



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118749296 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 11

(21) 申请号 202411108630.0

(22) 申请日 2024.08.13

(71) 申请人 湖南工学院

地址 421002 湖南省衡阳市珠晖区衡花路
18号

(72) 发明人 邱飒蔚 叶拓 郭鹏程 夏二立
罗佳豪 旷靖 罗靖 邱岱峰
田毅然 吴长平

(74) 专利代理机构 衡阳雁城专利代理事务所
(普通合伙) 43231

专利代理师 唐龙

(51) Int. Cl.

A01D 37/00 (2006.01)

A01D 57/02 (2006.01)

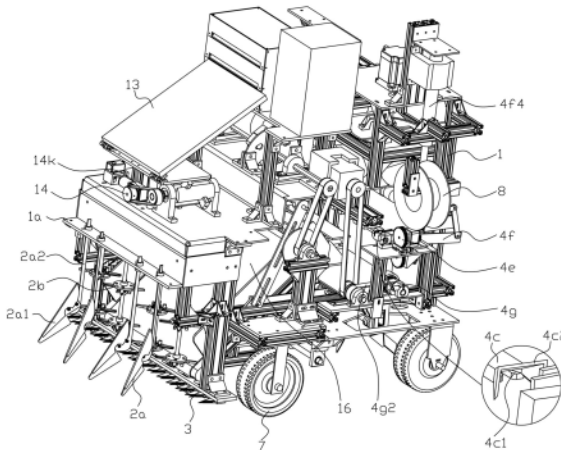
权利要求书2页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

韭菜一体化作业机

(57) 摘要

韭菜一体化作业机,涉及农业设备技术领域,其包括机架和安装在机架上的拨禾机构、切割器以及打捆装置,拨禾机构包括前后设置的扶禾器与拨禾轮,拨禾轮包括拨禾盘和沿圆周间隔分布在拨禾盘上的多个拨禾爪,拨禾爪向拨禾盘外侧伸出并连接有弹性件,拨禾爪被配置为能够在其拨动韭菜时相对于拨禾盘旋转,以缩短其伸出拨禾盘外的长度并使弹性件发生弹性变形。本发明能够实现韭菜的高效收割、自动拨禾和打捆,从而提高作业效率,降低劳动强度。



1. 韭菜一体化作业机,包括机架(1)和安装在机架(1)上的拨禾机构(2)、切割器(3)以及打捆装置(4),其特征在于:所述拨禾机构(2)包括前后设置的扶禾器(2a)与拨禾轮(2b),所述拨禾轮(2b)包括拨禾盘(2b1)和沿圆周间隔分布在拨禾盘(2b1)上的多个拨禾爪(2b2),所述拨禾爪(2b2)向拨禾盘(2b1)外侧伸出并连接有弹性件(2b3),所述拨禾爪(2b2)被配置为能够在其拨动韭菜时相对于拨禾盘(2b1)旋转,以缩短其伸出拨禾盘(2b1)外的长度并使弹性件(2b3)发生弹性变形。

2. 根据权利要求1所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述拨禾盘(2b1)上设置有与拨禾爪(2b2)数量对应的固定柱(2b4)和安装柱(2b5),所述拨禾爪(2b2)转动安装在拨禾盘(2b1)上,且每个拨禾爪(2b2)对应一个固定柱(2b4)和一个安装柱(2b5),每个拨禾爪(2b2)所连的弹性件(2b3)为扭簧并且安装在对应的安装柱(2b5)上,该扭簧的两端分别抵住对应的固定柱(2b4)和拨禾爪(2b2)一侧,并且该拨禾爪(2b2)的另一侧设置有限位台(2b6)。

3. 根据权利要求1所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述打捆装置(4)包括打捆绳(4a)和工作台(4b),所述工作台(4b)上安装有竖向设置的U型导轨(4c),所述U型导轨(4c)的至少一侧设置有用压持待捆扎物的压紧机构(4d),所述U型导轨(4c)的内侧设置有沿其长度方向延伸的输送槽(4c1),所述输送槽(4c1)的槽口(4c1a)宽度小于槽内腔宽度,所述U型导轨(4c)的开口朝向工作台(4b)一侧,并于该侧设置有用将打捆绳(4a)推送至输送槽(4c1)中的推送机构(4e)以及用于在打捆绳(4a)推送到位后进行切割的切割机构(4f),所述U型导轨(4c)的开口侧与推送机构(4e)之间设置有允许打捆绳(4a)穿过并能够旋转拉动打捆绳(4a)两端,使其从输送槽(4c1)的槽口(4c1a)脱出并交叉固定以捆紧待捆扎物的旋转捆扎机构(4g)。

4. 根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述U型导轨(4c)的外侧设置有连通输送槽(4c1)的缺口,并于该缺口处设置有用伸入输送槽(4c1)中与打捆绳(4a)摩擦接触,以带动打捆绳(4a)沿输送方向移动的辅助轮,所述辅助轮连接有驱动其旋转的驱动装置。

5. 根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述打捆绳(4a)包括柔性带和设于柔性带中以提供结构支撑的金属丝。

6. 根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述压紧机构(4d)包括上下间隔设置的上压板(4d1)和拱形压板(4d2),所述上压板(4d1)通过第一伸缩杆(4d3)和机架(1)相连,所述拱形压板(4d2)通过弹性部件(4d4)和上压板(4d1)相连,所述弹性部件(4d4)能够在拱形压板(4d2)压持待捆扎物时发生弹性变形。

7. 根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述推送机构(4e)包括两个夹紧轮(4e1),所述两个夹紧轮(4e1)将打捆绳(4a)夹在其中并通过摩擦接触夹紧和推送打捆绳(4a),所述两个夹紧轮(4e1)沿相反方向旋转,以带动打捆绳(4a)向U型导轨(4c)的输送槽(4c1)移动。

8. 根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述旋转捆扎机构(4g)包括两个旋转板(4g1),所述两个旋转板(4g1)的两端分别设有位置对应的穿过孔(4g1c)且打捆绳(4a)从穿过孔(4g1c)中穿过,所述两个旋转板(4g1)的端面上分别设置有套筒(4g1a1)和内杆(4g1b1),所述内杆(4g1b1)安装在套筒(4g1a1)中,所述内杆(4g1b1)和套筒(4g1a1)之

间和/或两个旋转板(4g1)之间存在摩擦接触,其中任意一旋转板(4g1)旋转时能够通过摩擦力带动另一旋转板(4g1)以不同转速旋转,以使得位置对应的穿过孔(4g1c)之间的重叠区域缩小,从而夹紧打捆绳(4a)并带动其旋转交叉固定。

9.根据权利要求3所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:所述切割机构(4f)包括设在推送机构(4e)和U型导轨(4c)之间的切割刀具(4f1),所述切割刀具(4f1)被配置为能够向下偏转或整体向下移动以切断打捆绳(4a)。

10.根据权利要求1所述的韭菜一体化作业机,其特征在于:还包括设于拨禾机构(2)和打捆装置(4)之间的传送机构(16)和设于打捆装置(4)一侧以在其捆紧韭菜后将韭菜推出的推料装置(6)。

韭菜一体化作业机

技术领域

[0001] 本发明涉及农业设备技术领域,特别涉及一种韭菜一体化作业机。

背景技术

[0002] 韭菜,作为市场上一种高需求的蔬菜,对农业经济的贡献日益显著。然而,传统的韭菜收割方法,主要依赖手工操作或简单机械辅助,面临着劳动强度大、效率低下、品质不稳定以及机械化程度不足等问题。这些问题不仅限制了韭菜产业的发展,也影响了农民的收益和消费者的食品安全。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种韭菜一体化作业机,该机器能够实现韭菜的高效收割、自动拨禾和打捆,从而提高作业效率,降低劳动强度。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:韭菜一体化作业机,包括机架和安装在机架上的拨禾机构、切割器以及打捆装置,所述拨禾机构包括前后设置的扶禾器与拨禾轮,所述拨禾轮包括拨禾盘和沿圆周间隔分布在拨禾盘上的多个拨禾爪,所述拨禾爪向拨禾盘外侧伸出并连接有弹性件,所述拨禾爪被配置为能够在其拨动韭菜时相对于拨禾盘旋转,以缩短其伸出拨禾盘外的长度并使弹性件发生弹性变形。

[0005] 进一步地,所述拨禾盘上设置有与拨禾爪数量对应的固定柱和安装柱,所述拨禾爪通过转轴安装在拨禾盘上,且每个拨禾爪对应一个固定柱和一个安装柱,每个拨禾爪所连的弹性件为扭簧并且安装在对应的安装柱上,该扭簧的两端分别抵住对应的固定柱和拨禾爪一侧,并且该拨禾爪的另一侧设置有限位台。

[0006] 进一步地,所述切割器包括多个层叠设置的锯齿状刀片,其中至少两个刀片能够相向运动以实现切割功能。

[0007] 进一步地,相向运动的刀片中至少有一个为沿第一方向直线移动的动刀片,所述动刀片沿不同于第一方向的第二方向固定连接有第一摆杆且第一摆杆的另一端设置有沿其长度方向延伸的第一滑槽,所述第一滑槽中安装有可沿第一滑槽进行直线滑动的滑杆,所述滑杆被配置为能够相对于第一摆杆进行旋转且旋转轴心偏离其自身轴线(即偏心旋转),以使得滑杆旋转时能够带动第一摆杆沿第一方向摆动,进而使动刀片沿第一方向往复移动,实现对韭菜的切割。

[0008] 进一步地,所述打捆装置包括用于捆扎的打捆绳和构成操作平台的工作台,所述工作台上安装有竖向设置的U型导轨,所述U型导轨的至少一侧设置有用于压持待捆扎物的压紧机构,所述U型导轨的内侧设置有沿其长度方向延伸的输送槽,所述输送槽的槽口宽度小于槽内腔宽度,所述U型导轨的开口朝向工作台一侧,并于该侧设置有用于将打捆绳推送至输送槽中的推送机构以及用于在打捆绳推送到位后进行切割的切割机构,所述U型导轨的开口侧与推送机构之间设置有允许打捆绳穿过并能够旋转拉动打捆绳两端,使其从输送槽的槽口脱出并交叉固定以捆紧待捆扎物的旋转捆扎机构。

[0009] 进一步地,所述U型导轨的外侧设置有连通输送槽的缺口,并于该缺口处设置有用子伸入输送槽中与打捆绳摩擦接触,以带动打捆绳沿输送方向移动的辅助轮,所述辅助轮连接有驱动其旋转的驱动装置。

[0010] 进一步地,所述打捆绳包括柔性带和设于柔性带中以提供结构支撑的金属丝。

[0011] 进一步地,所述压紧机构包括上下间隔设置的上压板和拱形压板,所述上压板通过第一伸缩杆和机架相连,所述拱形压板通过弹性部件和上压板相连,所述弹性部件能够在拱形压板压持待捆扎物时发生弹性变形。

[0012] 进一步地,所述推送机构包括两个夹紧轮,所述两个夹紧轮将打捆绳夹在其中并通过摩擦接触夹紧和推送打捆绳,所述两个夹紧轮沿相反方向旋转,以带动打捆绳向U型导轨的输送槽移动。

[0013] 进一步地,所述旋转捆扎机构包括两个旋转板,所述两个旋转板的两端分别设有位置对应的穿过孔且打捆绳从穿过孔中穿过,所述两个旋转板的端面上分别设置有套筒和内杆,所述内杆安装在套筒中,所述内杆和套筒之间和/或两个旋转板之间存在摩擦接触,其中任意一旋转板旋转时能够通过摩擦力带动另一旋转板以不同转速旋转,以使得位置对应的穿过孔之间的重叠区域缩小,从而夹紧打捆绳并带动其旋转交叉固定。

[0014] 进一步地,至少一个旋转板的侧部设置有用子在其复位旋转至与另一旋转板重叠后阻止其继续旋转的限位部。

[0015] 进一步地,所述内杆伸出套筒外并连接有用于调节内杆的旋转阻力的调节装置。

[0016] 进一步地,所述输送槽的进料端设置有喇叭状的导向口。

[0017] 进一步地,所述切割机构包括设在推送机构和U型导轨之间的切割刀具,所述切割刀具被配置为能够向下偏转或整体向下移动以切断打捆绳。

[0018] 进一步地,所述机架上设置有支撑座,所述切割刀具的一端与支撑座转动连接,另一端转动连接有连接杆,所述连接杆的另一端连接有中间杆,所述中间杆两端之间的部位通过转轴与机架转动连接,所述中间杆的一端连接连接杆,另一端连接有竖向设置的第二伸缩杆,所述中间杆上设置有倾斜于第二伸缩杆的条形槽孔,所述第二伸缩杆的下端设置有滑动轴且该滑动轴滑动安装在条形槽孔中,当所述第二伸缩杆进行伸缩时,所述滑动轴在条形槽孔中滑动,带动中间杆摆动,进而通过连接杆传递到切割刀具,使其实现上下偏转的动作。

[0019] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括设于打捆装置一侧以在其捆紧韭菜后将韭菜推出的推料装置。

[0020] 进一步地,所述推料装置包括推板和设于推板两侧的驱动机构,所述驱动机构包括与推板相连的推杆,所述推杆一侧设置有凸柱并通过凸柱连接有第二摆杆,所述第二摆杆的下端设置有第二滑槽,所述凸柱滑动安装在第二滑槽中,所述第二摆杆的上端通过转轴转动安装在机架上并于转轴靠下位置设置有第三滑槽,所述第三滑槽中滑动安装有活动杆,所述活动杆可沿第三滑槽上下滑动并能够相对于第二摆杆进行旋转且其旋转轴心偏离其自身轴线(即偏心旋转),以使得活动杆旋转时能够带动第二摆杆前后摆动,进而使推杆沿前后方向往复移动,所述推杆再带动推板前后移动。

[0021] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括安装在机架上的间歇播种装置,所述间歇播种装置包括间歇驱动机构和齿轮播种器,所述间歇驱动机构包括旋转盘和沿旋转盘径向方

向往复移动的移动块,所述旋转盘通过连接结构与齿轮播种器相连,以实现同步运动,所述旋转盘的端面上沿圆周均匀间隔分布着多个凸起,所述移动块配备有两个钥匙块,所述两个钥匙块呈矩形对角设置且二者间留有允许凸起通过的空隙,所述两个钥匙块的同一侧均设置有一个相对于移动块的移动方向倾斜的引导面且两个引导面呈夹角设置,当所述移动块沿旋转盘径向往复移动时,在去程和回程中,两个钥匙块的引导面分别推动同一凸起一次,这两次推动使得凸起沿同一方向旋转两次,从而驱动旋转盘实现间歇性旋转,使得与之相连的齿轮播种器按齿距依次旋转。

[0022] 进一步地,每个钥匙块的宽度不超过相邻两个凸起的间距。

[0023] 进一步地,两个钥匙块的上下间距不小于凸起的长度。

[0024] 进一步地,所述齿轮播种器每旋转一个齿距所对应的角度和旋转盘因钥匙块推动而旋转的角度对应。

[0025] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括安装在机架上的施肥装置,所述施肥装置包括放料仓、螺旋杆,所述螺旋杆设于放料仓的出料口并与放料仓同轴心配合,所述螺旋杆的上端连接有驱动其旋转的驱动装置。

[0026] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括安装在机架上的传感器装置,所述传感器装置包括土壤传感器和用于控制土壤传感器升降的升降机构。

[0027] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括安装在机架上的挖土覆土装置,所述挖土覆土装置包括通过同步带结构相连的两根旋转轴杆,其中一根旋转轴杆连接有驱动其旋转的驱动装置,所述两根旋转轴杆上分别安装有挖土器和覆土器。

[0028] 进一步地,韭菜一体化作业机还包括安装在机架上的太阳能板,用于给机器供电。

[0029] 进一步地,所述机架上设置有倾角调节装置,所述太阳能板与倾角调节装置相连并能够受其控制而调整倾斜角度,所述倾角调节装置包括齿条和与之啮合的齿轮,所述太阳能板被配置为其自身一端能够相对于另一端发生偏转,所述齿条一端连接太阳能板并能够带动其发生角度偏转,所述齿轮同轴连接有旋转块且旋转块的接触端呈V形,所述旋转块连接有与之配合的旋转柱,所述旋转柱绕其周部设置有多用于拨动旋转块的接触端以带动齿轮旋转的拨块且这些拨块依次交错且间隔设置在旋转柱上,所述旋转柱连接有驱动其旋转的驱动装置,当所述旋转柱进行旋转时,其上的拨块交替拨动旋转块,导致齿轮来回旋转,促使齿条往复移动,进而实现对太阳能板倾斜角度的调整。

[0030] 进一步地,所述拨块被配置为能够根据需要调整其在旋转柱上的安装位置。

[0031] 进一步地,所述旋转柱上设置有绕周部间隔设置的多条燕尾槽(例如不小于2的偶数),每条燕尾槽中安装一个拨块且拨块能够在燕尾槽中移动以改变其拨动旋转块的位置。

[0032] 进一步地,所述拨禾机构和打捆装置之间设置有传送机构。该传送机构包括倾斜设置在拨禾机构后方的传送带和驱动传送带移动的同步带轮。

[0033] 本发明的韭菜一体化作业机通过集成拨禾机构、切割器和打捆装置于一体,能够连续完成韭菜的拨禾、切割和打捆作业,显著提高了韭菜收割的自动化水平和作业效率。由于韭菜一体化作业机的自动化操作,减少了人工参与的环节,有效降低了农民在韭菜收割过程中的劳动强度,改善了作业条件。拨禾机构可确保韭菜在拨禾过程中的整齐排列,减少韭菜损伤,同时切割器可保证韭菜切口的整齐,从而保障韭菜的品质。拨禾爪设置成允许其在拨动韭菜时相对于拨禾盘旋转,这样使得拨禾爪能够适应不同密度的韭菜,提高了作业

机的适应性和灵活性。韭菜一体化作业机的多功能性减少了对多种单一功能设备的依赖，从而降低了设备投资和运营成本。

附图说明

- [0034] 图1为韭菜一体化作业机的立体图一；
- [0035] 图2为韭菜一体化作业机的立体图二；
- [0036] 图3为韭菜一体化作业机的立体图三；
- [0037] 图4为韭菜一体化作业机的立体图四；
- [0038] 图5为韭菜一体化作业机的立体图五；
- [0039] 图6为拨禾机构的结构示意图；
- [0040] 图7为拨禾盘和拨禾爪的安装结构示意图；
- [0041] 图8为打捆装置的结构示意图；
- [0042] 图9为推送机构和旋转捆扎机构的结构示意图；
- [0043] 图10为两个旋转板的配合使用示意图；
- [0044] 图11为间歇播种装置的结构示意图；
- [0045] 图12为移动块的结构示意图；
- [0046] 图13为移动块和旋转盘的配合使用示意图；
- [0047] 图14为太阳能板与倾角调节装置的安装结构示意图一；
- [0048] 图15为太阳能板与倾角调节装置的安装结构示意图二；
- [0049] 图16为推料装置的结构示意图；
- [0050] 图17为切割器的结构示意图。
- [0051] 图中：
- [0052] 1——机架1a——固定座1b——支撑座
- [0053] 1c——安装座1d——固定架1d1——顶板
- [0054] 2——拨禾机构2a——扶禾器2a1——导向板
- [0055] 2a2——第一连接轴2b——拨禾轮2b1——拨禾盘
- [0056] 2b2——拨禾爪2b3——弹性件2b4——固定柱
- [0057] 2b5——安装柱2b6——限位台2b7——驱动轴
- [0058] 2b8——第一同步带2b9——齿轮结构3——切割器
- [0059] 3a——动刀片3b——第一摆杆3b1——第一滑槽
- [0060] 3c——滑杆3d——转盘4——打捆装置
- [0061] 4a——打捆绳4b——工作台4c——U型导轨
- [0062] 4c1——输送槽4c1a——槽口4c2——导向口
- [0063] 4d——压紧机构4d1——上压板4d2——拱形压板
- [0064] 4d3——第一伸缩杆4d4——弹性部件4e——推送机构
- [0065] 4e1——夹紧轮4e2——导向部件4e3——导绳惰轮
- [0066] 4e4——推送机构的步进电机4e5——摩擦环
- [0067] 4e6——调节杆4f——切割机构4f1——切割刀具
- [0068] 4f2——连接杆4f3——中间杆4f3a——条形槽孔

- [0069] 4f4——第二伸缩杆4f5——滑动轴
[0070] 4g——旋转捆扎机构4g1——旋转板
[0071] 4g1a——主动旋转板4g1a1——套筒
[0072] 4g1b——随动旋转板4g1b1——内杆4g1c——穿过孔
[0073] 4g1d——限位部4g2——第三同步带
[0074] 5——间歇播种装置5a——齿轮播种器
[0075] 5b——间歇驱动机构5b1——旋转盘5b1a——凸起
[0076] 5b2——移动块5b3——钥匙块5b3a——引导面
[0077] 5b4——移动杆5b5——摆动杆5b6——滑柱
[0078] 5b7——旋转曲柄5b7a——滑动槽孔6——推料装置
[0079] 6a——推板6b——推杆6c——凸柱
[0080] 6d——第二摆杆6d1——第二滑槽6d2——第三滑槽
[0081] 6e——活动杆6f——曲柄盘6g——滑动座
[0082] 6h——第二同步带6j——第二连接轴7——行走轮
[0083] 8——卷盘9——施肥装置10——传感器装置
[0084] 11——挖土器12——覆土器13——太阳能板
[0085] 13a——滑轨14——倾角调节装置14a——齿条
[0086] 14b——齿轮14c——旋转块14d——旋转柱
[0087] 14d1——燕尾槽14e——拨块14f——铰链
[0088] 14h——连接座14j——弹簧14k——第四同步带
[0089] 15——电池16——传送机构16a——传送带。

具体实施方式

[0090] 为了便于本领域技术人员更清楚地理解本发明的构思,下面结合实施例和附图来对其作更进一步的说明。

[0091] 如图1至17所示,本实施例提供一种韭菜一体化作业机,其包括机架1,机架1上安装有拨禾机构2、切割器3、打捆装置4等多个功能性装置/机构。机架1底部设置有行走部,用于驱动机器行走,例如行走轮7。机架1上设置有可旋转的卷盘8,该卷盘8上卷绕有打捆绳4a。

[0092] 如图1、4、6、7所示,拨禾机构2,位于机器前端下方,并包括一前一后的扶禾器2a与拨禾轮2b。拨禾轮2b包括拨禾盘2b1和设在拨禾盘2b1上的拨禾爪2b2。

[0093] 其中,如图1所示,扶禾器2a配备有左右两个导向板2a1,这两个导向板2a1位于机器最前端,它们之间留有适当的空隙,允许韭菜顺畅通过。这两个导向板2a1以一定的角度设置,共同形成了一个具有导向功能的扩张喇叭形通道。它们之间通过间隔设置和夹角设置来实现精确的定位,以对韭菜进行扶正和导向。这两个导向板2a1通过第一连接轴2a2固定在机架1上。为了便于调整导向板2a1之间的夹角,第一连接轴2a2的上端设计为设置成可旋转地安装在机架1的固定座1a上。此外,固定座1a上还装有锁止件,如顶丝,用于锁定第一连接轴2a2,确保导向板2a1在调整后的位置稳定。这样设置不仅提高了调节的灵活性,也保证了操作的准确性和安全性。当然,为了提高工作效率,扶禾器2a有两组并且分布在机器前

端左右两侧。针对一些位置确定的第一连接轴2a2而言,其也可以是条状件,机架1前端的水平端板上设置条状孔,第一连接轴2a2的上端装入该条状孔中,再通过紧固件进行固定,这样可以保证两个导向板2a1的稳定性。

[0094] 对于拨禾轮2b而言,拨禾盘2b1上沿圆周间隔分布有多个拨禾爪2b2(例如四个),通常是均匀间隔分布,这些拨禾爪2b2向拨禾盘2b1外侧延伸并伸出,并且拨禾爪2b2还与弹性件2b3相连。在操作过程中,拨禾爪2b2能够相对于拨禾盘2b1进行旋转,这一设计允许拨禾爪2b2在拨动韭菜时灵活调整伸出拨禾盘2b1外的长度,同时,弹性件2b3的变形能够有效吸收和缓解作用力,减少对韭菜的损伤。这种设计不仅适应了不同密度的韭菜,还确保了整个拨禾过程的温和性和高效率。

[0095] 本实施例的拨禾轮2b与传统的星型拨禾轮相比拨禾效果更好,并且能在拨禾的同时很好的保护韭菜。

[0096] 具体来说,如图7所示,拨禾爪2b2通过可转动的机械结构安装在拨禾盘2b1上(例如轴承和轴杆,轴杆固定在拨禾盘2b1上,拨禾爪2b2通过轴承固定在轴杆上),允许其在拨动韭菜时进行旋转。拨禾盘2b1上均匀分布着一系列固定柱2b4和安装柱2b5,它们的数量与拨禾爪2b2的个数一一对应,确保每个拨禾爪2b2都能与一个特定的固定柱2b4和安装柱2b5配对。弹性件2b3采用扭簧形式,安装在安装柱2b5上,其两端分别与对应的固定柱2b4和拨禾爪2b2的一侧相抵(或者是安装在固定柱2b4和拨禾爪2b2的卡槽中),不仅提供必要的弹性支撑,还允许拨禾爪2b2在拨禾过程中进行必要的转动。此外,拨禾盘2b1在拨禾爪2b2的另一侧配备有限位台2b6,用以限制拨禾爪2b2的旋转范围,确保拨禾爪2b2在工作过程中不会过度旋转,从而避免其全部转动至拨禾盘2b1内部。这种设计可以确保拨禾爪2b2在整个拨禾过程中的稳定性,避免因过度旋转而影响收割效率或造成机械损坏。

[0097] 拨禾轮2b通常成对设置,位于整机的正前方。拨禾轮2b作为韭菜一体化作业机的关键部件,主要作用是:给扶正的韭菜一个向后的推力,使韭菜导向后方的传送带16a,这样能避免韭菜在被切断后向前倾倒,防止堵刀,影响收割质量。为了适应不同高度的韭菜,本实施例设置了多组不同高度的拨禾轮2b,使得拨禾效果大大提升。为了减少作物损伤,本实施例将拨禾轮2b的四个拨禾爪2b2改成柔性爪,即配备有弹性件2b3的拨禾爪2b2,这些拨禾爪2b2能够根据韭菜的密度自动调整拨禾力度。在韭菜密集时,拨禾爪2b2配备的弹性件2b3会发生形变,促使拨禾爪2b2旋转并缩短与韭菜的接触长度,从而降低拨禾力度,减少对作物的损伤。相反,当韭菜稀疏时,弹性件2b3的形变较小,保证了拨禾效果的稳定性。

[0098] 在本实施例中,拨禾机构2的数量为两组,每组包括两对拨禾轮2b,且这两对拨禾轮2b一上一下间隔设置。每一对拨禾轮2b包括两个拨禾盘2b1,这两个拨禾盘2b1分别安装在两个驱动轴2b7上。每一对拨禾轮2b中的两个拨禾盘2b1安装位置一致,确保旋转时同步工作,实现协调一致的拨禾动作。其中总共有四根驱动轴2b7,分为两组,每组两根,且这两根驱动轴2b7是相向运动的。由于拨禾轮2b的这种配置,机器能够在一次通过中同时收割两行作物(即两垄),提高了收割效率。其中,本实施例中每个拨禾轮2b的结构相同,因此,成对的两个拨禾轮2b需要一正一反分别安装在相应的驱动轴2b7上,以使得这两个拨禾轮2b上的拨禾爪2b2能够沿相反方向旋转(例如顺时针和逆时针),进而将韭菜向后拨送。

[0099] 为了减少驱动源,本实施例采用一个电机实现两组驱动轴2b7运动。具体来说,如图6所示,两组驱动轴2b7通过同步带结构实现一对一的连接,确保它们能够同步旋转。这种

连接方式意味着每组中的一根驱动轴2b7通过第一同步带2b8直接连接到另一组中的对应驱动轴2b7,从而实现两组驱动轴2b7的同步运动。任意一组中的两根驱动轴2b7通过齿轮结构2b9进行传动,这使得它们能够以相反的方向旋转,实现相向运动。在其中一组中,选择一根驱动轴2b7连接驱动电机,该电机负责驱动这根驱动轴2b7旋转。通过同步带结构,连接有驱动电机的驱动轴2b7能够间接驱动另一组中的对应驱动轴2b7旋转,从而实现两组驱动轴2b7的同步旋转。这样,一个电机就能够同时驱动两组驱动轴2b7旋转,而同步带和齿轮结构2b9的配合使用,确保了每组中的两根驱动轴2b7能够以相反方向运动,实现高效的拨禾操作。

[0100] 如图1、5、7所示,切割器3,采用往复式切割器3,并包括至少两个层叠设置的锯齿状刀片。以两个为例,它们有一个固定的定刀片和与之配合的动刀片3a。定刀片的位置固定不动,而动刀片3a则能够进行横向直线运动,以实现切割功能。切割器3位于拨禾机构2的下方,即机器底部,通常设在较低位置的拨禾盘2b1下方,确保在拨禾的同时完成切割动作。动刀片3a沿水平面方向垂直连接有一根第一摆杆3b,第一摆杆3b连接有一个滑杆3c,滑杆3c安装在摆杆另一端的第一滑槽3b1内,并能够在滑槽内进行直线滑动。滑杆3c配置为能够相对于第一摆杆3b进行旋转,其旋转轴心偏离滑杆3c自身的轴线(即偏心旋转),这样使得滑杆3c在旋转时能够带动第一摆杆3b左右摆动。当滑杆3c在第一滑槽3b1内滑动并旋转时,它将动力传递给第一摆杆3b,进而驱动动刀片3a进行左右往复移动,实现对韭菜的切割。动力的传递是通过滑杆3c的旋转和滑动实现的。滑杆3c可以安装在曲柄的一端,曲柄以其另一端为旋转轴心进行旋转,带动滑杆3c旋转,进而驱动动刀片3a进行往复运动。或者,滑杆3c也可以安装在一个转盘3d的边沿,转盘3d以其中心为旋转轴心旋转,同样能够带动滑杆3c和动刀片3a进行所需的运动。当然,第一摆杆3b和机架1之间可以设置限位导向机构,以使得第一摆杆3b被限制为只能沿左右方向移动。

[0101] 其中,如图1、4所示,拨禾机构2和打捆装置4之间设置有传送机构16。该传送机构16包括倾斜设置在拨禾机构2后方的传送带16a和驱动传送带16a移动的同步带轮。传送带16a选用表面带齿的传送带16a,用来提高韭菜输送过程中的摩擦力。传送带16a两侧还设置有挡板,用以避免韭菜在传送过程中移出传送带16a。同步带轮连接有驱动其旋转的驱动装置,例如电机。

[0102] 在农业生产中,韭菜捆扎是一项既繁琐又耗时的任务。为了提高生产效率,本实施例采用可实现自动化捆扎的打捆装置4。如图1-4、8-10、16所示,该打捆装置4主要包括压紧机构4d、切割机构4f、旋转捆扎机构4g,这三个机构协同工作,一起完成打捆。打捆装置4的工作流程主要包括打捆绳4a的穿设、切割、韭菜的压紧、捆扎以及推送等步骤。具体来说:首先,将打捆绳4a穿设至设备的指定位置。接着,切割机构4f将打捆绳4a切断,为每一束韭菜准备合适的捆扎长度。然后,压紧机构4d将韭菜压紧,确保韭菜在捆扎过程中保持整齐,避免散乱。随后,旋转捆扎机构4g开始工作,将韭菜捆扎成束。旋转捆扎机构4g将打捆绳4a紧紧地绕在韭菜上,形成结实的捆扎效果。最后,推料装置6将捆扎好的韭菜推送出去,以便后续的处理和包装。

[0103] 如图8、16所示,打捆装置4,包括用于捆扎的打捆绳4a和构成操作平台的工作台4b,工作台4b上安装U型导轨4c,该U型导轨4c垂直于工作台4b,且其底部嵌入工作台4b的条形槽中,确保U型导轨4c的底部上表面与工作台4b表面平齐。U型导轨4c的一侧或两侧设置

有用于压持待捆扎物的压紧机构4d,该压紧机构4d用于在韭菜通过传送带16a落入工作台4b上的U型导轨4c中时,将韭菜适当压紧。如图1、8所示,U型导轨4c的内侧(即朝向导轨中心的一侧)设置有沿其长度方向延伸的输送槽4c1,该输送槽4c1的截面可以呈T型。如图1所示,在输送槽4c1的进料端可以设置一个喇叭状的导向口4c2,以便于打捆绳4a顺畅地进入输送槽4c1。输送槽4c1的主要功能是为打捆绳4a提供稳定的导向和支撑。它的设计确保了打捆绳4a在通过U型导轨4c时能够保持正确的位置,从而实现精确的捆扎。此外,输送槽4c1的槽口4c1a位于U型导轨4c的内侧面且宽度小于其内部腔体的宽度,这种设计允许打捆绳4a在受到外力拉扯时能够安全地从槽口4c1a脱出,防止打捆绳4a断裂或造成设备损坏。

[0104] 其中,如图1、2、8、9所示,U型导轨4c的开口朝向工作台4b一侧,并在该开口侧设置有推送机构4e和切割机构4f。推送机构4e负责将打捆绳4a推送至U型导轨4c内的输送槽4c1中,而切割机构4f则在打捆绳4a推送到位后进行切割。如图8、9所示,在U型导轨4c的开口侧与推送机构4e之间,还设置有旋转捆扎机构4g。这个机构不仅允许打捆绳4a穿过,而且能够旋转拉动打捆绳4a的两端。通过这种旋转和拉动,打捆绳4a可以从输送槽4c1的槽口4c1a脱出,并在待捆扎物(韭菜)上交叉固定,实现紧固捆扎。上述设置确保了打捆绳4a的顺利穿入、推送、切割以及捆扎,提高了整个捆扎过程的自动化程度和效率。旋转捆扎机构4g的加入,使得打捆绳4a能够以一种可控且有效的方式固定待捆扎物,保证了捆扎的质量和一致性。

[0105] 为了增强打捆绳4a在U型导轨4c的输送槽4c1中的推送力度,本实施例在U型导轨4c的外侧设置了一个连通输送槽4c1的缺口。这个缺口位于U型导轨4c半圆弧的中间位置,为辅助轮提供了进入输送槽4c1的空间。缺口处安装有一个辅助轮,它的功能是通过与打捆绳4a的摩擦接触来带动打捆绳4a沿输送方向移动。辅助轮由一个驱动装置驱动旋转,这个驱动装置可以是步进电机。这种设计使得打捆绳4a能够在U型导轨4c的输送槽4c1中更顺畅地移动,同时辅助轮的旋转运动与推送机构4e协同工作,确保了打捆绳4a的推送既高效又稳定。通过这种巧妙的机械配合,本实施例的打捆装置4能够实现更加自动化和高效的捆扎过程。

[0106] 打捆绳4a通常选用具有一定支撑强度的绳索作为打捆绳4a,例如,内置金属丝的塑胶带。这种打捆绳4a由柔性塑胶带和嵌入其中的金属丝组成,例如铁丝,以提供额外的结构支撑。其中,塑胶带紧密包裹着金属丝,形成了一个稳定的结构。在T型输送槽4c1中,塑胶带的两侧位于输送槽4c1的内腔两侧,而中间的金属丝则与输送槽4c1的槽口4c1a相对应。这种布局允许打捆绳4a在受到拉力作用时,能够更轻松地沿着槽口4c1a脱出,从而实现快速且有效的捆扎。通过这种设计,打捆绳4a不仅具备了所需的支撑强度和柔韧性,而且能够在捆扎过程中灵活地适应不同的拉力需求。金属丝的加入增强了整体的结构稳定性,而塑胶带的柔软性则确保了绳索在输送槽4c1中的顺畅移动。

[0107] 如图8所示,压紧机构4d,包括上压板4d1和拱形压板4d2,这两个压板上下间隔设置。它们之间通过左右两个弹性部件4d4相连,通常采用的是压缩弹簧。当拱形压板4d2压持待捆扎物,如韭菜时,这个弹性部件4d4会发生弹性变形,为压紧过程提供必要的力量。机架1上安装有竖直设置的第一伸缩杆4d3,上压板4d1固定在第一伸缩杆4d3的底部。压紧机构4d的主要驱动力来自于第一伸缩杆4d3,它通过伸缩控制来实现对韭菜的压紧和松开。这种设计不仅确保了压板在压紧韭菜时的稳定性,而且通过压板之间弹性部件4d4的弹性作用,

有效避免了韭菜在压紧过程中受到损伤。上述压紧机构4d能够在保证捆扎质量的同时,最大限度地减少对韭菜的损伤,实现高效而温和的压紧效果。

[0108] 在压紧机构4d中,拱形压板4d2的形状使其能够在压紧过程中形成一个聚拢效果,将韭菜紧密地压在一起。这样不仅提高了捆扎的紧密度,而且拱形压板4d2还能够根据韭菜的厚度和密度进行自适应调整,确保每一次压紧都能够达到最佳的效果。其中弹性部件4d4的加入是为了在压紧过程中减轻对韭菜的损坏。当压板下压时,弹性部件4d4会发生弹性形变,吸收部分下压力,从而减少对韭菜的直接冲击力。这种缓冲作用有助于保护韭菜的完整性,避免在压紧过程中造成不必要的损伤。

[0109] 如图8、9所示,推送机构4e是打捆装置4的关键部分,包括有两个夹紧轮4e1,它们协同工作,通过摩擦接触将打捆绳4a夹紧并向前推送。这两个夹紧轮4e1安装在支撑座1b上,并且分别沿相反方向旋转,确保打捆绳4a平稳地向输送槽4c1移动。支撑座1b本身固定于机架1上,为推送机构4e提供稳定的安装基础。在夹紧轮4e1的前后端均设置有引导打捆绳4a移动的导向部件4e2,它位于支撑座1b的台面上方,其中设置有供打捆绳4a穿过的导向槽孔。在夹紧轮4e1的打捆绳4a推入端一侧还可以设置导绳惰轮4e3,它位于支撑座1b的台面上方,其下方留有足够的空隙供打捆绳4a顺利通过。导绳惰轮4e3两侧装有挡部,这些挡部同样可起到导向作用,保证打捆绳4a在推送过程中保持正确的方向。为了实现精确控制,两个夹紧轮4e1分别由步进电机4e4驱动,一个位于支撑座1b的上侧,另一个位于支撑座1b的下侧。

[0110] 在本实施例中,为了确保打捆绳4a能够顺利地进入输送槽4c1并沿U型导轨4c走一圈,本实施例采用了三个步进电机进行驱动。其中,两个步进电机协同工作,负责驱动推送打捆绳4a的夹紧轮4e1。这两个电机采用差速驱动的方式,通过设定特定的差速比,能够有效克服打捆绳4a因自重而产生的下垂问题,确保其顺利穿入U型导轨4c内部。经过测试,本实施例将驱动夹紧轮4e1的两个步进电机的速比设定为2:3,这样打捆绳4a便可以顺畅地进入U型导轨4c的T型输送槽4c1。由于U型导轨4c的行程较长,随着打捆绳4a进入导轨的深度增加,其遇到的阻力也会逐渐增大。为了解决这个问题,在U型导轨4c的半圆弧中间位置,本实施例额外加装了一个步进电机,用于驱动与打捆绳4a接触的辅助轮。这个辅助轮通过与打捆绳4a的摩擦接触,进一步帮助打捆绳4a顺利地在U型导轨4c中移动,并从另一端伸出。通过这种设计,不仅提高了打捆绳4a在U型导轨4c中的输送效率,还确保了整个打捆过程的顺畅和稳定。

[0111] 如图8、9、10所示,旋转捆扎机构4g是实现打捆绳4a交叉固定的关键部分,由两个旋转板4g1组成。每个旋转板4g1的两端都设有位置对应的穿过孔4g1c,这些孔允许打捆绳4a从中穿过。为了确保旋转板4g1能够协同工作,它们的端面上分别装有套筒4g1a1和内杆4g1b1,其中内杆4g1b1安装在套筒4g1a1内部。内杆4g1b1和套筒4g1a1之间和/或两个旋转板4g1之间通过摩擦接触相互作用。这种设计允许任意一个旋转板4g1在旋转时,能够通过摩擦力带动另一个旋转板4g1以不同的速度旋转。当两个旋转板4g1旋转,它们对应的穿过孔4g1c之间的重叠区域会相应缩小,从而实现对打捆绳4a的夹紧。穿过孔4g1c的选择具有灵活性,可以是棱形、正方形、矩形或其他形状的通孔,以适应不同的应用需求。在本实施例中,优选使用棱形通孔,因其在实际应用中显示出更好的性能。其中套筒4g1a1的端部安装有同轴设置的同步轮,该同步轮通过第三同步带4g2与固定在机架1上的另一同步轮相连。

通过这种连接方式,当机架1上的同步轮由驱动装置(例如电机)驱动旋转时,它将通过同步带传递动力,进而带动与之相连的套筒4g1a1旋转。套筒4g1a1的旋转进一步带动与之相连的旋转板4g1,实现整个机构的协同运动。

[0112] 在旋转捆扎机构4g中,两个旋转板4g1分别为主动旋转板4g1a和随动旋转板4g1b(也称为从动旋转板)。打捆绳4a按照特定的顺序穿过这两个旋转板4g1上的穿过孔4g1c,其路径依次为:主动旋转板4g1a上端穿过孔4g1c、随动旋转板4g1b上端穿过孔4g1c、U型导轨4c、随动旋转板4g1b下端穿过孔4g1c,最后回到主动旋转板4g1a下端穿过孔4g1c。步进电机首先驱动主动旋转板4g1a旋转。由于打捆绳4a被固定在两个旋转板4g1的穿过孔4g1c内,主动旋转板4g1a的旋转将带动随动旋转板4g1b同步旋转。然而,在旋转过程中,打捆绳4a可能会从穿过孔4g1c中脱出。为了避免这种情况,本实施例引入了一个摩擦调节机构,该机构通过调整作用于随动旋转板4g1b的摩擦力(即阻力),从而增大对打捆绳4a的夹持力度。通过这种设计,两个旋转板4g1能够保持一定的角度,共同进行回转运动。这使得打捆绳4a能够从U型导轨4c内部的T型输送槽4c1中被有效扯出,并通过交叉旋转的方式完成对韭菜的打捆。

[0113] 其中,内杆4g1b1伸出套筒4g1a1外并连接有助于调节内杆4g1b1的旋转阻力的调节装置(即摩擦调节结构)。如图8所示,该调节装置包括固定在机架1上的摩擦环4e5,内杆4g1b1安装在摩擦环4e5中。摩擦环4e5上设置有缺口,并在该处设置有调节杆4e6(例如螺纹连接在摩擦环4e5上,调节杆4e6的端部设置有旋转拨杆),用于调节缺口的宽度,从而调整摩擦环4e5的松紧度。通过旋转调节杆4e6,可以改变摩擦环4e5对内杆4g1b1施加的压力,从而调节内杆4g1b1旋转时遇到的阻力。这种设计使得操作者能够根据需要,精确控制内杆4g1b1与套筒4g1a1之间的摩擦力,进而影响旋转板4g1的旋转速度和打捆绳4a的夹持力度。

[0114] 在打捆过程中,打捆绳4a需要依次穿过旋转板4g1的穿过孔4g1c。由于旋转板4g1和U型导轨4c之间存在一定的距离,这可能导致打捆绳4a在穿过后,其上下两端不关于旋转中心对称。为了确保能够有效地同时卡住打捆绳4a的上下两端,通常需要保持打捆绳4a上下两端与穿过孔4g1c的相对位置相同。为了实现这一效果,本实施例将穿过孔4g1c的形状设置为棱形。棱形孔的设计允许打捆绳4a即使在初始穿过时上下两端的相对位置不同,也能在旋转过程中通过挤压作用自然调整,保持对称结构。这种设计不仅确保了打捆绳4a的稳定性,还提高了捆扎过程的效率和可靠性。通过这种棱形孔的设计,能够保证打捆绳4a在旋转捆扎过程中始终保持适当的对称性,从而优化了整个打捆操作。

[0115] 在旋转捆扎机构4g中,旋转板4g1上的穿过孔4g1c设计得比打捆绳4a宽,例如,穿过孔4g1c宽度为40mm(例如棱形孔的对角线长度),而打捆绳4a宽度仅为10mm。这种设计提供了充足的包容误差,确保了即使旋转板4g1在复位过程中出现微小的位置错位,也不会妨碍打捆绳4a的正确穿入和打捆操作。经过测试,可以确定旋转板4g1之间夹紧打捆绳4a的最佳角度为 9.6° ,这一角度能够确保旋转板4g1稳定夹紧打捆绳4a,为实现均匀捆扎提供了保障。进一步的测试显示,当旋转板4g1旋转12圈时,能够实现对韭菜的均匀且理想的捆扎力度。在完成12圈捆扎后,主动旋转板4g1a反向旋转 9.6° ,扩大穿过孔4g1c的重叠部分,使得打捆绳4a从穿过孔4g1c中自动脱落,同时可以促使随动旋转板4g1b回到初始位置,和主动旋转板4g1a重叠,实现复位,为下一次打捆操作做好准备。当然,为了避免两个旋转板4g1在复位过程中过度旋转,还可以在旋转板4g1的侧部设置限位部4g1d。这个限位部4g1d的作用

是在旋转板4g1复位旋转至与另一旋转板4g1重叠的位置时,通过其物理阻止机制,防止旋转板4g1继续旋转。

[0116] 本实施例的旋转捆扎机构4g只需要用一个电机就能完成对打捆绳4a夹紧和打结两个动作,结构简单,制造成本低。

[0117] 如图2所示,切割机构4f,位于推送机构4e和U型导轨4c的进料端之间。该机构配备有切割刀具4f1,用于执行切断动作。切割刀具4f1能够通过两种方式进行操作:一是向下偏转,即刀具在垂直平面内转动至切割位置;二是整体向下移动,即刀具沿垂直方向直线移动至切割位置。无论采用哪种方式,切割刀具4f1都能够准确地将穿好的打捆绳4a切断,为后续的打捆动作做好准备。

[0118] 在本实施例中,切割机构4f由多个部件组成,协同工作以实现打捆绳4a的精确切断。切割刀具4f1的一端与支撑座1b转动连接,而支撑座1b上设有一个缝隙,供刀具通过。这个缝隙的位置正是提供剪切力切断打捆绳4a的地方。切割刀具4f1的另一端通过连接杆4f2与中间杆4f3相连。中间杆4f3的两端之间通过转轴与机架1转动连接,允许中间杆4f3摆动。中间杆4f3的一端连接有连接杆4f2,另一端连接有竖向设置的第二伸缩杆4f4。中间杆4f3的另一端还设有一个条形槽孔4f3a,第二伸缩杆4f4的下端设有滑动轴4f5,该滑动轴4f5在条形槽孔4f3a中滑动安装。当第二伸缩杆4f4进行伸缩运动时,滑动轴4f5在条形槽孔4f3a内滑动,带动中间杆4f3摆动。这种摆动通过连接杆4f2传递到切割刀具4f1,使刀具实现上下偏转的动作。通过这种连杆机构的设计,第二伸缩杆4f4的输出力矩得到放大,从而有效地切断打捆绳4a。切割机构4f的工作流程如下:当第二伸缩杆4f4收缩并上升时,切割刀具4f1下切,完成打捆绳4a的切断;随后,第二伸缩杆4f4伸长并下降,切割刀具4f1上抬,回到原位等待下一次切断指令。

[0119] 需要说明的是,中间杆4f3上的条形槽孔4f3a通常与第二伸缩杆4f4形成夹角,使得第二伸缩杆4f4的下端,装有滑动轴4f5的部分,能够在条形槽孔4f3a内进行平滑的滑动。当第二伸缩杆4f4伸缩时,滑动轴4f5沿着条形槽孔4f3a的轨迹移动,带动中间杆4f3产生所需的摆动,从而实现切割刀具4f1的上下偏转动作。

[0120] 韭菜一体化作业机还包括推料装置6。推料装置6的职责是在打捆完成后将捆紧的韭菜推出。如图16所示,该装置主要由推板6a和推板6a两侧的驱动机构组成。驱动机构通过与推板6a相连的推杆6b来实现推板6a的往复运动。推杆6b的端部设置有凸柱6c,并连接有第二摆杆6d,第二摆杆6d的下端设置有第二滑槽6d1,凸柱6c滑动安装在第二滑槽6d1中并能在其中滑动。第二摆杆6d的上端通过转轴安装在机架1上,同时在转轴下方,第二摆杆6d上(上端)设置有第三滑槽6d2。第三滑槽6d2中安装有活动杆6e,活动杆6e能够在第三滑槽6d2中上下滑动,同时相对于第二摆杆6d进行旋转。活动杆6e的旋转轴心偏离其自身轴线(即偏心旋转),从而带动第二摆杆6d前后摆动,进而推动推杆6b沿前后方向往复移动,推杆6b再带动推板6a前后移动。为了提高推板6a的稳定性并减少摩擦,推板6a下侧两端可以安装滚子,这样可以有效支撑推板6a并降低其在运动过程中的摩擦力。另外,机架1上可以设置两条直线轨道,轨道上安装可滑动的滑动座6g,凸柱6c安装在滑动座6g上,以提供稳定的导向作用,确保推杆6b运动的准确性和平稳性,使推杆6b沿直线推动推板6a。

[0121] 其中的活动杆6e可以安装在一曲柄盘6f的边沿,该曲柄盘6f的中心轴连接有驱动装置,以驱动曲柄盘6f旋转,进而带动活动杆6e在第三滑槽6d2中滑动和旋转,使得第二摆

杆6d前后摆动,进而使推杆6b沿前后方向往复移动。

[0122] 本实施例的推料装置6具有急回特性,在推出韭菜时速度较低,确保输出力量大;而在回收时速度较快,提高了整体的工作效率。

[0123] 为了确保两边曲柄盘6f同步运动,曲柄盘6f的中心轴上安装有同步轮。这些同步轮通过第二同步带6h与另一同步轮相连,后者固定在第二连接轴6j(例如六方轴)上,第二连接轴6j则通过轴承座安装在机架1上。第二连接轴6j再由驱动电机驱动其转动,进而带动同步轮转动。第二连接轴6j两端各连接一组同步带结构,确保两边曲柄盘6f同步旋转。这种同步运动使得第二摆杆6d能够协调地摆动,并通过推杆6b将动力传递给推板6a,实现推板6a的有效往复运动。

[0124] 韭菜一体化作业机还包括安装在机架1上的间歇播种装置5。如图11-13所示,间歇播种装置5包括配合作用的间歇驱动机构5b和齿轮播种器5a。齿轮播种器5a的外周设置有均匀分布的齿槽,每个齿槽都用于放置种子。间歇驱动机构5b包括旋转盘5b1(也称分度播种盘)和与之相连的移动块5b2。该移动块5b2主要是沿旋转盘5b1径向方向(例如竖直方向)往复移动。旋转盘5b1通过连接结构与齿轮播种器5a相连,例如,旋转盘5b1和齿轮播种器5a通过同步轴固定连接并且同轴设置,确保两者同步旋转。旋转盘5b1的外侧端面上,沿圆周均匀间隔设置有多多个凸起5b1a,这些凸起5b1a与移动块5b2上的两个钥匙块5b3(例如楔形凸块)相互作用,可参见图13。两个钥匙块5b3呈矩形对角设置,并在两者之间形成一个空隙,允许旋转盘5b1上的凸起5b1a通过。如图12、13所示,两个钥匙块5b3的同一侧均设置有一个相对于移动块5b2的移动方向倾斜的引导面5b3a且两个引导面5b3a呈夹角设置。这两个引导面5b3a均朝向两个钥匙块5b3之间,也即相向而设。参见图13所示,当移动块5b2沿旋转盘5b1径向往复移动时,两个钥匙块5b3的引导面5b3a(倾斜设置)分别在去程和回程中推动同一凸起5b1a。这两次推动导致旋转盘5b1沿同一方向间歇性旋转两次,进而驱动齿轮播种器5a按齿距依次旋转,实现精准播种。通过间歇性旋转,可以确保种子的均匀分布和播种的一致性。

[0125] 在间歇播种装置5中,特别考虑了钥匙块5b3与凸起5b1a之间的尺寸关系,以优化运动的流畅性和同步性。每个钥匙块5b3的宽度不超过相邻两个凸起5b1a的间距,这确保了钥匙块5b3能够在凸起5b1a之间顺利通过,从而避免了运动过程中的阻碍。同时,两个钥匙块5b3的上下间距被设定为不小于凸起5b1a的长度。这种设计允许在一个钥匙块5b3推动凸起5b1a时,另一个钥匙块5b3不会与之发生干涉,保证了运动的平稳性和可靠性。此外,齿轮播种器5a每旋转一个齿距所对应的角度和旋转盘5b1因钥匙块5b3推动而旋转的角度是一致的。这种同步性保证了齿轮播种器5a的每个齿槽都能够在旋转盘5b1的间歇性旋转中准确地到达播种位置,确保了播种的均匀性和准确性。

[0126] 移动块5b2的往复运动通过曲柄滑块机构进行控制。如图11所示,移动块5b2的上端通过一个同轴线的移动杆5b4与机架1上的安装座1c相连,移动杆5b4安装在安装座1c的导向孔中,确保了精确的直线运动。移动杆5b4的上端与一个摆动杆5b5转动连接,而摆动杆5b5的另一端则连接有一个滑柱5b6。机架1上固定有一个旋转曲柄5b7,曲柄上设有一个滑动槽孔5b7a,滑柱5b6便安装在这个槽孔中。当电机驱动旋转曲柄5b7旋转时,滑柱5b6在槽孔中滑动,带动摆动杆5b5进行360度的摆动。这种摆动进而传递到移动杆5b4,最终实现移动块5b2的上下往复移动。

[0127] 本实施例的韭菜一体化作业机采用高效播种方式,一次性完成两行的播种任务。为此,机器搭载了两个齿轮播种器5a,并通过同步带结构实现两个播种器之间的同步连接,确保了播种的一致性和均匀性。齿轮播种器5a的旋转由间歇驱动机构5b(也称楔形分度间歇机构)进行控制。电机通过曲柄滑块机构将摆动杆5b5的旋转运动转换为移动块5b2的往复直线运动。每当移动块5b2向下运动时,后方的齿轮播种器5a便旋转一个齿距,同样,移动块5b2向上运动时,齿轮播种器5a也旋转一个齿距,实现了精确的间歇播种。种子通过三通管进入系统,然后经由齿轮播种器5a落下。最终,风箱将种子吹出并准确地播种到预定位置。这样不仅提高了播种效率,而且通过精确控制播种过程,确保了种子的均匀分布和播种的准确性。另外,齿轮播种器5a的上端通过管道连接有料仓,该料仓设在机架1顶部。

[0128] 间歇播种装置5的工作原理基于分度播种盘(即旋转盘5b1)和移动块5b2上的钥匙块5b3(即楔形凸块)的相互作用。以分度播种盘设计有15个槽型凸起5b1a,齿轮播种器5a内部是30个齿的齿轮为例。分度播种盘上的这些槽型凸起5b1a用于控制播种的间歇性。移动块5b2上装有两个钥匙块5b3,它们之间的距离决定了分度播种盘的间歇时间段。

[0129] 每旋转一个齿距,齿轮播种器5a对应旋转的角度为 12° 。这意味着,当移动块5b2向下运动时,上钥匙块5b3(即位置靠上的钥匙块5b3)的引导面5b3a与分度播种盘上的一个槽型凸起5b1a接触,迫使该凸起5b1a逆时针旋转一个齿距,即 12° ,此时,该槽型凸起5b1a的竖直方向投影面(朝下)落在下钥匙块5b3的引导面5b3a上。随后,当移动块5b2向上运动时,下钥匙块5b3(即位置靠下的钥匙块5b3)的引导面5b3a与分度播种盘上的同一槽型凸起5b1a接触,再次迫使该凸起5b1a逆时针旋转一个齿距,即另外 12° ,此时,后一槽型凸起5b1a的竖直方向投影面(朝上)落在上钥匙块5b3的引导面5b3a上。经过移动块5b2的一上一下两次运动,分度播种盘实现了两次间歇性旋转,总共旋转了两个齿的距离。因此,每当移动块5b2完成一次向上运动或向下运动,齿轮播种器5a便转动一个齿的距离,从而实现了精确的间歇播种。

[0130] 如图2、11所示,韭菜一体化作业机还包括安装在机架1上的施肥装置9。该施肥装置9主要包括放料仓和螺旋杆。放料仓用于存储肥料,而螺旋杆设于放料仓的出料口,与放料仓同轴心配合,确保肥料顺畅输出。螺旋杆的上端连接有步进电机作为驱动装置,该步进电机通过联轴器与螺旋杆固定连接,使得螺旋杆能够稳定旋转。通过精确控制步进电机的旋转速度和间歇启停的时间,可以精确控制肥料的输出量,从而实现均匀和高效的施肥。

[0131] 如图3所示,韭菜一体化作业机配备了传感器装置10,该装置安装在机架1上,用于实时监测土壤状况。传感器装置10主要包括土壤传感器和控制其升降的升降机构,例如升降杆或曲柄滑块机构。本实施例中升降机构采用曲柄滑块机构。这种曲柄滑块机构与间歇播种机构中的运动控制机构结构相同,确保了运动的可靠性和一致性。土壤传感器安装在活动块上,通过同轴线的移动杆与机架1上的安装座相连,实现精确的直线运动。活动块的上下往复运动由旋转曲柄驱动,曲柄上设有滑动槽孔,滑柱在槽孔中滑动,带动摆动杆进行360度摆动,从而实现土壤传感器的动态监测。当土壤传感器收集到土壤数据后,这些数据将传送至中控系统。农户可以根据这些数据合理地控制施肥的种类和量,确保作物获得适宜的营养供给。施肥量的精确控制由步进电机实现,它根据中控系统的指令调节肥料的输出量。

[0132] 如图5、17所示,韭菜一体化作业机配备了高效的挖土覆土装置,该装置安装在机

架1上,用于实现土壤耕作。装置的核心是两根通过同步带结构相连的旋转轴杆,它们同步工作以协调挖土和覆土的动作。两根旋转轴杆上分别安装有挖土器11和覆土器12,其中一根旋转轴杆连接有驱动其旋转的步进电机。步进电机通过联轴器和旋转轴杆相连,同步带结构包括固定在旋转轴杆上的同步轮和安装在同步轮上的同步带。挖土器11和覆土器12所连的旋转轴杆通过同步带结构进行连接,确保了挖土动作与覆土动作的同时开始。这种设计允许作业机在挖土的同时进行覆土,提高了作业效率。当步进电机启动并顺时针旋转 50° 时,挖土器11挖入土壤中,与此同时,覆土器12也旋转 50° ,准备进行覆土动作。随着作业机向前开动,种子和肥料在挖土和覆土的中间阶段被播撒到土壤中,实现一次两行的播种效果。播种完成后,步进电机逆时针旋转,使得挖土器11和覆土器12抬起并恢复到初始状态,为下一次作业做好准备。这样不仅提高了播种的效率和准确性,还确保了土壤耕作的均匀性和一致性。

[0133] 当韭菜一体化作业机的挖土覆土装置启动时,与之协同工作的播种装置和施肥装置9也同步开始运行。播种装置和施肥装置9采用间歇控制技术,确保了播种和施肥的精度。间歇控制通过精确的时间间隔和位置控制,实现了种子和肥料的均匀分布。在作业过程中,种子和肥料的投放点被精确设定在挖土和覆土操作的中间位置。这样,当挖土器11挖开土壤后,种子和肥料便在适当的深度和位置投放,随后覆土器12将土壤覆盖回原位,完成播种和施肥。机器按照预定的行程和速度前进,一旦完成单次行程,便能准确完成一段区域内的播种和施肥作业。这种一体化的协同工作方式不仅提高了作业的效率,还确保了播种和施肥的均匀性和准确性,从而提升了农业生产的整体质量和产量。

[0134] 如图1-5所示,韭菜一体化作业机的机架1上安装有太阳能板13,该太阳能板13负责为机器的电气部件提供所需的电力。为了最大化太阳能板13的效能,机架1上配备了一个倾角调节装置14,允许太阳能板13根据太阳的位置调整倾斜角度,优化太阳光线的接收。

[0135] 如图14、15所示,倾角调节装置14由几个关键组件构成:与太阳能板13相连的齿条14a、与齿条14a相啮合的齿轮14b、与齿轮14b同轴连接的旋转块14c、以及与旋转块14c配合的旋转柱14d。旋转柱14d上设置有多块拨块14e,这些拨块14e沿旋转柱14d的周部间隔设置,并呈交错排列。拨块14e的设计使得它们能够依次拨动旋转块14c,进而带动齿轮14b旋转。旋转块14c的接触端(用于接触拨块14e的端部,例如上端)设计为V形,两侧向下倾斜,因此,该旋转块14c也可称为V型块。当旋转柱14d旋转时,其上的拨块14e交替拨动旋转块14c,导致齿轮14b来回旋转,从而驱动齿条14a进行往复移动。这一往复移动实现了太阳能板13倾斜角度的调整,优化了太阳能板13接收太阳光线的角度,提高了能源转换效率。这种设计不仅提高了太阳能板13的能效,还通过自动化的调节机制,减少了人工调整的需求,提高了作业机的智能化水平。

[0136] 为了进一步增强作业机的能源自给能力,机架1上还可以设置电池15。太阳能板13可以为电池15充电,而电池15则作为储能单元,向机器的各部件提供稳定电力。这种设计不仅提高了系统的可持续性,还确保了作业机在不同光照条件下的稳定运行。

[0137] 旋转柱14d被配置为允许对拨块14e的位置进行调节,以适应不同的调节需求。存在两种调节机制:第一种机制涉及在旋转柱14d上设置多条沿其轴线方向延伸且间隔设置的燕尾槽14d1。拨块14e安装在这些燕尾槽14d1内,能够沿槽方向进行滑动调节,为拨块14e提供了灵活的位置调整能力。第二种机制则是在旋转柱14d上设置多组间隔设置的定位孔。

每组定位孔沿旋转柱14d的轴线方向间隔分布,允许拨块14e根据具体的调节需要固定在每组中的相应定位孔上。

[0138] 太阳能板13的效率受安装倾角和朝向的影响,这些因素会随着季节和一天中不同时间而变化。传统上,太阳能板13的安装角度是固定不变的,这限制了其在不同条件下的最大能量捕获能力。虽然基于光敏电阻传感器的太阳能追光模块可以提高效率,但它们通常造价昂贵,且传感器容易损坏,导致性价比不高。为此,本实施例提供了一种机械结构控制太阳能板13追光结构,即倾角调节装置14。这种结构设计简便,允许操作者根据实际太阳位置的变化手动调整拨块14e的位置。通过拨块14e的位置调整,带动齿轮14b进行来回旋转,从而实现太阳能板13的倾角和朝向的自动变化,以适应太阳在天空中的运动轨迹。这种设计不仅提高了太阳能板13的能量捕获效率,而且通过其机械结构,减少了对电子传感器的依赖,从而降低了成本并提高了系统的可靠性。此外,该结构的适应性强,能够根据一天中不同时间段和不同季节的太阳位置变化进行调整,确保太阳能板13始终以最佳角度接收太阳光线。

[0139] 太阳能板13在倾角调节装置14的作用下,能够通过改变太阳能板13倾角的方式提高太阳能的利用率,一方面能给驱动电池15供电,另一方面能防止电池15亏虚,避免长时间不用而导致电池15损坏。太阳能板13由纯机械结构控制,只需要调节拨块14e在燕尾槽14d1上的位置,就可以控制太阳能板13倾角的变化,从而最大限度的利用太阳能。

[0140] 下面对太阳能板13及倾角调节装置14的结构进行介绍。如图1、14、15所示,机架1顶部设置有固定架1d,该固定架1d的顶板1d1通过可调阻尼铰链14f与太阳能板13相连,以便调整太阳能板13的角度。太阳能板13的内侧设置有一对滑轨13a,而固定架1d上设置有齿条14a,例如圆柱齿条14a,该齿条14a穿过顶板1d1并与滑轨13a上的连接座14h相连,该连接座14h能够沿滑轨13a滑动,并与齿条14a上端转动连接。齿条14a上端套设有弹簧14j,以提供必要的弹力,而其一侧则设置有与其啮合的齿轮14b。齿轮14b一侧装有同轴的V型旋转块14c(即V型块),与旋转柱14d配合。旋转柱14d上均匀间隔分布有四条燕尾槽14d1,燕尾槽14d1均沿旋转柱14d轴线方向设置,每条燕尾槽14d1上安装一个拨块14e,这些拨块14e随着旋转柱14d的旋转而一同旋转。旋转柱14d的中心轴两端安装在固定架1d的轴承座上,确保旋转的稳定性。中心轴的一端装有同步轮,通过第四同步带14k与电机上的同步轮相连,由电机驱动旋转。

[0141] 倾角调节装置14工作流程为:电机启动时,通过同步带带动旋转柱14d旋转。旋转柱14d上的不同拨块14e,随着旋转,依次拨动V型块两侧,实现齿轮14b的正反转。由于齿轮14b与齿条14a啮合,齿轮14b的旋转带动齿条14a上下运动,进而实现太阳能板13的正反旋转,调整其角度以适应太阳的位置。

[0142] 太阳能板13的角度变化主要由拨块14e在旋转柱14d上的位置决定。拨块14e在旋转柱14d的左侧时,拨动V型块的左侧,使齿轮14b逆时针旋转;而在旋转柱14d的右侧时,拨动V型块的右侧,使齿轮14b顺时针旋转。拨块14e在不同位置时,通过与V型块的相互作用,控制齿轮14b旋转不同的角度,从而精细调整太阳能板13的倾角。

[0143] 此外,太阳能板13可以采用如下参数:太阳能板13的转换效率:21%;工作电压:20V;工作电流:1.5A;功率:30W;太阳能板13的面积:0.15m²;太阳能板13一天的发电量:0.2度。

[0144] 韭菜一体化作业机的工作过程如下：

[0145] 1、收割过程：

[0146] 韭菜一体化作业机通过高效的自动化流程，实现了韭菜从收割到打捆的全程机械化作业。操作人员可以通过控制面板或遥控器启动机器，机器内部的电机随即开始工作，产生所需的动力。

[0147] 在收割过程中，电机驱动切割器3的刀片进行直线往复运动，上下两个刀片相向运动，实现韭菜的切割。由于刀片设计能够进行多次重复切割，这确保了韭菜切口的整齐，有利于后续的运输和打捆过程。割断后的韭菜由拨禾轮2b旋转拨送，整齐地排列在传送带16a上，并移动至打捆装置4处。

[0148] 扶禾器2a在此过程中发挥重要作用，它先将倒伏的韭菜扶正，确保拨禾轮2b能有效地将韭菜向后拨送。拨禾轮2b不仅辅助韭菜的拨送，还帮助韭菜在切割后整齐地倾倒在传送带16a处。传送带16a将韭菜送往工作台4b进行堆叠。

[0149] 2、打捆过程：

[0150] 在韭菜一体化作业机的自动化打捆过程中，韭菜首先被运输至传送带16a的最高点。由于重力作用，韭菜从此处自由下落，进入工作台4b上的U型导轨4c中。这一设计确保了韭菜的有序排列和顺利过渡到打捆阶段。当工作台4b上的韭菜堆叠达到预设的厚度（例如12cm），对射式光电开关被触发，压紧机构4d的第一伸缩杆4d3启动，向下压紧韭菜，为打捆做好准备。随后，打捆装置4启动，电机驱动主动旋转板4g1a，带动从动旋转板4g1进行同步旋转。两个旋转板4g1通过交叠的穿过孔4g1c带动打捆绳4a旋转，使得打捆绳4a在旋转过程中自相交叉，形成稳固的捆绑形状。落在工作台4b上的韭菜被旋转的打捆绳4a紧密捆绑，确保了捆绑的牢固性。一旦韭菜捆被确认牢固捆绑，传送带16a下方的推板6a自动将完成的韭菜捆推离，推送至下一工作区域，准备进行后续的储存或运输。整个过程无需人工干预，实现了作业的连续性和高效率。

[0151] 此外，打捆装置4设计有可调节的功能，通过电机控制，能够根据不同韭菜的尺寸和形状，调整打捆绳4a的紧固程度。操作人员可以通过控制面板输入韭菜的相关参数，电机随即根据这些参数调整旋转板4g1的旋转圈数，从而改变打捆绳4a的松紧度。这种调节确保了韭菜捆绑的牢固性，同时提高了储存和运输过程中的稳定性。

[0152] 3、施肥播种过程：

[0153] 作业机通过预先设定的施肥播种比例，自动控制施肥和播种装置的工作。施肥和播种装置将适量的肥料和种子（约6-8粒）均匀地撒在韭菜种植的土壤中。由于作业机的自动化控制和精准的撒播技术，施肥和播种的过程可以高效地进行，大大提高了作业效率和精度。当施肥和播种装置完成撒播任务后，会自动关闭并等待下一次启动。整个施肥播种过程由作业机自动控制和调整，可以精确地按照预设的比例将肥料和种子撒在韭菜种植的土壤中，提高了种植的效率 and 品质。同时，这种智能化的作业方式也降低了人工干预的需求，减轻了农民的工作负担。

[0154] 4、开沟平土过程：

[0155] 在施肥播种完成后，挖土覆土装置将对土地进行开沟和平土处理。挖土覆土装置由挖土器11和覆土器12组成。作业机通过控制算法自动调整挖土器11和覆土器12的深度和角度，以适应不同的土壤条件和作业需求。这种自动调整功能可以提高作业效果和效率。在

开沟平土过程中,挖土器11和覆土器12会对土地进行切割和翻耕,形成沟壑和平坦的土壤表面。这个过程可以改善土壤的透气性和保水性,为下一轮韭菜种植做好准备。作业机还可以根据土壤的质地和湿度等参数进行自动调整,以确保开沟平土的效果达到最佳。例如,如果土壤较硬,作业机可以自动调整挖土器11和覆土器12的深度和旋转速度,以更好地翻耕土壤。提高生产效益:通过自动化的开沟平土处理,可以有效地提高土地的利用效率,促进韭菜的生长和发育。这种智能化的作业方式还可以提高生产效益,降低农民的工作负担。为下一轮韭菜种植做好准备。

[0156] 5、太阳能供电过程:

[0157] 首先电机通过同步带带动旋转柱14d旋转,旋转柱14d上有四条燕尾槽14d1,在四条燕尾槽14d1上分别装了四个拨块14e,拨块14e跟着旋转柱14d一起旋转,齿轮14b上有一个V型块,拨块14e通过拨打V型块的左右两侧实现齿轮14b的正反转,齿轮14b与齿条14a啮合,带动齿条14a上下运动,进而带动太阳能板13的正反旋转。时时保证最大光照面积,该装置能通过改变太阳能板13倾角的方式提高太阳能的利用率,一方面能给驱动电池15供电,另一方面能防止电池15亏虚,避免长时间不用而导致电池15损坏。

[0158] 本实施例的韭菜一体化作业机通过集成拨禾机构2、切割器3和打捆装置4于一体,能够连续完成韭菜的拨禾、切割和打捆作业,显著提高了韭菜收割的自动化水平和作业效率。由于韭菜一体化作业机的自动化操作,减少了人工参与的环节,有效降低了农民在韭菜收割过程中的劳动强度,改善了作业条件。拨禾机构2可确保韭菜在拨禾过程中的整齐排列,减少韭菜损伤,同时切割器3可保证韭菜切口的整齐,从而保障韭菜的品质。拨禾爪2b2设置成允许其在拨动韭菜时相对于拨禾盘2b1旋转,这样使得拨禾爪2b2能够适应不同密度的韭菜,提高了作业机的适应性和灵活性。韭菜一体化作业机的多功能性减少了对多种单一功能设备的依赖,从而降低了设备投资和运营成本。

[0159] 此外,韭菜一体化作业机还集成了间歇播种装置5、施肥装置9、传感器装置10、挖土覆土装置、太阳能板13及倾角调节装置14等功能性装置,以实现多样化的农业作业需求。该机器集合韭菜的收割、打捆、播种和施肥四大功能于一体,可大大提高韭菜生产的效率和质量。该机器还可以采用智能化控制系统,实现自动化和精准化的操作,可以降低劳动强度,提高生产效率。在环保和可持续性方面,该机器采用了低能耗、低排放的设计理念,有效减少了农业生产对环境的影响。为了提高安全性,机器还可以搭载多个光电开关,当检测到前方有人时,机器会自动停止运行并发出语言提示,确保操作安全。

[0160] 上述实施例为本发明较佳的实现方案,在不脱离本技术方案构思的前提下任何显而易见的替换均在本发明的保护范围之内。

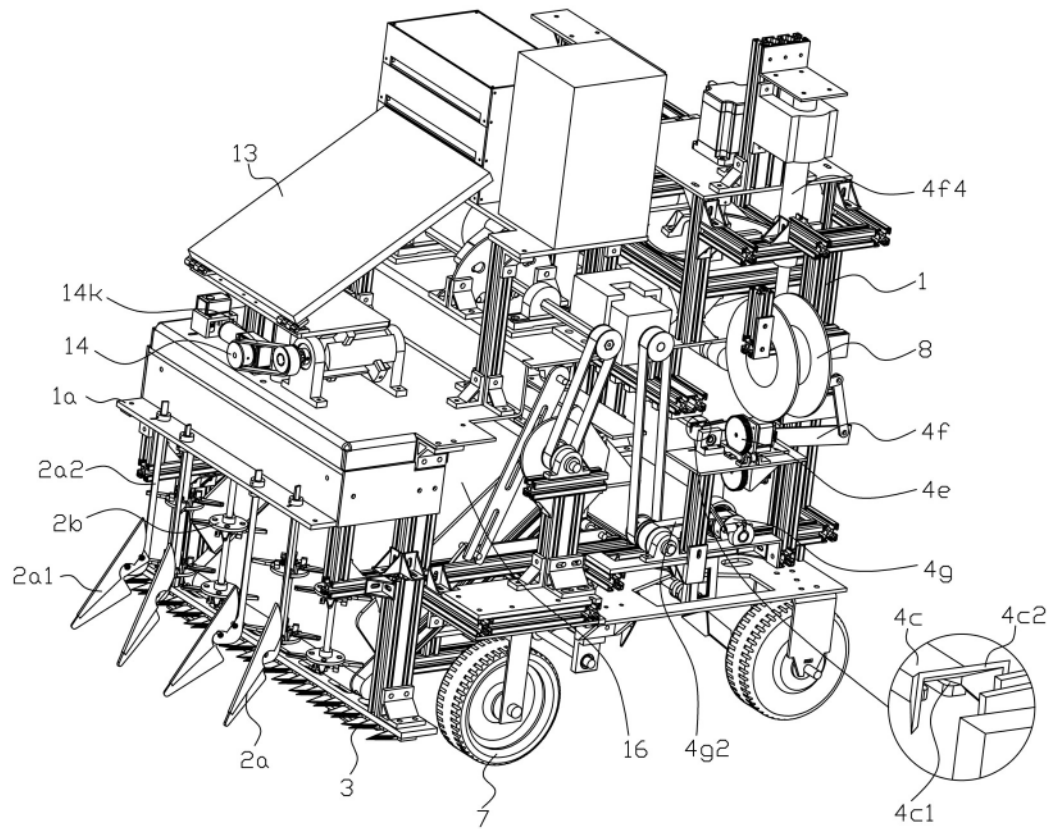


图 1

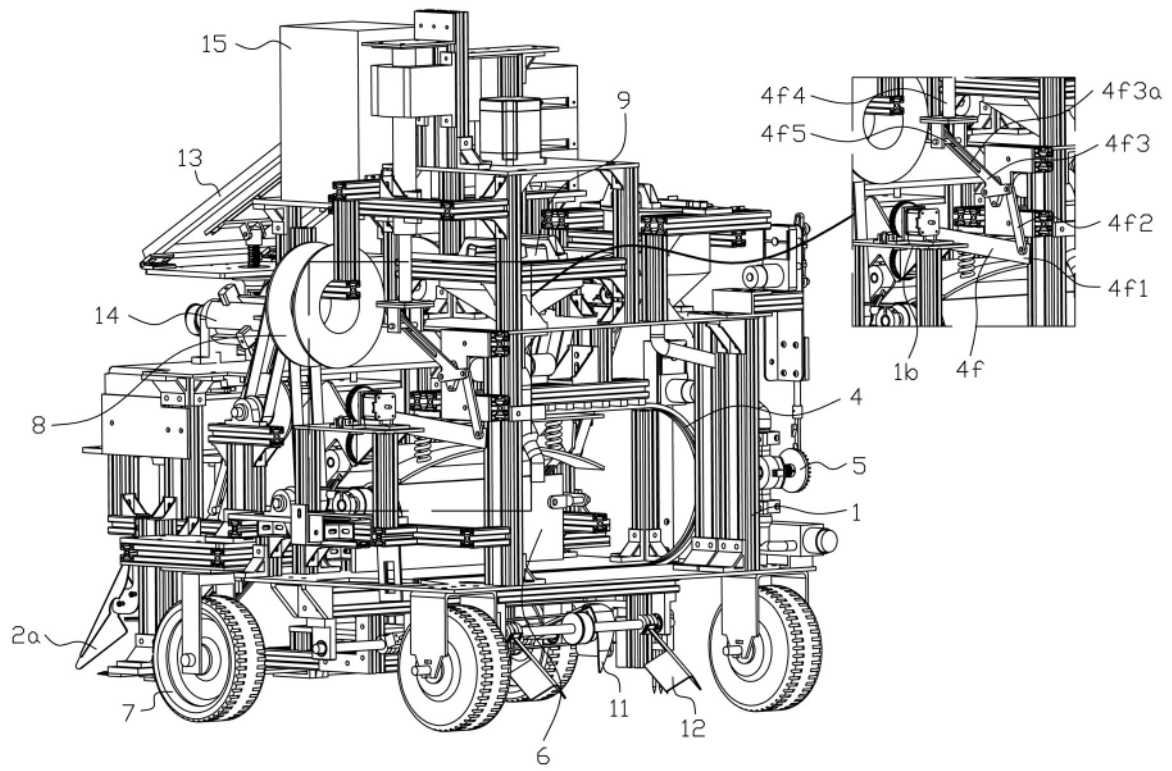


图 2

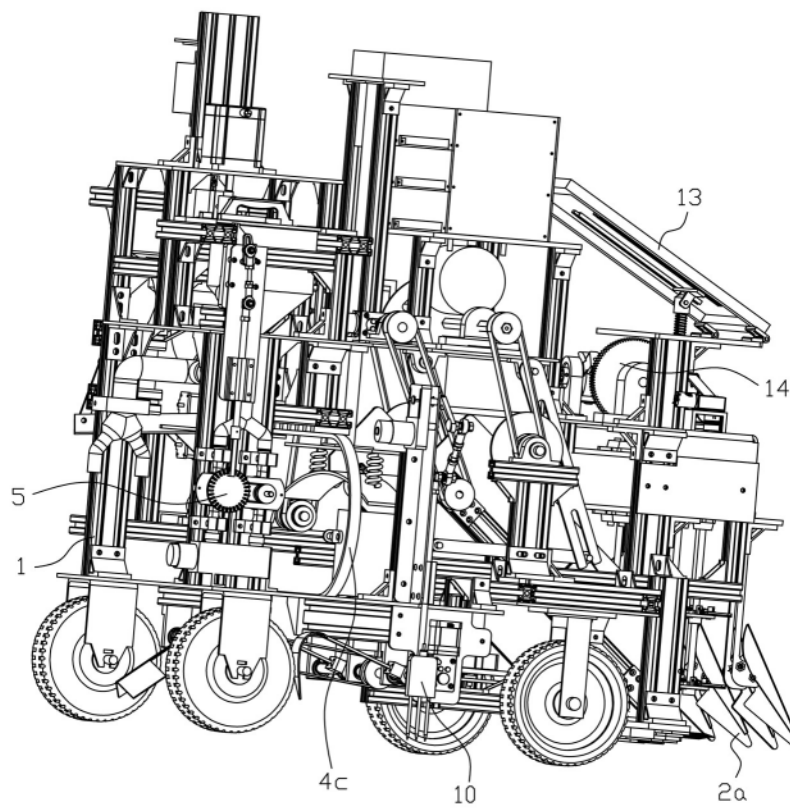


图 3

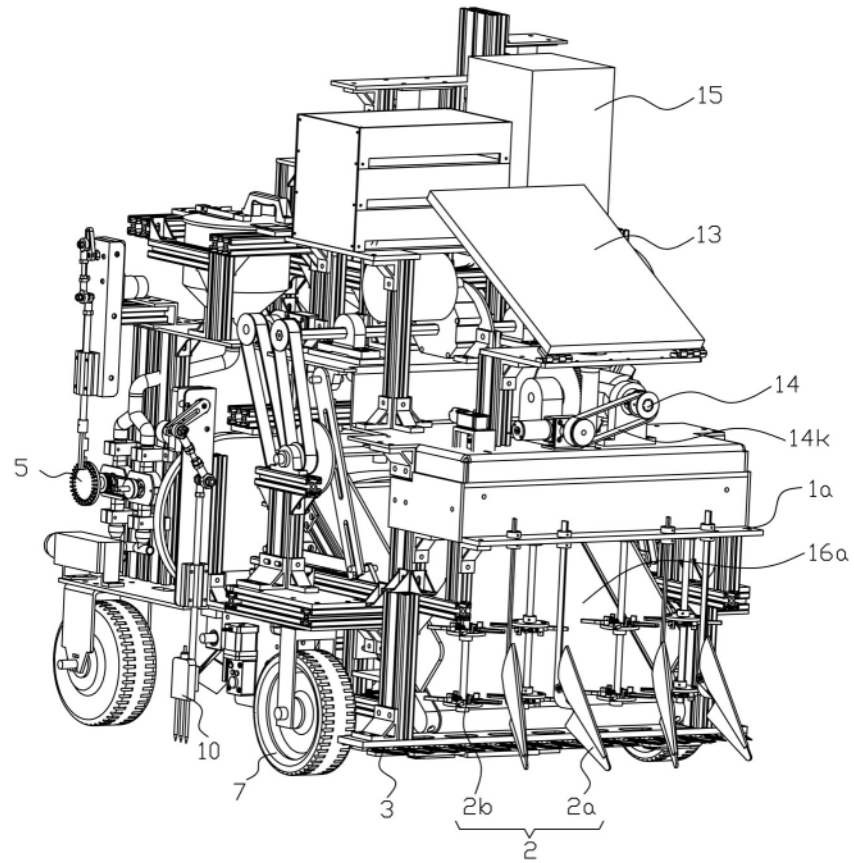


图 4

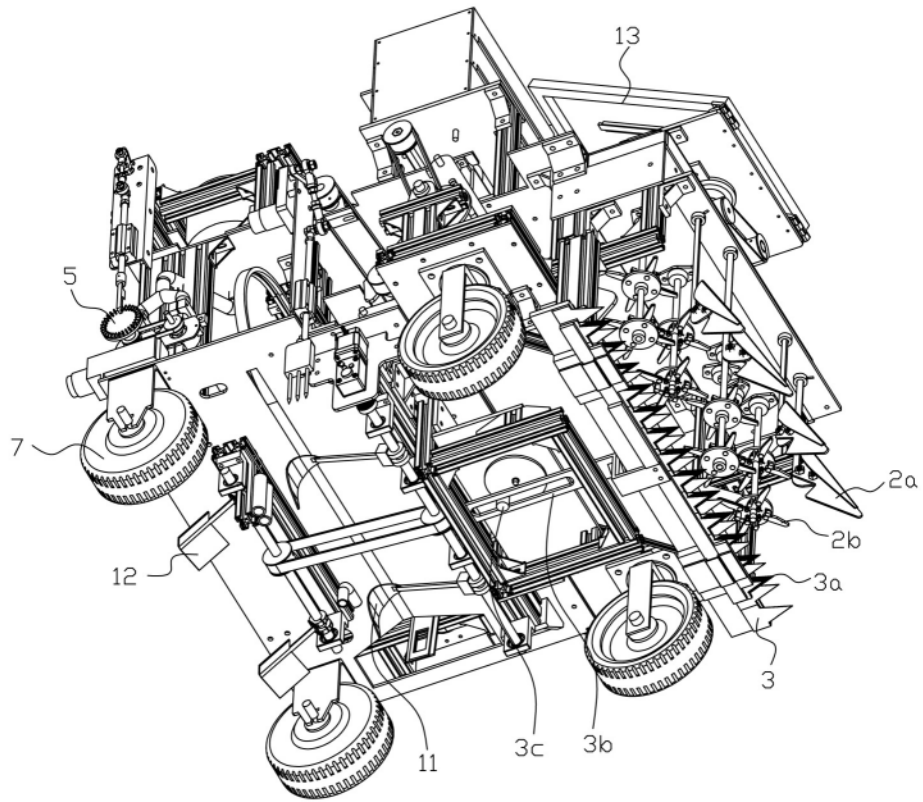


图 5

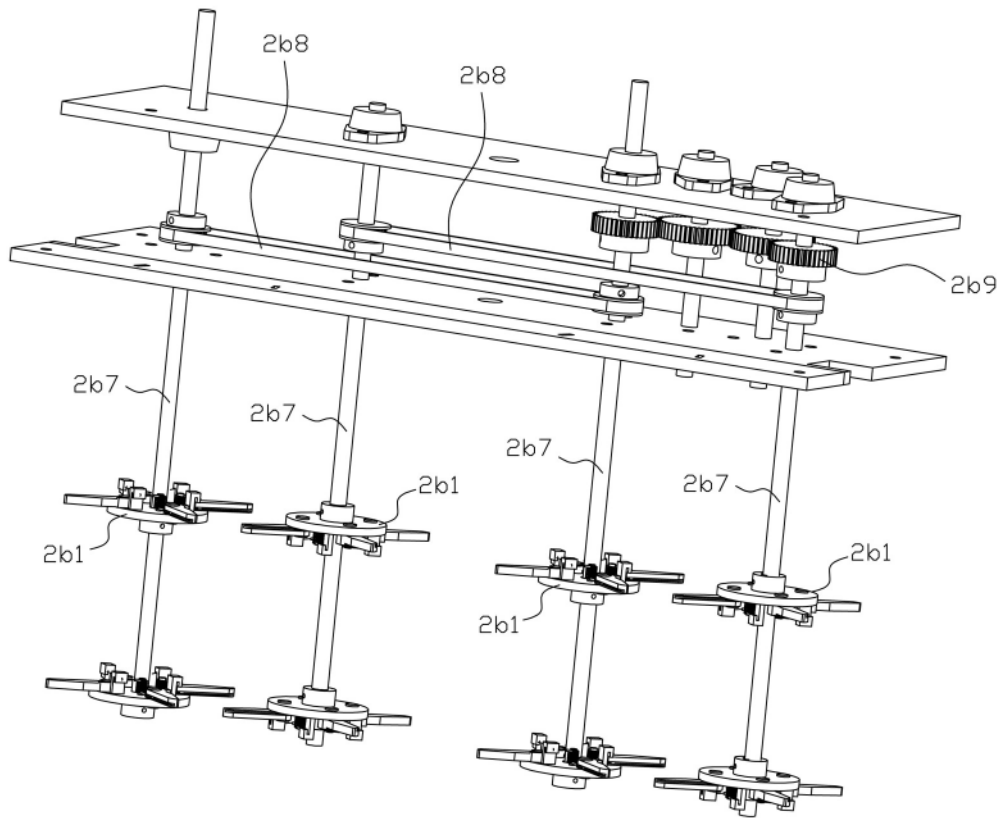


图 6

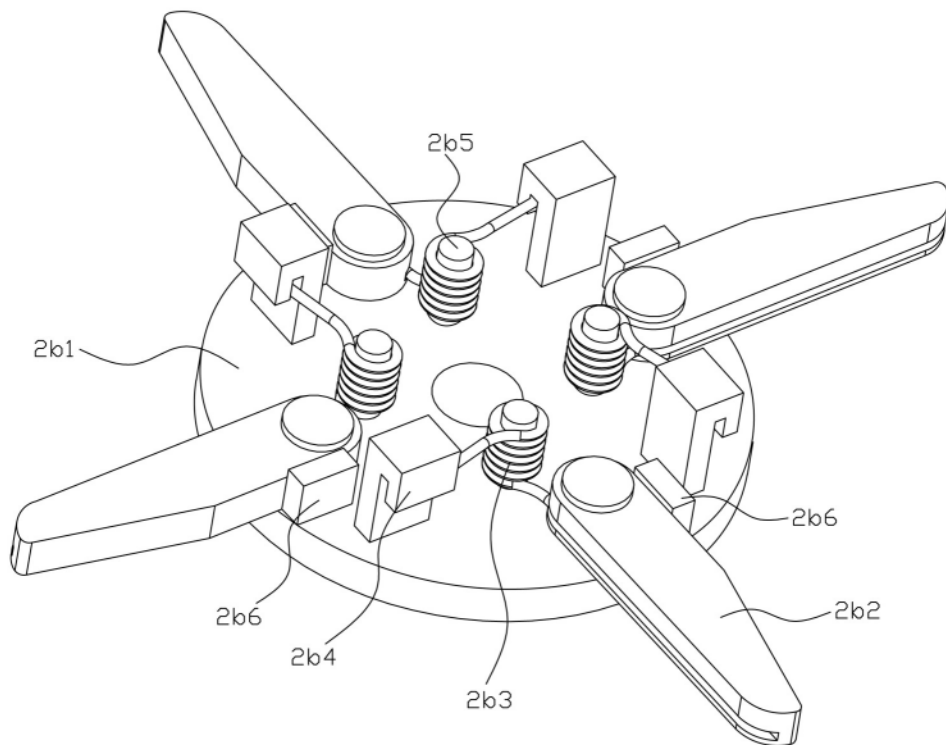


图 7

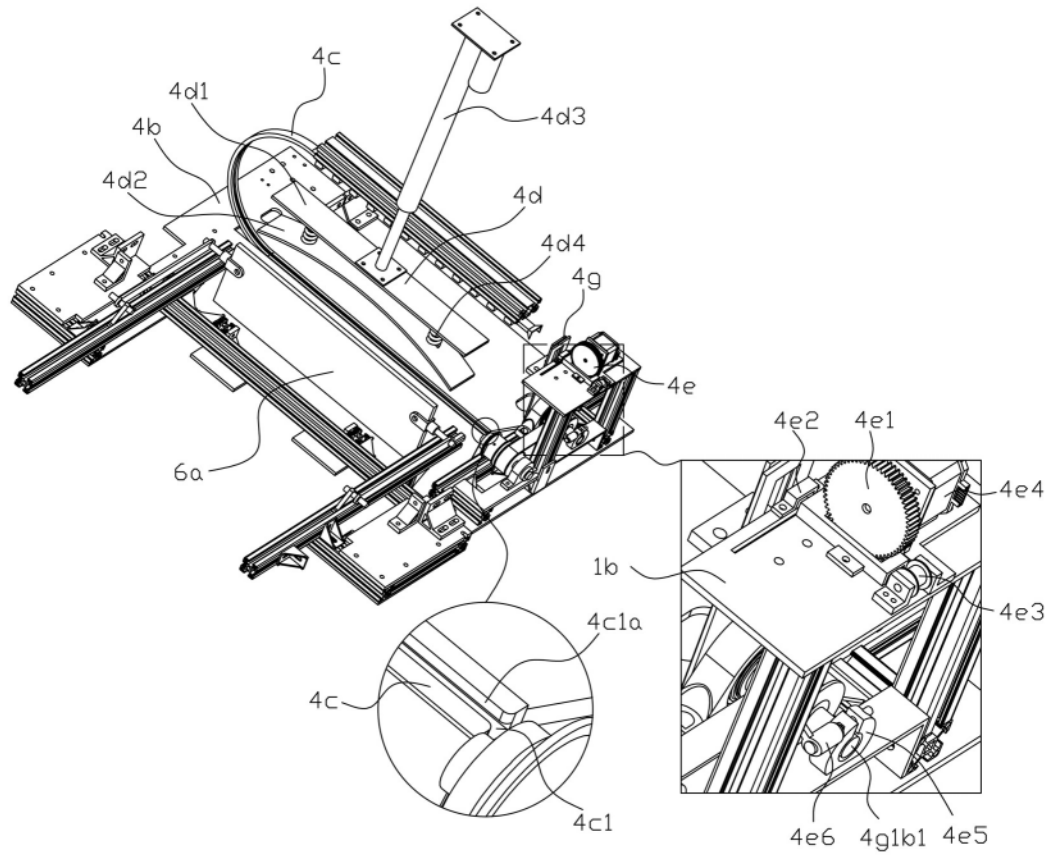


图 8

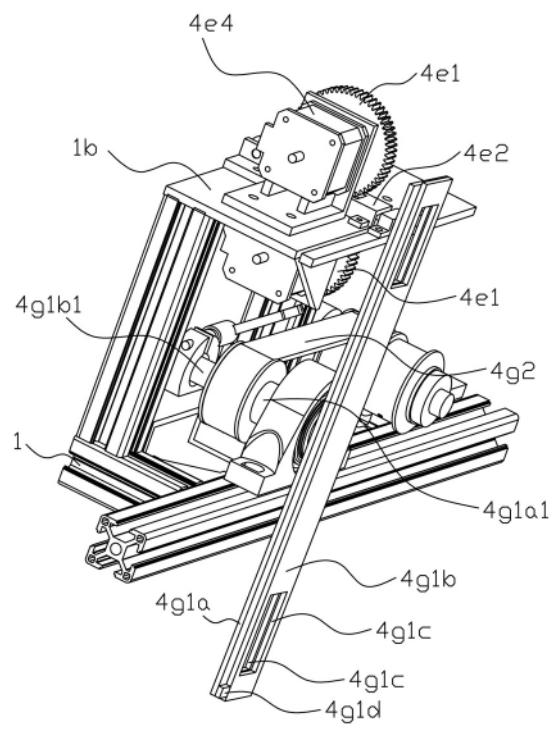


图 9

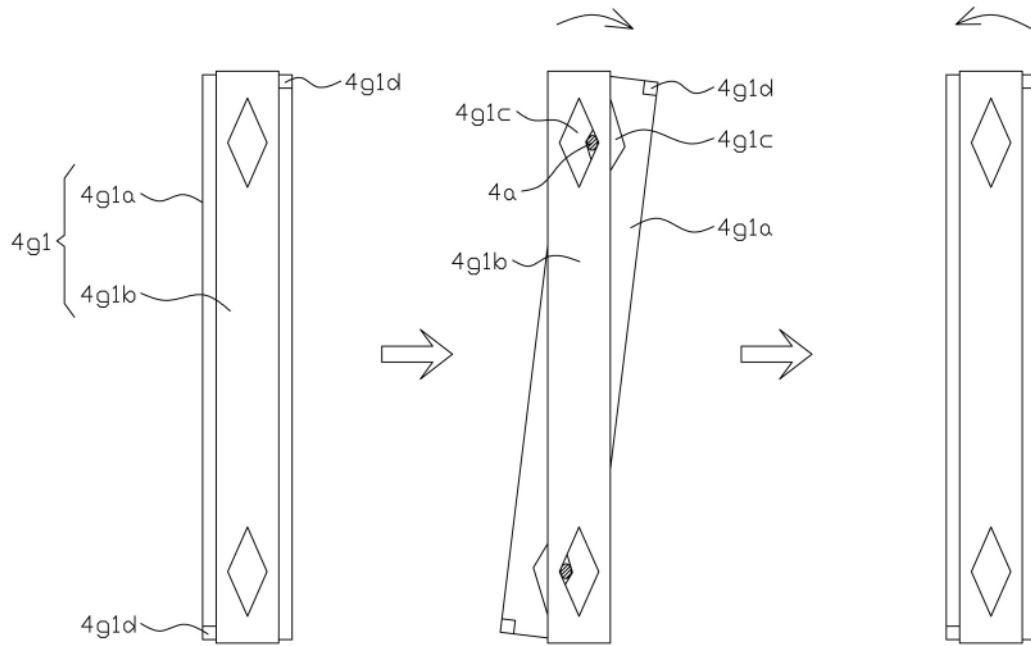


图 10

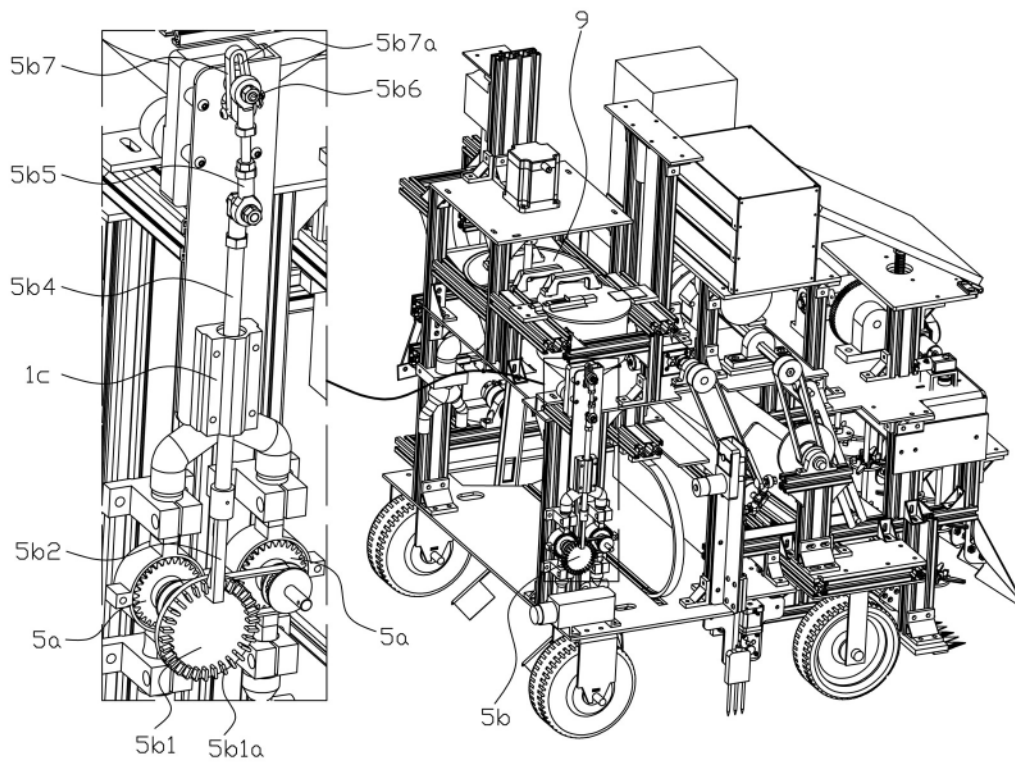


图 11

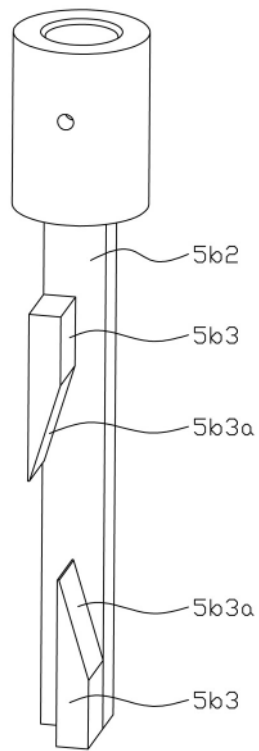


图 12

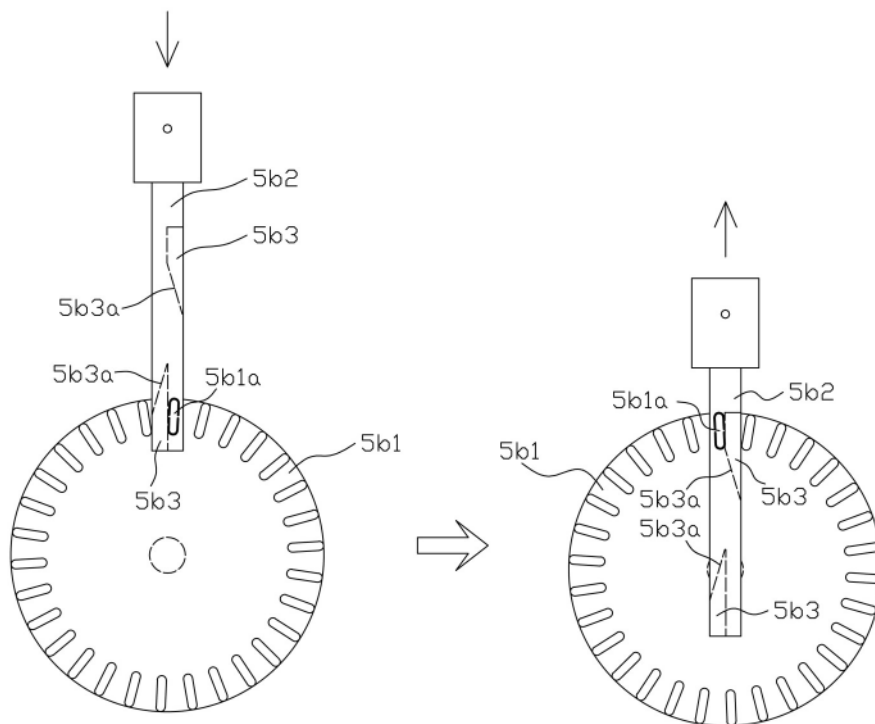


图 13

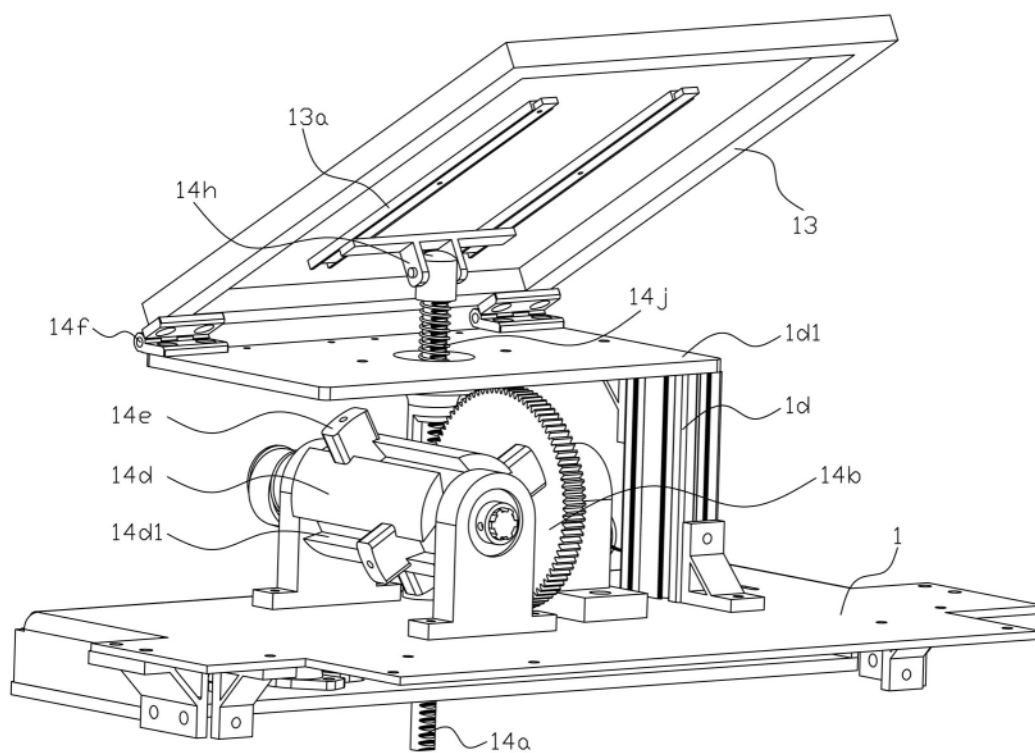


图 14

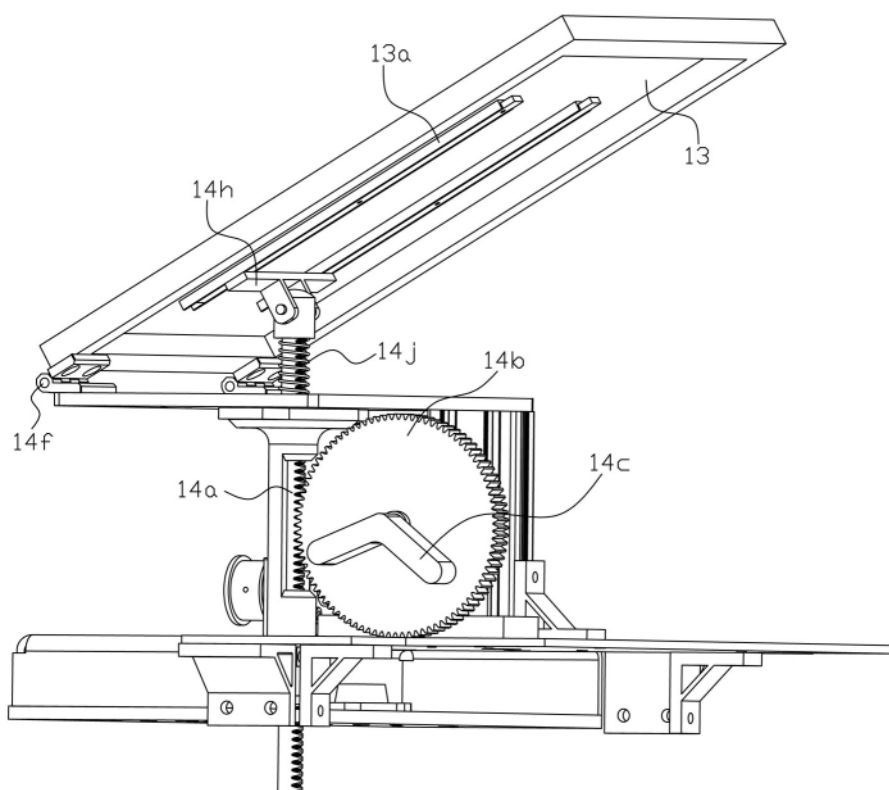


图 15

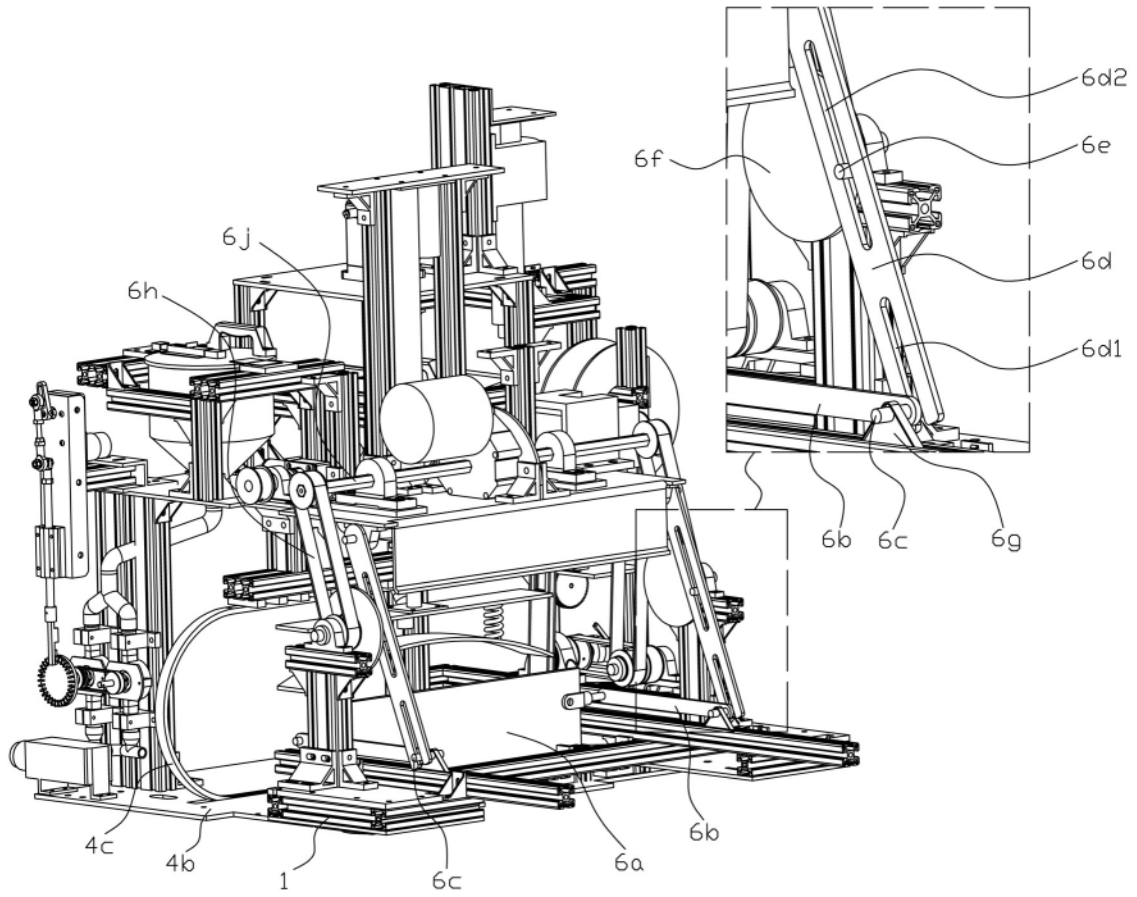


图 16

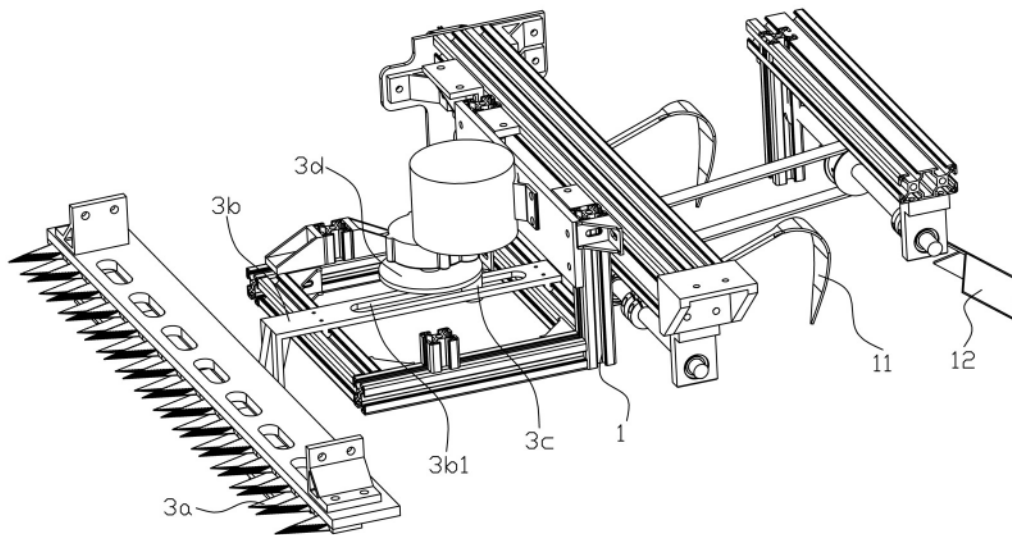


图 17