(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115633504 A
(43)申请公布日 2023.01.20

(21)申请号 202211277673.2

(22)申请日 2022.10.19

(71)申请人 昆山鑫润利自动化科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市昆山市巴城镇石牌瑞安路北侧瑞典工业园2号房

(72)发明人 容立人 李生

(74)专利代理机构 苏州源禾科达知识产权代理事务所(普通合伙) 32638
专利代理师 袁紫薇

(51)Int.Cl.
H05K 13/08(2006.01)
B07C 5/344(2006.01)

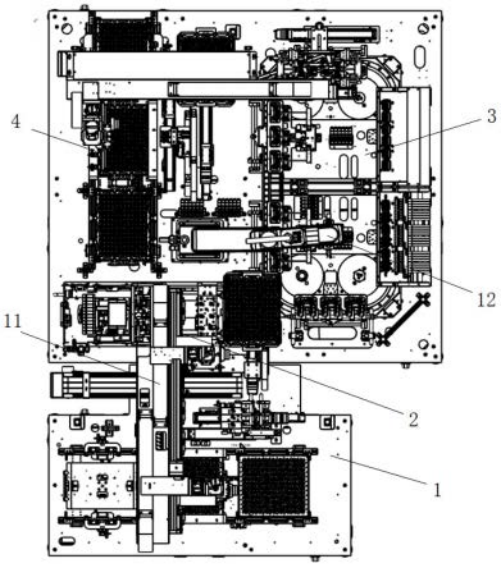
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

全自动上料折弯测试设备及其方法

(57)摘要

本发明揭示了全自动上料折弯测试设备及方法,设备包括上料机构、下料机构、折弯机构和环形流线测试机构,所述环形流线测试机构包括循环轨道、设于循环轨道上的用于定位产品的若干循环载具、沿循环轨道循环方向布置的RF测试模组、ICT测试模组、以及AOI测试模组;所述上料机构和折弯机构之间设有用于移载产品的上料吸附模组,所述折弯机构与环形流线测试机构之间设有用于移载产品的机械手吸附模组。本发明实现了利用通用载具使产品在循环轨道内移动,将多种不同测试类型的测试机构集成在循环轨道上,提高了各个测试装置之间产品的转运节拍,整套自动化设备完成产品的上料、折弯、多项测试、下料。



CN 115633504 A

1.全自动上料折弯测试设备,包括上料机构和下料机构,其特征在于:还包括折弯机构和环形流线测试机构,所述环形流线测试机构包括循环轨道、设于循环轨道上的用于定位产品的若干循环载具、沿循环轨道循环方向布置的RF测试模组、ICT测试模组、以及AOI测试模组;所述上料机构和折弯机构之间设有用于移载产品的上料吸附模组,所述折弯机构与环形流线测试机构之间设有用于移载产品的机械手吸附模组,所述循环载具包括上固定块,所述上固定块内设有容置第一压块组件的第一槽体,所述上固定板设置有第二压块组件,所述第一压块组件包括配合第一槽体用于活动压接定位产品侧边的基块,所述第二压块组件包括用于旋转压接多个产品表面的自重压板。

2.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述产品包括PCB、设于PCB上的芯片区域和引线区域;所述芯片区域和引线区域的过度位置设置折弯区域。

3.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述上料机构包括上料仓装置和不良品下料线,所述上料仓装置包括上料仓架、用于堆叠设置满载产品的若干载盘的上料托盘、设于上料托盘底部驱动其沿上料仓架布置方向移动设置的上料驱动装置、以及设于上料托盘两侧伸缩设置的用于配合上料托盘限位最底层载盘的限位件,所述上料仓架分为满盘区、移料区和空盘区,所述满盘区的两侧分别设有伸缩移动的叉板。

4.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述上料机构还包括储料装置,所述储料装置包括移动设置的载块模组、设于载块模组上方用于检测识别其内部定位产品的扫码器。

5.根据权利要求2所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述折弯机构包括水平移动设置的下折弯模组和升降移动设置的上折弯模组;所述下折弯模组包括下固定板、设于下固定板顶部的若干组第二卡爪、以及贯穿下固定板且升降移动设置的折弯成型件,若干所述第二卡爪围合形成产品的定位空间,所述折弯成型件设置于所述定位空间内,所述折弯成型件的表面具备成型产品的折弯区域的弧形凸条,所述上折弯模组包括上固定板和贯穿上固定板且升降移动设置的若干冲头,所述冲头与弧形凸条位置相对应设置。

6.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述环形流线测试机构还包括设于循环轨道内部的若干驱动轮组件,所述驱动轮组件包括一组同步的主驱动轮和一组从动驱动轮,所述驱动轮组件套装设有沿循环轨道的内圈布置的皮带线,所述循环轨道上设有若干用于安装循环载具的安装座,所述安装座的内侧连接在皮带线上。

7.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述循环轨道的外周设有若干连杆组件,所述连杆组件包括受驱动旋转设置的连杆和套装于连杆上的一组限位杆,所述安装座的外侧设有与限位杆相对应的插口。

8.根据权利要求1所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述循环载具包括下载板、设于下载板上的若干间隔布置的下固定块、以及设于上固定块上方且与下载板弹性连接的上载板,所述上固定块设于下固定块的顶部,所述第一压块组件包括旋转设置的推动杆和用于支撑产品的金属块,所述基块活动抵靠推动杆端部设置,所述第二压块组件包括可拆卸固定在上固定块的压板座、轴接于压板座且位于第二槽体上方的自重压板、以及连接自重压板且位于第二槽体内的自重块。

9.根据权利要求8所述的全自动上料折弯测试设备,其特征在于:所述循环轨道上分为上料区域、扫码识别区域、RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域、下料区域;所述上料区

域和下料区域均设置有位于循环轨道的内侧的侧推模组，所述第一槽体和第二槽体分别贯通上固定块和下固定块的侧壁，所述侧推模组包括水平移动设置分别对应第一槽体的第一插板和对应第二槽体的第二插板，所述第一插板与推动杆活动抵靠，所述第二插板与自重块活动抵靠。

10.全自动上料折弯测试方法，其特征在于，包括以下步骤：

产品由上料机构自动上料排布，多个产品成组间隔布置；

上料吸附模组吸附产品进入折弯机构，由折弯机构进行产品的折弯处理；

机械手吸附模组吸附产品进入环形流线测试机构，产品进入上料区域定位于循环载具内，产品内陷在循环载具中，通过定位产品的侧边和压接产品的表面定位，产品外露需要测试的位置；

产品跟随循环载具循环行进，产品进入扫码识别区域，通过扫码器对各个产品进行识别；

产品进入RF测试区域，RF测试模组对产品进行RF测试，循环载具由下向上受驱动靠近RF检测位置，RF的测试模组中RF检测头与产品的引线位置电性导通测试；

产品进入ICT测试区域，ICT测试模组对产品进行ICT测试，循环载具由下向上受驱动靠近ICT检测位置，ICT的测试模组中ICT检测头与产品的引线位置电性导通测试；

产品进入AOI测试区域，AOI测试模组对产品进行AOI测试，AOI测试模组中摄像头从各个角度对产品进行视觉测试；

产品循环至下料区域，由下料吸附模组吸附下料，不良品经过剔除，产品投入下料仓装置。

全自动上料折弯测试设备及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于自动化设备技术领域，尤其涉及一种全自动上料折弯测试设备及其方法。

背景技术

[0002] 印刷电路板组件在制造过程中，往往需要进行多种检测测试工序，常规的利用直线排布的工位将多个工位串联起来。现有专利号为CN202110258845.0天线自动测试设备，公开了机架上依次设置有料盘上料机构、天线产品折弯机构、上料位产品错位翻转机构、用于摆放折弯下料产品的半检料盘机构、用于对天线进行RF测试的RF环形流线测试机构、用于摆放RF测试后产品的RF测试料盘机构、对产品进行翻转的二次错位翻转机构、对产品进行ICT测试的ICT环形流线测试机构，用于放置测试后产品的的ICT测试料盘。现有的测试设备从料盘上料机构到天线产品折弯机构之后，产品需要经过上料位产品错位翻转机构、产品送至半检料盘机构、第一机械手机构、RF测试料盘机构、RF下料机械手、二次错位翻转机构、ICT上下料机械手，产品每经过一个工位都是通过机械手搬运，降低了产品的生产节拍，多个机构进行配合，要求转运配合的精度较高，由于各个检测机构的工位分隔设置，每个检测机构的工位对应不同的料盘，无法实现关联性的可高效流转的生产作业。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决上述技术问题，而提供全自动上料折弯测试设备及其方法，从而实现利用通用载具使产品在循环轨道内移动，将多种不同测试类型的测试机构集成在循环轨道上，提高了各个测试装置之间产品的转运节拍，整套自动化设备完成产品的上料、折弯、多项测试、下料。为了达到上述目的，本发明技术方案如下：

[0004] 全自动上料折弯测试设备及方法，设备包括上料机构、下料机构、折弯机构和环形流线测试机构，所述环形流线测试机构包括循环轨道、设于循环轨道上的用于定位产品的若干循环载具、沿循环轨道循环方向布置的RF测试模组、ICT测试模组、以及AOI测试模组；所述上料机构和折弯机构之间设有用于移载产品的上料吸附模组，所述折弯机构与环形流线测试机构之间设有用于移载产品的机械手吸附模组，所述循环载具包括上固定块，所述上固定块内设有容置第一压块组件的第一槽体，所述上固定板设置有第二压块组件，所述第一压块组件包括配合第一槽体用于活动压接定位产品侧边的基块，所述第二压块组件包括用于旋转压接多个产品表面的自重压板。

[0005] 利用通用载具使产品在循环轨道内移动，将多种不同测试类型的测试机构集成在循环轨道上，提高了各个测试装置之间产品的转运节拍，整套自动化设备完成产品的上料、折弯、多项测试、下料。针对PCB产品，考虑其轻薄和脆弱的特点，设计适配的循环载具，产品能无损伤且精准的定位并测试，产线实现高效自动化加工。

[0006] 与现有技术相比，本发明全自动上料折弯测试设备及其方法的有益效果主要体现在：

[0007] 上料机构和折弯机构之间设置储料装置，储料装置作为产品在进入折弯机构之前用于控制产品排布间隔距离的装置，使得多个产品预先进行调距控制，有利于上料吸附模组直接成组的搬运产品至折弯机构，提高上料的速度；折弯机构通过设置可移动的下折弯模组，在产品进行折弯操作后，跟随下折弯模组能脱离加工位置，同时下折弯模组具备折弯成型件，该折弯成型件既为成型作用也为顶料作用，实现产品的快速脱离卸料，有利于机械手吸附模组直接成组的搬运产品至循环载具；循环载具内巧妙的设计第一压块组件和第二压块组件，第一压块组件实现产品的侧边夹持定位，第二压块组件实现成组的产品的表面压接定位，配合侧推模组能对循环载具内的所有产品进行同步定位，对于PCBA这类小型产品，能做到较高精度的同步定位，对产品需要检测的位置进行有效避让；沿着循环载具依序设置上料区域、扫码识别区域、RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域、下料区域，产品经过折弯操作后，无需放入其他工位或再次搬运定位至循环载具，通过机械手吸附模组将产品直接运送至循环载具进行检测处理，避免传统的直线工位排布的检测方式，需要设多个暂停工位和机械手，循环轨道上将RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域集中设计在一起，实现产品的多项功能测试，自动化水平较高，利用循环轨道和连杆组件配合，能精准定位循环载具的安装座，循环载具流转入各个测试区域的节拍紧凑；RF测试模组和ICT测试模组均采用由下向上顶推循环载具的检测方式，循环载具与测试模组弹性靠接定位，给循环载具定位一个缓冲作用，RF测试模组和ICT测试模组能准确的对产品进行性能测试；AOI测试模组对产品进行视觉检测判断，保证产品最终合格下料。

附图说明

[0008] 图1为本发明实施例的整体设备俯视结构示意图；

[0009] 图2为本实施例中上料机构示意图；

[0010] 图3为本实施例中上料仓装置局部结构示意图；

[0011] 图4为本实施例中储料装置结构示意图；

[0012] 图5为本实施例中折弯机构示意图；

[0013] 图6为本实施例中下折弯模组和上折弯模组配合示意图；

[0014] 图7为本实施例中冲头冲压示意图；

[0015] 图8为本实施例中折弯成型件示意图；

[0016] 图9为本实施例中产品定位在第一卡爪内示意图；

[0017] 图10为本实施例中环形流线测试机构示意图；

[0018] 图11为本实施例中循环轨道结构示意图；

[0019] 图12为本实施例中循环载具结构示意图；

[0020] 图13为本实施例中循环载具局部示意图；

[0021] 图14为本实施例中第一压块组件示意图；

[0022] 图15为本实施例中第二压块组件示意图；

[0023] 图16为本实施例中侧推模组结构示意图；

[0024] 图17为本实施例中RF测试模组示意图；

[0025] 图18为本实施例中RF测试模组局部示意图；

[0026] 图19为本实施例中ICT测试模组示意图；

[0027] 图20为本实施例中ICT测试模组局部示意图；

[0028] 图21为本实施例中下料机构示意图；

[0029] 图22为本实施例中AOI测试模组示意图；

[0030] 图中数字表示：

[0031] 1上料机构、11上料吸附模组、12机械手吸附模组、13上料仓装置、131上料仓架、132上料托盘、133上料驱动装置、134限位件、135叉板、14不良品下料线、15储料装置、151扫码器、152储料板、153载块、154第一卡爪、16上料变距吸附组件、17上料固定吸附组件、

[0032] 2折弯机构、21下折弯模组、211下固定板、212第二卡爪、213折弯成型件、214弧形凸条、22上折弯模组、221上固定板、222冲头、

[0033] 3环形流线测试机构、31循环轨道、311主驱动轮、312从动驱动轮、313皮带线、314安装座、32连杆组件、321连杆、322限位杆、

[0034] 4下料机构、41下料仓装置、42不良品剔除线、43下料吸附模组、44暂存盘、45排料吸附模组、

[0035] 5循环载具、51下载板、511安装板、512导柱、52下固定块、53上固定块、531连接筋、532压板座、533自重压板、534自重块、535滑动槽口、54上载板、55窗口、56第一槽体、57第二槽体、58推动杆、581基块、582金属块、583内靠面、584弹性自转轮、59侧推模组、591第一插板、592第二插板、593插柱、

[0036] 6RF测试模组、61RF检测板、62RF探针、63RF检测头、64第一顶升板、65第一导头、

[0037] 7ICT测试模组、71ICT检测板、72ICT检测头、73第二顶升板、74第二导头、

[0038] 8AOI测试模组、81摄像头、

[0039] 9产品、91芯片区域、92引线区域、93PCB板、94折弯区域、94载盘。

具体实施方式

[0040] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0041] 实施例一：

[0042] 参照图1-22所示，本实施例为全自动上料折弯测试设备，包括上料机构1、折弯机构2、环形流线测试机构3、以及下料机构4；环形流线测试机构3包括循环轨道31、设于循环轨道3上的用于定位产品的若干循环载具5、沿循环轨道31循环方向布置的RF测试模组6、ICT测试模组7、以及AOI测试模组8；上料机构1和折弯机构2之间设有用于移载产品9的上料吸附模组11，折弯机构2与环形流线测试机构3之间设有用于移载产品9的机械手吸附模组12。

[0043] 本实施例中产品9为印刷电路板组件，产品9具备芯片区域91和引线区域92，芯片区域91和引线区域92设置于PCB板93上，PCB板93上位于芯片区域91和引线区域92的过度位置设置折弯区域94，折弯区域94的折弯角度设计满足印刷电路板组件的组装安装要求。芯片区域91相较于引线区域92处于较高的水平面位置。

[0044] 上料机构1包括上料仓装置13和不良品下料线14。上料仓装置13的侧边设置储料装置15，储料装置15的侧边设置不良品下料线14。上料吸附模组11横跨上料仓装置13、储料装置15、以及不良品下料线14设置，从而实现产品9移载定位至不同工位。

[0045] 上料仓装置13包括上料仓架131、用于堆叠设置满载产品9的若干载盘94的上料托盘132、设于上料托盘132底部驱动其沿上料仓架131布置方向移动设置的上料驱动装置133、设于上料托盘132两侧伸缩设置的用于配合上料托盘132限位最底层载盘94的限位件134;上料仓架131分为满盘区、移料区和空盘区。满盘区的两侧分别设有伸缩移动的叉板135,叉板135处于最底层载盘94和上一层载盘94的间隙空间位置,当最底层的载盘94需要移载时,上料驱动装置133将上一层及以上载盘94全部顶起,叉板135起到伸缩限位上一层及以上载盘94并架高定位载盘94的作用,最底层载盘94留在上料托盘132上,上料托盘132跟随上料驱动装置133移送至移料区。

[0046] 上料驱动装置133包括直线模组、安装于直线模组上的升降贯穿上料托盘132设置的上料气缸;上料气缸顶推作用于上料托盘132上方的载盘94,从而实现逐一载盘94的移动换盘动作。直线模组上安装有用于支撑上料托盘132的支架,相应的,直线模组上设置一组支架,具备两个上料托盘132,实现上料托盘132在满盘区、移料区和空盘区不断循环。

[0047] 上料托盘132的底部安装有侧推气缸,侧推气缸的驱动端连接限位件134,限位件134上具有一组压块,压块可伸缩与载盘94侧边卡接限位,保持载盘94在上料托盘132的位置稳定性。

[0048] 上料托盘132支撑满载产品9的单片载盘94进入移料区,由上料吸附模组11搬运产品9移出载盘94。上料托盘132带动空载的载盘94进入空盘区,载盘94空盘区的两侧分别设有止逆旋块,当载盘94由下向上顶推经过止逆旋块后,载盘94架置于止逆旋块上,载盘94不会发生下沉坠落,上料托盘132可以再次循环至其他区域。

[0049] 上料机构1还包括储料装置15,储料装置15包括移动设置的载块模组、设于载块模组上方用于检测识别其内部定位产品的扫码器151。载块模组包括储料板152、设于储料板152上的若干载块153、设于储料板152两侧分别用于顶推若干载块153移动调节的储料气缸。储料板152的底部安装在直线模组上,实现载块模组的调节移动,若干载块153的底部设有安装在储料板152上的第一滑轨,若干载块153沿第一滑轨移动设置,当两侧的储料气缸推动若干载块153时,使得若干载块153进行位置微调,为了配合上料吸附模组11实现载块153上产品进入折弯机构之前的位置校正,使得上料吸附模组11将若干载块上的产品直接吸附转移至折弯机构2后无需再次调节产品间距,确保投入折弯机构2时产品间隔距离的精度。载块153的顶部设置有若干组用于定位产品9的第一卡爪154,第一卡爪154的侧壁具有滑入坡面,若干第一卡爪154围合形成产品9的定位空间,用于定位芯片区域91和引线区域92。

[0050] 上料吸附模组11包括移动设置的上料变距吸附组件16和上料固定吸附组件17,上料变距吸附组件16和上料固定吸附组件17均安装于同一线性模组上,上料变距吸附组件16包括多个成组间隔布置的第一吸嘴,各第一吸嘴受气缸驱动升降移动,多组第一吸嘴受气缸驱动实现成组的变距开合动作,同时,多组第一吸嘴受旋转电机驱动实现旋转功能。上料固定吸附组件17包括多个成组间隔布置的第二吸嘴,各第二吸嘴受驱动升降移动,多组第二吸嘴受旋转电机驱动实现旋转功能。上料变距吸附组件16和上料固定吸附组件17的区别在于,上料固定吸附组件16为固定间隔距离成组的吸嘴,当上料变距吸附组件16将上料机构1内的产品9移载出移料区时,完成成组的产品变距设定,将产品9定位在储料装置15内进行扫码检测,上料固定吸附组件17将储料装置15内的产品9移出,保持成组的产品9的间距

是一定的，无需再次调节，即可投放至折弯机构2进行下一工序。若扫码检测发现异常，则上料固定吸附组件17将异常产品9投入不良品下料线14。

[0051] 折弯机构2包括水平移动设置的下折弯模组21、升降移动设置的上折弯模组22；下折弯模组21与上折弯模组22分别移动对位实现产品9的折弯。折弯机构2还包括供下折弯模组21滑动的第二滑轨、驱动下折弯模组21沿第二滑轨移动的气缸。下折弯模组21包括下固定板211、设于下固定板211顶部的若干组第二卡爪212、以及贯穿下固定板211且升降移动设置的折弯成型件213，该折弯成型件2113起到产品的折弯定位同时还具备顶料作用。若干第二卡爪212围合形成产品9的定位空间，折弯成型件213设置于该定位空间内，折弯成型件213的表面具备成型产品9的折弯区域94的弧形凸条214。折弯机构2还包括供上折弯模组22滑动的第三滑轨、驱动上折弯模组22沿第三滑轨移动的气缸。上折弯模组22包括上固定板221和贯穿上固定板221且升降移动设置的若干冲头222，各个冲头222连接有驱动其升降移动的气缸，冲头222与弧形凸条214位置相对应设置，冲头222配合弧形凸条214作用于产品9上，通过冲压动作成型产品9的折弯区域94。产品9冲压完成后，下折弯模组21移动退出折弯工位，折弯成型件213将产品9顶脱第二卡爪212的定位空间，有利于机械手吸附模组12搬运产品9至下一工位。

[0052] 机械手吸附模组12包括多轴机械臂、受多轴机械臂驱动的若干第三吸嘴；第三吸嘴连接有驱动其升降的气缸，第三吸嘴与下固定板211上第二卡爪212内的产品9相对应吸附设置，机械手吸附模组12将产品9吸附转移至环形流线测试机构3。

[0053] 环形流线测试机构3还包括设于循环轨道31内部的若干驱动轮组件，本实施例中循环轨道为近椭圆形结构，驱动轮组件包括一组同步的主驱动轮311和一组从动驱动轮312，驱动轮组件套装设有沿循环轨道31的内圈布置的皮带线313，主驱动轮311和从动驱动轮312共同带动皮带线313循环，循环轨道31上设有若干用于安装循环载具5的安装座314，安装座314的内侧连接在皮带线313上，皮带线313带动安装座314沿循环轨道31移动。循环轨道31的外周设有若干连杆组件32，连杆组件32的数量与安装座314的数量对应设置，连杆组件32从循环轨道31的外周对安装座314进行限位，连杆组件32包括受驱动旋转设置的连杆321、套装于连杆321上的一组限位杆322；连杆321的布置方向与循环轨道31的布置方向一致，一组限位杆322的限位端位于不同的角度方向，通过旋转动作一连杆组件32内的两个限位杆322轮流交替限位安装座314位置。安装座314的外侧设有与限位杆322相对应的插口，当安装座314沿循环轨道31行走到位后，限位杆322旋转定位在插口内，实现安装座314和循环载具5的稳定定位。由于连杆321上设置一组限位杆322，相邻连杆组件32上各组限位杆322分别错位交替定位安装座314，前方的安装座314在一连杆组件32的前端限位杆322定位，同时后方的安装座314在另一连杆组件32的后端限位杆322定位，位于循环轨道31上的各个安装座314均同步定位，安装座314沿循环轨道31移动从一个连杆组件32定位至另一个连杆组件32的过度节拍紧凑，既能达到稳定定位，同时流转速度较快。

[0054] 循环载具5包括下载板51、设于下载板51上的若干间隔布置的下固定块52、设于下固定块52顶部的上固定块53、以及设于上固定块53上方且与下载板51弹性连接的上载板54。上载板54内设有对应避让上固定块53的窗口55。下固定块52和上固定块53之间形成容置第一压块组件的第一槽体56和容置第二压块组件的第二槽体57，本实施例中一下固定块52和对应的上固定块53内设置有间隔布置的一组第一压块组件和一第二压块组件。第一压

块组件包括旋转设置的推动杆58、活动抵靠推动杆58端部的基块581、以及用于支撑产品9的金属块582;本实施例金属块582为铜块,在产品9做RF测试时,产品9的馈电端接触铜块,能放大产品的矢量特性,网络分析仪显示谐振点波谷更加明显,对于不合格产品9反馈明显易于识别。基块581外露出第一槽体56设置,上固定块53设置有用于限位产品9的连接筋531,具体的限位在产品9的芯片区域91和引线区域92的分隔位置,以有效支撑该分隔位置,防止由于该处分隔位置脆弱造成损伤问题。基块581具有滑动抵靠产品9顶角位置的内靠面583,产品9限位靠接在第一槽体56的槽壁上,基块581的底部设有抵靠推动杆58的弹性自转轮584,推动杆58受到外力作用时,推动杆58拨动一定角度带动弹性自转轮584转动,从而推动基块581滑动抵靠产品9定位,产品9在连接筋531和内靠面583的作用下稳定定位;当推动杆58撤去外力后,弹性自转轮584回转释放回弹力,基块581滑动复位。第二压块组件包括可拆卸固定在上固定块53的压板座532、轴接于压板座532且位于第二槽体上方的自重压板533、以及连接自重压板533且位于第二槽体内的自重块534;自重压板533的两端延伸至第一槽体的上方,当自重压板533旋转到位时,其两端压接在产品9的表面实现定位,自重块534内开设有滑动槽口535,自重块534与自重压板533连接形成直角角度,自重块534与自重压板533的连接位置设置轴接压板座532的旋转轴,自重块534处于自然状态不受外力作用时,自重块534受自重作用在旋转轴上为竖直状态,相应的自重压板533绕旋转轴转动处于水平状态,自重压板533可定位压接在产品9上。当自重块534受到外力作用时,自重块534绕旋转轴转动,自重压板533抬起脱离产品9。

[0055] 循环轨道31上分为上料区域、扫码识别区域、RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域、下料区域。上料区域和下料区域均设置有位于循环轨道31的内侧的侧推模组59,第一槽体56和第二槽体57分别贯通上固定块53和下固定块52的侧壁,侧推模组59包括水平移动设置分别对应第一槽体56的第一插板591和对应第二槽体57的第二插板592。第一插板591与推动杆58活动抵靠,第二插板592与自重块534活动抵靠,具体的为第二插板592上设置有插柱593,插柱593竖直设置在第二插板592表面,插柱593移动设置于滑动槽口535内。第一插板591作用于推动杆58,实现基块581的开合夹持动作;第二插板592作用于自重块534,实现自重压板533的开合夹持动作。当产品9转运送至上料区域时,侧推模组59靠近循环载具5,基块581和自重压板533处于打开状态,产品9能准确的放入上固定块53,侧推模组59撤离循环载具5,产品9夹持定位;当产品9转运至下料区域时,侧推模组59再次靠近循环载具5,基块581和自重压板533处于打开状态,产品9能取出下料。

[0056] 扫码识别区域位于循环轨道31的外侧设有用于检测循环载具5内产品9的扫码器,对每一个放入循环载具5的产品9进行信息识别,有利于后续检测作业的精准判定。

[0057] RF测试模组6设置在RF测试区域,当循环载具5循环至RF测试区域时,RF测试模组6对产品9进行RF测试,RF测试模组6包括RF检测板61、设于RF检测板61底部的RF探针62和RF检测头63,RF探针62与循环载具5内金属块相对应压接实现电性连接,RF检测头63与产品9的引线位置相对应压接实现电性连接,RF检测头63外部连接网络分析仪,实现产品9的RF检测数据分析。RF测试模组6还包括位于循环轨道31下方的升降设置的第一顶升板64,循环载具5还包括设于下载板51底部的安装板511,安装板511与安装座314可拆卸连接,下载板51与上载板54之间设有贯连安装板511的若干导柱512,下载板51和上载板54之间设有若干弹簧,第一顶升板64连接有气缸,第一顶升板64受驱动顶推下载板51活动,安装板511设有避

让第一顶升板64的空间。RF检测板61的底部设有若干插接定位上固定块53的第一导头65，当第一顶升板64顶推下载板51时，第一导头65与上固定块53插接配合，RF检测板61与上载板54抵靠浮动贴合，从而实现RF探针62和RF检测头63的检测行程到位。

[0058] ICT测试模组7设置在ICT测试区域，当循环载具5循环至ICT测试区域时，ICT测试模组7对产品9进行ICT测试，自动在线测试仪(ICT)是测试探针接触PCB layout出来的测试点来检测PCBA的线路开路、短路、所有零件的焊接情况，可分为开路测试、短路测试、电阻测试、电容测试、二极管测试、三极管测试、场效应管测试、IC管脚测试等其它通用和特殊元器件的漏装、错装、参数值偏差、焊点连焊、线路板开短路等故障。ICT测试模组7包括ICT检测板71、设于ICT检测板71底部的ICT检测头72，ICT测试模组7还包括位于循环轨道31下方的升降设置的第二顶升板73，第二顶升板73与第一顶升板64结构和驱动方式一致。ICT检测板71的底部设有若干插接定位上固定块53的第二导头74，第二导头74与循环载具5和第二顶升板73的配合方式，与第一导头65与循环载具5和第一顶升板64的配合方式一致，当第二顶升板73顶推下载板51时，第二导头74与上固定块53插接配合，ICT检测板71与上载板54抵靠浮动贴合，从而实现ICT检测头72的检测行程到位。ICT检测头72与产品9的引线位置相对应压接实现电性连接，ICT检测头72的外部连接自动在线测试仪，对ICT检测头检测的数据进行分析处理。

[0059] AOI测试模组8设置在AOI测试区域，AOI测试模组8包括设于循环轨道31上方的若干摄像头81，自动光学检测设备(AOI)，当自动检测时，摄像头81自动扫描PCB，采集图像，测试的焊点与数据库中的合格的参数进行比较，经过图像处理，检查出PCB上缺陷，并通过显示器或自动标志把缺陷显示/标示出来，供维修人员修整。

[0060] 下料机构4包括下料仓装置41和不良品剔除线42。本实施例中下料仓装置41和上料仓装置13结构一致，不再赘述。下料机构4还包括与循环轨道31的下料区域对应的下料吸附模组43，下料仓装置41和循环轨道31之间设有用于暂存产品的暂存盘44。下料吸附模组43搬运产品9从循环载具5内脱离，对于符合测试要求的产品9直接放入暂存盘44，不符合测试要求的产品9流入不良品剔除线42，下料仓装置41的上方设有将暂存盘44内产品9转运至下料仓装置41内的排料吸附模组45。其中，下料吸附模组43和排料吸附模组45均为吸附嘴连接气缸结构，实现多组产品并排吸附转运。

[0061] 应用本实施例时，上料机构1和折弯机构2之间设置储料装置15，储料装置15作为产品9在进入折弯机构2之前用于控制产品9排布间隔距离的装置，使得多个产品9预先进行调距控制，有利于上料吸附模组11直接成组的搬运产品9至折弯机构2，提高上料的速度；折弯机构2通过设置可移动的下折弯模组21，在产品9进行折弯操作后，跟随下折弯模组21能脱离加工位置，同时下折弯模组21具备折弯成型件213，该折弯成型件213既为成型作用也为顶料作用，实现产品9的快速脱离卸料，有利于机械手吸附模组12直接成组的搬运产品9至循环载具5；循环载具5内巧妙的设计第一压块组件和第二压块组件，第一压块组件实现产品9的侧边夹持定位，第二压块组件实现成组的产品9的表面压接定位，配合侧推模组59能对循环载具5内的所有产品9进行同步定位，对于PCBA这类小型产品，能做到较高精度的同步定位，对产品9需要检测的位置进行有效避让；沿着循环载具5依序设置上料区域、扫码识别区域、RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域、下料区域，产品9经过折弯操作后，无需放入其他工位或再次搬运定位至循环载具5，通过机械手吸附模组12将产品9直接运送至循

环载具5进行检测处理，避免传统的直线工位排布的检测方式，需要设多个暂停工位和机械手，循环轨道31上将RF测试区域、ICT测试区域、AOI测试区域集中设计在一起，实现产品9的多项功能测试，自动化水平较高，利用循环轨道31和连杆组件32配合，能精准定位循环载具5的安装座314，循环载具5流转入各个测试区域的节拍紧凑；RF测试模组6和ICT测试模组7均采用由下向上顶推循环载具5的检测方式，循环载具5与测试模组弹性靠接定位，给循环载具5定位一个缓冲作用，RF测试模组6和ICT测试模组7能准确的对产品9进行性能测试，同时避免测试模组移动而发生过多导线移动错乱；AOI测试模组8对产品9进行视觉检测判断，保证产品9最终合格下料。

[0062] 实施例二：

[0063] 全自动上料折弯测试方法，包括以下步骤：

[0064] 产品9由上料机构1自动上料排布，多个产品9成组间隔布置；

[0065] 上料吸附模组11吸附产品9进入折弯机构2，由折弯机构2进行产品9的折弯处理，同时，折弯机构2具备卸料功能；

[0066] 机械手吸附模组12吸附产品9进入环形流线测试机构3，产品9进入上料区域定位于循环载具5内；循环载具5具备夹持定位产品9的功能，具体的，产品9内陷在循环载具5中，通过定位产品9的侧边和压接产品的表面定位，产品9外露需要测试的位置；

[0067] 产品9跟随循环载具5绕圆循环行进，产品9进入扫码识别区域，通过扫码器对各个产品进行识别；

[0068] 产品9进入RF测试区域，RF测试模组6对产品9进行RF测试，循环载具5由下向上受驱动靠近RF检测位置，具体为RF测试模组6中RF检测头63与产品9的引线位置电性导通，利用RF专用仪器进行检测，该RF专用仪器为网络分析仪，为现有设备；

[0069] 产品9进入ICT测试区域，ICT测试模组7对产品进行ICT测试，循环载具5由下向上受驱动靠近ICT检测位置，具体为ICT测试模组7中ICT检测头72与产品9的引线位置电性导通，利用ICT专用仪器进行检测，该ICT专用仪器为自动在线测试仪，为现有设备；

[0070] 产品进入AOI测试区域，AOI测试模组8对产品9进行AOI测试，AOI测试模组8中摄像头81从各个角度对产品9进行视觉测试。

[0071] 产品9循环至下料区域，由下料吸附模组43吸附下料，不良品经过剔除，产品9投入下料仓装置41。

[0072] 在本发明的描述中，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0073] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。

[0074] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明

的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

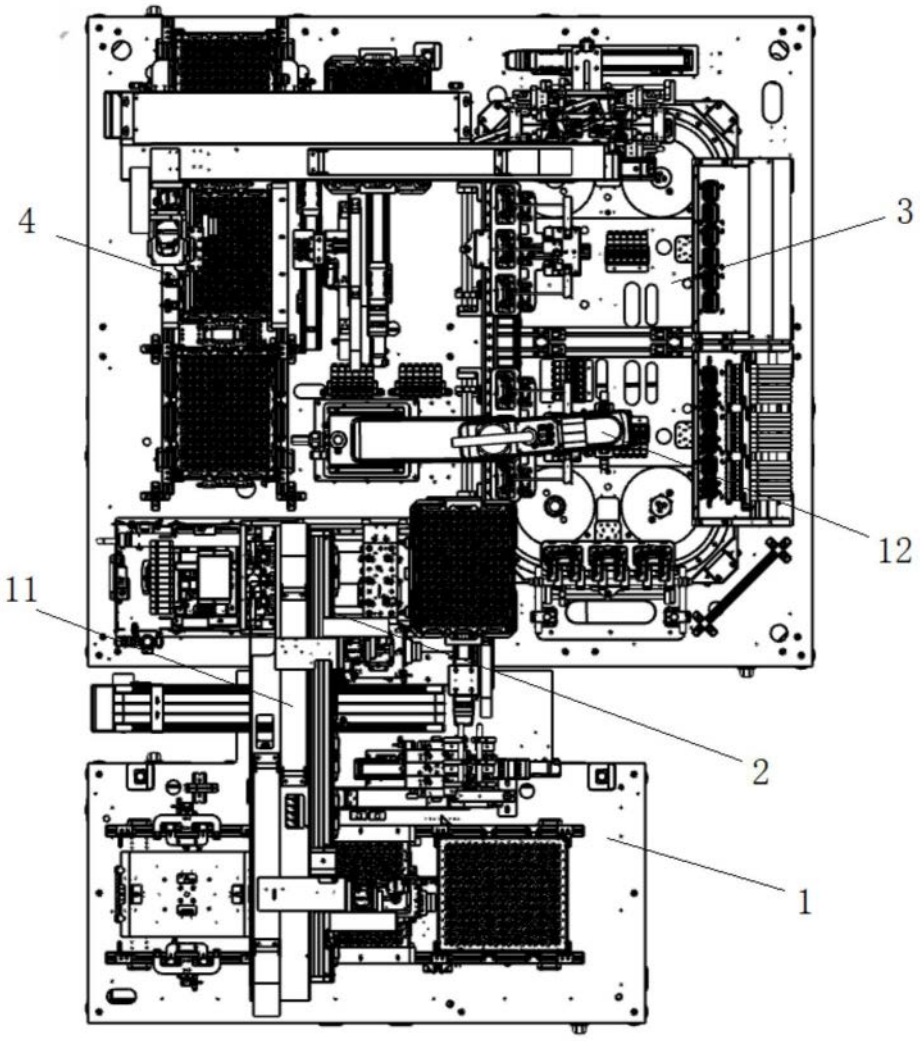


图1

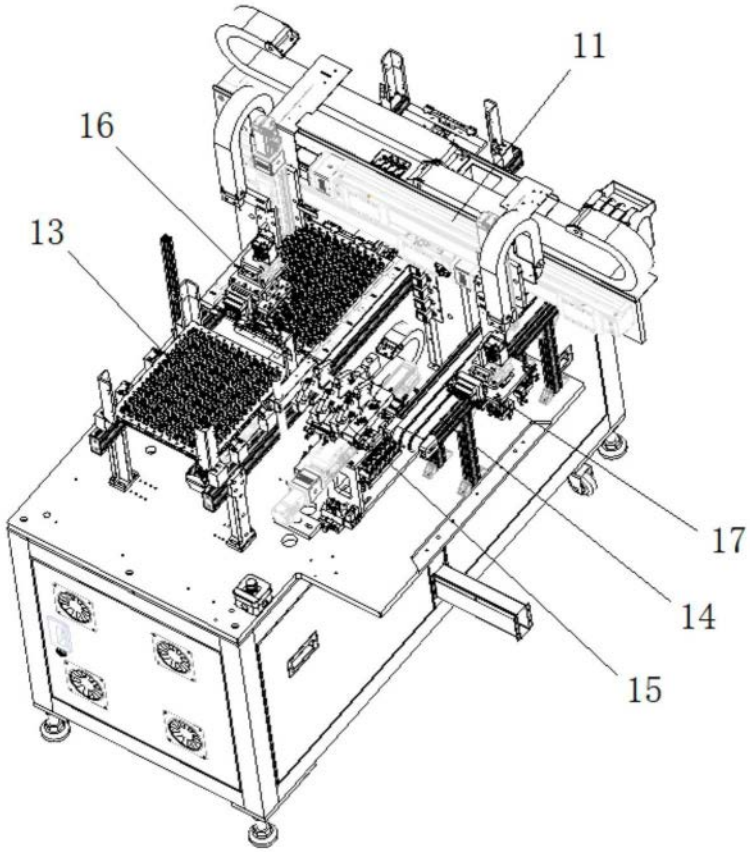


图2

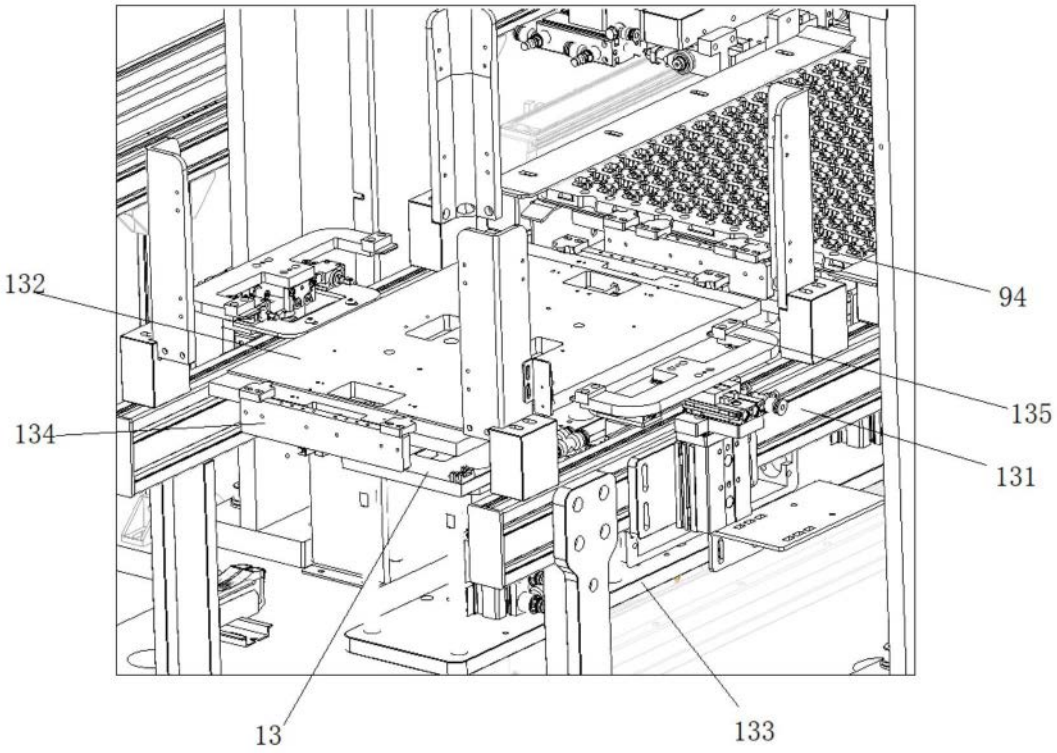


图3

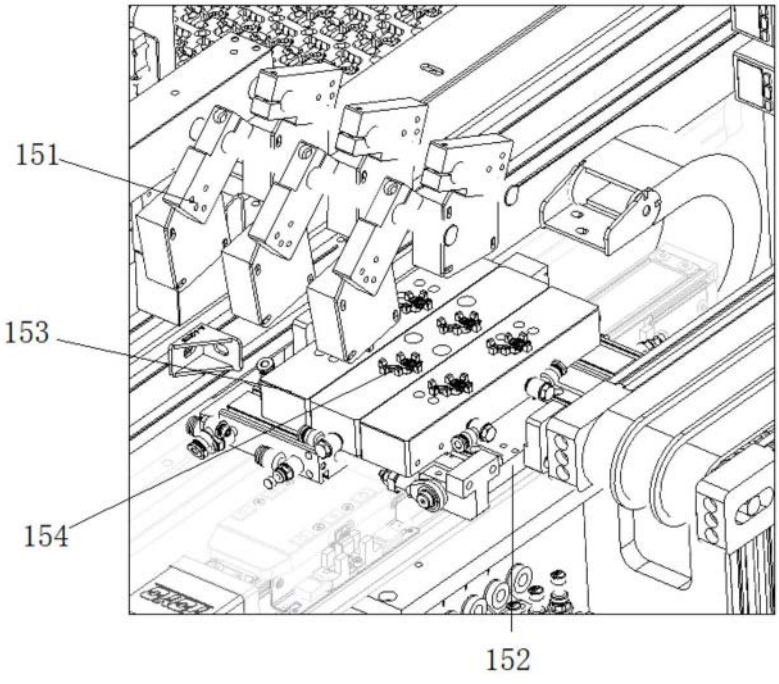


图4

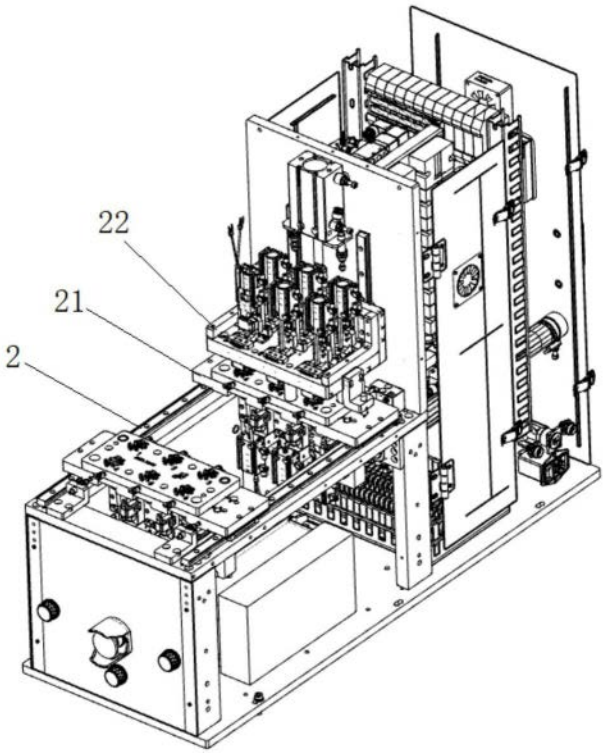


图5

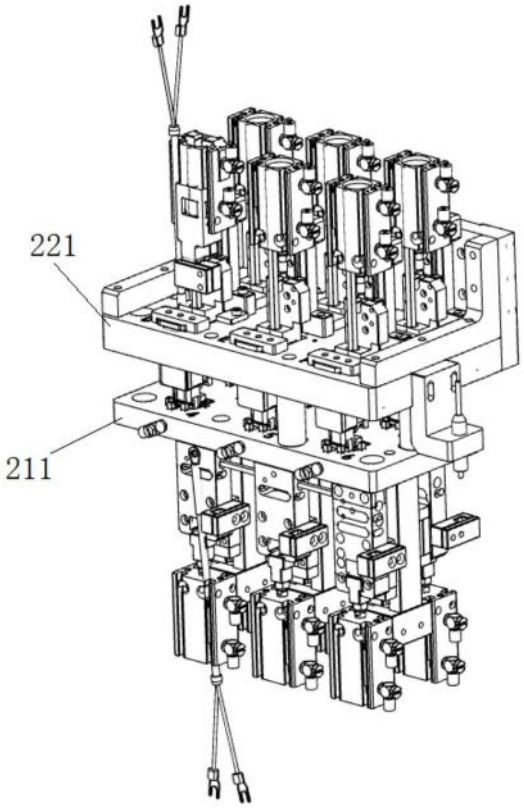


图6

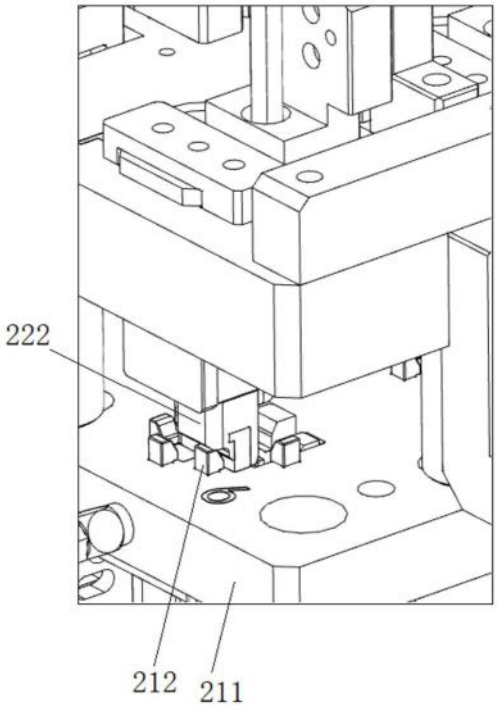


图7

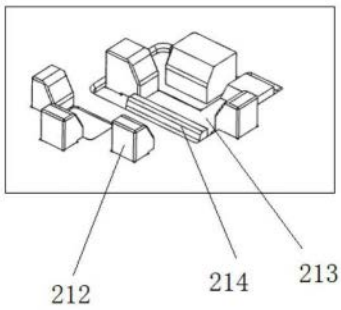


图8

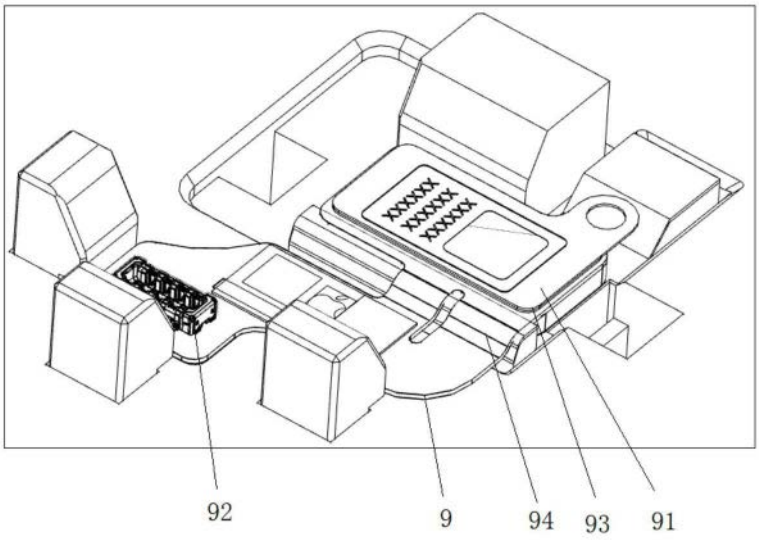


图9

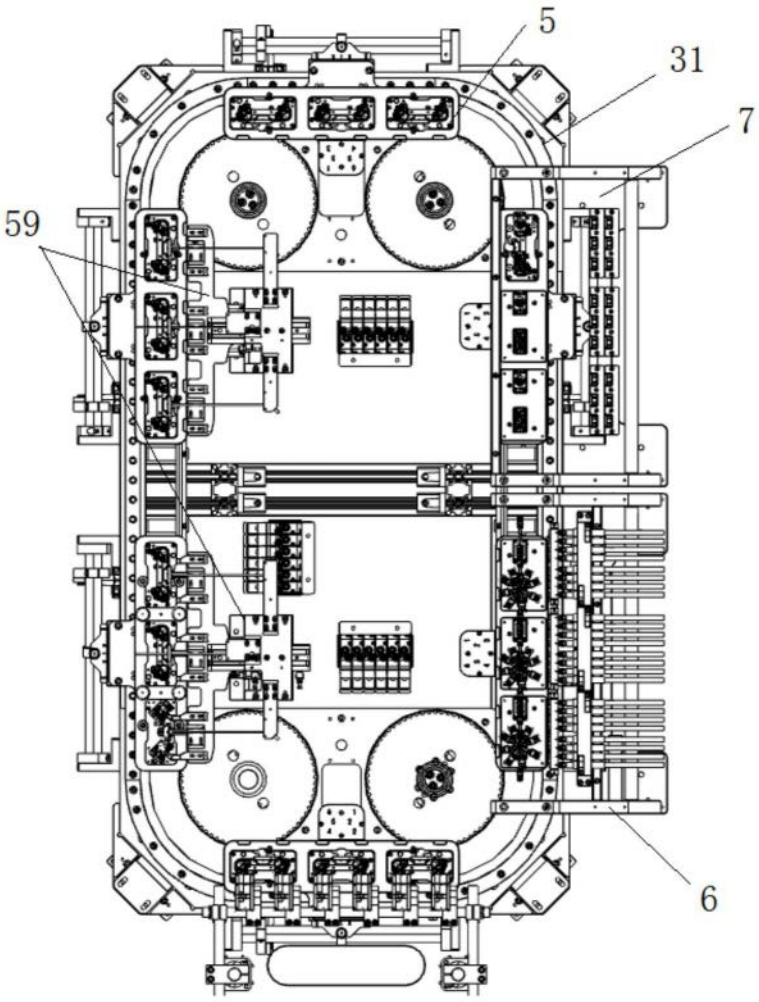


图10

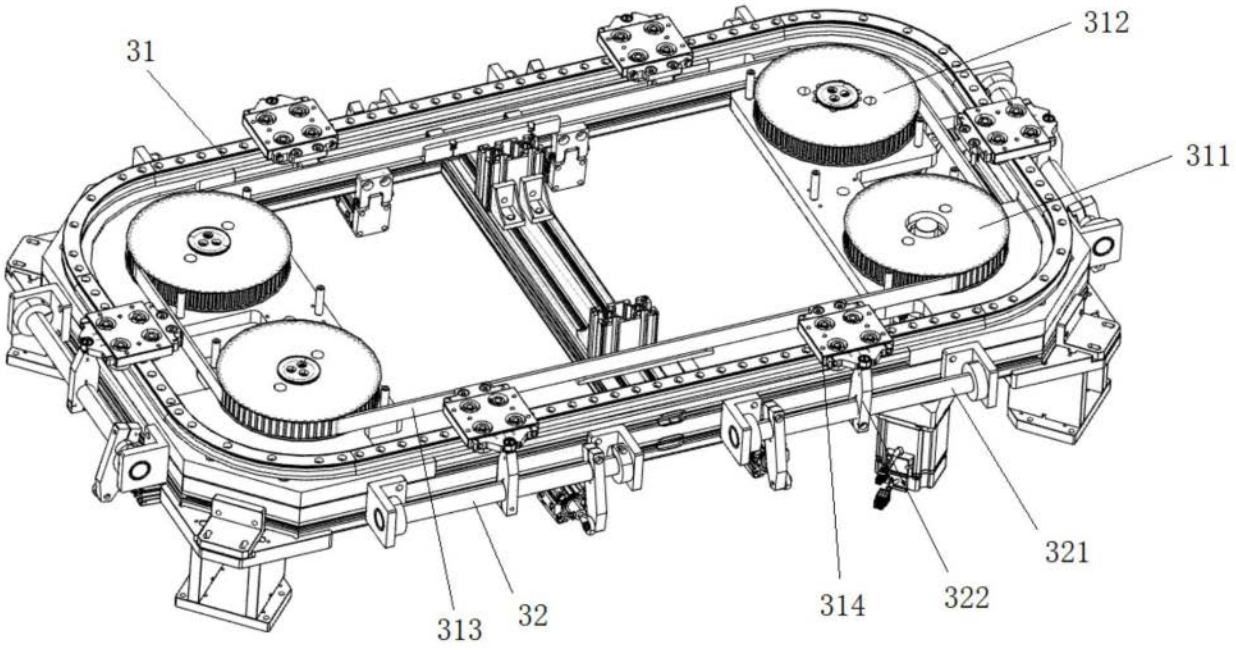


图11

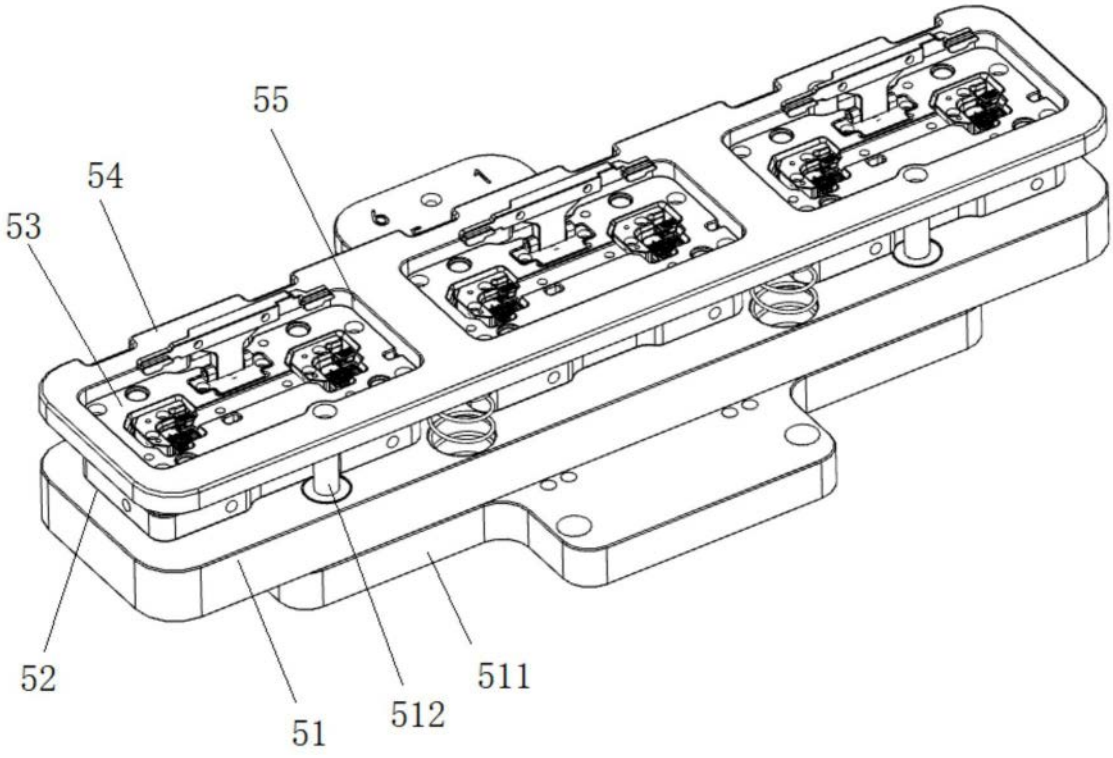


图12

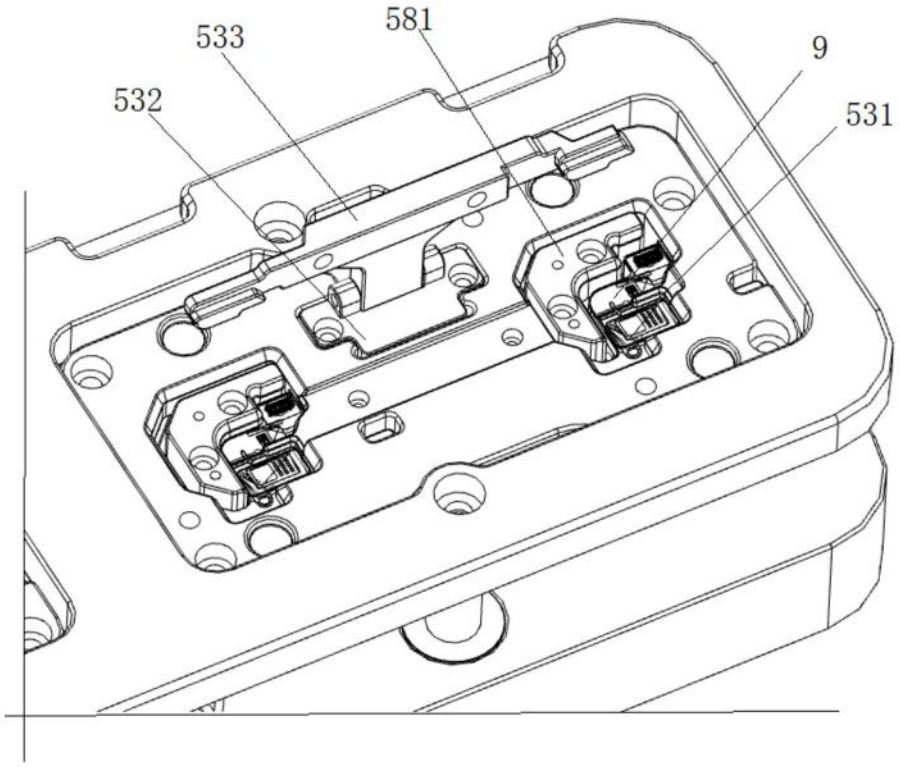


图13

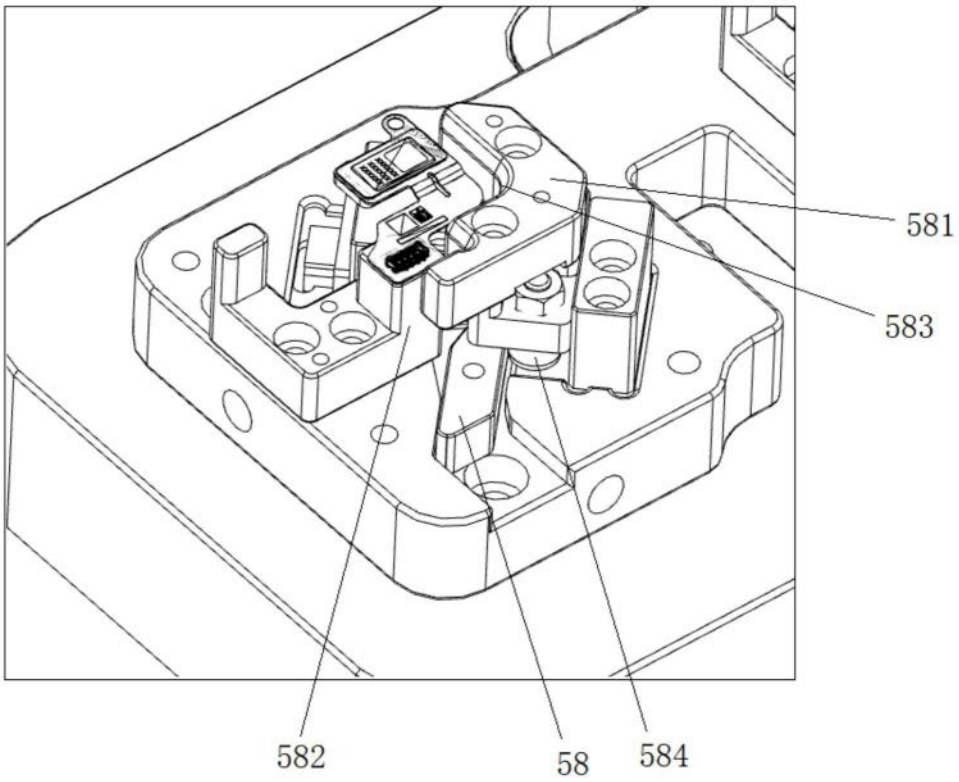


图14

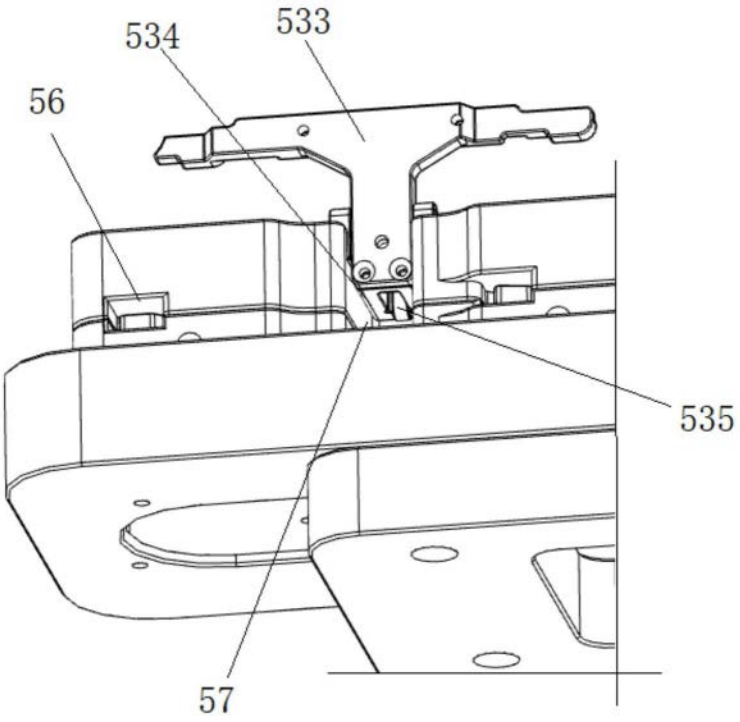


图15

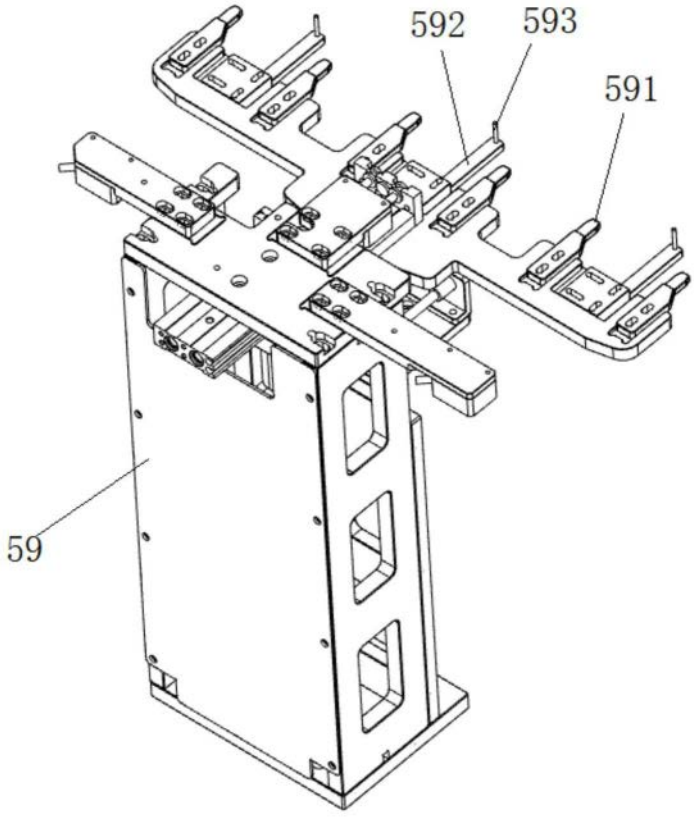


图16

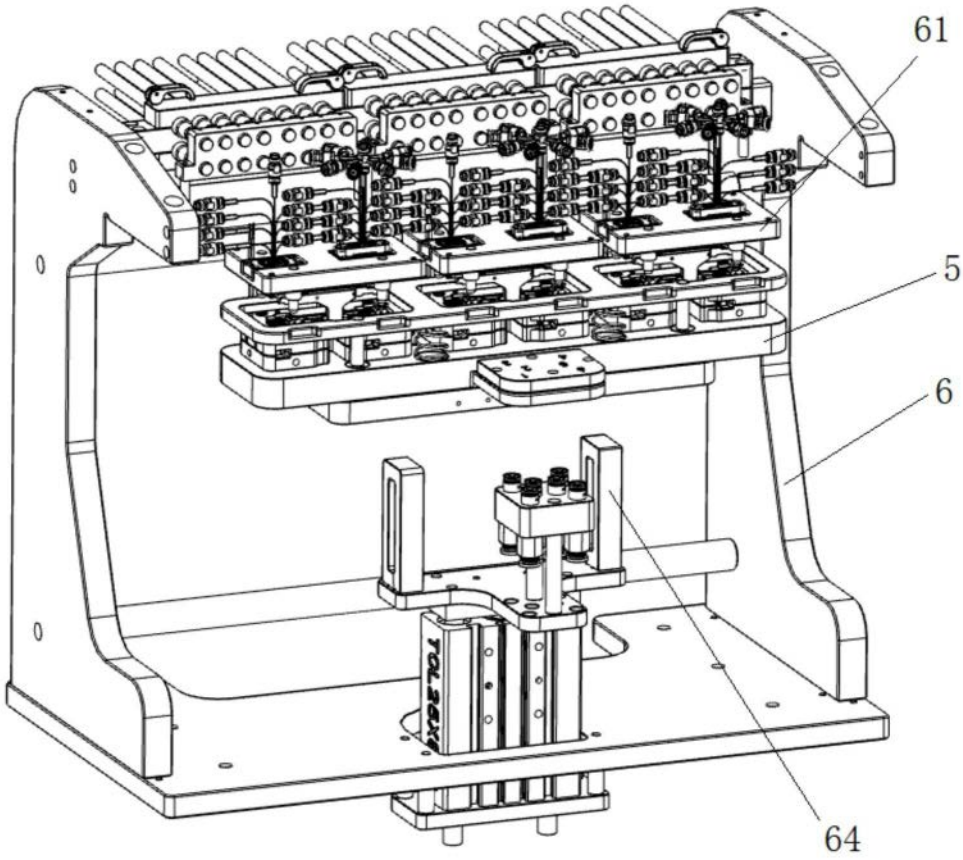


图17

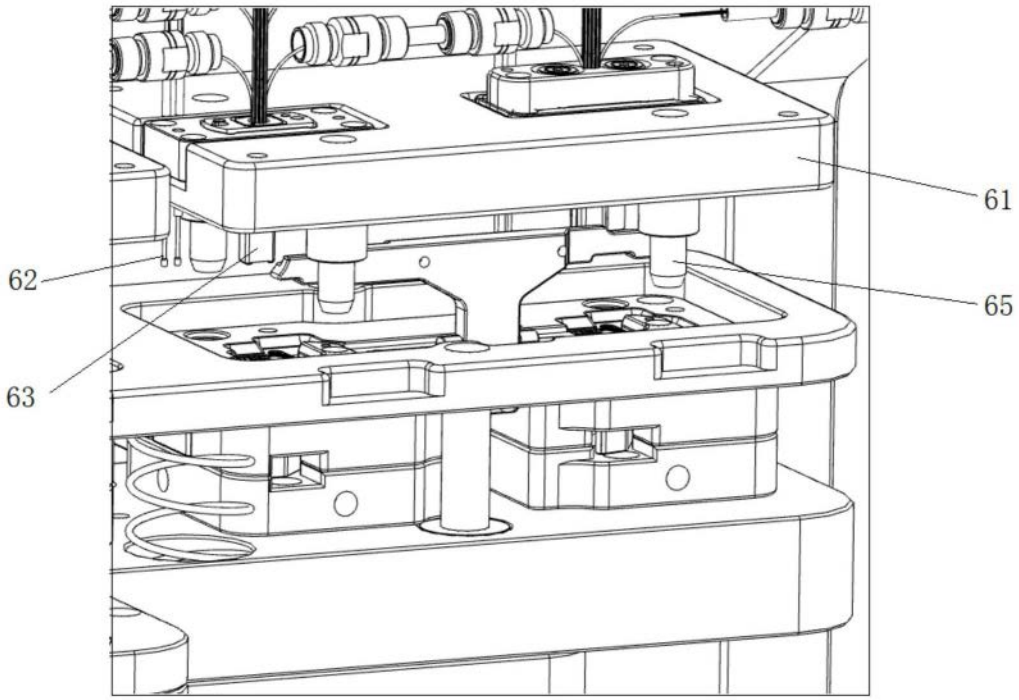


图18

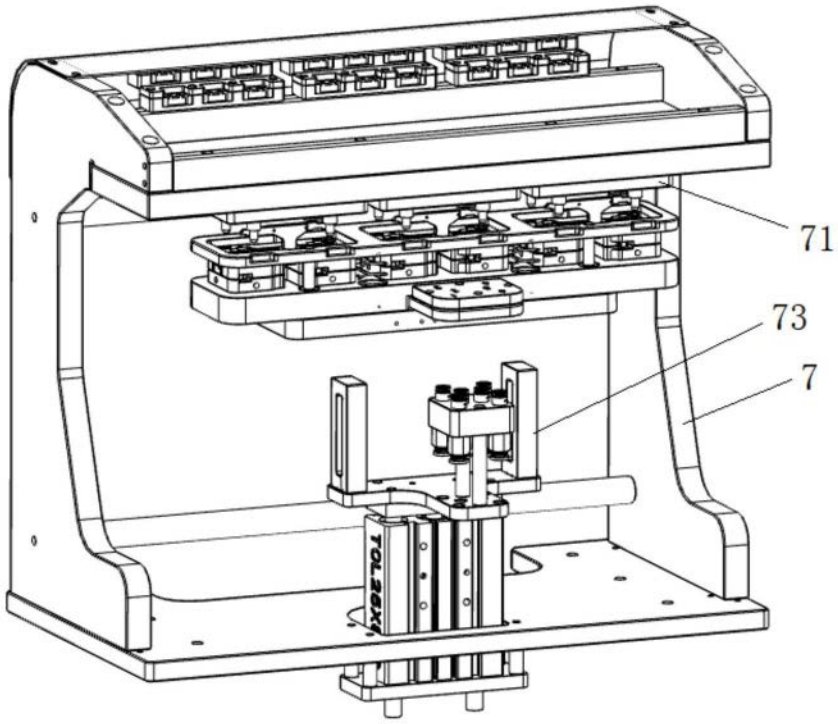


图19

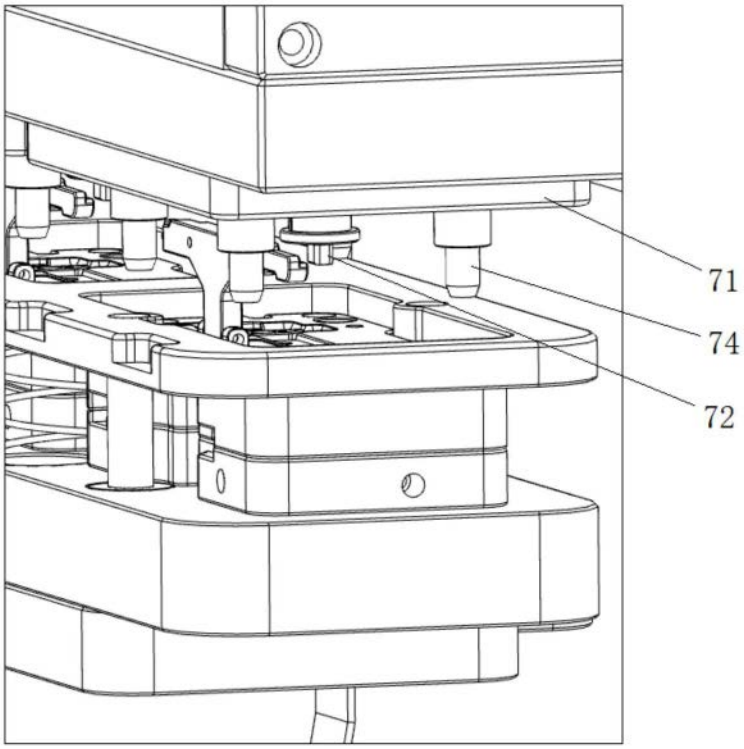


图20

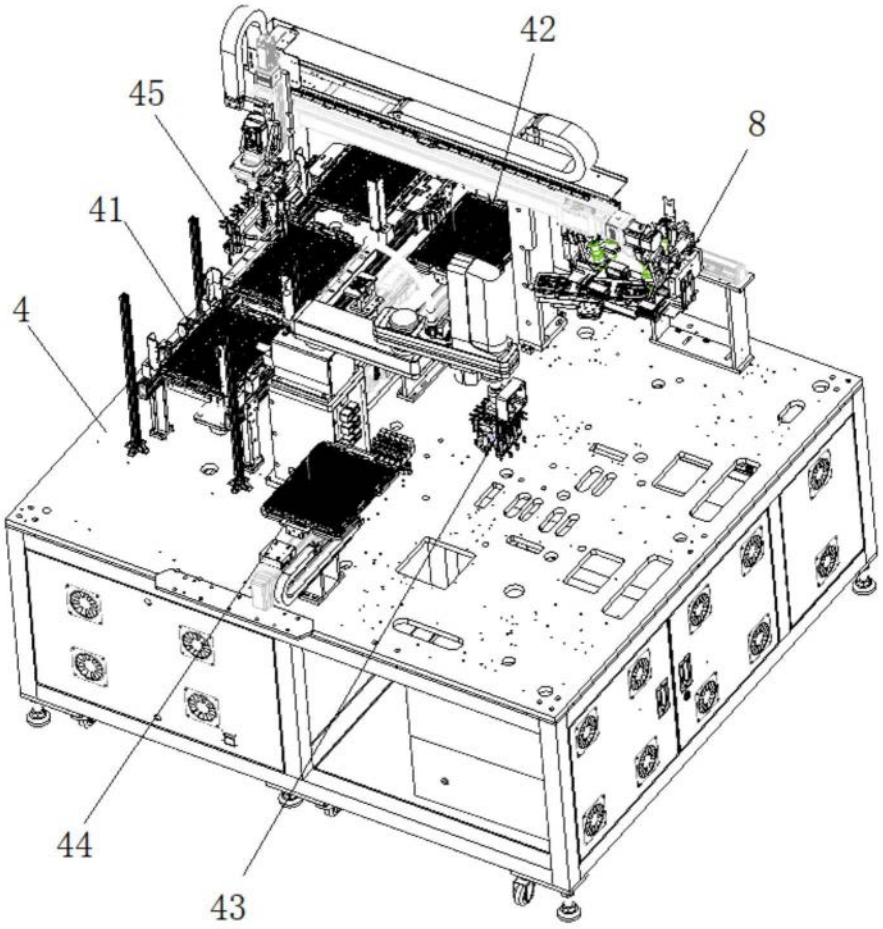


图21

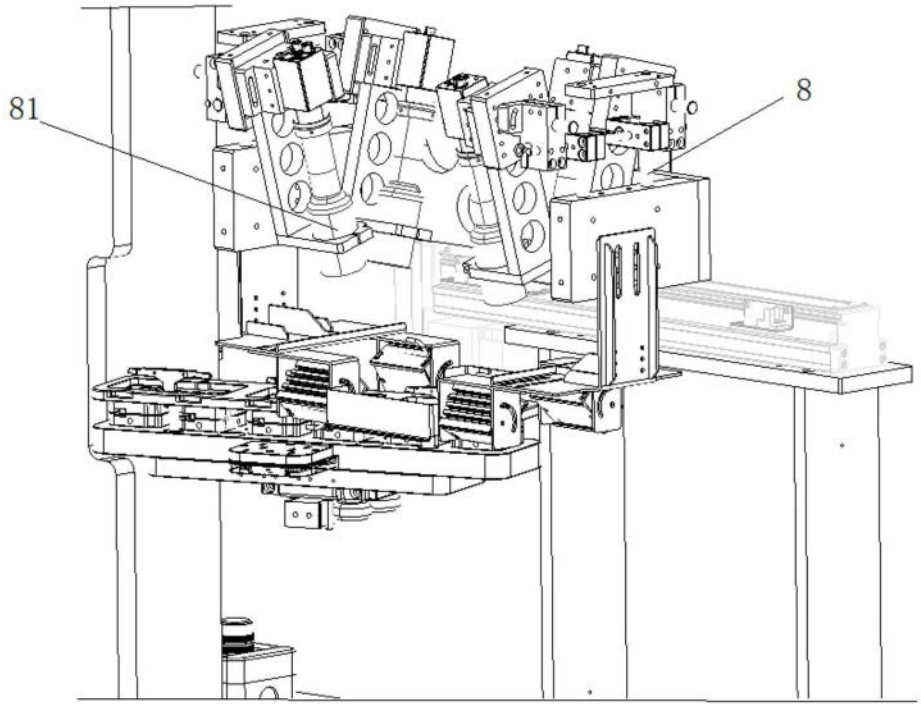


图22