



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116114465 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202310337472.5

(22) 申请日 2023.03.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 116114465 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(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 齐翀 金鑫 李心平  
解晓琳 王焕昆 张超 王升升  
周罕觅 周浩 张印 胡鹏展

(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 91/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107659084 A, 2018.02.02

CN 113317035 A, 2021.08.31

审查员 刘文艳

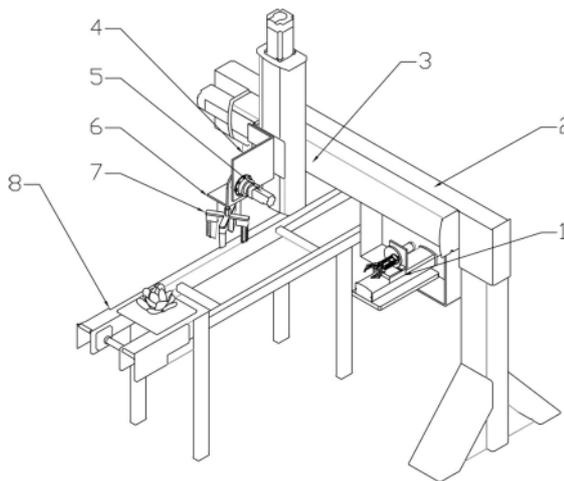
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种水培叶菜缠根采收装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水培叶菜缠根采收装置及方法,包括:机架,机架的横梁上设有移动夹持翻转机构和缠根机构,横梁下方设有用于放置并输送待缠根水培叶菜的输送机构,移动夹持翻转机构能够水平和竖直移动、用于夹持并翻转待缠根水培叶菜、使待缠根水培叶菜根部朝向缠根机构,缠根机构用于对夹持的水培叶菜进行缠根处理。本发明能够机械化对水培叶菜进行缠根采收,不仅减少人工工作量,也避免了去根采收降低其商品价值。



1. 一种水培叶菜缠根采收装置,其特征在于,包括:

机架(2),机架(2)的横梁上设有移动夹持翻转机构和缠根机构(1),横梁下方设有用于放置并输送待缠根水培叶菜的输送机构(8);

移动夹持翻转机构能够水平和竖直移动、用于夹持并翻转待缠根水培叶菜、使待缠根水培叶菜根部朝向缠根机构(1),缠根机构(1)用于对夹持的水培叶菜进行缠根处理;

所述缠根机构(1)包括水平移动模组(14)和设置在水平移动模组(14)上的夹根缠绕机构,所述夹根缠绕机构包括自转电机(16),自转电机(16)的输出轴上设有自转盘(12),自转盘(12)上沿其进行设有径向移动模组,径向移动模组上设有用于夹持根须的根须夹持机构(13),径向移动模组用于带动根须夹持机构(13)沿自转盘(12)径向靠近或远离自转盘(12)圆心;

所述径向移动模组包括变径电机(121)、丝杠(125)和设置在丝杠(125)上的螺母座,变径电机(121)用于带动丝杠(125)旋转,自转盘(12)上设有与螺母座(124)滑动配合且与丝杠(125)平行设置的滑轨,根须夹持机构(13)设置在螺母座上;

所述根须夹持机构(13)包括安装架(131)和设置在安装架(131)上的气缸(132),安装架(131)上铰接设有多个夹指(134),气缸(132)活塞杆的端部设有连接板(133),连接板(133)通过连杆组件与夹指(134)联动连接,气缸(132)用于带动连接板(133)靠近或远离安装架(131),通过连杆组件以实现多个夹指(134)抱合或张开;

所述夹指(134)为两个且相对设置,夹指(134)通过第一连杆(135)和第二连杆(136)与安装架(131)铰接,所述连杆组件包括两个分别铰接在连接板(133)端部的第三连杆(137),所述第三连杆(137)另一端与第二连杆(136)中部铰接,第二连杆(136)位于第一连杆(135)和第三连杆(137)之间。

2. 根据权利要求1所述的一种水培叶菜缠根采收装置,其特征在于:所述输送机构(8)包括定植板、倍速链和倍速链支架,定植板上用于放置水培叶菜,定植板两侧固定在倍速链上并由倍速链沿其长度方向输送,倍速链由倍速链支架支撑设置于地面。

3. 根据权利要求1所述的一种水培叶菜缠根采收装置,其特征在于:所述移动夹持翻转机构包括机械臂(3)和设置机械臂(3)上的翻转电机(5),机械臂(3)用于带动翻转电机(5)沿水平和竖直方向移动,翻转电机(5)的输出轴上设有用于夹持待缠根水培叶菜的气动手指(7),翻转电机(5)用于带动气动手指(7)翻转。

4. 根据权利要求3所述的一种水培叶菜缠根采收装置,其特征在于:所述机械臂(3)为两自由度机械臂,包括横向移动模组和纵向移动模组,横向移动模组沿机架(2)的横梁长度方向设置,纵向移动模组沿垂直机架(2)横梁的方向设置。

5. 如权利要求1-4任一项所述一种水培叶菜缠根采收装置的采收方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 通过输送机构(8)将放置在输送机构(8)上的待缠根水培叶菜向移动夹持翻转机构输送;

(2) 通过移动夹持翻转机构的移动、夹持放置输送机构(8)上的待缠根水培生菜;

(3) 通过移动夹持翻转机构的移动、翻转使所夹持水培叶菜根部朝向缠根机构(1);

(4) 缠根机构(1)对夹持的水培叶菜进行缠根处理。

## 一种水培叶菜缠根采收装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械设备技术领域,特别涉及一种水培叶菜缠根采收装置及方法。

### 背景技术

[0002] 水培叶菜有切茎和缠根两种采收形式,国外一些已经问世的水培叶菜采收机械多为切茎采收,其采收过程中采用剪切的方式将水培叶菜的根茎切除,从而保证后续的剥叶、包装等环节不受根须的干扰,采用这样的采收方式需要及时的销售,从而避免储存时间过长而导致水培叶菜营养物质的流失,同时这种去根采收的方式使得水培叶菜丧失了水培特性,因此降低了其商品价值,而目前,缠根采收多数采用人工缠根的方式,劳动量大,迫切需要研制出相关自动化装置。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种水培叶菜缠根采收装置及方法,以解决人工缠根劳动量大的问题,同时也避免了去根采收降低其商品价值。

[0004] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案是:一种水培叶菜缠根采收装置,包括:机架,机架的横梁上设有移动夹持翻转机构和缠根机构,横梁下方设有用于放置并输送待缠根水培叶菜的输送机构;

[0005] 移动夹持翻转机构能够水平和竖直移动、用于夹持并翻转待缠根水培叶菜、使待缠根水培叶菜根部朝向缠根机构,缠根机构用于对夹持的水培叶菜进行缠根处理。

[0006] 作为优选的技术方案,所述输送机构包括定植板、倍速链和倍速链支架,定植板上用于放置水培叶菜,定植板两侧固定在倍速链上并由倍速链沿其长度方向输送,倍速链由倍速链支架支撑设置于地面。

[0007] 作为优选的技术方案,所述移动夹持翻转机构包括机械臂和设置机械臂上的翻转电机,机械臂用于带动翻转电机沿水平和竖直方向移动,翻转电机的输出轴上设有用于夹持待缠根水培叶菜的气动手指,翻转电机用于带动气动手指翻转。

[0008] 作为优选的技术方案,所述机械臂为两自由度机械臂,包括横向移动模组和纵向移动模组,横向移动模组沿机架的横梁长度方向设置,纵向移动模组沿垂直机架横梁的方向设置。

[0009] 作为优选的技术方案,所述缠根机构包括水平移动模组和设置在水平移动模组上的夹根缠绕机构,水平移动模组用于带动夹根缠绕机构水平移动,夹根缠绕机构用于夹持、缠绕水培叶菜根须。

[0010] 作为优选的技术方案,所述夹根缠绕机构包括自转电机,自转电机的输出轴上设有自转盘,自转盘上沿其进行设有径向移动模组,径向移动模组上设有用于夹持根须的根须夹持机构,径向移动模组用于带动根须夹持机构沿自转盘径向靠近或远离自转盘圆心。

[0011] 作为优选的技术方案,所述径向移动模组包括变径电机、丝杠和设置在丝杠上的

螺母座,变径电机用于带动丝杠旋转,自转盘上设有与螺母座滑动配合且与丝杠平行设置的滑轨,根须夹持机构设置在螺母座上。

[0012] 作为优选的技术方案,所述根须夹持机构包括安装架和设置在安装架上的气缸,安装架上铰接设有多个夹指,气缸活塞杆的端部设有连接板,连接板通过连杆组件与夹指联动连接,气缸用于带动连接板靠近或远离安装架,通过连杆组件以实现多个夹指抱合或张开。

[0013] 作为优选的技术方案,所述夹指为两个且相对设置,夹指通过第一连杆和第二连杆与安装架铰接,所述连杆组件包括两个分别铰接在连接板端部的第三连杆,所述第三连杆另一端与第二连杆中部铰接,第二连杆位于第一连杆和第三连杆之间。

[0014] 本发明还提供一种水培叶菜缠根采收装置的采收方法,包括以下步骤:

[0015] (1) 通过输送机构将放置在输送机构上的待缠根水培叶菜向移动夹持翻转机构输送;

[0016] (2) 通过移动夹持翻转机构的移动、夹持放置输送机构上的待缠根水培生菜;

[0017] (3) 通过移动夹持翻转机构的移动、翻转使所夹持水培叶菜根部朝向缠根机构;

[0018] (4) 缠根机构对夹持的水培叶菜进行缠根处理。

[0019] 本申请的有益效果为:1、本申请过能够实现对水培叶菜缠根处理的机械化,其整体结构简单,加工成本低,在避免水培叶菜根须对采收过程中剥叶、包装等活动的不良影响的同时,保持了水培叶菜的水培特性和其商品价值。

[0020] 2、本发明通过缠根机构的根须夹持机构抓取水培叶菜根须,自转盘在变径电机和自转电机的同步驱动下,使与其连接的根须夹持机构做半径逐渐减小的圆周运动,同时水平移动模组驱动夹根缠绕机构整体的水平位移,在变径电机、自转电机和水平移动模组三者同步协作下能够快速的实现对水培叶菜根须的缠根处理。

[0021] 3、本发明的根须夹持机构,采用了抓取面积较大一点的机械爪,本设计所采用的机械爪是以气缸作为驱动力来控制的夹指抱合或张开,从而较快的实现抓取菜根的作业。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明缠根机构的结构示意图;

[0024] 图3为本发明径向移动模组的结构示意图;

[0025] 图4为根须夹持机构结构示意图;

[0026] 图5为本发明翻转电机和气动手指的结构示意图;

[0027] 图6位图4中A处的局部放大图。

[0028] 图中标记:1、缠根机构, 2、机架,3、机械臂,4、支撑连接板,5、翻转电机,6、L形连接板,7、气动手指,8、输送机构,11、U形架,12、自转盘,13、根须夹持机构,14、模组,15、支板,16、自转电机,17、L型机座,121、变径电机,122、倒凹形板,123、连接轴,124、螺母座,125、丝杠,131、安装架,132、气缸,133、连接板,134、夹指,135、第一连杆,136、第二连杆,137、第三连杆,138、齿槽。

## 具体实施方式

[0029] 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,在本发明的描述中,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 请参阅图1-6,本发明实施例提供一种水培叶菜缠根采收装置,包括:机架2,机架2的横梁上设有移动夹持翻转机构和缠根机构1,机架2包括支撑架和设置在支撑架上的横梁,横梁下方设有用于放置并输送待缠根水培叶菜的输送机构8,移动夹持翻转机构能够水平和竖直移动、用于夹持并翻转待缠根水培叶菜、使待缠根水培叶菜根部朝向缠根机构1,缠根机构1用于对夹持的水培叶菜进行缠根处理。

[0031] 具体的,输送机构8包括定植板、倍速链和倍速链支架,定植板上用于放置水培叶菜,定植板两侧固定在倍速链上并由倍速链沿其长度方向输送,倍速链由倍速链支架支撑设置于地面,需要说明的是,本申请未详述部分均为现有技术。

[0032] 其中,如图1和图5所示,移动夹持翻转机构包括机械臂3和设置机械臂3上的翻转电机5,机械臂3用于带动翻转电机5沿水平和竖直方向移动,翻转电机5的输出轴上设有用于夹持待缠根水培叶菜的气动手指7,翻转电机5用于带动气动手指7翻转,如图1所示,所述机械臂3为两自由度机械臂,包括横向移动模组和纵向移动模组,横向移动模组沿机架2的横梁长度方向设置,纵向移动模组沿垂直机架2横梁的方向设置,翻转电机5通过支撑连接板4设置在纵向移动模组上,翻转电机5的输出轴端部设有L形连接板6,L形连接板6包括相互垂直的竖直端和水平端,L形连接板6的竖直端与翻转电机5的输出轴固定连接,气动手指7设置在L形连接板6水平端底部,机械臂3工作时带动翻转电机5进行水平和位移方向的移动,可以理解地,机械臂3可以采用现有任何一种可进行二自由度移动的位移机构,例如,机械臂3通常包括沿水平延伸的滑轨,滑轨上安装由电机驱动的滑块,在滑块上设置竖直延伸的轨道,并在轨道上安装由电机驱动的滑台。

[0033] 更具体的,如图1和图2所示所述缠根机构1包括水平移动模组14和设置在水平移动模组14上的夹根缠绕机构,水平移动模组14通过U形架11安装在机架2上,U形架11上设有支板15,水平移动模组14设置在支板15上,水平移动模组14用于带动夹根缠绕机构水平移动,夹根缠绕机构用于夹持、缠绕水培叶菜根须,可以理解的是,水平移动模组14可以采用现有任何一种可进行水平移动的位移机构,例如,水平移动模组14通常包括沿水平延伸的滑轨,滑轨上安装由电机驱动的滑座。

[0034] 进一步的,如图2和图3所示,所述夹根缠绕机构包括自转电机16,水平移动模组14的滑座上设有L型机座17,自转电机16安装在L型机座17上,自转电机16的输出轴上设有自转盘12,自转盘12上沿其径向设有径向移动模组,径向移动模组上设有用于夹持根须的根须夹持机构13,径向移动模组用于带动根须夹持机构13沿自转盘12径向靠近或远离自转盘12圆心,如图3所示,所述径向移动模组包括变径电机121、丝杠125和设置在丝杠125上的螺母座,所述径向移动模组还包括倒U形板122,倒U形板122固定在自转盘12上且包括两个竖

直部和位于两个竖直部之间的水平部,丝杠125位于两个竖直部之间,丝杠125一端与一个竖直部转动连接,变径电机121固定在其中另一个竖直部上,变径电机121的输出轴贯穿另一个竖直部且端部与丝杠125的另一端固定连接,变径电机121的输出轴与另一个竖直部转动连接且轴向无位移,变径电机121用于带动丝杠125旋转,自转盘12上设有与螺母座124滑动配合且与丝杠125平行设置的径向滑轨,螺母座124底部与径向滑轨滑动配合,根须夹持机构13设置在螺母座124上,螺母座124上设有连接轴123,水平部上设有用于连接轴123沿自转盘12径向移动的腰形通孔,连接轴123穿过腰形通孔与根须夹持机构13连接,径向滑轨沿自转盘12径向设置,径向移动模组可以采用现有任何一种可进行水平移动的位移机构,例如,水平移动模组14通常包括沿水平延伸的滑轨,滑轨上安装由电机驱动的滑板。

[0035] 如图4所示,所述根须夹持机构13包括安装架131和设置在安装架131上的气缸132,安装架131设置在连接轴123端部,安装架131上铰接设有多个夹指134,气缸132活塞杆的端部设有连接板133,连接板133通过连杆组件与夹指134联动连接,气缸132用于带动连接板133靠近或远离安装架131,通过连杆组件以实现多个夹指134抱合或张开,以气缸132作为驱动力来控制的夹指134抱合或张开,从而较快的实现抓取菜根的作业,如图6所示,夹指134末端内侧面设有齿槽138,齿槽138会增加抓手与菜根之间的摩擦力,这样在抓取菜根时不容易产水培叶菜根滑落的现象。

[0036] 进一步的,如图4所示,所述夹指134为两个且相对设置,夹指134通过第一连杆135和第二连杆136与安装架131铰接,所述连杆组件包括两个分别铰接在连接板133端部的第三连杆137,所述第三连杆137另一端与第二连杆136中部铰接,第二连杆136位于第一连杆135和第三连杆137之间。

[0037] 本发明的缠根机构1能够实现对水培叶菜根须的缠根处理,气动手指7抓紧水培叶菜,在翻转电机5的作用下使水培叶菜根部朝向缠根机构1,后由根须夹持机构13夹住待缠根水培叶菜的根须,由自转电机16和变径电机121的同步驱动,同时夹根缠绕机构在水平移动模组14的驱动下使夹根缠绕机构整体向水培叶菜根部方向移动,通过自转电机16、变径电机121、水平移动模组14的同步驱动,进而保证了水培叶菜缠根作业的实现,此装置设计结构简单,加工成本低,对水培叶菜在机械化采收时根须对后续的缠根、包装等作业所带来的诸多不便提供了一种新的解决方案,同时可以避免水培叶菜去根采收而失去其水培特性。

[0038] 本发明实施例还一种水培叶菜缠根采收装置的采收方法,包括以下步骤:(1)通过输送机构8将放置在输送机构8上的待缠根水培叶菜向移动夹持翻转机构输送:输送机构8将待缠根水培叶菜输送至气动手指7正下方。

[0039] (2)通过移动夹持翻转机构的移动、夹持放置输送机构8上的待缠根水培生菜:气动手指7在机械臂3的作用下移动至水培叶菜的正上方,此时接通负气压,气动手指7扩张,随后通过机械臂3的驱动下降,在气动手指7达到合适的抓取位置时,气动手指7接通正气压抓紧水培叶菜,机械臂3驱动气动手指7从定植板上拔起水培叶菜。

[0040] (3)通过移动夹持翻转机构的移动、翻转使所夹持水培叶菜根部朝向缠根机构1:在气动手指7提起水培叶菜后,通过机械臂3驱动至缠根机构1处,翻转电机5启动,经过旋转使水培叶菜根部朝向缠根机构1。

[0041] (4)缠根机构1对夹持的水培叶菜进行缠根处理:气动手指7在到达缠根机构1后固

定不动,水平移动模组14驱动夹根缠绕机构整体向水培叶菜根部移动,在根须夹持机构13到达合适夹取位置时水平移动模组14停止工作,同时气缸132内气压推动活塞,所产生的力在连杆组件的作用下,拉动夹指134抓紧待缠根水培叶菜根须,然后,自转电机16启动,使其相连接的自转盘12做圆周运动,同时变径电机121启动,螺母座124在丝杠125的作用下沿半径方向运动,在自转电机16和变径电机121的同步作用下,根须夹持机构13整体做半径逐渐减小的圆周运动,同时水平移动模组14驱动L型机座17逐渐向待缠根水培叶菜根部移动,可以理解的,在根须夹持机构13夹持住水培叶菜根须后,做半径逐渐减小的圆周运动的同时向水培叶菜根部移动。

[0042] 需要说明的是,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。

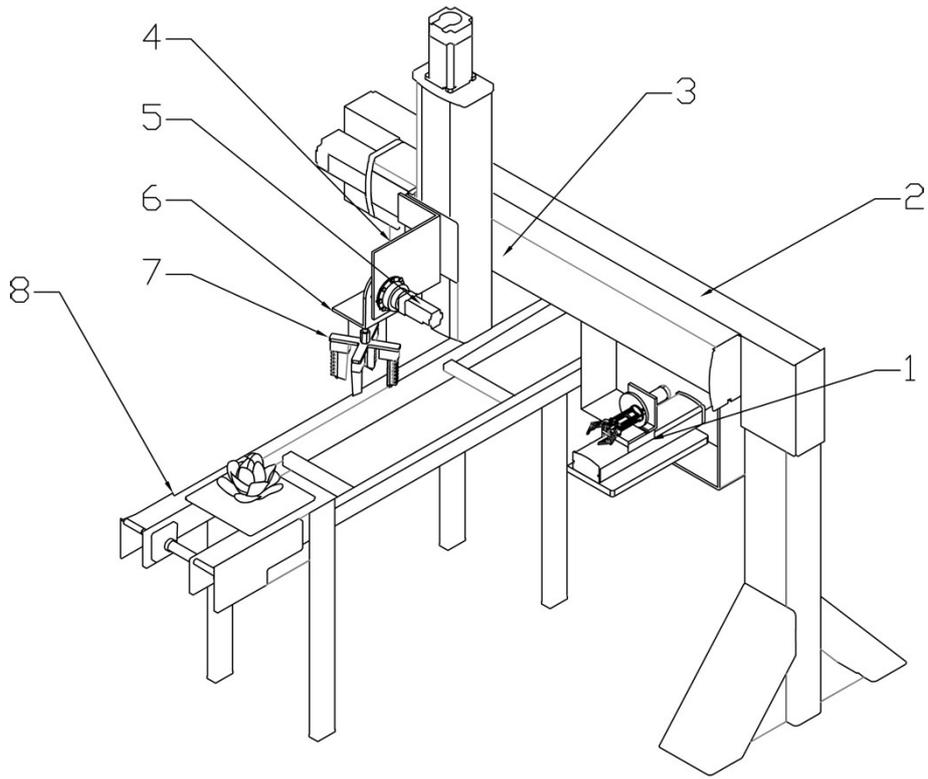


图1

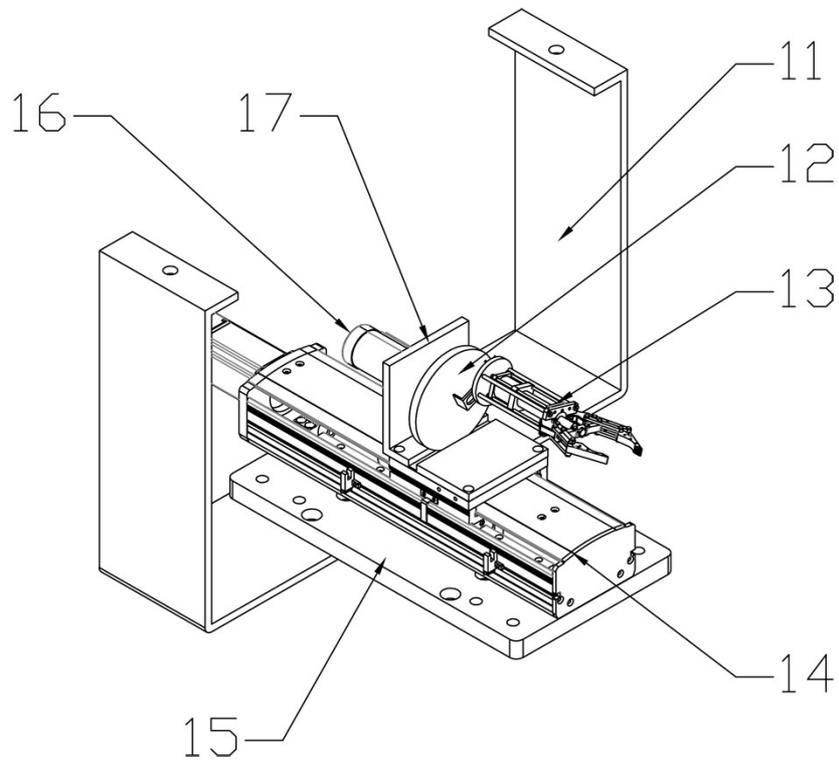


图2

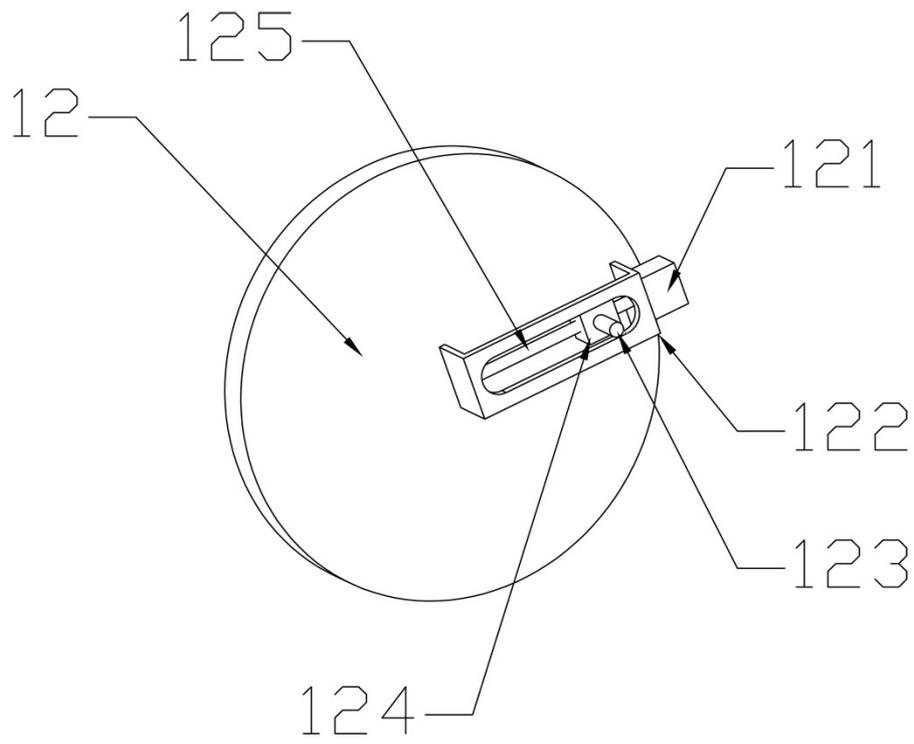


图3

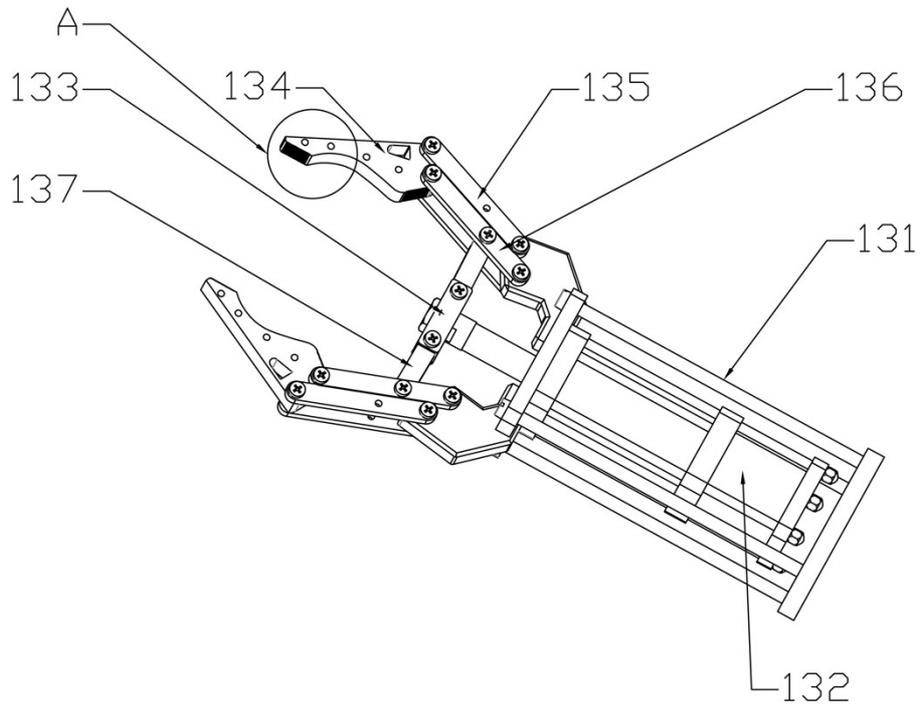


图4

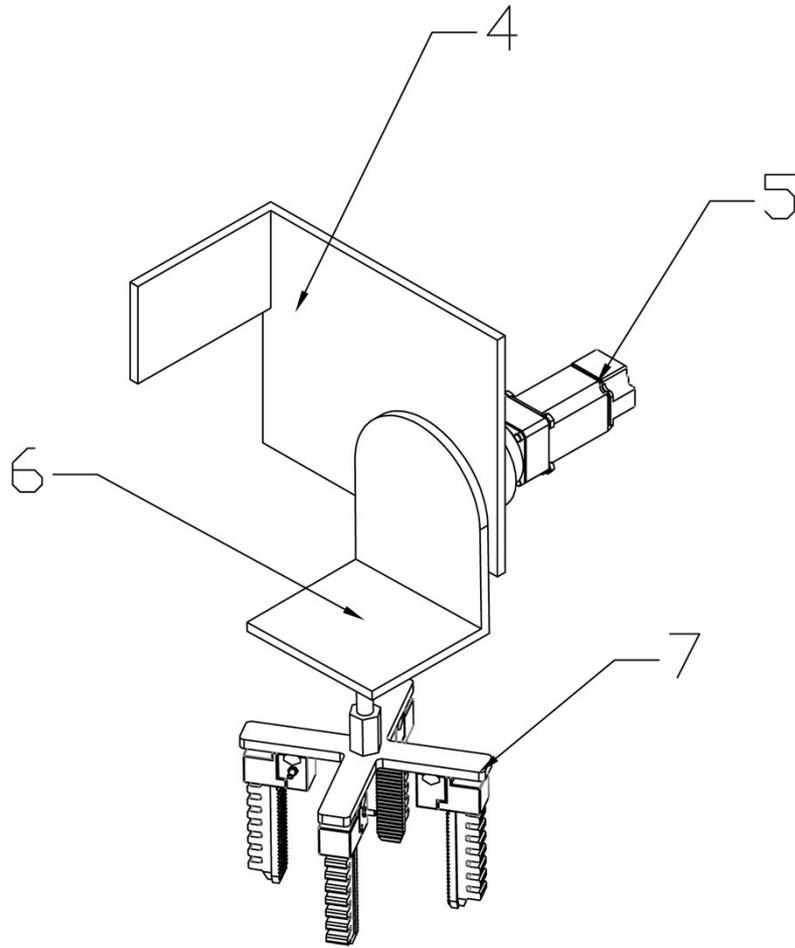


图5

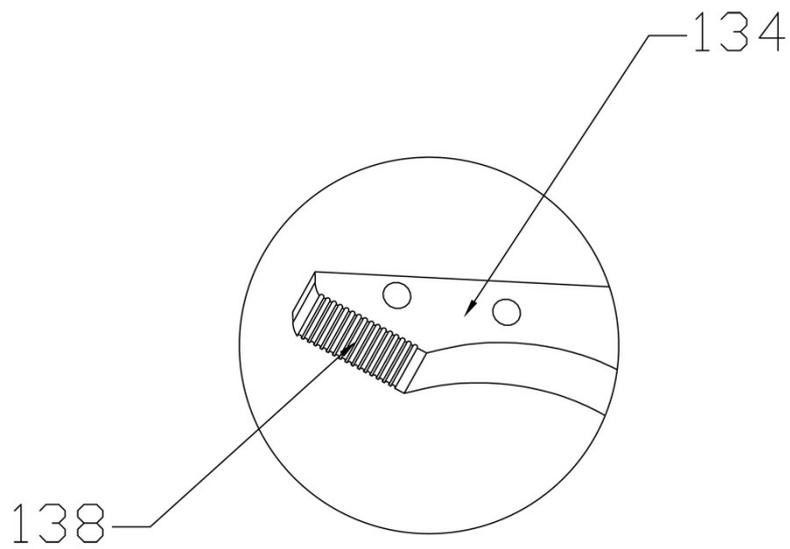


图6