

电子工业 生产设备与自动化

DIANZI GONGYE SHENGCHAN SHEBEI YU ZIDONGHUA

(第三辑)

上海市仪表电讯技术情报所

目 录

半自动电子元件插装机	(1)
印刷线路板上固定引线元件的改进方法及装置	(14)
电子元件处理机	(18)
元件插装机	(30)
自动搪锡机	(50)
自动搪锡机	(52)
搪锡机	(54)
红外灯细线焊接技术	(56)
汽车收音机自动测试系统	(62)
导线绕接器	(70)
显象管封结机	(73)
静电涂膜方法及其装置	(76)
电容器塑料管自动插入机	(80)
塑料管插入机	(86)
线圈末端处理装置	(88)
绕线机	(90)
硅片自动化学处理	(99)
连续自动扩散装置	(103)
粉末冶金加工方法	(106)
导线镀锡方法	(112)
铜丝上镀锡(或锡主成分的合金)的方法	(115)
导线镀锡装置	(119)
镀锡装置	(120)
匀锡模安装装置	(122)

半自动电子元件插装机*

尽管印制电路板上插装元件用的自动机有很多,但它们只能插装诸如电阻、晶体管等尺寸和形状较有规则的元件,至于形状和大小较为特殊的元件则需用手工插装。因此,电路板的元件插装只有一部分可用自动机来完成。

为了配合自动机完成电路板上全部元件的插装工作,本发明提供了一种半自动插装机。这种机器用一台小型计算机来控制电路板的定位,从许多元件盒中识别出准备插装的元件,指示元件的插装位置及其正确方向,根据元件方向转动引线割-弯机构进行定位等。操作者将元件插入电路板后,抓住固定在板上的元件,同时促动控制器将元件引线端自动切断并敲弯。

本发明的目的是:(1)提供一种用手插并用手按住元件、自动切断并敲弯元件引线的自动机;(2)提供一种静止的投光系统,以及能使电路板在X、Y方向相对于投光系统定位的一只移动工作台(纵横拖板);(3)提供一种电路板定位、指示元件插装位置、选择元件以及自动切割并敲弯引线的自动系统;(4)提供一种使电路板在两正交方向定位,指示元件插入位置以及转动割-弯机构使之对不同的元件方向进行调节用的装置。

具体结构说明

为便于说明起见,将电子元件总的分为轴向引线和非轴向引线两类。轴向引线元件以图1的电阻器30为代表。32为电阻体,引线34及36沿轴向以相反方向外伸,并为了插入印刷电路板小孔而被弯成直角。另一类具有直角引线的轴向引线元件是双列直插封装器件。由于轴向引线元件的引线34和36从本

体32向两侧延伸,因此在切割和敲弯过程中必须用接触本体和引线的压紧工具将元件向下按住。

非轴向引线元件以图1中的晶体管38为代表。40为管体,42、44、46为引线,都从管体一侧垂直伸出。单列电阻器也属这类。为了避免垂直伸出的引线在切割、敲弯过程中顶起来,操作者可用手将管体40按紧在电路板上,因此无需使用压紧工具。

应注意的是上述压紧工具对任何元件都适用,而本发明可能只好加工引线都垂直于元件本体一侧的那种元件。

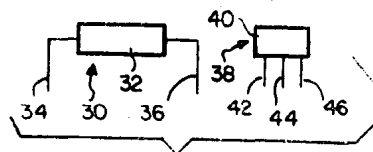


图1 代表性电子元件的侧视图

在本发明半自动电子元件插装机(见图2)中,控制台50有四只台脚52和台面54。图示控制台的右边装有控制面板56,它包括电子和气动控制部,以及理想结构中应还有一台小型计算机。固定在台面54上的支架100支持着投光器230。投光器230的正下面有X-Y定位系统,该系统含有定位支座150,其上装有X轴拖板162和Y轴拖板170,作正交移动。X-Y定位系统的下面是割-弯机构300。投光、定位和割-弯等装置的右边有一只多层转架500,上面挂有许多元件盒510。转架500搁在元件盒传动罩526上。指示灯572的支架也装在台面54上。

* P. A. RAGARD, "Semi Automatic Electronic Component Assembler", 美国专利 3852865(1973).
杨子梅译, 凌云志校。

本机的操作，一开始对投光器230下面的工件进行定位。然后转动转架500和架上的元件盒510，使一系列元件盒510对着一列指示灯572。对应于元件盒510的一只指示灯发

亮时，表明下一只手插的电子元件将从哪一只盒子中取出。操作者取出元件，并按投光器230所指示的方位将元件插在工件上。在切割与敲弯过程中，操作者将元件按住在工

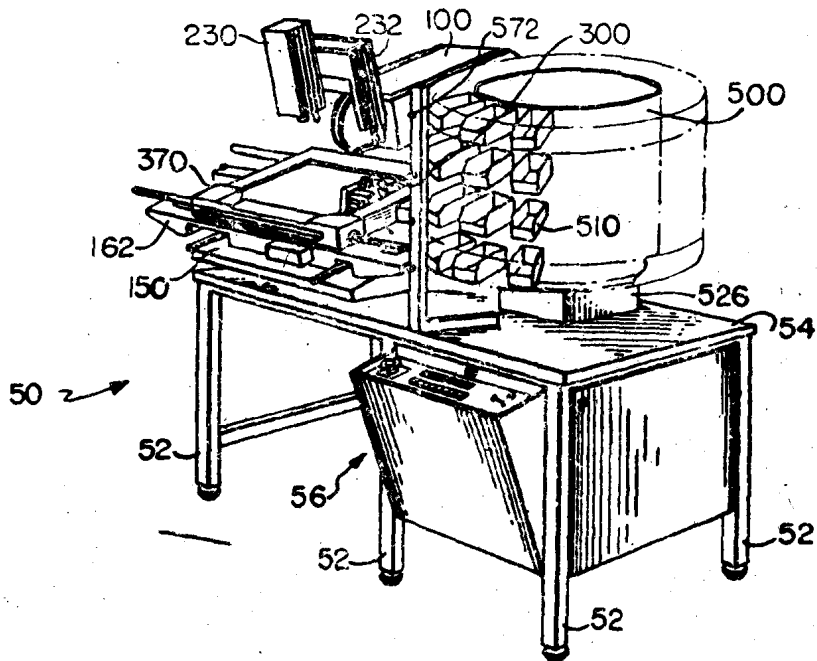


图2 本发明机器的透视图

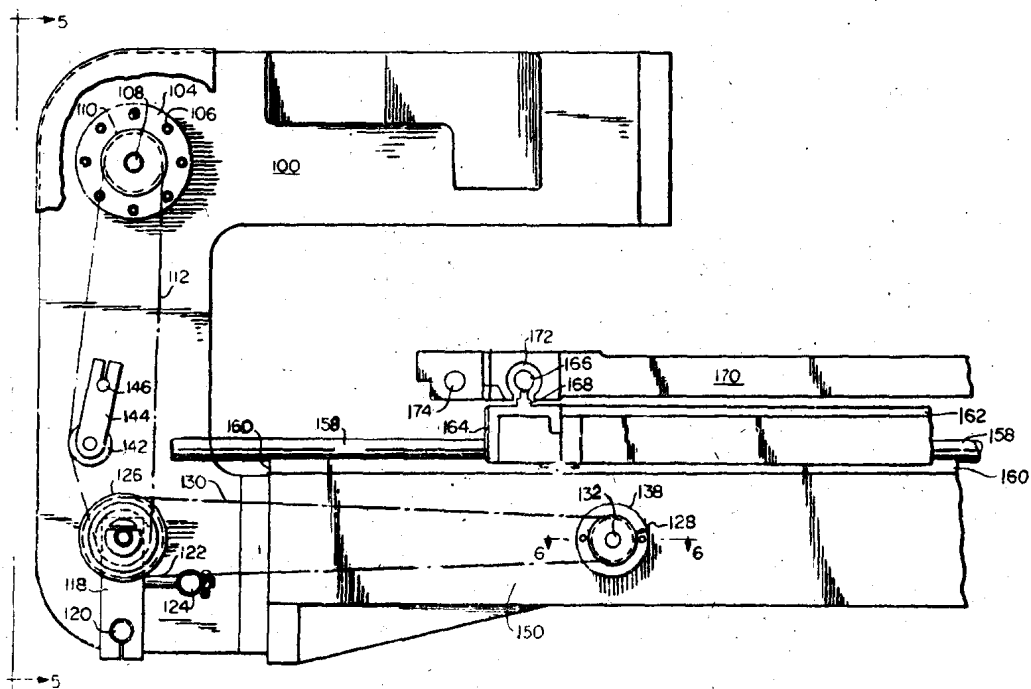


图3 支架和支架上部件的左侧视图

件上。根据元件方向用转动办法调节好割弯机构，再将它升高以便与伸出工件的引线啮合，将引线切割并敲弯。割弯工作一完毕，就降下割弯机构，同时将X-Y工作台移至下一个位置，便重新开始另一工作循环。

下面将详细说明上述本发明的各组成部分。

支 架

支架100备有工作灯（未示）和指示器投光装置的支承面。支架后面的马达102驱

动一系列皮带和皮带轮，并用于调节割弯机构的角度方位。马达102靠托架104和螺栓106固紧在支架上（图3、图5）。其驱动轴108伸出支架100并装有皮带轮110。皮带112将皮带轮110和固紧在轴116上的皮带轮114连接起来。固紧在支架100上的支杆120装有托架118，且可调节。靠支杆124装在支架100上的调节支销122顶住托架118的侧面以防托架在调节后有移动。

还在轴116上，托架118的另一侧装有皮带轮126。皮带轮126与皮带轮128之间用皮

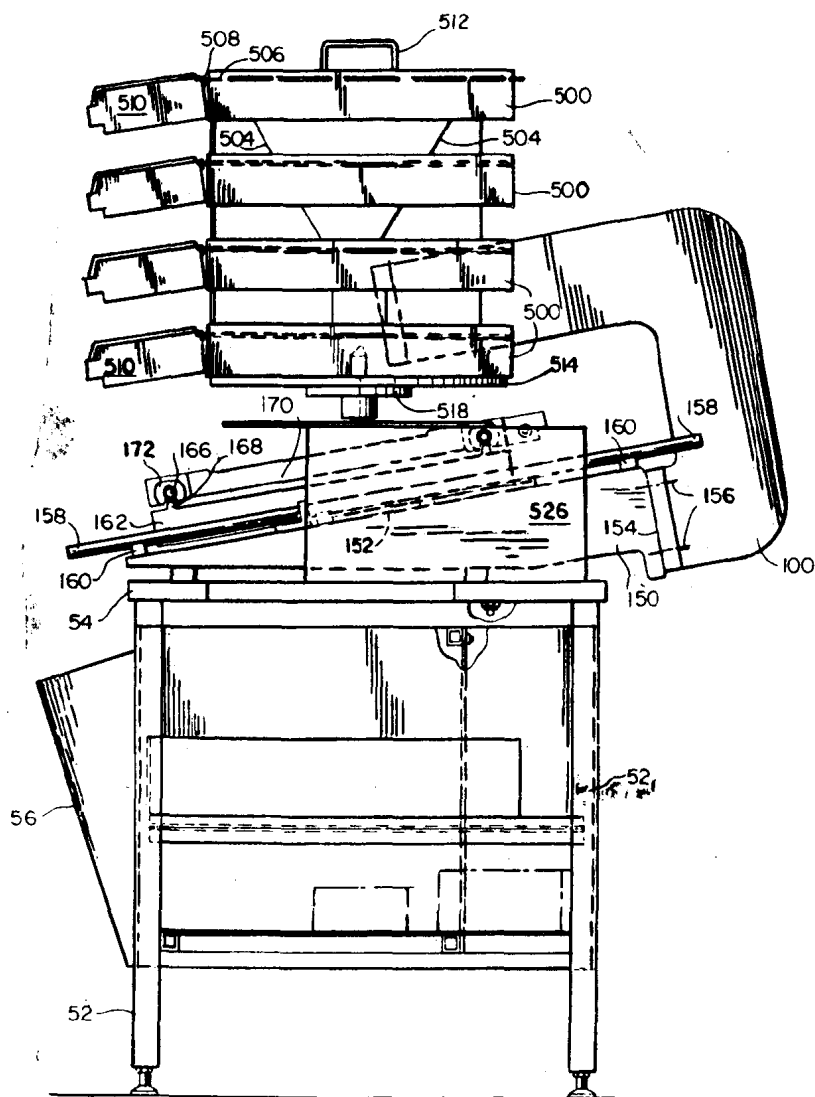


图4 本发明具体结构的右侧视图

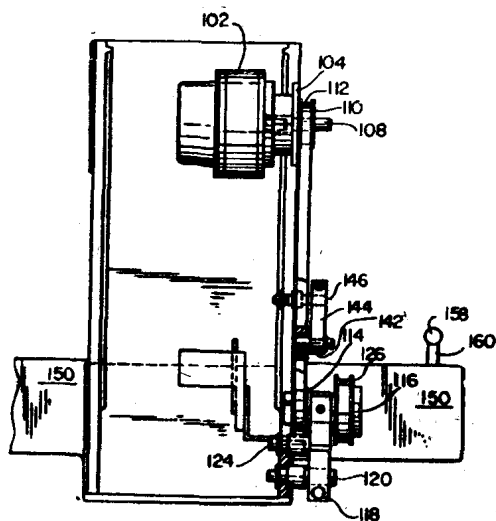


图5 沿图3中5-5线的剖-弯机构调节驱动用装置的右侧视图

带130连接。皮带130的张力靠支销122来调节。装有皮带轮128(图6)的轴132靠套筒轴承136来支承,该轴承136则颈支在X-Y定位支座150上,并用螺钉136和托盘138固紧在支座150上。轴132的另一端装有能带动一根皮带(未示)的齿轮140。这根皮带连接轴132和割-弯机构的调节机构(后面详述)。张紧轮142和托架144都用支杆146装在支架100上,它们可经调节使皮带112保持适当张力。

X-Y定位装置

X-Y定位装置能移动工件或电路板,以便使下一个电子元件要插入的引线孔与支架100、装在其上的投光器以及割-弯机构等

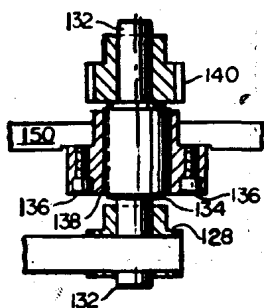


图6 图3的6-6线剖面图

大致对好中心。来自投光器的某一只指示灯的光线经聚集而指向工件上,表明元件插装方位。X-Y定位装置由两只互作用工作台、驱动马达、精密丝杆、定位编码器和工件物夹头等组成。

X-Y定位支座150(见图3、图4)一般说来呈楔形,被安装在控制台面54上。斜面152与水平面约有 10° 夹角。这一点倾斜度已证明在手插元件时,便于工作人员接近工件。通过螺钉156,支架100装在支架150的背面154上。

一对滑杆158固紧在支座150的导轨160上。Y轴拖板162沿着滑杆158在轴衬164上移动。同样,X轴拖板170有一对滑杆166固紧在导轨168上,它沿着滑杆166在轴衬172上移动。X轴拖板170的丝杆(未示)螺纹孔172示于图3。X轴拖板170上装有标准工件夹具(未示),可将工件装在X-Y定位系统上。

X轴和Y轴拖板由印制马达经精密丝杆来驱动。恒定位置的监控是靠光敏回转编码器来完成的。驱动马达都靠伺服系统(公布于美国专利No.3739158)来控制。

投光器

投光器230详见图7~图9。它通过托座234装在支架100的延伸部分232上。投光器罩盖236用的铰链238装在托座234上,而促动器242、244、246、248的罩子240则通过螺钉250而固定在托座234上。

投光器的光学系统包括光源灯泡252、反射镜254、透镜256、样板258和透镜260。灯泡252装在插座261内,而插座261同反光镜托架262一起用螺钉264装在托座234上。透镜256由一对托架266、交接箍条268和螺钉270等夹住而装在托座234上。同样,透镜260由托架272、交接箍条274和螺钉276等夹住而装在托座234上。光源252直接发射的和由反光镜254反射过来的光线都经透镜256聚焦而照射在样板258上。光线射过样板258上

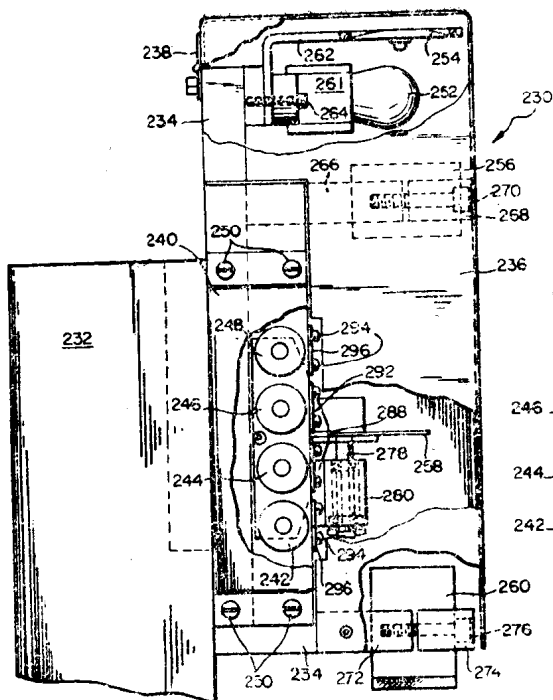


图7 投光器侧视图

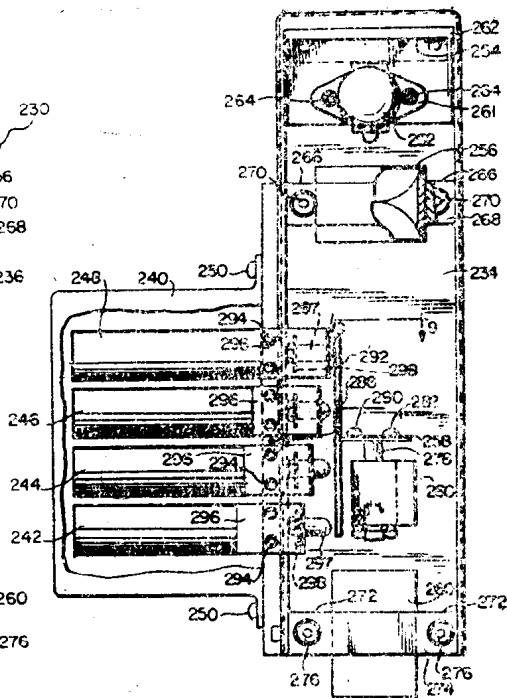


图8 去掉前盖的投光器的正视图

的某一选定孔,并由透镜260放大后聚集在工件上。

样板258上选择合适小孔用的组件含有一只装在托架280内的可转动的轮毂278,而托架280则装在托座234上。样板258用螺钉282装在轮毂278上(图9),靠从轮毂278中心向上延伸的定位销284对准。样板258上制有5个孔286(一个圆圈和四个指向相隔90°方向的箭头),它们排列在一圆弧上,圆弧的圆心在定位销284上,这是轮毂的中心和旋转轴线。通过L形托架288和螺钉290将推臂

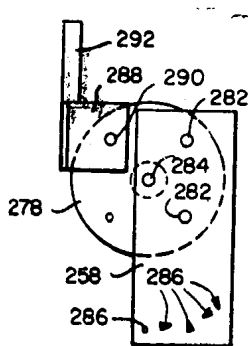


图9 沿图8中9-9线的凸头与样板的俯视图

292装在轮毂278上,推臂292与促动器242、244、246和248相邻。

在托座234上用螺钉294装有四只L形制动销296。每只促动器配有一只制动销。每只促动器有一只经制动销296伸出的推指297。每只推指297附有园环298,与制动销296配合以限制推指297的位移。将制动销安装得使各推指的位移顺序从最小增加到最大。在促动解除时,促动器被内部弹簧顶回到零位移。促动器可以是气动的,也可用螺线管促动。

当有一个促动器(242、244、246或248)促动时,其推指297就伸出来与推臂292接触并使之移动。推臂292的移动造成轮毂278的转动。这一转动使孔286中的一个孔位于透镜256的光轴上。选上的那只孔286的孔象经透镜260投射在工件上。轮毂有弹簧(未示)牵住以便回复到原位或开始位置。每个促动器会使样板258定位,而将箭头286中的一个显示出来。没有促动器促动时就出现圆圈286。

心，将手插并压紧的元件引线切断并敲弯。

割-弯机构示于图10~图15,总的用300表示。该部件在电路板下面与投光器对好中

齿轮140的输出(见图6)由皮带(未示)传送给齿轮319(详见图12)。齿轮319

图10 割-弯机构正视图

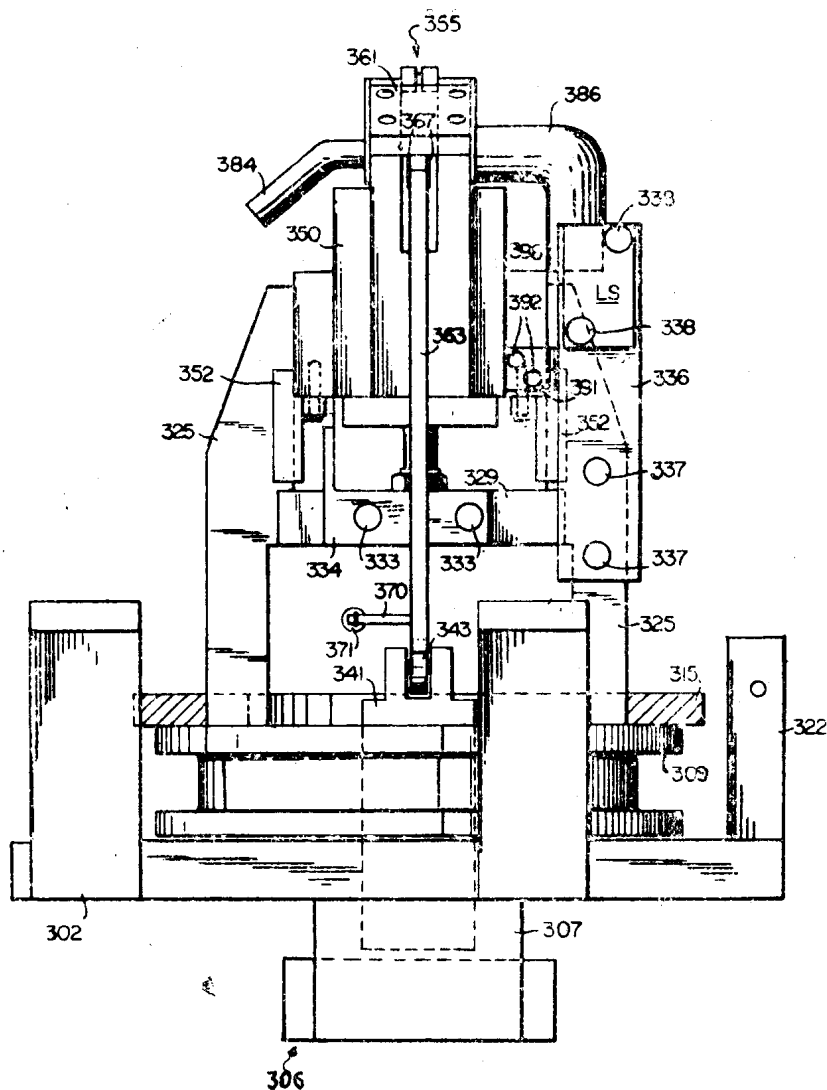


图11 割-弯机构侧视图

装在驱动轴320上，轴320为套筒轴衬和支架321、322所支承，321与322则固紧在座架302上。在支架321与322之间的驱动轴320上装有蜗杆323，与蜗轮315啮合而传动。割-弯机构的角位置由马达102经齿轮319和蜗杆323、蜗轮315传动而控制。回转平台靠滚轮311悬置在座架302上。

两个导向块325用穿过孔324的螺钉装在圆盘309上，它们座落在蜗轮315的两条槽孔326内。应该注意的是，图10~图15上为了不让螺钉搅乱视图起见都将其省略不画了。一个导块325上装有一个托架327（见图13），

此托架用于连接一些检测器或限位开关（图中均未示出），这些器件能将割-弯机构的旋转角位置检测出来。就本结构而言，采用了4只微动开关来检测割-弯机构的4个位置（即 0° 、 90° 、 180° 和 270° ），以便与由投光装置投射的4只箭头图象相对应。虽然考虑的是4只微动开关和4个位置，但也可用其它装置来检测割-弯机构的大于4个或小于4个的转动位置。微动开关同螺钉一样都从现有视图上删去了，以免混乱。但可以理解，它们都是用恰当托架固定在静止座架302上的。两导向块325之间用穿过孔328的

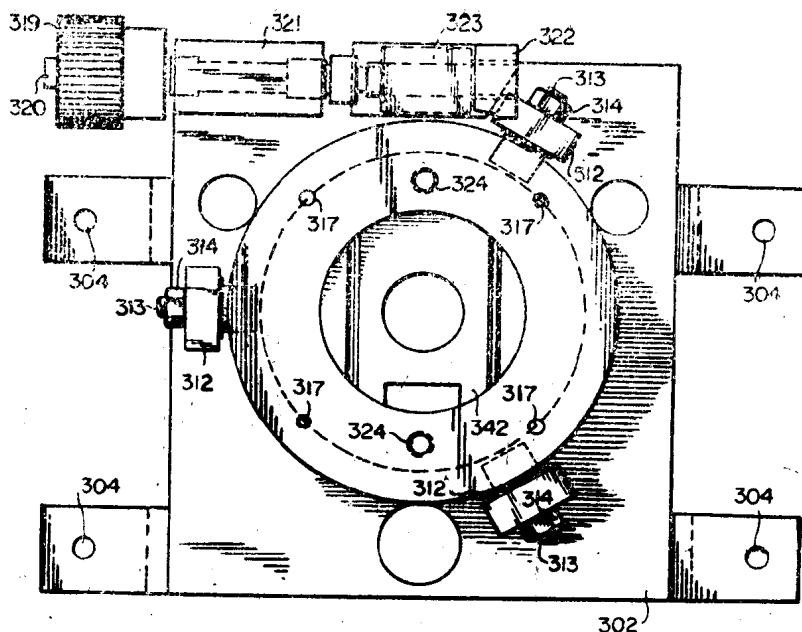


图12 割-弯机构支座和调节驱动装置的俯视图

螺钉装上连接块329。连接块329利用其孔332承放活塞连杆331来支持活塞330。承放在敲砧罩壳内的活塞330是敲砧部件升降用装置的组成部分。由穿过孔333的螺钉固紧在连接块329上的还有检测器托架334。孔335内接有限位开关的螺钉(图中未示出),这个限位开关能检测敲砧部件的位置(后面叙述)。同样,开关板336用穿过孔337的螺钉装在其中一个导向块325上。限位开关则通过孔338装在开关板336上。

回转平台306的颈部307装有气缸活塞339及其连杆340。连杆340放在滑块341的底部孔内,并与之相连。T形驱动滑块341的两顶端上通过销子344固定两只滚轮343,T形驱动滑块341放置在回转平台306的近似矩形孔内,并与之一起转动。用螺钉穿过孔345而装在驱动滑块341上的L形托架346与装在板347上的限位开关相互作用。板347用穿过孔348的螺钉装在回转平台306的颈部307上。T形驱动块341使敲砧部件在活塞339将滑块抬起时切断并敲弯电子元件的引线(后面叙述)。滑块的位置用装在板347上的限位开关来检测。

敲砧部件(见图14)一般有一只罩壳350,螺钉穿过孔353将导块352装在上面。导块352的导槽354内承放回转平台的导块325。装在罩壳350顶上的敲砧装有三把割刀和敲弯工具356、357和358(本结构内)。割刀与敲弯工具356交叉或滑动于相连的一对割刀与敲弯工具357和358之间。割刀和敲弯工具沿着罩壳350的斜面359,在耐磨板360顶上和罩盖361下面滑行。罩壳350的槽孔364内装有绕着销钉365转动的一对推臂363,而销钉365则装在推臂363和罩壳350的孔366内。这对推臂363靠一对连接片367和穿过孔368的销钉(未示)与割刀、敲弯工具356及另一对357、358相连。在推臂363另端的孔369内装有支销370,在支销370间接有一根弹簧371。弹簧371将两推臂363的下端拉在一起并力图使割刀和敲弯工具保持在原来的收缩位置上。推臂363的下端制成斜面372。此斜面与驱动滑块341的滚轮相互作用,使驱动滑块341的垂直上移动作变成推臂363下端的平移动作,从而使它围绕销钉365转动,以便促使割刀与敲弯工具彼此移近并配合敲砧355而切断并敲弯元件引线(下面详述)。

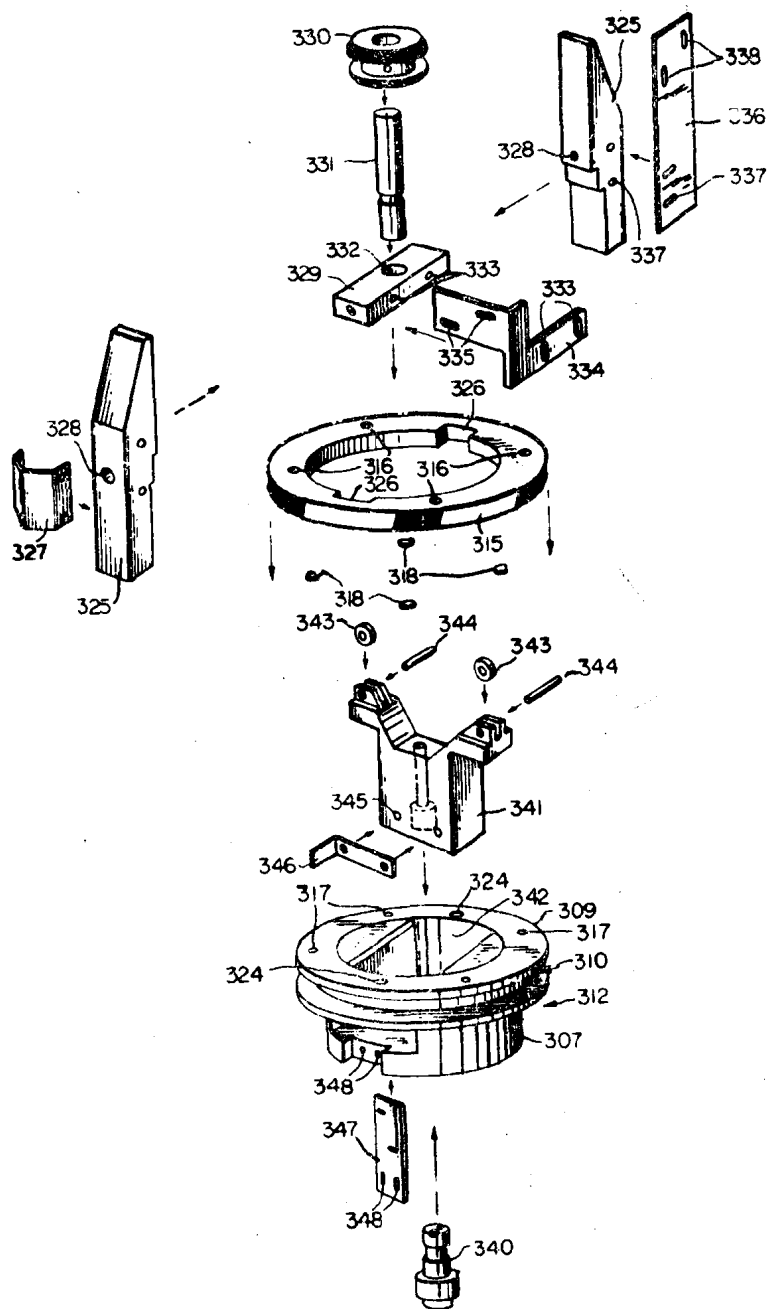


图13 割-弯转动平台与有关结构的分解图

敲砧部件(详见图15)355有3个位于38同一平面的小孔373,用来承放电子器件(见图1)的引线42、44、46。孔373的底部通向滑槽374,而滑槽374则与引线断头去除装置连接。敲砧355有两个斜面375和376,分别有割刀和敲弯工具356及另一对工具357和358在上面滑行。斜面375上耸起的

一对凸耳377与割刀和敲弯工具356上的一对表面378配合而起档块作用。同样,斜面376上耸起的一只凸耳379与一对割刀和敲弯工具357、358之间的表面380配合后也起档块作用。简言之,割刀和敲弯工具356、357和358的侧向移动经过小孔373时,将伸出小孔373的引线割断,并最后为凸耳377和379所

档住。割刀和敲弯工具 356、357、358 在切断引线的同时又各以斜面 381、382、383 将引线敲弯。

经小孔 373 和滑槽 374 下掉的引线断屑，靠进入进气管 384 (图 14) 的一股气流去除。进气管 384 与通道 385 和排气管 386 相通。滑槽 374 也与通道 385 相通。管 384 用螺钉穿过板 388、罩壳 350 和敲钻 355 上的孔 387 而被连接在罩壳 350 上。同样，排气管 386 用穿过板 390 上孔 389 的螺钉连接在罩壳 350 上。罩壳 350 的一侧还装有 L 形托架 391。靠穿过其孔 392 的螺钉固紧在罩壳上。托架 391 与装在导块 325

上、板 336 上的限位开关配合，指示出相对于导块 325 和座架 302 的罩壳 350 的位置。

在机器工作过程中使敲钻升降是符合要求的。尤其是在 X-Y 定位台工作时，必须使敲钻降下以免在移动中与电路相碰，所以提供了一种使敲钻相对座架 302 进行上下移动的装置。罩壳 350 的内圆孔 393 中装有活塞 330 (详见图 10)。孔 393 用衬垫 394 封口，活塞 330 的连杆 331 穿行在衬垫 394 中间。孔 393 在顶上和底下各有一个供压缩空气进入的气口 395 和 396，用以控制罩壳 350 相对活塞的位置。由于活塞 330 是靠导块 325 和连接块 329

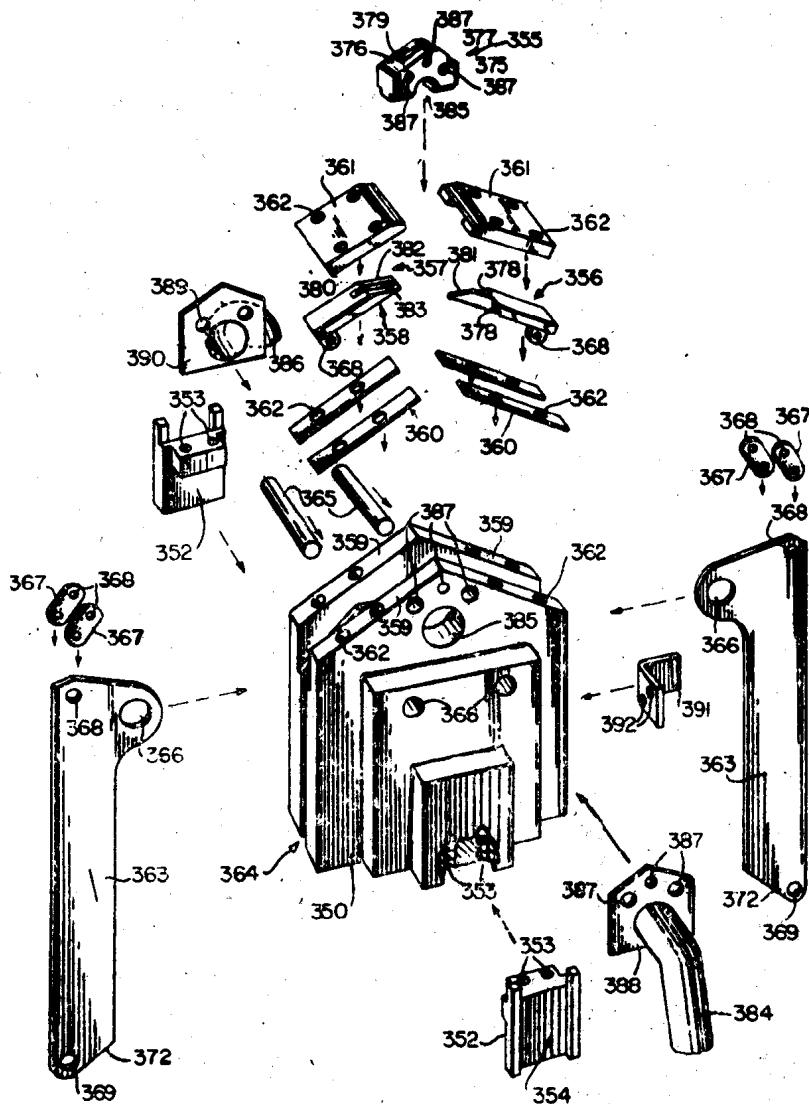


图 14 割弯机构罩壳与有关结构的分解图

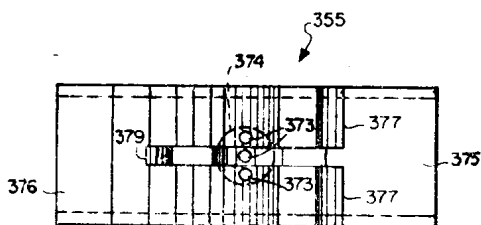


图15 敲砧俯视图

固定在上下方向不变动的回转平台306上的，故当压缩空气进入气口396时，就必然抬高罩壳350及敲砧相对座架302的位置。割-弯机构一经促动而将元件引线切断并敲弯，就将压缩空气送入气口395，迫使罩壳350对着静止活塞330下降，并迫使活塞330上面的空气经气口396排出，于是敲砧就处在这较低位置上，使X-Y定位装置能对电路板重新定位。

割-弯机构的操作是以该机构的角度定位开始的，即通过驱动齿轮319、齿轮323及蜗轮315使回转平台306转到4个角位置中的一个位置上。一旦在中央控制器指令下完成这一操作，而且X-Y定位装置将电路板按相对一个固定点正确定好位，操作者就可以促动该割-弯机构了。一旦操作者按投光装置指示的那样插好电子元件，他就按动开关（例如脚踏开关），命令割-弯机构工作。经气口396送入的压缩空气使敲砧顶起，其中还包括罩壳350和推臂363。一旦将敲砧顶到恰当位置（由装在板336上的微动开关检测），元件引线就会伸进敲砧355的小孔373内。然后开动气缸339将驱动滑块341顶起，当其两滚轮与推臂363的斜面372相触时使推臂转动起来。这一转动就推动割刀和敲弯工具356、357及358沿着敲砧355的斜面375和376移动，从而将引线剪断，并将剪好的引线敲弯而固紧在电路板上。推臂363与驱动滑块341的移动分别由装在托架334和347上的微动开关来检测。表面378和380分别与凸耳377和379接触时，割刀和敲弯工具就都停了下来。这时，气缸339关掉，

推臂363在弹簧371的牵制下转回原状。跟着或同时将压缩空气送进气口395使敲砧和罩壳350下降，于是割-弯机构就回到了原始位置，以待下一个元件用手插入和压紧时，再开始循环。

元件盒部件

元件盒部件（见图4、图16、图17、）为一只四层的转架，每层500用5根幅条504装在中心支轴502上。每层500的周围有15只托架506，承挂着装在元件盒510后面的U形挂钩508。层数和每层的盒数可根据设计要求予以变更。这里共有60只分开的元件盒，可供手插时选用电子元件。用了托架506和挂钩508，不用任何工具就可以将装有同类或不同类元件的盒子进行个别调换。转架的顶上还装有手把512和挂钩513，这样在任务变动时，就可用盒的排列和盒内元件都不同的转架把原有的整个转架更换下来。可是要注意，有60只元件盒及它们的地址和内容的计算机信息，对大多数插装任务来说，可将机器编成程序而无需调换转架或重新安排或调换任一元件盒510就可完成。

转架的最低层搁在转台514上，此转台靠机件518和销钉520装在传动轴516上。转架上有突出的指销（见图16）512嵌在转台514的槽孔（未示）内。指销521指示出相

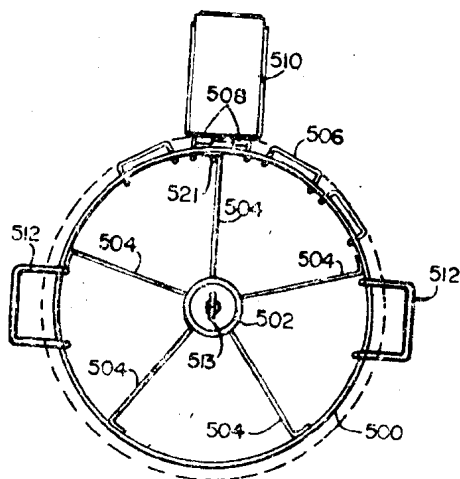


图16 元件转架俯视图

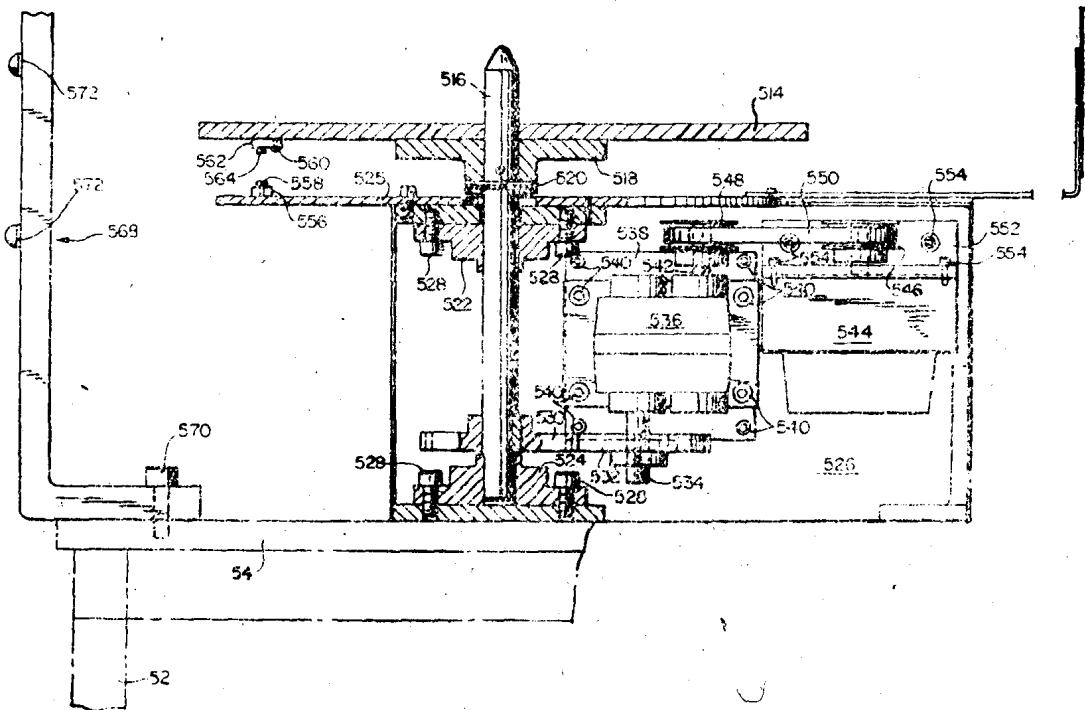


图17 元件盒驱动机构侧视图

对于转台 514 的转架。传动轴 516 颈支在两托座 522 和 524 之间，托座用螺钉 528 固紧在台面 54 上和盒子传动罩 526 的顶上。传动轴 516 的下端装有齿轮 530，它由装在变速器 536 输出轴 534 上的齿轮 532 传动，变速器 536 靠托架 538 和螺钉 540 装在盒子传动罩 526 的边上。变速器的输入轴 542 由马达 544 经皮带轮 546、548 和皮带 550 而传动。马达 544 靠托架 552 和螺钉 554 装在盒子传动罩 526 的侧壁上。

盒子传动罩 526 的园顶 525 上用螺钉 558 装有 15 只笛簧接点管 556，它们以等距离分布着。并与每层的盒子数相对应，磁铁 564 用螺钉 560 和托座 562 固定在转台 514 的底上。层次指示器 568 用螺钉 570 装在台面上，指示器 568 上装有 4 只指示灯 572，用以指示元件选自哪一层。

元件盒部件受计算机控制，计算机选择变速器 536 的操作使转架转到要求的盒子接近层次指示器 568 为止。当磁铁 564 与恰当的笛簧接点管 556 接近时，计算机就检测出正

确位置。转架一停下来，计算机就促动四只指示灯 572 中的一只，指出下次插装元件的所在层次及其所在盒子。

气动控制线路

气动控制（见图 18）可按三个部位分成三个基本单元：中央气动控制器 600、投光器控制单元 602 和割-弯控制单元 604。

在 606 处将压缩空气引进气动控制部分 600，并经滤清调节器 608 和润滑装置 612 后到达三通阀 614。螺线管 616 开动气阀 614。

两只五通阀 618 和 620 及一只三通阀 622 靠管路 624 与气阀 614 相连。流速控制消声器 626 经管路 628 分别与气阀 618 和 620 的进气口相连。气阀 618、620、622 分别受螺线管 630、632 和 634 的控制。气阀 618 靠管路 634 和流量控制阀 636，与敲砧罩壳 350 的进气口 396 相连，并由管路 638 和流量控制阀 640 与进气口 395 相连。气阀 620 靠管路 642、644 与驱动滑块气缸 339 相连。气阀 622 靠管路 646 与敲砧罩壳 350 上的引线断屑吹走管路 384 相连。投光

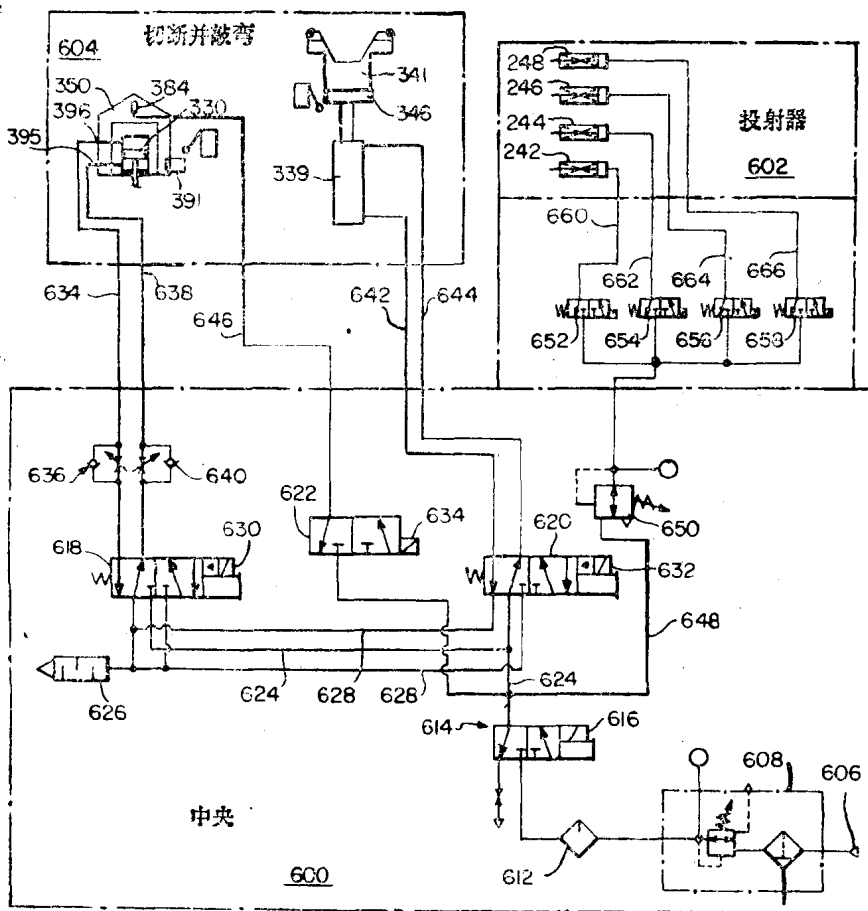


图18 气分管路与控制器的示意图

器促动气缸242、244、246和248分别经管路648、调节器650、三通阀652、654、656、658以及管路660、662、664和666与气阀614相连。

插装机的工作

假设机器已进入工作，就在支架100上移动工件，使下一元件要插入的那个工件的三个引线孔对好中心。操作者从恰好靠近促动了的指示器572的盒子510内选取元件。可根据需要，在用X-Y定位器对工件进行定位的过程中转动转架，使一系列盒子510转到指示器572旁。

电路板上要插装元件的中心孔由样板258的标记孔286所示出的圆圈及四个箭头之一来表示。用促动一个或不促动气动开关242、244、246或248的办法来选取恰当的投

光图象。元件是这样用手插入工件的孔内的，即中间一根引线插入透光的孔内，而元件的方向则按投光箭头指出的方向而定。

操作者在将元件以正确方位插入并按紧在工件上后，踏下开关（未示）。在这以前，控制器已用驱动马达102转动了回转平台306和割-弯机构300，使其位置与由投光图象表示的元件方向相对应。控制器一觉察到割-弯机构进入正确的角位置，脚踏开关已经踏下的时候，割-弯机构就被顶起，将元件引线切断并敲弯（上面已详述）。接着就降下割-弯机构，使工件得以重新定位，迎接下一元件循环的开始。

参考文献

- 美国专利No. 3539086 11/1970, Ragardetal.....227/2
- 美国专利No. 3545064 12/1970 Zemeketal.....29/203B
- 美国专利No. 3636624 1/1972 Bates.....29/203B

印刷电路板上固定引线元件的改进方法及装置

本发明叙述的是将端部带引线的电子元件(以下称引线元件),如电阻器或电容器固定到印刷线路板上去的一种方法及装置。首先把组合好的引线元件初步固定在印刷板的位置上,再通过锡焊、点焊,或类似的焊接,作为最后的固定。

迄今为止,这种引线元件总是用手工进行初步固定和装插的,因此操作又慢又单调。

本发明的目的在于加快这种引线元件固定和装插到印刷板上去的速度。

为此,这里提供一种将引线元件固定到开有引线眼子的印刷板上的装置。这种装置包括:印刷板在一个或多个孔眼上定方向的工具,一只灯泡(其光线从上述孔眼中穿出),切断工具和打弯工具(可顺序地先把穿过孔眼而又超过预定长度的单根或多根引线切断,再把引线打弯,使引线元件初步固

定到印刷板上)。

根据本发明的另一个特点,这里提供一种将引线元件装插到开有引线眼子的印刷板上去的方法。板上的一个或多个眼子借助于穿过眼子和孔眼的光线,各自对准机器上的一个或多个孔眼。元件引线穿过对准的眼子和孔眼,先由切断工具把穿过孔眼而又超过预定长度的单根或多根引线切断,再用打弯工具将引线打弯,使引线元件初步固定到印刷板上。

在一种推荐的装置结构中,切断和打弯工具采用一把往复移动的刀片,配之以一把固定刀片的形式。刀片确定了适于插装固定到印刷板上去的元件引线的孔眼。在另一种装置的结构中,切断工具是一把转动刀片,而打弯工具是一把装在转动刀片上方的转片,该转片能将引线收进其合适孔眼里。

印刷板眼子在切断和打弯工具上的定向

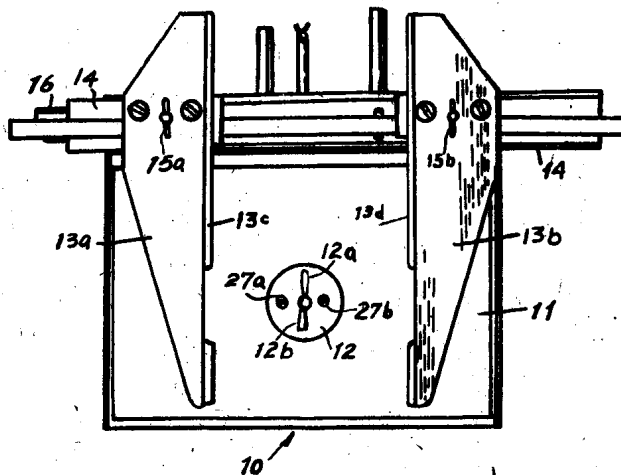


图1 本装置俯视图

和正确定位是利用光线穿过孔眼及印刷板眼子来实现的。这样,印刷板眼子和转动刀片或转片上的孔眼就可以对准了。元件引线就穿过眼子插到印刷板上,再进入孔眼。

• Eifion Rees Jones: "Improved Method and Machine for Securing A Wired Component to A Printed Circuit Board", 英国专利 1364528 (1971)。何德民译,凌云志校。

下面用图加以说明。

先看图1，图中的装置10有一块面板11，面板上装有园盘形转片12，片上开有两个对称的槽或孔眼12a、12b。两块可调的夹板13a、13b可在导轨14上滑动，并可用螺钉15a、15b夹紧，它们的凹角边13c、13d用于夹持印刷线路板（图中未示出）。整个组件本身，包括13a、13b以及导轨14，可在导轨16上滑动。导轨14和16以及螺钉15a可在图5中更清楚地看到。

很清楚，印刷线路板可方便地被13a、13b所夹持，而13a、13b又被夹紧在固定位置。印刷板可在凹角边13c、13d内前后移动，又可随夹紧在导轨14上的13a、13b一起在导轨16上向左或向右侧移。这样，印刷板上的任何部位均可在园盘形转片12的上方经过。灯17装在灯架里（图5），光线向上穿过槽12a、12b。槽12a、12b虽可为各式孔眼，但推荐形式是简单的矩形槽。下面叙述园盘形转片12及其有关机构，特别是图2、图3、图4中示出的气缸18的相继动作。图2中气缸18带有一只销钉19的活塞（图中未示出），该销钉与以22为支点的杠

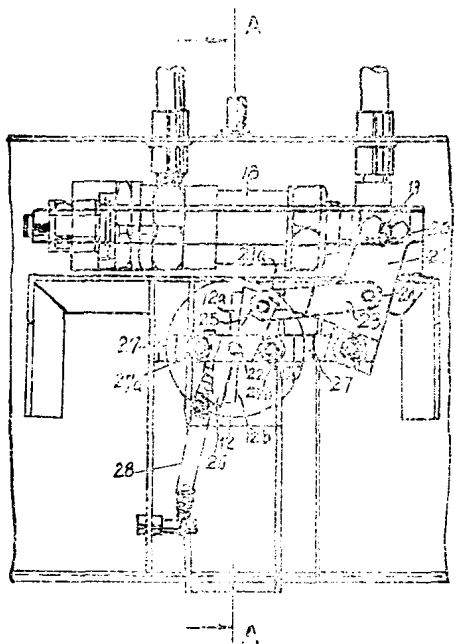


图2 本装置的内部结构及其操作步骤

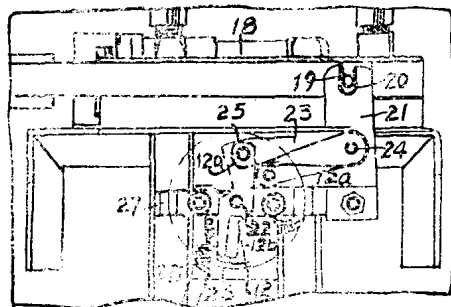


图3 本装置的内部结构及其操作步骤

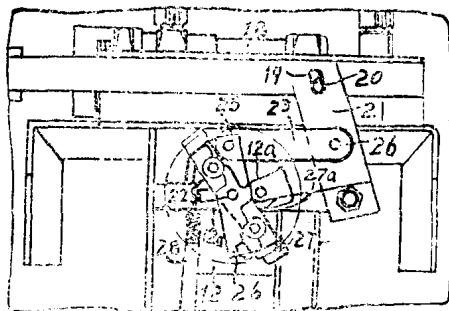


图4 本装置的内部结构及其操作步骤

杆21上的开槽20相接。杠杆21有一支点为24的连杆23，通过支点25与割刀26相接。连杆23下面有一与杠杆21的延伸部分相连的滚柱21a。图2中的滚柱21a不与机构中的任何部分相连。当活塞连同销钉19一起向左移动时，杠杆21朝反时针方向转动，连杆23带动割刀26朝反时针方向转动。最后，滚柱21a顶住横杆27（图3），将它压住回动弹簧28朝顺时针方向转动。当活塞返回时，弹簧28使横杆27回到其原来位置（图2）。横杆27有两只销钉27a和27b与园盘形转片12啮合，再用横杆使其转动（见图1，图2）。

本装置的运转动作如下：

印刷线路板32（图6）安放在夹板13a、13b上（图1）。光线穿过槽12a、12b，使操作者能将印刷板上的眼子对着槽12a、12b的上方。双引线元件如电容器29两头的引线30、31穿入印刷板32的眼子里，并穿过槽12a、12b。气缸开始工作，割刀26将引线30、31割断到规定长度。滚柱21a滚动，带动横杆27，同时转动园盘形转片