上,在旋转安装板302上设有旋转联轴器303,所述旋转电机301的驱动轴3011固定在旋转联轴器303上,在旋转电机301的主体3012上设有旋转连接板304,在一块底板11上的旋转连接板304与第一夹爪连接柱321连接;在另一块底板11上的旋转连接板304与第二夹爪连接柱331连接。

[0085] 以上设置,当需要将货物翻转时,旋转电机301启动,由于旋转电机301的驱动轴3011是固定在旋转联轴器303上的,因此,在旋转电机301启动时,旋转电机301的驱动轴3011无法转动,而使得旋转电机301的主体3012发生转动,从而也就使得通过旋转连接板

304与旋转电机301的主体3012连接的第一夹爪连接柱321和第二夹爪连接柱331进行跟随旋转电机301的主体3012进行旋转,由此使得第一夹爪组件32和第二夹爪组件33进行旋转即可将货物进行翻转(如图18所示,图中001为货物)。

[0086] 如图6所示,在第一夹手324上还设有第一夹取旋转组件31,所述第一夹取旋转组件31包括夹取旋转电机311、夹取旋转主动轮312、夹取旋转从动轮313、夹取旋转驱动带(图中未示出)、夹取旋转驱动轴314、夹取旋转安装板315和旋转夹手316,所述夹取旋转电机311设置在第一夹手324的前端,所述夹取旋转主动轮312设置在夹取旋转电机311的驱动轴上,在第一夹手324的末端设有夹取旋转安装板315,所述夹取旋转驱动轴314的一端通过夹取旋转轴承317转动的设置在夹取旋转安装板315上,在夹取旋转驱动轴314的另一端上设有旋转夹手316,所述旋转夹手316位于第一夹手324靠近夹持挡块35的一侧,在夹取旋转驱动轴314上设有夹取旋转从动轮313,在夹取旋转主动轮312和夹取旋转从动轮313之间设有夹取旋转驱动带,所述旋转夹手316的突出面积大于第一夹手324的突出面积,这样,在对货物进行夹紧时,旋转夹手与货物的接触面积更大,可以更好的将货物进行夹紧,所述夹取旋转驱动带为同步带,具体的同步带传动原理为现有技术,在此不再累述;

[0087] 在第二夹手334上设有与第一夹取旋转组件31结构相同的第二夹取旋转组件。

[0088] 以上设置,通过夹取旋转组件的设置也可以使得货物进行翻转,当在搬运时,货物的体积较大,夹取旋转组件无法方便的将货物进行翻转,则可以通过旋转组件进行翻转,当货物的体积较小时,即可通过夹取旋转组件也可以通过旋转组件实现翻转,通过设置两个不同的翻转装置,保证了不同的大小的货物都可以实现翻转,当需要对较小的货物进行翻转时,夹取旋转电机驱动夹取旋转主动轮进行转动,进而带动通过夹取旋转驱动带与夹取旋转主动轮连接的夹取旋转从动轮转动,从而即可带动夹取旋转驱动轴转动使得旋转夹手转动,由此实现货物的翻转,结构简单且有用。

[0089] 如图7至图9所示,所述推倒机构6包括推倒驱动组件61和推倒杆62,所述推倒驱动组件61通过推倒滑动柱63连接支撑柱13,所述推倒驱动组件61驱动推倒杆62沿着推倒滑动柱63上下滑动设置。

[0090] 所述推倒驱动组件61包括推倒驱动电机611、推倒滑块612、推倒第一驱动轮613、推倒第二驱动轮614、推倒主动带615、推倒驱动杆616,推倒第一从动轮617、推倒第二从动轮(图中未示出)和推倒从动带618,所述推倒滑动柱63的顶端与底板11一端的支撑柱12的顶端连接,推倒滑动柱63的底端连接在底板11上,在推倒滑动柱63的顶端设有推倒驱动电机611,在推倒驱动电机611下方的推倒滑动柱63上设有推倒驱动杆616,所述推倒驱动杆616连接两块底板11上的推倒滑动柱63,在推倒驱动电机611的驱动轴上设有推倒第一驱动轮613,所述推倒第二驱动轮614设置在推倒驱动杆616的一端,推倒第一驱动轮613通过推倒主动带615连接推倒第二驱动轮614,所述推倒第一从动轮617设置在推倒驱动杆616的两端,在推倒滑动柱63底端的底板11上设有与推倒第一从动轮617相对应的推倒第二从动轮,在推倒第一从动轮617和推倒第二从动轮之间设有推倒从动带618,在推倒从动带618上设有推倒滑块612,所述推倒滑块固定在推倒从动带618的一端,所述推倒杆62通过推倒杆连接板621连接在推倒滑块612上。

[0091] 以上设置,当需要将货物打倒时,推倒驱动电机611驱动推倒第一驱动轮613带动通过推倒主动带615与推倒第一驱动轮613连接的推倒第二驱动轮614,推倒第二驱动轮614

带动推倒驱动杆616转动,进而带动推倒第一从动轮617转动,第一从动轮317转动进而带动设置在推倒第一从动轮617和推倒第二从动轮之间的推倒从动带618进行转动,由此带动推倒滑块612进行上下移动,由此使得推块杆62可以移动到与货物相对应的位置上。

[0092] 上述结构的推倒运送机器人,通过第一夹爪组件和第二夹爪组件配合夹取货物,再通过移动机构将货物输送到指定位置即可完成搬运,过程简单且效率,当要对货物进行搬运时,移动机构移动至需要搬运的货物位置并使得货物移动至工作区间内,升降驱动组件驱动升降滑块进行上下移动,进而带动夹取机构移动至与货物相对应的高度上,夹取机构移动到位后,第一夹爪组件和第二夹爪组件配合将货物夹住,升降机构将夹取机构升起使得货物离开地面即可开始进行搬运,在搬运前,通过摄像头对货物的状态进行观测,若货物是竖直放置的而搬运的指定位置需要货物横着放置,此时,通过推倒驱动组件驱动推倒杆下降至货物的上方,移动机构移动,带动推倒杆触碰货物继续移动,从而将货物打倒,如图19所示(图中001为货物),当推倒杆触碰到货物时,移动机构以箭头方向进行移动,从而推倒杆即可带动货物倾斜进而将货物推倒,这样,货物即可呈现横向的状态,由此即可通过夹取机构将货物夹取再进行搬运,且同时,若货物的正面与背面反了,通过旋转组件可以将第一夹爪组件和第二夹爪组件进行翻转,从而即可使得货物的正面和背面翻转,由此使得货物的状态可以在搬运前就能够进行调整,从而就可以避免在最终货物的统一整理时还需要另外对货物进行调整而影响了搬运效率的问题,由此使得搬运的效率更高。

[0093] 如图10至图12所示,所述位置调节机构7包括位置调节电机(图中未示出)、位置调节主动齿轮72、位置调节齿条73、位置调节滑动轮74、位置调节导轨75、位置调节杆76和位置调节连接板77,所述位置调节电机设置在底板11的上方,位置调节滑动轮74通过滑动轮板741设置在底板11的下方,在底板11上设有安装通槽111,在调节电机的驱动轴上设有位置调节主动齿轮72,所述位置调节主动齿轮72穿过安装通槽111延伸至底板11的下方,在位置调节滑动轮74与位置调节主动齿轮72之间设有位置调节齿条73,所述位置调节齿条73与位置调节主动齿轮72啮合;在底板11的下方还设有与位置调节齿条73相对应的位置调节导轨75,所述位置调节齿条73的一端通过位置调节滑块78滑动的设置在位置调节导轨75上,所述位置调节杆76通过位置调节连接板77连接在位置调节齿条73的一端上,所述位置调节杆76连接两块底板11上的位置调节齿条73。

[0094] 以上设置,通过设置位置调节机构,在货物在工作区间内的位置不方便夹取机构进行夹取时,通过位置调节机构可以将货物进行推动,从而使得货物可以移动至方便夹取机构进行夹取的位置上,由此方便货物的搬运,提高效率;当需要对货物的位置进行调节时,位置调节电机驱动位置调节主动齿轮72并带动位置调节齿条73沿着位置调节导轨75进行移动,由于位置调节齿条73是位于位置调节滑动轮74与位置调节主动齿轮72之间,在位置调节齿条73移动时带动位置调节滑动轮74转动,通过位置调节滑动轮的设置即可给予位置调节齿条支撑力且不会影响位置调节齿条的移动,由此即可带动连接在位置调节齿条73上的位置调节杆76进行移动,从而就可以通过位置调节杆带动货物进行移动。

[0095] 如图13所示,所述移动机构2包括移动电机21、移动电机安装座22和移动万向轮23,所述移动电机21通过移动电机安装座22设置在底板11的两端,在移动电机21的驱动轴上设有移动万向轮23。由此通过移动电机21驱动移动万向轮23进行移动从而使得推倒运送机器人可以到达指定位置。

[0096] 如图14至图17所示,所述伸缩限位机构5包括伸缩电机(图中未示出)、伸缩驱动齿轮52、伸缩驱动齿条53、伸缩连接杆54、伸缩驱动杆55、伸缩挡板56、伸缩基座57和伸缩导轨58,所述伸缩电机通过伸缩电机安装板51固定在底板11上,在伸缩电机的驱动轴上设有伸缩驱动齿轮52,在伸缩电机上方的伸缩电机安装板51上设有伸缩齿条滑动部件50,所述伸缩驱动齿条53滑动的设置在伸缩齿条滑动部件50上,伸缩驱动齿条53与伸缩驱动齿轮52啮合连接,在伸缩驱动齿条53上设有伸缩连接杆54,在底板11上设有伸缩基座57,在伸缩基座57上设有伸缩导轨58,所述伸缩挡板56通过伸缩滑块59滑动的设置在伸缩导轨58上,伸缩驱动杆55的一端铰接在伸缩挡板56上,所述伸缩驱动杆55的另一端与伸缩连接杆54铰接设置;所述伸缩挡板56沿着伸缩导轨58向工作区间10内滑动。

[0097] 如图15所示,所述伸缩驱动杆自与伸缩连接杆的一端向外向前弧形延伸至与伸缩连杆的一端设置,通过弧形设置的伸缩驱动杆,在伸缩驱动杆推动伸缩挡板移动时不会直接顶着伸缩挡板,而是具有一定的缓冲弧度,从而使得伸缩驱动杆与伸缩挡板之间的连接更加顺滑,从而可以更好保护伸缩驱动杆与伸缩挡板之间的结构。

[0098] 所述伸缩齿条滑动部件50包括伸缩滑动安装板501和伸缩滑动轮502,所述伸缩滑动轮502通过伸缩滑动安装板501设置在伸缩电机安装板51上,在伸缩齿条53上设有卡槽531,所述伸缩滑动轮502设置在卡槽531内并沿着卡槽531滑动;通过卡槽与伸缩滑动轮的设置,使得伸缩齿条不仅可以实现与伸缩齿轮的连接且不会影响伸缩齿条的移动。

[0099] 以上设置,通过伸缩限位机构可以限制进入工作区间的货物数量,从而方便实现一对一搬运;当需要限制货物继续进入工作区间内时,伸缩电机驱动伸缩驱动齿轮转动进而带动伸缩驱动齿条进行移动,伸缩驱动齿条在移动时推动伸缩驱动杆进行移动,伸缩驱动杆在移动时即可推动伸缩挡板沿着伸缩导轨向工作区间内滑动,通过两块底板上的伸缩挡板对工作区间进行阻挡,从而即可对货物进行限制使得货物无法继续移动至工作区间内。

[0100] 如图20所示,上述的一种推倒运送机器人的工作方法,具体步骤包括:

[0101] (1) 移动机构启动,将推倒运送机器人移动至货物的位置,并将使得货物位于工作区间内。当货物的位置不方便夹取机构进行夹取时;进入步骤(1.1);当需要对工作区间内的货物数量进行限制时:

[0102] 进入步骤(1.2);

[0103] (1.1) 通过位置调节机构的位置调节杆推动货物移动至方便夹取机构夹取的位置;

[0104] (1.11) 位置调节电机驱动位置调节杆移动。

[0105] (1.12) 位置调节杆带动货物移动至方便夹取机构进行夹取的位置,当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3)。

[0106] (1.2) 通过伸缩限位机构的伸缩挡板阻挡工作区间外的货物;

[0107] (1.21) 伸缩电机驱动伸缩挡板向工作区间内见滑动。

[0108] (1.22) 伸缩挡板阻挡工作区间外的货物无法进入工作区间,当货物需要打倒时,进入步骤(2),若货物不需要打倒则进入步骤(3)。

[0109] (2) 当货物需要打倒时。

[0110] (2.1) 推倒机构下降至与货物相对应的位置。

- [0111] (2.2) 移动机构移动, 带动推倒机构将货物打倒。
- [0112] (3) 夹取机构下降至与货物相对应的位置。
- [0113] (3.1) 第一夹爪组件和第二夹爪组件夹紧货物。
- [0114] (3.11) 第一夹爪气缸驱动第一夹爪向第二夹爪的方向移动。
- [0115] (3.12) 第二夹爪气缸驱动第二夹爪向第一夹爪的方向移动。
- [0116] (3.13) 第一夹爪和第二夹爪夹紧货物。
- [0117] (4) 当货物需要翻转时, 进入步骤(4.1), 若不需要翻转则进入步骤(5)。
- [0118] (4.1) 旋转组件旋转带动第一夹爪组件和第二夹爪组件旋转, 将货物翻转。
- [0119] 当对较小的货物进行翻转时:
- [0120] (4.11) 夹取旋转电机驱动旋转夹手旋转, 将货物翻转。
- [0121] (5) 移动机构将货物搬运到指定位置。

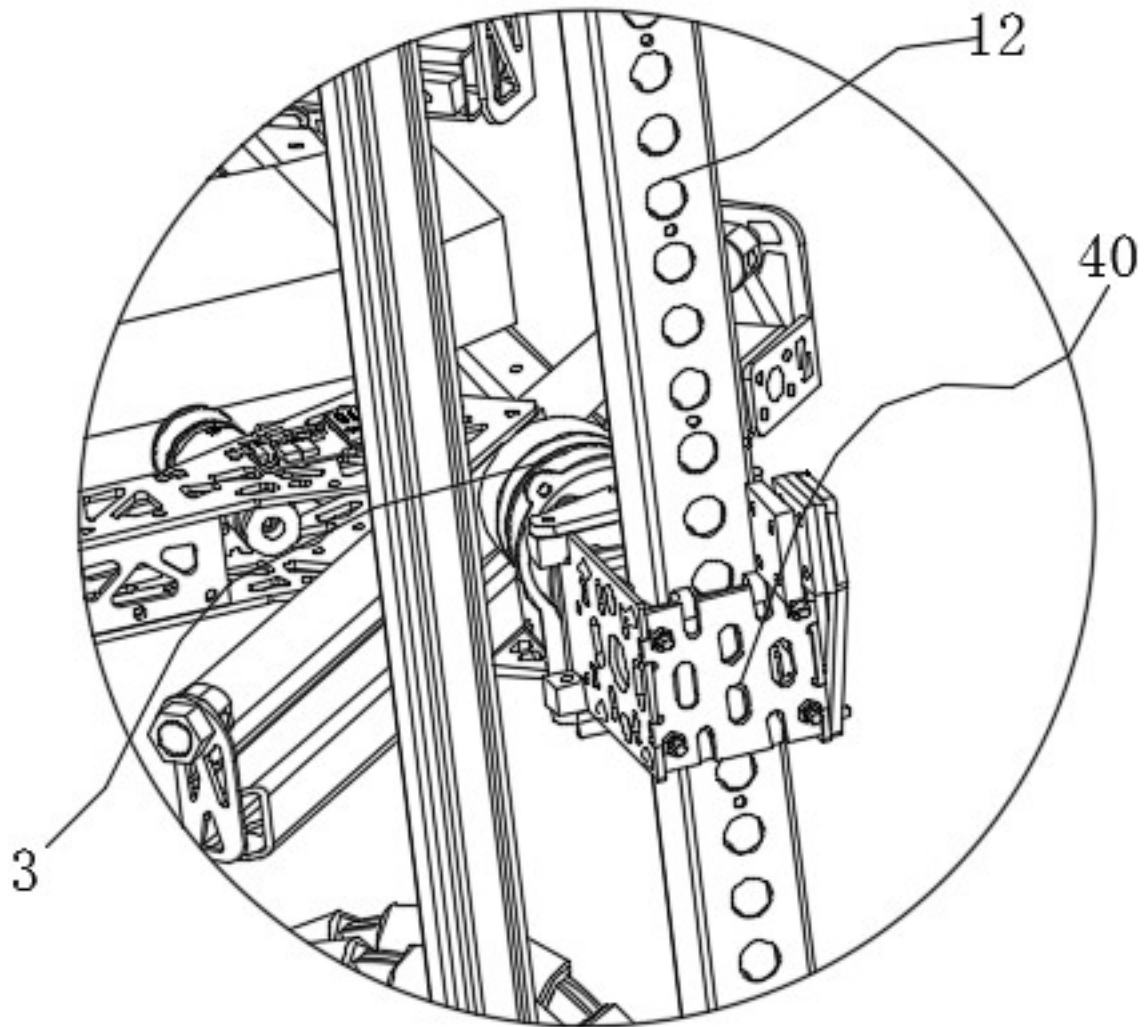


图2

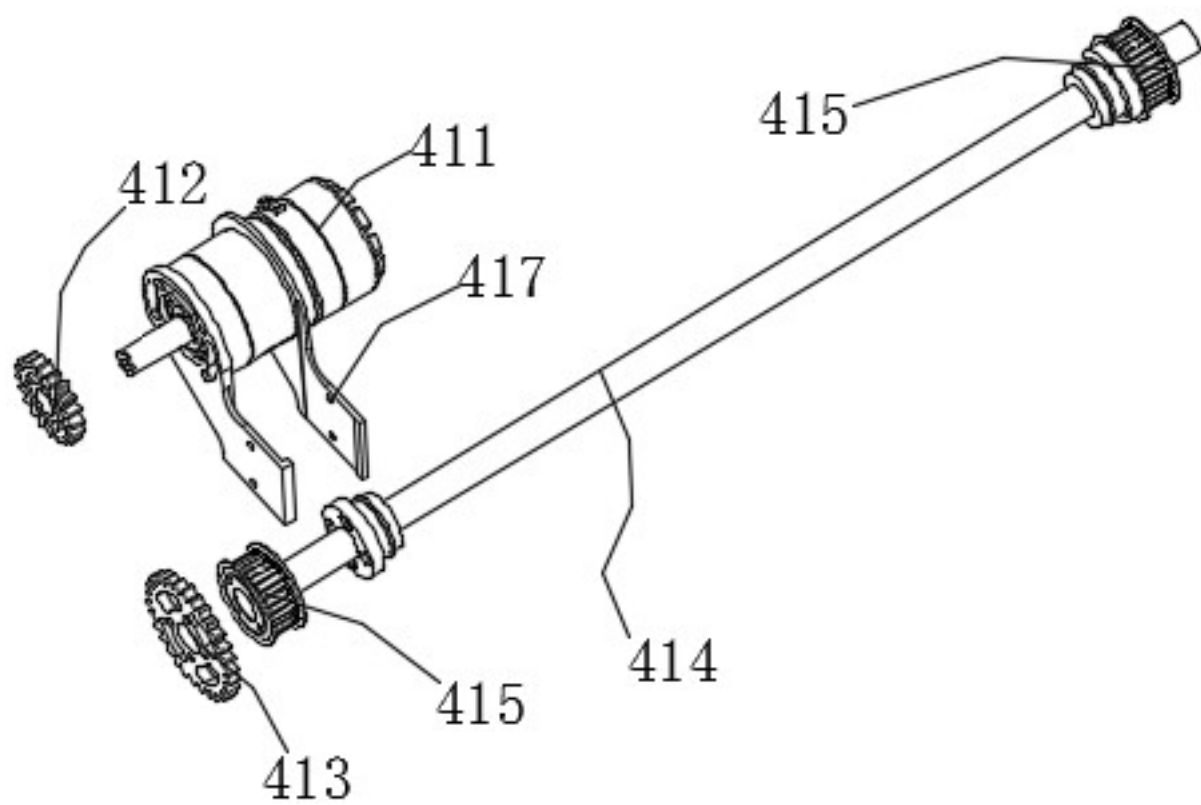


图3

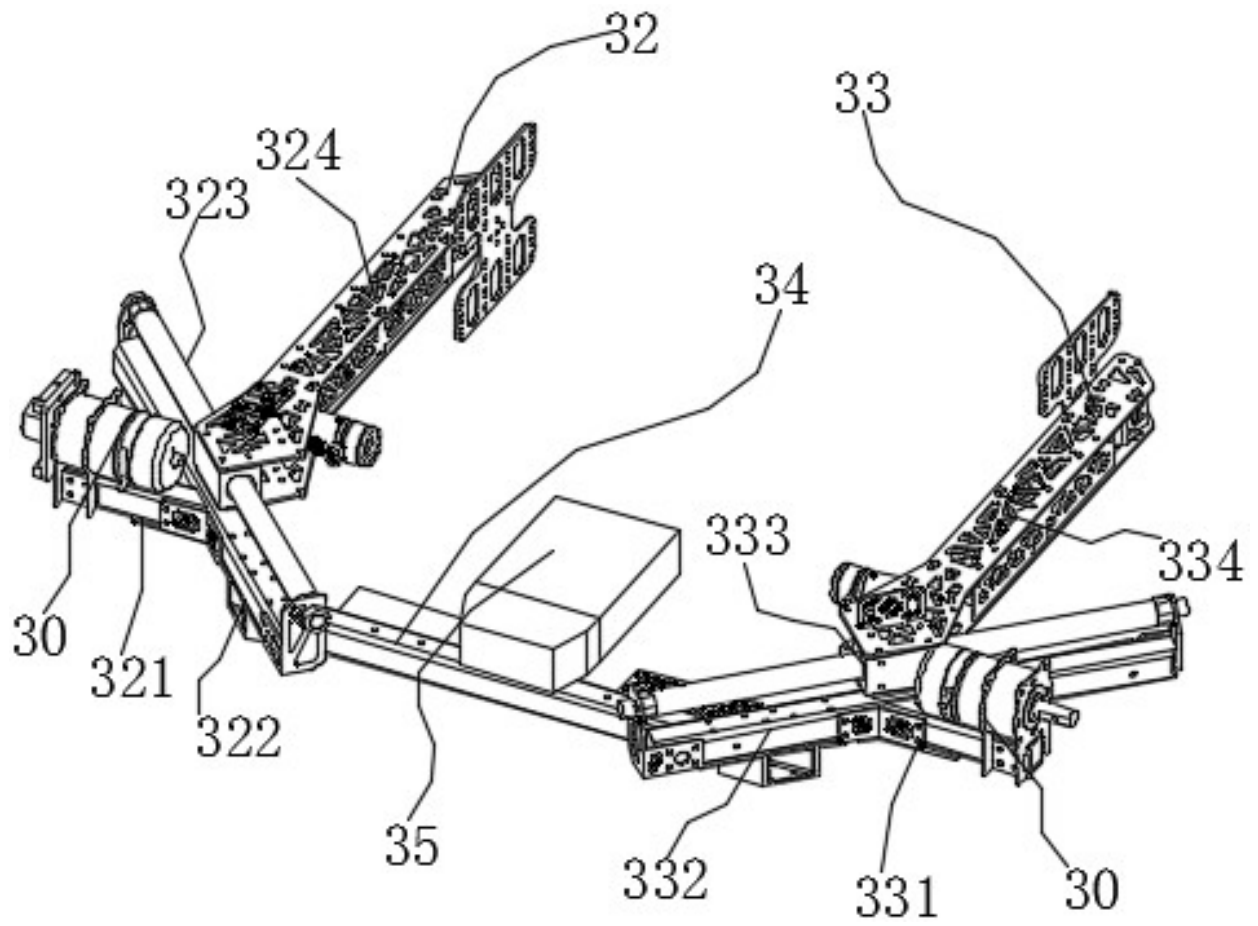


图4

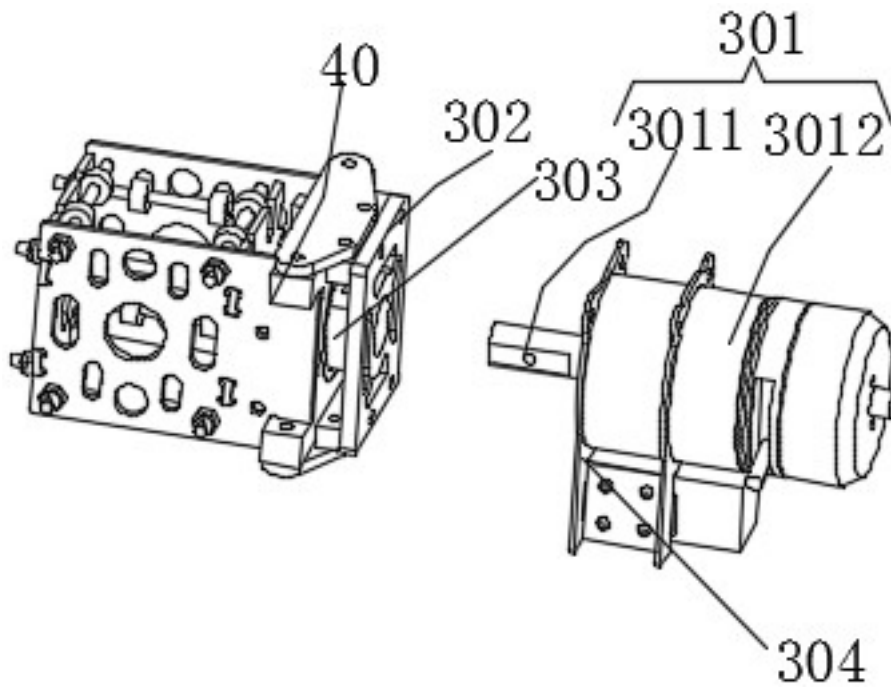


图5

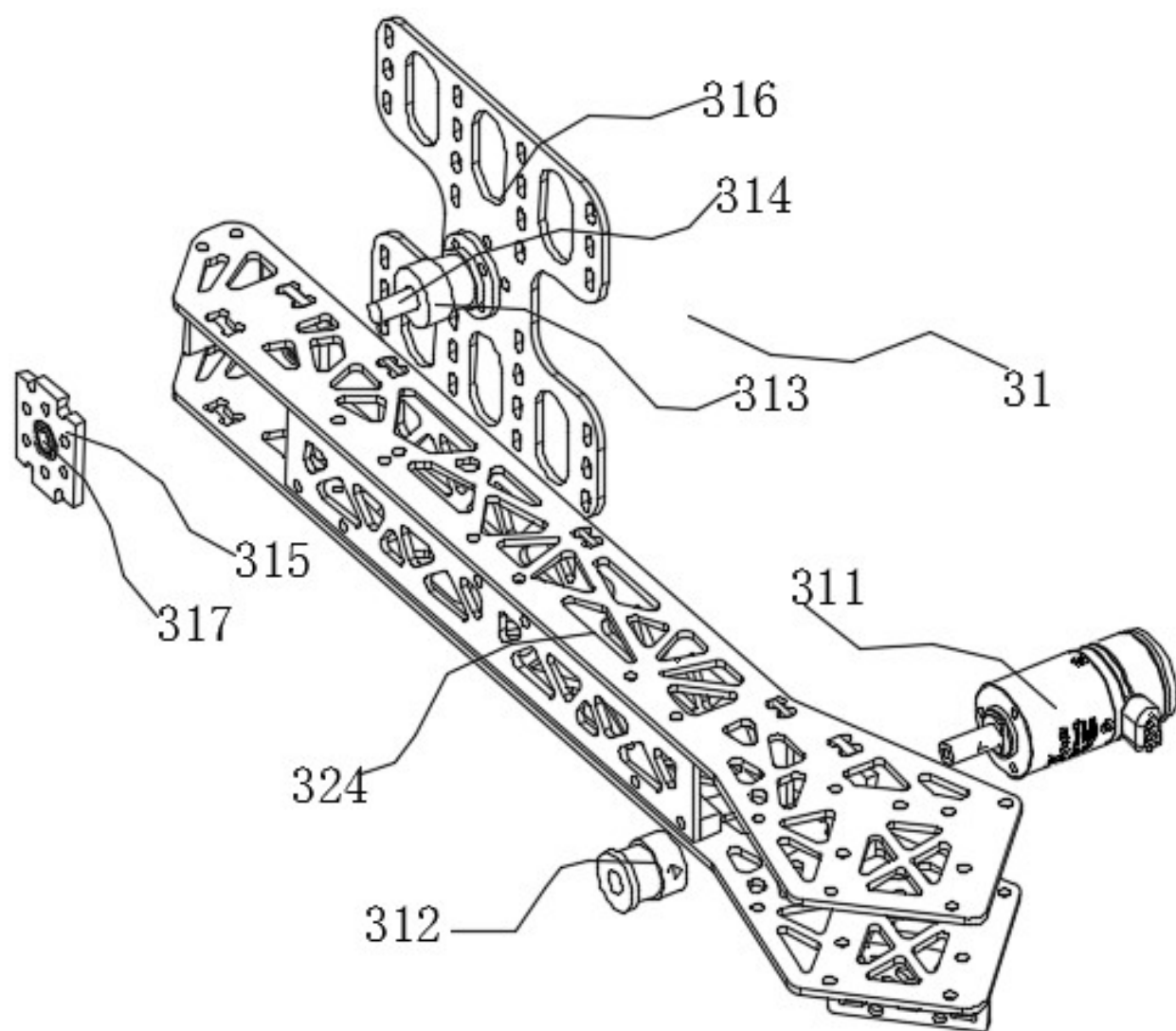


图6

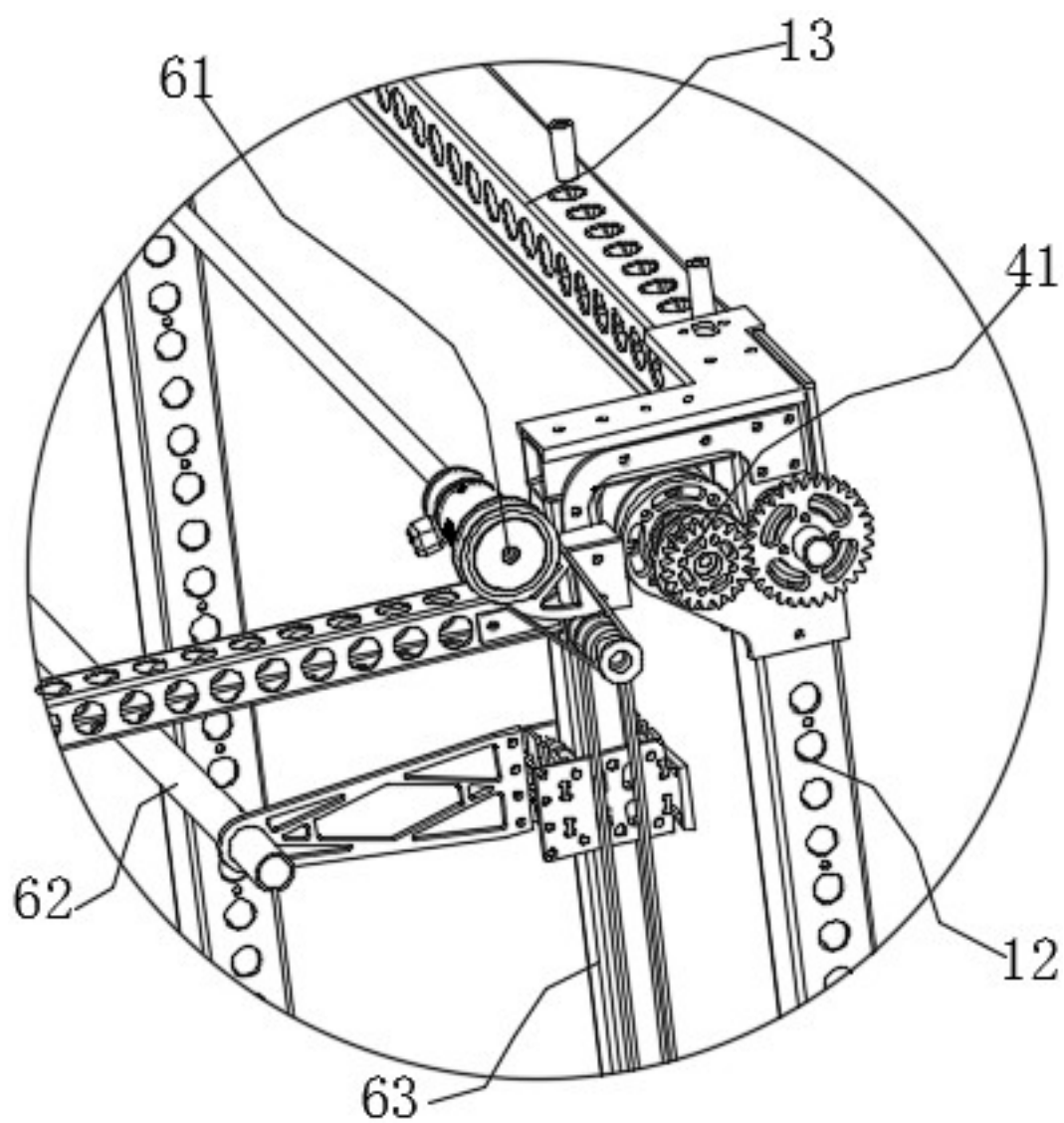


图7

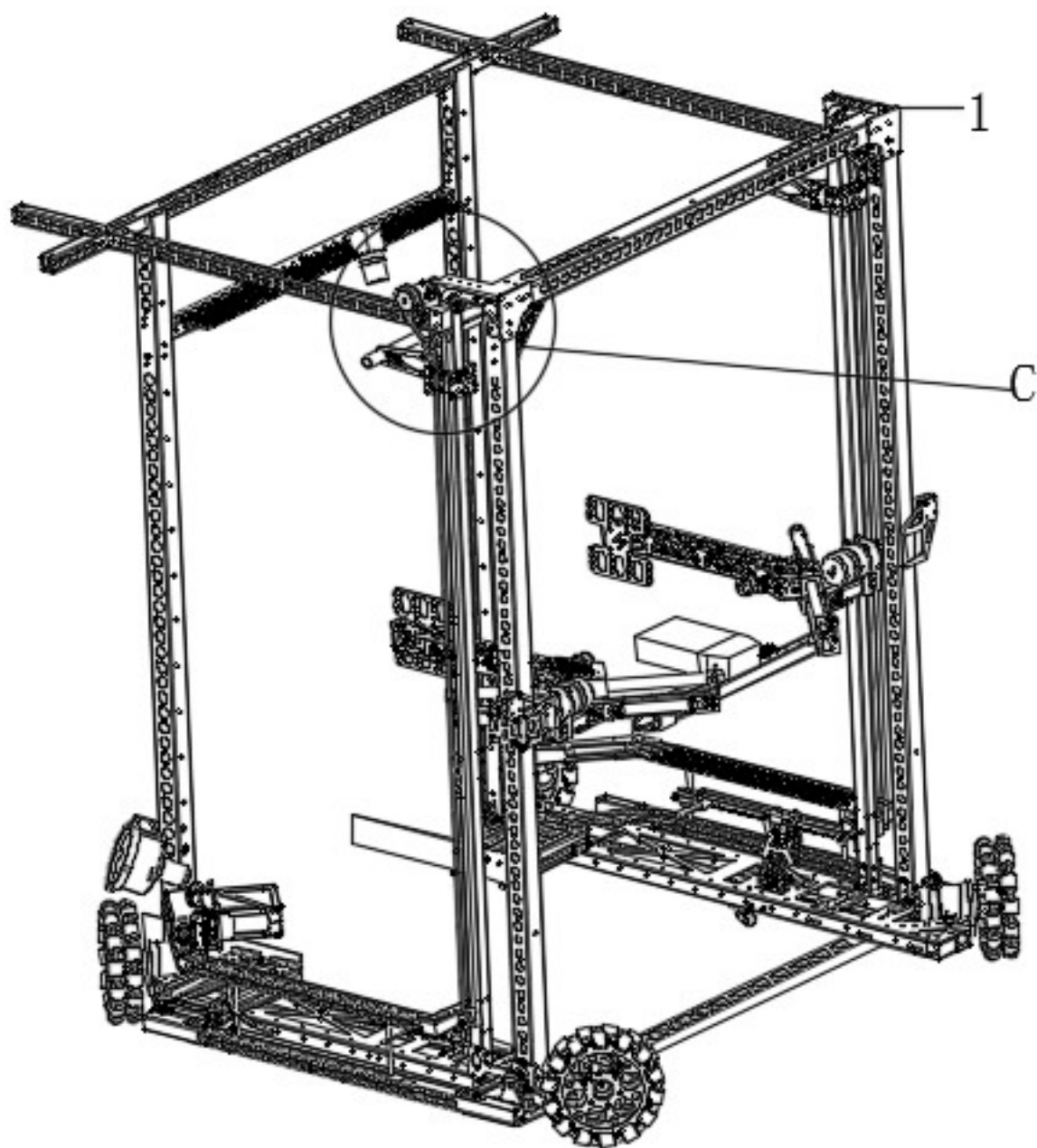


图8

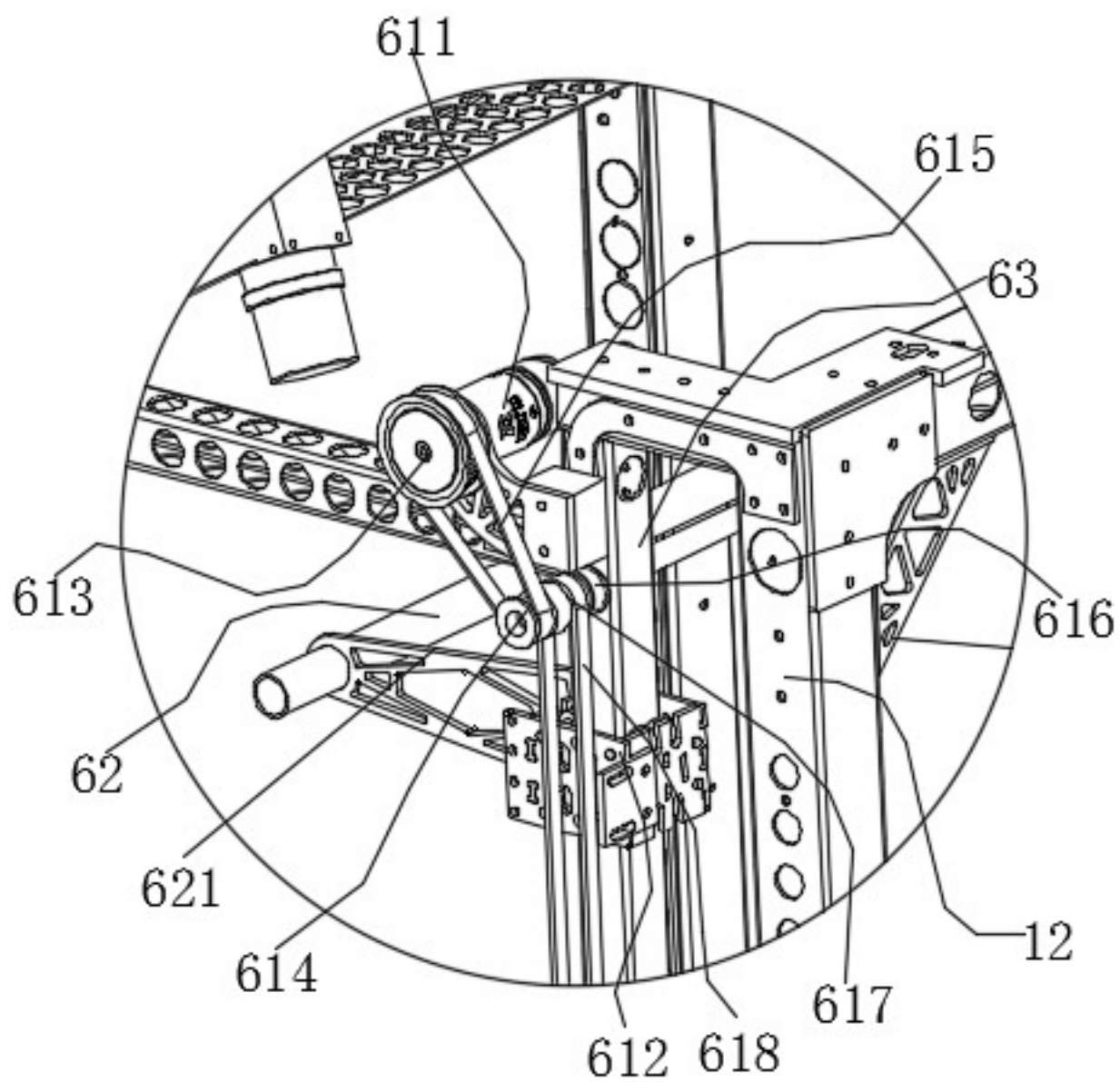


图9

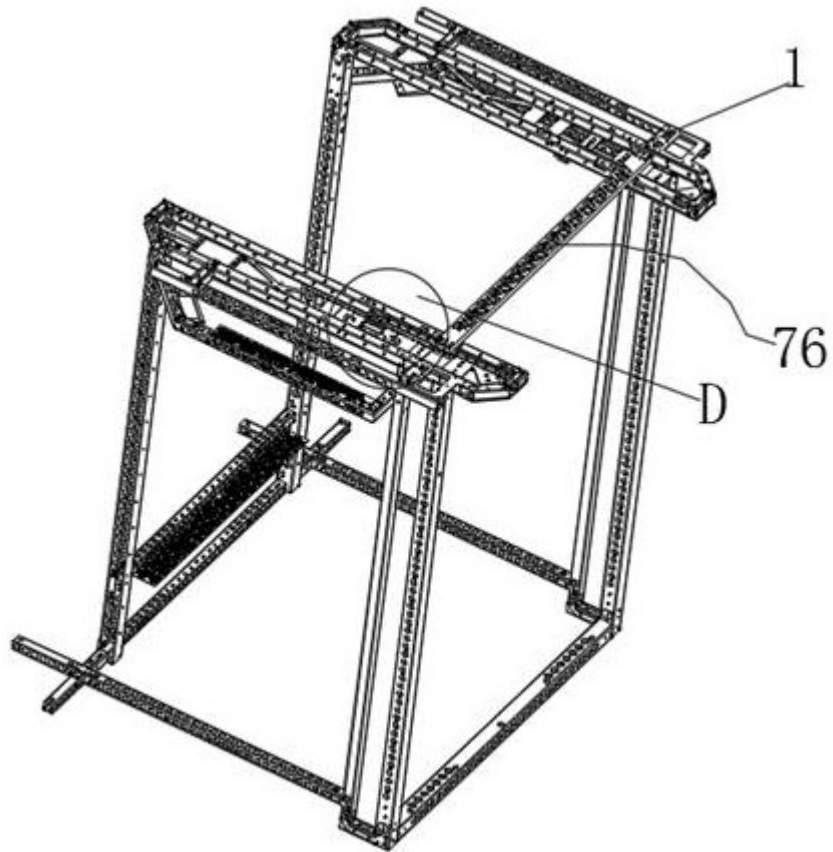


图10

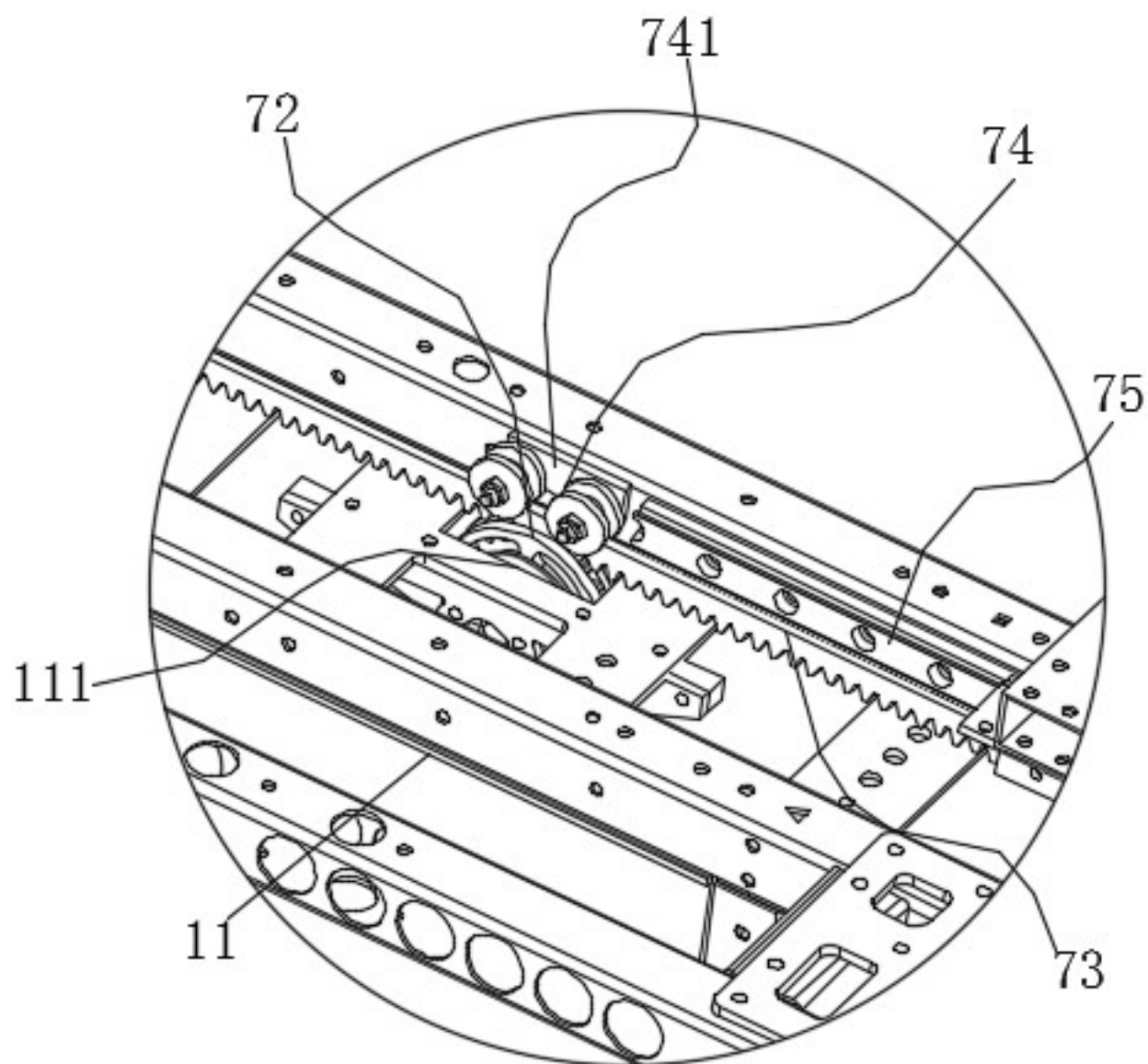


图11

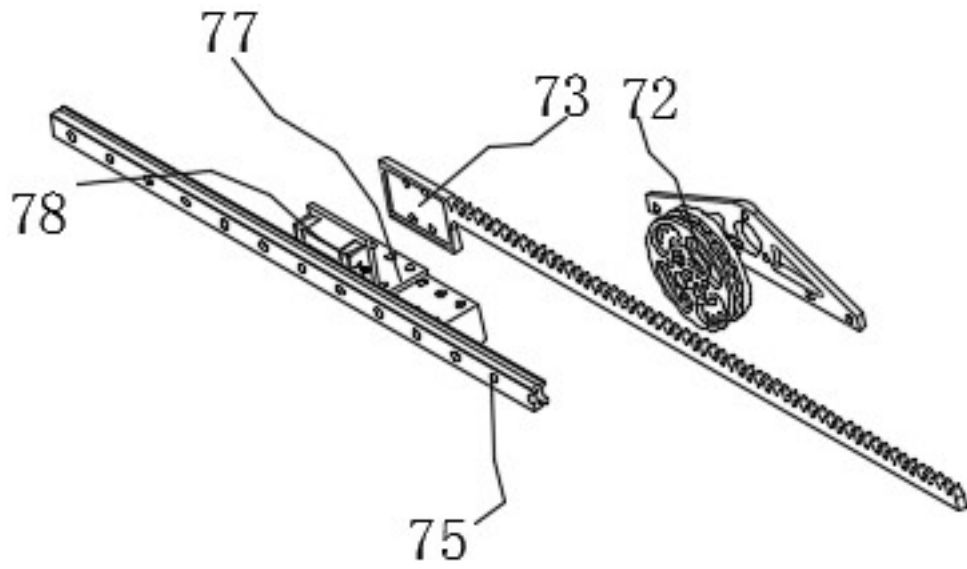


图12

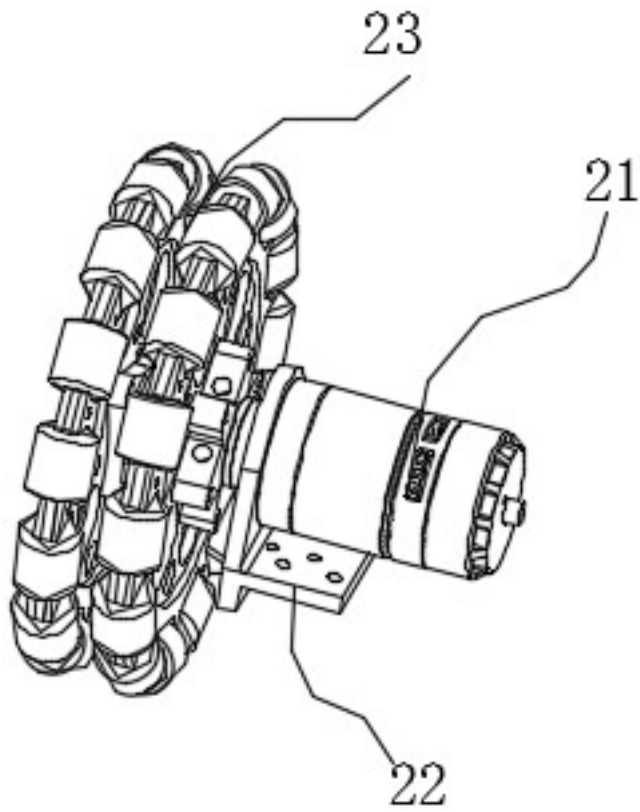


图13

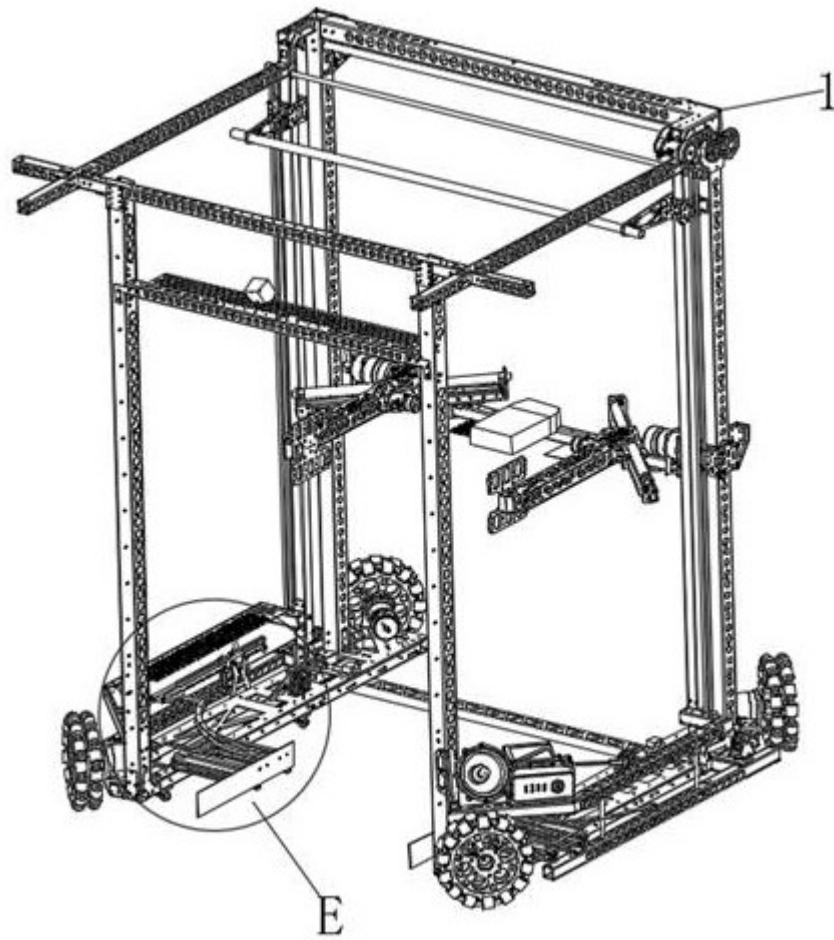


图14

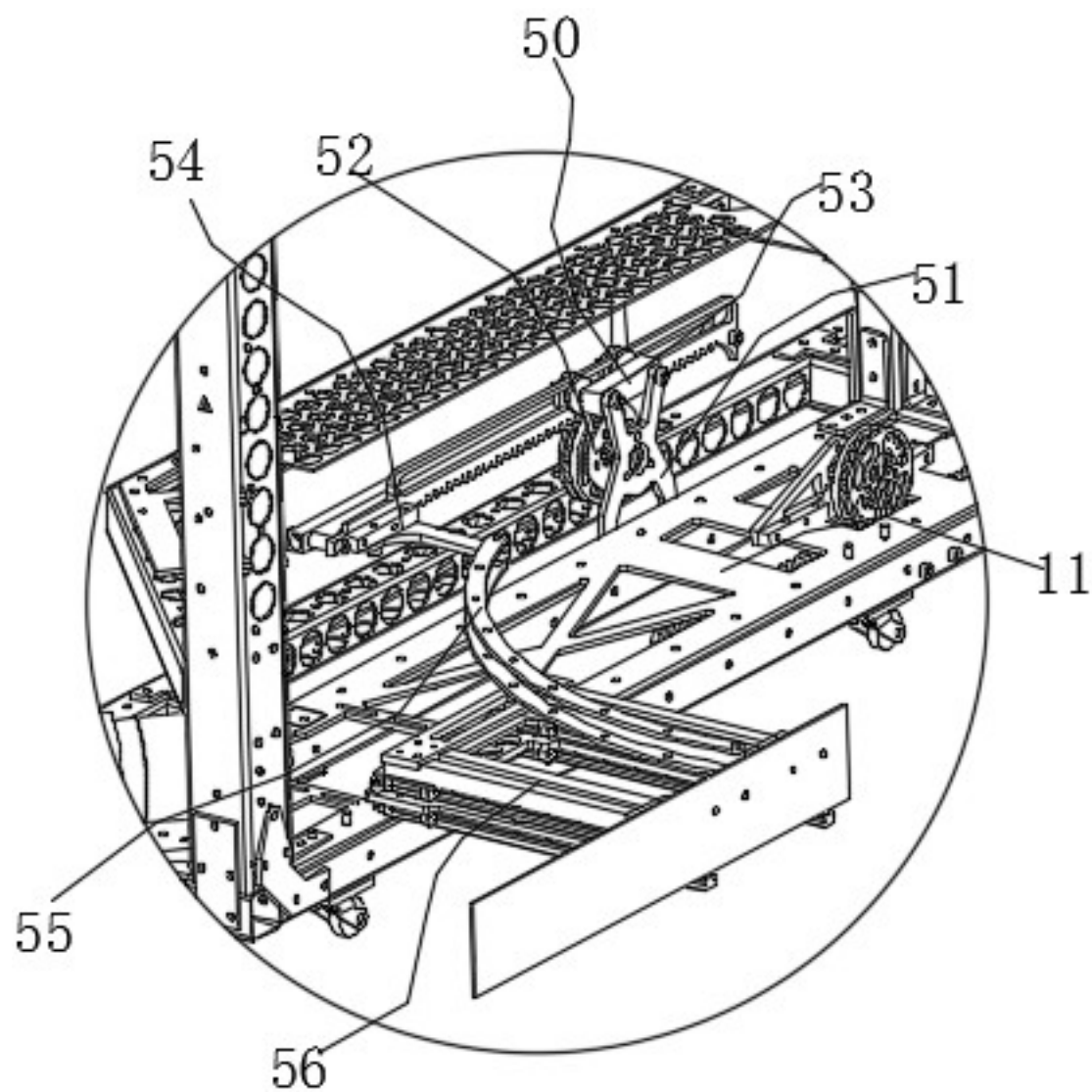


图15

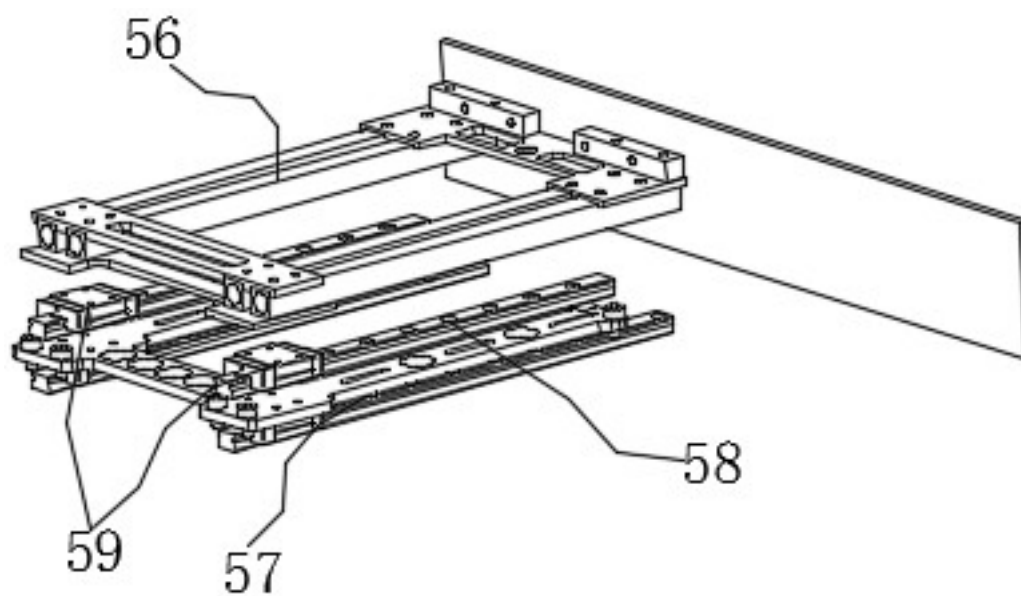


图16

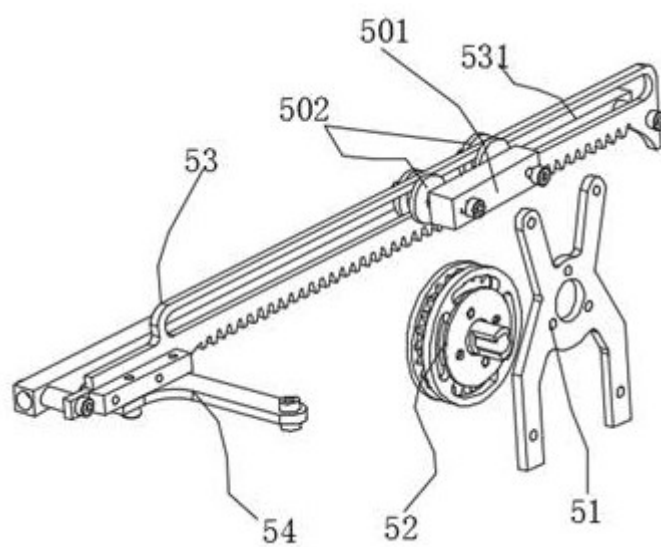


图17

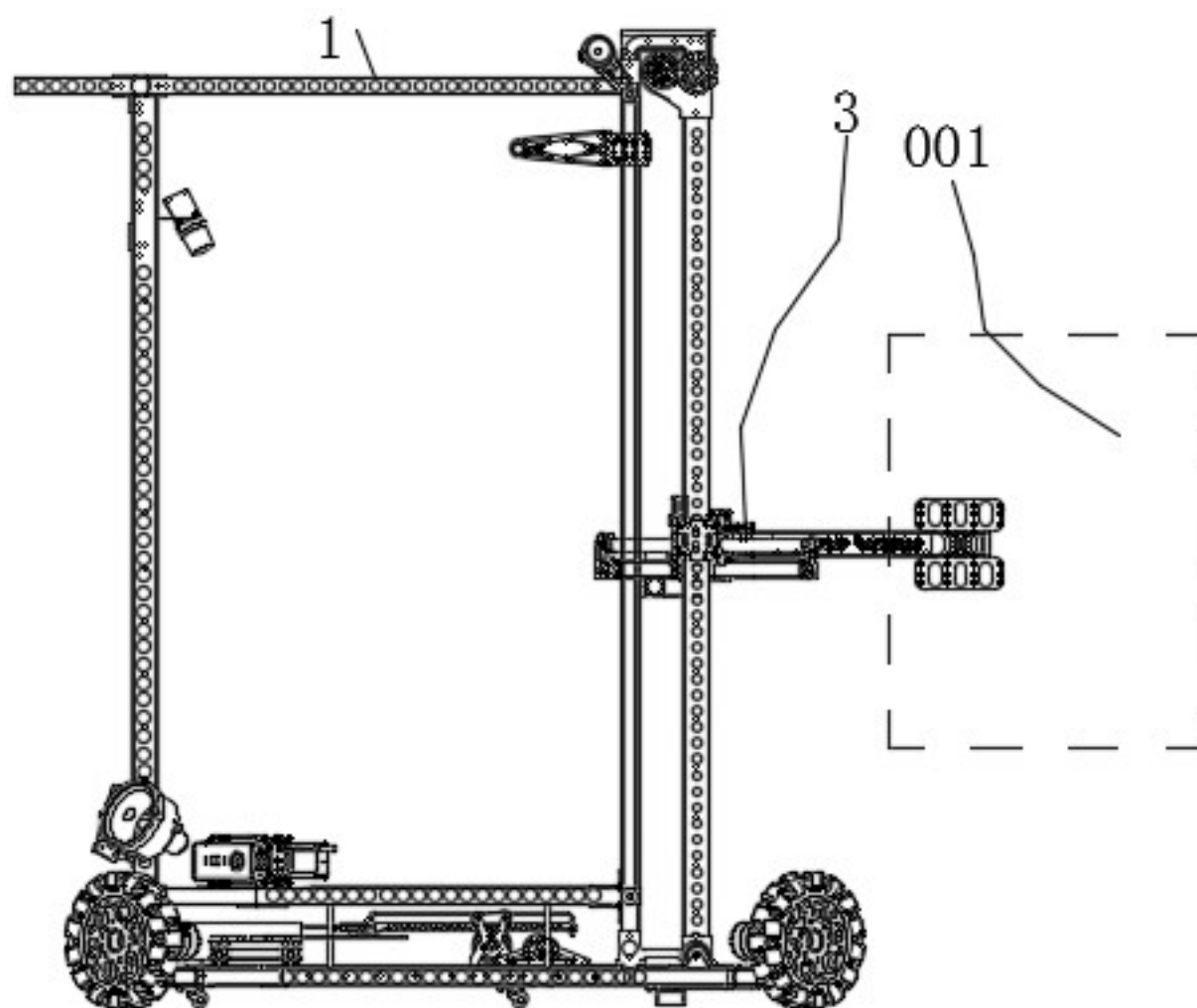


图18

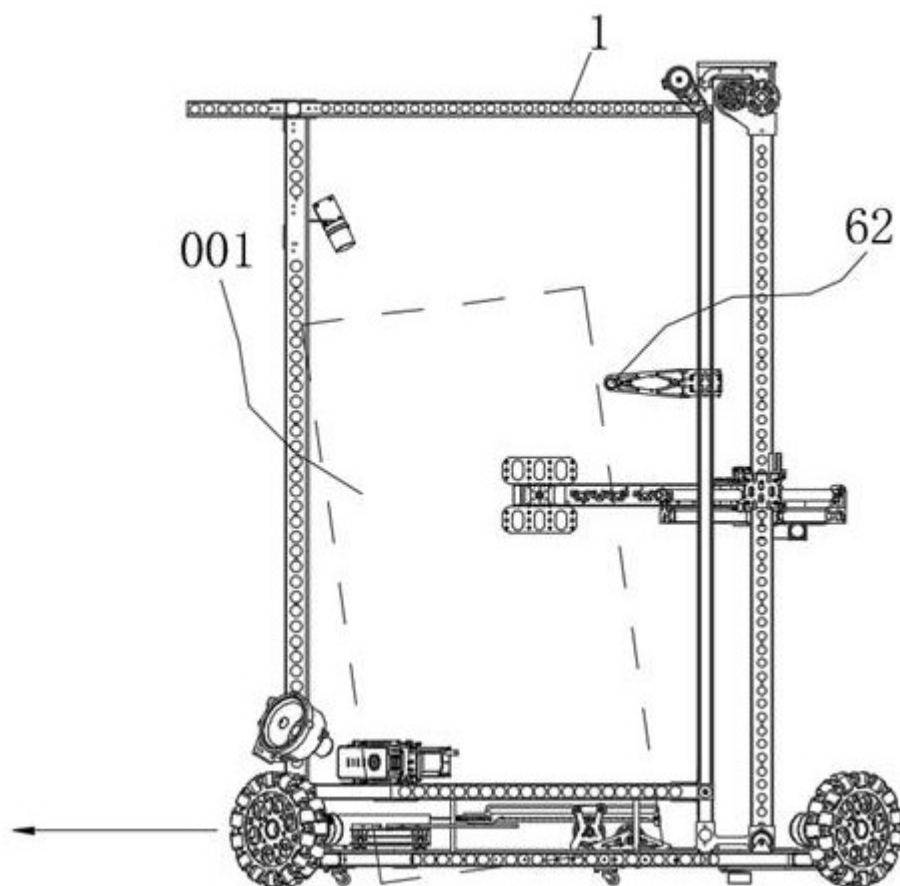


图19

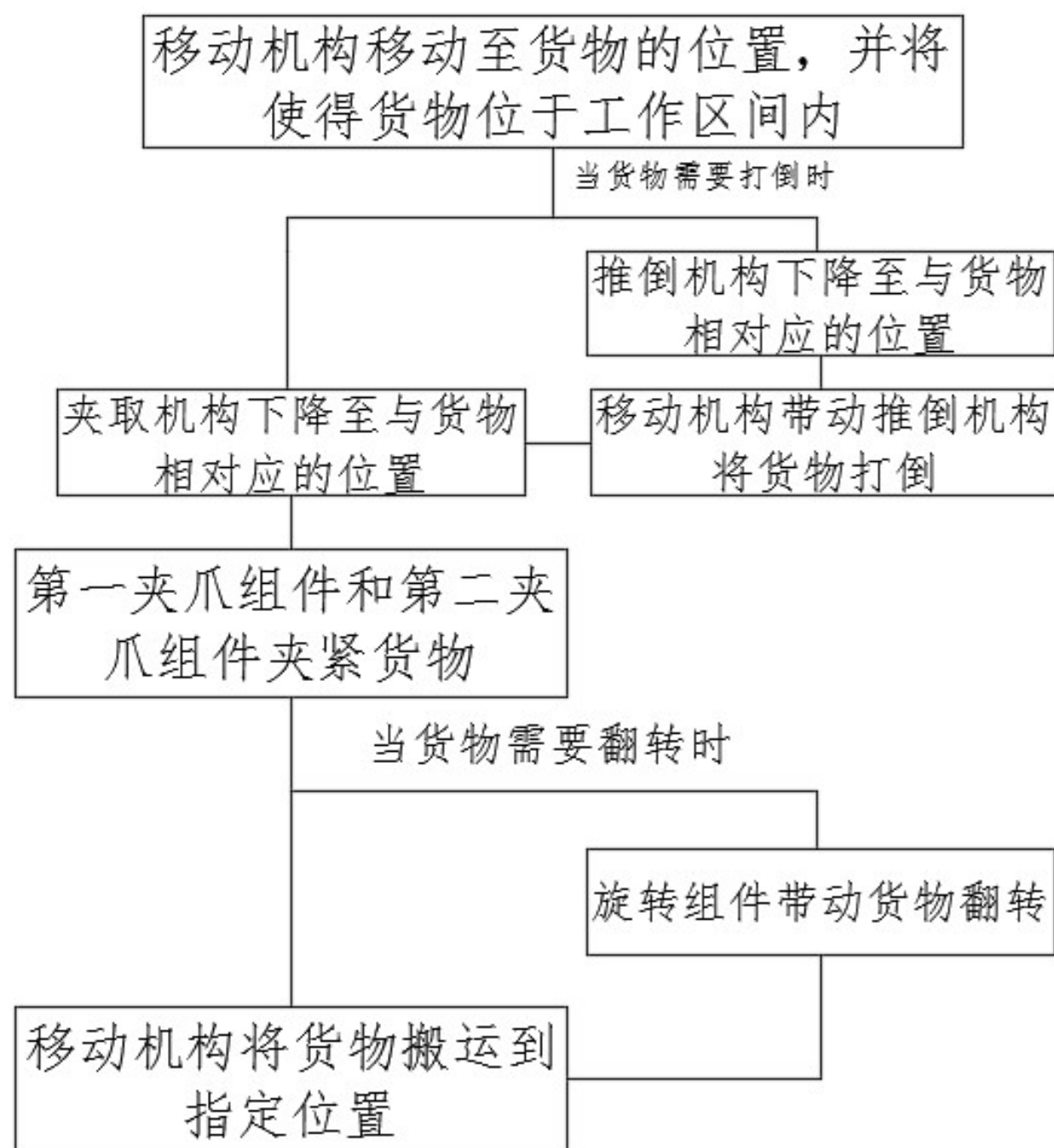


图20