



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119609609 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202510167936.1

B23P 19/027 (2006.01)

(22) 申请日 2025.02.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 115431019 A, 2022.12.06

申请公布号 CN 119609609 A

CN 117585449 A, 2024.02.23

(43) 申请公布日 2025.03.14

审查员 戴晓兰

(73) 专利权人 苏州宏瑞达新能源装备有限公司

地址 215000 江苏省苏州市常熟高新技术

产业开发区珠泾路8号7幢

(72) 发明人 刘俊 张志良 张文忠 冯新

廖满元

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任

公司 32102

专利代理师 周湛湛

(51) Int. Cl.

B23P 19/00 (2006.01)

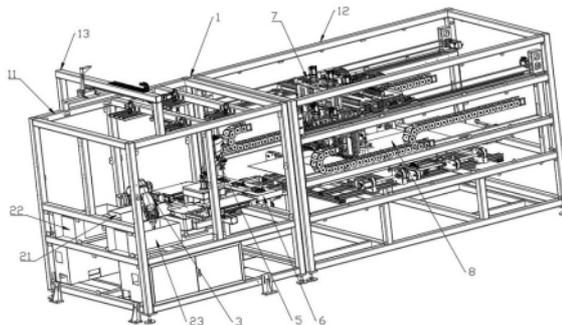
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机及安装方法

(57) 摘要

本发明揭示了一种适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机,基于一体装接的主机架、副机架和龙门吊架,沿物料流转方向设有储料单元、无序抓取组件、平皮带输送单元、定位移栽单元和安装移栽单元,以及基于副机架设置的物料识别单元和工控单元。不同种类的接线盒分容器储料并分路径传输,在进入定位移栽单元之前由物料识别单元全程识别物料运载状态,并由定位移栽单元承担从取件传输到安装的上下游有机衔接,一方面使后续的安装移栽单元能在特定工位抓取所需的接线盒进行安装作业,另一方面能通过某一工位供料不足的情况作出调整,无序抓取并由独立传输路径向定位移栽单元补充供料。本发明能降低供料的落空率,并提高光伏组件的生产效率及产品良率。



1. 适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 基于光伏组件产线扩展定制, 其特征在于: 基于一体装接的主机架、副机架和龙门吊架, 沿物料流转方向包括:

储料单元, 由设于副机架的第一周转箱、料仓、第二周转箱组成, 分类盛放接线盒物料;

无序抓取组件, 在料仓旁定位安装有六轴机械手, 受控从各个周转箱中抓取接线盒物料, 并向后方的平皮带输送单元传递放料;

平皮带输送单元, 包括对应每个周转箱配套所设的一对翻转组件和皮带输送线, 并在两对翻转组件和皮带输送线之间设有接续料仓出口口的柔性振动盘, 以及摆臂范围覆盖整个平皮带输送单元的四轴机器人;

定位移载单元, 由装接于主机架的线性轨道、导向轴、移载驱动器、移载板及板载夹具组装接构成, 分区装载三种成一套的接线盒物料;

安装移载单元, 吊装于光伏组件上空的主机架上, 包括基于移载吊板联动装接的横向移动组件、升降组件, 第二夹爪和气动按压组件;

以及物料识别单元, 由装接于龙门吊架的第一相机和分布式装接于副机架顶部的五个定点相机组成, 其中第一相机以俯视角拍摄两个周转箱中的接线盒物料, 定点相机以俯视角采集落位于平皮带输送单元各处的接线盒物料状态, 所有相机通过信号总线输出至工控单元;

工控单元, 为内置于副机架底部的工控PC, 并与六轴机械手、四轴机器人、翻转组件、皮带输送线、柔性振动盘、移载驱动器和板载夹具组各自的驱动控制端信号线互联。

2. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 其特征在于: 所述接线盒物料包括装入第一周转箱的正极接线盒, 装入料仓的中间接线盒和装入第二周转箱的负极接线盒, 所述六轴机械手根据定位移载单元的上料状态受控连续抓取正极接线盒、连续抓取负极接线盒或交替抓取两种接线盒。

3. 根据权利要求1所述适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 其特征在于: 每个所述翻转组件设有基座, 穿接于基座的转轴, 装接于基座外侧并连接转轴一端的第一伺服电机, 装接于转轴顶部且钝角型弯折的盛料板; 以转轴为界, 所述盛料板靠近皮带输送线一侧偏短, 翻转状态下衔接皮带输送线, 盛料板远离皮带输送线一侧偏长, 未翻转状态下保持水平。

4. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 其特征在于: 所述料仓与柔性振动盘为成套联控设置, 且运行状态下所述料仓中的接线盒物料向柔性振动盘位移; 所述柔性振动盘设有振动主机及其顶部响应振动输出的盛料盘, 且所述振动主机的底部与主机架之间设有隔振工装。

5. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 其特征在于: 物料识别单元中, 所述龙门吊架上套装有受驱位移的滑块和相机挂架, 所述第一相机倒装于相机挂架中, 且循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空, 第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像, 在预设空间原点的立体坐标系基础上, 识别至少一个接线盒物料的立体坐标, 提供六轴机械手的取料参照。

6. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机, 其特征在于: 物料识别单元中, 第一定点相机悬设于对应第一周转箱的翻转组件上空, 图像识别其中接线盒物料的正反面朝向, 第二定点相机悬设于对应第一周转箱的皮带输送线上, 图像复判接线盒

物料满足取件要求与否并识别用于四轴机器人的取件坐标,第三定点相机悬设于对应第二周转箱的翻转组件上空,图像识别其中接线盒物料的正反面朝向,第四定点相机悬设于对应第二周转箱的皮带输送线上,图像复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标,第五定点相机悬设于柔性振动盘上空,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标。

7. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机,其特征在于:物料识别单元中,基于龙门吊架及其所套装的滑块和相机挂架,所述第一相机配套设有随动的第一照明组,基于副机架分布式装接有对应所有定点相机独立配套的若干定位照明组。

8. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机,其特征在于:定位移栽单元中,所述移栽板分隔排列设有对应正极接线盒、中间接线盒和负极接线盒的三个工位,且对应每个工位所设板载夹具组包含一个定位块,一个推板和一对第一夹爪,任一种接线盒物料由四轴机器人转运入工位,所述推板受驱接触接线盒物料并向定位块抵靠,所述第一夹爪的相对面设有防止接线盒物料在工位中浮空的下压引导凹面,在由推板与定位块相配合的一个方向夹紧状态下,所述第一夹爪受驱在正交方向对接线盒物料实施夹紧。

9. 根据权利要求1所述的适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机,其特征在于:安装移栽单元中,所述移栽吊板上装接有三个线性排列且独立受驱于第二伺服电机位移的横向移动组件,并基于每个横向移动组件的转接支架集成安装一套分级联控的升降组件、角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件,其中所述升降组件设有用于受控带动角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件高度调节的第三伺服电机,所述角度适配组件设有用于调整第二夹爪安装角度的第四伺服电机,所述第二夹爪设有对接线盒物料实施夹固作业的一对夹头及其间用于引导汇流排的一对折弯抓。

10. 适于无序抓取的光伏组件接线盒安装方法,基于权利要求1所述安装机实施,其特征在于包括:

S1、在第一周转箱、料仓和第二周转箱中分别放入对应种类的接线盒物料;

S2、第一相机受驱循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空,并由第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像向工控单元传输,并由工控单元在预设空间原点的立体坐标系基础上,识别至少一个接线盒物料的立体坐标,提供六轴机械手的取料参照;

S3、根据定位移栽单元的上料状态和S2所得的立体坐标,所述六轴机械手受驱从第一周转箱中连续抓取正极接线盒、从第二周转箱中连续抓取负极接线盒或从两个周转箱中交替抓取两种接线盒,并向后方的平皮带输送单元传递放料;

S4、由定点相机配合工控PC识别经S3落入翻转组件的接线盒物料的正反面朝向,当正面朝上状态下,翻转组件的盛料板受驱倾斜,使接线盒物料平缓滑落于皮带输送线,当正面朝下状态下,翻转组件的盛料板受驱翻转,使接线盒物料模拟倾倒状翻面再滑落于皮带输送线,再由皮带输送线上空的定点相机配合工控PC,复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标;

S5、与S2至S4同步地,基于成套联控设置的料仓与柔性振动盘同时运行,料仓中的接线盒物料向柔性振动盘位移并落入其中,再在柔性振动盘中调整翻面使一部分满足取件要求,并由悬设于柔性振动盘上空的定点相机配合工控PC,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标;

S6、驱动四轴机器人在两个皮带输送线、柔性振动盘和定位移载单元之间轮询,将各种接线盒物料转移至移载板的相应工位中,再由板载夹具组对接线盒物料微调定位并夹紧,满载或部分空载的移载板受驱向安装移载单元滑动靠近;

S7、由移载吊板带动第二夹爪靠近移载板,从相应工位抓取接线盒物料,再驱动移载吊板、横向移动组件调节所抓取的接线盒物料对应光伏组件的安装位置,继而驱动升降组件、气动按压组件将接线盒物料按压贴装于各光伏组件表面,释放第二夹爪。

适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机及安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏组件产线中一工艺环节的加工设备,尤其涉及一种适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机及安装方法,属于机电一体化应用领域。

背景技术

[0002] 目前,太阳能电池组件(简称光伏组件)的组装工艺中,接线盒是介于光伏组件中太阳能电池方阵和太阳能充电控制装置之间的连接器。以往的组装方式为,操作者使用电烙铁和焊锡丝将“前面电池”的正面电极焊接到“后面电池”的背面电极上,这样依次将36片串接在一起并在组件串的正负极焊接出引线。引线焊接于盒体内接线柱,连接器连接太阳能充电控制装置,箱体用胶水胶装于太阳能电池方阵的背面,从而实现光伏组件的组装。

[0003] 在现有生产中,包括正极接线盒、负极接线盒和中间接线盒均无序、杂乱地堆放在收集箱中,在接线盒用胶水胶装于太阳能电池方阵背面的过程中,需要借助人将接线盒从收集箱中取出摆放到胶合工作台上,进行胶粘作业,该过程工人操作不便且胶粘位置的一致率低,工人劳动强度大,产品合格率低。

[0004] 由上述可知,现有光伏接线盒的组装工序复杂,人力及设备成本高,且这些工序很难实现全自动化作业,极大限制了光伏组件生产效率的提升。

发明内容

[0005] 本发明的目的旨在提出一种适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机及安装方法,以提升接线盒安装工艺环节中物料传送及安装效率问题。

[0006] 本发明上述一个目的,适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机,其技术解决方案基于光伏组件产线扩展定制,特别基于一体装接的主机架、副机架和龙门吊架,沿物料流转方向包括:储料单元,由设于副机架的第一周转箱、料仓、第二周转箱组成,分类盛放接线盒物料;

[0007] 无序抓取组件,在料仓旁定位安装有六轴机械手,受控从各个周转箱中抓取接线盒物料,并向后方的平皮带输送单元传递放料;

[0008] 平皮带输送单元,包括对应每个周转箱配套所设的一对翻转组件和皮带输送线,并在两对翻转组件和皮带输送线之间设有接续料仓出口口的柔性振动盘,以及摆臂范围覆盖整个平皮带输送单元的四轴机器人;

[0009] 定位移栽单元,由装接于主机架的线性轨道、导向轴、移栽驱动器、移栽板及板载夹具组装接构成,分区装载三种成一套的接线盒物料;

[0010] 安装移栽单元,吊装于光伏组件上空的主机架,包括基于移栽吊板联动装接的横向移动组件、升降组件,第二夹爪和气动按压组件;

[0011] 以及物料识别单元,由装接于龙门吊架的第一相机和分布式装接于副机架顶部的五个定点相机组成,其中第一相机以俯视角度拍摄两个周转箱中的接线盒物料,定点相机以俯视角度采集落位于平皮带输送单元各处的接线盒物料状态,所有相机通过信号总线输

出至工控单元；

[0012] 和工控单元,为内置于副机架底部的工控PC,并与六轴机械手、四轴机器人、翻转组件、皮带输送线、柔性振动盘、移载驱动器和板载夹具组各自的驱动控制端信号线互联。

[0013] 进一步地,所述接线盒物料包括装入第一周转箱的正极接线盒,装入料仓的中间接线盒和装入第二周转箱的负极接线盒,所述六轴机械手根据定位移载单元的上料状态受控连续抓取正极接线盒、连续抓取负极接线盒或交替抓取两种接线盒。

[0014] 进一步地,每个所述翻转组件设有基座,穿接于基座的转轴,装接于基座外侧并连接转轴一端的第一伺服电机,装接于转轴顶部且钝角型弯折的盛料板;以转轴为界,所述盛料板靠近皮带输送线一侧偏短,翻转状态下衔接皮带输送线,盛料板远离皮带输送线一侧偏长,未翻转状态下保持水平。

[0015] 进一步地,所述料仓与柔性振动盘为成套联控设置,且运行状态下所述料仓中的接线盒物料向柔性振动盘位移;所述柔性振动盘设有振动主机及其顶部响应振动输出的盛料盘,且所述振动主机的底部与主机架之间设有隔振工装。

[0016] 进一步地,物料识别单元中,所述龙门吊架上套装有受驱位移的滑块和相机挂架,所述第一相机倒装于相机挂架中,且循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空,第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像,在预设空间原点的立体坐标系基础上,识别至少一个接线盒物料的立体坐标,提供六轴机械手的取料参照。

[0017] 进一步地,物料识别单元中,第一定点相机悬设于对应第一周转箱的翻转组件上空,图像识别其中接线盒物料的正反面朝向,第二定点相机悬设于对应第一周转箱的皮带输送线上,图像复判接线盒物料满足取件要求与否并识别用于四轴机器人的取件坐标,第三定点相机悬设于对应第二周转箱的翻转组件上空,图像识别其中接线盒物料的正反面朝向,第四定点相机悬设于对应第二周转箱的皮带输送线上,图像复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标,第五定点相机悬设于柔性振动盘上空,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标。

[0018] 进一步地,物料识别单元中,基于龙门吊架及其所套装的滑块和相机挂架,所述第一相机配套设有随动的第一照明组,基于副机架分布式装接有对应所有定点相机独立配套的若干定位照明组。

[0019] 进一步地,定位移载单元中,所述移载板分隔排列设有对应正极接线盒、中间接线盒和负极接线盒的三个工位,且对应每个工位所设板载夹具组包含一个定位块,一个推板和一对第一夹爪,任一种接线盒物料由四轴机器人转运入工位,所述推板受驱接触接线盒物料并向定位块抵靠,所述第一夹爪的相对面设有防止接线盒物料在工位中浮空的下压引导凹面,在由推板与定位块相配合的一个方向夹紧状态下,所述第一夹爪受驱在正交方向对接线盒物料实施夹紧。

[0020] 进一步地,安装移载单元中,所述移载吊板上装接有三个线性排列且独立受驱于第二伺服电机位移的横向移动组件,并基于每个横向移动组件的转接支架集成安装一套分级联控的升降组件、角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件,其中所述升降组件设有用于受控带动角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件高度调节的第三伺服电机,所述角度适配组件设有用于调整第二夹爪安装角度的第四伺服电机,所述第二夹爪设有对接线盒物料实施夹固作业的一对夹头及其间用于引导汇流排的一对折弯抓。

[0021] 本发明上述另一个目的,适于无序抓取的光伏组件接线盒安装方法,基于前述安装机实施,包括:S1、在第一周转箱、料仓和第二周转箱中分别放入对应种类的接线盒物料;

[0022] S2、第一相机受驱循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空,并由第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像向工控单元传输,并由工控单元在预设空间原点的立体坐标系基础上,识别至少一个接线盒物料的立体坐标,提供六轴机械手的取料参照;

[0023] S3、根据定位移载单元的上料状态和S2所得的立体坐标,所述六轴机械手受驱从周转箱中连续抓取正极接线盒、连续抓取负极接线盒或交替抓取两种接线盒,并向后方的平皮带输送单元传递放料;

[0024] S4、由定点相机配合工控PC识别经S3落入翻转组件的接线盒物料的正反面朝向,当正面朝上状态下,翻转组件的盛料板受驱倾斜,使接线盒物料平缓滑落于皮带输送线,当正面朝下状态下,翻转组件的盛料板受驱翻转,使接线盒物料模拟倾倒状翻面再滑落于皮带输送线,再由皮带输送线上空的定点相机配合工控PC,复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标;

[0025] S5、与S2至S4同步地,基于成套联控设置的料仓与柔性振动盘同时运行,料仓中的接线盒物料向柔性振动盘位移并落入其中,再在柔性振动盘中调整翻面使一部分满足取件要求,并由悬设于柔性振动盘上空的定点相机配合工控PC,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标;

[0026] S6、驱动四轴机器人在两个皮带输送线、柔性振动盘和定位移载单元之间轮询,将各种接线盒物料转移至移载板的相应工位中,再由板载夹具组对接线盒物料微调定位并夹紧,满载或部分空载的移载板受驱向安装移载单元滑动靠近;

[0027] S7、由移载吊板带动第二夹爪靠近移载板,从相应工位抓取接线盒物料,再驱动移载吊板、横向移动组件调节所抓取的接线盒物料对应光伏组件的安装位置,继而驱动升降组件、气动按压组件将接线盒物料按压贴装于各光伏组件表面,释放第二夹爪。

[0028] 应用本发明光伏组件接线盒的安装机和安装方法,较之于传统光伏接线盒传送及手工操作安装的生产实施方案,其具备突出的实质性特点和显著的进步性,优点如下:

[0029] 1、本发明通过对多种接线盒分路径传输、直接对接光伏组件产线并沿途状态监控,实现了全自动化作业,确保对应所需极性的接线盒得以输入光伏组件产线,执行安装作业。

[0030] 2、基于左、中、右三路互不干涉地传输特定种类的接线盒,该安装机可以满足六轴机械手的无序抓取设定,使面向定位移载单元供料的落空率降低。

[0031] 3、通过定位移载单元实现了接线盒从取件传输到安装的上下游有机衔接,体现了从无序到规整的优越安装条件,有利于提高光伏组件的生产效率及良率。

附图说明

[0032] 图1是本发明光伏组件接线盒安装机的总装结构示意图。

[0033] 图2是图1所示接线盒安装机在副机架处相关构件的组装结构示意图。

[0034] 图3是图1所示接线盒安装机中无序抓取组件和平皮带输送单元的细节结构示意图。

[0035] 图4是图1所示接线盒安装机中定位移载单元的细节结构示意图。

[0036] 图5是图1所示接线盒安装机在主机架处相关构件的组装结构示意图。

[0037] 图6是图5所示接线盒安装机中安装移栽单元的部分细节结构示意图。

具体实施方式

[0038] 以下便结合实施例附图,对本发明的具体实施方式作进一步的详述,以使本发明技术方案更易于理解、掌握,从而对本发明的保护范围做出更为清晰的界定。

[0039] 本发明设计者针对现有光伏组件接线盒安装制程中所暴露的诸多不足,仰赖于产线设备的研发经验,创新提出了一种适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机及安装方法,以求提升接线盒安装工艺环节中物料传送及安装效率。以下实施例中所提到的方向用语,例如:上、下、左、右、前或后等,仅是参考附图的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明。

[0040] 如图1至图6所示,本发明适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机基于光伏组件产线扩展定制。特别由主机架12一体延伸装接副机架11和龙门吊架13,以此框架1基础沿物料流转方向设有储料单元、无序抓取组件、平皮带输送单元、定位移栽单元和安装移栽单元,而副机架处还设有物料识别单元和工控单元,各部分结构概述如下。

[0041] 储料单元,由设于副机架的第一周转箱22、料仓21、第二周转箱23组成,分类盛放接线盒物料;通常接线盒物料主要分为正极接线盒102、负极接线盒103和中间接线盒101。于是对应地,正极接线盒装入第一周转箱,中间接线盒装入料仓,负极接线盒装入第二周转箱,对于工业生产线而言,这些接线盒物料在各自的容器中是杂乱堆放的。

[0042] 无序抓取组件,主要是在料仓21旁定位安装的六轴机械手3,六轴机械手的端部设有朝向角度可调的第一夹钳(未图示),受控于工控PC从各个周转箱中抓取接线盒物料,并向后方的平皮带输送单元传递放料。这里,该六轴机械手主要体现了抓取动作的无序性,它非必要按储料单元顺序轮询,而是根据定位移栽单元的上料状态受控连续抓取正极接线盒、连续抓取负极接线盒或交替抓取两种接线盒。

[0043] 平皮带输送单元,包括对应第一周转箱22配套所设的左路翻转组件421和左路皮带输送线422,对应第二周转箱23配套所设的右路翻转组件431和右路皮带输送线432,并在两对翻转组件和皮带输送线之间设有接续料仓21输出出口的柔性振动盘41,以及摆臂范围覆盖整个平皮带输送单元的四轴机器人5。该四轴机器人通过端部所设开口向下的第二夹钳51,在左路皮带输送线422、右路皮带输送线432和柔性振动盘的盛料盘411中夹取所需的接线盒。其中翻转组件主要用于对承放其中的正极接线盒或负极接线盒按需执行翻面操作,因为物料在周转箱中杂乱堆放,再经六轴机械手的搬运无法确保接线盒物料时钟正面朝上,会对后续移栽安装作业带来困扰,故需要落入皮带输送线上接线盒物料满足正面朝上。

[0044] 定位移栽单元6,由装接于主机架12的线性轨道62、导向轴61、移栽驱动器、移栽板及板载夹具组装接构成,分区装载三种成一套的接线盒物料。并且由于移栽板的可动性,为防止装载于各处的接线盒物料发生位移晃动或惯性失控掉落,还需要利用板载夹具组受控夹紧各接线盒物料强化定位。

[0045] 安装移栽单元7,吊装于光伏组件8上空的主机架架上,包括基于移栽吊板71联动装接的横向移动组件72、升降组件,第二夹爪和气动按压组件。对于移栽板运料入位的情况,调控第二夹爪的位置并向下取料,再转移至光伏组件表面需要安装的位置。

[0046] 物料识别单元,由装接于龙门吊架13的第一相机24和分布式装接于副机架11顶部的五个定点相机组成,其中第一相机24以俯视角度拍摄两个周转箱中的接线盒物料,定点相机以俯视角度采集落位于平皮带输送单元各处的接线盒物料状态,所有相机通过信号总线输出至工控单元。

[0047] 工控单元,为内置于副机架11底部的工控PC,并与六轴机械手3、四轴机器人5、翻转组件、皮带输送线、柔性振动盘41、移载驱动器和板载夹具组各自的驱动控制端信号线互联。并且,工控PC内置图像识别软件,对输入自物料识别单元的相片信号实时分析目标对象(接线盒物料)的位置坐标和零件朝向状态。

[0048] 从各部分实现预设功能的细节结构组成来看,如图3所示,每个上述翻转组件设有基座,穿接于基座的转轴,装接于基座外侧并连接转轴一端的第一伺服电机,装接于转轴顶部且钝角型弯折的盛料板。以转轴为界,该盛料板靠近皮带输送线一侧偏短,翻转状态下衔接皮带输送线,盛料板远离皮带输送线一侧偏长,未翻转状态下保持水平。当六轴机械手抓取接线盒物料并放料于翻转组件时,主要指的是放置在该保持水平状态且占据较大幅面的盛料板主体处,以便顶部悬设的定点相机拍摄。而占据较小幅面的盛料板余下部分主要起到过渡作用,防止接线盒物料从翻转组件到皮带输送线流转过程中发生意外掉落。并且,通过调节该第一伺服电机输出的转动幅度,该盛料板可以发生小角度的倾斜或较大角度的翻转,从而可控其上接线盒物料的朝向状态变化。

[0049] 上述料仓21与柔性振动盘41为成套联控设置,且运行状态下料仓中的接线盒物料(即中间接线盒)向柔性振动盘位移,可选丹尼克尔相关的成品组件。该柔性振动盘设有振动主机及其顶部响应振动输出的盛料盘411,中间接线盒逐个掉落其中并平铺离散,且振动主机的底部与主机架之间设有隔振工装,使该安装机的框架保持静止状态,振动输出仅集中于盛料盘内。当由定点相机识别某一个中间接线盒为反面朝上状态时,在得出定位坐标的基础上由四轴机器人取料至任一侧翻转组件进行零件翻面后,再二次取料后向定位移载单元运送;当定点相机识别某一个中间接线盒为正面朝上状态时则直接取料运送即可。

[0050] 上述物料识别单元中,该龙门吊架13上套装有受驱位移的滑块(常规线性驱动机构组成,省略驱动器标识)和与滑块一体集成的相机挂架,则第一相机24倒装于相机挂架中,且循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空。该第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像,在预设空间原点的立体坐标系(例如原点为六轴机械手靠近料仓旁侧的某一点或上述盛料盘的中心点等)和配合工控PC的基础上,识别至少一个接线盒物料的立体坐标,提供六轴机械手的取料参照。

[0051] 同样在该物料识别单元中,上述第一定点相机悬设于对应第一周转箱的翻转组件上空,图像识别其中接线盒物料的正反面朝向,第二定点相机悬设于对应第一周转箱的皮带输送线上,图像复判接线盒物料满足取件要求与否并识别用于四轴机器人的取件坐标,第三定点相机悬设于对应第二周转箱的翻转组件上空,图像识别其中接线盒物料的正反面朝向,第四定点相机悬设于对应第二周转箱的皮带输送线上,图像复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标。该四个定点相机44整体呈矩形分布定位装接于各拍摄点上空。而余下独一个的第五定点相机45悬设于柔性振动盘上空,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标。

[0052] 由于整个安装机的框架通过安装各类板材实现周围封闭状,故为避免光线不足影

响各相机取景和图像质量,该物料识别单元中,基于龙门吊架及其所套装的滑块和相机挂架,第一相机配套设有随动的第一照明组,基于副机架分布式装接有对应所有定点相机独立配套的若干定位照明组,如图2所示。

[0053] 此外如图4所示,该定位移栽单元中的移栽板分隔排列设有对应正极接线盒、中间接线盒和负极接线盒的三个工位63b、63a、63c,且对应每个工位所设板载夹具组均相同,以对应正极接线盒的一个工位63b为例,其包含一个定位块(未标识),一个推板64和一对第一夹爪631。则正极接线盒由四轴机器人转运入该工位后,该推板64用于受驱接触接线盒物料的外壳并向定位块抵靠。由于正极接线盒还自身集成有绑扎成数匝的线缆,因此无外力作用下接线盒的壳体难于全接触式平置于工位。于是,该第一夹爪631的相对面设有防止正极接线盒在工位中浮空的下压引导凹面,在由推板与定位块相配合的一个方向夹紧状态下,该第一夹爪受驱在正交方向对接线盒物料实施夹紧,同时将接线盒物料压贴于工位上。另外两个工位的实施相同。

[0054] 最后如图5和图6所示,该安装移栽单元中移栽吊板71实际本身装接于主机架顶部预设的一对吊柜及其驱动机构中,并受控沿光伏组件长度方向位移并调节定位。而该移栽吊板71上装接有三个线性排列且独立受驱于第二伺服电机位移的横向移动组件72,并基于每个横向移动组件的转接支架集成安装一套分级联控的升降组件、角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件,其中升降组件设有用于受控带动角度适配组件、第二夹爪和气动按压组件高度调节的第三伺服电机(图示视角偏内向,未标识),所述角度适配组件设有用于调整第二夹爪安装角度的第四伺服电机73。以位于中间的一个横线移动组件为例,其中第二夹爪741设有对接线盒物料实施夹固作业的一对夹头7411及其间用于引导汇流排的一对折弯爪7412。该单元中对应各种接线盒物料实施取料、安装的机构均相同配套设置并独立受控运行,即各伺服电机、各气动阀门控制器、定位传感器、远程模块751、安装后检视模块等都对应各接线盒物料及其安装位置配套运行。关于这部分更具体的安装实现,在现有公开文献(申请号:2022113898987)已有详细揭示的前提下省略详细展开。

[0055] 从该安装机投入应用实施,进行光伏组件接线盒安装方法的具体操作过程,包括如下步骤:S1、在第一周转箱、料仓和第二周转箱中分别放入对应种类的接线盒物料。这部分为常规装料,相应位置的侧板对两个周转箱和料仓都留有入料口,当由第一相机识别判断或移栽板特定工位一段时间内长期空载时,可通过工控PC及其外设示警补料。

[0056] S2、第一相机受驱循环往返于第一周转箱和第二周转箱上空,并由第一相机采集各个周转箱内的接线盒物料的实时图像向工控单元传输,并由工控单元在预设空间原点的立体坐标系基础上,识别至少一个接线盒物料的立体坐标,提供六轴机械手的取料参照。这里该实时图像中往往包含数个接线盒物料及其可识别的立体坐标,故而工控PC通常会向六轴机械手给出最近或最适于其抓取的一个接线盒物料立体坐标。

[0057] S3、根据定位移栽单元的上料状态和S2所得的立体坐标,该六轴机械手受驱从周转箱中连续抓取正极接线盒、连续抓取负极接线盒或交替抓取两种接线盒,并向后方的平皮带输送单元传递放料。由于接线盒物料传输中途的异常客观存在及安装作业的多变性,对各种接线盒物料的需求数量并非一致,故而该处六轴机械手的取料具有无序特性,S2所得的立体坐标一部分将会被弃用或保留搁置。

[0058] S4、由定点相机配合工控PC识别经S3落入翻转组件的接线盒物料的正反面朝向,

当正面朝上状态下,翻转组件的盛料板受驱倾斜($10^{\circ}\sim 20^{\circ}$),使接线盒物料平缓滑落于皮带输送线,当正面朝下状态下,翻转组件的盛料板则受驱翻转($90^{\circ}\sim 100^{\circ}$),使接线盒物料模拟倾倒状翻面再滑落于皮带输送线,再由皮带输送线上空的定点相机配合工控PC,复判接线盒物料满足取件与否并识别用于四轴机器人的取件坐标。

[0059] S5、与S2至S4同步地,基于成套联控设置的料仓与柔性振动盘同时运行,料仓中的接线盒物料向柔性振动盘位移并落入其中,再在柔性振动盘中调整翻面使一部分满足取件要求,并由悬设于柔性振动盘上空的定点相机配合工控PC,图像识别其中满足取件要求的接线盒物料并识别用于四轴机器人的取件坐标。当全无满足取件要求的中间接线盒时,则如前所述可取料其一并借助空闲的翻转组件调整满足取件要求。

[0060] S6、驱动四轴机器人在两个皮带输送线、柔性振动盘和定位移载单元之间轮询,将各种接线盒物料转移至移载板的相应工位中,再由板载夹具组对接线盒物料微调定位并夹紧,满载或部分空载的移载板受驱向安装移载单元滑动靠近。

[0061] S7、由移载吊板带动第二夹爪靠近移载板,从相应工位抓取接线盒物料(此时第一夹爪释放),再驱动移载吊板、横向移动组件调节所抓取的接线盒物料对应光伏组件的安装位置,继而驱动升降组件、气动按压组件将接线盒物料按压贴装于各光伏组件表面,再释放第二夹爪。

[0062] 综上关于本发明适于无序抓取的光伏组件接线盒安装机和安装方法及实施例详述可见,,较之于传统光伏接线盒传送及手工操作安装的生产实施方案,其具备突出的实质性特点和显著的进步性,优点包括如下几个方面。

[0063] 1、本发明通过对多种接线盒分路径传输、直接对接光伏组件产线并沿途状态监控,实现了全自动化作业,确保对应所需极性的接线盒得以输入光伏组件产线,执行安装作业。

[0064] 2、基于左、中、右三路互不干涉地传输特定种类的接线盒,该安装机可以满足六轴机械手的无序抓取设定,使面向定位移载单元供料的落空率降低。

[0065] 3、通过定位移载单元实现了接线盒从取件传输到安装的上下游有机衔接,体现了从无序到规整的优越安装条件,有利于提高光伏组件的生产效率及良率。

[0066] 除上述实施例外,本发明还可以有其它实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明所要求保护的范围之内。

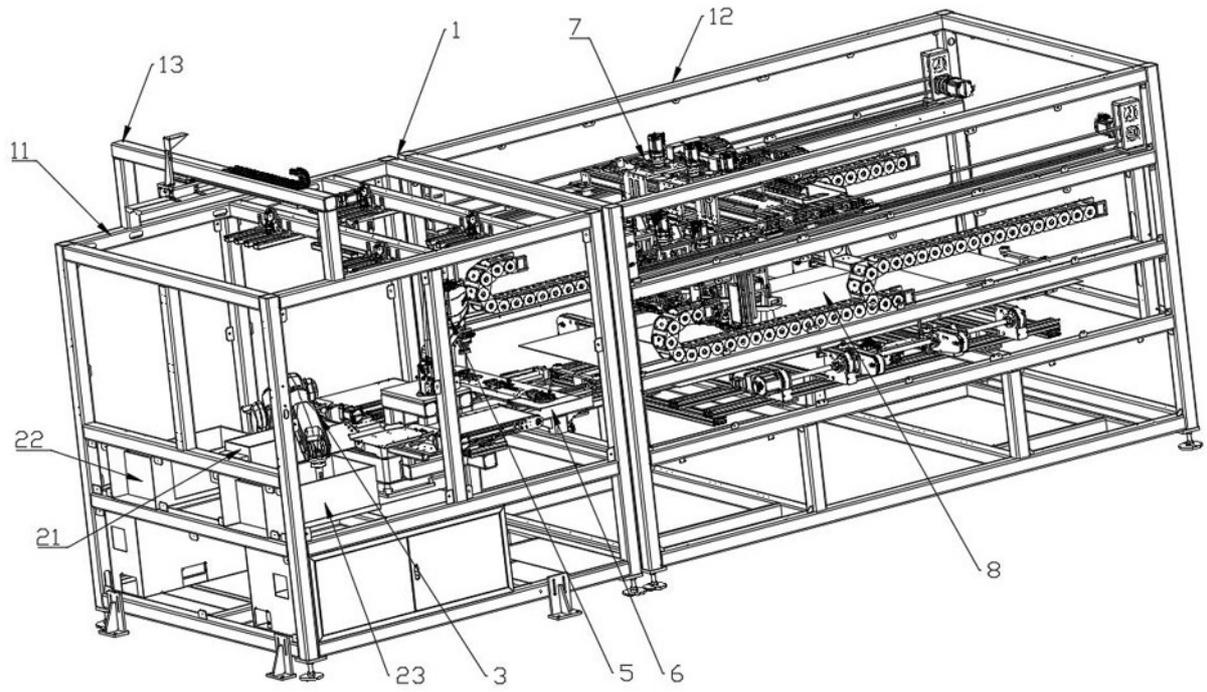


图 1

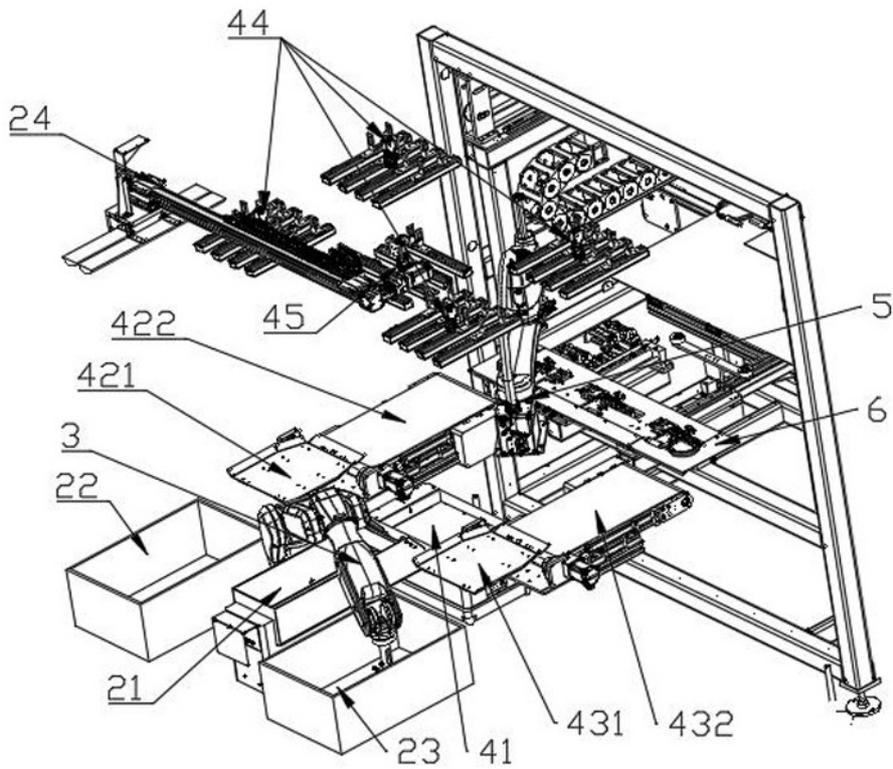


图 2

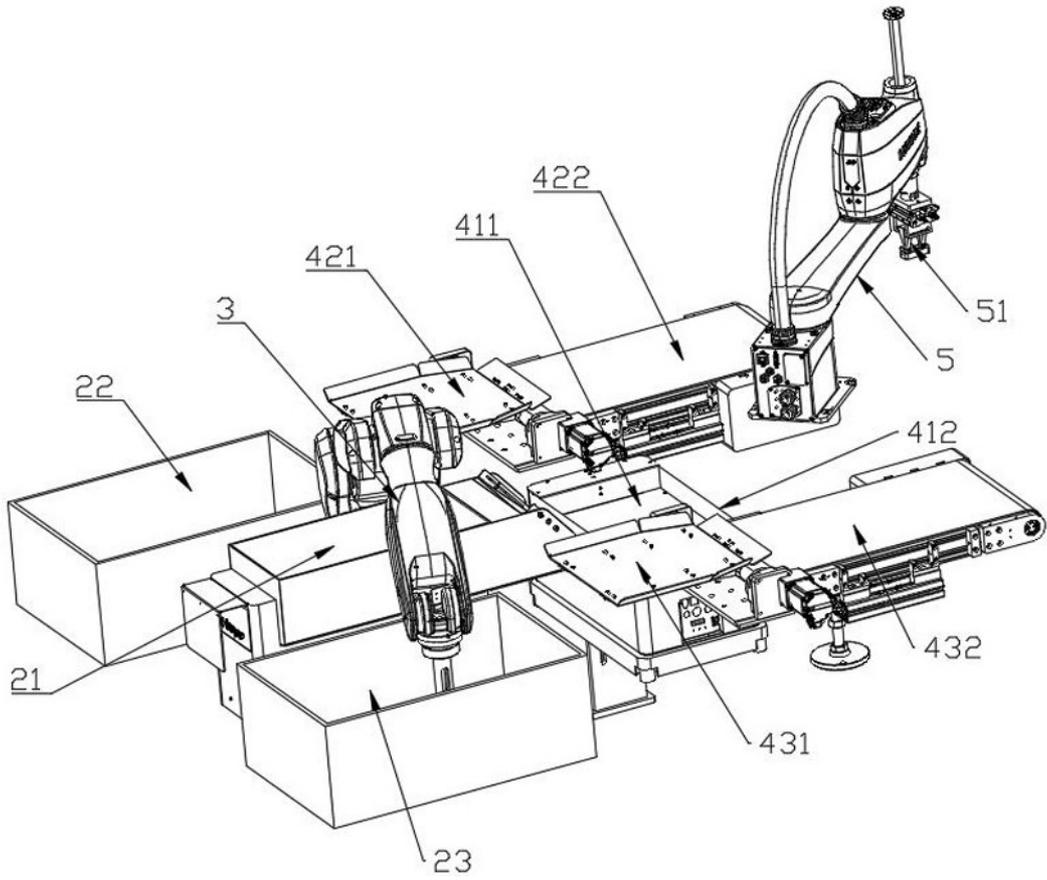


图 3

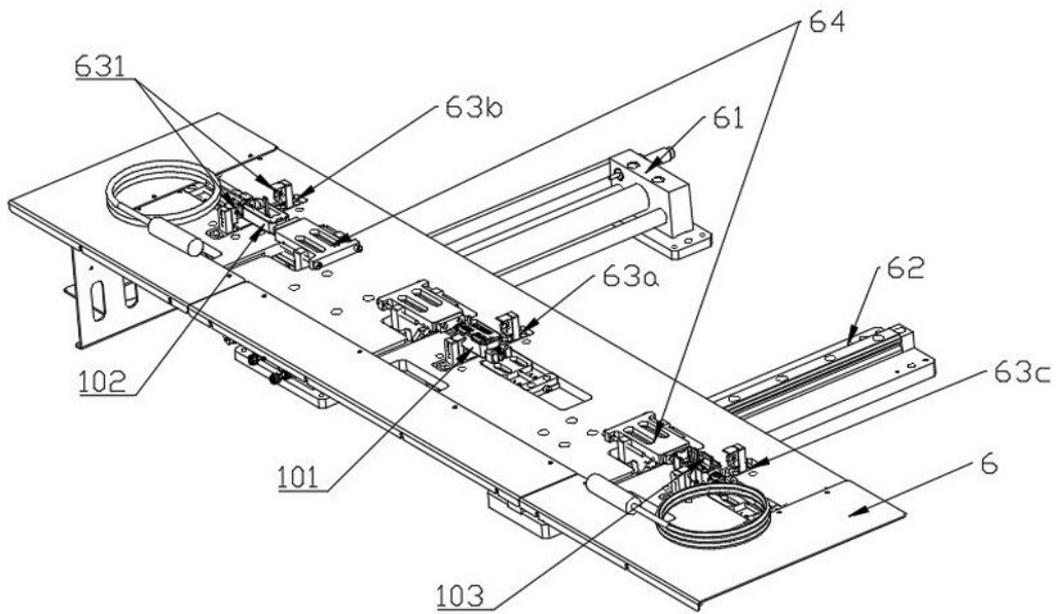


图 4

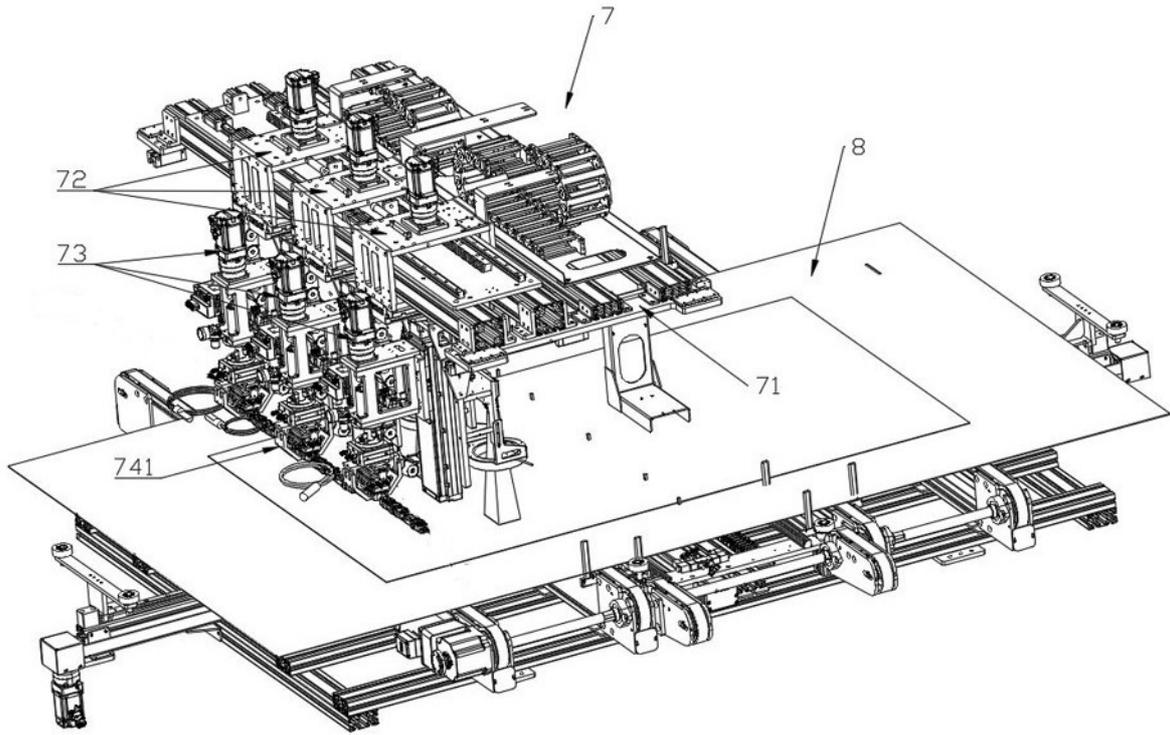


图 5

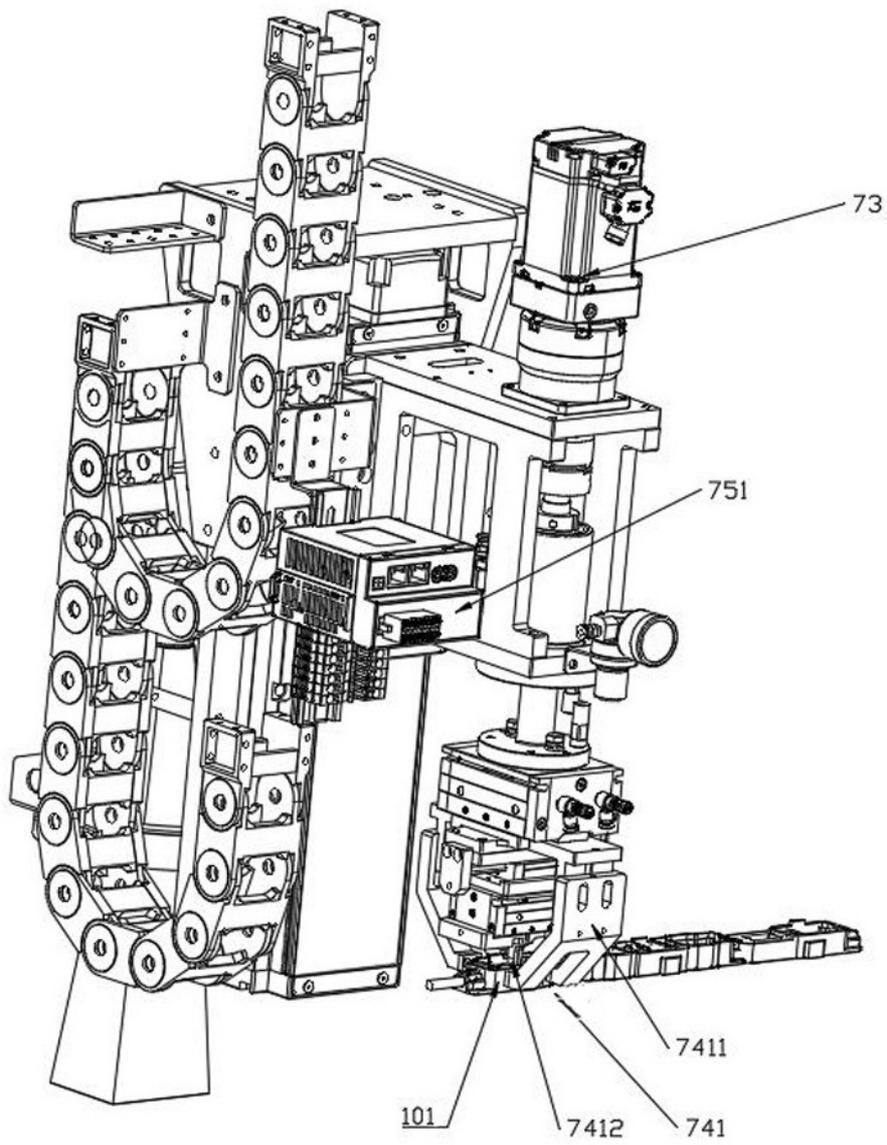


图 6