



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103796499 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410022809. 4

(22) 申请日 2014. 01. 18

(71) 申请人 山东大学

地址 250100 山东省济南市历城区山大南路
27 号

申请人 海信(山东)空调有限公司

(72) 发明人 周军 李锦平 李卫 徐炳雷

孔德凯 高新彪 王永波 曾印平
张海东 郑世宽 鲍鑫

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 吕利敏

(51) Int. Cl.

H05K 13/02(2006. 01)

H05K 13/04(2006. 01)

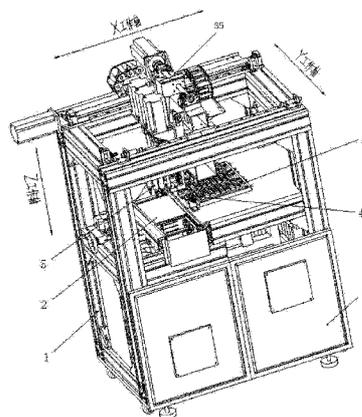
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电
子元件插件机及其应用

(57) 摘要

本发明涉及一种分步定位带针脚整形式多插
件头异形电子元件插件机及其应用,包括机架、设
置于该机架下半部分的电控柜和设置于该机架上
半部分的工作平台,工作平台包括 PCB 板输送定
位机构、电子元件来料粗定位机构、电子元件精定
位机构和三轴坐标定位机械手;通过机械手在粗
定位机构上进行电子元件的抓取后,在电子元件
精定位机构上进行针脚的整形与校直定位,然后
在 PCB 板上进行电子元件的插装。本发明采用了
粗定位与精定位分步进行的设计,同时在进行插
件前对电子元件的针脚进行整形,有效提高了元
件定位的准确性和插件的合格率。



1. 一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,包括机架、设置于该机架下半部分的电控柜和设置于该机架上半部分的工作平台,所述工作平台包括 PCB 板输送定位机构、电子元件来料粗定位机构、电子元件精定位机构和三轴坐标定位机械手;其中,所述电子元件精定位机构设置在电子元件来料粗定位机构和 PCB 板输送定位机构之间,所述三轴坐标定位机械手垂直对应设置在 PCB 板输送定位机构上方;所述电子元件来料粗定位机构包括粗定位治具,所述粗定位治具为与电子元件来料料盘相适应的结构,所述粗定位治具上设置有多个弹簧调整装置;所述电子元件来料精定位机构包括精确定位与针脚整形专用治具,所述精确定位与针脚整形专用治具为带有凹槽的长方体结构,所述凹槽两侧的上边缘对称倾斜设置为导向斜槽,凹槽的底部设置有与电子元件针脚相对应的针脚孔,针脚孔的上边缘呈倾斜设置为针脚校直斜槽。

2. 如权利要求 1 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述 PCB 板输送定位机构主要由两条平行排列的轨道状送板型材组成,所述送板型材上分别设置有多个固定支撑座,并在其中一个支撑座上设有手调部件,所述支撑座通过固定螺杆双边对称连接,送板型材内侧还设置有用于 PCB 板定位传输的输送装置;所述 PCB 板输送定位机构还包括 PCB 来料挡板和定位板,PCB 来料挡板设置在送板型材进料口处,定位板设置在 PCB 板准确定位位置的末端,定位板与 PCB 板相互独立,定位板与定位气缸相连接,所述 PCB 板在准确定位位置的正下方设置有支撑定位治具。

3. 如权利要求 2 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述支撑定位治具包括定位锥形针和 PCB 板支撑针,支撑定位治具与支撑气缸相连接。

4. 如权利要求 2 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述送板型材为铝合金型材,所述输送装置包括尼龙链和多个滑动轮,所述滑动轮设置在送板型材内侧,尼龙链套装在滑动轮上。

5. 如权利要求 1 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述三轴坐标定位机械手包括分别设置于 X 轴、Y 轴和 Z 轴上的导轨、滑块、丝杠和伺服电机,其中,伺服电机与丝杠相连接、滑块通过丝杠螺母与丝杠相连接并设置在导轨上,Z 轴滑块上设置有插件器。

6. 如权利要求 5 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述 Z 轴上并列设置有三组插件器。

7. 如权利要求 5 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述插件器包括塑料气管、锁紧螺母、弹簧座、弹簧套筒、压缩弹簧和真空吸盘,真空吸盘通过塑料气管与真空发生器相连接,真空吸盘与弹簧套筒之间通过螺纹连接,弹簧套筒内设置有弹簧座,弹簧套筒上端开口处与锁紧螺母螺纹连接,弹簧套筒内设置有压缩弹簧。

8. 如权利要求 1 所示的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机,其特征在于,所述机架上还设置有控制器,所述控制器与电控柜电连接。

9. 一种如权利要求 1-8 任一项所述的分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机的应用,包括以下步骤:

(1) 启动插件机,系统自检是否为中断任务检测;

(2) 系统自检为非中断任务状态,则插件任务启动,进料传感器检测到 PCB 板后步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板到定位区域;挡板气缸推动 PCB 挡板用于阻挡后续 PCB 板进入;同时,定位气缸推动定位板伸出对 PCB 板进行预定位,紧接着支撑气缸伸出,带动支撑定位治具对 PCB 板做定位支撑;

(3) PCB 板定位传感器检测到 PCB 板定位准确后,步进电机继续延迟转动结束后,紧接着支撑夹紧气缸伸出夹紧治具;

(4) 三轴坐标定位机械手开始工作, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到电子元件来料粗定位机构上方精确位置, X、Y 轴限位开关和缓冲装置做安全保护用,找原点开关找初始坐标;

(5) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降,同时真空发生器启动,真空检测开关和气压检测开关检测是否吸取元件,若吸取多个元件,伺服电机依次动作, Z 轴限位开关做安全保护用,找原点开关找初始坐标;

(6) 吸取元件后, Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器提升,同时, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到元件精定位治具上方精确位置;

(7) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降;元件到精定位治具后真空发生器断电, Z 轴提升,元件通过导向做精定位,若精定位多个元件,分步动作;

(8) Z 轴带动插件器下降,同时真空发生器动作;3 个元件精定位检测传感器检测精定位治具中是否有元件;有元件时,吸取原件后, Z 轴提升,同时 X、Y 轴带动 Z 轴部件运动到 PCB 板上方精确位置,无元件时,设备报警;

(9) Z 轴带动插件器向下插件,到位后真空发生器断电,进行插件;插件完成后, Z 轴提升,若插多个元件, Z 轴分步动作;

(10) 待 PCB 板上的全部元件插完后,定位夹紧机构完全松开,定位气缸和支撑夹紧气缸动作将 PCB 板松开;

(11) 步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板输出,出料传感器检测到 PCB 板后步进电机停转,进入步骤(3) 循环。

一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机 及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机及其应用，属于电子元件自动化插件技术领域。

背景技术

[0002] 我国是全球最大的白色家电生产国和消费国，白色家电控制的核心部件是电路板。随着我国经济的不断发展和劳动保障制度的逐步完善，劳动力成本逐渐升高，劳动密集和产量波动是多数电子厂家的主要特点。大量劳动密集生产线的自动化替代问题越来越成为生产厂家关注的焦点。

[0003] PCB 板插件与调试是电子整机生产的前道工序。传统的 PCB 板异形件插件依赖于手插，手工插件环节尤其消耗人力，其插件速度、质量与人的疲劳程度是密切相关的，错插、漏插现象比较严重，现有生产线一般在后续设置通电检测和补焊工序进行补救，造成单板的直通率受到一定程度的影响。研制该环节的自动化设备，符合电子厂商的发展需求，也符合我国企业由劳动密集型向技术资金密集型转变的要求。

[0004] 自动插件机是一种由计算机控制的自动化插件设备，插件速度快，准确率高，单板机插率可达 80% 左右，这在很大程度上克服了人为造成的错插、漏插现象，提高了单板的直通率，加快了生产速度。近年来，国外各公司在激烈的竞争中，不断地开发出新产品，使单板的组装技术有了飞速的发展。目前主要集中在提高通用类贴片设备或插件机器人的工作速率和准确度上，如松下贴片机器人、环球自动插件及贴片设备等，插件速度可达 0.24 秒 / 个。在国内，由于电子产品生产过程技术含量不高的特点，电子行业配套自动化设备生产厂家以仿制国外成熟设备为主，缺少技术创新。国内品牌新泽谷、正可、华威等已经开始研发插件自动设备。

[0005] 通常一块印制板上的可插元件包括跨接线、电阻、二极管、电感、电容、三极管、开关、插座等，这些电子元件的共同点是尺寸较小、规格相似、便于抓夹、便于插装，但是无法插装继电器、安规电容、电解电容等尺寸较大的异形电子元件。国内外的异形件插件设备主要是通过电子元件外形定位吸取和插件，无法保证插件的精度和可靠度，插入不良率较高，同时应用机器视觉系统进行 PCB 孔位校正的成本很高；再者，异形电子元件针脚在制造和运输过程中产生变形是不可避免的，电子元件针脚歪斜会导致插件机械手无法完成准确插件。插件机的不良率很大程度上是由异形电子元件的针脚变形造成的，因此，针脚在定位过程中，必须对每一个异形电子元件做精定位和针脚整形，然后才可以使用插件机械手完成精确插件。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足，本发明提供一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机。

[0007] 本发明还提供一种上述分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机的应用。

[0008] 术语解释：

[0009] 治具：治具是一个木工、铁工、钳工、机械、电控以及其他一些手工艺品的大类工具，主要是作为协助控制位置或动作（或两者）的一种工具。

[0010] 粗定位治具：在插件机领域，粗定位治具主要是指用来大体控制电子来料料盘位置的一类工具。

[0011] 精确定位与针脚整形专用治具：在插件机领域，精定位治具主要是指用来准确控制电子元件位置的一类工具，此类工具同时具有针脚整形作用，起到对弯曲针脚校直的功能。

[0012] 支撑定位治具：在插件机领域，支撑定位治具是指用来支撑 PCB 板和固定 PCB 板位置进行插件的一类工具，此类工具主要提供一种向上的托力，防止在插件压力的作用下 PCB 板的变形。

[0013] 本发明的技术方案如下：

[0014] 一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机，包括机架、设置于该机架下半部分的电控柜和设置于该机架上半部分的工作平台，所述工作平台包括 PCB 板输送定位机构、电子元件来料粗定位机构、电子元件精定位机构和三轴坐标定位机械手；其中，所述电子元件精定位机构设置于电子元件来料粗定位机构和 PCB 板输送定位机构之间，所述三轴坐标定位机械手垂直对应设置在 PCB 板输送定位机构上方。

[0015] 根据本发明，优选的，所述 PCB 板输送定位机构主要由两条平行排列的轨道状送板型材组成，其中一条送板型材的一端设置有 PCB 来料挡板，PCB 来料挡板设置在送板型材进料口处，所述送板型材上分别设置有多个固定支撑座，并在其中一个支撑座上设有手调部件，所述支撑座通过固定螺杆双边对称连接，所述送板型材间还设置有用于 PCB 板定位传输的输送装置；定位板设置在 PCB 板准确定位位置的末端，定位板与 PCB 板相互独立，定位板与定位气缸相连接，PCB 板定位时定位气缸带动定位板伸出，通过面贴合阻挡 PCB 板做预先定位；所述 PCB 板的正下方设置有支撑定位治具，所述支撑定位治具包括定位锥形针和 PCB 板支撑针，支撑定位治具与支撑气缸相连接。

[0016] 此设计的好处在于，步进电机通过输送装置带动 PCB 板运动，当 PCB 板运动到定位区域，PCB 板定位时气缸带动定位板伸出，通过面贴合挡住 PCB 板做预先定位。紧接着支撑气缸伸出，带动支撑定位治具对 PCB 板做定位支撑，其中，支撑定位治具上的定位锥形针插入到预定位 PCB 板的两个定位孔中进行精定位，支撑定位治具上的 PCB 板支撑针对 PCB 板起到支撑作用。对于不同大小的 PCB 板，只需要将定位用锥形针与定位支撑治具间用螺纹连接，实现快速换装；同时根据 PCB 板上电子元件安装情况调整 PCB 板支撑针的位置，实现插件时 PCB 板的支撑。按照标准，PCB 板定位孔大小为 $\Phi 4$ ，因此，设计定位锥形针末端大小为 $\Phi 2$ ，利用定位锥形针自动调整 PCB 板的位置，实现精确定位。

[0017] 进一步优选的，所述送板型材为铝合金型材，所述输送装置包括尼龙链和多个滑动轮，所述滑动轮设置在送板型材内侧，尼龙链设置在滑动轮上。

[0018] 此设计的目的在于，步进电机通过滑动轮带动链条运动，进而实现 PCB 板运动。在插件时，由于插件器只完成 Z 轴方向上下插件运动，被插件 PCB 板通孔的位置移动就由步进

模块实现,要求步进模块快速移动,当第一块 PCB 板插件完成后,下一块 PCB 板进行插件,实现连续插件。对于定位好的 PCB 板,通过 X、Y 工作轴的移动可实现一块 PCB 板不同位置的插件,这部分的定位精度是靠机械结构和控制系统的精度保证的,因此,需要保证机械零部件的加工精度和装配精度,对于精度要求很高的零部件按照 4 级公差要求加工。

[0019] 根据本发明,优选的,所述电子元件来料粗定位机构包括粗定位治具,所述粗定位治具设置为与电子元件来料料盘相适应的结构,所述粗定位治具设置有多个弹簧调整装置。此设计的好处在于,由于继电器、安规电容、电解电容等异形电子元件一般都是固定在泡沫料盘上的,异形件之间、异形件与泡沫料盘之间的行为误差在 $\pm 2.5\text{mm}$ 左右,能够通过调节弹簧调整装置,可以使粗定位治具固定不同规格的异形电子元件料盘。

[0020] 根据本发明,优选的,所述电子元件来料精定位机构包括精确定位与针脚整形专用治具,所述精确定位与针脚整形专用治具设置为带有凹槽的长方体结构,所述凹槽两侧的上边缘对称倾斜设置为导向斜槽,凹槽的底部设置有与电子元件针脚相对应的针脚孔,针脚孔的上边缘呈倾斜设置为针脚校直斜槽。此设计的好处在于,三轴坐标定位机械手吸取的粗定位异形电子元件通过导向斜槽导向滑到精定位治具槽中做精定位,同时元件引脚进入到异形电子元件定位面上,通过三轴坐标定位机械手对异形电子元件的压力完成元件针脚的整形,整形后针脚进入到针脚孔中。

[0021] 根据本发明,优选的,所述三轴坐标定位机械手包括分别设置于 X 轴、Y 轴和 Z 轴上的导轨、滑块、丝杠和伺服电机,其中,伺服电机与丝杠相连接、滑块通过丝杠螺母与丝杠相连接并设置在导轨上,Z 轴滑块上设置有插件器。所述三轴坐标定位机械手可以在导轨上进行移动,在水平面内可以实现 X 轴和 Y 轴方向上的移动,在垂直面内可以实现 Z 轴方向上的移动,此设计的好处在于,三轴坐标定位机械手通过 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向的移动,可以在空间内确定一个准确的位置,实现插件器准确吸取和插装电子元件,提高自动插件任务的精度。

[0022] 进一步优选的,所述 Z 轴上并列设置有三组插件器。此设计的好处在于,机械手进行一次完整的动作就能将三个异形电子元件运送至指定位置精确定位插件,大大提高了工作效率,节省了时间。

[0023] 进一步优选的,所述插件器包括塑料气管、锁紧螺母、弹簧座、弹簧套筒、压缩弹簧和真空吸盘,真空吸盘通过塑料气管与真空发生器相连接,真空吸盘与弹簧套筒之间通过螺纹连接,弹簧套筒内设置有弹簧座,弹簧套筒上端开口处与锁紧螺母螺纹连接,弹簧套筒内设置有压缩弹簧。此设计的目的在于,对于异形电子元件而言,上表面有一定的抗压强度,因此,需要设计插件器为弹性结构,控制弹簧压缩,保证元件受力在许用压力范围内,真空吸盘安装在插件器末端用于吸取电子元件;插件时通过弹簧座带动插件器运动,使得弹簧受压,弹簧座与锁紧螺母之间以及弹簧座与弹簧套筒之间是间隙配合,锁紧螺母与弹簧套筒之间螺纹连接,将弹簧座固定在弹簧套筒内。

[0024] 根据本发明,优选的,所述机架上还设置有控制器,所述控制器与电控柜电连接。控制器通过预先设定好的程序,可以实现插件机高效准确的工作。

[0025] 一种上述分步定位带针脚整形多插件头异形电子元件插件机的应用,包括以下步骤:

[0026] (1) 启动插件机,系统自检是否为中断任务检测;

[0027] (2) 系统自检为非中断任务状态,则插件任务启动,进料传感器检测到 PCB 板后步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板到定位区域;挡板气缸推动 PCB 挡板用于阻挡后续 PCB 板进入;同时,定位气缸推动定位板伸出对 PCB 板进行预定位,紧接着支撑气缸伸出,带动支撑定位治具对 PCB 板做定位支撑;

[0028] (3) PCB 板定位传感器检测到 PCB 板定位准确后,步进电机继续延迟转动结束后,紧接着支撑夹紧气缸伸出夹紧治具;

[0029] (4) 三轴坐标定位机械手开始工作, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到电子元件来料粗定位机构上方精确位置, X、Y 轴限位开关和缓冲装置做安全保护用,找原点开关找初始坐标;

[0030] (5) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降,同时真空发生器启动,真空检测开关和气压检测开关检测是否吸取元件,若吸取多个元件,伺服电机依次动作, Z 轴限位开关做安全保护用,找原点开关找初始坐标;

[0031] (6) 吸取元件后, Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器提升,同时, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到元件精定位治具上方精确位置;

[0032] (7) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降;元件到精定位治具后真空发生器断电, Z 轴提升,元件通过导向做精定位,若精定位多个元件,分步动作;

[0033] (8) Z 轴带动插件器下降,同时真空发生器动作;3 个元件精定位检测传感器检测精定位治具中是否有元件;有元件时,吸取原件后, Z 轴提升,同时 X、Y 轴带动 Z 轴部件运动到 PCB 板上方精确位置,无元件时,设备报警;

[0034] (9) Z 轴带动插件器向下插件,到位后真空发生器断电,进行插件;插件完成后, Z 轴提升,若插多个元件, Z 轴分步动作;

[0035] (10) 待 PCB 板上的全部元件插完后,定位夹紧机构完全松开,定位气缸和支撑夹紧气缸动作将 PCB 板松开;

[0036] (11) 步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板输出,出料传感器检测到 PCB 板后步进电机停转,进入步骤(3) 循环。

[0037] 本发明的有益效果在于:

[0038] 1. 本发明插件机针对定位提出了电子元件粗定位与精定位分步进行的装置,与现有技术中存在的外形定位误差较大、插件不良率较高等缺点相比,有效提高了元件定位的准确性和插件的合格率,同时没有增加经济成本。

[0039] 2. 本发明插件机采用了电子元件精确定位与针脚整形专用治具,在进行插件前对电子元件的针脚进行整形,有效提高了插件时的准确度,避免了错插、漏插;同时也提高了电子元件的利用率,减少了在后续通电检测和补焊工序中进行补救的程序,大大节约了经济成本和人力成本。

[0040] 3. 本发明插件机的机械手进行一次完整的动作能将三个异形电子元件运送至指定位置精确定位,然后将三个异形电子元件插装到 PCB 板上;插件机能以单台或数台设备替代生产线异形件插件工序的大部分手工操作过程,插件机大大提高了插件的准确性和效率,减少了工作用时和劳动力。

[0041] 4. 本发明插件机制造成本低,加工工艺简单,实用性强,使用效果优秀,具有良好的经济效益和社会效益。

附图说明

[0042] 图 1 为本发明插件机的立体结构示意图。

[0043] 图 2 为本发明插件机中三轴坐标定位机械手的立体结构示意图。

[0044] 图 3 为本发明插件机中 PCB 板输送定位机构的立体结构示意图。

[0045] 图 4 为本发明插件机中支撑定位治具的结构示意图。

[0046] 图 5 为本发明插件机中电子元件来料粗定位机构的结构示意图。

[0047] 图 6 为本发明插件机中电子元件来料精定位机构的结构示意图。

[0048] 图 7 为本发明插件机中三轴坐标定位机械手的 Z 轴结构示意图。

[0049] 图 8 为本发明插件机中三轴坐标定位机械手的插件器结构示意图。

[0050] 其中：1、机架，2、PCB 板输送定位机构，3、电子元件来料粗定位机构，4、电子元件来料精定位机构，5、插件器，6、电控柜，7、导轨，8、丝杠，9、伺服电机，10、PCB 板，11、支撑气缸，12、定位板，13、PCB 挡板，14、手调部件，15、尼龙链，16、支撑定位治具，17、PCB 板支撑针，18、定位锥形针，19、弹簧，20、异形电子元件料盘，21、异形电子元件，22、粗定位治具，23、定位销孔，24、导向斜槽，25、定位面，26、精定位槽，27、针脚校直斜槽，28、针脚孔，29、弹簧套筒，30、塑料气管，31、锁紧螺母，32、弹簧座，33、压缩弹簧，34、真空吸盘，35、三轴坐标定位机械手。

具体实施方式

[0051] 结合附图，通过具体实施例对本发明作进一步的阐述，但不限于此。

[0052] 实施例 1：

[0053] 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示，一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机，包括机架 1、设置于该机架下半部分电控柜 6 和设置于该机架上半部分的工作平台，工作平台包括 PCB 板输送定位机构 2、电子元件来料粗定位机构 3、电子元件精定位机构 4 和三轴坐标定位机械手 35；其中，电子元件精定位机构 4 设置在电子元件来料粗定位机构 3 和 PCB 板输送定位机构 2 之间，三轴坐标定位机械手 35 垂直对应设置在 PCB 板输送定位机构 2 上方。PCB 板输送定位机构 2 主要由两条平行排列的轨道状送板铝合金型材组成，其中一条送板型材的一端设置有 PCB 挡板 13，送板型材上分别设置有 6 个固定支撑座，并在其中一个支撑座上设有手调部件 14，支撑座通过固定螺杆双边对称连接，送板型材间还设有用于 PCB 板定位传输的输送装置，输送装置包括尼龙链 15 和 6 个滑动轮，滑动轮设置在送板型材内侧；定位板设置在 PCB 板准确定位位置的末端，定位板 12 与定位气缸相连接，PCB 板的正下方设置有支撑定位治具 16，支撑定位治具包括定位锥形针 18 和 PCB 板支撑针 17，支撑定位治具 16 与支撑气缸相连接，机架 1 上还设置有控制器，所述控制器与电控柜 6 电连接。

[0054] 实施例 2：

[0055] 如图 5 所示，一种分步定位带针脚整形式多插件头异形电子元件插件机，结构如实施例 1 所示，其不同之处在于：电子元件来料粗定位机构 3 包括矩形粗定位治具 22，粗定位治具 22 设置有 6 个弹簧 19 调整装置。由于继电器、安规电容、电解电容等异形电子元件一般都是固定在泡沫料盘上的，异形件之间、异形件与泡沫料盘之间的行为误差在 $\pm 2.5\text{mm}$

左右,能够通过调节弹簧调整装置,可以使粗定位治具固定不同规格的异形电子元件料盘。

[0056] 实施例 3:

[0057] 如图 6 所示,一种分步定位带针脚整形多插件头异形电子元件插件机,结构如实施例 2 所示,其不同之处在于:电子元件来料精定位机构 4 包括精确定位与针脚整形专用治具,精确定位与针脚整形专用治具为带有 3 个凹槽的长方体,凹槽两侧的上边缘对称倾斜设置为导向斜槽 24,凹槽的底部设置有与电子元件针脚相对应的针脚孔 28,针脚孔的上边缘呈倾斜设置为针脚校直斜槽 27。三轴坐标定位机械手吸取的粗定位异形电子元件通过导向斜槽导向滑到精定位治具槽中做精定位,同时元件引脚进入到异形电子元件定位面上,通过三轴坐标定位机械手对异形电子元件的压力完成元件针脚的整形,整形后针脚进入到针脚孔中。

[0058] 实施例 4:

[0059] 如图 7 所示,一种分步定位带针脚整形多插件头异形电子元件插件机,结构如实施例 2 所示,其不同之处在于:三轴坐标定位机械手 35 包括分别设置于 X 轴、Y 轴和 Z 轴上的导轨 7、滑块、丝杠 8 和伺服电机 9,其中,伺服电机 9 与丝杠 8 相连接、滑块通过丝杠螺母与丝杠相连接并设置在导轨上,插件器 5 设置在 Z 轴的滑块上,Z 轴上并列设置有三组插件器 5。三轴坐标定位机械手可以在导轨上进行移动,在水平面内可以实现 X 轴和 Y 轴方向上的移动,在垂直面内可以实现 Z 轴方向上的移动,此设计的好处在于,三轴坐标定位机械手通过 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向的移动,可以在空间内确定一个准确的位置,实现插件器准确吸取和插装电子元件,提高自动插件任务的精度。机械手进行一次完整的动作就能将三个异形电子元件运送至指定位置精确定位插件,大大提高了工作效率,节省了时间。

[0060] 实施例 5:

[0061] 如图 8 所示,一种分步定位带针脚整形多插件头异形电子元件插件机,结构如实施例 2 所示,其不同之处在于:插件器 5 包括塑料气管 30、锁紧螺母 31、弹簧座 32、弹簧套筒 29、压缩弹簧 33 和真空吸盘 34,真空吸盘 34 通过塑料气管 30 与真空发生器相连接,真空吸盘 34 与弹簧套筒 29 之间通过螺纹连接,弹簧套筒 29 内设置有弹簧座 32,弹簧套筒 29 上端开口处与锁紧螺母 31 螺纹连接,弹簧套筒 29 内设置有压缩弹簧 33。由于异形电子元件上表面有一定的抗压强度,因此,需要设计插件器为弹性结构,控制弹簧压缩,保证元件受力在许用压力范围内,真空吸盘安装在插件器末端用于吸取电子元件;插件时通过弹簧座带动插件器运动,使得弹簧受压,弹簧座与锁紧螺母之间以及弹簧座与弹簧套筒之间是间隙配合,锁紧螺母与弹簧套筒之间螺纹连接,将弹簧座固定在弹簧套筒内。

[0062] 实施例 6:

[0063] 一种利用分步定位带针脚整形多插件头异形电子元件插件机进行电解电容元件插装的应用,包括以下步骤:

[0064] (1) 启动插件机,系统自检是否为中断任务检测;

[0065] (2) 系统自检为非中断任务状态,则插件任务启动,进料传感器检测到 PCB 板后步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板到定位区域;挡板气缸推动 PCB 挡板用于阻挡后续 PCB 板进入;同时,定位气缸推动定位板伸出对 PCB 板进行预定位,紧接着支撑气缸伸出,带动支撑定位治具对 PCB 板做定位支撑;

[0066] (3) PCB 板定位传感器检测到 PCB 板定位准确后,步进电机继续延迟转动 3 秒结束

后,紧接着支撑夹紧气缸伸出夹紧治具;

[0067] (4) 三轴坐标定位机械手开始工作, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到电子元件来料粗定位机构上方精确位置, X、Y 轴限位开关和缓冲装置做安全保护用,找原点开关找初始坐标;

[0068] (5) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降,同时真空发生器启动,真空检测开关和气压检测开关检测进行吸取电解电容元件;

[0069] (6) 吸取电解电容元件后, Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器提升,同时, X 轴、Y 轴伺服电机通过丝杠导轨带动 Z 轴部件运动到元件精定位治具上方精确位置;

[0070] (7) Z 轴伺服电机通过丝杠导轨带动插件器下降;电容元件到精定位模块后真空发生器断电, Z 轴提升,电解电容元件通过导向做精定位;

[0071] (8) Z 轴带动插件器下降,同时真空发生器动作;3 个元件精定位检测传感器检测精定位模块中是否有元件;有元件时,吸取原件后, Z 轴提升,同时 X、Y 轴带动 Z 轴部件运动到 PCB 板上方精确位置,无元件时,设备报警;

[0072] (9) Z 轴带动插件器向下插件,到位后真空发生器断电,进行电解电容插件;插件完成后, Z 轴提升,若插多个元件, Z 轴分步动作;

[0073] (10) 待 PCB 板上的全部元件插完后,定位夹紧机构完全松开,定位气缸和支撑夹紧气缸动作将 PCB 板松开;

[0074] (11) 步进电机启动,带动输送装置运送 PCB 板输出,出料传感器检测到 PCB 板后步进电机停转,进入步骤(3) 循环。

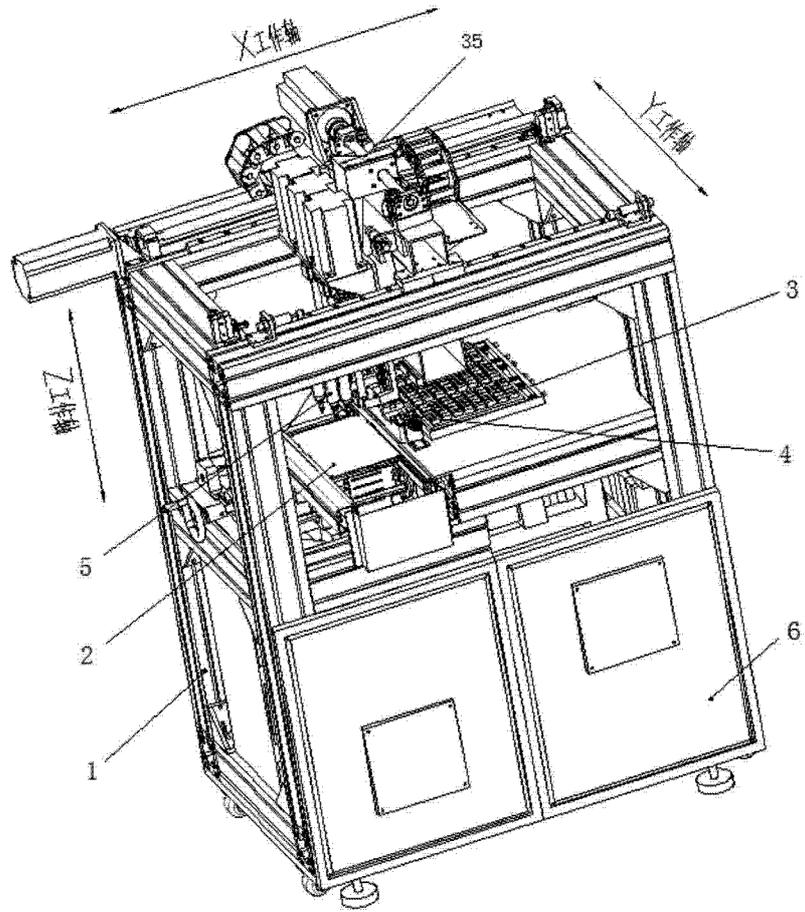


图 1

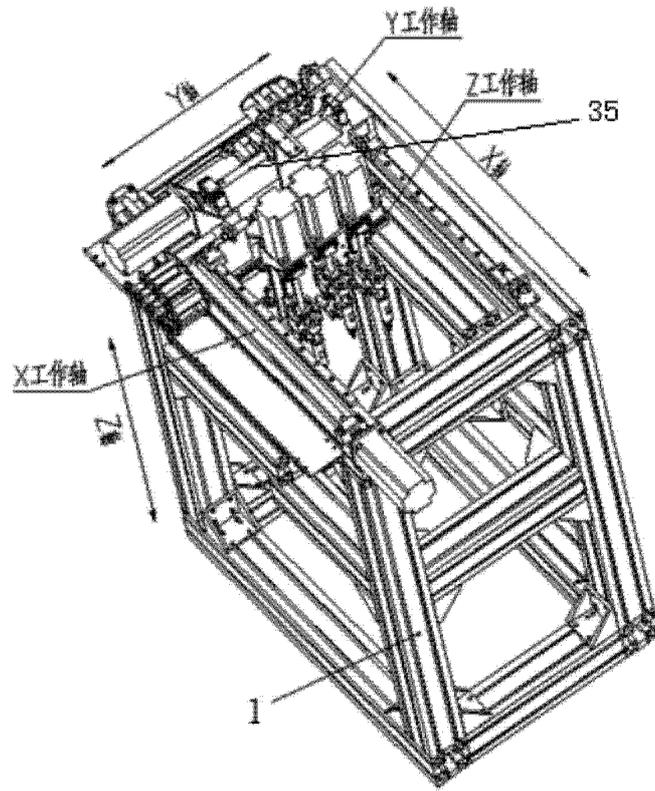


图 2

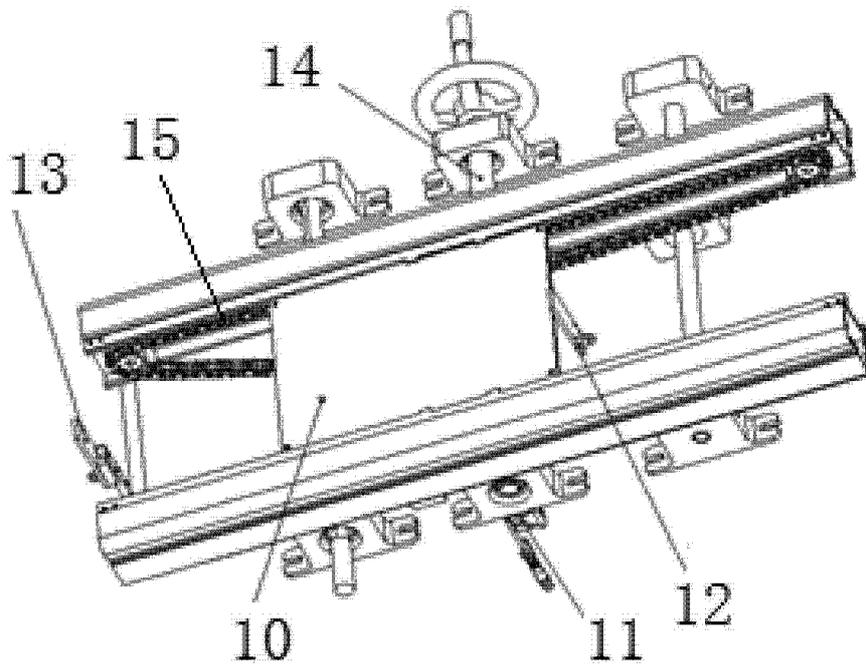


图 3

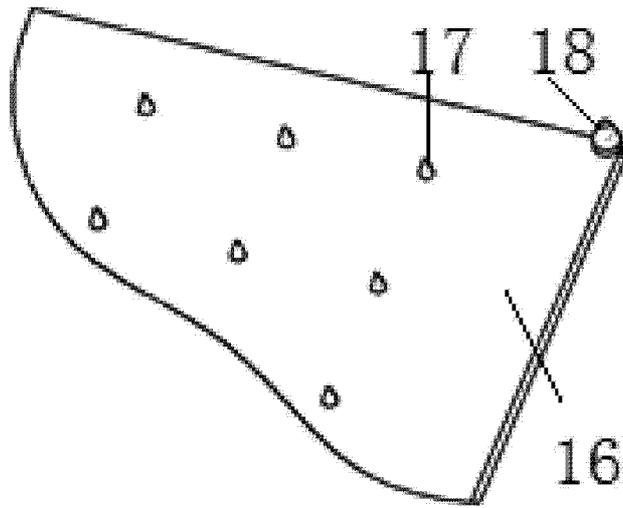


图 4

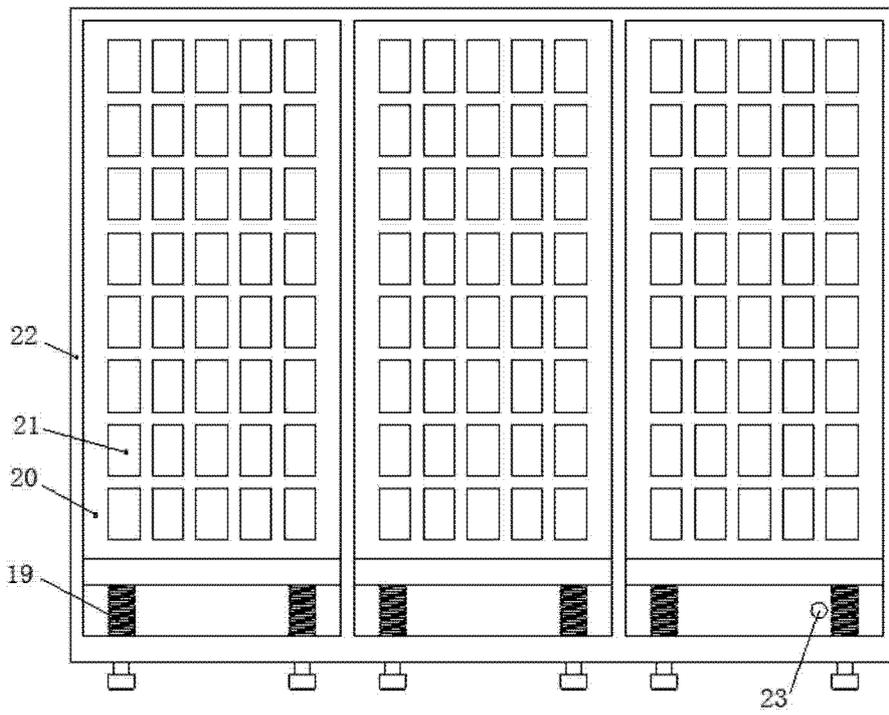


图 5

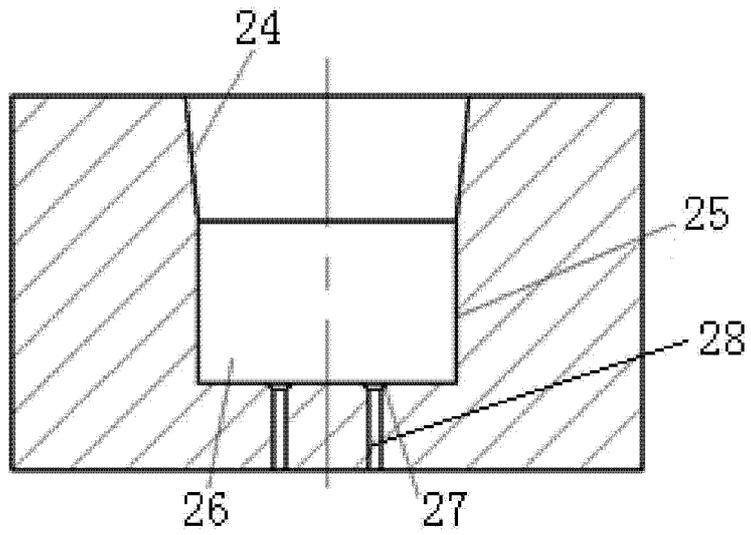


图 6

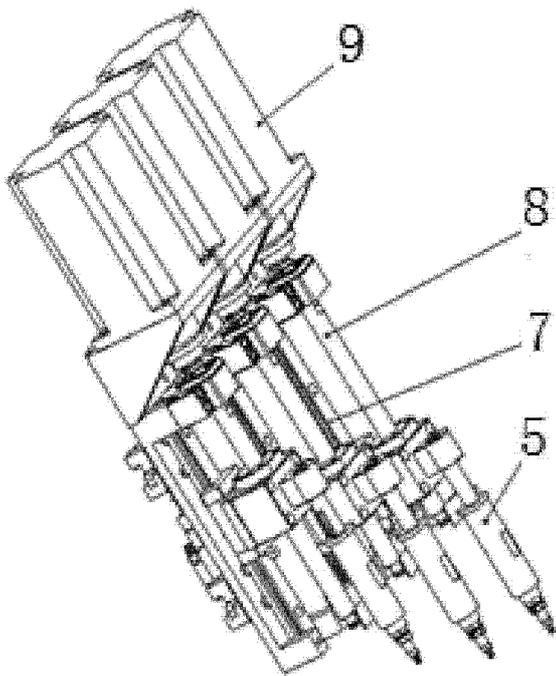


图 7

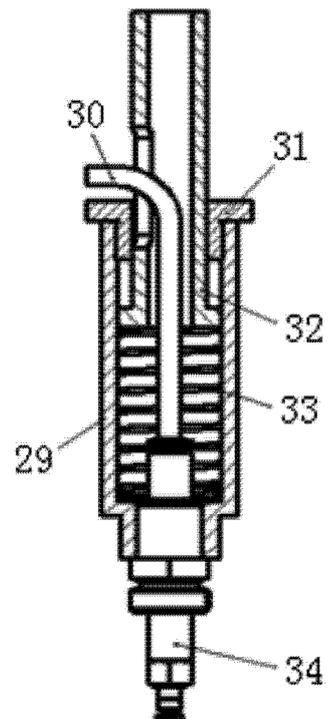


图 8