



(21) 申请号 202310253522.1

(22) 申请日 2023.03.16

(71) 申请人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市呈贡区景明南路727号

(72) 发明人 赖庆辉 阙煜 周生武 翟国栋
曹颖

(74) 专利代理机构 北京隆达恒晟知识产权代理有限公司 11899

专利代理师 张沛钦

(51) Int.Cl.

A01G 9/08 (2006.01)

A01G 2/10 (2018.01)

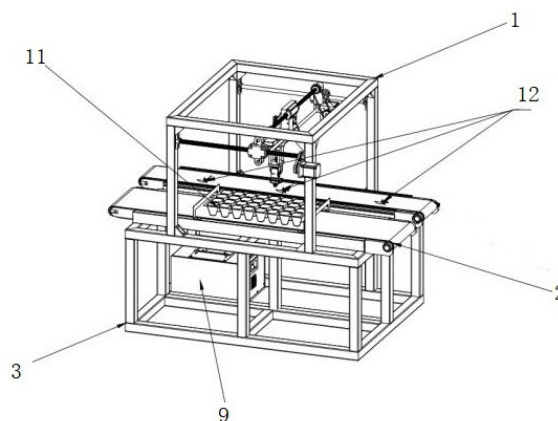
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种自动花苗扦插机器人

(57) 摘要

本发明涉及一种自动花苗扦插机器人,属于农业机械设备技术领域。底座上安装有输送系统,输送系统用于输送穴盘和种苗,台架机器人安装在底座上且处于输送系统上侧,台架机器人包括台架、x轴传动系统、y轴传动系统、z轴升降系统、末端执行机构和控制器,台架安装在底座上,x轴传动系统沿x轴方向布置于底座的两侧,y轴传动系统沿y轴方向连接布置于x轴传动系统之间,z轴升降系统沿垂直方向连接在y轴传动系统上,末端执行机构安装在z轴升降系统的下端,控制器分别与x轴传动系统、y轴传动系统、z轴升降系统、末端执行机构电性连接。本发明准确高效,省时省力,自动化程度高,减轻了工人的劳动强度,提高了种苗扦插的工作效率。



1. 一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的自动花苗扦插机器人包括台架机器人(1)、输送系统(2)、底座(3);所述的底座(3)上安装有输送系统(2),输送系统(2)用于输送穴盘(11)和种苗(12),台架机器人(1)安装在底座(3)上且处于输送系统(2)上侧,台架机器人(1)包括台架(4)、x轴传动系统(5)、y轴传动系统(6)、z轴升降系统(7)、末端执行机构(8)和控制器(9),台架(4)安装在底座(3)上,x轴传动系统(5)沿x轴方向布置于底座(3)的两侧,y轴传动系统(6)沿y轴方向连接布置于x轴传动系统(5)之间,z轴升降系统(7)沿垂直方向连接在y轴传动系统(6)上,末端执行机构(8)安装在z轴升降系统(7)的下端,控制器(9)分别与x轴传动系统(5)、y轴传动系统(6)、z轴升降系统(7)、末端执行机构(8)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的台架(4)由铝型材方管搭建而成,通过角连接件(13)与底座(3)通过螺栓可拆卸连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的x轴传动系统(5)包括丝杆架(51)、x轴丝杆(52)、滑动座(53)和x轴带传动机构(54),丝杆架(51)通过螺栓可拆卸安装于台架(4)的两根对侧立柱上,x轴丝杆(52)的两端与丝杆架(51)转动连接,滑动座(53)通过x轴丝杆螺母(55)与x轴丝杆(52)配合连接,x轴丝杆螺母(55)与x轴丝杆(52)螺纹连接,与滑动座(53)转动连接,x轴带传动机构(54)与x轴丝杆(52)传动连接,滑动座(53)为上下对称且带有通孔的凸台结构。

4. 根据权利要求3所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的x轴带传动机构(54)包括x轴传动带(541)、x轴丝杆带轮(542)、x轴电机带轮(543)和提供动力的x轴伺服电机(544),x轴伺服电机(544)通过x轴电机座(545)安装在台架(4)上,x轴伺服电机(544)与x轴丝杆(52)之间通过x轴丝杆带轮(542)、x轴电机带轮(543)和x轴传动带(541)传动连接。

5. 根据权利要求1、2或4所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的y轴传动系统(6)包括y轴丝杆(61)、光轴(62)、y轴丝杆螺母(63)、滑动板(64)和y轴带传动机构(65),y轴丝杆(61)端部与滑动座(53)上部凸台轴孔配合,光轴(62)端部与滑动座(53)下部凸台轴孔配合,y轴丝杆螺母(63)安装于滑动板(64)背部卡槽,y轴丝杆(61)和光轴(62)通过y轴丝杆螺母(63)平行设置在滑动板(64)背部,y轴带传动机构(65)与y轴丝杆(61)传动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的y轴带传动机构(65)包括y轴传动带(651)、y轴丝杆带轮(652)、y轴电机带轮(653)和提供动力的y轴伺服电机(654),y轴伺服电机(654)通过y轴电机座(655)安装在一侧的滑动座(53)上,跟随滑动座(53)运动,y轴伺服电机(654)与y轴丝杆(61)之间通过y轴丝杆带轮(652)、y轴电机带轮(653)、y轴传动带(651)传动连接。

7. 根据权利要求6所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的z轴升降系统(7)固定在滑动板(64)前侧,z轴升降系统(7)包括固定座(71)、液压系统(72)、轴套(73)和滑动平台(74),固定座(71)与滑动板(64)通过安装孔相连接,液压系统(72)设置于固定座(71)底部且液压杆通过联轴器与滑动平台(74)底部的固定板(75)连接,轴套(73)与固定座(71)底部相固连,滑动平台(74)通过滑杆(76)与轴套(73)配合。

8. 根据权利要求7所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的末端执行机构

(8)固定于滑动平台(74)下方,包括固定关节(81)、活动关节(82)、舵机(83)和气爪(84),固定关节(81)与滑动平台(74)底部的固定板(75)通过安装孔相连接,活动关节(82)旋转安装在固定关节(81)下侧,旋转轴为x轴,最大旋转限位为 90° ,舵机(83)安装于活动关节(82)的内部,气爪(84)设置在活动关节(82)下表面。

9.根据权利要求8所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的气爪(84)包括固定端(841)、气缸(842)、滑块(843)、胶垫支撑架(844)和聚酯胶垫(845),固定端(841)连接在活动关节(82)下表面,固定端(841)大端面与气缸(842)相连接,两个滑块(843)与气缸(842)通过滑槽配合连接,两个胶垫支撑架(844)分别设置在两个滑块(843)上,聚酯胶垫(845)通过安装孔连接在胶垫支撑架(844)的相对面上。

10.根据权利要求9所述的一种自动花苗扦插机器人,其特征在于:所述的滑动板(64)侧方安装有定位摄像头(10),定位摄像头(10)与控制器(9)电性连接,定位摄像头(10)识别种苗(12)后,将位置信号传递给控制器(9),控制器(9)分别与x轴伺服电机(544)、y轴伺服电机(654)、液压系统(72)、气缸(842)电性连接并控制其工作。

一种自动花苗扦插机器人

技术领域

[0001] 本发明属于农业机械设备技术领域,具体的说,涉及一种自动花苗扦插机器人。

背景技术

[0002] 近年来,随着国家对解决“三农”问题的深化,农业政策不断完善,农业种植结构逐步调整、优化,对于花卉这一新兴产业,各级政府高度重视并出台了一系列有利于花卉产业提质增效和高质量发展的政策,花卉产业具有极大的发展潜力。花卉产业作为一种新兴产业,在云南四季如春的亚热带季风气候区具有得天独厚的优势,目前已经成为云南省优势特色产业集群建设的重点项目之一,在云南省具有重要地位。

[0003] 从标准化程度上看,云南省花卉产业化水平仍参差不齐。现有鲜花生产技术中,花苗扦插普遍采用人工作业,需要大批量生产时,就面临着工人劳动强度大、工作效率低、人工费用高等问题,欠标准化便成为制约花卉产业高质量发展的瓶颈。目前为止,国内针对鲜花种植装置匹配性能的研究仍然不多。

[0004] 因此,有必要提供一种自动花苗扦插机器人,减轻工人的劳动强度,提高种苗扦插的工作效率,自动化程度高。

发明内容

[0005] 为了克服背景技术中存在的问题,本发明提供了一种自动花苗扦插机器人,通过传动系统的配合运动,由末端执行机构完成从夹取种苗到完成扦插的动作,可减轻工人的劳动强度,提高种苗扦插的工作效率,自动化程度高。

[0006] 为实现上述目的,本发明是通过如下技术方案实现的:

本发明提供了一种自动花苗扦插机器人,包括台架机器人1、输送系统2、底座3;所述的底座3上安装有输送系统2,输送系统2用于输送穴盘11和种苗12,台架机器人1安装在底座3上且处于输送系统2上侧,台架机器人1包括台架4、x轴传动系统5、y轴传动系统6、z轴升降系统7、末端执行机构8和控制器9,台架4安装在底座3上,x轴传动系统5沿x轴方向布置于底座3的两侧,y轴传动系统6沿y轴方向连接布置于x轴传动系统5之间,z轴升降系统7沿垂直方向连接在y轴传动系统6上,末端执行机构8安装在z轴升降系统7的下端,控制器9分别与x轴传动系统5、y轴传动系统6、z轴升降系统7、末端执行机构8电性连接。

[0007] 作为优选,所述的台架4由铝型材方管搭建而成,通过角连接件13与底座3通过螺栓可拆卸连接。

[0008] 作为优选,所述的x轴传动系统5包括丝杆架51、x轴丝杆52、滑动座53和x轴带传动机构54,丝杆架51通过螺栓可拆卸安装于台架4的两根对侧立柱上,x轴丝杆52的两端与丝杆架51转动连接,滑动座53通过x轴丝杆螺母55与x轴丝杆52配合连接,x轴丝杆螺母55与x轴丝杆52螺纹连接,与滑动座53转动连接,x轴带传动机构54与x轴丝杆52传动连接,滑动座53为上下对称且带有通孔的凸台结构。

[0009] 作为优选,所述的x轴带传动机构54包括x轴传动带541、x轴丝杆带轮542、x轴电机

带轮543和提供动力的x轴伺服电机544,x轴伺服电机544通过x轴电机座545安装在台架4上,x轴伺服电机544与x轴丝杆52之间通过x轴丝杆带轮542、x轴电机带轮543和x轴传动带541传动连接。

[0010] 作为优选,所述的y轴传动系统6包括y轴丝杆61、光轴62、y轴丝杆螺母63、滑动板64和y轴带传动机构65,y轴丝杆61端部与滑动座53上部凸台轴孔配合,光轴62端部与滑动座53下部凸台轴孔配合,y轴丝杆螺母63安装于滑动板64背部卡槽,y轴丝杆61和光轴62通过y轴丝杆螺母63平行设置在滑动板64背部,y轴带传动机构65与y轴丝杆61传动连接。

[0011] 作为优选,所述的y轴带传动机构65包括y轴传动带651、y轴丝杆带轮652、y轴电机带轮653和提供动力的y轴伺服电机654,y轴伺服电机654通过y轴电机座655安装在一侧的滑动座53上,跟随滑动座53运动,y轴伺服电机654与y轴丝杆61之间通过y轴丝杆带轮652、y轴电机带轮653、y轴传动带651传动连接。

[0012] 作为优选,所述的z轴升降系统7固定在滑动板64前侧,z轴升降系统7包括固定座71、液压系统72、轴套73和滑动平台74,固定座71与滑动板64通过安装孔相连接,液压系统72设置于固定座71底部且液压杆通过联轴器与滑动平台74底部的固定板75连接,轴套73与固定座71底部相固连,滑动平台74通过滑杆76与轴套73配合。

[0013] 作为优选,所述的末端执行机构8固定于滑动平台74下方,包括固定关节81、活动关节82、舵机83和气爪84,固定关节81与滑动平台74底部的固定板75通过安装孔相连接,活动关节82旋转安装在固定关节81下侧,旋转轴为x轴,最大旋转限位为90°,舵机83安装于活动关节82的内部,气爪84设置在活动关节82下表面。

[0014] 作为优选,所述的气爪84包括固定端841、气缸842、滑块843、胶垫支撑架844和聚酯胶垫845,固定端841连接在活动关节82下表面,固定端841大端面与气缸842相连接,两个滑块843与气缸842通过滑槽配合连接,两个胶垫支撑架844分别设置在两个滑块843上,聚酯胶垫845通过安装孔连接在胶垫支撑架844的相对面上。

[0015] 作为优选,所述的滑动板64侧方安装有定位摄像头10,定位摄像头10与控制器9电性连接,定位摄像头10识别种苗12后,将位置信号传递给控制器9,控制器9分别与x轴伺服电机544、y轴伺服电机654、液压系统72、气缸842电性连接并控制其工作。

[0016] 本发明的有益效果:

本发明采用x、y、z三轴传动系统,机构简单,运动速度快,滑动板侧方安装有定位摄像头,能准确识别定位,末端执行机构能精准夹取的同时不伤害种苗表皮,通过舵机和气缸的配合运动完成扦插动作,准确高效,省时省力,自动化程度高,减轻了工人的劳动强度,提高了种苗扦插的工作效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明整体结构示意图;

图2为本发明台架机器人结构示意图;

图3为本发明x、y、z三轴传动系统整体结构示意图;

图4为本发明x轴传动系统结构示意图;

图5为本发明y轴传动系统结构示意图;

图6为本发明z轴升降系统结构示意图;

图7为本发明末端执行机构结构示意图；

图8为本发明气爪结构示意图；

图9为本发明控制电路图。

[0018] 图中,1-台架机器人、2-输送系统、3-底座、4-台架、5-x轴传动系统、6-y轴传动系统、7-z轴升降系统、8-末端执行机构、9-控制器、10-定位摄像头、11-穴盘、12-种苗、13-角连接件、51-丝杆架、52-x轴丝杆、53-滑动座、54-x轴带传动机构、55-x轴丝杆螺母、541-x轴传动带、542-x轴丝杆带轮、543-x轴电机带轮、544-x轴伺服电机、545-x轴电机座、61-y轴丝杆、62-光轴、63-y轴丝杆螺母、64-滑动板、65-y轴带传动机构、651-y轴传动带、652-y轴丝杆带轮、653-y轴电机带轮、654-y轴伺服电机、655-y轴电机座、71-固定座、72-液压系统、73-轴套、74-滑动平台、75-固定板、76-滑杆、81-固定关节、82-活动关节、83-舵机、84-气爪、841-固定端、842-气缸、843-滑块、844-胶垫支撑架、845-聚酯胶垫。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面将结合附图,对本发明的优选实施例进行详细的说明,以方便技术人员理解。

[0020] 如图1-3所示,所述的自动花苗扦插机器人包括台架机器人1、输送系统2、底座3;所述的底座3上安装有输送系统2,输送系统2用于输送穴盘11和种苗12,台架机器人1安装在底座3上且处于输送系统2上侧,台架机器人1包括台架4、x轴传动系统5、y轴传动系统6、z轴升降系统7、末端执行机构8和控制器9,台架4安装在底座3上,台架4由铝型材方管搭建而成,通过角连接件13与底座3通过螺栓可拆卸连接,能够方便的进行安装拆卸,x轴传动系统5沿x轴方向布置于底座3的两侧,y轴传动系统6沿y轴方向连接布置于x轴传动系统5之间,z轴升降系统7沿垂直方向连接在y轴传动系统6上,末端执行机构8安装在z轴升降系统7的下端,控制器9分别与x轴传动系统5、y轴传动系统6、z轴升降系统7、末端执行机构8电性连接。

[0021] 如图4所示,所述的x轴传动系统5包括丝杆架51、x轴丝杆52、滑动座53和x轴带传动机构54,丝杆架51通过螺栓可拆卸安装于台架4的两根对侧立柱上,x轴丝杆52的两端与丝杆架51转动连接,滑动座53通过x轴丝杆螺母55与x轴丝杆52配合连接,x轴丝杆螺母55与x轴丝杆52螺纹连接,与滑动座53转动连接,x轴带传动机构54与x轴丝杆52传动连接,滑动座53为上下对称且带有通孔的凸台结构;x轴带传动机构54包括x轴传动带541、x轴丝杆带轮542、x轴电机带轮543和提供动力的x轴伺服电机544,x轴伺服电机544通过x轴电机座545安装在台架4上,x轴伺服电机544与x轴丝杆52之间通过x轴丝杆带轮542、x轴电机带轮543和x轴传动带541传动连接;工作时,x轴伺服电机544转动,x轴电机带轮543通过x轴传动带541带动x轴丝杆带轮542转动,带动x轴丝杆带轮542转动,x轴伺服电机544正反转便能实现滑动座53沿x轴的往复运动。

[0022] 如图5所示,所述的y轴传动系统6包括y轴丝杆61、光轴62、y轴丝杆螺母63、滑动板64和y轴带传动机构65,y轴丝杆61端部与滑动座53上部凸台轴孔配合,光轴62端部与滑动座53下部凸台轴孔配合,y轴丝杆螺母63安装于滑动板64背部卡槽,y轴丝杆61和光轴62通过y轴丝杆螺母63平行设置在滑动板64背部,y轴带传动机构65与y轴丝杆61传动连接;y轴带传动机构65包括y轴传动带651、y轴丝杆带轮652、y轴电机带轮653和提供动力的y轴伺服电机654,y轴伺服电机654通过y轴电机座655安装在一侧的滑动座53上,跟随滑动座53运

动,y轴伺服电机654与y轴丝杆61之间通过y轴丝杆带轮652、y轴电机带轮653、y轴传动带651传动连接;工作时,y轴伺服电机654转动,y轴电机带轮653通过y轴传动带651带动y轴丝杆带轮652转动,带动y轴丝杆61转动,光轴62起到支撑作用,y轴伺服电机654正反转便能实现滑动板64沿y轴的往复运动。

[0023] 如图6所示,所述的z轴升降系统7固定在滑动板64前侧,z轴升降系统7包括固定座71、液压系统72、轴套73和滑动平台74,固定座71与滑动板64通过安装孔相连接,液压系统72设置于固定座71底部且液压杆通过联轴器与滑动平台74底部的固定板75连接,轴套73与固定座71底部相固连,滑动平台74通过滑杆76与轴套73配合;工作时,液压系统72的液压杆伸长顶住固定板75,从而带动滑动平台74沿z轴往复运动。

[0024] 如图7所示,所述的末端执行机构8固定于滑动平台74下方,包括固定关节81、活动关节82、舵机83和气爪84,固定关节81与滑动平台74底部的固定板75通过安装孔相连接,活动关节82旋转安装在固定关节81下侧,旋转轴为x轴,最大旋转限位为90°,舵机83安装于活动关节82的内部,气爪84设置在活动关节82下表面。

[0025] 如图8所示,所述的气爪84包括固定端841、气缸842、滑块843、胶垫支撑架844和聚酯胶垫845,固定端841连接在活动关节82下表面,固定端841大端面与气缸842相连接,两个滑块843与气缸842通过滑槽配合连接,两个胶垫支撑架844分别设置在两个滑块843上,聚酯胶垫845通过安装孔连接在胶垫支撑架844的相对面上;工作时,气缸842推动滑块843,从而使聚酯胶垫845夹紧,聚酯胶垫845内表面凹槽能避免种苗12滚动,使得夹取更精确稳定。

[0026] 所述的滑动板64侧方安装有定位摄像头10,定位摄像头10与控制器9电性连接,定位摄像头10识别种苗12后,将位置信号传递给控制器9,控制器9分别与x轴伺服电机544、y轴伺服电机654、液压系统72、气缸842电性连接并控制其工作。

[0027] 本发明采用x、y、z三轴传动系统,机构简单,运动速度快,滑动板64侧方安装有定位摄像头10,能准确识别定位,末端执行机构8能精准夹取的同时不伤害种苗12表皮,通过舵机83和气缸842的配合运动完成扦插动作,准确高效,省时省力,自动化程度高,减轻了工人的劳动强度,提高了种苗扦插的工作效率。

[0028] 最后说明的是,以上优选实施例仅用于说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

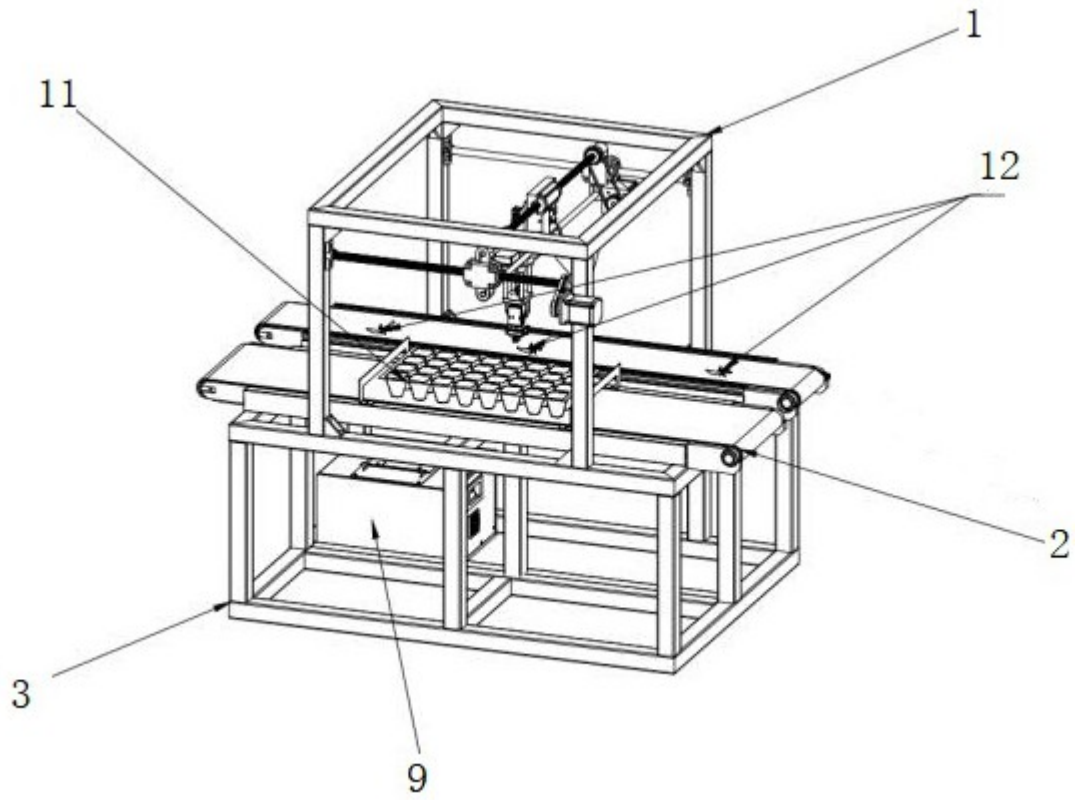


图1

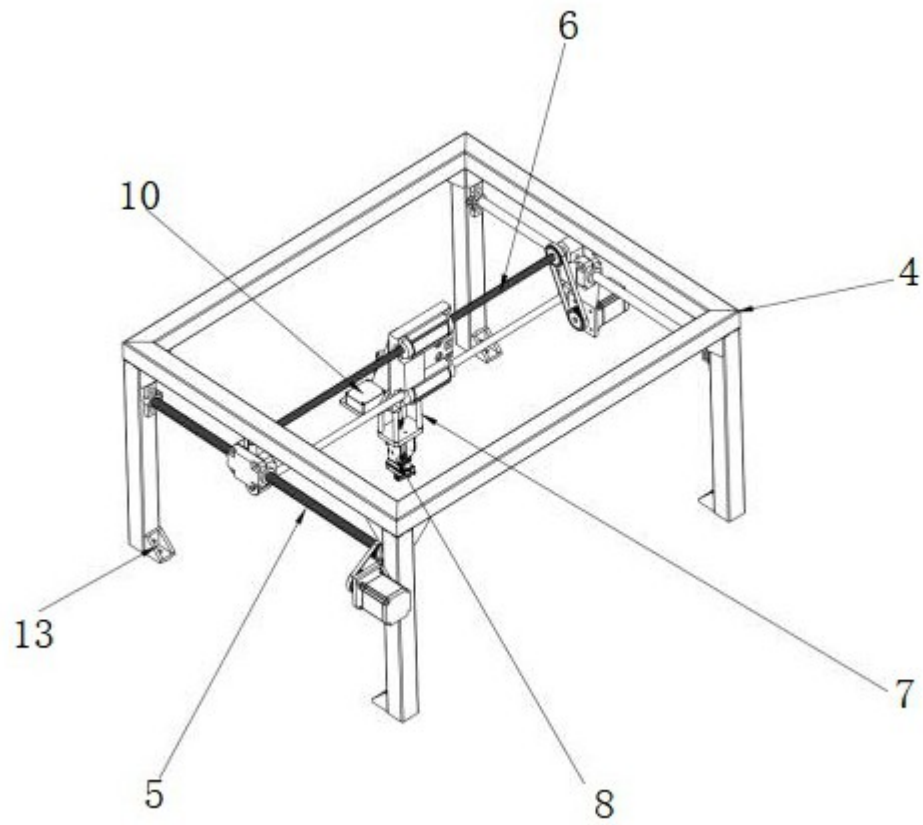


图2

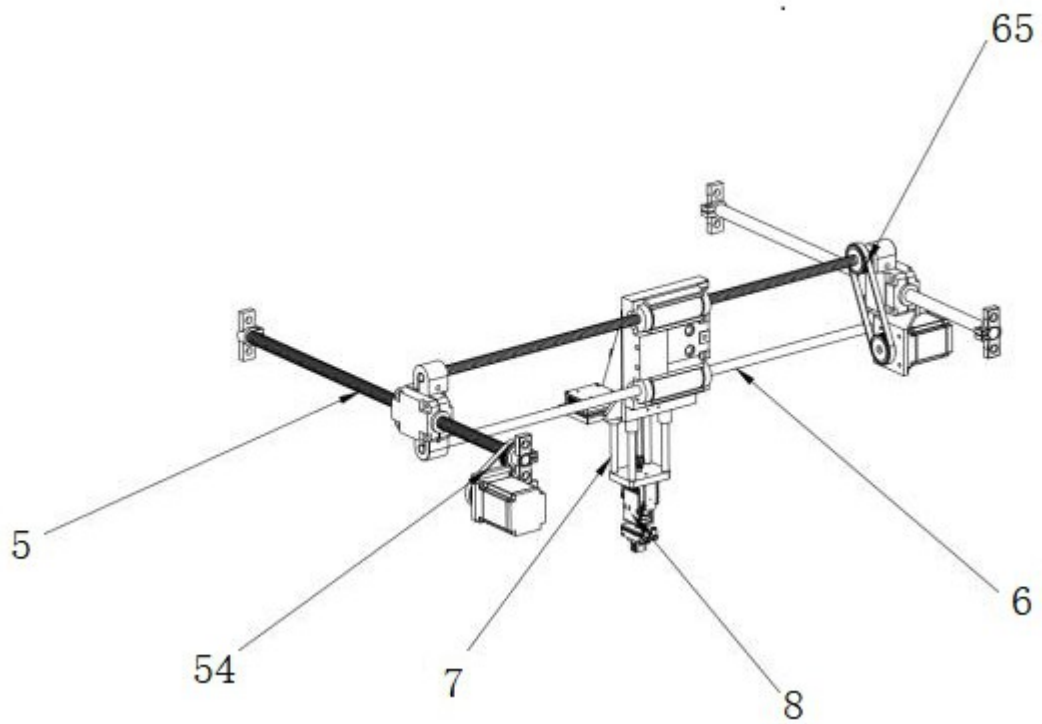


图3

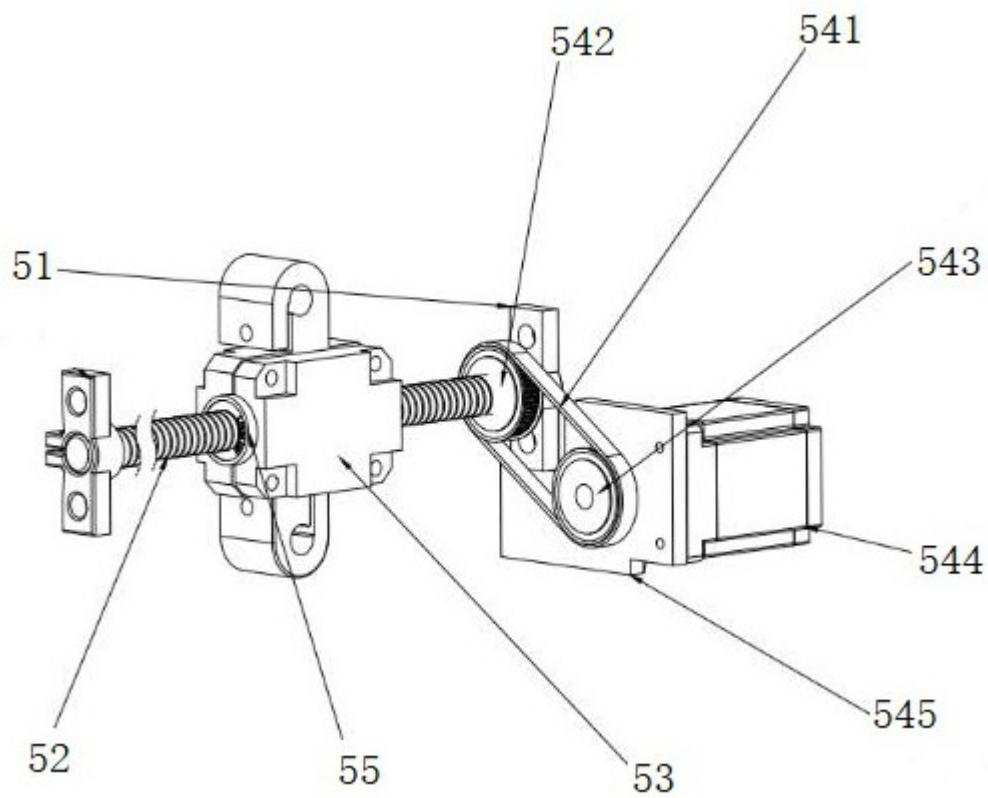


图4

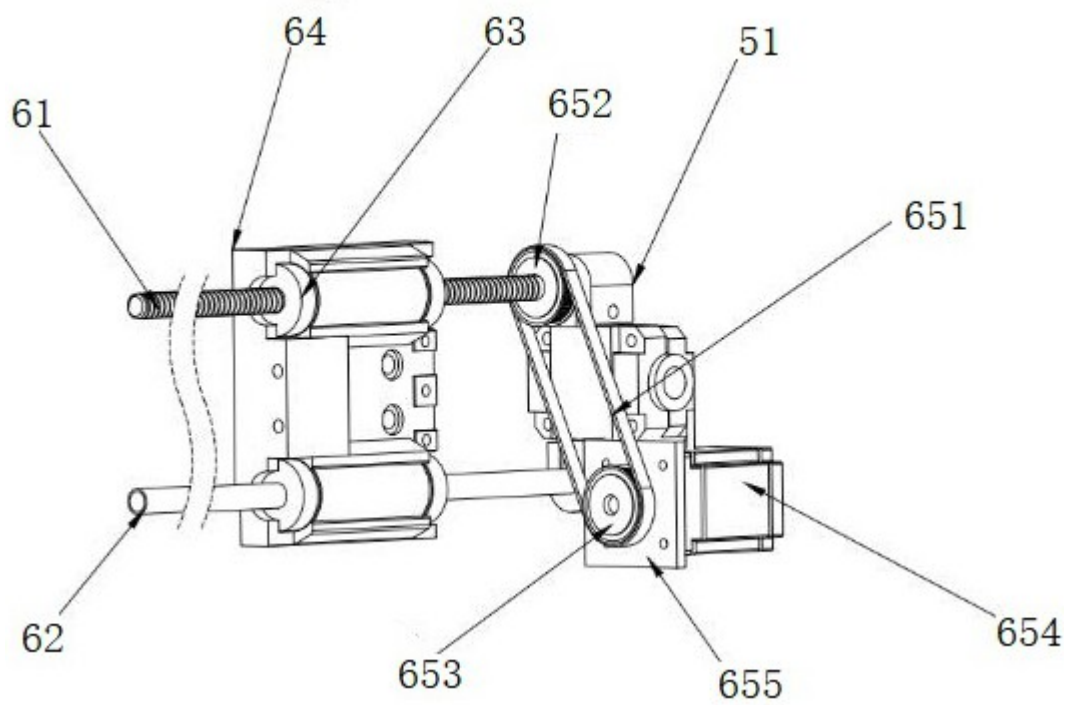


图5

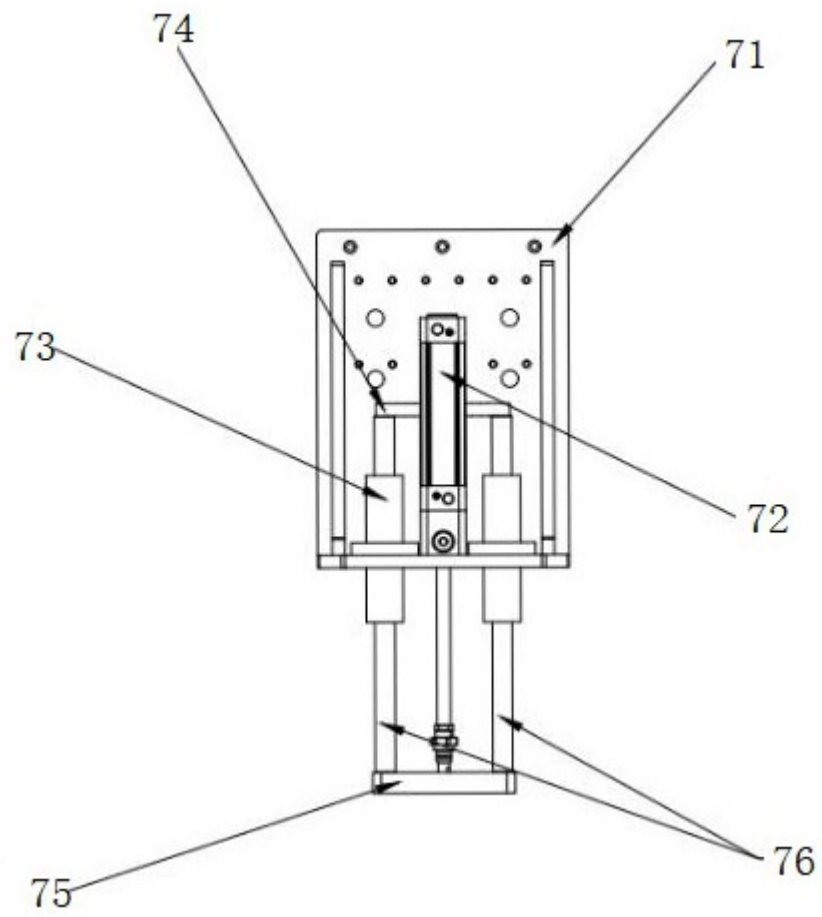


图6

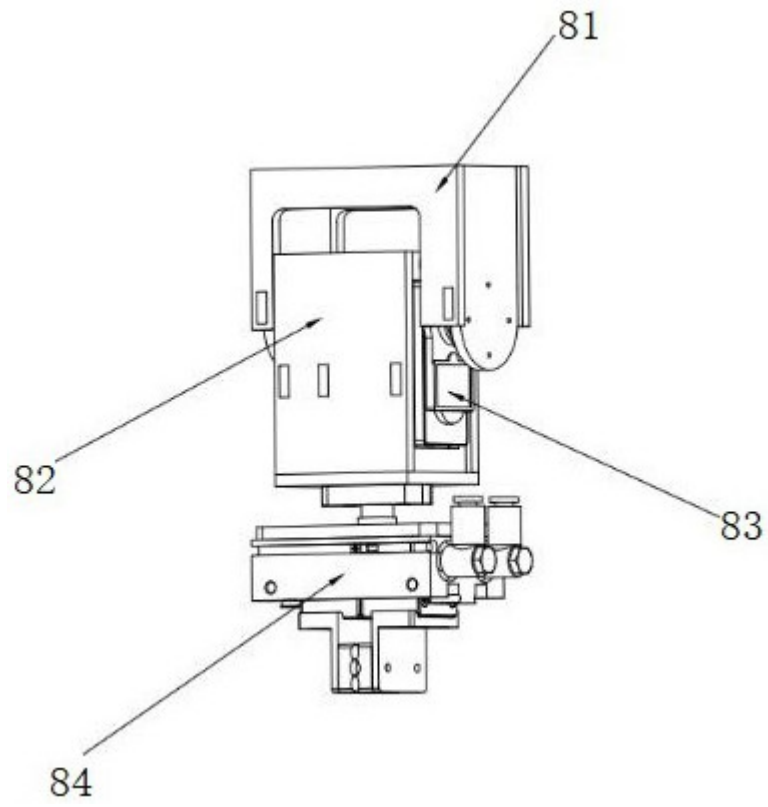


图7

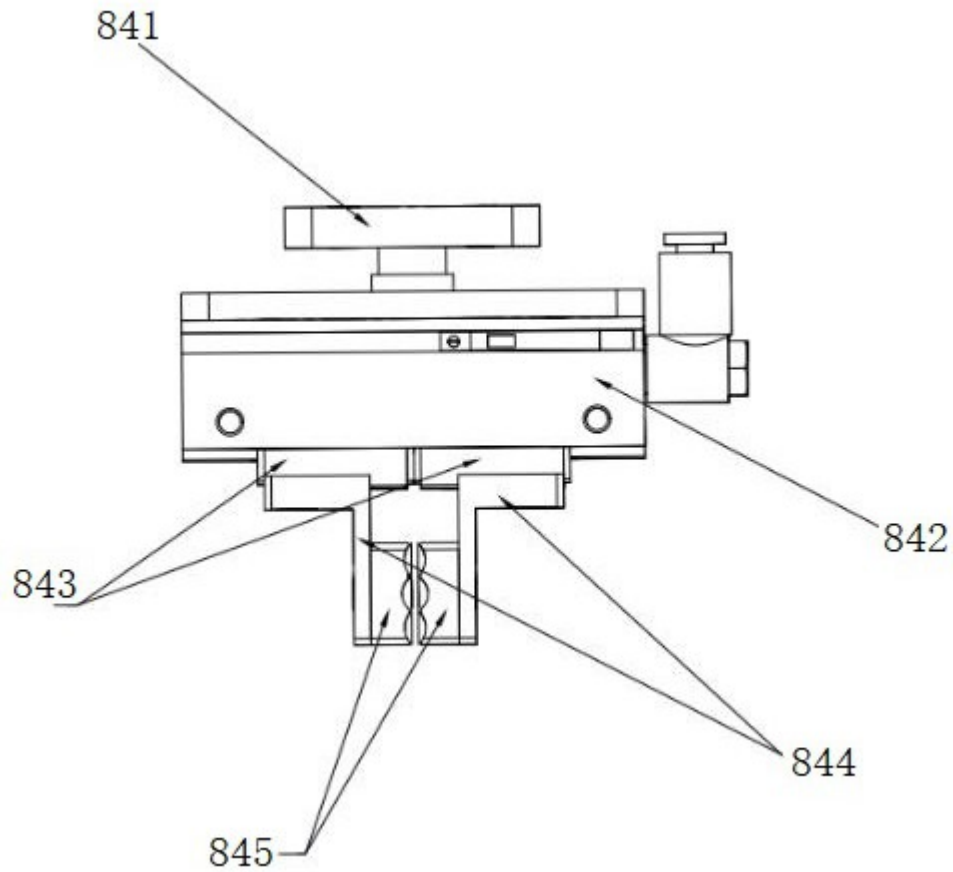


图8

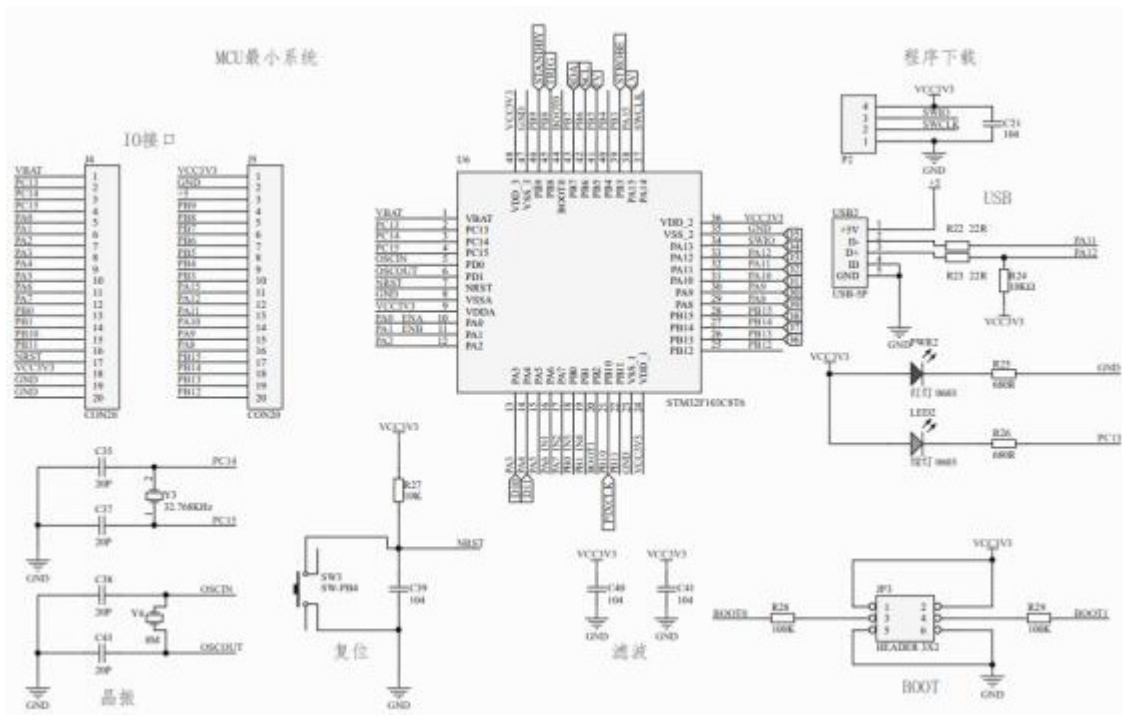


图9