



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206042775 U

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201620889446.9

(22)申请日 2016.08.17

(73)专利权人 沈阳农业大学

地址 110161 辽宁省沈阳市沈河区东陵路
120号沈阳农业大学

(72)发明人 田素博 刘威 彭嘉舜 邢作常
郭娜 王瑞丽 王玉乾

(51)Int.Cl.

A01C 11/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

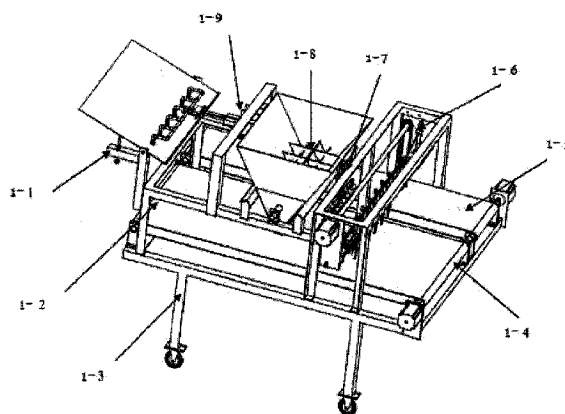
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种全自动穴盘苗移苗机

(57)摘要

本实用新型属于一种全自动穴盘苗移苗机，特别是一种能完成不同规格蔬菜和花卉穴盘苗从高密度穴盘向低密度穴盘或容器的全自动移栽的机器。本实用新型的有益效果是提供一种全自动的穴盘苗移苗机，结构简单，成本较低，使用性能可靠，能方便进行穴盘苗的移栽。一种全自动穴盘苗移苗机，包括：放盆支架(1-1)、上部机架(1-2)、下部机架(1-3)、花盆输送带(1-4)、穴盘苗输送带(1-5)，所述放盆支架(1-1)安装在上部支架(1-2)上；花盆输送带(1-4)和穴盘苗输送带(1-5)安装到下部机架(1-3)上，还包括：移栽部分(1-6)、打坑部分(1-7)、下土部分(1-8)、抓盆部分(1-9)，其中抓盆部分(1-9)、下土部分(1-8)、打坑部分(1-7)和移栽部分(1-6)按照先后穴盘苗移栽顺序安装在上部机架(1-2)上。



1. 一种全自动穴盘苗移苗机,包括:放盆支架(1-1)、上部机架(1-2)、下部机架(1-3)、花盆输送带(1-4)、穴盘苗输送带(1-5),所述放盆支架(1-1)安装在上部机架(1-2)上;花盆输送带(1-4)和穴盘苗输送带(1-5)安装到下部机架(1-3)上,其特征在于,还包括:移栽部分(1-6)、打坑部分(1-7)、下土部分(1-8)、抓盆部分(1-9),其中抓盆部分(1-9)、下土部分(1-8)、打坑部分(1-7)和移栽部分(1-6)按照先后穴盘苗移栽顺序安装在上部机架(1-2)上。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述移栽部分(1-6)包括:移栽手和移栽臂机械系统,所述移栽手包括:气缸、移栽针、移栽针导向片、推苗器,所述推苗器固定连接在移栽针导向片上,移栽针连接在气缸的下端两侧,移栽针导向片连接在气缸活塞杆顶端,所述移栽针沿着移栽导向片运动。

3. 根据权利要求2所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于:所述移栽针为两个。

4. 根据权利要求2所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于:所述移栽导向片上有两个孔,所述移栽针穿过此孔。

5. 根据权利要求2所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于:所述移栽手数量是3、5、6个。

6. 根据权利要求2所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述移栽臂机械系统包括:水平传动机构、竖直传动机构、移栽手分合机构,所述水平传动机构、竖直传动机构以及移栽手分合机构固定在移栽臂架上,所述水平传动机构通过平横梁上的步进电机控制,竖直传动机构通过安装在移栽臂架一侧的电机控制水平和竖直运动。

7. 根据权利要求6所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述水平传动机构包括:水平同步带传动及水平运动导轨,所述水平运动导轨安装在移栽臂架的水平横梁的侧面,同步带安装在移栽臂架的水平横梁的上表面,同步带与水平导轨上的第一个滑块固连,从而实现移栽手水平方向的运动。

8. 根据权利要求6所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述竖直传动机构包括:传动链及竖直运动导轨,所述竖直运动导轨上的滑块与移栽臂架的水平横梁两端连接,竖直传动链与移栽臂架的水平横梁连接,从而实现移栽手竖直方向的运动。

9. 根据权利要求5所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述移栽手分合机构包括:步进电机、气缸和尼龙绳,所述尼龙绳等距离连接移栽手,所述气缸安装在最后一个移栽手的后方,通过步进电机的推力及线绳的拉力以及相应的行程开关实现移栽手的分合。

10. 根据权利要求1所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述打坑部分包括:固定板、打坑头、打坑头连接架、双杆伸缩气缸,所述打坑头安装在打坑头连接架上,打坑头连接架与双杆气缸固连,双杆气缸通过固定板连接在上部机架上。

11. 根据权利要求10所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于:所述固定板设有可调节高度的定位孔。

12. 根据权利要求1所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述下土部分包括:料仓、槽轮挡板、防漏土挡板、驱动电机和支撑架,所述料仓固定在支撑架上,槽轮挡板之间是槽轮,防漏土挡板设置在槽轮和槽轮轴之间,驱动电机带动槽轮轴转动,槽轮将土从下料口排出,实现花盆装土。

13. 根据权利要求1所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述抓盆部分包括:吸盘组、真空发生器、双杆气缸、轴承座和龙门架,所述吸盘组与真空发生器密封连接,真空发生器与双杆气缸的顶端固连,双杆气缸由连接板与旋转轴固连,轴承座与龙门架连接,整个抓盆装置安装机架架上。

14. 根据权利要求13所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,还包括:旋转电机,所述旋转电机固定在龙门架上,所述旋转电机的带动实现气缸和吸盘组的90°旋转。

15. 根据权利要求1所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于,所述放盆支架包括:放盆板、直角支架、调节螺杆,所述放盆板活动安装在角度调节轴上,所述放盆板和角度调节轴安装在直角支架上,由调节螺杆支撑放盆板进行角度的调节。

16. 根据权利要求15所述的一种全自动穴盘苗移苗机,其特征在于:所述直角支架设有长孔可以进行高度调节。

一种全自动穴盘苗移苗机

技术领域

[0001] 本发明属于一种全自动穴盘苗移苗机,特别是一种能完成不同规格蔬菜和花卉穴盘苗从高密度穴盘向低密度穴盘或容器的全自动移栽的机器。

背景技术

[0002] 移苗是蔬菜和花卉生产过程中的重要环节之一,移苗具有对气候的补偿作用和使作物生育提早的综合效益,可以充分利用光热资源,其经济效益和社会效益均非常可观。长期以来,我国蔬菜和花卉生产一直属于劳动密集型产业,由于穴盘苗手工播种、填土、移苗劳动强度大,作业效率低,劳动成本占比高,难以实现大面积作业,制约了穴盘育苗移苗技术的发展。因此,工厂化育苗、移苗已成为我国蔬菜及花卉产业化亟待解决的问题。随着问题的加深,各种育苗移苗装备被研制出来,工厂化育苗技术在园林绿化及蔬菜、花卉培育中得到快速广泛发展。为此,研制出结构简单、功能齐全、价格便宜的穴盘苗移苗机在整个温室花卉穴盘苗生产过程中非常重要。

[0003] 穴盘苗移苗机技术的研究开发始于上世纪80年代。1986年,B.K.Huang (Barney Kuoyen Huang)等人研制了用于辣椒移苗的空气整根移苗机,该机由一个具有5个自由度机器手臂的机械手操作,并进行了一系列相关机械系统的研究,其移苗的工作原理如图1-1所示,利用气吹原理将空气整根的甜椒苗从苗盘中吹出,使苗落入移苗机的导孔中进而植入田间。这种移苗机利用气吹原理移苗易造成作物脆弱的苗茎损伤。

[0004] 1987年,美国奥本大学KUTZ应用CAD二维软件研究设计了一种移苗机器人。在3.3min内能完成36株幼苗的移植,移苗后幼苗成活率高达96%。美国伊利诺伊大学教授K.C Ting教授开发了一种气压针式取苗机构。幼苗从育苗盘移植到穴盘时,单株苗移苗的时间为2.6~3.25s。1995年,日本的PT6000型移苗机器人是第1台能够识别有无缺苗的移苗机器人,智能化程度在当时已经相当高。

[0005] 2002年,韩国Choi等人开发了一种新的用于蔬菜移苗的取苗装置。该取苗装置是由夹取指针、轨迹发生器和指针驱动器组成。该装置用23天的番茄苗做试验,该装置1min能移苗30个番茄苗,移苗成功率高达97%。

[0006] 澳大利亚Transplant Systems公司生产的XT616型移苗机是茶树穴盘苗专用移苗机。采用PLC可编程控制器实现对驱动装置(步进电机、气缸)的控制;配有多种不同规格的机械手末端执行器,以适应不同规格的穴盘苗移苗,输送平台可折叠,充分节省空间及成本。该移苗机体积相对较小,可靠性和灵活性较高,适用于大型育苗生产线和中小育苗户。

[0007] 1.2国内穴盘苗移苗设备的研究现状

[0008] 目前,国内对穴盘苗自动移苗机的研究主要集中在对温室内移苗的棚室移苗机械以及用于将穴盘苗植入花盆的自动移苗机械手的研究,还未涉足到适合大田作业的、不需手工取苗投苗的穴盘苗全自动移苗机械的研究,仅有少数农业科研院校对穴盘苗移苗机进行了探索性的研究。

[0009] 1996年,吉林工业大学范云翔等研制出一种空气整根气吸式秧苗全自动移苗机。

该设备只适用于水稻秧苗,若用于移苗蔬菜和花卉等幼苗,则易使其茎秆秆断。

[0010] 2003年,中国台湾吕英石等人研制了可调整式花卉穴盘苗假植机构。。

[0011] 2005年,中国农大的孙刚对生菜自动移苗机进行了初步探索,设计了一种龙门式的移苗装置。其用气爪作为执行部件,采用运行 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 嵌入式操作系统的16位微控制器作为核心的控制系统。该自动移苗机能按照编程的路径和方式可以完成规定的移苗,但是还不能克服幼苗的柔韧性等问题,气爪抓取的精确率和成功率需要进一步的提高。同时,中国农业大学强丽慧的浮板蔬菜生产自动移苗装置是移苗机构中直接与苗接触的部分。由它来具体执行拔苗、栽苗作业。移苗装置由移苗气缸、移苗针、可调角度连接件和移苗针固定架等组成。拔苗时,移苗气缸伸出,移苗针以 30° 扎入基质中。之后,机械臂缩回,并向栽苗位置移动。在此过程中,移苗装置起到搬运苗的作用。栽苗时,移苗气缸缩回,移苗针随之缩回,苗栽入孔穴中。

[0012] 2007年,沈阳农业大学田素博等人设计了一种基于PLC的穴盘苗移苗机械手控制系统。其中,穴盘苗移苗机械手的工作过程:“定位-抓取-定位-投放”,能实现穴苗单线往复移苗。其由气力驱动系统、夹持机构、控制系统及秧和花盆输送装置4个工作机构协同配合实现这一系列连续动作。其控制系统由PLC、行程开关等组成。结果表明,该控制系统的设计合理,性能可靠。

[0013] 2013年,韩绿化等通过对穴盘苗进行夹苗拉拔试验、钵体摩擦试验、钵体平板压缩抗压试验,研究分析了与自动移苗相关的穴盘苗力学特性,为机构设计提供依据。对穴盘苗自动取苗进行技术设计,得到两针钳夹式取苗末端执行器自动取苗的拉拔力与钵体抗压强度、夹持角度、夹持面积、静摩擦因数等参数的关系。利用建立的夹持参数关系,结合穴盘苗力学特性试验数据,设计了一种适应穴盘苗力学特性的自动取苗末端执行器。试制了物理样机,进行了自动取苗夹持力测试。测试结果表明,夹持力测试数据与理论计算数据无显著性差别,验证了理论设计的可靠性。在所测试的含水率下,当取苗频率为30株/min时,取苗成功率达到95.16%。

发明内容

[0014] 本发明的有益效果是提供一种全自动的穴盘苗移苗机,结构简单,成本较低,使用性能可靠,能方便进行穴盘苗的移栽。

[0015] 本发明的技术方案是:

[0016] 一种全自动穴盘苗移苗机,包括:放盆支架1-1、上部机架1-2、下部机架1-3、花盆输送带1-4、穴盘苗输送带1-5,所述放盆支架1-1安装在上部支架1-2上;花盆输送带1-4和穴盘苗输送带1-5安装到下部机架1-3上,还包括:移栽部分1-6、打坑部分1-7、下土部分1-8、抓盆部分1-9,其中抓盆部分1-9、下土部分1-8、打坑部分1-7和移栽部分1-6按照先后穴盘苗移栽顺序安装在上部机架1-2上。

[0017] 所述移栽部分1-6包括:移栽手和移栽臂机械系统,所述移栽手包括:气缸、移栽针、移栽针导向片、推苗器,所述推苗器固定连接在移栽针导向片上,移栽针连接在气缸的下端两侧,移栽针导向片连接在气缸活塞杆顶端,所述移栽针沿着移栽导向片运动;

[0018] 所述移栽针为两个;

[0019] 所述移栽导向片上有两个孔,所述移栽针穿过此孔;

[0020] 所述移栽手数量是3、5、6个；

[0021] 所述移栽臂机械系统包括：水平传动机构、竖直传动机构、移栽手分合机构，所述所述水平传动机构、竖直传动机构以及移栽手分合机构固定在移栽臂架上，所述水平传动机构通过平横梁上的步进电机控制，竖直传动机构通过安装在移栽臂架一侧的电机控制水平和竖直运动；

[0022] 所述水平传动机构包括：水平同步带传动及水平运动导轨，所述水平运动导轨安装在移栽臂架的水平横梁的侧面，同步带安装在移栽臂架的水平横梁的上表面，同步带与水平导轨上的第一个滑块固连，从而实现移栽手水平方向的运动；

[0023] 所述竖直传动机构包括：传动链及竖直运动导轨，所述竖直运动导轨上的滑块与移栽臂架的水平横梁两端连接，竖直传动链与移栽臂架的水平横梁连接，从而实现移栽手竖直方向的运动；

[0024] 所述移栽手分合机构包括：步进电机、气缸和尼龙绳，所述尼龙绳等距离连接移栽手，所述气缸安装在最后一个移栽手的后方，通过步进电机的推力及线绳的拉力以及相应的行程开关实现移栽手的分合。

[0025] 所述打坑部分包括：固定板、打坑头、打坑头连接架、双杆伸缩气缸，所述打坑头安装在打坑头连接架上，打坑头连接架与双杆气缸固连，双杆气缸通过固定板连接在上部机架上；

[0026] 所述固定板设有可调节高度的定位孔。

[0027] 所述下土部分包括：料仓、槽轮挡板、防漏土挡板、驱动电机和支撑架，所述料仓固定在支撑架上，槽轮挡板之间是槽轮，防漏土挡板设置在槽轮和槽轮轴之间，驱动电机带动槽轮轴转动，槽轮将土从下料口排出，实现花盆装土。

[0028] 所述抓盆部分包括：吸盘组、真空发生器、双杆气缸、轴承座和龙门架，所述吸盘组与真空发生器密封连接，真空发生器与双杆气缸的顶端固连，双杆气缸由连接板与旋转轴固连，轴承座与龙门架连接，整个抓盆装置安装机架上；

[0029] 所述抓盆部分还包括：旋转电机，所述旋转电机固定在龙门架上，所述旋转电机的带动实现气缸和吸盘组的90°旋转。

[0030] 所述放盆支架包括：放盆板、直角支架、调节螺杆，所述放盆板活动安装在角度调节轴上，所述放盆板和角度调节轴安装在直角支架上，由调节螺杆支撑放盆板进行角度的调节；

[0031] 所述直角支架设有长孔可以进行高度调节。

附图说明

[0032] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0033] 图2是移栽部分的结构示意图

[0034] 图3是打坑部分结构示意图。

[0035] 图4是下土部分结构示意图。

[0036] 图5是抓盆部分结构示意图。

[0037] 图6是放盆架结构示意图。

[0038] 图7是机械手指示意图。

[0039] 其中图1中1-1,放盆支架 1-2,上部机架 1-3,下部机架 1-4,花盆输送带 1-5,穴盘苗输送带 1-6,移栽部分 1-7,打坑部分 1-8,下土部分 1-9,抓盆部分

[0040] 图2中2-1,侧板 2-2,链轮电机 2-3,竖直导轨 2-4,上限位开关 2-5,链条 2-6,竖直滑块 2-7,链条与横梁连接件 2-8,下限位开关 2-9,左限位开关 2-10,移栽手 2-11,水平滑块 2-12,水平导轨 2-13,右限位开关 2-14,同步带 2-15,带轮 2-16,固定螺栓 2-17,长气缸 2-18,移栽轴套 2-19,水平横梁 2-20,尼龙线绳 2-21,移栽轴 2-22,链轮

[0041] 图3中3-1,连接块 3-2,打坑头 3-3,打坑头连接架 3-4,双杆伸缩气缸

[0042] 图4中4-1,料仓 4-2,槽轮挡板 4-3,支撑架 4-4,轴承座 4-5,槽轮轴 4-6,防漏土挡板 4-7,槽轮

[0043] 图5中5-1,龙门架 5-2,旋转电机 5-3,吸盘组 5-4,旋转电机轴 5-5,直角连接片 5-6,真空发生器 5-7,双杆伸缩气缸 5-8,轴承座 5-9,旋转电机安装架

[0044] 图6中6-1,放盆板 6-2,调节螺杆 6-3,销钉 6-4,直角支架

[0045] 图7中7-1,气缸 7-2,紧固螺钉 7-3,移栽针 7-4,移栽针导向片 7-5,推苗器 7-6,夹紧螺母 7-7,连接螺母

具体实施方式

[0046] 如图1所示,本发明主要包括放盆支架1-1、上部机架1-2、下部机架1-3、花盆输送带1-4、穴盘苗输送带1-5,所述放盆支架1-1安装在上部支架1-2上;花盆输送带1-4和穴盘苗输送带1-5安装到下部机架1-3上,还包括:移栽部分1-6、打坑部分1-7、下土部分1-8、抓盆部分1-9,其中抓盆部分1-9、下土部分1-8、打坑部分1-7和移栽部分1-6按照先后穴盘苗移栽顺序安装在上部机架1-2上。

[0047] 如图2和图7所示机械手移栽部分移栽手2-10安装在水平导轨2-12上的水平滑块2-11上,水平导轨2-12用螺钉固定在水平横梁2-19的侧面,水平横梁2-19的上侧安装同步带2-14以及带轮2-15,该部分称之为移栽臂;整个横梁2-19固定在两侧的竖直滑块2-6上,并且水平横梁2-19两端固连有连接件2-7,将整个水平横梁2-19与两端的链条2-5连接,两个竖直导轨2-3安装在两侧板2-1上;左侧板上安装有链轮电机2-2,右侧板上安装有移栽轴套2-18,移栽轴2-21安装在两个侧板之间,左侧连接电机轴,右侧插入移栽轴套2-18内;链轮电机2-2通过带动移栽轴2-21的转动,从而使固连在移栽轴上的链轮2-22带动链条2-5运动,从而实现移栽臂在上限位开关2-4和下限位开关2-8之间上下运动。在移栽臂的整个结构中,左侧的第一个移栽手与同步带14,且六个移栽手通过尼龙线绳2-20连接,尼龙线绳2-20的右端与右侧板2-1固连,移栽时同步带2-14带动移栽手2-10在左限位开关2-9和右限位开关2-13之间实现左右方向的运动,并且通过长气缸2-17的伸缩可以调整右限位开关2-13的位置,从而实现右侧(放置穴盘苗的一侧)抓苗时六个移栽手不同工作位置。气缸7-1的下端安装连接螺母7-7,连接螺母侧面与移栽针7-3的尾端用紧固螺钉7-2连接,气缸活塞杆顶端用两个螺母夹紧固连移栽针导向片7-4,两根移栽针7-3在该导向片7-4的两侧的豁口内上下运动。推苗器焊接在导向片7-4上,用于将抓好花苗的推至花盆内。

[0048] 如图3所示六个打坑头3-2安装在打坑头连接架3-3上,打坑头连接架3-3与双杆伸缩气缸3-4通过连接块3-1固连,双杆伸缩气缸3-4通过固定板连接在机架上,并做长孔使高度可调。通过双杆气缸的伸缩对装好土的花盆进行打坑作业。

[0049] 如图4所示槽轮4-7穿插在槽轮轴4-5上并固定,安装在料仓4-1的内部,料仓4-1由支撑架4-3固定在机架上,通过驱动电机带动槽轮轴4-5转动,六个槽轮4-7将土从料仓的下料口排出。同时,为了防止漏土,六个槽轮4-7由两个弧形的防漏土挡板4-6包住;为了保证下土的均匀性,槽轮之间由槽轮挡板4-2隔开。

[0050] 如图5和图6所示吸盘组5-3与真空发生器5-6密封连接,真空发生器5-6与双杆伸缩气缸5-7的顶端固连,双杆伸缩气缸5-7固连在旋转电机轴5-4上,轴承座5-8与龙门架5-1连接,整个抓盆装置安装在机架上,通过旋转电机5-2的带动实现气缸5-7和吸盘组5-3的90°旋转。抓盆之前还装有放置花盆的支架,主要由放盆板、销钉、直角支架、调节螺杆组成。具体实施方案为:放盆板6-1活动安装在销钉6-3上,二者安装在直角支架6-4上,由调节螺杆6-2支撑放盆板6-1进行角度的调节。

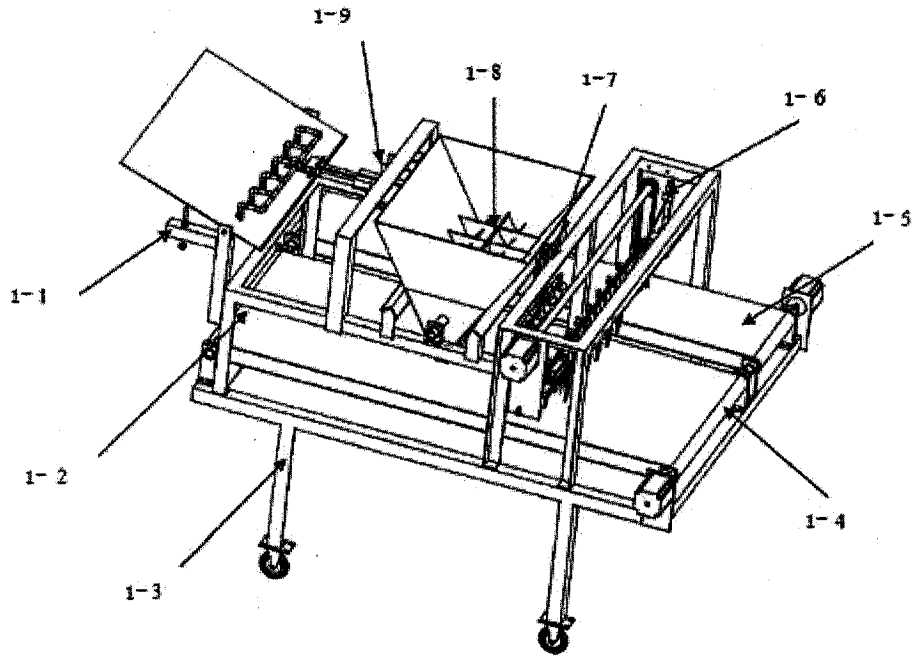


图1

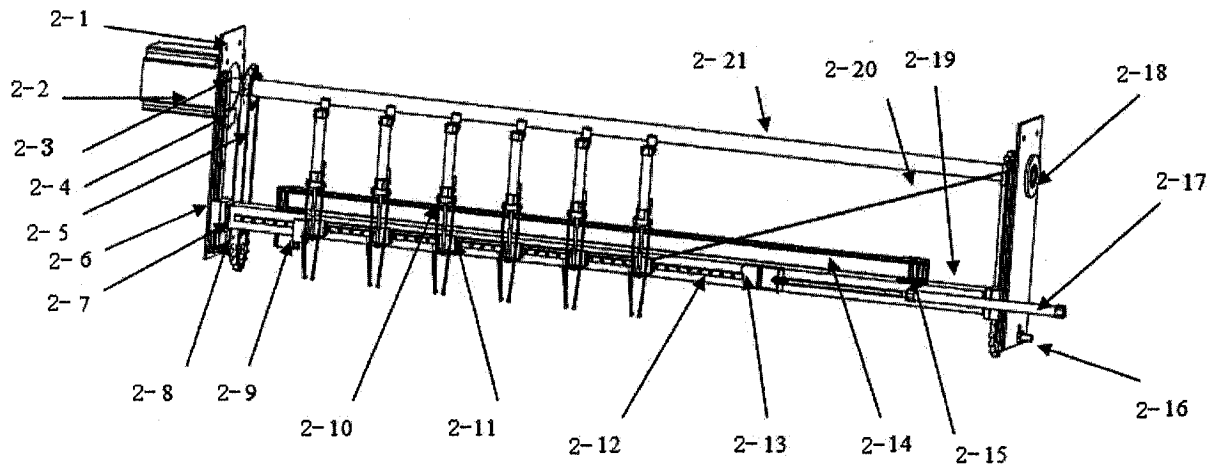


图2

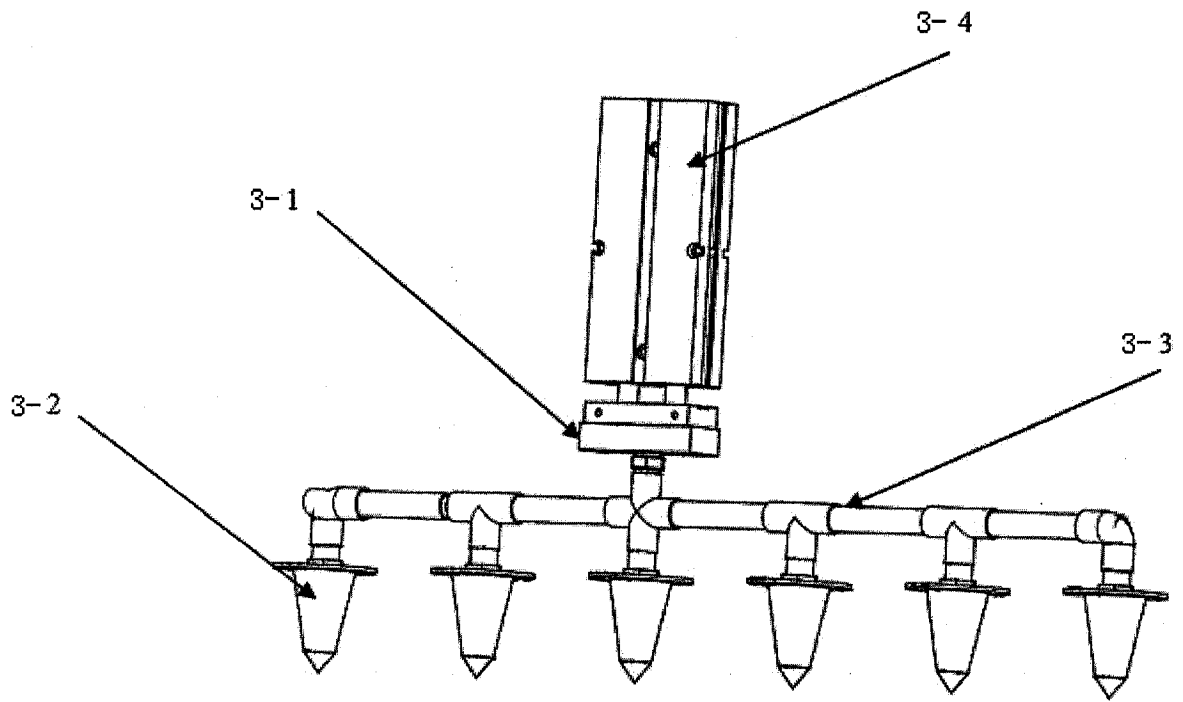


图3

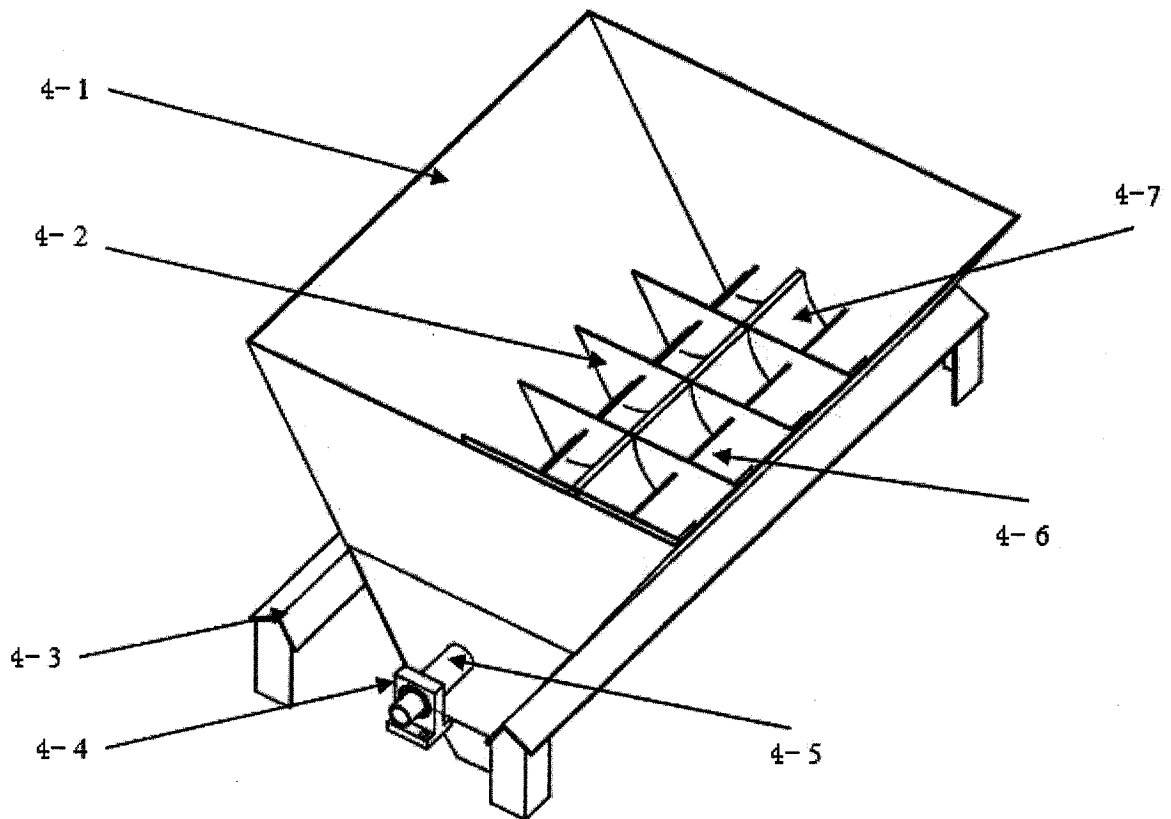


图4

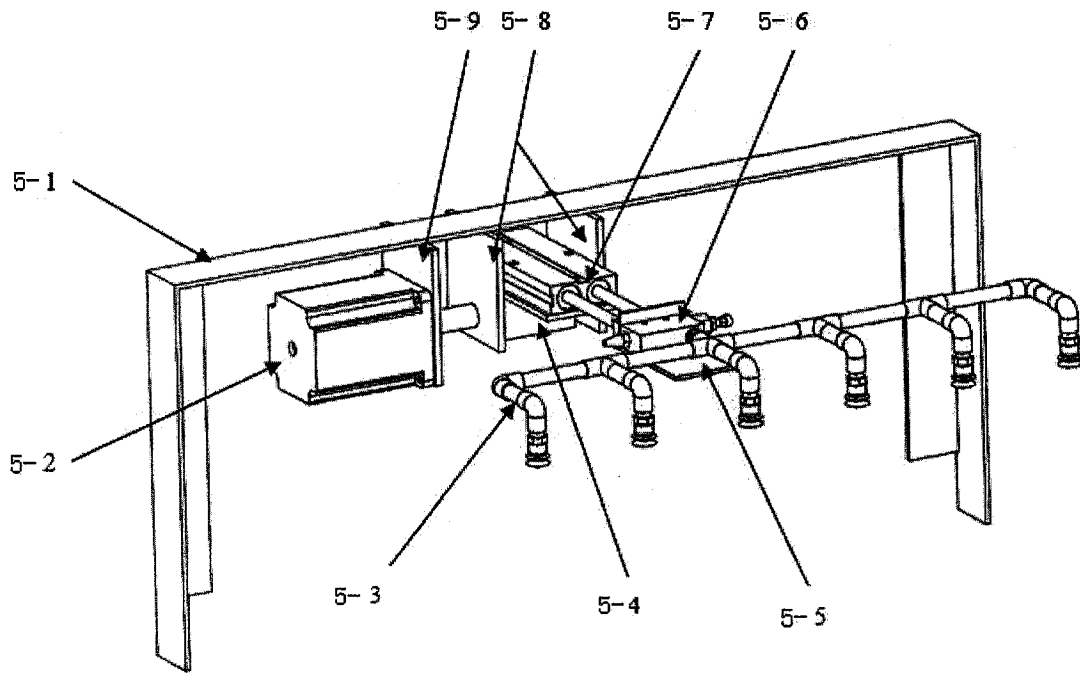


图5

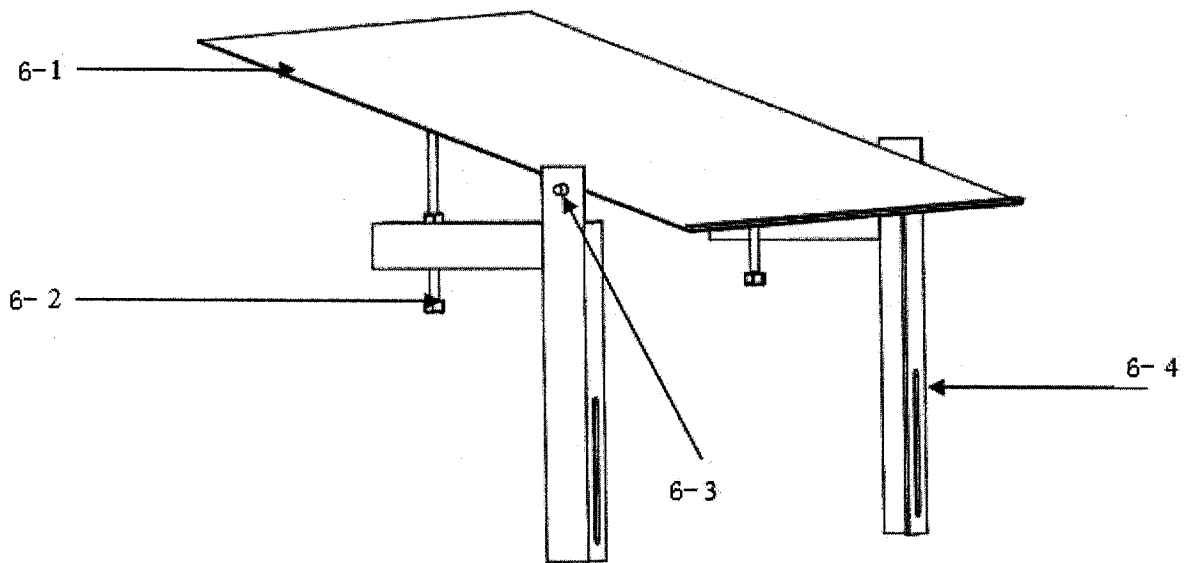


图6

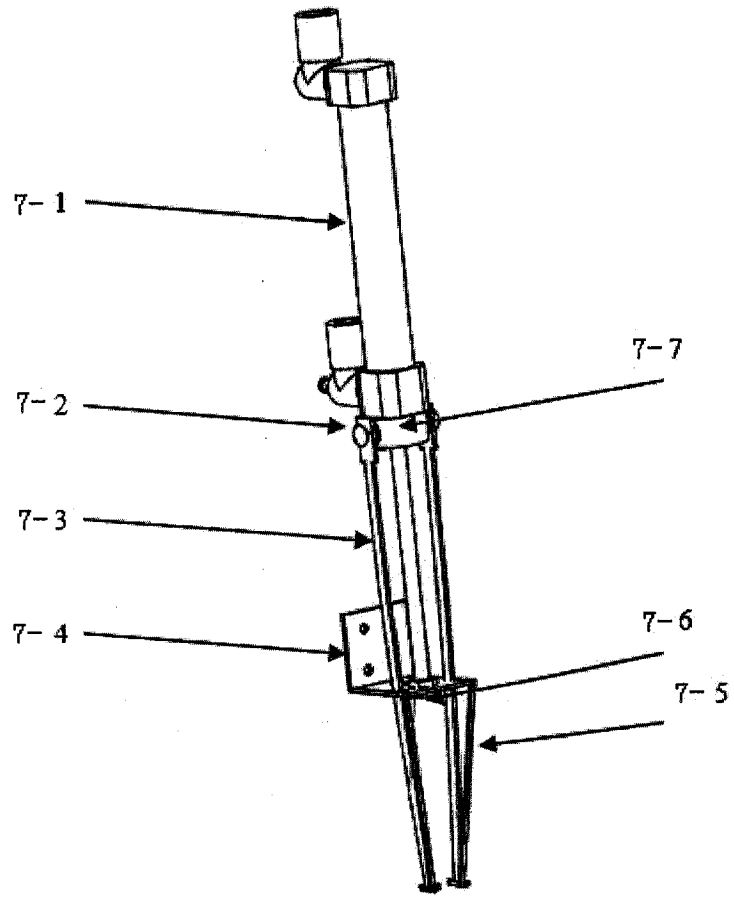


图7