



(21) 申请号 202211408524.5

(22) 申请日 2022.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115735542 A

(43) 申请公布日 2023.03.07

(73) 专利权人 河南科技大学
地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路
48号

(72) 发明人 马义东 张印 金鑫 张超
王焕昆 牛晓丽 李心平 齐翀
陈星光 潘文申 孙睿喆 张启钥
李心怡

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120
专利代理师 王磊静

(51) Int.Cl.

A01D 45/00 (2018.01)

A01D 57/20 (2006.01)

A23N 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204907165 U, 2015.12.30

CN 102006771 A, 2011.04.06

审查员 慕军营

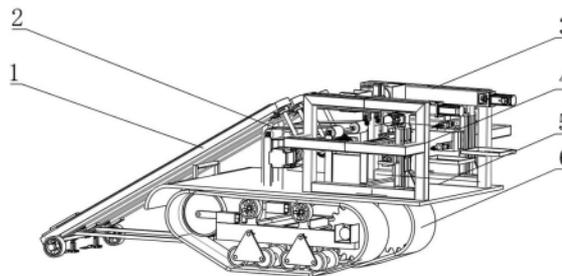
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置及方法

(57) 摘要

一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置及方法,收获装置包括设有行走机构的底盘,底盘的前端设有用于收割并输送散叶蔬菜的有序输送装置,底盘上设用于对散叶蔬菜进行对精准去叶的去叶装置,连接有序输送装置和去叶装置设有用于将有序输送装置所输送散叶蔬菜过渡机构引导至去叶装置处的过渡机构;行走机构带动收获装置移动,有序输送装置切掉散叶蔬菜菜根,并将散叶蔬菜输送至过渡机构,过渡机构输送散叶蔬菜至去叶装置,去叶装置对散叶蔬菜移动、翻转后,剪去散叶蔬菜的黄烂菜叶,完成散叶蔬菜采收后的去叶作业,实现采收和去叶的一体化作业,提高散叶蔬菜的收获质量和收获效率。



1. 一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置,其特征在于,包括设有行走机构的底盘(5),底盘(5)的前端设有用于收割并输送散叶蔬菜的有序输送装置(1),底盘(5)上设有用于对散叶蔬菜进行精准去叶的去叶装置(3),连接有序输送装置(1)和去叶装置(3)设有用于将有序输送装置(1)所输送散叶蔬菜引导至去叶装置(3)处的过渡机构(2);

所述有序输送装置(1)包括设置在底盘(5)上的第一机架(14),第一机架(14)上倾斜设有输送机构(12),输送机构(12)由设置在第一机架(14)上的传动机构(13)驱动,对应输送机构(12)的低端处设有位于第一机架(14)上的去根机构(11),输送机构(12)通过螺栓安装在第一机架(14)上,其包括两个沿输送方向竖直相对设置的皮带,第一机架(14)的前端还设有用于调节两个相对皮带间距的调节轮,调节轮通过连接件铰接在第一机架(14)上,且设有锁紧螺母,以此调节两个皮带的工作间距,传动机构(13)包括设置在第一机架(14)上由工作电机驱动的主驱动轴,还包括将动力传递给各皮带的支驱动轴,支驱动轴与主驱动轴通过锥齿轮组完成动力传递;

所述过渡机构(2)包括设置在输送机构(12)较高一端下方的第二机架(22),第二机架(22)上设有过渡输送带(21);

所述去叶装置(3)包括平行于过渡机构(2)输送方向设置在底盘(5)上的第三机架(31),第三机架(31)上设有XZ两自由度模组(34),XZ两自由度模组(34)的模组滑块上设有用于夹持过渡机构(2)所输送散叶蔬菜的BC两自由度夹持机构(33)和用于对BC两自由度夹持机构(33)所夹持散叶蔬菜进行去叶的分布去叶机构(35);

所述BC两自由度夹持机构(33)包括设置在XZ两自由度模组(34)的横向滑块上的第一U型固定件(332),第一U型固定件(332)上设有B轴翻转电机(333)以及通过联轴器设置在B轴翻转电机(333)上的第一L型固定件(335),第一L型固定件(335)上设有C轴旋转电机(334),C轴旋转电机(334)的输出轴上通过联轴器设有抓手气缸(331);

所述分布去叶机构(35)包括设置在第三机架(31)上的第二U型固定件(352),设置在第二U型固定件(352)上的剪刀前进气缸(353),剪刀前进气缸(353)的末段设有气动剪刀(354);

还包括设置在XZ两自由度模组(34)纵向滑块上的第二L型固定件(351),第二L型固定件(351)上设有手指前进气缸(355),手指前进气缸(355)的末段设有气动手指(356);

所述去叶装置(3)还包括设置在第三机架(31)上用于获取BC两自由度夹持机构(33)所夹持散叶蔬菜图像信息的图像采集系统(32)。

2. 如权利要求1所述的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置,其特征在于,所述行走机构为设置在底盘(5)下方的履带(6)。

3. 一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获方法,其特征在于,利用权利要求1或2任一项所述一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置进行,包括以下步骤:

S1、行走机构带动收获装置移动,有序输送装置(1)切掉散叶蔬菜菜根,并将散叶蔬菜输送至过渡机构(2),过渡机构(2)输送散叶蔬菜至去叶装置(3);

S2、去叶装置(3)夹持过渡机构(2)输送的散叶蔬菜,对散叶蔬菜移动、翻转后,剪去散叶蔬菜的黄烂菜叶,完成散叶蔬菜的收获。

4. 如权利要求3所述一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获方法,其特征在于,S2具体包括以下步骤:

S3、BC两自由度夹持机构(33)在XZ两自由度模组(34)的作用下位移至待抓取位置,B轴翻转电机(333)带动抓手气缸(331)夹持散叶蔬菜的残余菜根,并使散叶蔬菜菜根竖直朝上,BC两自由度夹持机构(33)移动至图像采集系统(32)处,由图像采集系统(32)采集散叶蔬菜的菜叶图像信息,并对黄菜叶、烂菜叶进行特征识别和定位处理;

S4、根据图像采集系统(32)所采集菜叶图像信息,C轴旋转电机(334)将黄烂菜叶旋转至正对气动剪刀(345)的方向,XZ两自由度模组(34)的纵向电机带动气动手指(356)上下移动至黄烂菜叶的中间位置处;

S5、手指前进气缸(355)推动气动手指(356)前进并夹持黄烂菜叶,使黄烂菜叶与散叶蔬菜主体明显分离,剪刀前进气缸(353)推动气动剪刀(354)前进并剪掉黄烂菜叶,完成散叶蔬菜的收获。

一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械设备技术领域,具体涉及一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,我国散叶蔬菜的收获、包装机械已经日渐趋于成熟。但是,散叶蔬菜的黄菜叶、烂菜叶剥除依然需要人工进行,耗费大量的人力物力。

[0003] 中国专利CN206993746U公开记载了一种叶类蔬菜收获机,利用分送风管输送气流,使得被双层切割刀片切断的绿叶菜直接无接触刀片直接进袋,进料斗的电动刷有效的防止切断的绿叶菜堵塞在支撑框附近,减轻风扇的负荷,有效的提高储料袋的收集效果。

[0004] 中国专利CN111890442B公开记载了一种去叶装置,利用移动机构使大蒜能够自动运动到切割机构下部进行切割,通过移动机构和切割气缸的相互配合,将大蒜能够不断的进行切割。

[0005] 上述装置分别属于采收过程和去叶过程,作业流程繁琐,效率低下,目前国内用于散叶蔬菜的有序采收后的去叶机械装置仍处于起步阶段,因此,研制连贯一体的新型采收、去叶装置迫在眉睫。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置及方法,以解决现有散叶蔬菜有序收获和去叶中工作量大、采收后无法快速精准剥除黄菜叶、烂菜叶的问题。

[0007] 本发明为了达到上述目的所采用的技术方案是:

[0008] 一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置,包括设有行走机构的底盘,底盘的前端设有用于收割并输送散叶蔬菜的有序输送装置,底盘上设用于对散叶蔬菜进行对精准去叶的去叶装置,连接有序输送装置和去叶装置设有用于将有序输送装置所输送散叶蔬菜过渡机构引导至去叶装置处的过渡机构。

[0009] 进一步地,所述行走机构为设置在底盘下方的履带。

[0010] 进一步地,所述有序输送装置包括设置在底盘上的第一机架,第一机架上倾斜设有输送机构,输送机构由设置在第一机架上的传动机构驱动,对应输送机构的低端处设有位于第一机架上的去根机构。

[0011] 进一步地,所述过渡机构包括设置在输送机构较高一端下方的第二机架,第二机架上设有过渡输送带。

[0012] 进一步地,所述去叶装置包括平行于过渡机构输送方向设置在底盘上的第三机架,第三机架上设有XZ两自由度模组,XZ两自由度模组的模组滑块上设有用于夹持过渡机构所输送散叶蔬菜的BC两自由度夹持机构和用于对BC两自由度夹持机构所夹持散叶蔬菜进行去叶的分布去叶机构。

[0013] 进一步地,所述BC两自由度夹持机构包括设置在XZ两自由度模组的横向滑块上的第一U型固定件,第一U型固定件上设有B轴翻转电机以及通过联轴器设置在B轴翻转电机上的第一L型固定件,第一L型固定件上设有C轴旋转电机,C轴旋转电机的输出轴上通过联轴器设有抓手气缸。

[0014] 进一步地,所述分步去叶机构包括设置在第三机架上的第二U型固定件,设置在第二U型固定件上的剪刀前进气缸,剪刀前进气缸的末段设有气动剪刀;

[0015] 还包括设置在XZ两自由度模组纵向滑块上的第二L型固定件,第二L型固定件上设有手指前进气缸,手指前进气缸的末段设有气动手指。

[0016] 进一步地,所述去叶装置还包括设置在第三机架上用于获取BC两自由度夹持机构所夹持散叶蔬菜图像信息的图像采集系统。

[0017] 一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获方法,利用上述散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置进行,包括以下步骤:

[0018] S1、行走机构带动收获装置移动,有序输送装置切掉散叶蔬菜菜根,并将散叶蔬菜输送至过渡机构,过渡机构输送散叶蔬菜至去叶装置;

[0019] S2、去叶装置夹持过渡机构输送的散叶蔬菜,对散叶蔬菜移动、翻转后,剪去散叶蔬菜的黄烂菜叶,完成散叶蔬菜的收获。

[0020] 进一步地,S2具体包括以下步骤:

[0021] S3、BC两自由度夹持机构在XZ两自由度模组的作用下位移至待抓取位置,B轴翻转电机带动抓手气缸夹持散叶蔬菜的残余菜根,并使散叶蔬菜菜根竖直朝上,BC两自由度夹持机构移动至图像采集系统处,由图像采集系统采集散叶蔬菜的菜叶图像信息,并对黄菜叶、烂菜叶进行特征识别和定位处理;

[0022] S4、根据图像采集系统所采集菜叶图像信息,C轴旋转电机将黄烂菜叶旋转至正对气动剪刀的方向,XZ两自由度模组的纵向电机带动气动手指上下移动至黄烂菜叶的中间位置处;

[0023] S5、手指前进气缸推动气动手指前进并夹持黄烂菜叶,使黄烂菜叶与散叶蔬菜主体明显分离,剪刀前进气缸推动气动剪刀前进并剪掉黄烂菜叶,完成散叶蔬菜的收获。

[0024] 本发明有益效果:

[0025] 1.本发明的收获装置通过设定有序输送装置对散叶蔬菜进行收割和输送,设置过渡机构对输送的散叶蔬菜进行引导,通过去叶装置对散叶蔬菜的黄烂菜叶去除,实现采收和去叶的一体化作业,提高了散叶蔬菜的收获质量和收获效率。

[0026] 2.本发明的收获装置中,过渡机构能够引导散叶蔬菜的位置,便于去叶装置的精准抓取,去叶装置利用设定的BC两自由度夹持机构抓取散叶蔬菜,并利用分步去叶机构的设定能够精准去除蓝黄菜叶,实现采收与去叶的一体化精准对接,机械作业连贯性强,提高了机械化作业效率,结构紧凑,降低了装置制备成本。

附图说明

[0027] 图1为实施例所提供一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置的整体结构示意图;

[0028] 图2为实施例所提供一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置的左视结构

示意图；

[0029] 图3为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置的俯视结构示意图；

[0030] 图4为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置中有序输送装置的三维结构图；

[0031] 图5为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置中过渡机构的三维结构图；

[0032] 图6为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置中去叶装置的三维结构图；

[0033] 图7为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置中去叶装置的BC两自由度夹持机构的三维结构图；

[0034] 图8为实施例所提供的一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置中去叶装置的分步去叶机构的三维结构图。

[0035] 图中标记:1、有序输送装置,2、过渡机构,3、去叶装置,4、镜像去叶装置,5、底盘,6、履带,11、切根机构,12、输送机构,1201、皮带,1202、调节轮,13、传动机构,14、第一机架,21、过渡输送带,22、第二机架,31、第三机架,32、图像采集系统,33、BC两自由度夹持机构,34、XZ两自由度模组,35、分步去叶机构,331、气缸夹爪,332、第一U型固定件,333、B轴翻转电机,334、C轴旋转电机,335、第一L型固定件,351、第二L型固定件,352、第二U型固定件,353、剪刀前进气缸,354、气动剪刀,355、手指前进气缸,356、气动手指。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明,在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0037] 本发明提供一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获装置的具体实施例:

[0038] 结合图1至图3所示,本实施例适用于散叶蔬菜的连贯收获装置包括用于安装各种装置的底盘5,在底盘5的底部安装有带动整机前进的行走机构,行走机构可以采用任何一种现有的行走结构,例如履带6,在履带6的电机驱动下,整个装置能够行走。

[0039] 在底盘5的前端、即底盘5的正前方,设置有有序输送装置1,有序输送装置1用于收割并输送散叶蔬菜,在底盘5的上方安装有第三机架31,第三机架31上设有去叶装置3,去叶装置3和有序输送装置1之间设有过渡机构2,过渡机构2用于将有序输送装置1所输送散叶蔬菜引导至去叶装置3处,去叶装置3对散叶蔬菜进行精准去叶。

[0040] 其中,结合图4所示,有序输送装置1包括去根机构11、输送机构12、传动机构13及第一机架14,去根机构11通过销固定在第一机架14的最前端,去根机构11可以是现有通用的蔬菜去根结构,例如,可以是动力单元驱动的剪切式割取刀,也可以是直接安装在第一机架14最前端的刀片,随着装置的移动,刀片对散叶蔬菜根部切断。

[0041] 输送机构12通过螺栓安装在第一机架14上,其包括两个沿输送方向竖直相对设置

的皮带1201,在去根机构11切断散叶蔬菜后,两个相对的皮带1201在转动时夹取散叶蔬菜进行输送,输送方向可以是图中所示的自左下向右上倾斜输送,在第一机架14的前端还设有用于调节两个相对皮带1201间距的调节轮1202,调节轮1202可以通过连接件铰接在第一机架14上,且设有锁紧螺母,以此调节两个皮带1201的工作间距,不仅方便对散叶蔬菜散叶归拢,实现有序输送,还能适用于不同类型的散叶蔬菜。

[0042] 传动机构13通过轴承座安转在底盘5上,用于为输送机构12,即本实施例中驱动皮带1201转动的皮带轮提供动力,具体传动设置时,以图4所示为例,传动机构13包括设置在第一机架14上由工作电机驱动的主驱动轴,还包括将动力传递给各皮带1201的支驱动轴,支驱动轴与主驱动轴通过锥齿轮组完成动力传递。

[0043] 结合图3和图4所示,本实施例中,两个皮带1201为一组,共设有两组,可以同时形成两个收割和输送线路,如图2和图5所示,本实施例中过渡机构2包括过渡输送带21和底座22,其中底座22下方通过螺栓直接固定在底盘5上,上方设置有轴承座,轴承座用于安装过渡输送带21,收割和输送线路一一对应的,过渡输送带21也可设置有两个,且可由两个同步带构成并通过连杆一同安装在底座22上,过渡输送带21可以呈一定倾斜角度的布置,与过渡机构2对接的一端略低,与去叶机构3一端对接的略高,便于提高散叶蔬菜前后处理的连贯性。

[0044] 如图6所示,本实施例的去叶装置3包括第三机架31、图像采集系统32、BC两自由度夹持机构33、XZ两自由度模组34和分步去叶机构35,其中,图像采集系统32以Y型固定件为载体固定通过螺栓在第三机架31上,图像采集系统32可以是两个相对设置的工业相机,XZ两自由度模组34直接通过螺栓固定在第三机架31上,BC两自由度夹持机构33通过螺栓与XZ两自由度模组34的模组滑块连接,分步去叶机构35的组件通过钣金件分别安装在XZ两自由度模组34和第三机架31上。

[0045] 如图7所示,本实施例中,BC两自由度夹持机构33包括抓手气缸331、第一U型固定件332、B轴翻转电机333、C轴旋转电机334、第一L型固定件335,其中,抓手气缸331与C轴旋转电机334通过联轴器连接,二者一同固定第一在L型固定件335上,B轴翻转电机333通过联轴器与第一L型固定件335连接,二者一同固定在第一U型固定件332上,第一U型固定件332通过螺栓固定在XZ两自由度模组34的横向滑块上,使用时,由XZ两自由度模组34控制BC两自由度夹持机构33的整体水平移动。

[0046] 如图8所示,本实施例中,分步去叶机构35包括第二L型固定件351、第二U型固定件352、剪刀前进气缸353、气动剪刀354、手指前进气缸355以及气动手指356,其中,气动剪刀354直接安装在剪刀前进气缸353的末端,剪刀前进气缸353通过安装板固定在第二U型固定件352上,第二U型固定件352通过螺栓直接固定在去叶装置的第三机架31上,气动手指356直接安装在手指前进气缸355的末端,手指前进气缸355通过螺栓固定在第二L型固定件351上,第二L型固定件351通过螺栓固定在XZ两自由度模组34的纵向滑块上,使用时,气动手指356通过XZ两自由度模组34的纵向电机控制位移距离。

[0047] 如图3和图4所示,结合前述内容,本实施例中,所有皮带1201以及调节轮1202共形成两个收割和输送线路,过渡机构2也对应设有两个过渡输送带21形成的过渡输送线路,本实施例中,为配合收割和输送散叶蔬菜的工作路线,进一步提高收获效率,在底盘5上还设有与去叶装置3呈镜像对称的镜像去叶装置4,镜像去叶装置4为去叶装置3的镜像复制

体,其结构件与前述去叶装置3中一样,仅在安装时,与去叶装置3关于两个过渡输送皮带21的轴线形成镜像对称,保证每个去叶装置对应一个过渡输送皮带21,形成多行采收与去叶,提高装置的工作效率,同时使整个装置结构呈紧凑设置,降低生产制备成本。

[0048] 本发明还提供一种散叶蔬菜用采收及去叶一体连贯的收获方法,其采用本实施例所提供的收获装置进行,具体包括以下步骤:

[0049] S1、履带6在电机的作用下带动整机向前运动,去根机构11没入土地表层切掉散叶蔬菜的菜根,散叶蔬菜被皮带1201运输,掉落至过渡输送带21,过渡输送带21将散叶蔬菜运输至待夹持位置。

[0050] S2、BC两自由度夹持机构33在XZ两自由度模组34的作用下位移至待抓取位置,B轴翻转电机333带动抓手气缸331夹持散叶蔬菜的残余菜根,并反向运动直至恢复至初始状态,此时散叶蔬菜的菜根朝上,随后BC两自由度夹持机构33位移至两个工业相机之间,由工业相机采集散叶蔬菜菜叶的图像信息,并将获取的图像信息传输至计算机终端(本实施例中,计算机终端未显示,实际应用时可以采用其他诸如PLC等控制单元,在此仅保留传输口即可),计算机终端或其他控制单元对黄菜叶、烂菜叶进行特征识别和定位处理。

[0051] S4、对散叶蔬菜的黄烂菜叶识别定位后,计算机终端将处理后的信号传递至电机驱动器,BC两自由度夹持机构33移动至去叶位置,在接收到作业指令后,C轴旋转电机将黄烂菜叶旋转至正对气动剪刀354的方向,XZ两自由度模组34的纵向电机带动气动手指356上下移动至黄烂菜叶的中间位置。

[0052] S5、随后手指前进气缸355推动气动手指356前进并夹持黄烂菜叶,使其与散叶蔬菜的主体明显分离,此时剪刀前进气缸353推动气动剪刀354前进并剪掉黄烂菜叶,完成采收后的去叶作业。

[0053] 需要说明的是,本文未详述部分为现有技术,上述实施例仅用来说明本发明,但本发明并不局限于上述实施例,凡是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、等同变化与修饰,均落入本发明的保护范围内。

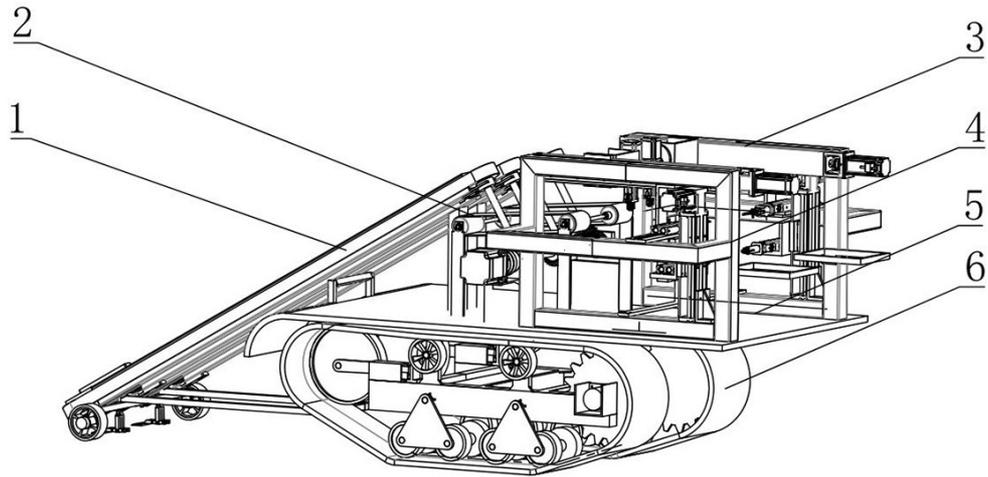


图1

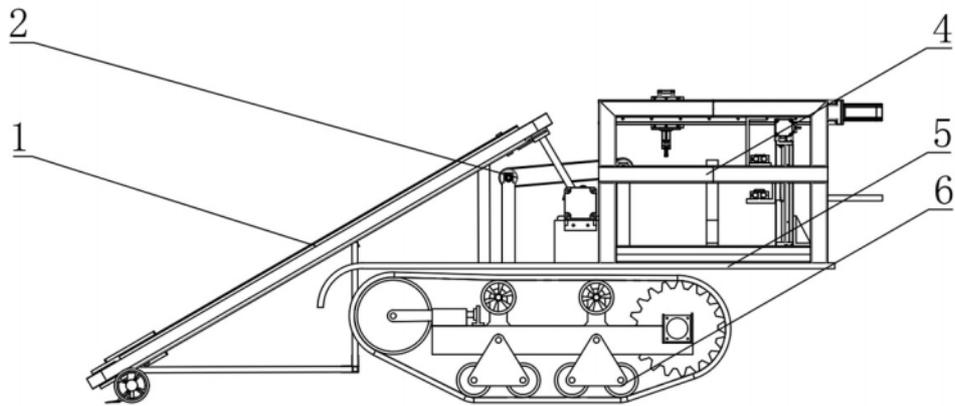


图2

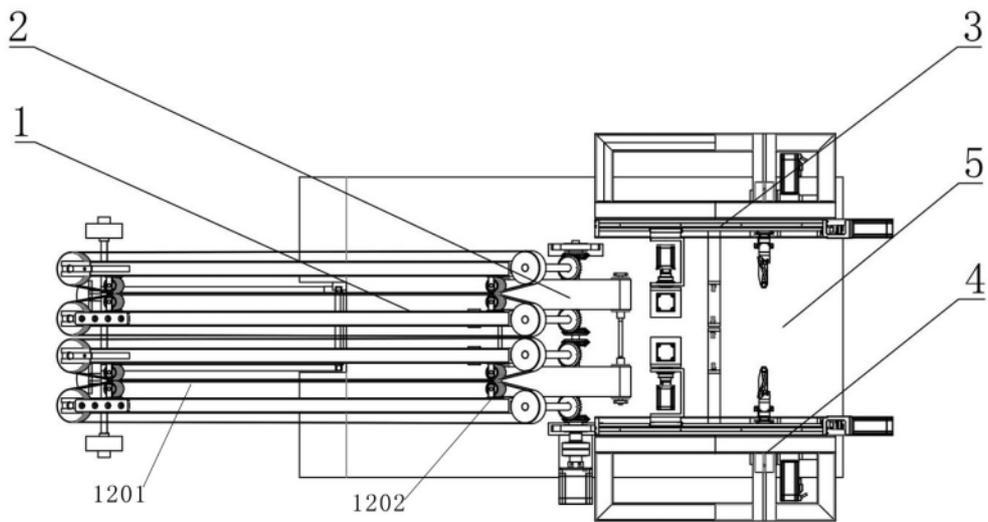


图3

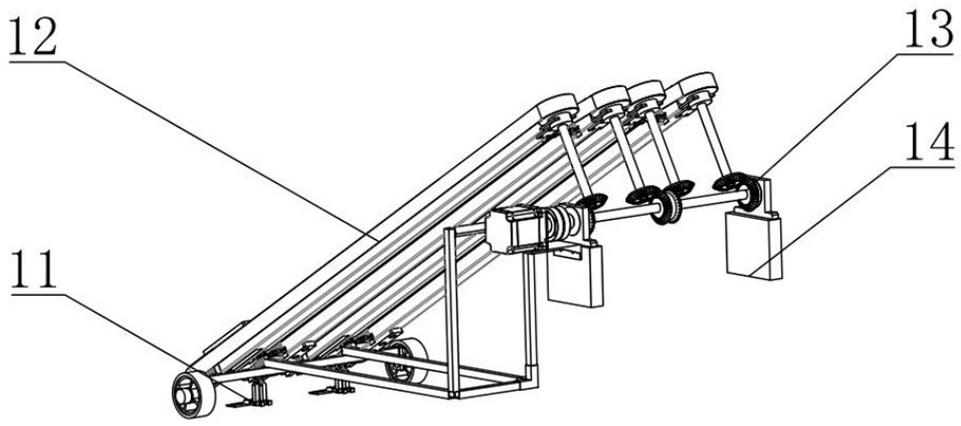


图4

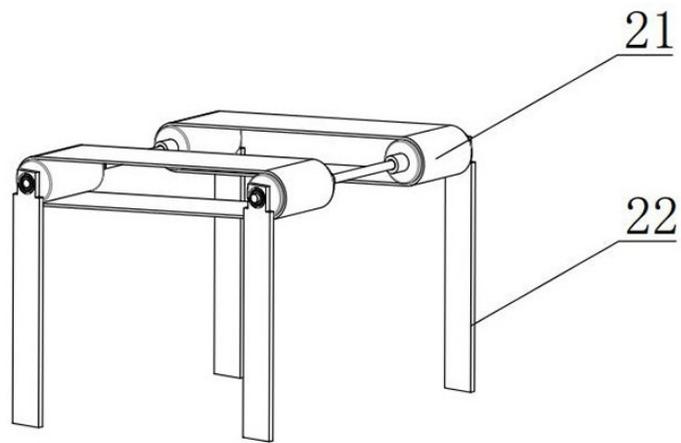


图5

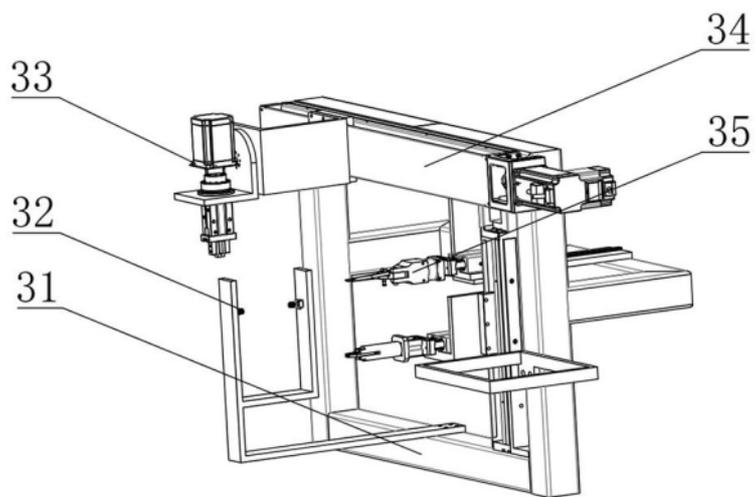


图6

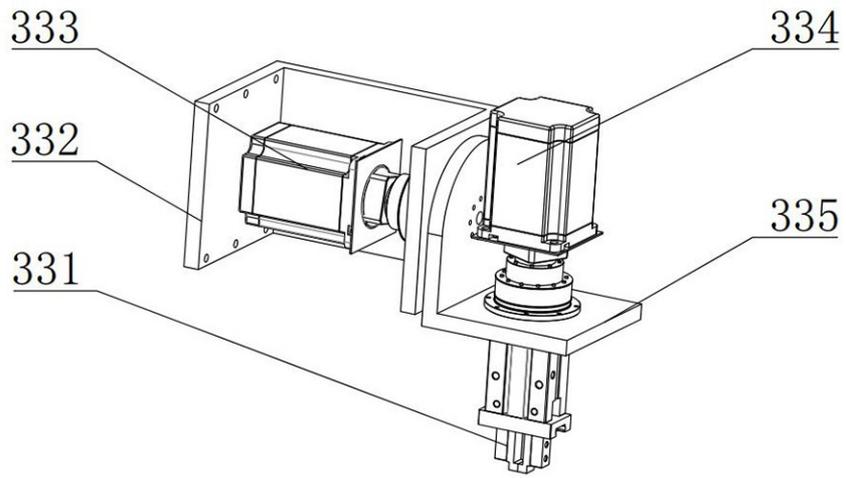


图7

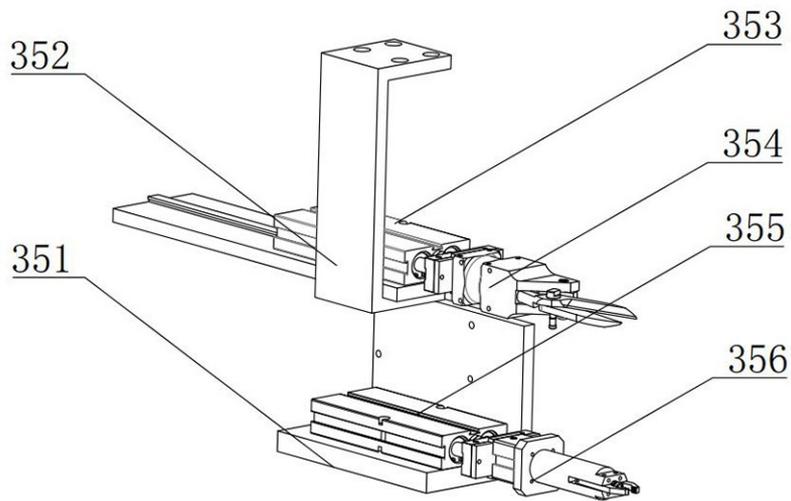


图8