(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107750552 B
(45)授权公告日 2023.12.29

(21)申请号 201711129623.9

(22)申请日 2017.11.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107750552 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(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 金鑫 彭林 黄嵘彪 付俊发 莫秀兴 吴作发 崔志莹

(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 孙笑飞

(51)Int.Cl.
A01C 11/02(2006.01)
A01G 2/00(2018.01)

(56)对比文件
CN 207460794 U,2018.06.08
CN 107172935 A,2017.09.19
CN 106973602 A,2017.07.25
CN 104704969 A,2015.06.17
CN 101858980 A,2010.10.13
CN 103466261 A,2013.12.25
CN 202406515 U,2012.09.05
CN 203289877 U,2013.11.20
KR 20020041265 A,2002.06.01
杨森森;张伟军;谢一峰.基于GPS/INS/Lidar的无人车导航.机电一体化.2013,第19卷(第02期),正文第59-61页.

审查员 罗朝霞

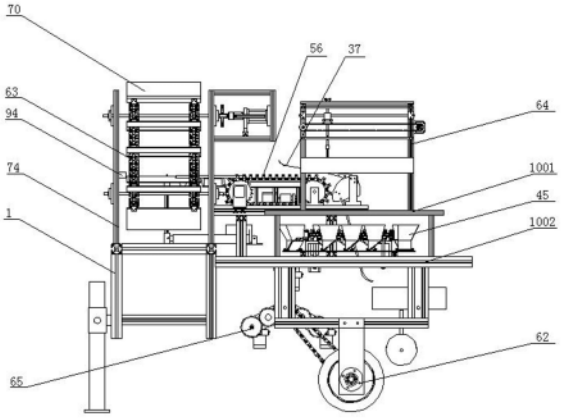
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

一种田园图案有序栽植系统及栽植方法

(57)摘要

一种田园图案有序栽植系统,该栽植系统包括一个行走栽植机构和若干组执行机构,所述行走栽植机构包括行走轮和鸭嘴式栽植单元,各执行机构输出的钵苗通过一个导苗管与鸭嘴式栽植单元对应承接,鸭嘴式栽植单元将接收的钵苗进行栽植,每组执行机构均包括取苗投苗系统和控制系统;取苗投苗系统包括竖直输送机构、水平输送机构、顶针机构、抓取机构和投苗机构,所述控制系统包括总控制器、开关组和GPS/INS组合导航系统。本发明将广泛运用于制导武器的GPS/INS技术拓展到农业机械领域,通过将图像输入到图像分析软件中,然后基于GPS/INS实现移栽机田间精准定位后,自动规划出行进的路径,在机器行进过程中,排列栽植顺序,进而有序栽植,实现图案栽植的机械化和智能化。



CN 107750552 B

1.一种利用田园图案有序栽植系统的栽植方法,栽植系统包括一个行走栽植机构和三组执行机构,所述行走栽植机构包括行走轮和鸭嘴式栽植单元,各执行机构输出的钵苗通过一个导苗管与鸭嘴式栽植单元对应承接,鸭嘴式栽植单元将接收的钵苗进行栽植,其特征在于:每组执行机构均包括取苗投苗系统和控制系统;

所述取苗投苗系统包括:

用于实现苗盘在竖直方向移动的竖直输送机构,所述竖直输送机构包括第一步进电机,第一步进电机由第一驱动器驱动;

用于实现苗盘在水平方向移动的水平输送机构,所述水平输送机构包括第二步进电机,第二步进电机由第二驱动器驱动;

用于将苗盘分离成钵苗和空苗盘的顶针机构,所述顶针机构包括第三步进电机,第三步进电机由第三驱动器驱动;

用于抓取顶针机构顶出的钵苗并输送的抓取机构,所述抓取机构包括取苗机构和输送机构,取苗机构包括用于取苗的苗爪以及用于驱动苗爪工作的第七驱动器,输送机构包括第四步进电机,第四步进电机由第四驱动器驱动;

用于接住取苗机构投放的钵苗,并将钵苗运送至预设位置进行栽植的投苗机构,所述投苗机构包括第五步进电机,第五步进电机由第五驱动器驱动;

所述控制系统包括总控制器、开关组和GPS/INS组合导航系统,所述总控制器还连接有:

第一控制器,第一控制器与所述第一驱动器电连接;

第二控制器,第二控制器与所述第二驱动器电连接;

第三控制器,第三控制器与所述第三驱动器电连接;

第四控制器,第四控制器与所述第四驱动器电连接;

第五控制器,第五控制器与所述第五驱动器电连接;

第六控制器,第六控制器与所述行走轮的驱动器电连接;

第七控制器,第七控制器与所述第七驱动器电连接;

所述GPS/INS组合导航系统和第六控制器电连接,用于实时接收GPS坐标信号,对行走轮的行进路线进行跟踪以及修正;所述开关组包括三个开关,分别是第一开关、第二开关和第三开关,且该三个开关均设置在竖直输送机构上;

其特征在于:包括如下步骤:

步骤一、通过图形像素分析软件,导出像素坐标;

步骤二、第五控制器根据像素坐标控制投苗机构投放相应的钵苗,第六控制器控制行走轮通过规划好的路线进行移动栽植工作;

步骤三、在移动栽植工作过程中,使用GPS/INS组合导航系统进行路线跟踪;

步骤四、GPS/INS组合导航系统判断行走轮与按照规划好的路线进行移动栽植工作路线是否偏航;若偏航,第六控制器获取GPS/INS组合导航系统中的INS数据对行走轮的行走路线进行修正,并继续完成移动栽植工作;若无偏航,继续完成移动栽植工作。

2.根据权利要求1所述的一种利用田园图案有序栽植系统的栽植方法,其特征在于:步骤二中的移动栽植工作包括复位模式和工作模式,所述复位模式用于实现在机器开始栽植工作前,将投苗孔前的投苗盒全部装填完毕这一工作状态,所述工作模式用于复位模式完

成后,实现连续移栽的工作状态。

3.根据权利要求2所述的一种利用田园图案有序栽植系统的栽植方法,其特征在于:所述复位模式包括以下步骤:

S1、打开第一开关和第二开关,第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作;

S21、判断苗盘是否到达竖直输送机构向水平输送机构上推送的位置,若到达该位置,第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构停止工作,将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送;

S22、若未到达该位置,第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构一直工作,直到到达该位置,控制竖直输送机构停止工作,将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送;

S3、苗盘离开竖直输送机构推送至水平输送机构上后,竖直输送机构继续开始下一轮工作;此时,在水平输送机构上,苗盘离开竖直输送机构进入水平输送机构到达顶针机构的位置,第一开关通过第二控制器控制水平输送机构停止工作,通过第三控制器、第四控制器和第五控制器对应控制顶针机构、取苗机构和投苗机构开始工作;

S4、取苗机构取苗两次后停止工作,关闭第一开关和第二开关,复位阶段完成。

4.根据权利要求2所述的一种利用田园图案有序栽植系统的栽植方法,其特征在于:在复位阶段完成后,开启工作模式,所述工作模式包括以下步骤:

T1、打开第一开关和第三开关,第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作;

T2、通过第七控制器控制苗爪取放苗,通过第五控制器控制投苗机构开始工作,第三开关通过第六控制器控制行走轮行走实现栽植,在栽植过程中,栽植钵苗后,各执行机构中的投苗机构配合实现连续投苗。

一种田园图案有序栽植系统及栽植方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械技术领域，具体的说是一种田园图案有序栽植系统及栽植方法。

背景技术

[0002] 近年来，创意农业在我国快速发展，各地兴起了利用不同作物或同种作物不同花色或叶色品种种植创意文化图案用于观光旅游的热潮。以稻田彩绘为例，在田地里将创意文化图案种植成功，通常情况下，需要预先在田地里用九宫格经过各种繁琐的定位后，再经数百名村民协作进行栽植，是一件费工、费时、费力的工作。如果能实现机械化精准定位移栽图案种植，将会使稻田彩绘的栽植成本和周期大幅减少，栽植的精度也能大幅提高，从而能够大范围、多领域推广此项技术，对在劳动力日益减少的中国农村具有深远的意义。在国内，关于田间彩绘种植，均采用传统的九宫格定位、人工种植的方式，作业环节多、用工量多、劳动强度大、生产率低且移栽质量难以保证。目前，在国家大力发展休闲农业的时代背景下，图案栽植采用人工种植的落后作业方式已经不能符合时代的需求，因此研制一种可以进行机械化乃至自动化图案移栽的机器是具有时代意义的。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种田园图案有序栽植系统及栽植方法，该系统能够保证低伤苗率、高直立率，并能够在田间实现精准定位，然后实现田园图案自动化有序栽植，具有重要的科学意义和明确的应用前景。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采用的技术方案为：一种田园图案有序栽植系统，该栽植系统包括一个行走栽植机构和若干组执行机构，所述行走栽植机构包括行走轮和鸭嘴式栽植单元，各执行机构输出的钵苗通过一个导苗管与鸭嘴式栽植单元对应承接，鸭嘴式栽植单元将接收的钵苗进行栽植，每组执行机构均包括取苗投苗系统和控制系统；

[0005] 所述取苗投苗系统包括：

[0006] 用于实现苗盘在竖直方向移动的竖直输送机构，所述竖直输送机构包括第一步进电机，第一步进电机由第一驱动器驱动；

[0007] 用于实现苗盘在水平方向移动的水平输送机构，所述水平输送机构包括第二步进电机，第二步进电机由第二驱动器驱动；

[0008] 用于将苗盘分离成钵苗和空苗盘的顶针机构，所述顶针机构包括第三步进电机，第三步进电机由第三驱动器驱动；

[0009] 用于抓取顶针机构顶出的钵苗并输送的抓取机构，所述抓取机构包括取苗机构和输送机构，取苗机构包括用于取苗的苗爪以及用于驱动苗爪工作的第七驱动器，输送机构包括第四步进电机，第四步进电机由第四驱动器驱动；

[0010] 用于接住取苗机构投放的钵苗，并将钵苗运送至预设位置进行栽植的投苗机构，所述投苗机构包括第五步进电机，第五步进电机由第五驱动器驱动；

[0011] 所述控制系统包括总控制器、开关组和GPS/INS组合导航系统，所述总控制器还连接有：

[0012] 第一控制器，第一控制器与所述第一驱动器电连接；

[0013] 第二控制器，第二控制器与所述第二驱动器电连接；

[0014] 第三控制器，第三控制器与所述第三驱动器电连接；

[0015] 第四控制器，第四控制器与所述第四驱动器电连接；

[0016] 第五控制器，第五控制器与所述第五驱动器电连接；

[0017] 第六控制器，第六控制器与所述行走轮的驱动器电连接；

[0018] 第七控制器，第七控制器与所述第七驱动器电连接；

[0019] 所述GPS/INS组合导航系统和第六控制器电连接，用于实时接收GPS坐标信号，对行走轮的行进路线进行跟踪以及修正。

[0020] 作为一种优选方案，该栽植系统包括三组执行机构。

[0021] 作为一种优选方案，所述开关组包括三个开关，分别是第一开关、第二开关和第三开关，且该三个开关均设置在竖直输送机构上。

[0022] 作为一种优选方案，利用如上所述的一种田园图案有序栽植系统的栽植方法，包括如下步骤：

[0023] 步骤一、通过图形像素分析软件，导出像素坐标；

[0024] 步骤二、第五控制器根据像素坐标控制投苗机构投放相应的钵苗，第六控制器控制行走轮通过规划好的路线进行移动栽植工作；

[0025] 步骤三、在移动栽植工作过程中，使用GPS/INS组合导航系统进行路线跟踪；

[0026] 步骤四、GPS/INS组合导航系统判断行走轮与按照规划好的路线进行移动栽植工作路线是否偏航；若偏航，第六控制器获取GPS/INS组合导航系统中的INS数据对行走轮的行走路线进行修正，并继续完成移动栽植工作；若无偏航，继续完成移动栽植工作。

[0027] 作为一种优选方案，步骤二中的移动栽植工作包括复位模式和工作模式，所述复位模式用于实现在机器开始栽植工作前，将投苗孔前的投苗盒全部装填完毕这一工作状态，所述工作模式用于复位模式完成后，实现连续移栽的工作状态。

[0028] 作为一种优选方案，所述复位模式包括以下步骤：

[0029] S1、打开第一开关和第二开关，第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作；

[0030] S21、判断苗盘是否到达竖直输送机构向水平输送机构上推送的位置，若到达该位置，第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构停止工作，将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送；

[0031] S22、若未到达该位置，第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构一直工作，直到到达该位置，控制竖直输送机构停止工作，将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送；

[0032] S3、苗盘离开竖直输送机构推送至水平输送机构上后，竖直输送机构继续开始下一轮工作；此时，在水平输送机构上，苗盘离开竖直输送机构进入水平输送机构到达顶针机构的位置，第一开关通过第二控制器控制水平输送机构停止工作，通过第三控制器、第四控制器和第五控制器对应控制顶针机构、取苗机构和投苗机构开始工作；

[0033] S4、取苗机构取苗两次后停止工作，关闭第一开关和第二开关，复位阶段完成。

[0034] 作为一种优选方案，在复位阶段完成后，开启工作模式，所述工作模式包括以下步骤：

[0035] T1、打开第一开关和第三开关，第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作；

[0036] T2、通过第七控制器控制苗爪取放苗，通过第五控制器控制投苗机构开始工作，第三开关通过第六控制器控制行走轮行走实现栽植，在栽植过程中，栽植钵苗后，各执行机构中的投苗机构配合实现连续投苗。

[0037] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0038] (1)本发明提供了一种田园图案有序栽植系统及栽植方法，将广泛运用于制导武器的GPS/INS技术拓展到农业机械领域，通过图形像素分析软件，导出像素坐标；然后由第五控制器根据像素坐标控制投苗机构投放相应的钵苗，第六控制器控制行走轮通过规划好的路线进行移动栽植工作；之后基于GPS/INS组合导航系统进行路线跟踪，GPS/INS组合导航系统判断行走轮与按照规划好的路线进行移动栽植工作路线是否偏航；若偏航，第六控制器获取GPS/INS组合导航系统中的INS数据对行走轮的行走路线进行修正，并继续完成移动栽植工作；若无偏航，继续完成移动栽植工作。本发明实现了在机器行进过程中，排列栽植顺序，进而有序栽植，实现图案栽植的机械化、智能化和智慧化；

[0039] (2)本发明提供了一种田园图案有序栽植系统及栽植方法，在单种作物全自动移栽机的基础上，将三套或者多套的苗盘自动输送装置、取苗机构、旋转投苗机构并列安置，最终的行星轮栽植机构安装在其下方，通过安装导苗管，将三个不同位置投放的钵苗引导到同一位置投下，从而实现田园图案的有序栽植。

附图说明

[0040] 图1为本发明整体结构的主视图；

[0041] 图2为本发明苗盘输送机构结构示意图；

[0042] 图3为图2的左视图；

[0043] 图4为本发明推送电机和推送组件配合结构示意图；

[0044] 图5为本发明取苗投苗机构结构示意图；

[0045] 图6为本发明顶针机构结构示意图；

[0046] 图7为本发明抓取机构结构示意图；

[0047] 图8为图7中A处的局部放大图；

[0048] 图9为本发明取苗机构结构示意图；

[0049] 图10为本发明引导机构结构示意图；

[0050] 图11为本发明水平输送结构示意图；

[0051] 图12为本发明投苗机构结构示意图；

[0052] 图13为本发明投苗盒结构示意图；

[0053] 图14为本发明滑环结构示意图；

[0054] 图15为本发明栽植机构结构示意图；

[0055] 图16为本发明栽植装置与行走装置配合示意图；

[0056] 图17为本发明的流程图；

[0057] 图18为本发明整体结构立体图；

[0058] 附图标记：1、机架，1001、上架，1002、下架，2、长方形平台，3、第一步进电机，4、顶针，5、顶针座，6、偏心轴，7、转动头，8、滑动座，9、限位座，10、立柱，11、第一限位板，12、方形架，13、导向板，14、导向槽，15、第一传送带，16、直线光轴，17、滑块，18、固定板，19、第二步进电机，20、滑槽，21、苗爪光轴，22、重载直线导轨，23、上拉电磁铁，24、上极限卡件，25、金属滑块，26、下极限卡件，27、水平直线导轨，28、左极限卡件，29、苗爪金属滑块，30、右极限卡件，31、横向弹簧，32、苗爪，33、竖直拉簧，34、电刷，35、滑环，36、侧板，37、压紧条，38、弧形导板，39、空苗盘导向条，40、固定轴，41、苗盘收纳盒，42、支撑架，43、导板，44、底板，45、投苗盒，46、投苗筒，47、轮子，48、合页，49、苗筒挡板，50、链轮，51、第三步进电机，52、弯板链条，53、光轴，54、凸台，55、水平支架，56、水平传动链条，57、卡条，58、第四步进电机，59、导轨，60、导电环，61、绝缘环，62、行走装置，63、苗盘输送机构，64、取苗投苗机构，65、栽植装置，66、推送电机，67、推送组件，6701、连接杆，6702、推送板，68、第二限位板，69、第一转动轴，70、苗盘托，71、行星轮系，72、苗盘输送通道，73、底座，74、支撑杆，75、第二转动轴，76、主动链轮，77、从动链轮，78、主动链条，79、固定座，80、卡位板，81、第五步进电机，82、第一转轮，83、第二转轮，84、第三转动轴，85、第一侧轮，86、第二侧轮，87、第二传送带，88、卡扣，89、栽植嘴，90、旋转主轴，91、第二凸台，92、地轮，93、投苗孔，94、第一限位开关，95、第一光电开关，96、第二光电开关，97、第二限位开关，98、第三光电开关，99、第四光电开关，100、第五光电开关，101、水平板，102、卡板，103、条形孔。

具体实施方式

[0059] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明，本实施例以本发明技术方案为前提，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0060] 如图所示，一种田园图案有序栽植系统，该栽植系统包括一个行走栽植机构和若干组执行机构，作为优选的，每组执行机构包括机架1和钵苗移栽装置，所述钵苗移栽装置设置在机架1的上部，钵苗移栽装置包括苗盘输送机构63和取苗投苗机构64，所述苗盘输送机构63包括垂直输送机构、水平输送机构和推送机构，作为优选的，所述垂直输送机构包括两个垂直传动链条组以及带动两个垂直传动链条组工作的驱动机构，每个垂直传动链条组均固定连接有若干个苗盘托70，两个垂直传动链条组上的苗盘托70一一对应，驱动机构带动两个垂直传动链条组相向运动，当两个垂直传动链条组上相对应设置的两个苗盘托70同步下降时共同托起一个苗盘；当相对应设置的两个苗盘托70转动至内侧最上面位置到达并排位置时，通过人工将所需移栽的苗盘放置在苗盘托70上，然后两个苗盘托70同步下降。

[0061] 所述水平输送机构包括设置在垂直输送机构侧方的长方形平台2，长方形平台2的长度方向朝向两个垂直传动链条组之间设置，所述长方形平台2长度方向的两侧各设置有一个水平传动链条56，两个水平传动链条56之间均匀连接有若干个卡条57，两个水平传动链条56由第二步进电机19驱动，所述导轨59设置在长方形平台2的中部。作为优选的，长方形平台2的四个角处各设置有一个链轮，位于长方形平台2长度方向一端的两个链轮通过动力轴连接，第二步进电机19设置在长方形平台2长度方向的一侧用于驱动动力轴转动，长方形平台2上还设有贯通其上端面和下端面的条形孔103。所述水平传动链条56每两个链节为

一组，每组链节的外围均设置有突出的卡扣88，所述卡条57平行设置在相对的两个卡扣88之间。

[0062] 所述推送机构包括机架1上设置的推送电机66、推送电机66驱动连接的推送组件67以及两个用于矫正苗盘从垂直输送机构推出方向的第二限位板68，当苗盘从垂直输送机构下降至与水平输送机构高度相同的位置时，推送电机66带动推送组件67将苗盘从两个第二限位板68之间推送到水平输送机构上；此时，当苗盘运动至苗盘通道72时，两个限位板68打开，继续将苗盘推送至长方形平台2上，之后推送电机66暂停，第二步进电机19启动，驱动两个水平传动链条56同步转动，随着水平传动链条56转动，带动卡条57卡住苗盘下方的横向空隙，实现苗盘水平方向的输送，同时，可以引导苗盘沿导轨59前进并且避免苗盘在运动过程中左右移动。

[0063] 所述取苗投苗机构64包括顶针机构、取苗机构、引导机构和投苗机构，所述取苗机构用于抓取顶针机构顶出的钵苗并输送至投苗机构，所述投苗机构用于接住取苗机构投放的钵苗，并将钵苗运送至预设位置进行栽植；在苗盘的移动方向，所述引导机构设置在水平输送机构前方的机架1上，机架1上设有两个支撑架42，两个支撑架42之间设置有固定轴40，固定轴40两端穿设有侧板36，固定轴40中间穿设有弧形导板38，弧形导板38上连接有防止苗盘整体被顶针机构顶出的压紧条37，与固定轴40相对的另一侧侧板36之间连接有导板43，导板43上固设有向下的空苗盘导向条39，空苗盘顺着空苗盘导向条39落入苗盘收纳盒41中。

[0064] 以上为本发明的基本实施方式，可在以上基础上作进一步的改进、优化或限定。

[0065] 作为优选的，所述垂直输送机构包括长方形的底座73，底座73四角处各设置一个垂直于底座73的支撑杆74，每个垂直传动链条组均由两个垂直传动链条组成，同组的两个垂直传动链条分别设置在位于底座短边两端所在的两个角处的支撑杆74上，且这两个支撑杆74的上方之间转动设置第一转动轴69，这两个支撑杆74的下方之间转动设置有第二转动轴75，每个支撑杆74侧面均固设有用于支撑第一转动轴69或者第二转动轴75的轴座89，所述第一转动轴69固定安装有主动链轮76，第二转动轴75上固定安装有与主动链轮76对应设置的从动链轮77，主动链轮76和从动链轮77上安装有闭环设置的主动链条78，主动链条78上均设有若干个固定座79，固定座79与所述苗盘托70固定连接。作为优选的，若干个苗盘托70上靠近主动链条78的一侧均设置有卡位板80，相对应设置的两个苗盘托3上的两个卡位板27之间的距离与苗盘的宽度相同。

[0066] 作为优选的，所述驱动机构包括第一步进电机3以及由第一步进电机3驱动的第一转动轴69，第一转动轴69驱动其中一个垂直传动链条组实现垂直运动，第一转动轴69上还设置有第一转轮82，第一转轮82一侧设置有与第一转轮82啮合的第二转轮83，第二转轮83上驱动连接有第三转动轴84，第三转动轴84上设置有第一侧轮85，第二转动轴75上对应设置有第二侧轮86，第一侧轮85和第二侧轮86通过第二传送带87传动。

[0067] 作为一种优选方案，所述推送组件67包括与推送电机66驱动连接的连接杆6701以及固定设置在连接杆6701上端的用于推送苗盘的推送板6702。作为优选的，推送板6702与苗盘的宽度方向平行，且推送板6702的长度与苗盘的宽度相等。

[0068] 作为一种优选方案，两个第二限位板68之间形成苗盘输送通道72，苗盘输送通道72靠近垂直输送机构一端的宽度大于靠近水平输送机构一端的宽度，且苗盘输送通道72靠

近水平输送机构一端的宽度与苗盘的宽度相等。

[0069] 作为一种优选方案，所述的机架1包括相互连接的上架1001和下架1002，上架1001上设有水平板101，所述顶针机构包括顶针座5、偏心轴6以及固定设置在水平板101上的第三步进电机51，第三步进电机51和顶针座5均设置在所述长方形平台2的下方，偏心轴6的两端分别为固定端和自由端，第三步进电机51与偏心轴6的固定端驱动连接，偏心轴6的自由端设置有转动头7；所述顶针座5包括滑动座8、限位座9以及两个卡板102，两个卡板102滑动配合卡设在水平板101相对设置的两侧，且卡板102与水平板101之间通过螺栓组件连接，每个卡板102的上表面均垂直连接有立柱10，滑动座8的两端滑动配合连接在两个立柱10上，两个立柱10的上端与限位座9的两端垂直连接，滑动座8的上表面垂直固设若干个顶针4，顶针4的上端穿过限位座9并对准长方形平台2上的条形孔103设置，滑动座8上靠近偏心轴6的一侧面上连接有两个相互平行设置的限位板11，限位板11水平设置，且转动头7设置在两个限位板11之间 ，第三步进电机51通过驱动偏心轴6带动转动头7做圆周运动，转动头7转动带动滑动座8沿立柱10上下滑动，从而带动顶针4上下运动，顶针4向上运动时将钵苗从苗盘中顶出。

[0070] 作为一种优选方案，所述取苗机构包括包括方形架12，方形架12相对设置的两侧上并列设置有两个传送带15，传送带15由第四步进电机58驱动，传送带15的传送方向与苗盘输送机构的输送方向一致，传送带15上方设置有直线光轴16，所述直线光轴16的轴线与传送带15传输方向平行，直线光轴16上活动套设有滑块17，滑块17与传送带15固定连接，两个滑块17之间水平连接有固定板18，所述方形架12上水平固设有导向板13，在导向板13上开设有若干条导向槽14。

[0071] 作为一种优选方案，所述导向板13有两组，两组导向板13分别设在固定板18的上方和下方，且每组导向板13上均对应开设有四条导向槽14和一个滑槽20，滑槽20设置在导向板13的一端，且滑槽20的滑动方向与传送带15传输方向平行；所述取苗单元包括均竖直设置的四个苗爪光轴21和一个光轴53，固定板18上设有条形槽，条形槽与滑槽20在固定板18上的垂直投影垂直设置，每个苗爪光轴21从上至下依次穿过位于固定板18上方的导向槽14、条形槽以及位于固定板18下方的导向槽14，每个光轴53从上至下依次穿过位于固定板18上方的滑槽20、条形槽以及位于固定板18下方的滑槽20，且每个苗爪光轴21的上端均吊设在位于固定板18上方的导向槽14中，每个光轴53的上端均吊设在位于固定板18上方的滑槽20中，在苗盘输送机构的输送方向上，位于同一个导向板13上的两两相邻导向槽14之间的间距逐渐变大，其中，两两相邻导向槽14之间的间距最小的导向槽14的端部为取苗端，两两相邻导向槽14之间的间距最大的导向槽14的端部为投苗端。

[0072] 作为一种优选方案，每个苗爪光轴21的下端均伸出位于固定板18下方的导向板13，且每个苗爪光轴21的下端均固设有重载直线导轨，重载直线导轨上自上到下依次设有上拉电磁铁23、上极限卡件24、金属滑块和下极限卡件26，金属滑块滑动配合连接在重载直线导轨上，金属滑块和下极限卡件26之间通过竖直拉簧33连接，金属滑块上设置有抓取电磁铁，在金属滑块上安装有与重载直线导轨垂直的水平直线导轨27，重载直线导轨将水平直线导轨27均分为两部分，每部分的水平直线导轨27上其中间向端部的方向依次滑动配合连接有右极限卡件30、苗爪金属滑块29和左极限卡件28，两个苗爪金属滑块29之间通过横向弹簧31连接，苗爪金属滑块29下方连接有苗爪32；光轴53的下端均伸出位于固定板18下

方的导向板13，光轴53的下端固设有重载直线导轨，光轴53连接的重载直线导轨上设有金属滑块，且该金属滑块上设置有电刷34，方形架12上设置有与电刷34相配合使用的滑环35。

[0073] 作为一种优选方案，所述投苗机构设置在机架1的下方，投苗机构包括底板44和设置在底板44上的若干个投苗盒45，所述投苗盒45包括投苗筒46、转动轮47和苗筒挡板49，投苗筒46的下方设有倾斜设置的投苗口，转动轮47设在位于投苗口下端的投苗筒46上，苗筒挡板49通过合页48与位于投苗口上端的投苗筒46连接，使苗筒挡板49能够封合或打开投苗口，所述投苗盒45绕底板44一周旋转运动，在投苗盒45旋转运动过程中，投苗盒45经过投苗端的下方。

[0074] 作为一种优选方案，所述底板44为方形环状板，底板44的四个角处各设置一个链轮50，链轮50由第五步进电机81驱动，四个链轮50通过弯板链条52连接，各投苗盒45均通过卡件固定在弯板链条52上，以使在第五步进电机81驱动下，投苗筒46跟随板链条52旋转。

[0075] 一个行走栽植机构包括行走装置62和栽植装置65，作为一种优选方案，为了保证栽植的速率以及苗的直立率，本发明所述栽植装置65采用行星轮系鸭嘴式栽植装置，用以配合旋转式投苗机构，所述旋转式投苗机构主要功能是配合取苗机构同时接住取出的整排苗，然后通过旋转，将钵苗运送至预设位置逐一投放，主体构件主要是投苗盒45通过卡件固定在弯板链条52上，弯板链条52又通过安装在下方的第五步进电机81给整个装置提供动力。所述行星轮系鸭嘴式栽植装置，行星轮系71的作用是让栽植嘴89在随着整个机构旋转的同时始终保持朝下的姿态，在每个栽植嘴89旁侧都安装有第二凸台91，其作用是使栽植嘴89在旋转过程中能够配合旋转的位置实现张开和闭合，即在顶部接到苗的状态是闭合的，当旋转到最底端时，第二凸台91将栽植嘴89顶开，将苗投下，然后行进一段距离后闭合返回最高点准备下一次接苗。此处所述行星轮系鸭嘴式栽植装置为现有技术，在此不做赘述。

[0076] 行星轮系鸭嘴式栽植装置通过旋转90主轴设置在行走装置62上，所述行走装置62包括地轮92，行星轮系鸭嘴式栽植装置与地轮92通过链传动相连接，当地轮92行进时行星轮相应地旋转，通过检测行星轮的旋转速率调整旋转投苗盘的旋转速率，使每个栽植嘴89旋转至顶部时恰好将钵苗投下，从而实现高速连续栽植。此外，通过检测正对取苗爪下方的4个取苗盒是否为空信号，配合传送带上苗盘是否运行到指定顶出位置的信号，驱动取苗机构完成取苗动作，从而保证了取苗的连续。

[0077] 此外，作为优选的，本发明中，还设置有两个限位开关和五个光电开关，所述限位开关包括第一限位开关94和第二限位开关97，所述光电开关包括第一光电开关95、第二光电开关96、第三光电开关98、第四光电开关99和第五光电开关100。

[0078] 所述第一限位开关94设置在机架1上，当苗盘托70从上往下运行至与长方形平台2上表面平行位置时触发第一限位开关94，此时，第一步进电机3停止，推送电机66将苗盘推送到长方形平台2上，然后自动返回，等待第一光电开关95指令；所述第一光电开关95安装在长方形平台2左侧，用于判断当前位置是否已有苗盘，当有苗盘时，不用补苗盘，此时第一步进电机3停止；当判断无苗盘，第一步进电机3开启，执行第一个循环程序；所述第二光电开关96安装在长方形平台2右侧与顶针机构凹槽对应水平位置处，用于判断顶针机构对应位置是否有待取苗；其信号要分别传送给第二步进电机19和第四步进电机58的控制系统，无苗时，需补苗，第二步进电机198持续运转，直到苗到达该位置，停止，有苗的信号传送给

第四步进电机58的控制系统，再与第三光电开关98的信号结合，驱动第四步进电机58运转；所述第二限位开关97安装在取苗机构机架1上，位于第一传送带15的侧边，其功能是当取苗机构按照一定速度运行至预设位置时，触发限位第二限位开关97，第三步进电机51按照一定速度平稳运转一周，当旋转至180度时，恰好到达上极限位置，使得顶针4位于最高位置，与取苗机构配合，实现抓取；所述第三光电开关98安装在苗爪32对应的四个投苗盒45中按逆时针数第三个，其作用是判断第三个投苗盒是否为空，即随着旋转投苗机构运转，需要补苗，配合第三光电开关98的信号，启动第四步进电机58运转，实现取苗过程动作；所述第四光电开关99安装在投苗孔93前一个投苗盒45上方，用于检测投苗盒45是否为空，其主要用于初始化模式中，检测直到投苗孔93前一个投苗盒已经装填完毕；所述第五光电开关100安装在投苗孔93下方不干涉行星轮栽植装置运转的侧边，其作用是判断行星轮栽植装置旋转到达投苗孔93下方，然后使第五步进电机81运转一定角度，将钵苗投下，落入栽植嘴89中。

[0079] 每组执行机构的工作原理是：启动第一步进电机3，驱动两个垂直传动链条组垂直传动，当两个垂直传动链条组上相对应设置的两个苗盘托70同步下降时共同托起一个苗盘，在相对应设置的两个苗盘托70转动至内侧最上面位置刚并排时，通过人工将所需移栽的苗盘放置在苗盘托70上，然后两个苗盘托70托起一个苗盘同步下降；当苗盘托70下降至与长方形平台2高度相同的位置时，触发第一限位开关94第一步进电机3暂停，垂直输送机构停止输送，此时，推送电机66带动推送组件67将苗盘从第二限位板68之间推到长方形平台2上，推送电机66只能推送一小半苗盘到长方形平台2上，遮住第一光电开关95， 当苗盘运动至苗盘通道72时，两个第二限位板68打开，继续将苗盘推送至长方形平台2上，之后推送电机66暂停，第二步进电机19启动，驱动两个水平传动链条56同步转动，随着水平传动链条56转动，带动卡条57卡住苗盘下方的横向空隙，实现苗盘水平方向的输送，同时，引导苗盘沿导轨59前进避免苗盘在运动过程中左右移动。

[0080] 当苗盘进入长方形平台2时，导轨59卡入苗盘中间凹槽，实现X轴定位；两个水平传动链条56之间均匀连接的若干个卡条57又卡在苗盘前后凹槽中间，实现Y轴定位；当水平传动链条56将苗盘往前运送，逐渐卡入苗盘引导机构所延伸出的压紧条37，实现Z轴的定位。当到达预设顶出位置时，触发第二光电开关96，同时启动苗爪和投苗盘，当苗爪靠近抓取位置时，触发第二限位开关97，开启顶针机构中的第三步进电机51，第三步进电机51驱动偏心轴6带动转动头7做圆周运动，转动头7转动带动滑动座8沿立柱10上下滑动，从而带动顶针4上下运动，顶针4向上运动准确地将运动到顶针位置时苗盘中的基质顶出。

[0081] 在基质被顶出的同时，取苗机构开始工作，第四步进电机58启动，此时电刷34行进到滑环35的导电环60，实现抓取、拔出，然后将钵苗运往后方，到投苗盒的预定投苗位置上方，电刷34行进至绝缘环61，将钵苗投放，然后回复起始位置，使传送带15继续运转，将下一排苗运送到预定位置，实现连续取苗和投苗。

[0082] 一种田园图案有序栽植系统在上述装置基础上将三套或者若干套苗盘输送机构63和取苗投苗机构64并列安置，最终的栽植装置安装在其下方，通过安装导苗管，将三个不同位置投放的钵苗引导到同一位置投下。

[0083] 运行前，在三套或者若干套装置上分别放置三类或者多类作物钵苗盘。将预设图案通过软件分析得出按照一定轨迹运行时排列出三类或者若干作物的栽植顺序，导出像素坐标；然后由第五控制器根据像素坐标控制投苗机构投放相应的钵苗，第六控制器控制行

走轮通过规划好的路线进行移动栽植工作。运行时，初始化模式，将投苗装置到投苗口之前的投苗盒全部装填上钵苗；工作模式，完成GPS/INS组合导航系统中的定位后，机器按照预定轨迹在田间行进，然后按照预设的次序将投苗装置的三类或者若干作物分别依次投入栽植装置中实现栽植，进而实现图案栽植的目的。通过像素分析外加路径规划，生成二维数组，GPS/INS组合导航系统是保证能够精确寻迹的。

[0084] 一种田园图案有序栽植系统，该栽植系统包括一个行走栽植机构和若干组执行机构，所述行走栽植机构包括行走轮和鸭嘴式栽植单元，各执行机构输出的钵苗通过一个导苗管与鸭嘴式栽植单元对应承接，鸭嘴式栽植单元将接收的钵苗进行栽植，每组执行机构均包括取苗投苗系统和控制系统；

[0085] 所述取苗投苗系统包括：

[0086] 用于实现苗盘在竖直方向移动的竖直输送机构，所述竖直输送机构包括第一步进电机3，第一步进电机3由第一驱动器驱动；

[0087] 用于实现苗盘在水平方向移动的水平输送机构，所述水平输送机构包括第二步进电机19，第二步进电机19由第二驱动器驱动；

[0088] 用于将苗盘分离成钵苗和空苗盘的顶针机构，所述顶针机构包括第三步进电机51，第三步进电机51由第三驱动器驱动；

[0089] 用于抓取顶针机构顶出的钵苗并输送的抓取机构，所述抓取机构包括取苗机构和输送机构，取苗机构包括用于取苗的苗爪以及用于驱动苗爪工作的第七驱动器，输送机构包括第四步进电机58，第四步进电机58由第四驱动器驱动；

[0090] 用于接住取苗机构投放的钵苗，并将钵苗运送至预设位置进行栽植的投苗机构，所述投苗机构包括第五步进电机81，第五步进电机81由第五驱动器驱动；

[0091] 所述控制系统包括总控制器、开关组和GPS/INS组合导航系统，所述总控制器还连接有：

[0092] 第一控制器，第一控制器与所述第一驱动器电连接；

[0093] 第二控制器，第二控制器与所述第二驱动器电连接；

[0094] 第三控制器，第三控制器与所述第三驱动器电连接；

[0095] 第四控制器，第四控制器与所述第四驱动器电连接；

[0096] 第五控制器，第五控制器与所述第五驱动器电连接；

[0097] 第六控制器，第六控制器与所述行走轮的驱动器电连接；

[0098] 第七控制器，第七控制器与所述第七驱动器电连接；此处第七控制器实际上为苗爪控制器。

[0099] 总控制器是用于控制第一控制器、第二控制器、第三控制器、第四控制器、第五控制器、第六控制器或第七控制器开启与关闭状态的。

[0100] 所述GPS/INS组合导航系统和第六控制器电连接，用于实时接收GPS坐标信号，对行走轮的行进路线进行跟踪以及修正。

[0101] 以上为本发明的基本实施方式，可在以上基础上作进一步的改进、优化或限定。

[0102] 优选的，该栽植系统包括三组执行机构。

[0103] 优选的，所述开关组包括三个开关，分别是第一开关、第二开关和第三开关，且该三个开关均设置在竖直输送机构上。

[0104] 优选的，利用如上所述的一种田园图案有序栽植系统的栽植方法，包括如下步骤：

[0105] 步骤一、通过图形像素分析软件，导出像素坐标；

[0106] 步骤二、第五控制器根据像素坐标控制投苗机构投放相应的钵苗，第六控制器控制行走轮通过规划好的路线进行移动栽植工作；

[0107] 步骤三、在移动栽植工作过程中，使用GPS/INS组合导航系统进行路线跟踪；

[0108] 步骤四、GPS/INS组合导航系统判断行走轮与按照规划好的路线进行移动栽植工作路线是否偏航；若偏航，第六控制器获取GPS/INS组合导航系统中的INS系统数据对行走轮的行走路线进行修正，INS系统数据通过三轴加速器和陀螺仪采集获得，并继续完成移动栽植工作；若无偏航，继续完成移动栽植工作。总控制器实时接收GPS坐标信号，并读取MPU6050数据，此处所述MPU6050数据即为INS系统通过三轴加速器和陀螺仪采集获得的数据，并以该目标前轮转向角与当前前轮转角的差值作为控制输入，实现对执行转向的步进电机进行精确控制，从而实现载体的路径跟踪控制，GPS/INS组合导航系统定位精度高，其定位精度可达到0.1—0.5 m；路径跟踪系统误差小，当车速分别为0.5 m/s和1 m/s时，路径跟踪的最大横向误差分别为0.16 m和0.27 m；整个系统响应速度小，可达到0.1s。

[0109] 优选的，步骤二中的移动栽植工作包括复位模式和工作模式，所述复位模式用于实现在机器开始栽植工作前，将投苗孔前的投苗盒全部装填完毕这一工作状态，所述工作模式用于复位模式完成后，实现连续移栽的工作状态。

[0110] 优选的，所述复位模式包括以下步骤：

[0111] S1、打开第一开关和第二开关，第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作，即开启第一步进电机3和第二步进电机19；

[0112] S21、判断苗盘是否到达竖直输送机构向水平输送机构上推送的位置，若到达该位置，即第一限位开关94处，第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构停止工作，将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送；

[0113] S22、若未到达该位置，即第一限位开关94处，第一开关通过第一控制器控制竖直输送机构一直工作，直到到达该位置，控制竖直输送机构停止工作，将苗盘从竖直输送机构向水平输送机构上推送；

[0114] S3、苗盘离开竖直输送机构推送至水平输送机构上后，竖直输送机构继续开始下一轮工作；此时，在水平输送机构上，苗盘离开竖直输送机构进入水平输送机构到达顶针机构的位置，即第二光电开关96处，第一开关通过第二控制器控制水平输送机构停止工作，通过第三控制器、第四控制器和第五控制器对应控制顶针机构、取苗机构和投苗机构开始工作；

[0115] S4、取苗机构取苗两次后停止工作，此时，一半投苗机构中已经装有钵苗，关闭第一开关和第二开关，复位阶段完成。

[0116] 优选的，在复位阶段完成后，开启工作模式，所述工作模式包括以下步骤：

[0117] T1、打开第一开关和第三开关，第一开关通过第一控制器和第二控制器对应控制竖直输送机构和水平输送机构开始工作；

[0118] T2、通过第七控制器控制苗爪取放苗，通过第五控制器控制投苗机构开始工作，第三开关通过第六控制器控制行走轮行走实现栽植，在栽植过程中，栽植钵苗后，各执行机构中的投苗机构配合实现连续投苗。投苗机构调动取苗机构取苗，通过苗爪控制器控制苗爪，

从而连续补苗，保证栽植机的连续作业。

[0119] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例描述如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述所述技术内容作出的些许更动或修饰均为等同变化的等效实施例，但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、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

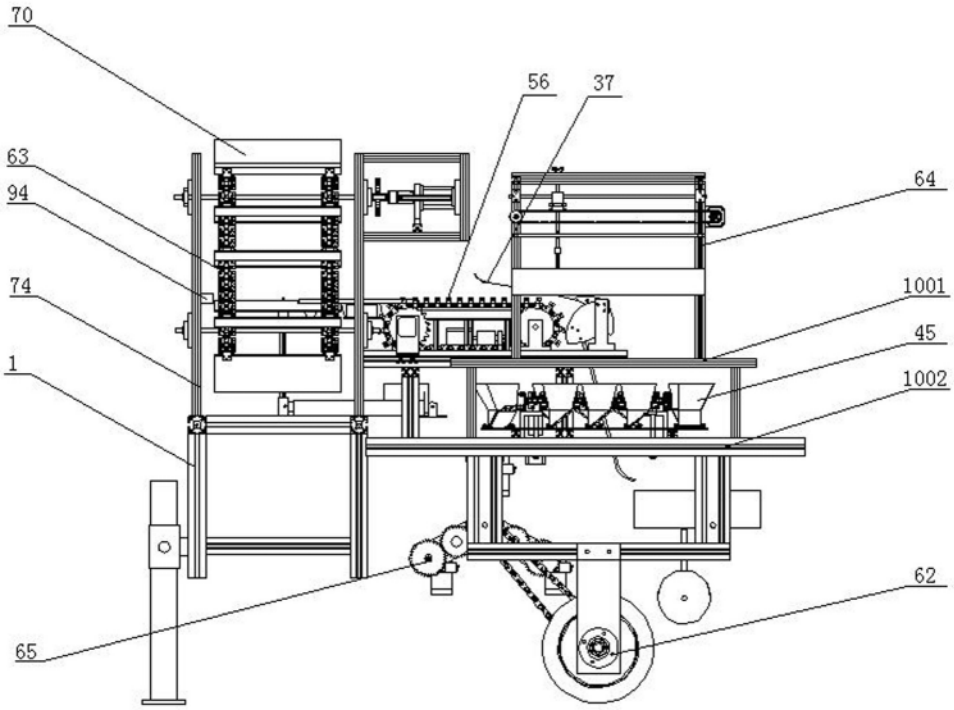

70
56
37
63
94
64
74
1001
45
1
1002
62
65

图1

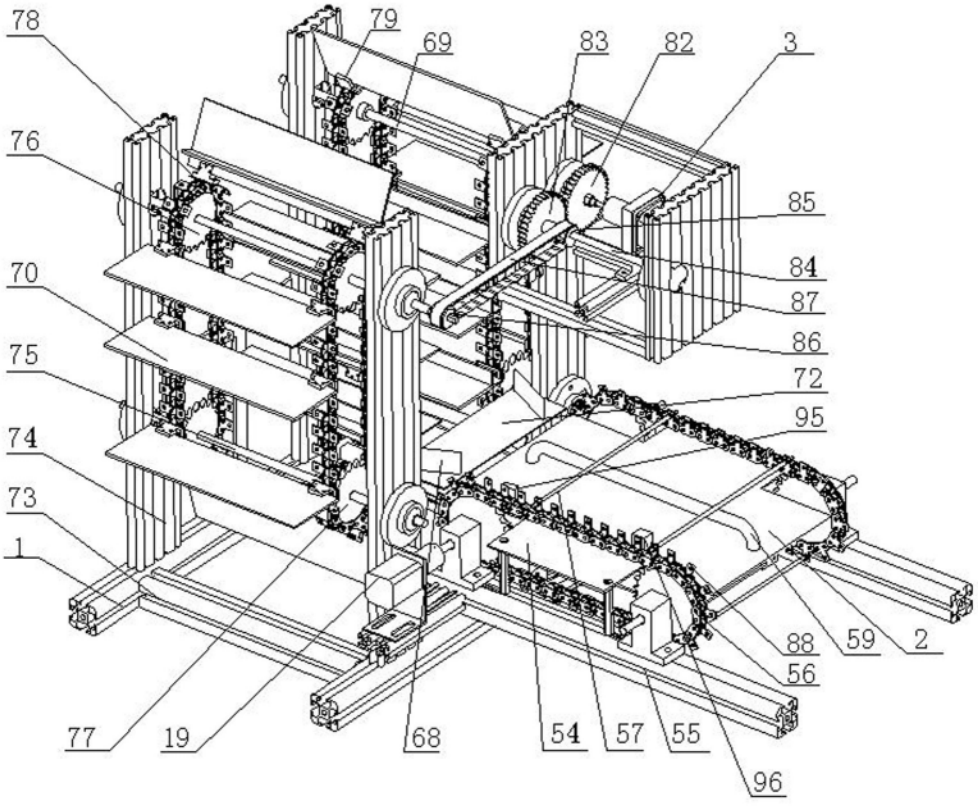

78
79
69
83
82
3
76
85
84
70
87
86
75
72
95
74
73
1
88
59
2
56
77
19
68
54
57
55
96

图2

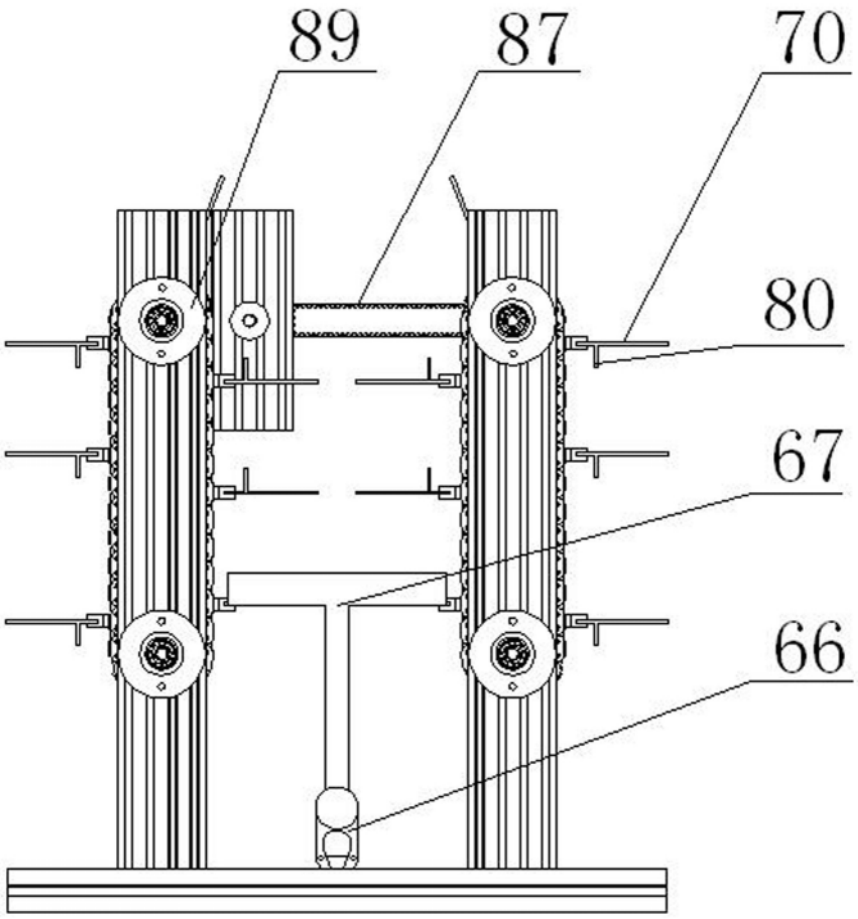


图3

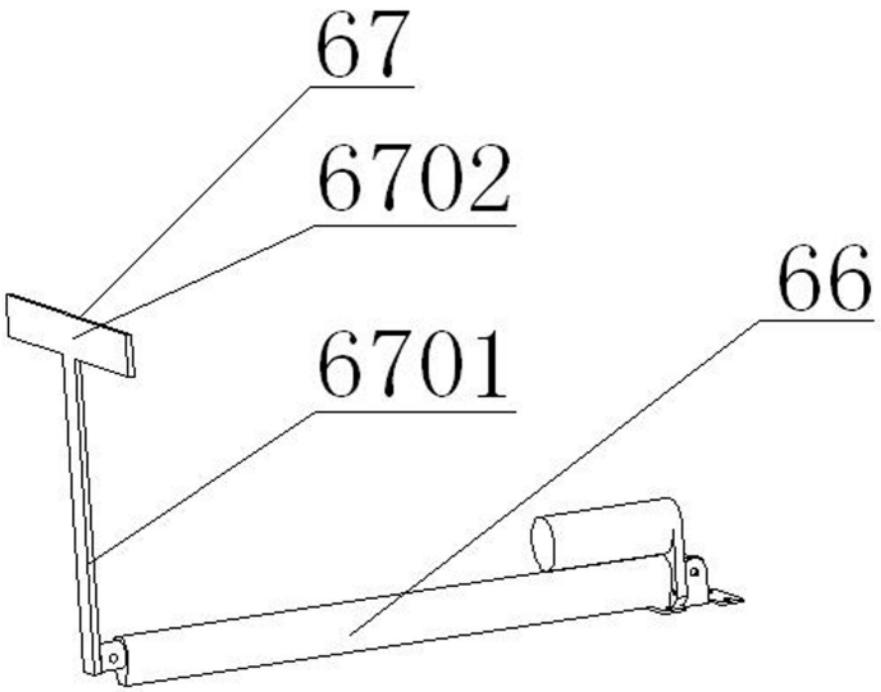

67
6702
66
6701

图4

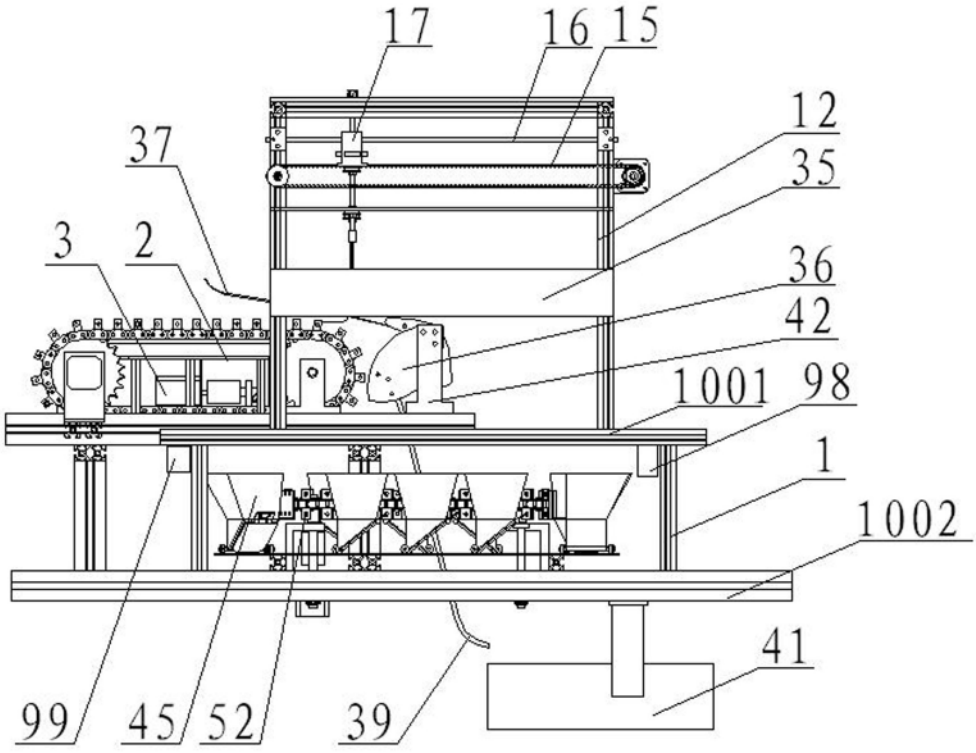

17
16
15
12
37
35
3
2
36
42
1001
98
1
1002
41
99
45
52
39

图5

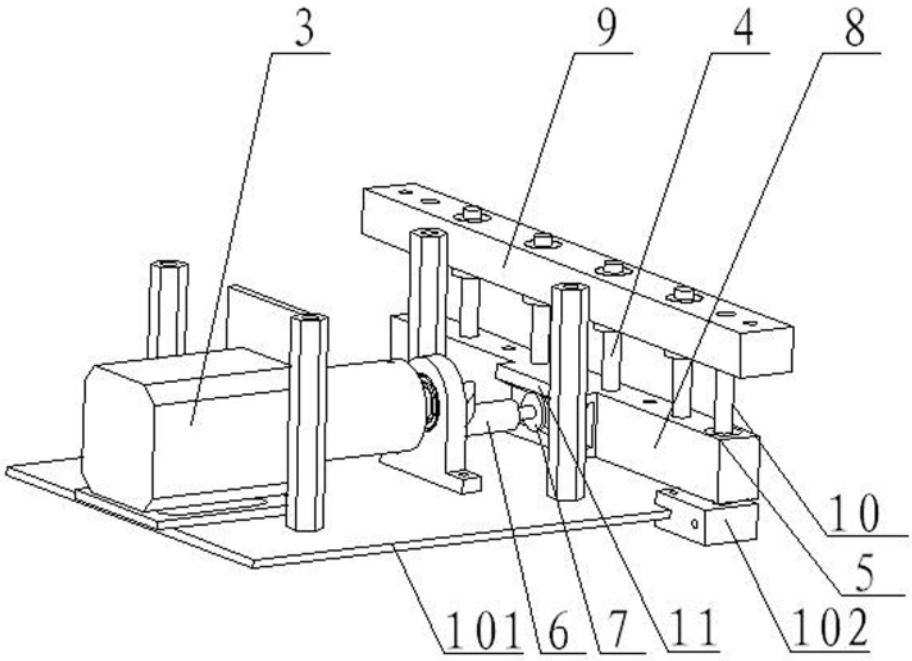

3
9
4
8
10
5
101
6
7
11
102

图6

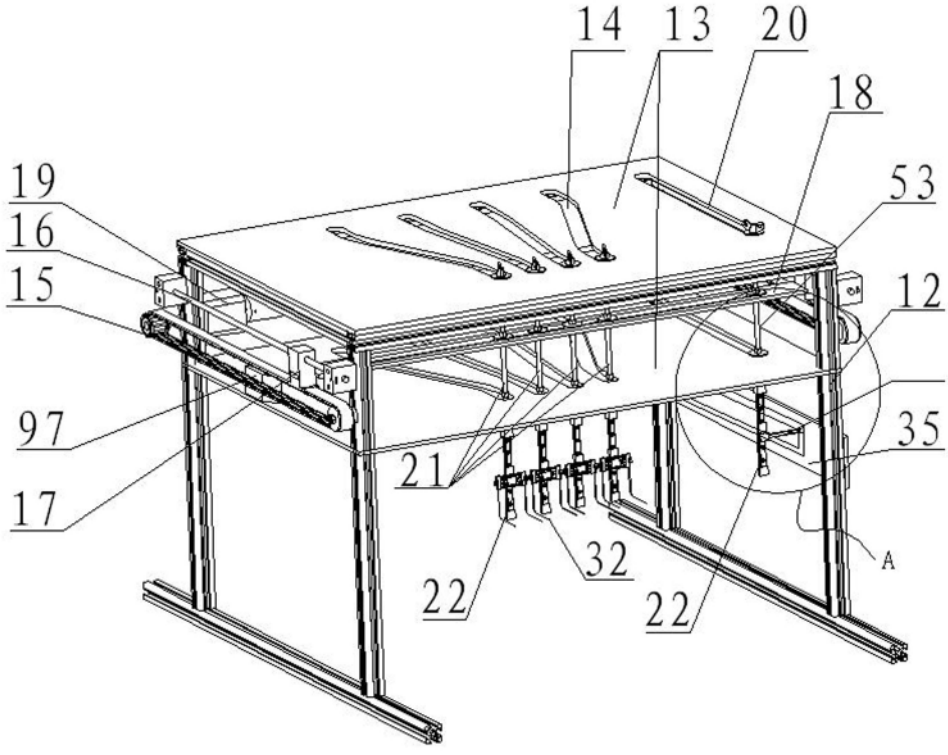

14
13
20
18
19
16
15
53
12
97
35
21
17
32
A
22
22

图7

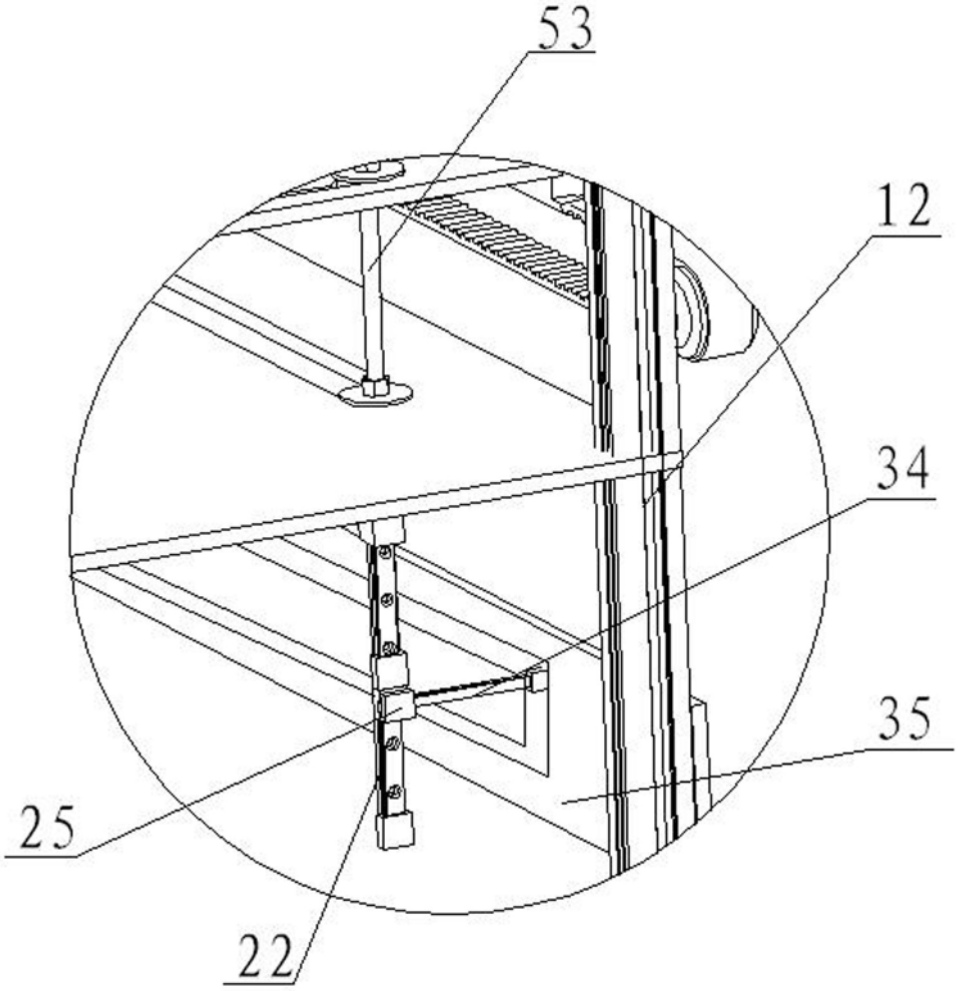


图8

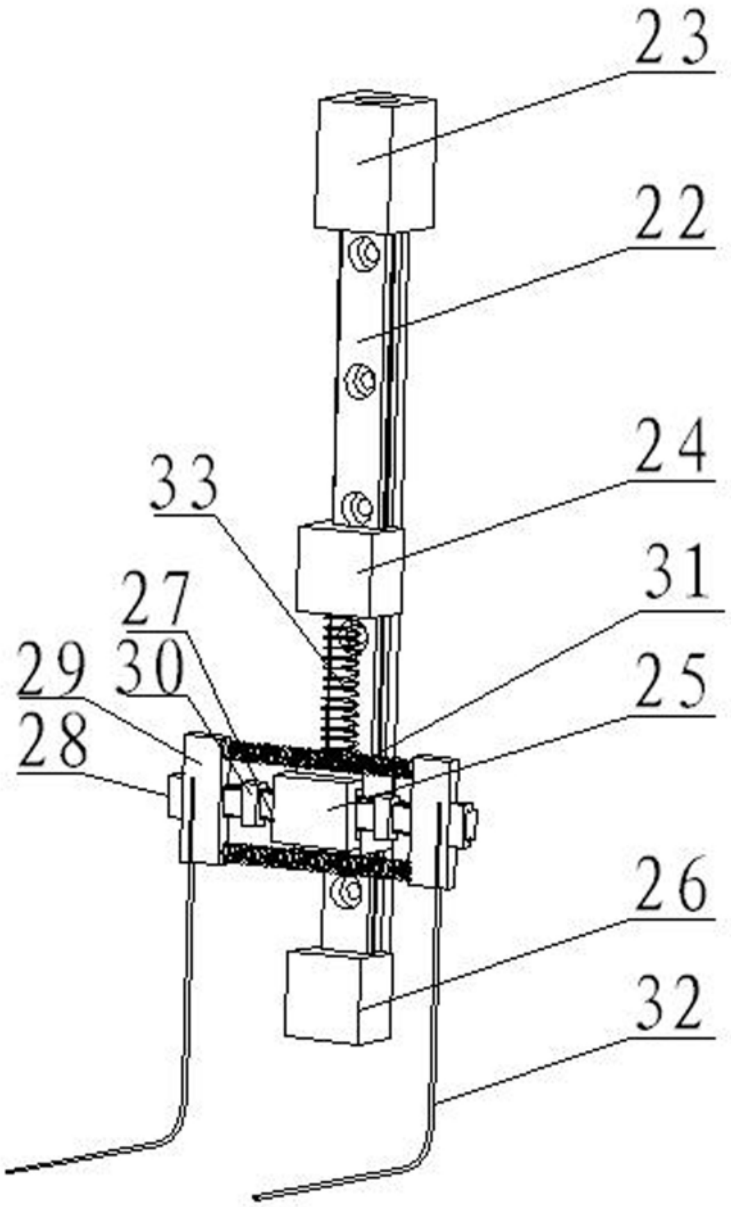


图9

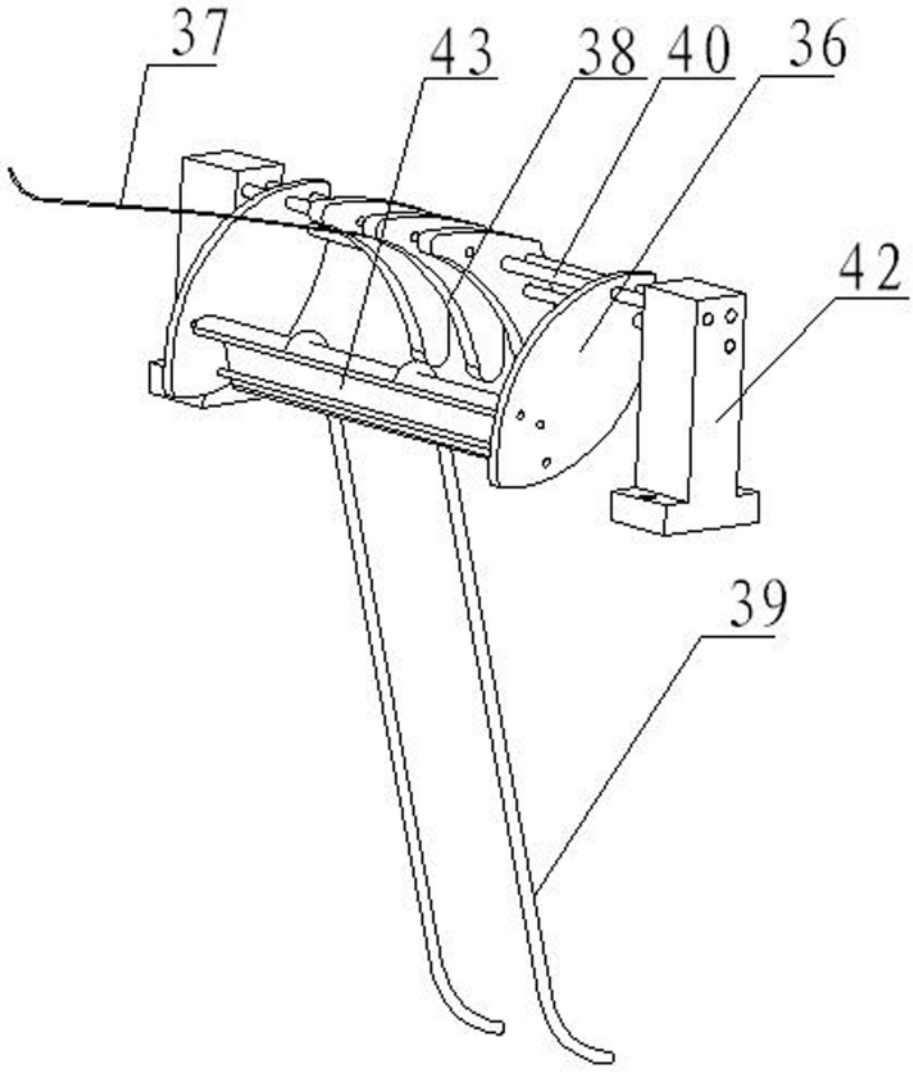


图10

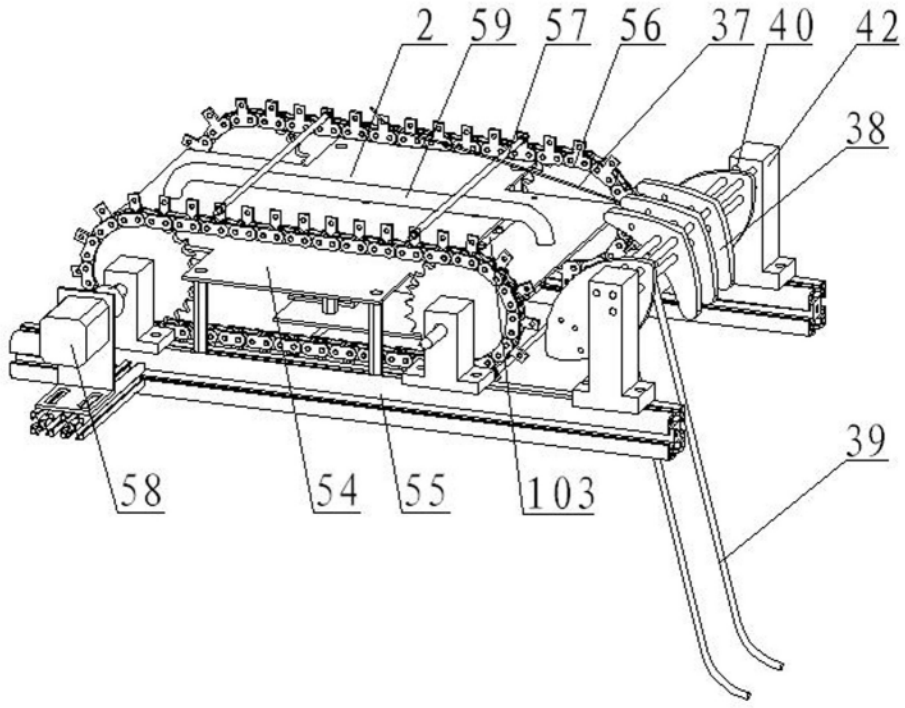


图11

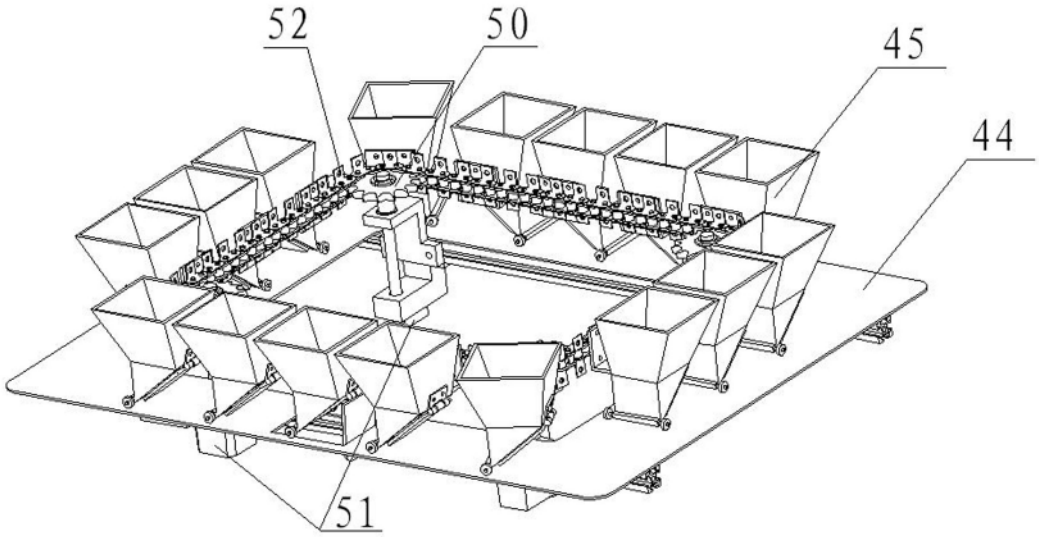


图12

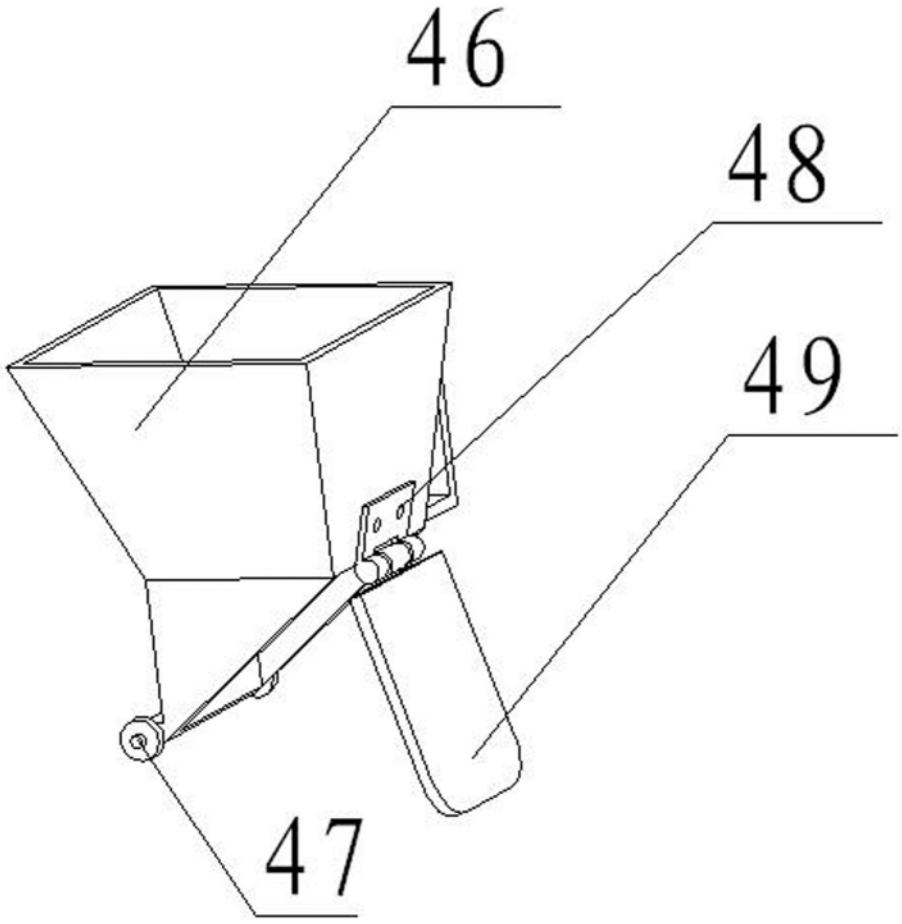


图13

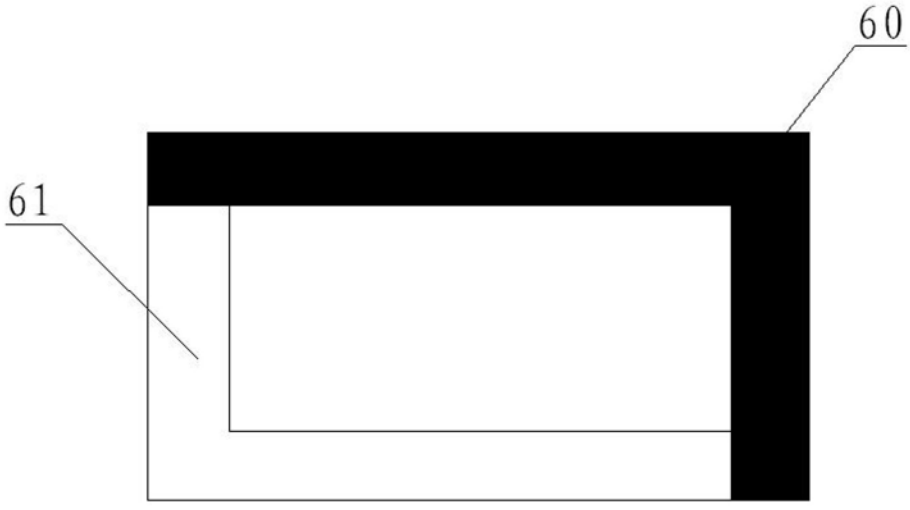


图14

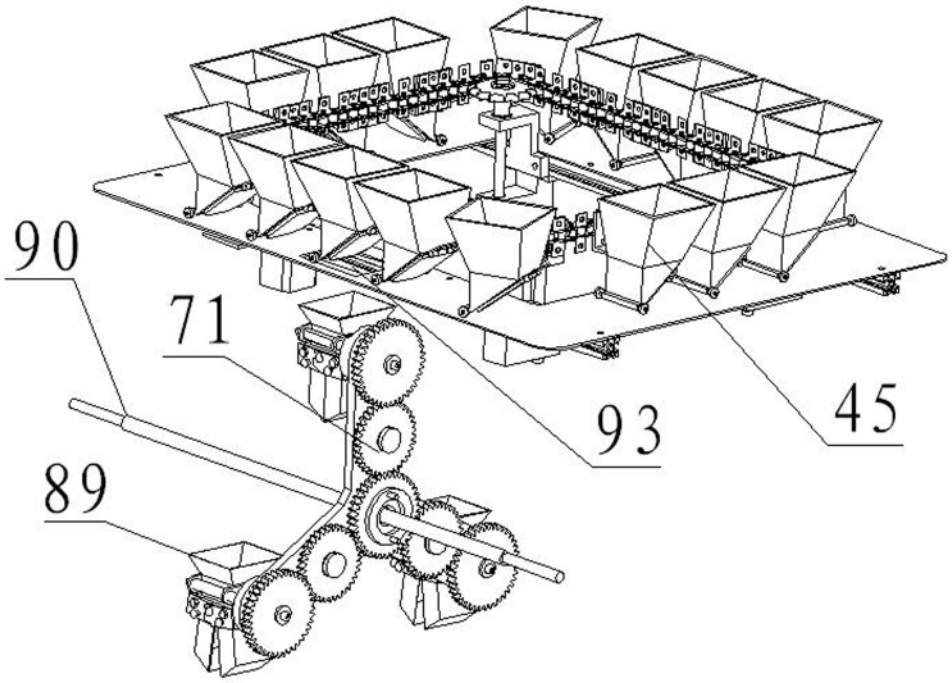


图15

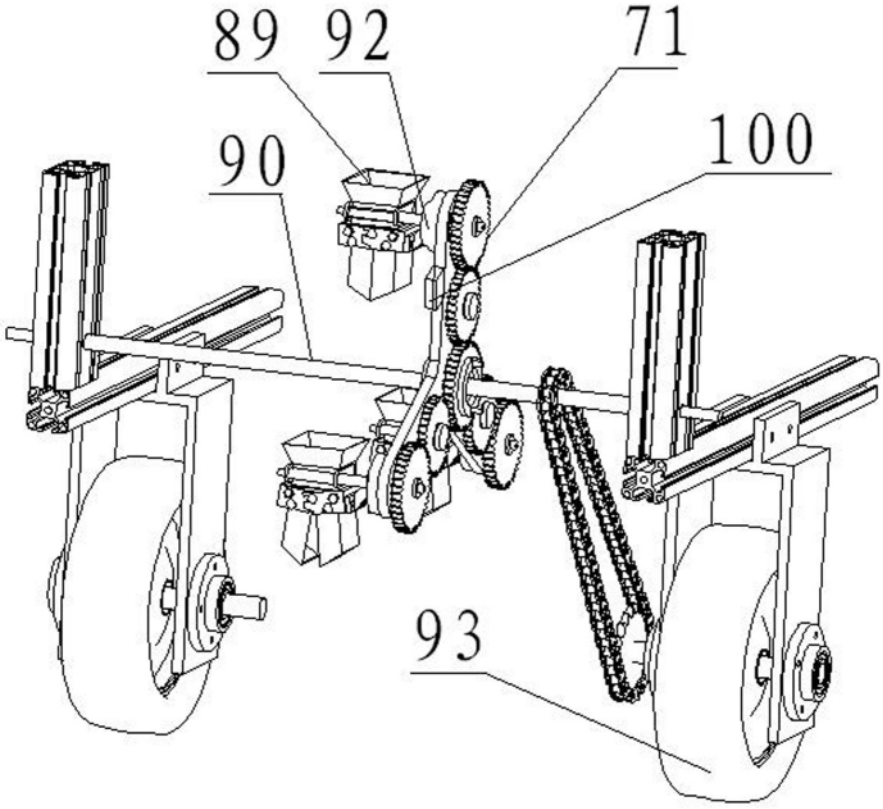


图16

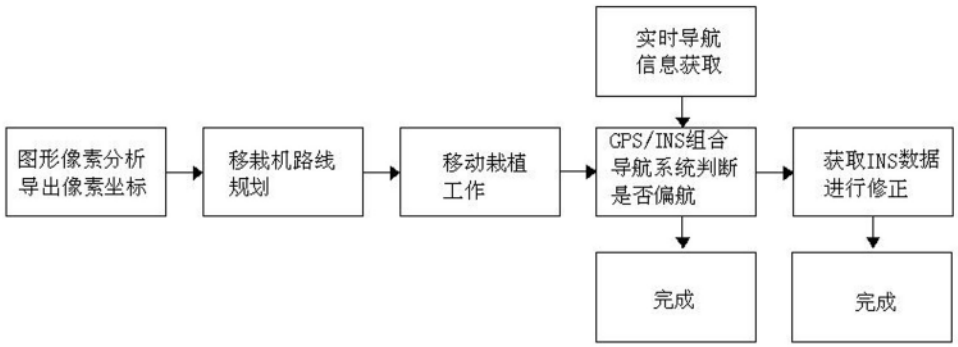

实时导航
信息获取
图形像素分析
导出像素坐标
移栽机路线
规划
移动栽植
工作
GPS/INS组合
导航系统判断
是否偏航
获取INS数据
进行修正
完成
完成

图17

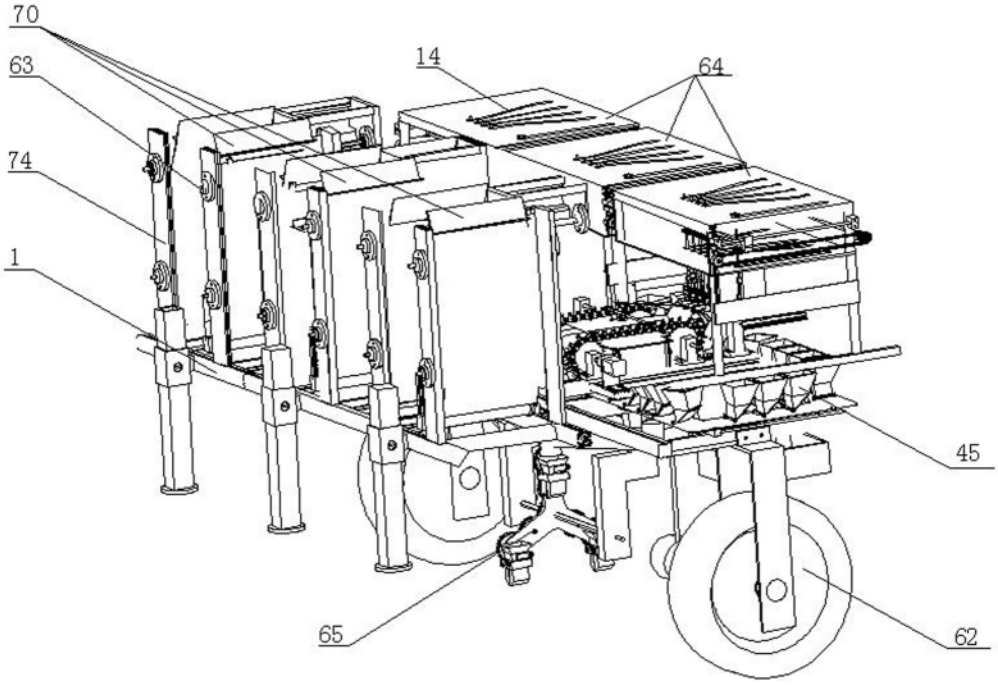

70
63
74
1
14
64
45
65
62

图18