

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 3 月 8 日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/040148 A1

- (51) 国际专利分类号:
A01C 11/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/099515
- (22) 国际申请日: 2016 年 9 月 21 日 (21.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610763805.0 2016年8月29日 (29.08.2016) CN
- (71) 申请人: 江苏大学 (JIANGSU UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。
- (72) 发明人: 杨启志 (YANG, Qizhi); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号江苏大学农业装备工程学院, Jiangsu 212013 (CN)。 钱陆亦 (QIAN, Luyi);

中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号江苏大学机械学院, Jiangsu 212013 (CN)。 顾俊 (GU, Jun); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号江苏大学机械学院, Jiangsu 212013 (CN)。 胡建平 (HU, Jianping); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号江苏大学农业装备工程学院, Jiangsu 212013 (CN)。 孙梦涛 (SUN, Mengtao); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号江苏大学农业装备工程学院, Jiangsu 212013 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,

(54) Title: SEEDLING SEPARATING DEVICE BASED ON RACK AND PINION TRANSMISSION

(54) 发明名称: 一种基于齿轮齿条传动的分苗装置

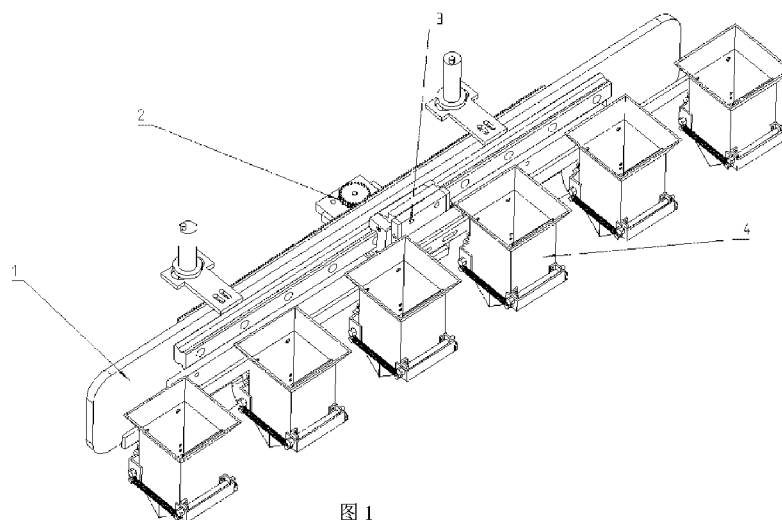


图 1

(57) Abstract: Provided is a plug seedling separating device based on a rack and pinion transmission, the device comprising a framework (1), a power device (2), a linear transmission device (3), a plurality of supporting cups (4) and an air cylinder pushing device (5), wherein the power device (2) drives the linear transmission device (3) to move on the framework (1); the supporting cups (4) are mounted on the linear transmission device (3); the air cylinder pushing device (5) is mounted on the framework (1) and located behind the supporting cups (4); and the air cylinder pushing device (5) drives lower portions of the supporting cups (4) to open, and retracts to close the lower portions of the supporting cups (4). The seedling separating device uses an electric motor to drive the supporting cups (4) to move leftwards and rightwards and an air cylinder to actuate the opening and closing of the supporting cups (4), and the supporting cups (4) are vertically downward, so that the seedling dropping pose is satisfactory, and the seedling dropping position can be adjusted.



WO 2018/040148 A1



GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种基于齿轮齿条传动的穴盘苗分苗装置, 包括机架(1)、动力装置(2)、直线传动装置(3)、若干托杯(4)和气缸推送装置(5); 动力装置(2)驱动直线传动装置(3)在机架(1)上移动; 托杯(4)安装在直线传动装置(3)上; 气缸推送装置(5)安装在机架(1)上且位于托杯(4)的后面, 气缸推送装置(5)驱动托杯(4)下部打开, 回退将托杯(4)下部关闭; 该分苗装置用电机驱动托杯(4)左右移动, 气缸推动托杯(4)开合, 托杯(4)竖直向下, 落苗姿态较好, 落苗点位置可以调节。

一种基于齿轮齿条传动的分苗装置

技术领域

本发明属于农业自动化设施中的移栽机分苗领域，具体涉及一种基于齿轮齿条传动的分苗装置。

背景技术

目前机械化移栽已经得到了较大的发展，移栽机种类繁多，功能多样。但是一般都是通用型移栽机。由于各种蔬菜秧苗的尺寸及物理特性存在一定的差异，对栽植要求如行距、株距、同一垄栽植行数也不尽相同，将通用型移栽机大规模应用于我国各种类型的蔬菜田具有一定难度。穴盘苗从最开始的育苗到移栽，中间有许多重复性的劳动，手工连续作业容易对人产生疲劳，容易出现漏苗和其他问题。穴盘的移栽能否实现自动高速显得尤为关键。

多行移栽机，比如富来威公司研发的一种半自动油菜苗移栽机。这种分苗装置由小型的拖拉机提供动力，拖拉机与移栽机之间采用三点悬挂的方法进行联接，前端有开沟器，使用链条钳夹式栽植器，4个人乘坐在上面投苗，能够进行4行移栽，由人工将油菜苗投入到钳夹上方苗盒中，随着钳夹的运动油菜苗被夹持到圆盘上做圆周运动，转到最低点时送到已经开好的苗沟中，钳夹打开，秧苗落入沟中，随后被镇压轮覆土压密。

而单行移栽机国内普遍采用圆形转盘式，栽植的苗杯一般直径比秧苗略大，以保证下落顺畅。其工作原理如是利用槽轮机构或者不完全齿轮传递间歇运动，苗杯在圆盘内转动，为使秧苗在苗杯中转动不至一夹苗根，直接让秧苗底部与转盘相互摩擦运动容易夹苗根，在苗杯底部设计有活门机构，使活门在行至落苗缺口处自然打开，落苗完成后能够顺利关闭。

国内外更多的是采用多环形输送链式分苗机构，比如井关的两行半自动蔬菜移栽机，单人乘坐式，带环形托杯，一个人可以完成2行的栽植器栽植任务。环形托杯在输送链的作用下转动，到达栽植器上方时，通过特殊的触发装置，可实现奇偶数错开落苗，栽植的苗杯一般直径比秧苗略大，以保证下落顺畅。其转动所需要的动力较单行移栽机固定转盘式较大，并且这种形式所需苗杯较多，重量过重。

如果设计不尽合理、受力及运动仿真不准确，容易造成分苗机构链轮峰值受力过大，动力不足，或者造成动力的分配不均。因此设计一种全新的，简易的分苗机构具有十分重要的意义。

发明内容

本发明的目的是针对上述问题提供一种基于齿轮齿条传动的分苗装置，该装置不仅能够实现在指定位置准确配苗，而且还能实现将苗分两行从托杯下口落苗的分苗动作。

本发明的技术方案是：一种基于齿轮齿条传动的分苗装置，包括一种基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，包括机架、动力装置、直线传动装置、若干托杯、气缸推送装置和控制系统；

所述机架 1 上安装有传感器 9 和传感器支架 12；所述传感器支架 12 的一端分别通过传感器安装孔 11 安装在所述机架 1 上；所述传感器 9 安装在传感器支架 12 的另一端；

所述动力装置包括电机连接板、齿轮、轴套和电机；所述电机固定在电机连接板的上端，所述轴套套在电机的转动轴上、且与电机固定连接，齿轮下端顶着轴套、且与电机的转动轴固定连接；

所述直线传动装置包括托杯移动架、托杯安装孔、滑块连接板、滑块、托杯连接板和直线导轨；所述直线导轨通过直线导轨安装孔固定在机架上；所述滑块可滑动的安装在直线导轨内；所述滑块连接板通过螺钉安装在滑块上；所述托杯连接板上设有通孔、且位于滑块连接板与托杯移动架之间，滑块连接板与托杯移动架通过螺钉连接；电机连接板的下端与滑块连接板下端通过螺钉连接；所述托杯移动架上设有若干托杯安装孔，所述杯托通过螺钉安装在托杯移动架上；齿条通过齿条安装孔固定在机架上、且和齿轮啮合；

所述气缸推送装置安装在机架上、且位于杯托的后面，气缸推送装置驱动杯托下部打开，回退将杯托下部关闭；

所述控制系统包括 PLC 中央控制单元、数据采集单元和装置执行单元；所述数据采集单元包括传感器；所述 PLC 中央控制单元包括电机控制模块和气缸控制模块；所述装置执行单元包括一个电机与气缸；所述 PLC 中央控制单元分别与所述数据采集单元和所述装置执行单元相连；所述光电传感器用于感应电机是否到达设定位置，然后将感应信号传动到 PLC 中央控制单元，电机控制模块根据信号控制电机停止或前进，气缸控制模块根据信号控制气缸打开或闭合托杯的下端。

上述方案中，所述气缸推送装置有两个，分别包括气缸、气缸附件、气缸联接器、螺杆和推动块；

所述气缸分别通过气缸安装孔安装在机架的两端；所述气缸附件的一端通过螺纹绕在气缸的推杆上，螺杆将气缸附件的另一端与气缸联接器连在一起，气缸联接器通过螺

钉与推动块的背面连接；所述推动块的正面为曲面。

进一步的，所述传感器和传感器支架的数量分别为两个，两个所述传感器分别通过传感器支架安装在机架的两端。

上述方案中，所述托杯包括托杯主体、螺杆、关节轴承、轴承座、短螺杆、轴承、弹簧、第一合页和第二合页；

所述托杯主体的上端与托杯移动架通过螺钉相连，托杯主体的下端两侧分别与第一合页和第二合页上部的合页支架转动连接；所述第一合页和第二合页的下部为倒三角形；

所述关节轴承有两个分别安装在两个合页支架的同一端、且上下错位；所述螺杆的两端分别与关节轴承通过螺纹连接；

所述弹簧的两端分别与两个合页支架的另一端固定连接；

所述轴承座安装在第一合页的合页支架一侧上，所述轴承与轴承座中间通过短螺杆连接，轴承绕短螺杆转动；所述推动块的曲面可与轴承接触。

进一步的，所述托杯还包括轴套连接板、长螺杆和轴套；

所述轴套连接板为直角板、且两面直板上均设有通孔，轴套连接板的数量为四个分别安装在托杯主体下端与合页支架连接的四个角的位置，轴套连接板的一侧直板与托杯主体下端连接；另一侧与合页支架连接；

所述轴套位于两个轴套连接板之间，长螺杆将轴套与两个轴套连接板连接，所述第一合页和第二合页可绕着长螺杆转动。

上述方案中，还包括两个传感器和两个传感器支架；

所述传感器支架的一端分别通过传感器安装孔安装在所述机架上；所述传感器安装在传感器支架的另一端。

上述方案中，所述托杯移动架中间还有两个椭圆形的移动架槽孔。

上述方案中，所述电机连接板和滑块连接板的两侧还分别设有传动装置安装架；

所述传动装置安装架为直角板、且上直板通过螺钉与滑块连接板的一侧连接，下直板通过螺钉与电机连接板连接。

上述方案中，所述机架上还设有滑块移动槽；所述滑块的下端可在滑块移动槽内左右移动。

上述方案中，所述杯托的数量为六个。

进一步的，两个所述气缸推送装置之间隔着三个杯托的距离；两个所述传感器的距离为三个杯托之间的距离再减去动力装置的横向距离。

本发明的有益效果是：

1. 传统分苗装置，比如旋转托杯式分苗装置需要相当多的托杯进行旋转投苗，本装置创新性的采用左右反复移动式投苗方法，大大减少了不必要的托杯数，简化了结构，减轻了负载，减小设备动力需求。
2. 本分苗装置相当多的地方采用 PLC 程序控制，能够实现定位投苗，定时投苗，精准度相对于传统机械联动式分苗装置来说大大提高。
3. 本分苗装置电机驱动托杯左右移动，气缸推动托杯开合，托杯竖直向下，落苗姿态较好，落苗点位置也可以调节。
4. 本分苗装置还可以根据实际情况增加或者减少旋杯数量，适应各种不一样的栽植情况，比如 2 行栽植或者 4 行栽植等等，通用性相比较传动分苗装置提高很多。
5. 本分苗装置通过传感器提高定位精度，避免累计误差。

附图说明

图 1 是本发明一实施方式的移栽机分苗装置的结构示意图；

图 2 是本发明一实施方式的移栽机分苗装置的俯视图；

图 3 是本发明一实施方式的机架正视图；

图 4 是本发明一实施方式的机架俯视图；

图 5 是本发明一实施方式的动力装置俯视图；

图 6 是本发明一实施方式的动力装置正视图；

图 7 是本发明一实施方式的直线传动装置正视图；

图 8 是本发明一实施方式的直线传动装置俯视图；

图 9 是本发明一实施方式的直线传动装置左视图；

图 10 是本发明一实施方式的托杯左视图；

图 11 是本发明一实施方式的托杯下端部分示意图；

图 12 是本发明一实施方式的托杯整体示意图；

图 13 是本发明一实施方式的托杯下部示意图；

图 14 是本发明一实施方式的气缸推送装置示意图；

图 15 是本发明一实施方式的控制系统框架图；

图 16 是本发明一实施方式的控制流程图。

图中：1、机架；2、动力装置；3、直线传动装置；4、托杯；5、缸推送装置；6、直线导轨安装孔；7、齿条安装孔；8、气缸安装孔；9、传感器；10、滑块移动槽；11、

传感器安装孔；12、传感器支架；13、齿条；14、电机连接板；15、齿轮；16、轴套；17、电机；18、托杯移动架；19、托杯安装孔；20、移动架槽孔；21、滑块连接板；22、滑块；23、托杯连接板；24、直线导轨；25、传动装置安装架；26、托杯主体；27、螺杆；28、关节轴承；29、轴承座；30、短螺杆；31、轴承；32、轴套连接板；33、长螺杆；34、弹簧；35、第一合页；36、第二合页；37、托杯上端通孔；38、轴套连接板通孔；39、轴套；40、气缸；41、气缸附件；42、气缸联接器；43、螺杆；44、推动块；45、合页支架。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明，但本发明的保护范围并不限于此。

如图1和图2所示为本发明所述基于齿轮齿条传动的穴盘苗分苗装置的一种实施方式，所述基于齿轮齿条传动的穴盘苗分苗装置包括机架1、动力装置2、直线传动装置3、若干托杯4、气缸推送装置5和控制系统。

如图3和图4所示，所述机架1的一侧开从上往下依次开有一排直线导轨安装孔6、一排齿条安装孔7和气缸安装孔8；所述机架1的顶部开有传感器安装孔11。所述机架1上安装有传感器9和传感器支架12；所述传感器支架12的一端分别通过传感器安装孔11安装在所述机架1上；所述传感器9安装在传感器支架12的另一端。本实施例中，所述传感器9和传感器支架12的数量分别为两个，两个所述传感器9分别通过传感器支架12安装在机架1的两端。

如图5和图6所示，所述动力装置2包括电机连接板14、齿轮15、轴套16和电机17。所述电机17通过螺钉固定在电机连接板14上端的4个孔上，所述轴套16上攻螺纹孔，套在电机17的转动轴上、且与电机17固定连接；齿轮15下端顶着轴套16，齿轮15上的凸台攻螺纹孔，固定在电机17的转动轴上，且随电机17转动。

如图7、8和9所示，所述直线传动装置3包括托杯移动架18、托杯安装孔19、滑块连接板21、滑块22、托杯连接板23和直线导轨24。所述直线导轨24通过直线导轨安装孔6固定在机架1上；所述滑块22内有滚珠可左右滑动的安装在直线导轨24内。所述滑块连接板21上面有4个通孔与滑块22上的四个通孔通过螺钉固定在一起，托杯连接板23上有2个通孔，且位于滑块连接板21与托杯移动架18之间，将托杯移动架18与滑块连接板21通过螺钉连在一起，电机连接板14的下端有3个槽孔，与滑块连接板21下端通过螺钉连在一起，并且电机连接板14可以在槽孔上前后移动调节托杯4的

落苗位置。所述托杯移动架 18 上设有若干托杯安装孔 19，所述杯托 4 通过螺钉安装在托杯移动架 18 上；齿条 13 通过齿条安装孔 7 固定在机架 1 上、且和齿轮 15 啮合。所述托杯移动架 18 中间还有两个椭圆形的移动架槽孔 20，可以用来调节托杯 4 的左右距离，方便确定落苗位置。

优选的，所述电机连接板 14 和滑块连接板 21 的两侧还分别设有传动装置安装架 25；所述传动装置安装架 25 为直角板、且上直板通过螺钉与滑块连接板 21 的一侧连接，下直板通过螺钉与电机连接板 14 连接。传动装置安装架 25 可使电机连接板 14 和滑块连接板 21 之间的连接更加紧固。

优选的，所述机架 1 上还设有滑块移动槽 10；所述滑块 22 的下端可在滑块移动槽 10 内左右移动，也起到导向的作用。

如图 10、11、12 和 13 所示，所述托杯 4 包括托杯主体 26、螺杆 27、关节轴承 28、轴承座 29、短螺杆 30、轴承 31、轴套连接板 32、长螺杆 33、弹簧 34、第一合页 35、第二合页 36 和轴套 39。

所述托杯主体 26 的上端与托杯移动架 18 通过螺钉相连，托杯主体 26 的下端两侧分别与第一合页 35 和第二合页 36 上部的合页支架 45 转动连接，所述第一合页 35 和第二合页 36 的下部为倒三角形。

优选的，托杯主体 26 的下端两侧分别与第一合页 35 和第二合页 36 上部的合页支架 45 通过轴套连接板 32、长螺杆 33 和轴套 39 组成的机构连接，所述轴套连接板 32 为直角板、且两面直板上均设有通孔，轴套连接板 32 的数量为四个分别安装在托杯主体 26 下端与合页支架 45 连接的四个角的位置，轴套连接板 32 的一侧直板与托杯主体 26 下端连接；另一侧与合页支架 45 连接。所述轴套 39 位于两个轴套连接板 32 之间，长螺杆 33 将轴套 39 与两个轴套连接板 32 连接，所述第一合页 35 和第二合页 36 可绕着长螺杆 33 转动，实现托杯 4 下端的开合。

所述关节轴承 28 有两个分别安装在两个合页支架 45 的同一直端的通孔、且上下错位；所述螺杆 27 的两端分别与关节轴承 28 通过螺纹连接。可以通过转动螺杆 27 来调节 2 个关节轴承 28 之间的距离。

所述弹簧 34 的两端分别通过螺钉与两个合页支架 45 的另一端的通孔固定连接。

所述轴承座 29 通过螺钉固定安装在第一合页 35 的合页支架 45 一侧的通孔上，所述轴承 31 与轴承座 29 中间通过短螺杆 30 连接，轴承 31 绕短螺杆 30 转动；所述推动块 44 的曲面可与轴承 31 接触。整个托杯 4 在静止状态时，弹簧 34 通过拉力使托杯 4 下端

闭合,当轴承 31 被气缸推动向上滑动时,带动第一合页 35 绕长螺杆 33 转动,由于 2 个关节轴承 28 之间的距离不变,第二合页 36 的关节轴承 28 驱动第二合页 36 绕着长螺杆 33 转动,实现托杯 4 下端打开,这是整个托杯 4 开合的流程。

如图 14 所示,所述气缸推送装置 5 有两个分别安装在机架 1 的两端上、且位于杯托 4 的后面,所述气缸推送装置 5 分别包括气缸 40、气缸附件 41、气缸联接器 42、螺杆 43 和推动块 44。气缸推送装置 5 驱动杯托 4 下部打开,回退将杯托 4 下部关闭。

所述气缸 40 分别通过气缸安装孔 8 安装在机架 1 的两端;所述气缸附件 41 的一端通过螺纹绕在气缸 40 的推杆上,螺杆 43 将气缸附件 41 的另一端与气缸联接器 42 连在一起,气缸联接器 42 通过螺钉与推动块 44 的背面的螺纹孔连接;所述推动块 44 的正面为曲面。

所述推动块 44 的曲面可与轴承 31 接触,气缸推送装置 5 的气缸 40 驱动杯托 4 下部打开,回退将杯托 4 下部关闭,实现分苗的基本功能。

如图 15 所示,所述控制系统包括 PLC 中央控制单元、数据采集单元和装置执行单元。所述数据采集单元包括 2 个传感器 9,传感器 9 为光电传感器;所述 PLC 中央控制单元包括电机控制模块和气缸控制模块;所述装置执行单元包括一个电机 17 与 2 个气缸 40,电机 17 为步进电机。所述 PLC 中央控制单元分别与所述数据采集单元和所述装置执行单元相连。所述光电传感器安装在机架 1 的左右两端,用于感应电机 17 是否到达设定位置,然后将感应信号传动到 PLC 中央控制单元;所述 PLC 中央控制单元控制所述装置执行单元,当所述装置执行单元运行到指定位置时,所述数据采集单元接收到信号反馈到所述 PLC 中央控制单元,所述 PLC 中央控制单元根据反馈控制所述装置执行单元的工作,所述步进电机用于传动托杯 4 左右直线移动,所述气缸 40 用于打开和关闭托杯 4 下端;所述步进电机固定在电机安装架上与滑块 22 一体,两个所述气缸 40 分别安装在机架 1 的左右两端。

本实施例中,所述杯托 4 的数量为六个,从左到右依次编号为一号杯托、二号杯托、三号杯托、四号杯托、五号杯托和六号杯托。两个所述气缸推送装置 5 之间隔着三个杯托 4 的距离;两个所述传感器 9 的距离为三个杯托 4 之间的距离再减去动力装置 2 的横向距离。

如图 16 所示,整个分苗装置的运行过程:电机 17、气缸 40 和传感器 9 分别和控制系统连接,打开电源,电机 17 通电,电机 17 转动齿轮 15,齿轮 15 在齿条 13 上滚动,齿轮 15 带动滑块 22 直线传动,滑块 22 带动附着在上面的托杯 4 直线传动,电机 17 到

达指定位置，一号托杯和四号托杯到达落苗点，第一个传感器 9 接收到信号，并将信号传送到 PLC 中央控制单元，电机控制模块控制电机 17 停止转动，气缸控制模块控制气缸 40 推动托杯 4 下端轴承 31，一号托杯和四号托杯打开落苗，气缸 40 回程，电机 17 根据程序移动一段距离，二号托杯和五号托杯到达指定位置，气缸 40 启动打开托杯 4 下端落苗，电机 17 继续移动一段距离，三号托杯和六号托杯到达指定位置，气缸 40 启动打开托杯 4 下端落苗，到达该位置后第二个传感器 9 接收到信号，电机 17 返回初始位置进行第二轮落苗，实现将苗分两行从托杯下口落苗的分苗动作。

本发明所述分苗装置结构简单、程序控制、可靠性高，电机 17 驱动齿轮齿条往复移动，气缸 40 推动托杯 4 开合落苗，托杯竖直向下，落苗姿态较好，落苗点位置精确并且也可以调节。

应当理解，虽然本说明书是按照各个实施例描述的，但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，包括机架（1）、动力装置（2）、直线传动装置（3）、若干托杯（4）、气缸推送装置（5）和控制系统；

所述机架（1）上安装有传感器（9）和传感器支架（12）；所述传感器支架（12）的一端分别通过传感器安装孔（11）安装在所述机架（1）上；所述传感器（9）安装在传感器支架（12）的另一端；

所述动力装置（2）包括电机连接板（14）、齿轮（15）、轴套（16）和电机（17）；所述电机（17）固定在电机连接板（14）的上端，所述轴套（16）套在电机（17）的转动轴上、且与电机（17）固定连接，齿轮（15）下端顶着轴套（16）、且与电机（17）的转动轴固定连接；

所述直线传动装置（3）包括托杯移动架（18）、托杯安装孔（19）、滑块连接板（21）、滑块（22）、托杯连接板（23）和直线导轨（24）；所述直线导轨（24）通过直线导轨安装孔（6）固定在机架（1）上；所述滑块（22）可滑动的安装在直线导轨（24）内；所述滑块连接板（21）通过螺钉安装在滑块（22）上；所述托杯连接板（23）上设有通孔、且位于滑块连接板（21）与托杯移动架（18）之间，滑块连接板（21）与托杯移动架（18）通过螺钉连接；电机连接板（14）的下端与滑块连接板（21）下端通过螺钉连接；所述托杯移动架（18）上设有若干托杯安装孔（19），所述杯托（4）通过螺钉安装在托杯移动架（18）上；齿条（13）通过齿条安装孔（7）固定在机架（1）上、且和齿轮（15）啮合；

所述气缸推送装置（5）安装在机架（1）上、且位于杯托（4）的后面，气缸推送装置（5）驱动杯托（4）下部打开，回退将杯托（4）下部关闭；

所述控制系统包括 PLC 中央控制单元、数据采集单元和装置执行单元；所述数据采集单元包括传感器（9）；所述 PLC 中央控制单元包括电机控制模块和气缸控制模块；所述装置执行单元包括一个电机（17）与气缸（40）；所述 PLC 中央控制单元分别与所述数据采集单元和所述装置执行单元相连；所述光电传感器用于感应电机（17）是否到达设定位置，然后将感应信号传动到 PLC 中央控制单元，电机控制模块根据信号控制电机（17）停止或前进，气缸控制模块根据信号控制气缸（40）打开或闭合托杯（4）的下端。

2. 根据权利要求 1 所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述气缸推送装置（5）有两个，分别包括气缸（40）、气缸附件（41）、气缸联接器（42）、螺杆（43）和推动块（44）；

所述气缸（40）分别通过气缸安装孔（8）安装在机架（1）的两端；所述气缸附件（41）的一端通过螺纹绕在气缸（40）的推杆上，螺杆（43）将气缸附件（41）的另一端与气缸联接器（42）连在一起，气缸联接器（42）通过螺钉与推动块（44）的背面连接；所述推动块（44）的正面为曲面。

3. 根据权利要求2所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述传感器（9）和传感器支架（12）的数量分别为两个，两个所述传感器（9）分别通过传感器支架（12）安装在机架（1）的两端。

4. 根据权利要求1所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述托杯（4）包括托杯主体（26）、螺杆（27）、关节轴承（28）、轴承座（29）、短螺杆（30）、轴承（31）、弹簧（34）、第一合页（35）和第二合页（36）；

所述托杯主体（26）的上端与托杯移动架（18）通过螺钉相连，托杯主体（26）的下端两侧分别与第一合页（35）和第二合页（36）上部的合页支架（45）转动连接；所述第一合页（35）和第二合页（36）的下部为倒三角形；

所述关节轴承（28）有两个分别安装在两个合页支架（45）的同一端、且上下错位；所述螺杆（27）的两端分别与关节轴承（28）通过螺纹连接；

所述弹簧（34）的两端分别与两个合页支架（45）的另一端固定连接；

所述轴承座（29）安装在第一合页（35）的合页支架（45）一侧上，所述轴承（31）与轴承座（29）中间通过短螺杆（30）连接，轴承（31）绕短螺杆（30）转动；所述推动块（44）的曲面可与轴承（31）接触。

5. 根据权利要求3所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述托杯（4）还包括轴套连接板（32）、长螺杆（33）和轴套（39）；

所述轴套连接板（32）为直角板、且两面直板上均设有通孔，轴套连接板（32）的数量为四个分别安装在托杯主体（26）下端与合页支架（45）连接的四个角的位置，轴套连接板（32）的一侧直板与托杯主体（26）下端连接；另一侧与合页支架（45）连接；

所述轴套（39）位于两个轴套连接板（32）之间，长螺杆（33）将轴套（39）与两个轴套连接板（32）连接，所述第一合页（35）和第二合页（36）可绕着长螺杆（33）转动。

6. 根据权利要求1所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述托杯移动架（18）中间还有两个椭圆形的移动架槽孔（20）。

7. 根据权利要求1所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述电机连接板（14）和滑块连接板（21）的两侧还分别设有传动装置安装架（25）；

所述传动装置安装架（25）为直角板、且上直板通过螺钉与滑块连接板（21）的一侧连接，下直板通过螺钉与电机连接板（14）连接。

8. 根据权利要求 1 所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述机架（1）上还设有滑块移动槽（10）；所述滑块（22）的下端可在滑块移动槽（10）内左右移动。

9. 根据权利要求 1 所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，所述杯托（4）的数量为六个。

10. 根据权利要求 9 所述的基于齿轮齿条传动的分苗装置，其特征在于，两个所述气缸推送装置（5）之间隔着三个杯托（4）的距离；两个所述传感器（9）的距离为三个杯托（4）之间的距离再减去动力装置（2）的横向距离。

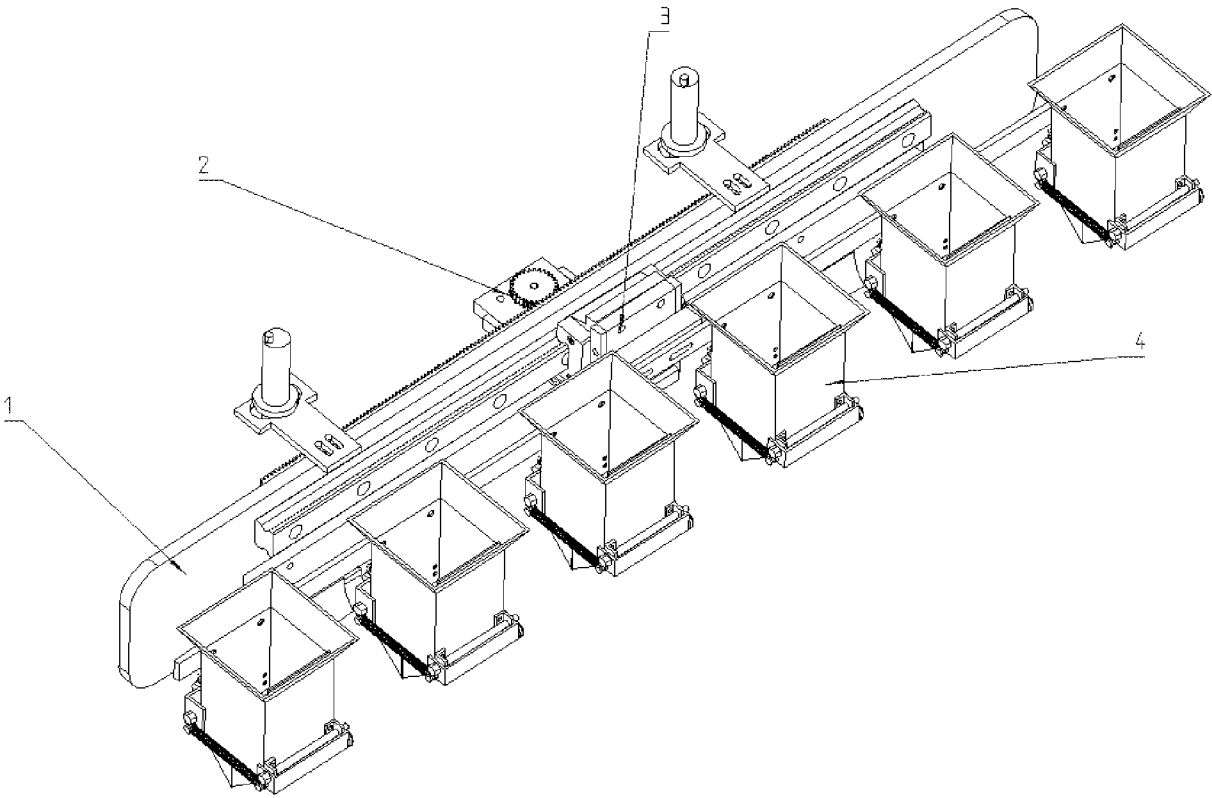


图 1

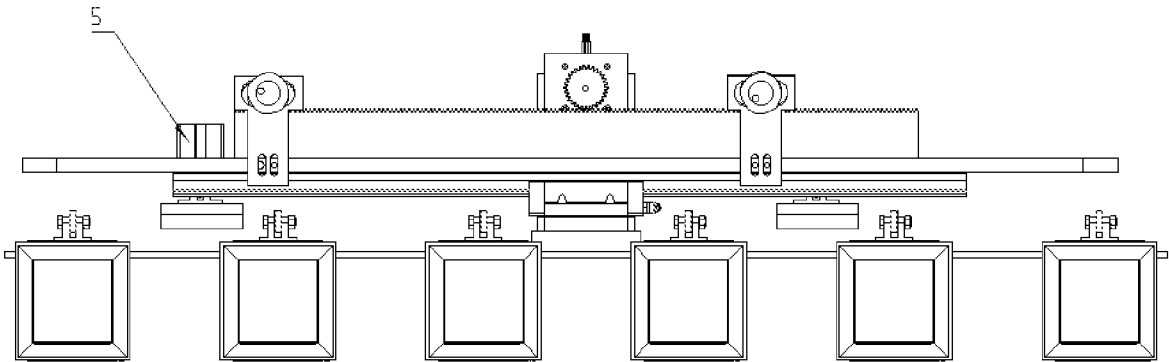


图 2

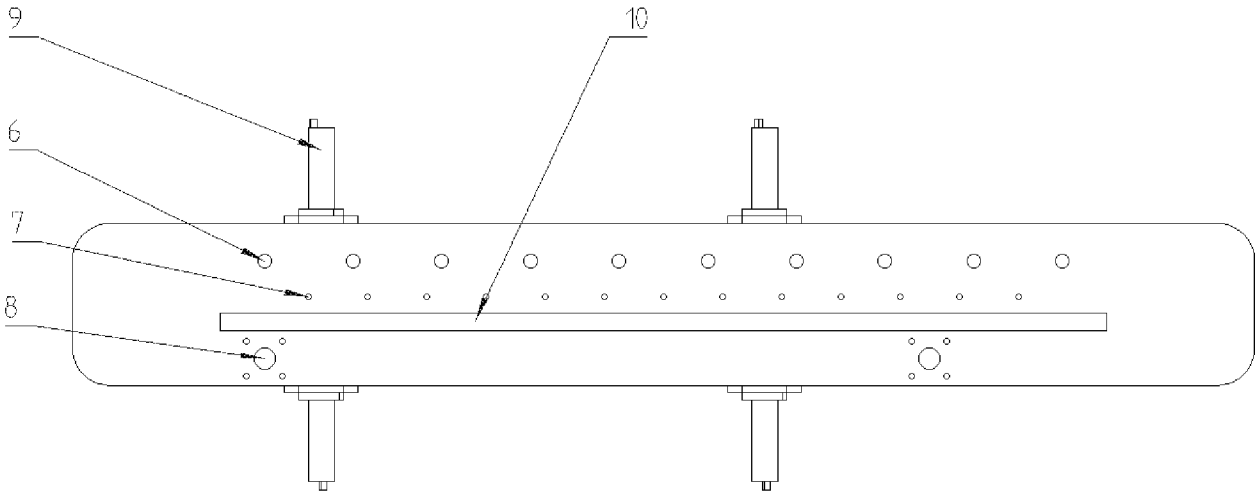


图 3

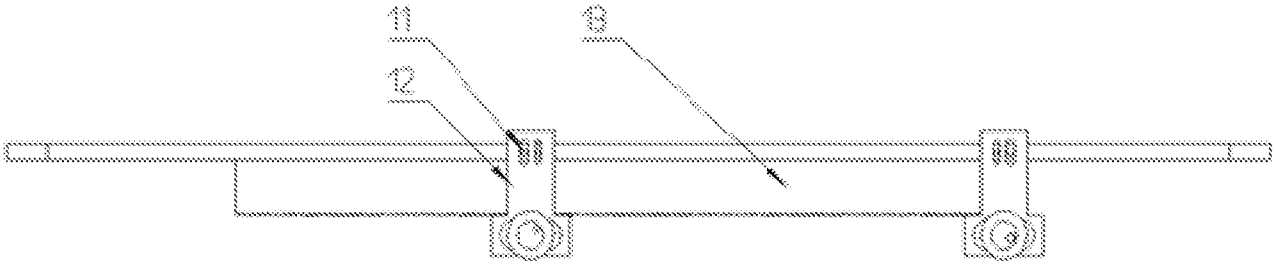


图 4

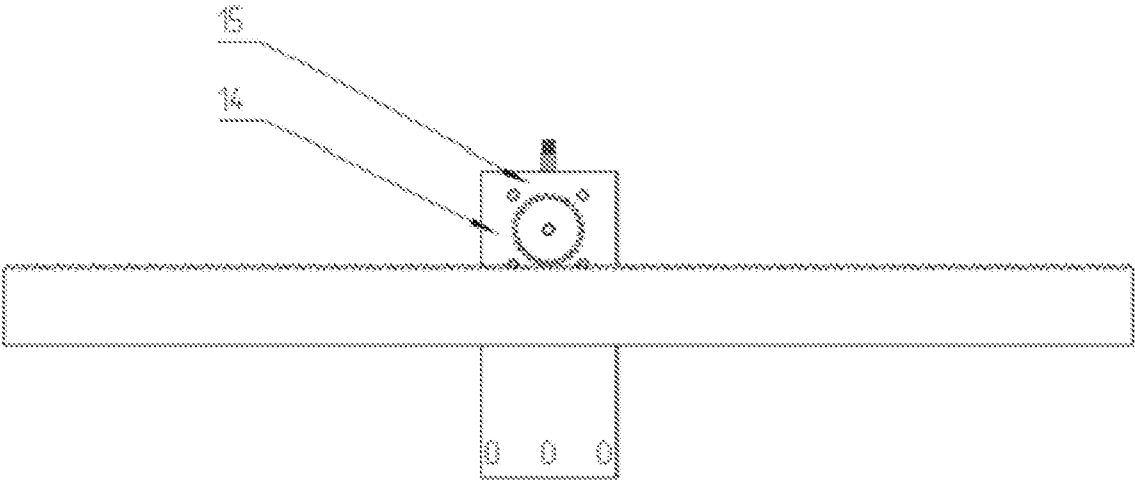


图 5

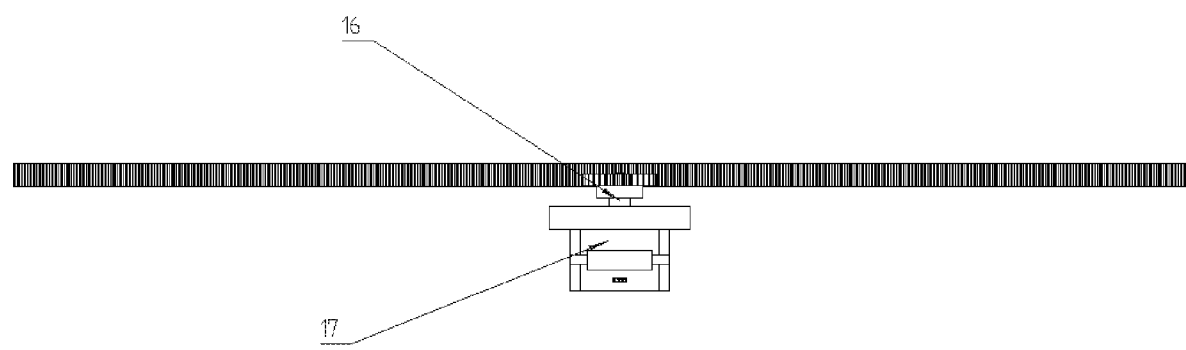


图 6

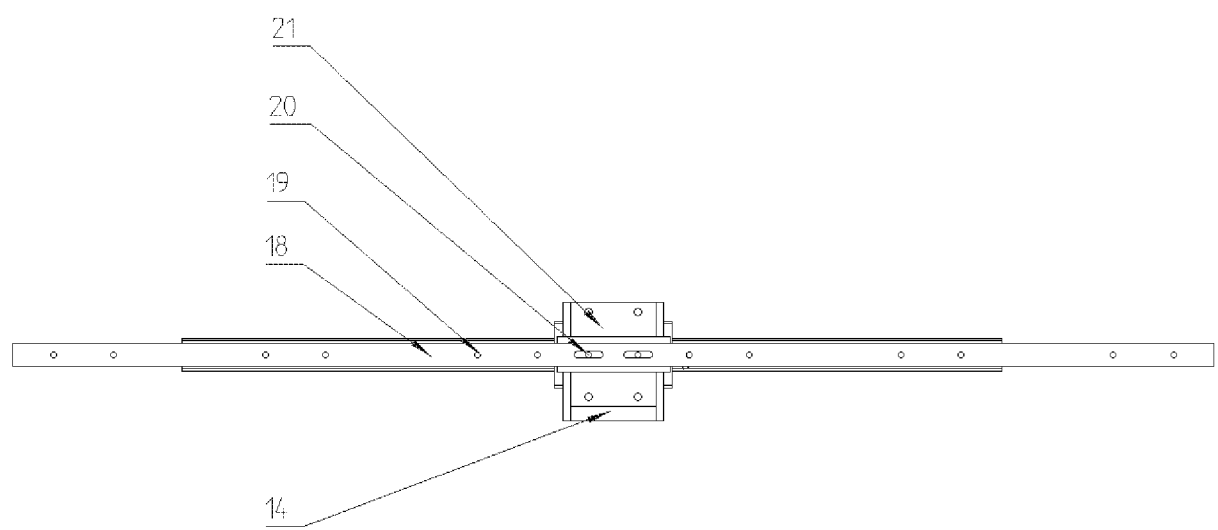


图 7

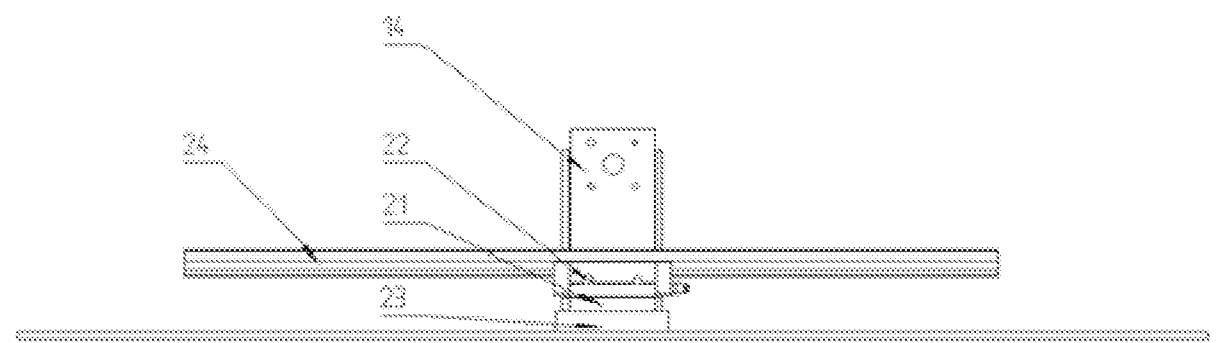


图 8

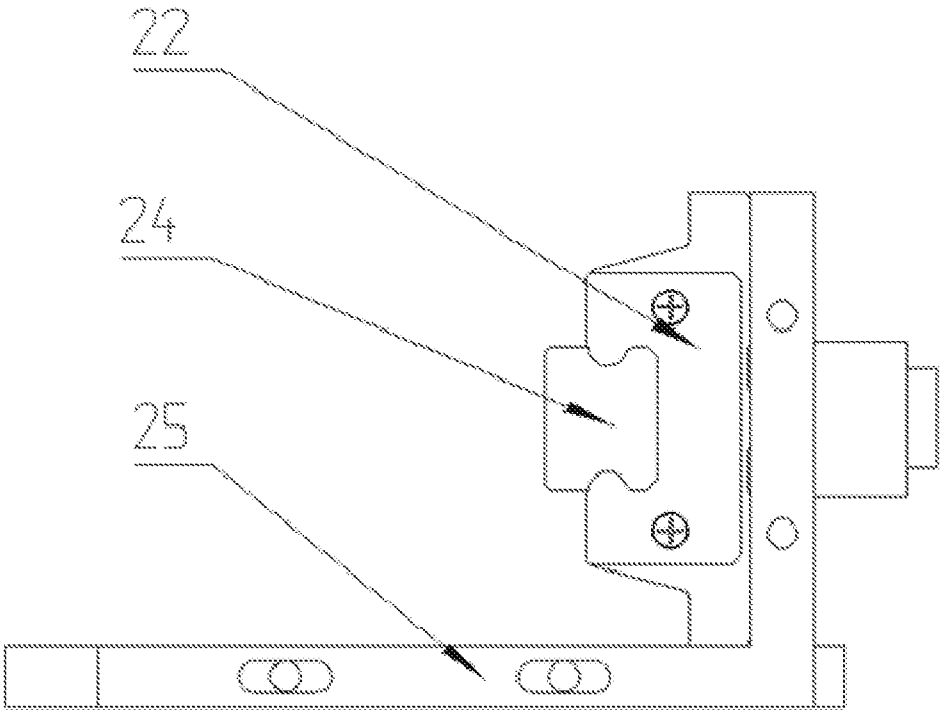


图 9

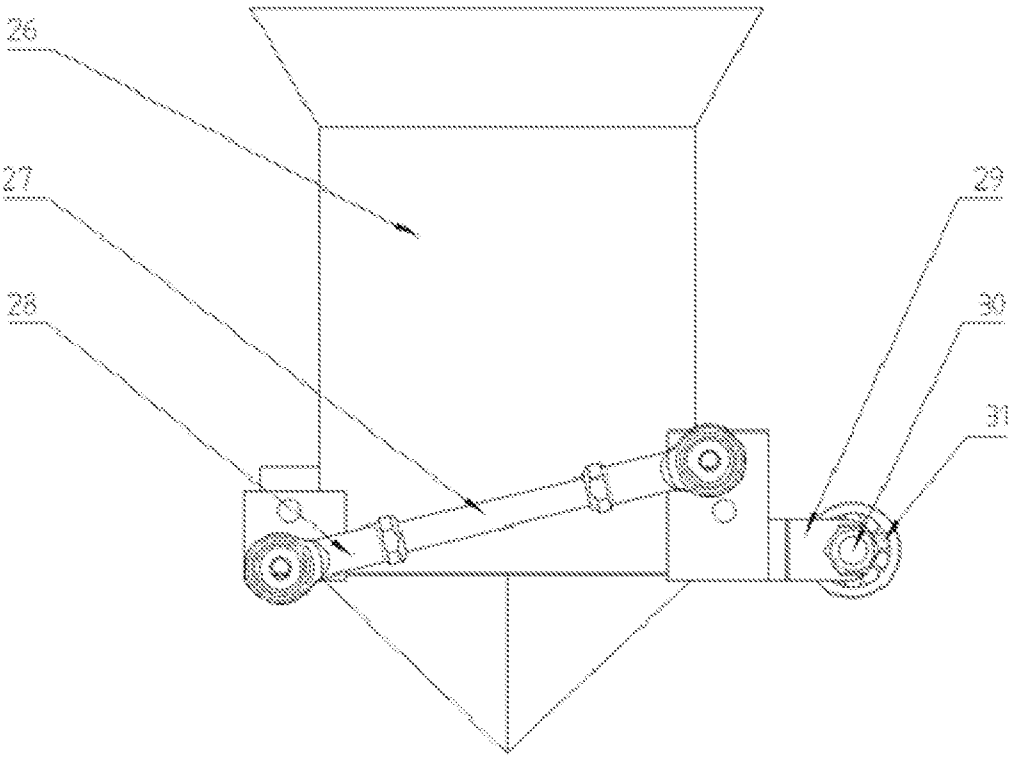


图 10

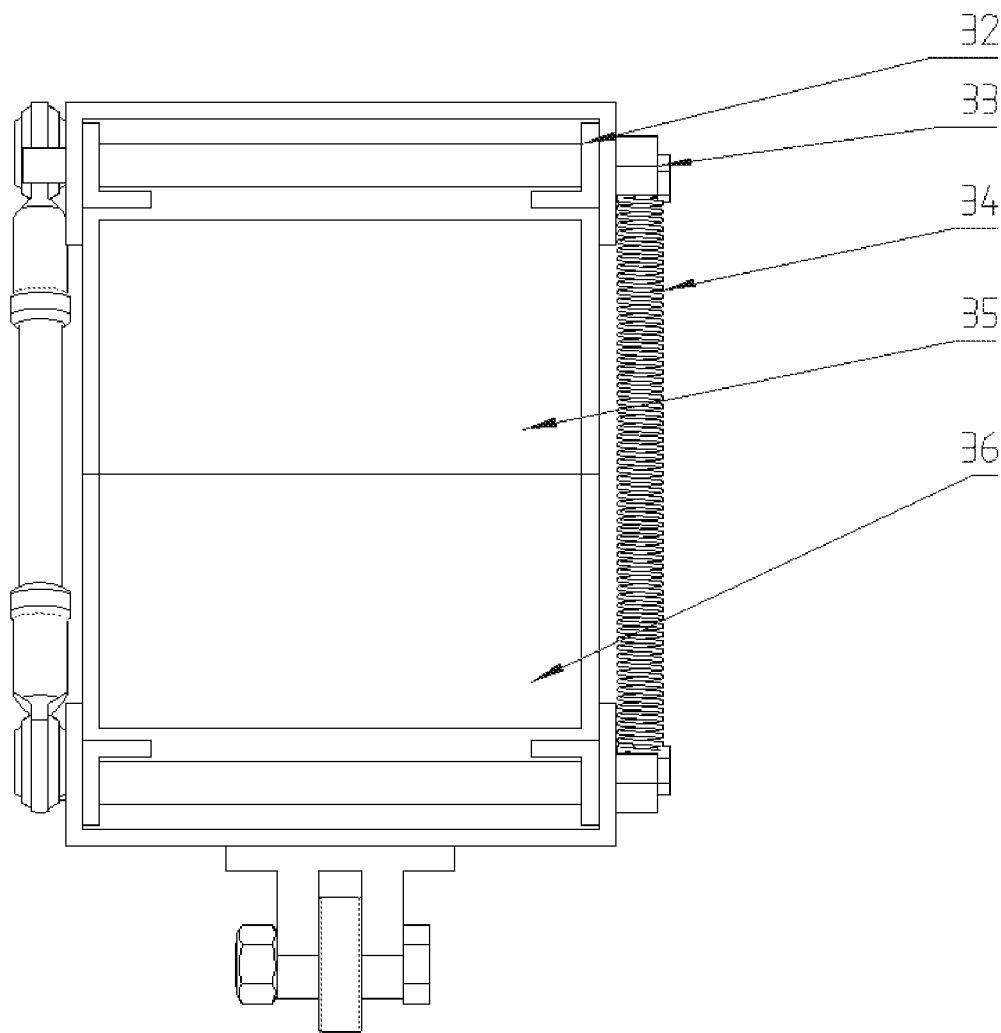


图 11

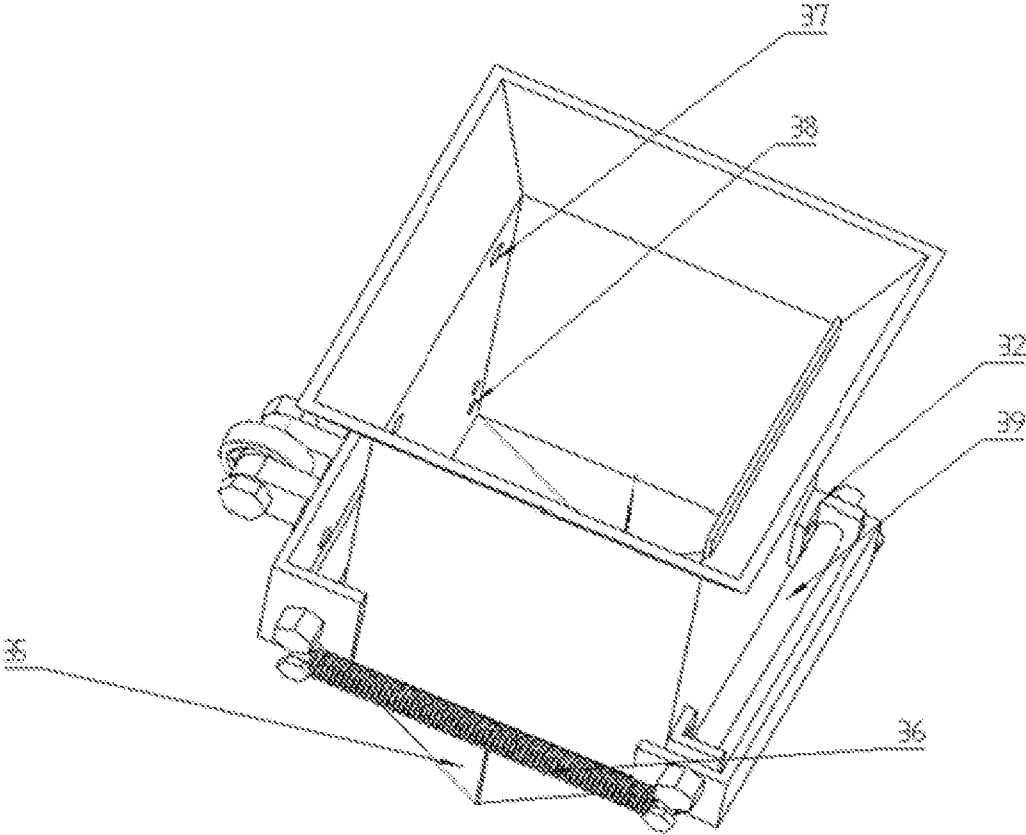


图 12

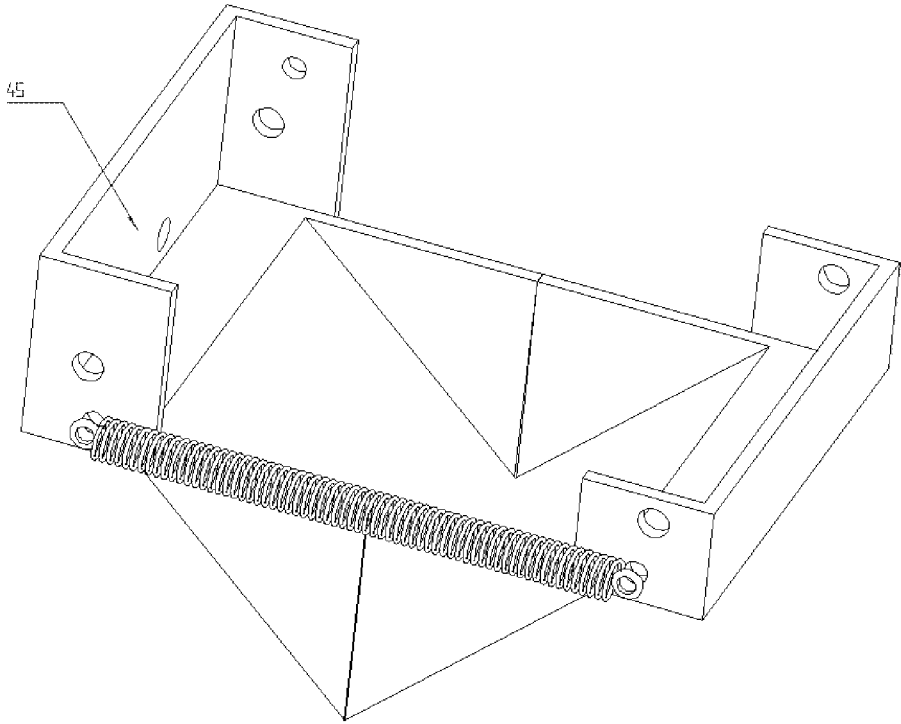


图 13

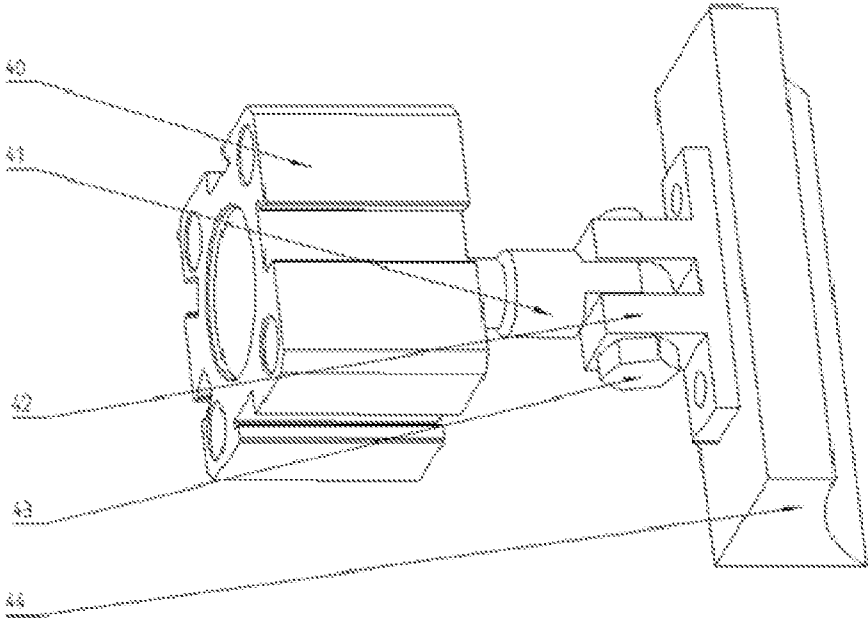


图 14

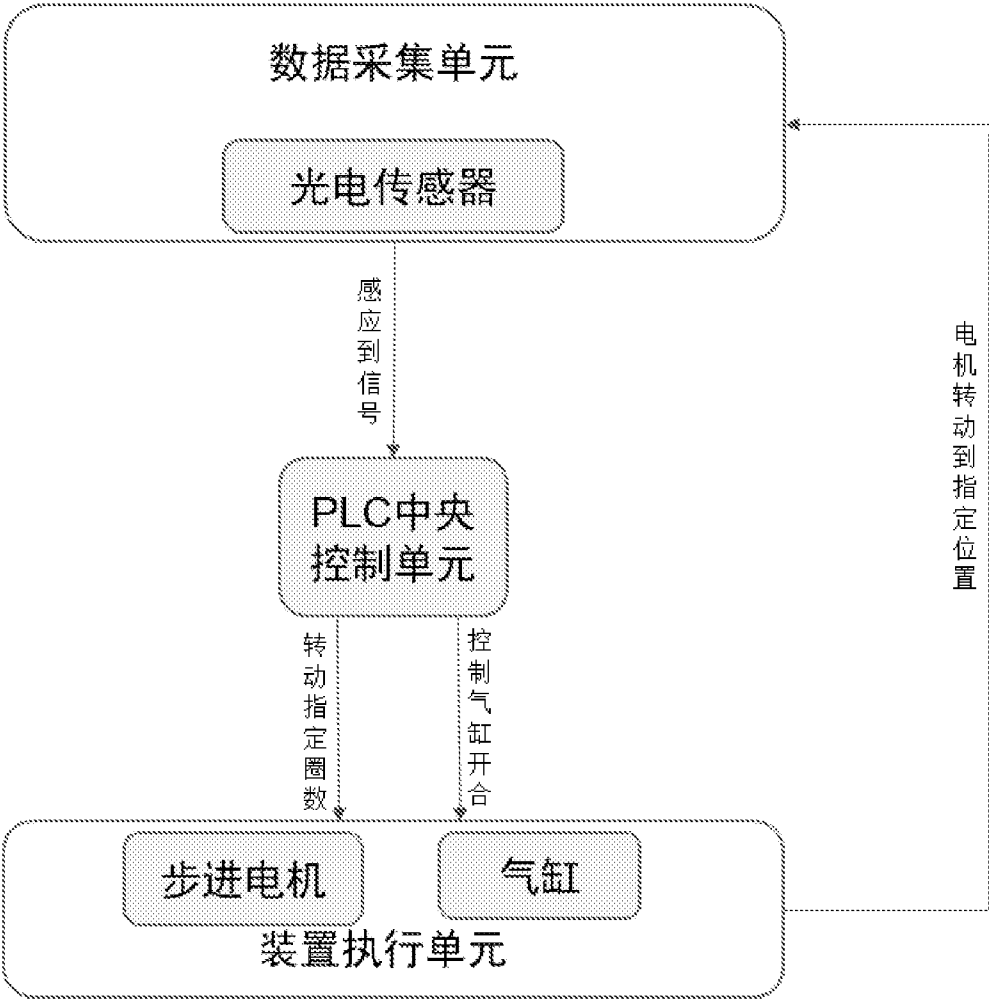
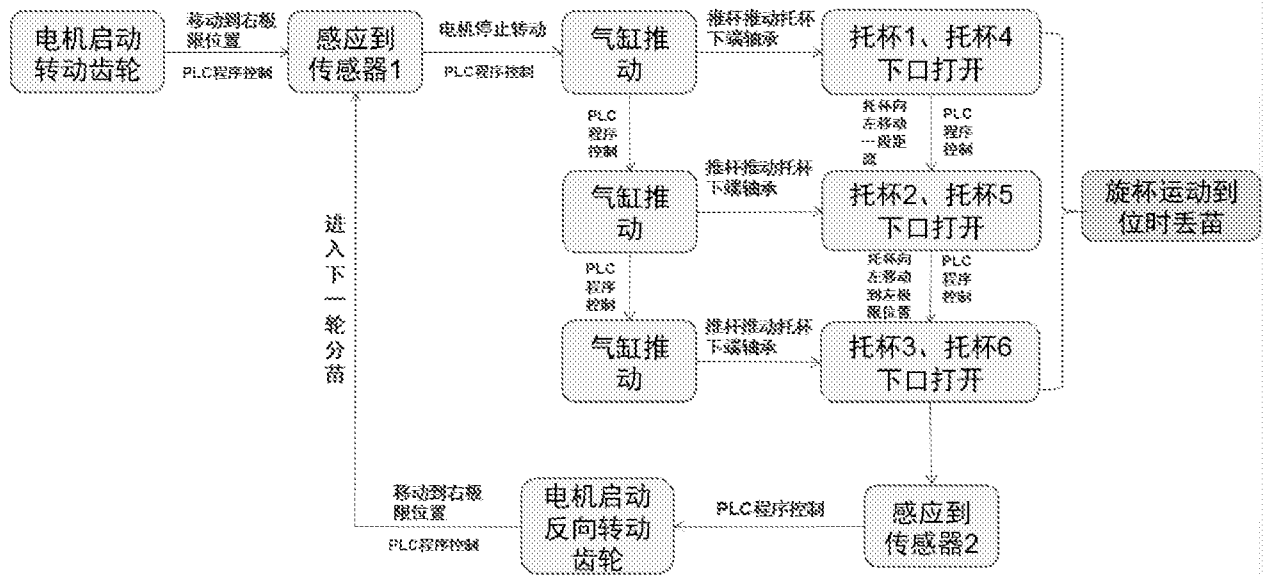


图 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/099515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01C 11/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT: 分苗, 齿条, 气缸, 导轨, rack, guide, cylinder

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105103745 A (JIANGSU UNIVERSITY) 02 December 2015 (02.12.2015), description, paragraphs [0025]-[0029], and figures 1-4	1-10
A	CN 105103741 A (JIANGSU UNIVERSITY) 02 December 2015 (02.12.2015), entire document	1-10
A	CN 103270839 A (HUNAN AGRICULTURAL UNIVERSITY) 04 September 2013 (04.09.2013), entire document	1-10
A	CN 204810933 U (ZHEJIANG SCI-TECH UNIVERSITY) 02 December 2015 (02.12.2015), entire document	1-10
A	JP 2002095318 A (KUBOTA K.K.) 02 April 2002 (02.04.2002), entire document	1-10
A	JP H07203724 A (MITSUBISHI AGRICULT MACH) 08 August 1995 (08.08.1995), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 May 2017	Date of mailing of the international search report 02 June 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Donghai Telephone No. (86-10) 62085309

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/099515

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105103745 A	02 December 2015	None	
CN 105103741 A	02 December 2015	None	
CN 103270839 A	04 September 2013	None	
CN 204810933 U	02 December 2015	None	
JP 2002095318 A	02 April 2002	None	
JP H07203724 A	08 August 1995	None	

A. 主题的分类		
A01C 11/02 (2006.01) i		
按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)		
A01C		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))		
CNABS, SIPOABS, DWPI, CNTXT: 分苗, 齿条, 气缸, 导轨, rack, guide, cylinder		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105103745 A (江苏大学) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书【0025】-【0029】段及附图1-4	1-10
A	CN 105103741 A (江苏大学) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-10
A	CN 103270839 A (湖南农业大学) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-10
A	CN 204810933 U (浙江理工大学) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-10
A	JP 2002095318 A (KUBOTA KK) 2002年 4月 2日 (2002 - 04 - 02) 全文	1-10
A	JP H07203724 A (MITSUBISHI AGRICULT MACH) 1995年 8月 8日 (1995 - 08 - 08) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2017年 5月 17日		2017年 6月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		陈东海
传真号 (86-10) 62019451		电话号码 (86-10) 62085309

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/099515

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105103745	A	2015年 12月 2日	无	
CN	105103741	A	2015年 12月 2日	无	
CN	103270839	A	2013年 9月 4日	无	
CN	204810933	U	2015年 12月 2日	无	
JP	2002095318	A	2002年 4月 2日	无	
JP	H07203724	A	1995年 8月 8日	无	