



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108100659 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 19

(21) 申请号 201810096608.7

(22) 申请日 2018.01.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108100659 A

(43) 申请公布日 2018.06.01

(73) 专利权人 青岛宝佳智能装备股份有限公司
地址 266000 山东省青岛市高新技术产业
开发区新悦路北侧、火炬支路东侧

(72) 发明人 高明作 宋振会 曹现仁 刘振利
孙洪涛 张健 郑杰峰 李发堂
胡武平

(74) 专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理
有限公司 11297
专利代理师 徐云英

(51) Int. Cl.

B65G 47/90 (2006.01)

B65G 61/00 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102729242 A, 2012.10.17

CN 104227730 A, 2014.12.24

CN 105966899 A, 2016.09.28

CN 107160425 A, 2017.09.15

CN 107322629 A, 2017.11.07

CN 207957063 U, 2018.10.12

JP 2008073823 A, 2008.04.03

WO 2016206422 A1, 2016.12.29

审查员 辛炎宇

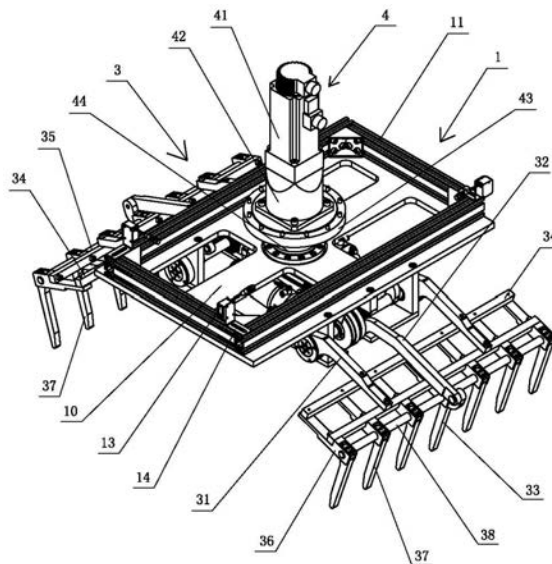
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人
末端执行器

(57) 摘要

一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器包括架体组件、摆动组件、抓取组件和伺服组件,架体组件用于支撑摆动组件、抓取组件、伺服组件,伺服组件、摆动组件带动抓取组件进行抓取、投放动作;架体组件包括上固定板、距离传感器;伺服组件包括伺服电机、连接轴;摆动组包括托板、气缸、齿条、绕臂轴、离合器齿轮;抓取组件包括摆杆、连杆、连杆抓齿立板抓齿和抓齿传动轴。其优点是:能克服袋装物料生产、搬运、码垛等领域劳动密集、空间狭小、设备适应性差、占用空间大、结构复杂、效率低下等问题,实现袋料搬运过程的自动化;提高生产效率,降低生产成本;整个过程安全可靠、快速高效,对于搬运空间狭小、工作繁重的行业可广泛推广。



1. 一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器,其特征在于:包括架体组件、摆动组件、抓取组件和伺服组件,所述架体组件用于支撑所述摆动组件、所述抓取组件、所述伺服组件,所述伺服组件、所述摆动组件带动所述抓取组件进行抓取、投放动作;

所述架体组件包括上固定板、型材、固定块、距离传感器;所述型材固定安装在所述上固定板上,加强所述上固定板的刚度和强度;所述距离传感器安装在所述型材上;

所述伺服组件包括伺服电机、减速器、法兰连接件、连接轴、深沟球轴承、推力球轴承;伺服电机与减速器固连在一起,并通过所述连接轴与所述深沟球轴、所述推力球轴连接;所述深沟球轴、所述推力球轴安装于所述法兰连接件的内部,所述法兰连接件的下部固定安装在所述上固定板中心部位;所述伺服电机通过所述减速器驱动由所述型材与所述上固定板组成的旋转单元,可适应不同实际作业工况,实现 $\pm 360^\circ$ 方向取放物料,快速投入生产;

所述的摆动组件包括托板、抓齿气缸、气缸法兰、Y接头、绕臂连杆、摆齿气缸、齿条、齿条导向板、固定板、绕臂轴、离合器齿轮、电磁离合器;

所述托板上的四个角部均垂直固定安装所述固定板,所述固定板的上端面连接所述连接架体组件中的所述上固定板;所述托板的中部,背向对称设置所述抓齿气缸,两所述抓齿气缸之间设置所述摆齿气缸;

所述的抓齿气缸通过所述气缸法兰连接在所述托板上,所述的抓齿气缸拥有一个可绕气缸法兰转动的自由度;两个对称的所述固定板上穿设所述绕臂轴,所述抓齿气缸的活塞杆通过所述Y接头连接所述绕臂连杆,所述绕臂连杆连接所述绕臂轴;通过抓齿气缸的打开和闭合,控制绕臂轴的传动作用,从而带动抓取组件的抓取动作;

所述固定板共四件,所述固定板的上、下端面分别连接所述架体组件和所述摆动组件;所述绕臂轴沿中心轴对称布置在所述托板外侧,两端由所述固定板定位,所述绕臂轴拥有一个可绕固定板转动的自由度;

所述摆齿气缸的两端的活塞杆分别连接所述齿条,所述齿条导向板扣设于所述齿条上,所述齿条导向板的上端面连接所述上固定板;所述齿条的一端通过所述齿条导向板进行定位,保证前进方向自由度,限制其余自由度,所述托板在绕臂轴下方设置导向槽,所述齿条的另一端通过所述托板的导向槽,保证前进方向自由度,限制其余自由度;

所述离合器齿轮套设于所述绕臂轴上,并拥有一个可绕所述绕臂轴转动的自由度,所述离合器齿轮通过销孔与抓取组件连接;所述摆齿气缸通过所述齿条与所述离合器齿轮啮合,所述离合器齿轮连接所述电磁离合器;所述电磁离合器安装在所述绕臂轴上,通过摆齿气缸的打开和闭合,所述齿条和所述离合器齿轮的传动作用,从而带动抓取组件的投放动作;

所述抓取组件为两组,二者沿中心轴背向对称,所述的抓取组件包括摆杆、连杆、连杆抓齿、上连接梁、下连接梁、立板、立板抓齿和抓齿传动轴;所述摆杆的一端固定在所述绕臂轴的端部,另一端与所述上连接梁、所述下连接梁固定连接;所述离合器齿轮通过销孔与所述连杆的一端连接,所述连杆的另一端连接所述连杆抓齿;

所述连杆抓齿、所述立板抓齿通过所述抓齿传动轴连接在所述立板的连接槽中,所述抓齿传动轴拥有一个绕所述立板转动的自由度;所述立板成组均布,等距固定在所述上连接梁与所述下连接梁上,所述立板抓齿成组均布,等距固定在所述抓齿传动轴上,中间位置为连杆抓齿;

所述立板抓齿、所述连杆抓齿的前端磨尖顺向引导物料；抓取组件由固定在绕臂轴上的绕臂连杆、离合器齿轮、电磁离合器联合作用，实现连杆抓齿、立板抓齿出钩或收钩取放物料；

所述的摆动组件还包括第一轴承，所述的第一轴承设置于所述固定板上的内孔中，所述绕臂轴穿设于所述第一轴承中进行转动；

所述的摆动组件还包括气缸连接件、键A、键B；所述摆齿气缸通过所述气缸连接件固定在所述托板上；所述绕臂连杆通过所述键A固定在所述绕臂轴上；所述键B将电磁离合器固定在所述绕臂轴上；

所述的摆动组件还包括隔套、大衬套和涨套，所述摆杆通过所述隔套、所述大衬套、所述涨套固定在所述绕臂轴的端部；所述大衬套与所述摆杆固连，所述涨套套设于所述大衬套内，所述绕臂轴的端部套设于所述涨套内，所述涨套通过自身涨紧作用固连所述大衬套、所述绕臂轴；所述隔套套设于所述绕臂轴，定位固定所述大衬套；

当需要抓取物料时，离合器齿轮与电磁离合器抱死，抓取组件中的连杆、离合器齿轮、电磁离合器和绕臂轴相对固定，形成一个刚体；摆齿气缸自由缩放，由抓齿气缸驱动整体旋转，带动抓取组件抓取物料，此时末端执行器通过电磁离合器将抓取组件组成整体刚性系统；

当需要投放物料时，离合器齿轮与电磁离合器打开，抓取组件中的连杆、离合器齿轮、电磁离合器和绕臂轴相对转动，抓齿气缸保持伸出状态，由摆齿气缸驱动离合器齿轮带动连杆转动，单独打开立板抓齿，实现物料快速投放，节约投放空间，此时末端执行器通过电磁离合器将抓取组件组成柔性独立系统。

2. 如权利要求1所述的适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器，其特征在于：所述架体组件还包括距离传感器支架，所述距离传感器通过距离传感器支架安装在所述型材上。

3. 如权利要求2所述的适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器，其特征在于：所述距离传感器有三组，分别安装在所述型材的三个角部，实现三个方向上的物料全检测。

4. 如权利要求3所述的适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器，其特征在于：所述的摆动组件还包括第二轴承，所述离合器齿轮通过其内部安装的所述第二轴承与所述绕臂轴连接。

5. 如权利要求4所述的适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器，其特征在于：所述架体组件还包括固定块，所述固定块固定安装在所述上固定板、所述型材的角部，所述上固定板通过齿条导向板和固定板连接所述摆动组件。

一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器

技术领域

[0001] 本发明属于机器人制造技术领域,具体涉及一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器。

背景技术

[0002] 近几年,饲料、食品等行业经历了前所未有的高速增长,然而随着原料、物流、营销、人力等成本的不断上涨,国内外对节能环保要求的提高以及产业集团化、规模化和国际化进程的加快,饲料、食品等行业企业正面临着成本控制和产品升级换代的挑战。同时消费者对产品质量和多样化的要求越来越高,生产工艺和设备革新也势在必行。在现代工业中,生产过程中的自动化已成为突出的主题,各行各业的自动化水平越来越高,现代化加工车间,常配有自动化设备,以提高生产效率,完成工人难以完成的或者危险的工作。尤其在袋装原材料的搬运、码垛过程中,大部分生产线是人工搬运为主,工人劳动强度大,工伤事故率高,效率低下,增加了饲料、食品等行业的生产管理成本。鉴于此,需要设计一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机械装置单元,解决袋装物料劳动密集、空间狭小的现状,从而大大减轻人工劳动力、提高生产效率,降低生产成本。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器。它可直接用于生产线上的袋装物料抓取,平稳地送至目标位,不受空间和位置的限制,最大程度的适应搬运空间,完全代替人工搬运,使整个过程安全可靠、快速高效,对于搬运空间狭小、工作环境恶劣、工作量繁重的行业,可广泛推广使用。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器,其特征在于:包括架体组件、摆动组件、抓取组件和伺服组件,所述架体组件用于支撑所述摆动组件、所述抓取组件、所述伺服组件,所述伺服组件、所述摆动组件带动所述抓取组件进行抓取、投放动作;

[0005] 所述架体组件包括上固定板、型材、固定块、距离传感器;所述型材固定安装在所述上固定板上,加强所述上固定板的刚度和强度;所述距离传感器安装在所述型材上;

[0006] 所述伺服组件包括伺服电机、减速器、法兰连接件、连接轴、深沟球轴承、推力球轴承;伺服电机与减速器固连在一起,并通过所述连接轴与所述深沟球轴、所述推力球轴连接;所述深沟球轴、所述推力球轴安装于所述法兰连接件的内部,所述法兰连接件的下部固定安装在所述上固定板中心部位;所述伺服电机通过所述减速器驱动由所述型材与所述上固定板组成的旋转单元,可适应不同实际作业工况,实现 $\pm 360^\circ$ 方向取放物料,快速投入生产;

[0007] 所述的摆动组件包括托板、抓齿气缸、气缸法兰、Y接头、绕臂连杆、摆齿气缸、齿条、齿条导向板、固定板、绕臂轴、离合器齿轮、电磁离合器;

[0008] 所述托板上的四个角部均垂直固定安装所述固定板,所述固定板的上端面连接所述连接架体组件中的所述上固定板;所述托板的中部,背向对称设置所述抓齿气缸,两所述抓齿气缸之间设置所述摆齿气缸;

[0009] 所述的抓齿气缸通过所述气缸法兰连接在所述托板上,所述的抓齿气缸拥有一个可绕气缸法兰转动的自由度;两个对称的所述固定板上穿设所述绕臂轴,所述抓齿气缸的活塞杆通过所述Y接头连接所述绕臂连杆,所述绕臂连杆连接所述绕臂轴;通过抓齿气缸的打开和闭合,控制绕臂轴的传动作用,从而带动抓取组件的抓取动作;

[0010] 所述摆齿气缸的两端的活塞杆分别连接所述齿条,所述齿条导向板扣设于所述齿条上,所述齿条导向板的上端面连接所述上固定板;所述齿条的一端通过所述齿条导向板进行定位,保证前进方向自由度,限制其余自由度,所述托板在绕臂轴下方设置导向槽,所述齿条的另一端通过所述托板的导向槽,保证前进方向自由度,限制其余自由度;

[0011] 所述离合器齿轮套设于所述绕臂轴上,并拥有一个可绕所述绕臂轴转动的自由度,所述离合器齿轮通过销孔与抓取组件连接;所述摆齿气缸通过所述齿条与所述离合器齿轮啮合,所述离合器齿轮连接所述电磁离合器;所述电磁离合器安装在所述绕臂轴上,通过摆齿气缸的打开和闭合,所述齿条和所述离合器齿轮的传动作用,从而带动抓取组件的投放动作;

[0012] 所述的抓取组件包括摆杆、连杆、连杆抓齿、上连接梁、下连接梁、立板、立板抓齿和抓齿传动轴;所述摆杆的一端固定在所述绕臂轴的端部,另一端与所述上连接梁、所述下连接梁固定连接;所述离合器齿轮通过销孔与所述连杆的一端连接,所述连杆的另一端连接所述连杆抓齿;

[0013] 所述连杆抓齿、所述立板抓齿通过所述抓齿传动轴连接在所述立板的连接槽中,所述抓齿传动轴拥有一个绕所述立板转动的自由度;所述立板成组均布,等距固定在所述上连接梁与所述下连接梁上,所述立板抓齿成组均布,等距固定在所述抓齿传动轴上,中间位置为连杆抓齿;

[0014] 所述立板抓齿、所述连杆抓齿的前端磨尖顺向引导物料;抓取组件由固定在绕臂轴上的绕臂连杆、离合器齿轮、电磁离合器联合作用,实现连杆抓齿、立板抓齿出钩或收钩取放物料。

[0015] 优选的,所述的摆动组件还包括第一轴承,所述的第一轴承设置于所述固定板上的内孔中,所述绕臂轴穿设于所述第一轴承中进行转动。

[0016] 优选的,所述的摆动组件还包括气缸连接件、键A、键B;所述摆齿气缸通过所述气缸连接件固定在所述托板上;所述绕臂连杆通过所述键A固定在所述绕臂轴上;所述键B将电磁离合器固定在所述绕臂轴上。

[0017] 优选的,所述的摆动组件还包括隔套、大衬套和涨套,所述摆杆通过所述隔套、所述大衬套、所述涨套固定在所述绕臂轴的端部;所述大衬套与所述摆杆固连,所述涨套套设于所述大衬套内,所述绕臂轴的端部套设于所述涨套内,所述涨套通过自身涨紧作用固连所述大衬套、所述绕臂轴;所述隔套套设于所述绕臂轴,定位固定所述大衬套。

[0018] 优选的,所述架体组件还包括距离传感器支架,所述距离传感器通过距离传感器支架安装在所述型材上。

[0019] 优选的,所述距离传感器有三组,分别安装在所述型材的三个角部,实现三个方向

上的物料全检测。

[0020] 优选的,所述的摆动组件还包括第二轴承,所述离合器齿轮通过其内部安装的所述第二轴承与所述绕臂轴连接。

[0021] 优选的,所述架体组件还包括固定块,所述固定块固定安装在所述上固定板、所述型材的角部。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明能够克服袋装物料生产、搬运、码垛等领域劳动密集、空间狭小、设备适应性差、占用空间大、结构复杂、效率低下等问题,实现袋料搬运过程的自动化;可直接用于生产线上的袋装物料抓取,平稳地送至目标位,不受空间和位置的限制,其抓取、脱放物料采用不同控制方式,占用空间小,节拍效率高,同时系统搭载伺服电机,可实现 $\pm 360^\circ$ 抓取物料;实现了狭小空间快速搬运,最大程度的适应搬运空间,完全代替人工搬运;提高生产过程中的自动化程度,改善劳动条件,避免人身事故,提高生产效率,降低生产成本;整个过程安全可靠、快速高效,对于搬运空间狭小、工作环境恶劣、工作量繁重的行业,可广泛推广使用。

附图说明

[0023] 图1是本发明实施例的立体结构示意图;

[0024] 图2是图1中的摆动组件和抓取组件立体结构示意图;

[0025] 图3为图2中的摆动组件和抓取组件的俯视图;

[0026] 图4为本发明抓料示意图;

[0027] 图5为本发明搬运示意图;

[0028] 图6为本发明放料示意图。

[0029] 图中标记为:

[0030] 1、架体组件;10、上固定板;11、型材;12、固定块;13、距离传感器;

[0031] 14、距离传感器支架;15、固定块;2、摆动组件;21、托板;22、抓齿气缸;23、气缸法兰;24、Y接头;25、绕臂连杆;26、摆齿气缸;27、齿条;28、齿条导向板;29、固定板;

[0032] 201、绕臂轴;202、离合器齿轮;203、电磁离合器;206、键A;207、键B;208、隔套;

[0033] 209、大衬套;210、涨套;3、抓取组件;31、摆杆;32、连杆;33、连杆抓齿;

[0034] 34、上连接梁;35、下连接梁;36、立板;37、立板抓齿;38、抓齿传动轴;4、伺服组件;41、伺服电机;42、减速器;43、法兰连接件;44、连接轴。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图实施例,对本发明做进一步描述:

[0036] 实施例一

[0037] 如图1至6所示,一种适应紧凑空间袋装物料搬运的机器人末端执行器,包括架体组件1、摆动组件2、抓取组件3和伺服组件4,架体组件1用于支撑摆动组件2、抓取组件3、伺服组件4;架体组件1包括上固定板10、型材11、固定块12、距离传感器13、距离传感器支架14、固定块15;摆动组件2包括托板21、抓齿气缸22、气缸法兰23、Y接头24、绕臂连杆25、摆齿气缸26、齿条27、齿条导向板28、固定板29、绕臂轴201、离合器齿轮202、电磁离合器203、第一轴承、气缸连接件、键A206、键A、隔套208、大衬套209、涨套210、第二轴承;抓取组件3包括

摆杆31、连杆32、连杆抓齿33、上连接梁34、下连接梁35、立板36、立板抓齿37、抓齿传动轴38；伺服组件4包括伺服电机41、减速器42、法兰连接件43、连接轴44、深沟球轴承、推力球轴承；

[0038] 伺服组件4、摆动组件2通过抓齿气缸22的打开和闭合,控制绕臂轴201的传动作用,从而带动抓取组件3的抓取动作;伺服组件4、摆动组件2通过摆齿气缸26的打开和闭合,齿条27和离合器齿轮202的传动作用,从而带动抓取组件3的投放动作;抓取组件3包括成组均布的立板36和立板抓齿37,立板36和连杆抓齿33、立板抓齿37使用螺钉进行连接,连杆抓齿33、立板抓齿37的前端磨尖顺向引导物料;抓取组件3由固定在绕臂轴201上的绕臂连杆25、离合器齿轮202、电磁离合器203联合作用,实现连杆抓齿33、立板抓齿37的出钩或收钩,取放物料。

[0039] 架体组件1中的型材11和固定块12固定在上固定板10上,上固定板10通过齿条导向板28和固定板29连接摆动组件2;距离传感器14共三组,通过距离传感器支架13安装在型材11上,实现三个方向物料全检测。

[0040] 伺服电机41与减速器42固连在一起,减速器42通过连接轴44与深沟球轴45、推力球轴46连接;深沟球轴45、推力球轴46安装于法兰连接件43的内部,法兰连接件43的下部固定安装在架体组件1中的上固定板10的中心部位;伺服电机41通过减速器42驱动由型材11、上固定板10组成的旋转单元,可适应不同实际作业工况,实现 $\pm 360^\circ$ 方向取放物料,快速投入生产。

[0041] 摆动组件2中的固定板29共四件,固定板29的上、下端面分别连接架体组件1和摆动组件2,第一轴承安装在固定板29的内孔中;绕臂轴201沿中心轴对称布置在托板21外侧,两端由固定板29定位,绕臂轴201拥有一个可绕固定板29转动的自由度。

[0042] 抓齿气缸22沿中心轴对称布置,通过气缸法兰23连接在托板21上,并拥有一个可绕气缸法兰23转动的自由度;摆齿气缸26通过气缸连接件固定在托板21上,抓齿气缸22的活塞杆前端通过Y接头24连接绕臂连杆25,绕臂连杆25通过键A206固定在绕臂轴201上;键B将电磁离合器203固定在绕臂轴201上;摆齿气缸26左右两端的活塞杆的前端,分别连接齿条27;摆齿气缸26的一端通过与架体组件1中上固定板10连接的齿条导向板28进行定位,保证其前进方向自由度,限制其余自由度;摆齿气缸26的另一端通过托板21上的导向槽,保证前进方向自由度,限制其余自由度。

[0043] 离合器齿轮202与齿条27啮合,离合器齿轮202的内部安装有第二轴承,离合器齿轮202通过第二轴承与绕臂轴201套接,离合器齿轮202拥有一个可绕绕臂轴201转动的自由度;离合器齿轮202通过其上的销孔与抓取组件3中的连杆32连接,离合器齿轮202拥有一个可绕连杆32连接轴转动的自由度;离合器齿轮202与电磁离合器203组合成联动组件,电磁离合器203固定在绕臂轴201上。

[0044] 当需要抓取物料时,离合器齿轮202与电磁离合器203抱死,抓取组件3中的连杆32、离合器齿轮202、电磁离合器203和绕臂轴201相对固定,形成一个刚体;摆齿气缸26自由缩放,由抓齿气缸22驱动整体旋转,带动抓取组件3抓取物料,此时末端执行器通过电磁离合器203将抓取组件3组成整体刚性系统;

[0045] 当需要投放物料时,离合器齿轮202与电磁离合器203打开,抓取组件3中的连杆32、离合器齿轮202、电磁离合器203和绕臂轴201相对转动,抓齿气缸22保持伸出状态,由摆

齿气缸26驱动离合器齿轮202带动连杆32转动,单独打开立板抓齿37,实现物料快速投放,节约投放空间,此时末端执行器通过电磁离合器203将抓取组件3组成柔性独立系统,结构紧凑,抓取稳固可靠。

[0046] 抓取组件3中的摆杆31通过隔套208、大衬套209和涨套210固定在绕臂轴201的端部,大衬套209与摆杆31固连,涨套210套设于大衬套209内,绕臂轴201的端部套设于涨套210内,涨套210通过自身涨紧作用固连大衬套209、绕臂轴201;隔套208套设于绕臂轴201,定位固定所述大衬套209。

[0047] 抓取组件3为两组,二者沿中心轴背向对称;立板36成组均布,等距固定在上连接梁34和下连接梁35上,立板抓齿37成组均布,等距固定在抓齿传动轴38上,中间位置为连杆抓齿33,连杆抓齿33和立板抓齿37通过抓齿传动轴38连接在立板36的连接槽中,抓齿传动轴38拥有一个绕立板36转动的自由度,摆杆34与上连接梁37和下连接梁38固定连接。

[0048] 本发明的工作原理和工作过程如下:

[0049] 如图1至6所示,抓料过程:机器人末端执行器置于袋装物料上方,初始状态电磁离合器203抱死,抓取组件3形成一个整体机构,连杆32、离合器齿轮202、电磁离合器203和绕臂轴201相对固定,形成一个刚体,立板36和连杆抓齿33、立板抓齿37呈 90° 刚性连接,摆齿气缸26自由缩放,由抓齿气缸22驱动整体旋转,带动抓取组件3抓取物料。

[0050] 脱料过程:如图5、6所示,当投放物料时,电磁离合器203打开,抓取组件3形成两个柔性独立系统,立板36和连杆抓齿33存在转动自由度,抓齿气缸22保持伸出状态,立板36静止不动,摆齿气缸26单独驱动齿条27带动离合器齿轮202转动,连杆32逐渐打开,带动连杆抓齿33转动,直到与立板36呈 180° ,实现连杆抓齿33和立板抓齿37单独摆动投放物料,再进行下一轮动作,实现物料快速投放,节约投放空间。

[0051] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

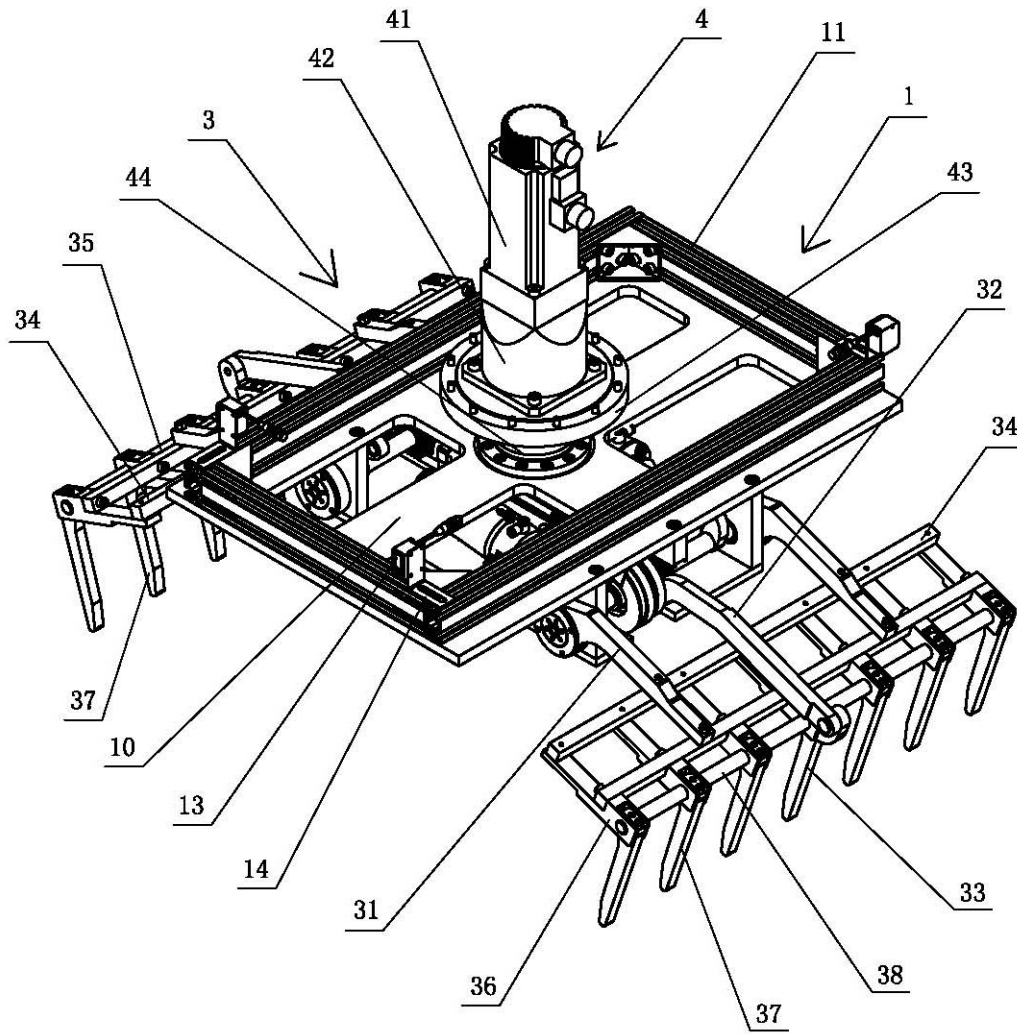


图1

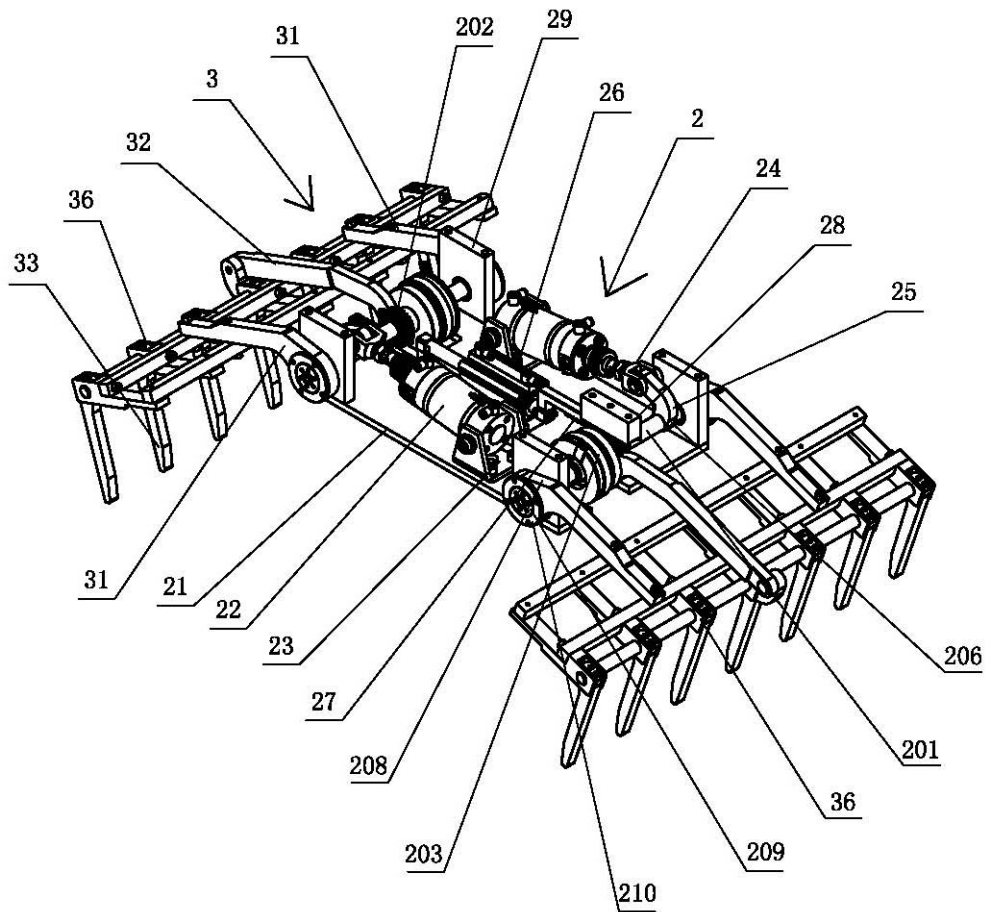


图2

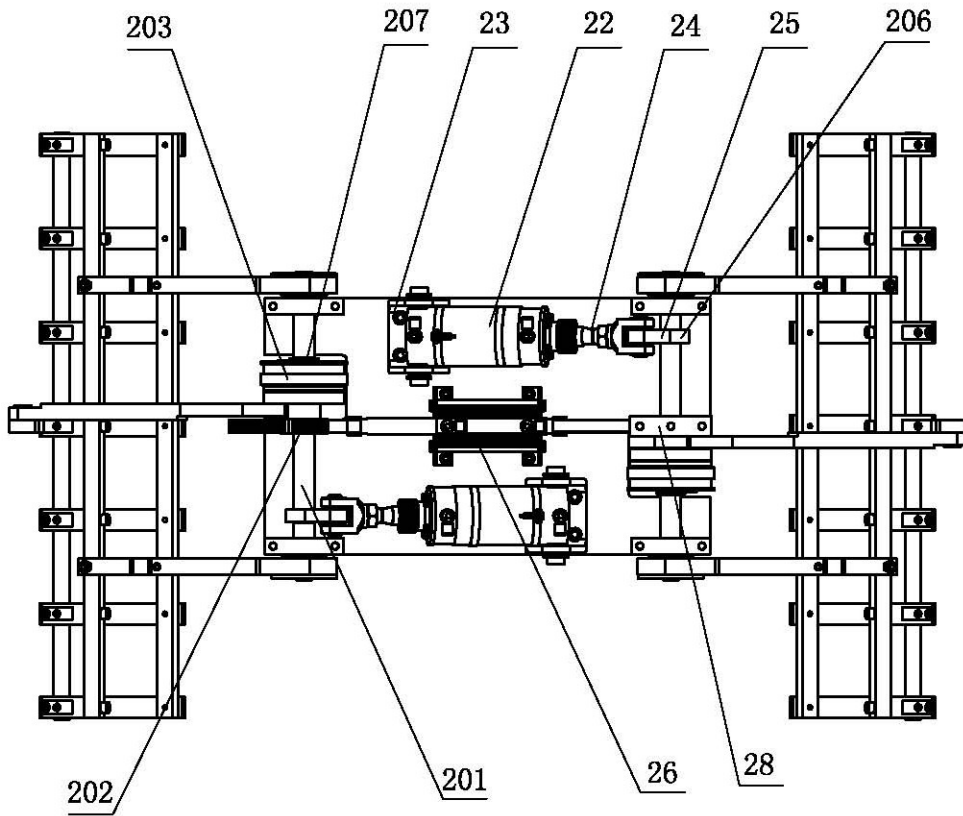


图3

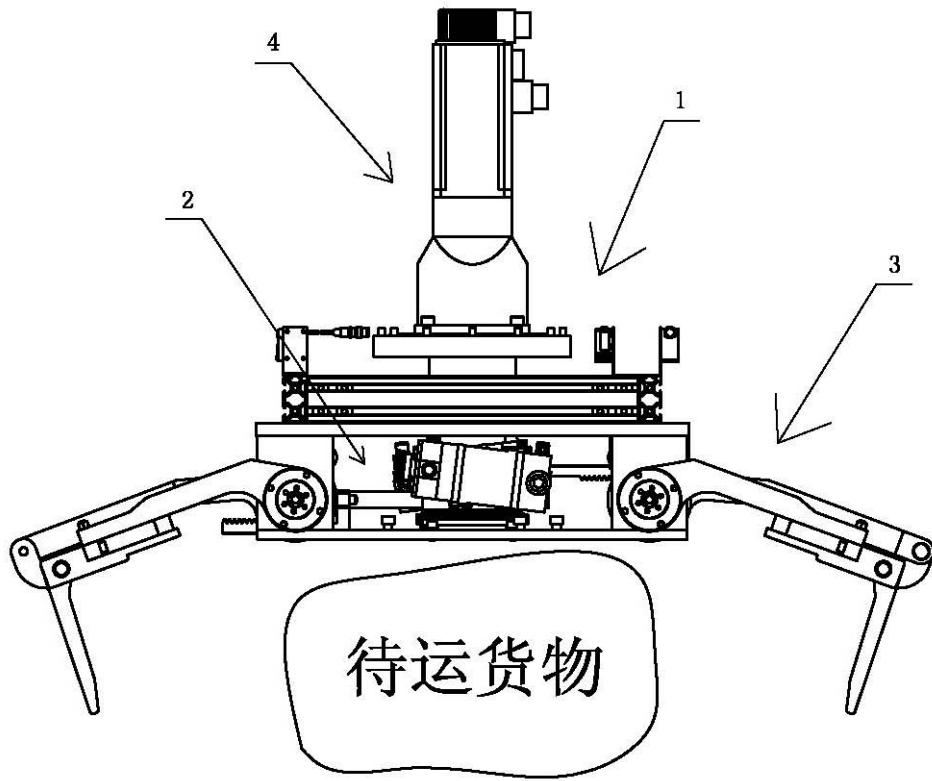


图4

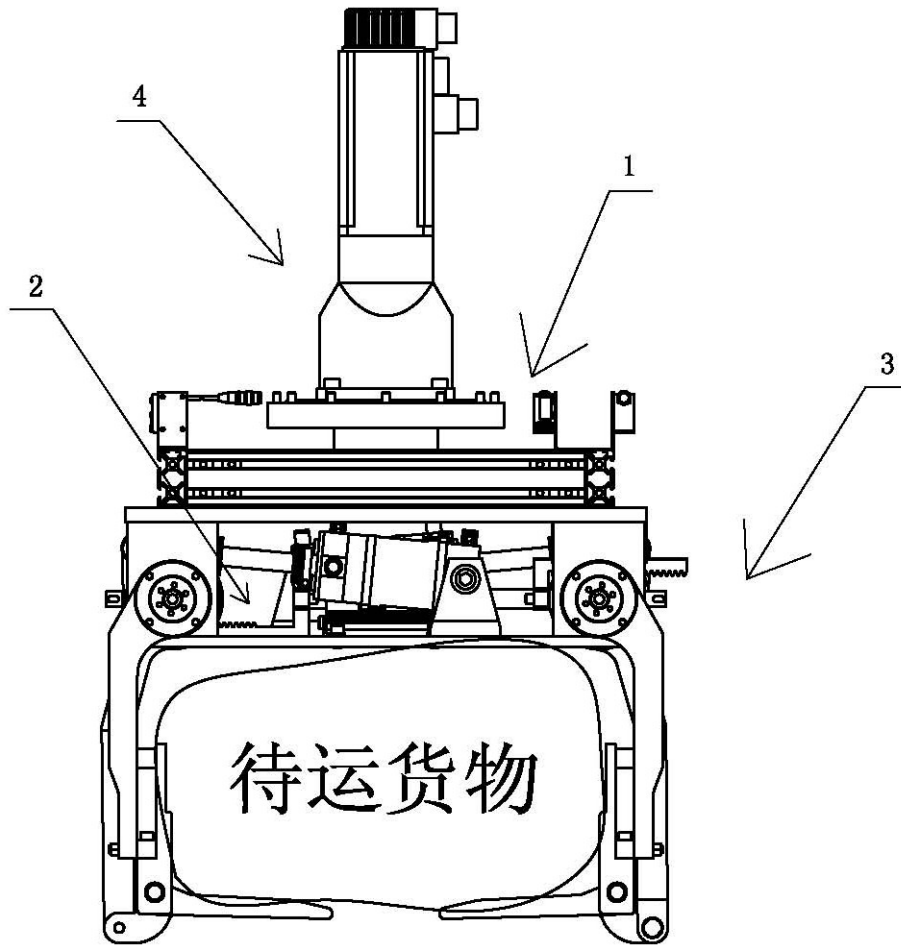


图5

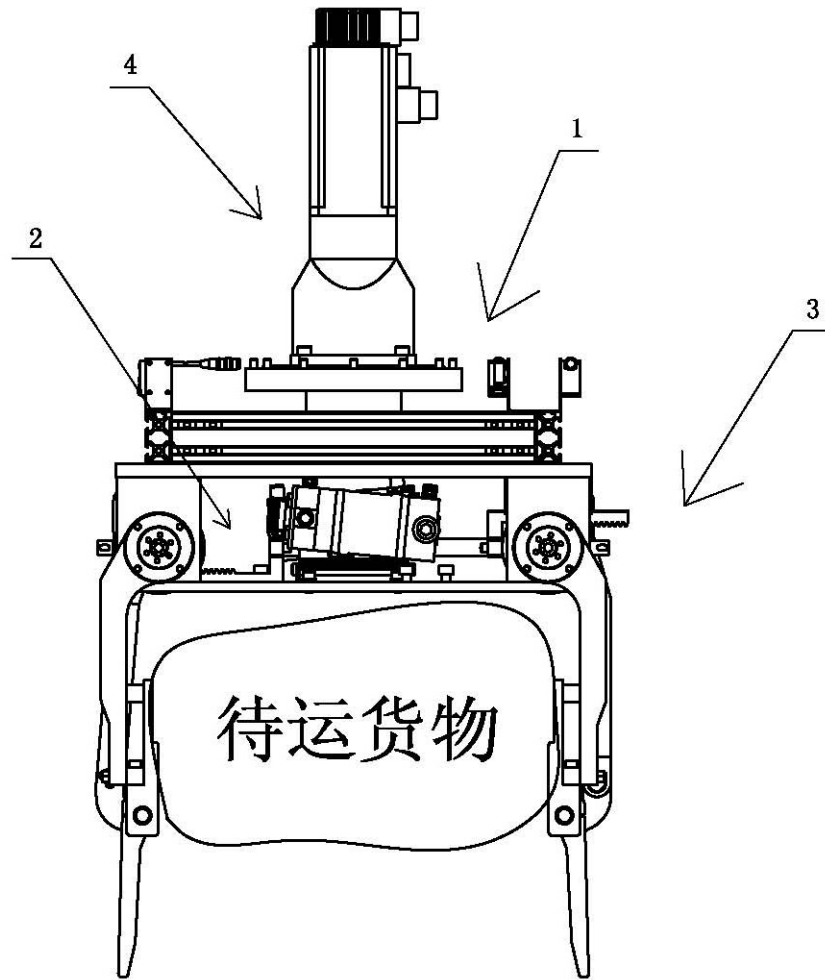


图6