



(21)申请号 201610440248.9

(22)申请日 2016.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106105518 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301号

(72)发明人 胡建平 靳合琦 毛罕平 韩绿化

杨德勇 杨启志

(51)Int.Cl.

A01C 11/02(2006.01)

B25J 9/00(2006.01)

审查员 姚萌萌

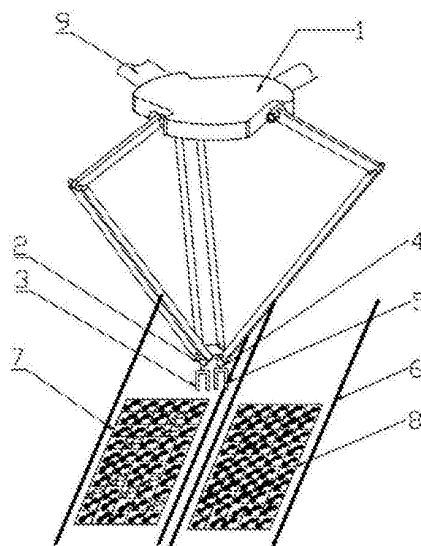
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置  
及其工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,由机架、Delta并联机构、汽缸、坏苗剔除爪、健康苗补苗爪、穴盘输送带组成,Delta并联机构的动平台在三个电机的带动下前后、左右、上下三自由度运动;剔除爪和补苗爪分别通过汽缸安装在Delta并联机构的动平台上并随之运动,进行坏苗剔除和补苗。本发明采用Delta并联机构作为取苗爪的驱动机构,具有三自由度运动、速度快、累计误差小的优点。工作过程中,装有幼苗的穴盘在输送带上一次进给,定位精度高。针对坏苗和健康苗盘根状况不同的特点,分别采用不同结构的取苗爪,在汽缸的驱动下分别单独工作,可以避免另一取苗爪对相邻幼苗的干涉,从而完成坏苗剔除和健康苗补苗的操作。



1. 一种基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,其特征在于,包括Delta并联机构(1)、第一气缸(2)、坏苗剔除爪(3)、第二气缸(4)、健康苗补苗爪(5)、穴盘输送带(6)、机架(9),所述Delta并联机构(1)包括定平台(11)、主动臂(12)、从动臂(13)、动平台(14),所述定平台(11)固定在机架(9)上,三个主动臂(12)的一端与固定在定平台(11)上的电机的输出轴固定连接,三个主动臂(12)另一端分别与一个从动臂(13)的一端铰接,从动臂(13)的另一端铰接于动平台(14)上;所述第一气缸(2)、第二气缸(4)安装在Delta并联机构(1)的动平台(14)上;所述坏苗剔除爪(3)安装在第一气缸(2)的第一活塞(21)上,所述健康苗补苗爪(5)安装在第二气缸(4)的第二活塞(41)上;基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置的坏苗剔除与补苗的步骤如下:

准备阶段:穴盘输送带(6)将含有坏苗的穴盘(7)和健康苗穴盘(8)输送到Delta并联机构(1)的工作空间内;安装有坏苗剔除爪(3)和健康苗补苗爪(5)的Delta并联机构(1)的动平台(14)位于穴盘的上方的原点位置;第一气缸(2)的第一活塞(21)和第二气缸(4)第二活塞(41)完全缩回;

坏苗剔除与补苗阶段:第二气缸(4)的第二活塞(41)完全顶出,健康苗补苗爪(5)伸出,Delta并联机构(1)的动平台(14)带动健康苗补苗爪(5)运动到健康苗穴盘(8)的第一株健康苗a的正上方,夹取健康苗a,随后第二气缸(4)完全缩回;Delta并联机构(1)的动平台(14)带动坏苗剔除爪(3)运动到第一株坏苗A的正上方,第一气缸(2)完全顶出,夹取坏苗A,随后第一气缸(2)完全缩回;Delta并联机构(1)的动平台(14)带动夹有健康苗幼苗的健康苗补苗爪(5)运动到被剔除坏苗A的空穴的正上方,第二气缸(4)完全顶出,将健康幼苗移栽到坏苗A的穴孔中,第二气缸(4)完全缩回,随后Delta并联机构(1)的动平台(14)带动夹有坏苗A的坏苗剔除爪(3)运动到穴盘空间之外的位置,将坏苗丢弃;之后按相同的方式将健康苗b、c、d、e、f、g、h移栽到被剔除坏苗B、C、D、E、F、G、H的穴孔中;

穴盘输送阶段:当含有坏苗的穴盘(7)中的坏苗被完全剔除并完成健康苗补苗后,左侧的穴盘输送带(6)进给,将下一盘含有坏苗的穴盘(7)输送到Delta并联机构(1)的工作空间内;当健康苗穴盘(8)中的健康苗被取完时,右侧的穴盘输送带(6)进给,将下一盘健康苗穴盘(7)输送到Delta并联机构(1)的工作空间内,按照此工作方式,循环作业。

2. 根据权利要求1所述的基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,其特征在于,所述穴盘输送带(6)位于所述Delta并联机构(1)下方。

3. 根据权利要求1所述的基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,其特征在于,所述第一气缸(2)、第二气缸(4)为两个独立的气缸。

4. 根据权利要求1所述的基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,其特征在于,所述第一气缸(2)、第二气缸(4)活塞杆的伸缩幅度满足所述健康苗补苗爪(5)和所述坏苗剔除爪(3)夹持健康苗、坏苗时,不刮蹭穴盘苗。

5. 一种坏苗剔除与补苗方法,其特征在于,所述方法是根据权利要求1-4中任一项所述的基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置实现的。

## 基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及温室穴盘苗移栽领域,特别涉及一种利用Delta并联机构快速实现坏苗剔除与补苗装置及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着农业种植机械化的不断推广,温室穴盘苗移栽技术发展迅速。先将幼苗在育苗穴盘中培育到合适苗龄,然后再将穴盘苗以机械化的手段移栽到农田中,这种种植方式可以缩短农作物的生长周期,提高种植效率。然而,温室培育的穴盘苗中可能出现坏苗、弱苗,移栽到农田后大多数坏苗、弱苗会死亡,影响农作物的产量。因此,需要提前对含有坏苗的穴盘苗进行坏苗剔除并进行补苗操作。

[0003] 为了剔除坏苗,现阶段大多数温室移栽装置是通过将育苗穴盘中的健康苗移栽到空的穴盘中,因为穴盘中健康苗的数量远大于坏苗的数量,因此这种方式工作效率较低,且在移栽过程中可能会损伤幼苗,产生新的坏苗的概率增加。同时传统的温室移栽装置多采用门框式机构,速度慢且震动较大,容易产生累计误差,从而导致穴盘苗的定位精度较低。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足,本发明提出一种基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置及其工作方法,所述基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置具有三自由度运动、精度高、速度快、累计误差小的优点;针对坏苗和健康苗盘根状况不同的特点,分别采用不同结构的取苗爪,提高坏苗剔除和健康苗补苗的成功率;坏苗剔除爪和健康苗补苗爪在气缸的驱动下分别单独工作,避免另一取苗爪对相邻幼苗的干涉,防止对相邻幼苗的损伤。

[0005] 本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

[0006] 一种基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置,其特征在于,包括Delta并联机构、第一气缸、坏苗剔除爪、第二气缸、健康苗补苗爪、穴盘输送带、机架,所述Delta并联机构包括定平台、主动臂、从动臂、动平台,所述定平台固定在机架上,三个主动臂的一端与固定在定平台上的电机的输出轴固定连接,三个主动臂另一端分别与一个从动臂的一端铰接,从动臂的另一端铰接于动平台上;所述第一气缸、第二气缸安装在Delta并联机构的动平台上;所述坏苗剔除爪安装在第一气缸的第一活塞上,所述健康苗补苗爪安装在第二气缸的第二活塞上。

[0007] 进一步地,还包括穴盘输送带,所述穴盘输送带位于所述Delta并联机构下方。

[0008] 进一步地,所述第一气缸、第二气缸为两个独立的气缸。

[0009] 进一步地,所述第一气缸、第二气缸活塞杆的伸缩幅度满足所述补苗爪和所述剔除爪夹持健康苗、坏苗时,不刮蹭穴盘苗。

[0010] 基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置的坏苗剔除与补苗方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0011] (1)准备阶段:穴盘输送带将含有坏苗的穴盘和健康苗穴盘输送到Delta并联机构

的工作空间内;安装有坏苗剔除爪和健康苗补苗爪的Delta并联机构的动平台位于穴盘的上方的原点位置;第一气缸的第一活塞和第二气缸第二活塞完全缩回;

[0012] (2) 坏苗剔除与补苗阶段:第二气缸的第二活塞完全顶出,健康苗补苗爪伸出,Delta并联机构的动平台带动健康苗补苗爪运动到健康苗穴盘的第一株健康苗a的正上方,夹取健康苗a,随后第二气缸完全缩回;Delta并联机构的动平台带动坏苗剔除爪运动到第一株坏苗A的正上方,第一气缸完全顶出,夹取坏苗A,随后第一气缸完全缩回;Delta并联机构的动平台带动夹有健康苗幼苗的健康苗补苗爪运动到被剔除坏苗A的空穴的正上方,第二气缸完全顶出,将健康幼苗移栽到坏苗A的穴孔中,第二气缸完全缩回,随后Delta并联机构的动平台带动夹有坏苗A的坏苗剔除爪运动到穴盘空间之外的位置,将坏苗丢弃;之后按相同的方式将健康苗b、c、d、e、f、g、h移栽到被剔除坏苗B、C、D、E、F、G、H的穴孔中。

[0013] (3) 穴盘输送阶段:当含有坏苗的穴盘中的坏苗被完全剔除并完成健康苗补苗后,左侧的穴盘输送带进给,将下一盘含有坏苗的穴盘输送到Delta并联机构的工作空间内;当健康苗穴盘中的健康苗被取完时,右侧的穴盘输送带进给,将下一盘健康苗穴盘输送到Delta并联机构的工作空间内,按照此工作方式,循环作业。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0015] (1) 采用Delta并联机构作为取苗爪的驱动机构,相比于传统的门框式驱动就够,具有三自由度运动、精度高、速度快、累计误差小的优点。

[0016] (2) 工作过程中,装有幼苗的穴盘在输送带上一次进给,相比于传统逐行进给的输送方式,该方式对穴盘苗定位精度高,累计误差小。

[0017] (3) 相比一个取苗爪,设置健康苗补苗爪和坏苗剔除爪两个取苗爪,可以实现在一个工作流程中实现坏苗剔除和健康苗补苗,使Delta并联机构的动平台的运动路径大大减少,达到节约时间,提高移栽效率的目的。

[0018] (4) 坏苗剔除爪和健康苗补苗爪在气缸的驱动下分别单独工作,可以避免另一取苗爪对相邻幼苗的干涉,防止对相邻幼苗的损伤。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明所述的基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置的整体结构示意图。

[0020] 图2为Delta并联机构的结构示意图。

[0021] 图3为Delta并联机构的俯视图。

[0022] 图4为取苗爪安装示意图。

[0023] 图5为健康苗抓取示意图。

[0024] 图6为坏苗剔除示意图。

[0025] 图7为健康苗补苗示意图。

[0026] 图8为坏苗剔除并补苗前后对照图。

[0027] 附图标记说明如下:1-Delta并联机构,11-定平台,12-主动臂,13-从动臂,14-动平台,151-第一电机,152-第二电机,153-第三电机,2-第一气缸,21-第一活塞,3-坏苗剔除爪,4-第二气缸,41-第二活塞,5-健康苗补苗爪,6-穴盘输送带,7-含有坏苗的穴盘,8-健康苗穴盘,9-机架。

### 具体实施方式

[0028] 下面结合附图及具体实施实例对本发明做进一步说明。

[0029] 如图1所示,基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置主要包括Delta并联机构1、第一气缸2、坏苗剔除爪3、第二气缸4、健康苗补苗爪5、穴盘输送带6、机架9。

[0030] 如图2和图3所示,所述Delta并联机构1包括定平台11、主动臂12、从动臂13、动平台14,所述定平台11固定在机架9上,三个主动臂12的一端分别与固定在定平台11上的第一电机151、第二电机152、第三电机153的输出轴固定连接,三个主动臂12另一端分别与一个从动臂13的一端铰接,从动臂13的另一端铰接于动平台14上。三个驱动电机15带动三个主动臂12做旋转运动,进而通过三组从动臂13带动动平台14做上下,前后,左右三个自由度运动。所述穴盘输送带6位于所述Delta并联机构1下方。

[0031] 如图4所示,所述第一气缸2、第二气缸4安装在Delta并联机构1的动平台14上;所述坏苗剔除爪3安装在第一气缸2的第一活塞21上,所述健康苗补苗爪5安装在第二气缸4的第二活塞41上。坏苗剔除爪3和健康苗补苗爪5随Delta并联机构1的动平台14做前后、左右,上下的三自由度运动。

[0032] 所述第一气缸2、第二气缸4为两个独立的气缸。坏苗剔除爪3和健康苗补苗爪5可以分别随第一气缸2的第一活塞21和第二气缸4的第二活塞41上下运动。所述第一气缸2、第二气缸4活塞杆的伸缩幅度满足所述补苗爪5和所述剔除爪3夹持健康苗、坏苗时,不刮蹭穴盘苗。

[0033] 基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置进行坏苗剔除与补苗时,按照以下步骤进行:

[0034] (1) 准备阶段:穴盘输送带6将含有坏苗的穴盘7和健康苗穴盘8输送到Delta并联机构1的工作空间内。安装有坏苗剔除爪3和健康苗补苗爪5的Delta并联机构1的动平台14位于穴盘的上方的原点位置。第一气缸2的第一活塞21和第二气缸4第二活塞41完全缩回。

[0035] (2) 坏苗剔除与补苗阶段:第二气缸4的第二活塞41完全顶出,健康苗补苗爪5伸出,Delta并联机构1的动平台14带动健康苗补苗爪5运动到健康苗穴盘8的第一株健康苗a的正上方,夹取健康苗a,随后第二气缸4完全缩回;Delta并联机构1的动平台14带动坏苗剔除爪3运动到第一株坏苗A的正上方,第一气缸2完全顶出,夹取坏苗A,随后第一气缸2完全缩回;Delta并联机构1的动平台14带动夹有健康苗幼苗的健康苗补苗爪5运动到被剔除坏苗A的空穴的正上方,第二气缸4完全顶出,将健康幼苗移栽到坏苗A的穴孔中,第二气缸4完全缩回,随后Delta并联机构1的动平台14带动夹有坏苗A的坏苗剔除爪3运动到穴盘空间之外的位置,将坏苗丢弃。之后按相同的方式将健康苗b、c、d、e、f、g、h移栽到被剔除坏苗B、C、D、E、F、G、H的穴孔中。

[0036] (3) 穴盘输送阶段:当含有坏苗的穴盘7中的坏苗被完全剔除并完成健康苗补苗后,左侧的穴盘输送带6进给,将下一盘含有坏苗的穴盘7输送到Delta并联机构1的工作空间内;当健康苗穴盘8中的健康苗被取完时,右侧的穴盘输送带6进给,将下一盘健康苗穴盘7输送到Delta并联机构1的工作空间内。基于Delta并联机构的坏苗剔除与补苗装置按照此工作方式,循环作业。

[0037] Delta并联机构作为取苗爪的驱动机构,具有三自由度运动、精度高、速度快、累计

误差小的优点。工作过程中,装有幼苗的穴盘在输送带上一次进给,相比于传统逐行进给的输送方式,该方式对穴盘苗定位精度高,累计误差小。设置健康苗补苗爪和坏苗剔除爪两个取苗爪,可以实现在一个工作流程中实现坏苗剔除和健康苗补苗,使Delta并联机构的动平台的运动路径大大减少,达到节约时间,提高移栽效率的目的。坏苗剔除爪和健康苗补苗爪在气缸的驱动下分别单独工作,可以避免另一取苗爪对相邻幼苗的干涉,防止对相邻幼苗的损伤。

[0038] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的情况下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

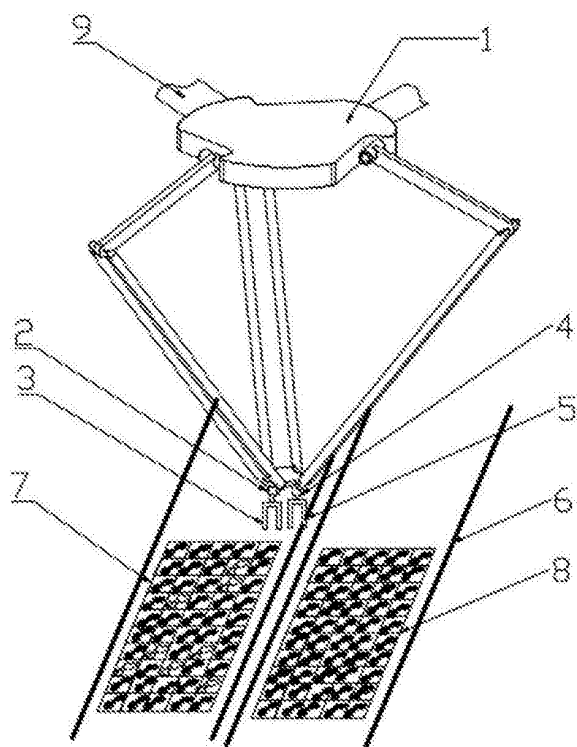


图1

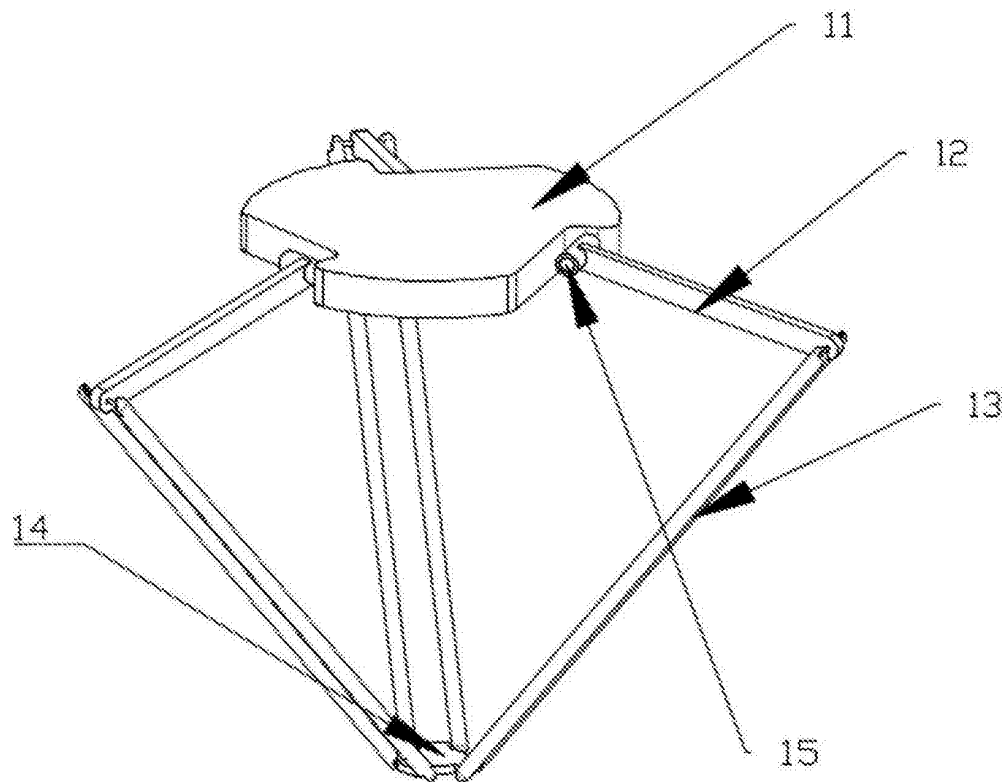


图2

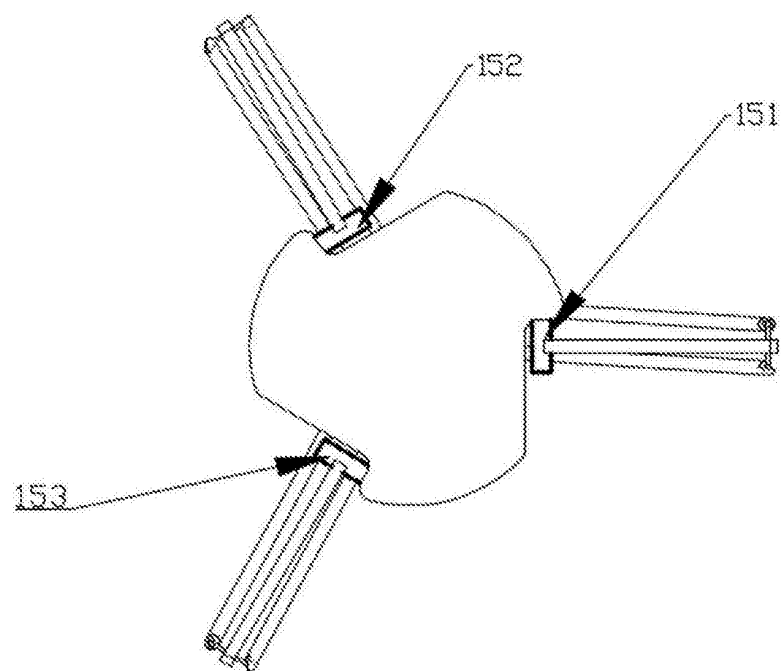


图3

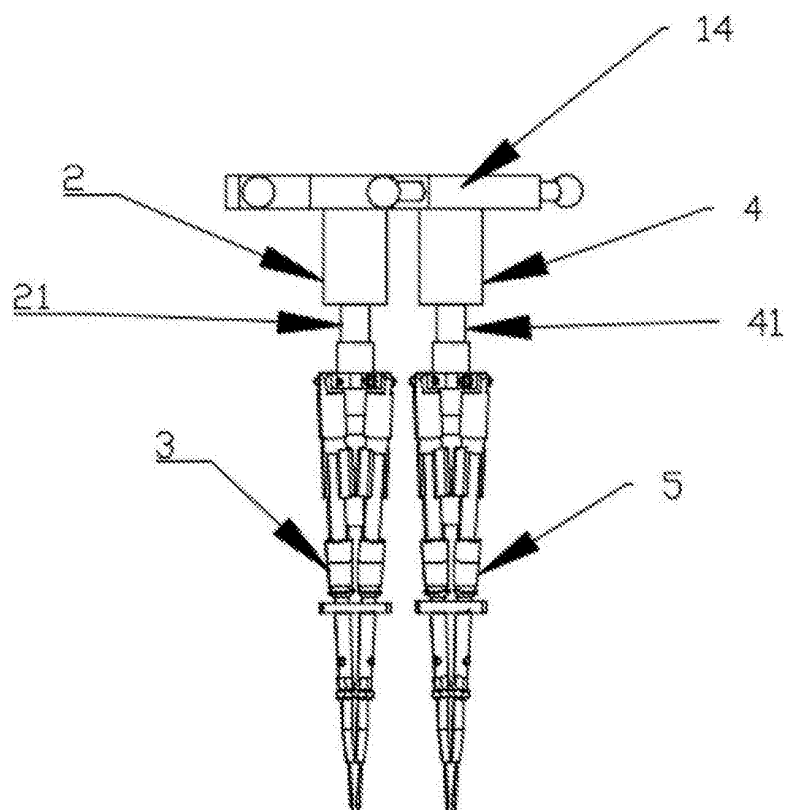


图4

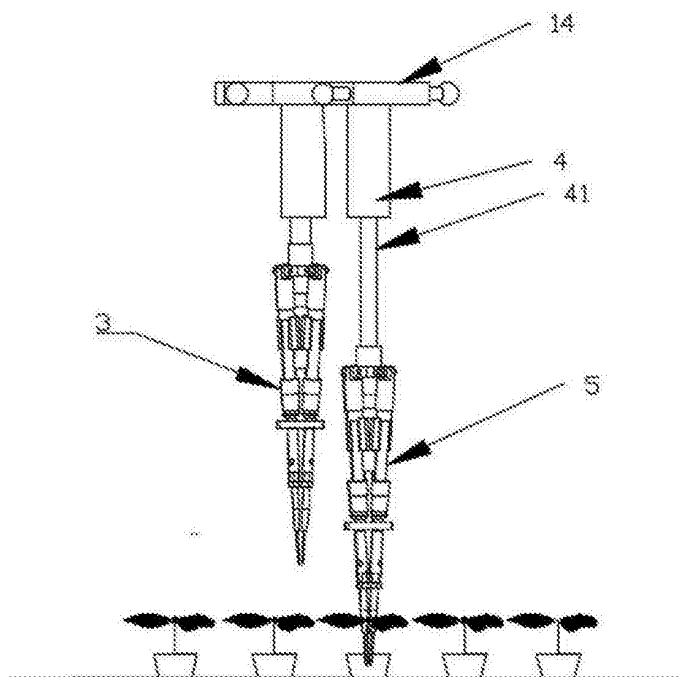


图5

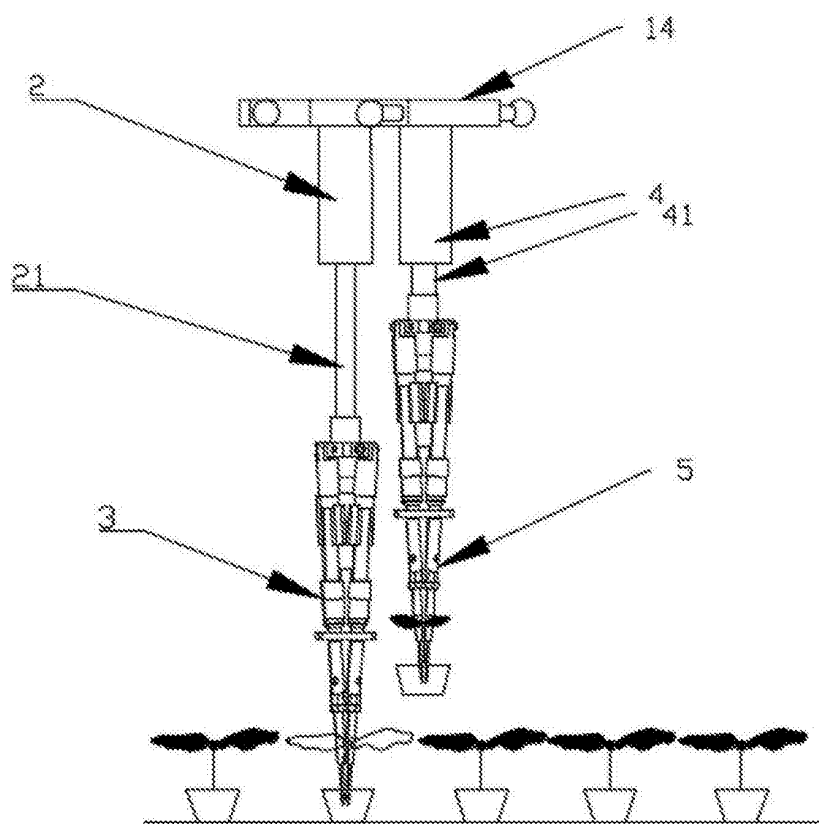


图6

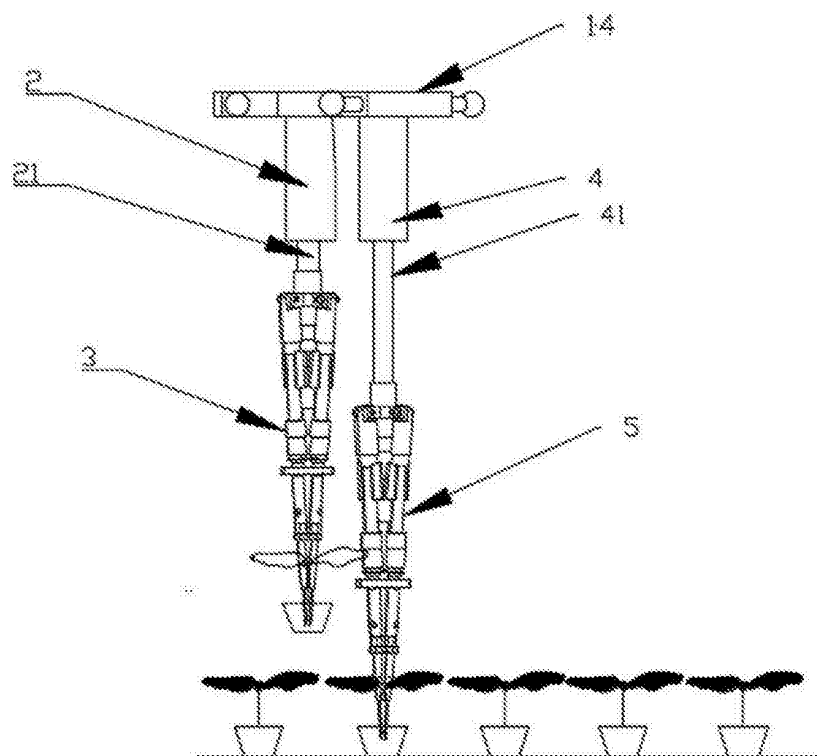


图7

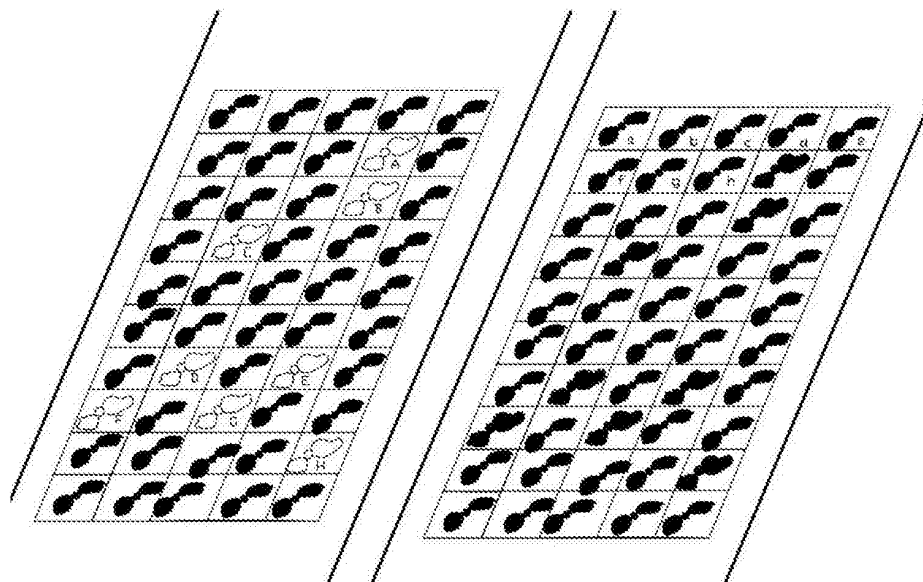


图8