



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212350986 U

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 202020316766.1

(22) 申请日 2020.03.15

(73) 专利权人 南京慧瞳作物表型组学研究院有限公司

地址 211225 江苏省南京市溧水区白马镇白朱路111号

专利权人 南京农业大学

(72) 发明人 吴劼 姜东 丁艳锋 周国栋

(51) Int. Cl.

B23P 19/00 (2006.01)

B23P 19/06 (2006.01)

B23P 19/10 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

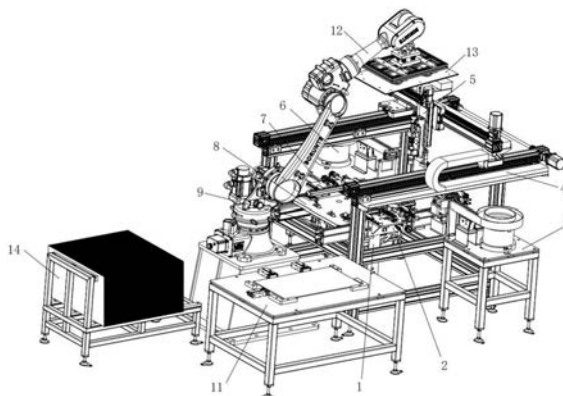
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统

(57) 摘要

本发明涉及一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,包括载盘,设在输送线上用于扁平栽培容器中螺栓、螺母及其他部件的组装;螺栓供料机构,用于对螺栓进行自动分料和送料;螺母供料机构,用于对螺母进行自动分料和送料;螺栓螺母抓取机构,用于夹取螺栓供料机构提供的螺栓并传送至载盘上,吸取螺母供料机构提供的螺母并传送至载盘上;螺栓校正机构,用于对待装配螺栓的装配位置进行调整。通过螺栓供料机构实现螺栓的自动送料,通过螺栓校正机构对待装配螺栓的装配位置进行调整,通过螺母供料机构实现螺母的自动送料,通过螺栓螺母抓取机构实现螺栓螺母的自动抓取以及螺栓螺母的自动旋紧,实现扁平栽培容器的螺栓螺母的高通量、自动化装配。



1. 一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于包括:
载盘,设在输送线上用于扁平栽培容器中螺栓、螺母及其他部件的组装;
螺栓供料机构,用于对螺栓进行自动分料和送料;
螺母供料机构,用于对螺母进行自动分料和送料;
螺栓螺母抓取机构,用于夹取螺栓供料机构提供的螺栓并传送至载盘上,吸取螺母供料机构提供的螺母并传送至载盘上;
螺栓校正机构,用于对待装配螺栓的装配位置进行调整。
2. 根据权利要求1所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述螺栓供料机构和螺母供料机构位于输送线两侧,输送线穿过所述螺栓供料机构和螺母供料机构之间的工作台框架。
3. 根据权利要求1所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述扁平栽培容器包括两片透明板、间隔条以及遮光板,
所述间隔条夹放在两片透明板之间并通过螺栓、螺母连接结构连接,间隔条包括两根垂直间隔条和一根水平间隔条,垂直间隔条位于透明板的两侧,水平间隔条位于透明板的底部,间隔条和透明板组成中空的栽培容器,垂直间隔条的外侧边还设置有一个以上的挂槽,挂槽位于中空容器外部;
所述遮光板位于透明板顶部,遮光板中部开设有遮光板槽,遮光板槽的形状与容器顶部开口处的形状相同且位置对应,遮光板的面积大于容器顶部面积。
4. 根据权利要求2所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述载盘上设有多个通孔以及多个用于放置螺栓的定位套;
所述工作台框架内的输送线下方设有顶升缓冲机构;所述顶升缓冲机构包括第一顶升组件和第二顶升组件,第一顶升组件包括顶升杆、用于驱动顶升杆升降的直线驱动机构,顶升杆顶升后其上端可以伸入其上方载盘上的通孔中;第二顶升组件用于将其上方的载盘顶升和下降。
5. 根据权利要求1或2所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述螺栓供料机构,包括螺栓振动盘,螺栓振动盘的出料口与螺栓输送轨道连接,螺栓输送轨道的下方设有直振器,螺栓输送轨道的出料口处设有螺栓翻转机构;
所述螺栓翻转机构包括安装底板,安装底板上设有平挡板、用于夹持螺栓输送轨道出料口处的螺栓的夹料爪以及驱动夹料爪翻转的翻转机构,平挡板和夹料爪紧贴螺栓输送轨道的出料口;安装底板带动夹料爪和平挡板沿着与螺栓输送轨道出料口垂直的水平方向上滑动。
6. 根据权利要求1或2所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述螺母供料机构包括螺母振动盘,螺母振动盘的出料口与螺母输送轨道连接,螺母输送轨道的下方设有直振器,螺母输送轨道的出料口处设有可在水平方向上滑动、并且其滑动方向与螺母输送轨道出料口垂直的平挡板,平挡板紧贴螺母输送轨道的出料口,平挡板靠近出料口一侧的顶部设有与出料口相配合、用于容纳螺母的接料槽。
7. 根据权利要求2所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述螺栓螺母抓取机构包括水平滑动组件和螺栓螺母抓取组件,
水平滑动组件包括支撑板和吊杆,支撑板垂直设置在所述工作台框架位于输送线上方

的水平架体上、并能够沿水平架体的长度方向滑动,所述吊杆垂直连接在所述支撑板上并能够沿支撑板的轴线方向滑动;

螺栓螺母抓取组件,用于抓取并带动所述螺栓或螺母沿所述吊杆上下运动。

8. 根据权利要求7所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,水平滑动组件还包括驱动支撑板沿水平架体的长度方向滑动的第一驱动机构,以及驱动吊杆沿支撑板的轴线方向滑动的第二个驱动机构;

所述螺栓螺母抓取组件包括与吊杆连接并沿吊杆上下滑动的机械手安装板,以及设置在所述机械手安装板上的螺栓取料爪和螺母取料爪;

所述螺母取料爪包括与所述螺母供料机构对接的螺母吸头机构,螺母吸头机构吸取螺母供料机构提供的螺母并传送至载盘上;所述螺母吸头机构可沿机械手安装板上下滑动;

所述螺栓取料爪包括设在机械手安装板底部并可沿机械手安装板上下滑动的气动手指,气动手指的输出端设有可在水平平面张合的夹爪,气动手指的夹爪朝向螺栓供料机构一侧。

9. 根据权利要求1或2所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述螺栓校正机构包括左平移夹爪机构、右平移夹爪机构和上升夹爪机构,所述左平移夹爪机构和右平移夹爪机构对称设置,用于对扁平栽培容器两侧待装配螺栓的装配位置进行调整;所述上升夹爪机构用于对扁平栽培容器底部待装配螺栓的装配位置进行调整。

10. 根据权利要求9所述的扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,其特征在于,所述左平移夹爪机构和右平移夹爪机构对称设置,均包括多个气动手指,用于驱动多个气动手指同时在水平方向上远离或靠近载盘的第一驱动装置,所述气动手指的输出端设有可在水平平面张合的夹爪,夹爪朝向载盘一侧;

所述上升夹爪机构位于载盘下方,包括多个气动手指,用于驱动多个气动手指同时上下运动的第二驱动装置,所述气动手指的两夹爪竖直朝上,载盘上设有供该竖直朝上的夹爪穿过的通孔。

一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种透明根系栽培容器自动装配系统,特别涉及一种用于扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统。

背景技术

[0002] 作物表型是基因型和环境共同决定的外在表现,对选育良种,加速育种进程具有重要意义。尤其在室内可控条件下,研发自动化、高通量和智能化的表型装置是表型研究领域的重要组成部分。

[0003] 室内表型装置的运行依赖于特制栽培容器的大量使用和装配。栽培容器的大批量自动化装配需要借助螺栓螺母配套系统,关于螺栓螺母的自动化装配已有诸多研究。一种螺栓螺母成套自动装配装置,包括螺栓夹持和成品卸料机构,螺母夹持与输送结构和螺栓螺母装配机构。用于将螺栓加紧定位,螺栓上料保护,当螺栓和螺母装配完毕后将成品卸料,螺母夹持和输送机构将螺母夹紧,并将螺母送入到螺栓和螺母装配机构,实现了螺栓夹持和螺母同步转运,卸料与螺栓上料同步以及螺栓和螺母的成套自动装配。一种移动式螺栓螺母自动锁紧装置,包括底座和安装于底座上的载物架,X、Y轴驱动装置,安装架,旋转螺栓装置和螺母固定装置。Y轴驱动装置固定在安装架上,旋转螺栓装置和螺母固定装置安装在Y轴驱动装置的动力输出端同步同向在纵向方向滑动,安装架固定安装在X轴驱动装置的动力输出端可在横向方向滑动,载物架设在旋转螺栓装置和螺母固定装置且固定安装在底座上,安装架上固定有待装配体。实现了旋转螺栓装置和螺母固定装置能够可移动地,对装配体上不同位置的通孔进行自动螺栓和螺母配合自动化安装,提高了装配效率。这些螺栓螺母自动化装配,在一定程度上降低了劳动强度,提高了生产效率。但并未考虑到螺栓和螺母的自动分料,以及装配完成后,螺栓螺母自动化校正调整功能,因此,需要研发一套集自动安装分料,同步运转,智能校正调整,合格率高螺栓螺母自动装配系统。

发明内容

[0004] 本发明克服了现有技术中的不足,在于提供一种集自动安装分料,同步运转,智能校正调整,合格率高扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统。

[0005] 本发明的具体技术方案如下:

[0006] 一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,包括

[0007] 载盘,设在输送线上用于扁平栽培容器中螺栓、螺母及其他部件的组装;

[0008] 螺栓供料机构,用于对螺栓进行自动分料和送料;

[0009] 螺母供料机构,用于对螺母进行自动分料和送料;

[0010] 螺栓螺母抓取机构,用于夹取螺栓供料机构提供的螺栓并传送至载盘上,吸取螺母供料机构提供的螺母并传送至载盘上;

[0011] 螺栓校正机构,用于对待装配螺栓的装配位置进行调整。

[0012] 优选的,所述螺栓供料机构和螺母供料机构位于输送线两侧,输送线穿过所述螺

栓供料机构和螺母供料机构之间的工作台框架。

[0013] 优选的,所述扁平栽培容器包括两片透明板、间隔条以及遮光板,

[0014] 所述间隔条夹放在两片透明板之间并通过螺栓、螺母连接结构连接,间隔条包括两根垂直间隔条和一根水平间隔条,垂直间隔条位于透明板的两侧,水平间隔条位于透明板的底部,间隔条和透明板组成中空的栽培容器,垂直间隔条的外侧边还设置有一个以上的挂槽,挂槽位于中空容器外部;

[0015] 所述遮光板位于透明板顶部,遮光板中部开设有遮光板槽,遮光板槽的形状与容器顶部开口处的形状相同且位置对应,遮光板的面积大于容器顶部面积。

[0016] 优选的,所述载盘上设有多个通孔以及多个用于放置螺栓的定位套;

[0017] 所述工作台框架内的输送线下方设有顶升缓冲机构;所述顶升缓冲机构包括第一顶升组件和第二顶升组件,第一顶升组件包括顶升杆、用于驱动顶升杆升降的直线驱动机构,顶升杆顶升后其上端可以伸入其上方载盘上的通孔中;第二顶升组件用于将其上方的载盘顶升和下降。

[0018] 优选的,所述螺栓供料机构,包括螺栓振动盘,螺栓振动盘的出料口与螺栓输送轨道连接,螺栓输送轨道的下方设有直振器,螺栓输送轨道的出料口处设有螺栓翻转机构;

[0019] 所述螺栓翻转机构包括安装底板,安装底板上设有平挡板、用于夹持螺栓输送轨道出料口处的螺栓的夹料爪以及驱动夹料爪翻转的翻转机构,平挡板和夹料爪紧贴螺栓输送轨道的出料口;安装底板带动夹料爪和平挡板沿着与螺栓输送轨道出料口垂直的水平方向上滑动。

[0020] 优选的,所述螺母供料机构包括螺母振动盘,螺母振动盘的出料口与螺母输送轨道连接,螺母输送轨道的下方设有直振器,螺母输送轨道的出料口处设有可在水平方向上滑动、并且其滑动方向与螺母输送轨道出料口垂直的平挡板,平挡板紧贴螺母输送轨道的出料口,平挡板靠近出料口一侧的顶部设有与出料口相配合、用于容纳螺母的接料槽。

[0021] 优选的,所述螺栓螺母抓取机构包括水平滑动组件和螺栓螺母抓取组件,

[0022] 水平滑动组件包括支撑板和吊杆,支撑板垂直设置在所述工作台框架位于输送线上方的水平架体上、并能够沿水平架体的长度方向滑动,所述吊杆垂直连接在所述支撑板上并能够沿支撑板的轴线方向滑动;

[0023] 螺栓螺母抓取组件,用于抓取并带动所述螺栓或螺母沿所述吊杆上下运动。

[0024] 优选的,水平滑动组件还包括驱动支撑板沿水平架体的长度方向滑动的第一驱动机构,以及驱动吊杆沿支撑板的轴线方向滑动的第二个驱动机构;

[0025] 所述螺栓螺母抓取组件包括与吊杆连接并沿吊杆上下滑动的机械手安装板,以及设置在所述机械手安装板上的螺栓取料爪和螺母取料爪;

[0026] 所述螺母取料爪包括与所述螺母供料机构对接的螺母吸头机构,螺母吸头机构吸取螺母供料机构提供的螺母并传送至载盘上;所述螺母吸头机构可沿机械手安装板上下滑动;

[0027] 所述螺栓取料爪包括设在机械手安装板底部并可沿机械手安装板上下滑动的气动手指,气动手指的输出端设有可在水平平面张合的夹爪,气动手指的夹爪朝向螺栓供料机构一侧。

[0028] 优选的,所述螺栓校正机构包括左平移夹爪机构、右平移夹爪机构和上升夹爪机

构,所述左平移夹爪机构和右平移夹爪机构对称设置,用于对扁平栽培容器两侧待装配螺栓的装配位置进行调整;所述上升夹爪机构用于对扁平栽培容器底部待装配螺栓的装配位置进行调整。

[0029] 优选的,所述左平移夹爪机构和右平移夹爪机构对称设置,均包括多个气动手指,用于驱动多个气动手指同时在水平方向上远离或靠近载盘的第一驱动装置,所述气动手指的输出端设有可在水平平面张合的夹爪,夹爪朝向载盘一侧;

[0030] 所述上升夹爪机构位于载盘下方,包括多个气动手指,用于驱动多个气动手指同时上下运动的第二驱动装置,所述气动手指的两夹爪竖直朝上,载盘上设有供该竖直朝上的夹爪穿过的通孔。

[0031] 本发明采用以上技术方案,其具有如下优点:1、本发明通过螺栓供料机构实现螺栓的自动送料,通过螺栓校正机构对待装配螺栓的装配位置进行调整,通过螺母供料机构实现螺母的自动送料,通过螺栓螺母抓取机构实现螺栓螺母的自动抓取以及螺栓螺母的自动旋紧,实现扁平栽培容器的螺栓螺母的高通量、自动化装配,自动化程度高,提高了工作效率。2. 本发明中采用螺栓校正机构对待装配螺栓的装配位置进行调整,避免了因螺栓装配位置的偏差而导致产品的缺陷,提高了产品的合格率。

附图说明

[0032] 图1为本发明扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统的结构示意图;

[0033] 图2为本发明扁平栽培容器的结构示意图;

[0034] 图3为本发明载盘的结构示意图;

[0035] 图4为本发明顶升缓冲机构的结构示意图;

[0036] 图5为本发明螺栓供料机构的结构示意图;

[0037] 图6为本发明螺母供料机构的结构示意图;

[0038] 图7为本发明工作台框架和螺栓螺母抓取机构的结构示意图;

[0039] 图8为本发明螺栓螺母抓取组件的结构示意图;

[0040] 图9为本发明左平移夹爪机构的结构示意图;

[0041] 图10为上升夹爪机构的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 以下将结合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明,以便更清楚理解本发明的目的、特点和优点。应理解的是,附图所示的实施例并不是对本发明范围的限制,而只是为了说明本发明技术方案的实质精神。本发明未提及部分均为现有技术。

[0043] 参见图1和图4,本发明涉及一种扁平栽培容器的螺栓螺母自动装配系统,包括载盘8,设在输送线4-9上用于扁平栽培容器10中螺栓、螺母及其他部件的组装;

[0044] 螺栓供料机构3,用于对螺栓进行自动分料和送料;

[0045] 螺母供料机构6,用于对螺母进行自动分料和送料;

[0046] 螺栓螺母抓取机构5,用于夹取螺栓供料机构3提供的螺栓并传送至载盘8上,吸取螺母供料机构6提供的螺母并传送至载盘8上;

[0047] 螺栓校正机构,用于对待装配螺栓的装配位置进行调整。

[0048] 进一步的,参见图2,所述的扁平栽培容器10包括两片钢化玻璃10-1、间隔条以及遮光板10-5;所述间隔条夹放在两片钢化玻璃10-1之间,间隔条包括两根垂直间隔条10-2和一根水平间隔条(图中未画出),垂直间隔条10-2位于钢化玻璃10-1的两侧,水平间隔条(图中未画出)位于钢化玻璃10-1的底部,间隔条和钢化玻璃10-1组成中空的容器,中空的容器中填充培养土,植物根系在容器内生长;钢化玻璃10-1的两侧以及底部均匀开设有螺栓孔10-8,两片钢化玻璃10-1之间通过螺栓和螺母加以固定,垂直间隔条10-2的外侧边还设置有一个以上的挂槽10-3,挂槽10-3位于中空容器外部;遮光板10-5位于钢化玻璃10-1的顶部,遮光板10-5的中部开设有遮光板槽10-4,遮光板槽10-4的位置与形状与扁平栽培容器10的顶部开口处对应设置,便于填土,遮光板10-5的面积大于扁平栽培容器10顶部的面积,为了让遮光板安装更加稳定,两根垂直间隔条10-2上还分别安装有遮光板卡片10-6和弹簧10-7,遮光板卡片10-6卡入垂直间隔条10-2的端部,旋转90°后完成对遮光板10-5的固定,弹簧10-7位于二者中间,起到减震缓冲作用。

[0049] 进一步的,参见图1,所述螺栓供料机构3和螺母供料机构6位于输送线4-9两侧,输送线4-9穿过所述螺栓供料机构3和螺母供料机构6之间的工作台框架4;输送线优选为倍速链型材,倍速链型材内设有链条、驱动装置驱动所述链条沿所述倍速链型材的长度方向平移。

[0050] 进一步的,参见图3和图4,载盘8上设有多个通孔以及多个用于放置螺栓8-1的定位套8-2。工作台框架4内的倍速链型材4-9下方设有顶升缓冲机构1;顶升缓冲机构1包括第一顶升组件和第二顶升组件,第一顶升组件包括顶升杆、用于驱动顶升杆升降的直线驱动机构,顶升杆顶升后其上端可以伸入其上方载盘8上的通孔中;第二顶升组件用于将其上方的载盘8顶升和下降。

[0051] 进一步的,参见图3和图4,载盘8上设有多个通孔以及多个用于放置螺栓8-1的定位套8-2,用于放置螺栓8-1的定位套8-2的个数与扁平栽培容器中需要放置的螺栓的个数相同,通孔包括多个圆形通孔8-3和多个方形通孔8-6,载盘8上还设有多个定位锥销套8-5,载盘8两侧设有载盘垫片8-4。顶升缓冲机构包括顶升固定板1-11、顶升板1-7、第一顶升组件和第二顶升组件,顶升固定板1-11上固定有四个第一直线轴承1-10和四个第二直线轴承1-5,顶升固定板1-11的下方设有定位板1-4,定位板1-4设在工作台框架4内的倍速链型材4-9下方,顶升板1-7设在顶升固定板1-11的上方。顶升板1-7上设有与载盘8上的定位锥销套8-5相匹配的定位销1-9,顶升板1-7上设有减震感应器1-8。第一顶升组件中的直线驱动机构优选为电机推杆1-15,电机推杆1-15设在电机推杆支架1-1内;顶升杆包括托架1-2、托板1-13和第一导向轴1-12,托架1-2设在电机推杆1-15的伸缩套管端部上方,托架1-2的两侧均连接有托板1-13,各个托板1-13与两个第一导向轴1-12的底端连接,第一导向轴1-12顶升后其上端依次穿过定位板1-4、顶升固定板1-11上的第一直线轴承1-10、顶升板1-7后可以伸入其上方的载盘8上的圆形通孔8-3中;第一导向轴1-12的上端设有缓冲垫1-6。第二顶升组件包括顶升气缸1-14、顶升导向柱1-3,顶升气缸1-14设在顶升固定板1-11的下方,顶升气缸1-14的输出轴与顶升板1-7连接;顶升导向柱1-3有4个,顶升导向柱1-3的上部穿过顶升固定板1-11上的第二直线轴承1-5后与顶升板1-7连接,用于对顶升板1-7的顶升与下降进行导向。工作台框架4内的倍速链型材4-9上方设有顶升挡块4-10,用于对顶升板1-7的顶升高度进行定位。

[0052] 进一步的,参见图5,螺栓送料机构3包括螺栓振动盘支架3-1,设于螺栓振动盘支架3-1上的螺栓振动盘3-2,与螺栓振动盘3-2的出料口连接的螺栓输送轨道3-3,螺栓输送轨道3-3的下方设有直振器3-4,螺栓输送轨道3-3的出料口3-5处设有螺栓翻转机构。螺栓翻转机构包括安装底板3-10,安装底板3-10上设有平挡板3-13、用于夹持螺栓输送轨道3-3出料口3-5处的螺栓的夹料爪以及驱动夹料爪翻转的翻转机构3-8,平挡板3-13和夹料爪紧贴螺栓输送轨道3-3的出料口3-5;安装底板3-10带动夹料爪和平挡板3-13沿着与螺栓输送轨道3-3出料口3-5垂直的水平方向上滑动。

[0053] 优选的,参见图5,螺栓输送轨道3-3出料口3-5处下方设有底板3-12,底板3-12上方设有滑台气缸3-9,滑台气缸3-9驱动其上方的安装底板3-10在水平方向上滑动、其滑动方向与螺栓输送轨道3-3出料口3-5垂直。安装底板3-10上设有平挡板3-13、用于夹持螺栓输送轨道3-3出料口3-5处的螺栓的夹料爪以及驱动夹料爪翻转的翻转气缸3-8,翻转气缸3-8的法兰轴与翻转轴3-11连接,夹料爪连接在翻转轴3-11上;夹料爪为气动手指3-7,气动手指3-7的两夹爪3-6朝向出料口3-5,用于对出料口3-5处的螺栓进行夹取和放下;平挡板3-13和两夹爪3-6紧贴螺栓输送轨道3-3的出料口3-5,并且平挡板3-13位于两夹爪3-6一侧。

[0054] 工作时,螺栓振动盘3-2排列输送螺栓,螺栓输送轨道3-3将排列好的螺栓有序的输送至出料口3-5处;控制气动手指3-7驱动两夹爪3-6张开,控制滑台气缸3-9驱动安装底板3-10在垂直于出料口3-5处的水平方向上滑动,直至气动手指3-7的两夹爪3-6正对出料口3-5,两夹爪3-6正对出料口3-5处的螺栓头部,出料口3-5处的螺栓出料进入两夹爪3-6张开部分,控制气动手指3-7驱动两夹爪3-6闭合夹取螺栓头部;同时控制滑台气缸3-9驱动安装底板3-10在垂直于出料口3-5处的水平方向上滑动,直至气动手指3-7的两夹爪3-6远离出料口3-5、平挡板3-13位于出料口3-5处,平挡板3-13挡住出料口3-5处的螺栓不让出料;控制翻转气缸3-8带动气动手指3-7及其两夹爪3-6上的螺栓翻转,使得螺栓头部朝下,螺杆部分朝上,便于对螺栓进行后续的安装;控制螺栓螺母抓取机构5中的螺栓取料爪夹取两夹爪3-6上的螺栓的螺杆部分,控制气动手指3-7驱动两夹爪3-6张开释放螺栓;控制翻转气缸3-8带动翻转轴3-11上的气动手指3-7及其两夹爪3-6翻转使得气动手指3-7的两夹爪3-6朝向出料口3-5。重复上述步骤。

[0055] 进一步的,参见图6,螺母送料机构包括螺母振动盘支架6-1,设于螺母振动盘支架6-1上的螺母振动盘6-2,与螺母振动盘6-2的出料口连接的螺母输送轨道6-3,螺母输送轨道6-3的下方设有直振器6-4,螺母输送轨道6-3的出料口处设有可在水平方向上滑动、并且其滑动方向与螺母输送轨道6-3出料口垂直的平挡板6-8,平挡板6-8紧贴螺母输送轨道6-3的出料口,平挡板6-8靠近出料口一侧的顶部设有与出料口相配合、用于容纳螺母的接料槽6-7。优选的,螺母输送轨道6-3出料口处设有挡板6-6,挡板6-6的上方设有滑台气缸6-5,滑台气缸6-5驱动其上方的平挡板6-8在水平方向上滑动,螺母输送轨道6-3的出料口一侧还设有螺母过渡板6-9。

[0056] 工作时,螺母振动盘6-2排列输送螺母,螺母输送轨道6-3将排列好的螺母有序的输送至出料口处,控制滑台气缸6-5驱动平挡板6-8在垂直于出料口处的水平方向上滑动,直至平挡板6-8上的接料槽6-7正对螺母输送轨道6-3的出料口,出料口处的螺母出料进入接料槽6-7中;控制滑台气缸6-5驱动平挡板6-8带动接料槽6-7中的螺母往螺母过渡板6-9

的水平方向上滑动,直至平挡板6-8带动螺母远离出料口滑入螺母过渡板6-9中,螺母过渡板6-9挡住接料槽6-7中的螺母不掉落,而平挡板6-8挡住出料口处的螺母不让出料;控制螺栓螺母抓取机构5中的螺母取料爪夹取接料槽6-7中的螺母。重复上述步骤。

[0057] 进一步的,参见图7和图8,螺栓螺母抓取机构5包括水平滑动组件和螺栓螺母抓取组件5-3,水平滑动组件包括支撑板4-4和吊杆5-1,支撑板4-4垂直设置在所述工作台框架4位于倍速链型材4-9上方的水平架体4-8上、并能够沿水平架体4-8的长度方向滑动,吊杆5-1垂直连接在所述支撑板4-4上并能够沿支撑板4-4的轴线方向滑动;螺栓螺母抓取组件5-3,用于抓取并带动所述螺栓或螺母沿所述吊杆5-1上下运动。

[0058] 进一步的,参见图7和图8,螺栓螺母抓取机构5包括水平滑动组件和螺栓螺母抓取组件5-3,水平滑动组件包括支撑板4-4和吊杆5-1,支撑板4-4垂直设置在所述工作台框架4位于倍速链型材4-9上方的水平架体4-8上,水平架体4-8沿其长度方向设有滑轨4-7,滑块4-2穿在滑轨4-7中,支撑板4-4通过滑块4-2与水平架体4-8连接,水平架体4-8上还设有用于驱动滑块4-2沿滑轨4-7滑动的电机4-1;工作时,电机4-1驱动滑块4-2沿水平架体4-8长度方向的滑轨4-7滑动,从而带动支撑板4-4沿水平架体4-8的长度方向滑动。支撑板4-4沿其轴线方向设有滑轨4-6,滑块4-5穿在滑轨4-6中,吊杆5-1通过滑块4-5与支撑板4-4垂直连接,支撑板4-4上还设有用于驱动滑块4-5沿滑轨4-6滑动的电机4-3;工作时,电机4-3驱动滑块4-5沿支撑板4-4轴线方向的滑轨4-6滑动,从而带动吊杆5-1沿支撑板4-4的轴线方向运动。优选的,所述吊杆5-1为直线滑台模组。

[0059] 进一步的,螺栓螺母抓取组件5-3包括与吊杆5-1连接并沿吊杆5-1上下滑动的机械手安装板5-8,以及设置在所述机械手安装板5-8上的螺栓取料爪和螺母取料爪,吊杆5-1上的电机5-2驱动机械手安装板5-8沿吊杆5-1上下滑动。螺母取料爪包括与所述螺母供料机构6对接的螺母吸头机构,螺母吸头机构吸取螺母供料机构6提供的螺母并传送至载盘8上。螺母吸头机构为伺服电批5-10,伺服电批5-10上设有真空发生器(图中未画出)和螺母吸头5-11,伺服电批5-10连接在主板5-12上,主板5-12与机械手安装板5-8上的电批安装板5-7滑动连接,气缸5-9驱动主板5-12沿电批安装板5-7上下滑动,从而带动主板5-12上的伺服电批5-10沿电批安装板5-7上下滑动。螺栓取料爪包括设在机械手安装板5-8底部并可沿机械手安装板5-8上下滑动的气动手指5-5,气动手指5-5的输出端设有可在水平平面张合的夹爪5-4,气动手指5-5的夹爪5-4朝向螺栓供料机构3一侧。优选的,机械手安装板5-8底部设有滑台气缸5-6,气动手指5-5与滑台气缸5-6的输出轴连接,滑台气缸5-6带动气动手指5-5沿机械手安装板5-8底部上下滑动。

[0060] 进一步的,参见图9和图10,螺栓校正机构包括左平移夹爪机构7、右平移夹爪机构2和上升夹爪机构9,左平移夹爪机构7、右平移夹爪机构2对称设置,分别对扁平栽培容器中左侧、右侧的螺栓进行装配位置的调整,上升夹爪机构9设在工作台框架4内倍速链型材4-9下方,并且位于左平移夹爪机构7与右平移夹爪机构2之间,用于对扁平栽培容器中底部的螺栓进行装配位置的调整。左平移夹爪机构7和右平移夹爪机构2均包括多个气动手指7-4,用于驱动多个气动手指7-4同时在水平方向上远离或靠近载盘8的第一驱动装置7-2,气动手指7-4的输出端设有可在水平平面张合的夹爪7-5,夹爪7-5朝向载盘8一侧。上升夹爪机构9包括多个气动手指9-5,用于驱动多个气动手指9-5同时上下运动的第二驱动装置9-1,所述气动手指9-5的两夹爪9-6竖直朝上,载盘8上设有供该竖直朝上的夹爪9-6穿过的方形

通孔8-6。

[0061] 进一步的,参见图9和图10,左平移夹爪机构7、右平移夹爪机构2均包括安装板7-1、安装板7-1与工作台框架4内的倍速链型材4-9连接,安装板7-1上设有支架7-6和滑轨7-3,支架7-6滑动连接在滑轨7-3上,第一驱动装置7-2驱动支架7-6在水平方向上远离或靠近载盘7,第一驱动装置7-2可以采用伺服电机。支架7-6沿长度方向上设有多个气动手指7-4,气动手指7-4的个数与扁平栽培容器中左侧/右侧的螺栓个数相匹配,优选为3个;3个气动手指7-4均匀分布在支架7-6的长度方向上,气动手指7-4的输出端均设有可在水平平面张合的夹爪7-5,夹爪7-5朝向载盘8一侧。上升夹爪机构9包括支架连接板9-3,支架连接板9-3设在工作台框架4内的倍速链型材4-9的下方,支架连接板9-3上设有支架板9-7,双轴气缸9-1通过气缸连接板9-4连接在支架板9-7上,支架板9-7的竖直方向设有滑轨9-2,气缸连接板9-4与该滑轨9-2滑动连接,气缸连接板9-4上设有多个气动手指9-5,气动手指9-5的个数与扁平栽培容器中底部的螺栓个数相匹配,优选为2个,2个气动手指9-5的两夹爪9-6均竖直朝上,载盘8上设有供该竖直朝上的夹爪9-6穿过的方形通孔8-6。工作时,双轴气缸9-1驱动气缸连接板9-4沿支架板9-7上下滑动并带动气动手指9-5竖直朝上的夹爪9-6穿过或退出载盘8上的方形通孔8-6。

[0062] 本发明的过程如下:

[0063] 控制倍速链型材4-9内的链条带动其上方的多个载盘8运动,直至载盘8移动至工作台框架4内顶升板1-7上的定位销1-9正对载盘8上的定位锥销套8-5;控制顶升气缸1-14驱动顶升导向柱1-3带动顶升板1-7上升使得顶升板1-7上的定位销1-9 插入载盘8上的定位锥销套8-5,控制顶升气缸1-14驱动顶升导向柱1-3带动顶升板1-7以及载盘8继续上升,直至升到顶升挡块处。

[0064] 控制螺栓振动盘3-2排列输送螺栓,螺栓输送轨道3-3将排列好的螺栓有序的输送至出料口3-5处;控制气动手指3-7驱动两夹爪3-6张开,控制滑台气缸3-9驱动安装底板3-10在垂直于出料口3-5处的水平方向上滑动,直至气动手指3-7的两夹爪3-6的张开部分正对出料口3-5,两夹爪3-6的张开部分正对出料口3-5处的螺栓头部,螺栓输送轨道3-3出料口3-5处的螺栓出料进入两夹爪3-6的张开部分,控制气动手指3-7驱动两夹爪3-6闭合夹取螺栓头部;同时控制滑台气缸3-9驱动安装底板3-10在垂直于出料口3-5处的水平方向上滑动,直至气动手指3-7的两夹爪3-6远离出料口3-5、平挡板3-13位于出料口3-5处,平挡板3-13挡住出料口3-5处的螺栓不让出料;控制翻转气缸3-8带动气动手指3-7以及其两夹爪3-6上的螺栓翻转,使得螺栓头部朝下,螺杆部分朝上。

[0065] 控制螺栓螺母抓取机构5整体带动螺栓螺母抓取组件5-3移动至螺栓供料机构3的正前方,控制电机5-2驱动机械手安装板5-8带动螺栓取料爪沿吊杆5-1向下滑动,同时控制机械手安装板5-8底部的滑台气缸5-6带动气动手指5-5沿机械手安装板5-8底部上下滑动,直至气动手指5-5的两夹爪5-4降低至螺栓翻转机构上的气动手指3-7的两夹爪3-6上的螺栓的螺杆部分上方,控制气动手指5-5驱动两夹爪5-4张开,再驱动螺栓螺母抓取机构5整体向螺栓供料机构3移动直至气动手指5-5的两夹爪5-4张开部分位于气动手指3-7的两夹爪3-6上的螺栓的螺杆部分正上方;然后控制滑台气缸5-6带动气动手指5-5沿机械手安装板5-8底部向下运动,同时控制气动手指5-5驱动两夹爪5-4闭合夹取气动手指3-7的两夹爪3-6上的螺栓的螺杆部分;控制螺栓翻转机构上的气动手指3-7驱动两夹爪3-6张开释放螺栓;

控制螺栓螺母抓取机构5整体带动螺栓螺母抓取组件5-3以及两夹爪5-4上的螺栓驶离螺栓供料机构3,控制翻转气缸3-8带动翻转轴3-11上的气动手指3-7以及其两夹爪3-6翻转使得气动手指3-7的两夹爪3-6朝向出料口3-5。

[0066] 控制螺栓螺母抓取机构5整体带动螺栓螺母抓取组件5-3以及两夹爪5-4上的螺栓移动至工作台框架4内载盘8的上方,同时控制机械手安装板5-8底部的滑台气缸5-6带动气动手指5-5沿机械手安装板5-8底部上下滑动,直至气动手指5-5的两夹爪5-4上的螺栓降低至载盘8上的定位套8-2上方,再驱动螺栓螺母抓取机构5整体向载盘8上的定位套8-2移动直至气动手指5-5的两夹爪5-4上的螺栓位于载盘8上的定位套8-2正上方,然后控制滑台气缸5-6带动两夹爪5-4上的螺栓沿机械手安装板5-8底部向下运动,同时控制气动手指5-5驱动两夹爪5-4张开释放螺栓,将螺栓放置在载盘8上的定位套8-2上。重复上述步骤,直至载盘8上的定位套8-2上均放置有螺栓。控制电机5-2驱动机械手安装板5-8带动螺栓取料爪沿吊杆5-1向上滑动,同时控制机械手安装板5-8底部的滑台气缸5-6带动气动手指5-5沿机械手安装板5-8底部向上运动,直至机械手安装板5-8以及气动手指5-5不会影响后续螺母吸头机构的工作。

[0067] 控制左平移夹爪机构7上的气动手指7-4驱动两夹爪7-5张开,控制第一驱动装置7-2驱动支架7-6带动三个气动手指7-4在水平方向上靠近载盘8,直至载盘8左侧定位套8-2上的螺栓位于气动手指7-4的两夹爪7-5的张开部分,控制气动手指7-4驱动两夹爪7-5闭合将载盘8左侧定位套8-2上的螺栓扶正;同理控制右平移夹爪机构2将载盘8右侧定位套8-2上的螺栓扶正。控制上升夹爪机构9上的气动手指9-5驱动两夹爪9-6张开,控制双轴气缸9-1驱动气缸连接板9-4带动气动手指9-5上升,两夹爪9-6穿过载盘8上的方形通孔8-6,直至载盘8定位套8-2上对应于扁平栽培容器中底部的螺栓位于气动手指9-5的两夹爪9-6的张开部分,控制气动手指9-5驱动两夹爪9-6闭合将载盘8定位套8-2上对应于扁平栽培容器中底部的螺栓扶正。

[0068] 控制电机推杆1-15带动托板1-13及其上方的第一导向轴1-12顶升,直至第一导向轴1-12的上端依次穿过顶升板1-7、载盘8上的圆形通孔8-3,并且其上端端部从圆形通孔8-3中伸出。

[0069] 控制机械臂12抓取玻璃放置架14上的钢化玻璃13并将其放置在玻璃二次定位台11上,玻璃二次定位台11对钢化玻璃13的位置进行调整;控制机械臂12抓取玻璃二次定位台11上的钢化玻璃13将其运移至工作台框架4内载盘8的上方,直至钢化玻璃13的两侧以及底部的螺栓孔10-8正对载盘8定位套8-2上的螺栓,然后控制机械臂12将钢化玻璃13放置在第一导向轴1-12的上端端部。

[0070] 控制电机推杆1-15带动托板1-13及其上方的第一导向轴1-12缓慢下降,带动其上方的钢化玻璃13缓慢下降,直至载盘8定位套8-2上的螺栓插入钢化玻璃13的螺栓孔10-8中。控制左平移夹爪机构7上的气动手指7-4驱动两夹爪7-5张开,控制第一驱动装置7-2驱动支架7-6带动三个气动手指7-4在水平方向上远离载盘8,直至气动手指7-4的两夹爪7-5位于倍速链型材4-9外;同理控制右平移夹爪机构2上的气动手指的两夹爪位于倍速链型材4-9外;控制上升夹爪机构9上的气动手指9-5驱动两夹爪9-6张开,控制双轴气缸9-1驱动气缸连接板9-4带动气动手指9-5下降,直至气动手指9-5的两夹爪9-6位于载盘8的下方。继续控制电机推杆1-15带动托板1-13及其上方的第一导向轴1-12缓慢下降,带动其上方的钢化

玻璃13缓慢下降,直至第一导向轴1-12上端位于倍速链型材4-9内链条的下方,而钢化玻璃13完全放置在载盘8上。

[0071] 随后在钢化玻璃13上放置间隔条,间隔条放好后采用前述同样的方法将另一片钢化玻璃放置在载盘8定位套8-2上方的螺栓上。

[0072] 控制螺母振动盘6-2排列输送螺母,螺母输送轨道6-3将排列好的螺母有序的输送至出料口处,控制滑台气缸6-5驱动平挡板6-8在垂直于出料口处的水平方向上滑动,直至平挡板6-8上的接料槽6-7正对螺母输送轨道6-3的出料口,出料口处的螺母出料进入接料槽6-7中;控制滑台气缸6-5驱动平挡板6-8带动接料槽6-7中的螺母往螺母过渡板6-9的水平方向上滑动,直至平挡板6-8带动螺母远离出料口滑入螺母过渡板6-9中,此时螺母过渡板6-9挡住接料槽6-7中的螺母不掉落,而平挡板6-8挡住出料口处的螺母不让出料。

[0073] 控制螺栓螺母抓取机构5整体带动螺栓螺母抓取组件5-3移动至螺母供料机构6的正前方,驱动气缸5-9带动主板5-12以及伺服电批5-10沿电批安装板5-7上下滑动,直至螺母吸头5-11降低至平挡板6-8上接料槽6-7中的螺母上方;再驱动螺栓螺母抓取机构5整体向平挡板6-8上的接料槽6-7移动直至螺母吸头5-11位于接料槽6-7中螺母正上方,然后控制驱动气缸5-9带动主板5-12以及伺服电批5-10沿电批安装板5-7向下滑动,同时控制伺服电批5-10上的真空发生器工作,螺母吸头5-11将接料槽6-7中的螺母吸附固定在螺母吸头5-11中。

[0074] 控制螺栓螺母抓取机构5整体带动螺栓螺母抓取组件5-3以及螺母吸头5-11上的螺母移动至工作台框架4内载盘8的上方,驱动气缸5-9带动主板5-12以及伺服电批5-10沿电批安装板5-7上下滑动,直至螺母吸头5-11降低至载盘8上螺栓上方,再驱动螺栓螺母抓取机构5整体移动直至螺母吸头5-11位于载盘8上螺栓正上方,然后控制气缸5-9带动伺服电批5-10沿电批安装板5-7向下滑动,同时控制伺服电批5-10上的真空发生器工作,螺母吸头5-11将其内的螺母放置在载盘8上螺栓的螺杆部分,控制伺服电批5-10工作,将螺母旋紧。重复上述步骤,直至载盘8上的螺栓上均放置有螺母并将其旋紧。

[0075] 控制顶升气缸1-14带动顶升板1-7及其上方的载盘8下降使得顶升板1-7上的定位销1-9脱离载盘8上的定位锥销套8-5,此时,载盘8放置在倍速链型材4-9内的链条上,链条带动该载盘8继续往前运动,进入下一个工序。

[0076] 本发明仅以上述实施例进行说明,各部件的结构、设置位置及其连接都是可以有所变化的。在本发明技术方案的基础上,凡根据本发明原理对个别部件进行的改进或等同变换,均不应排除在本发明的保护范围之外。

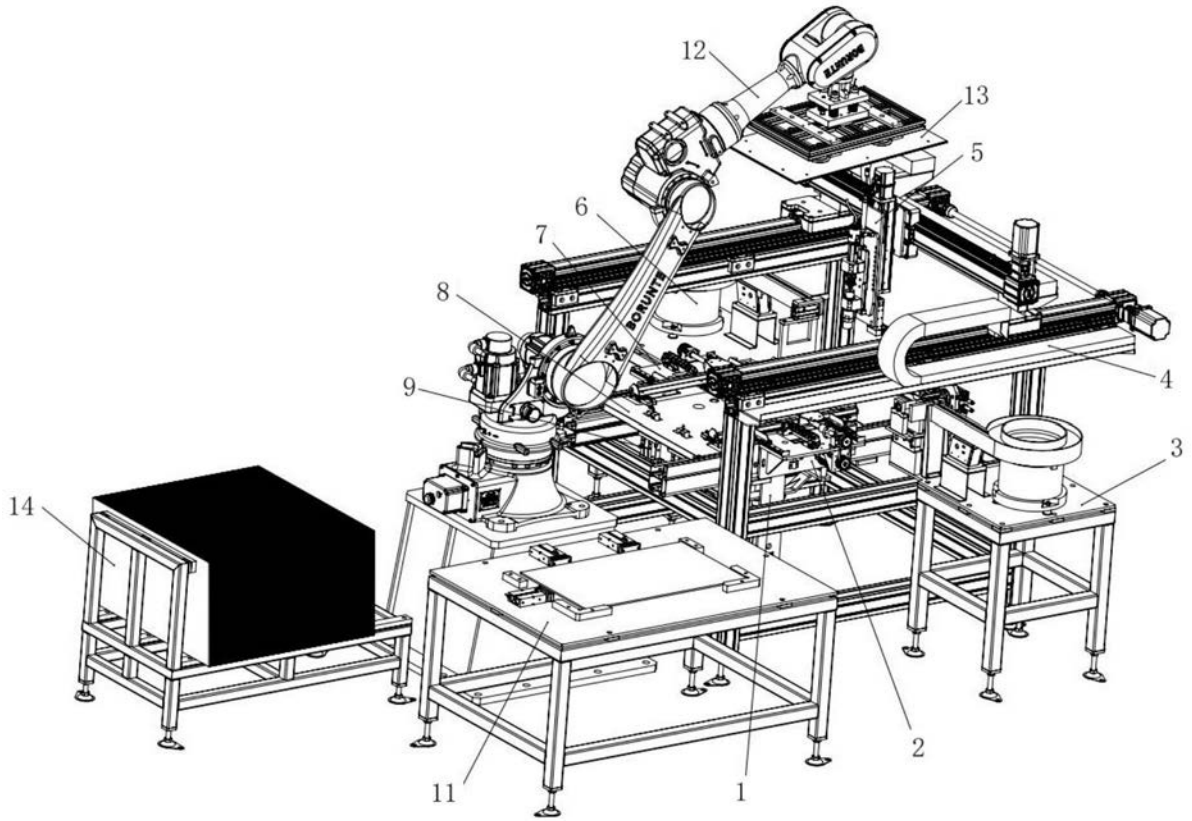


图1

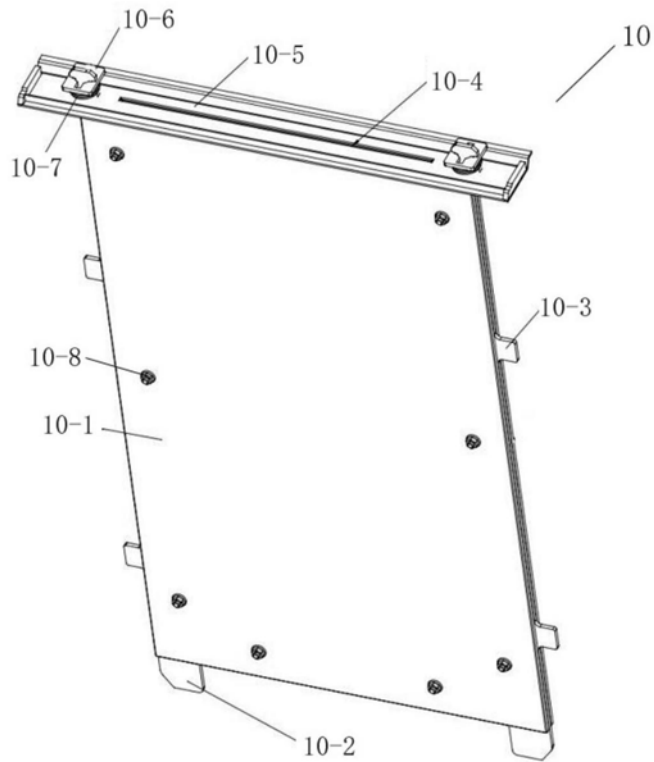


图2

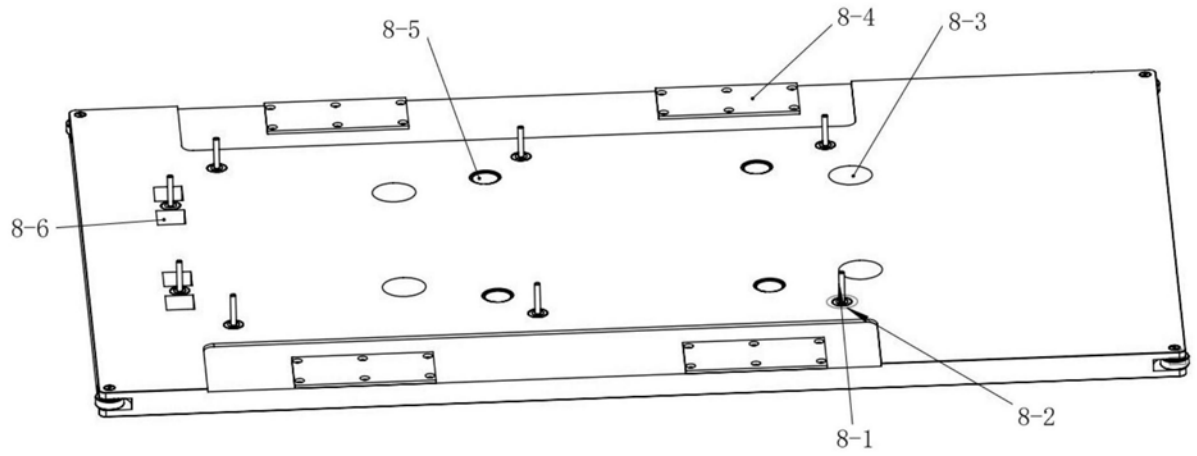


图3

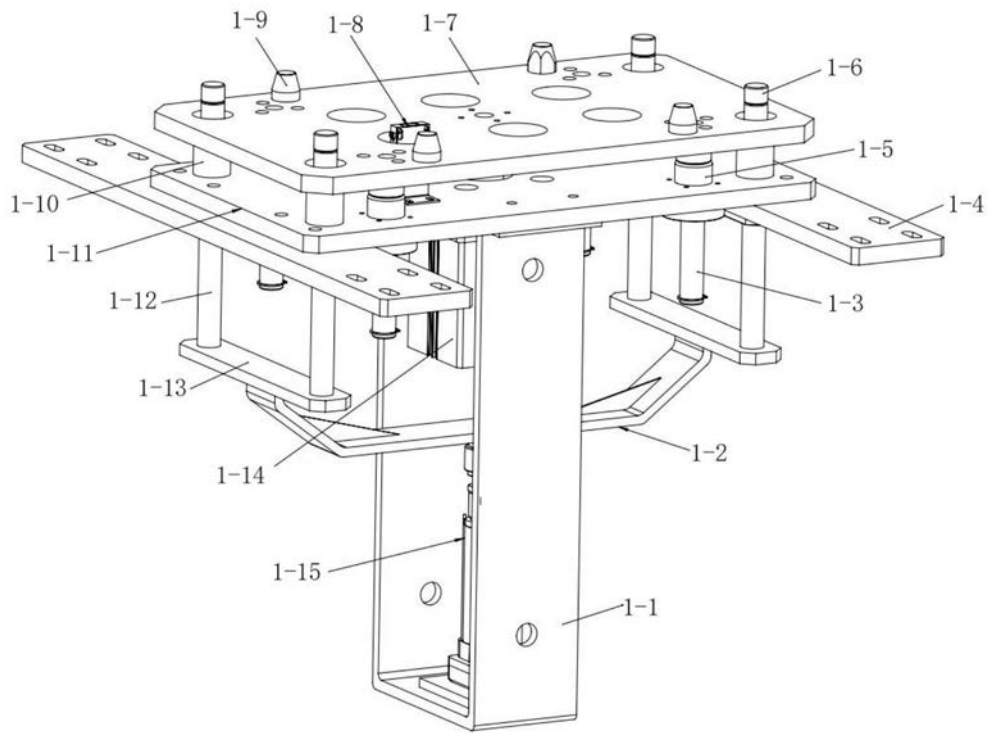


图4

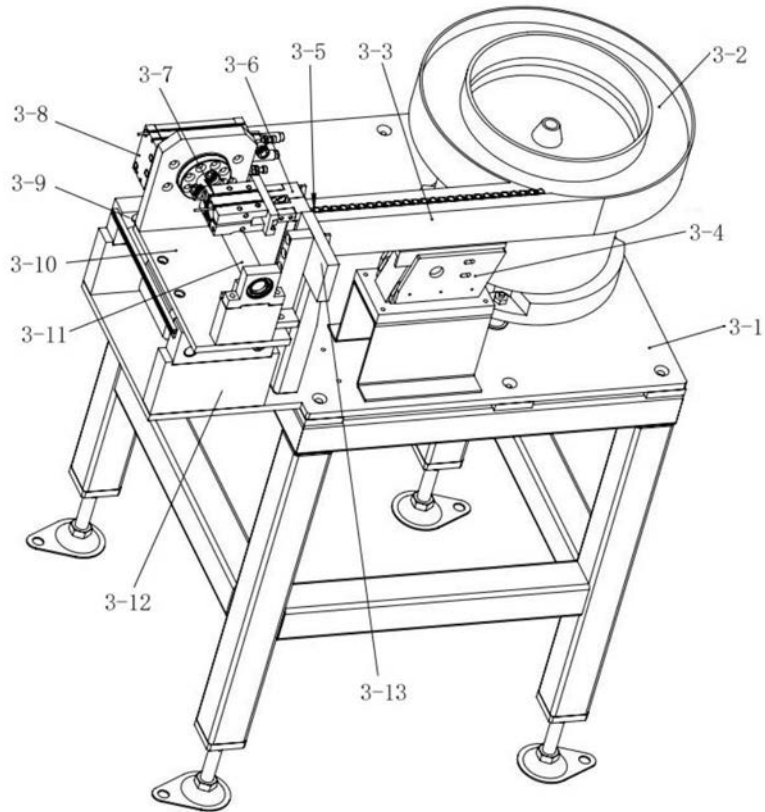


图5

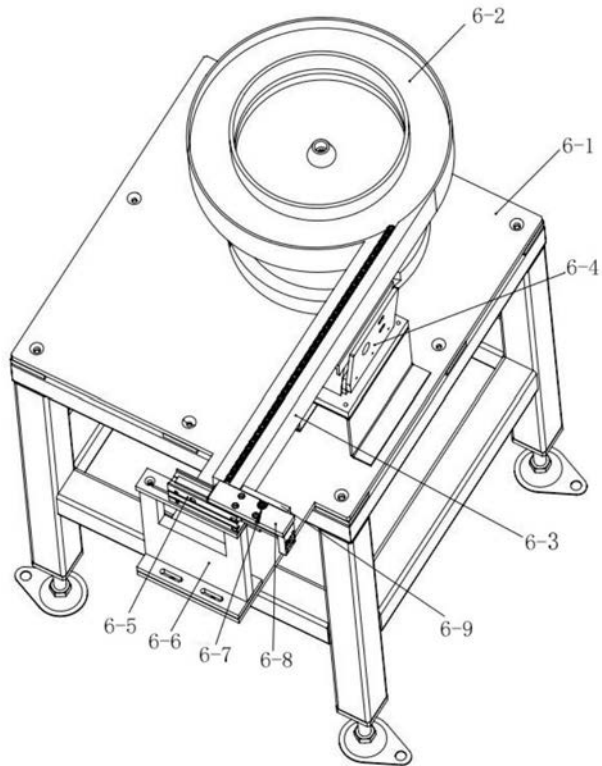


图6

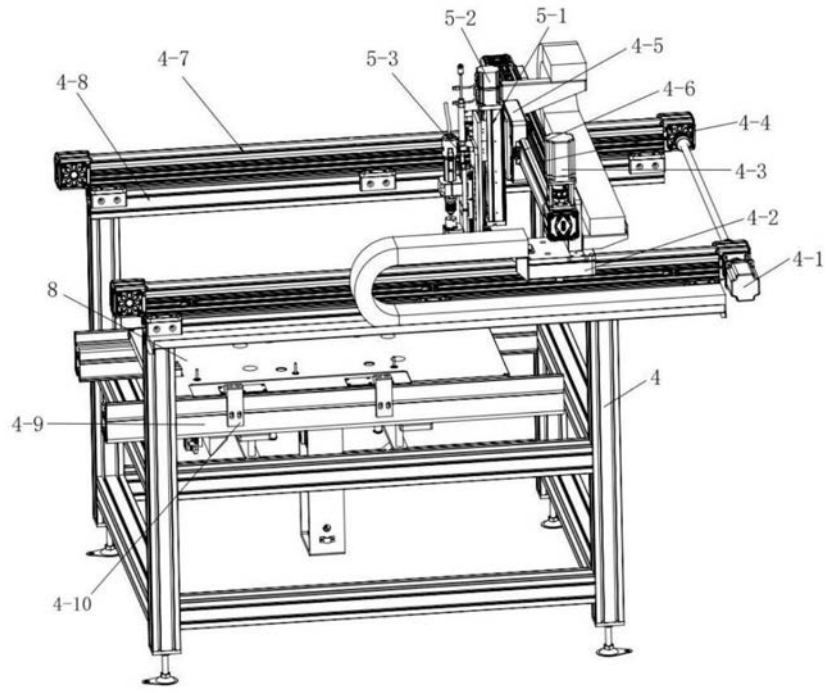


图7

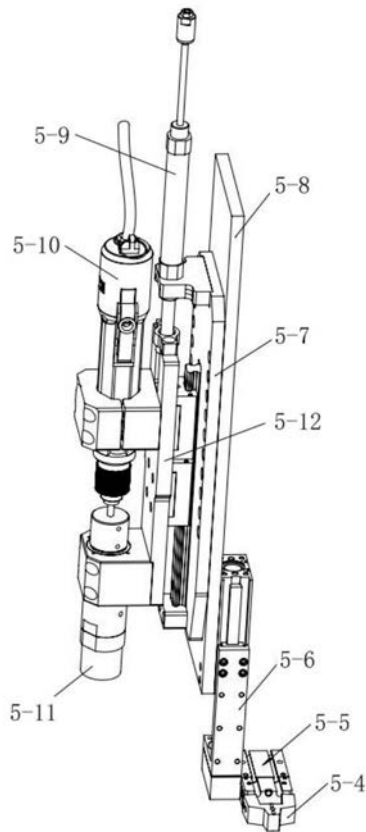


图8

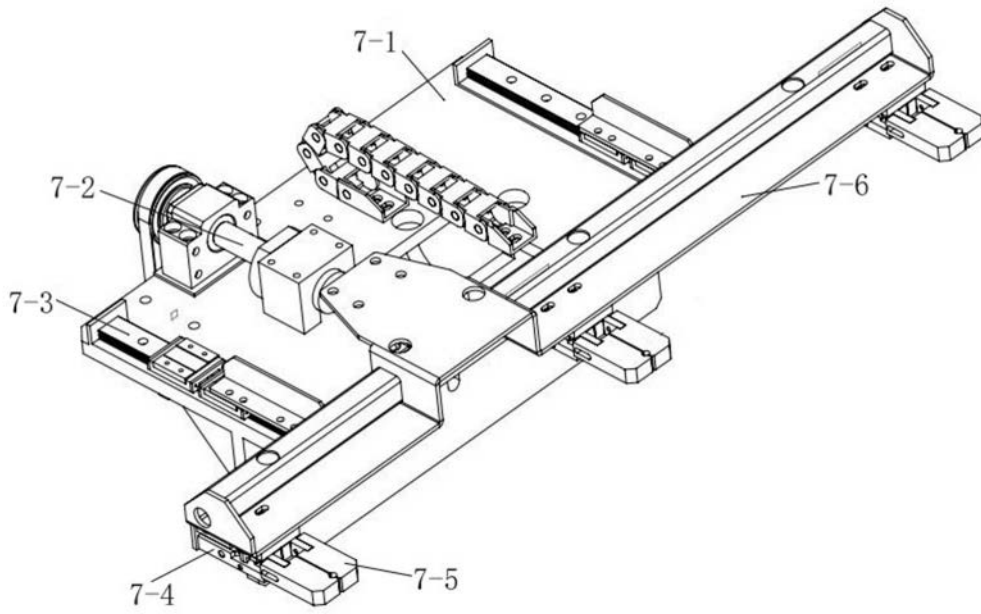


图9

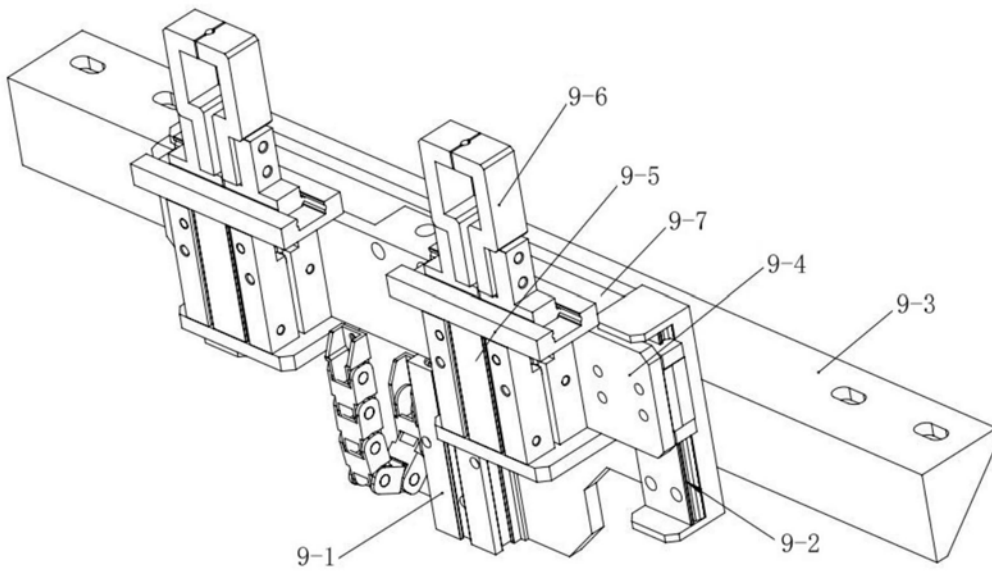


图10