



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211889446 U

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 202020322038.1

(22) 申请日 2020.03.13

(73) 专利权人 深圳市睿露智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区新桥街
道新桥社区芙蓉七路2号工业大厦201

专利权人 东莞市飞越激光设备有限公司

(72) 发明人 郑英涛 姜卓 唐彩霞

(74) 专利代理机构 深圳余梅专利代理事务所
(特殊普通合伙) 44519

代理人 钟火军

(51) Int.Cl.

B23K 26/22 (2006.01)

B23K 26/70 (2014.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

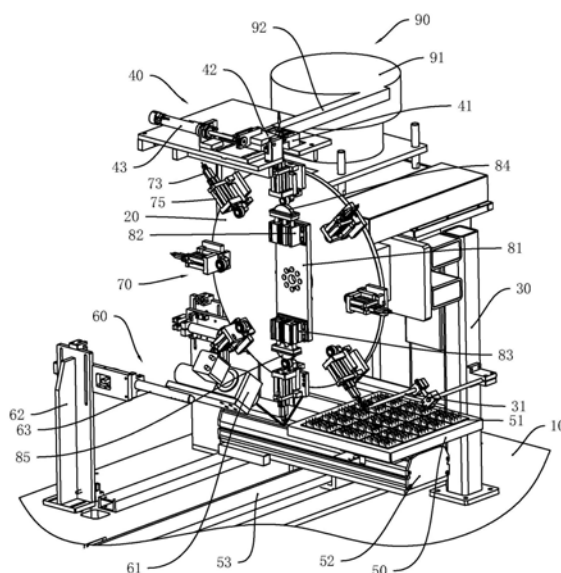
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 实用新型名称

耳钉自动焊接设备

(57) 摘要

本发明公开了一种耳钉自动焊接设备,包括机架,转盘,支撑架,耳针自动送料机构,焊接平台和激光焊接机构;焊接平台上设置有耳背固定块;转盘与支撑架转动连接,转盘的四周均布有机械手;耳针自动送料机构的出料口与转盘最顶部的机械手对接,转盘最顶部的机械手抓取出料口处的耳针后随转盘一起转动至目标焊接位置,耳背由焊接平台移动至目标焊接位置,激光焊接机构对准目标焊接位置,用于对耳背与耳针焊接;它的优点是整个焊接过程全部自动化,无需人工将耳背和耳针拼接,提高了工作效率,降低劳动强度;焊接位置相对固定,提高了焊接精度。



1. 一种耳钉自动焊接设备,包括机架,其特征在于,还包括转盘,用于支撑转盘的支撑架,耳针自动送料机构,焊接平台以及设置在焊接平台正上方的激光焊接机构;所述焊接平台设置在机架上表面且可沿机架的X轴和Y轴方向移动,所述焊接平台上设置有耳背固定块;所述支撑架与机架固定连接,所述转盘与支撑架转动连接,所述转盘位于焊接平台的上方且转盘与焊接平台相互垂直,所述转盘的四周均布有若干用于夹取耳针的机械手;所述耳针自动送料机构的出料口与转盘最顶部的机械手对接,转盘最顶部的机械手抓取出料口处的耳针后随转盘一起转动至目标焊接位置,所述耳背固定块上预先放置有耳背,所述耳背由所述焊接平台移动至目标焊接位置,所述激光焊接机构对准所述目标焊接位置,用于对所述耳背与耳针焊接;其中,所述目标焊接位置为所述耳针与所述耳背的表面中心完全贴合时的位置。

2. 根据权利要求1所述耳钉自动焊接设备,其特征在于,所述耳针自动送料机构包括固定块,滑动块以及驱动滑动块滑动的第一驱动单元;所述固定块设有耳针排布槽,所述耳针排布槽与滑动块的滑动方向相互垂直,所述滑动块靠近固定块的一侧壁设有耳针卡接槽,所述耳针卡接槽靠近滑动块滑动方向的前端,所述滑动块的前端且靠近定位块的一侧设有缺口槽,所述缺口槽与耳针卡接槽连通,所述固定块的前端且靠近滑动块的一侧设有定位块,所述定位块靠近滑动块的一侧设有弧形槽,当滑动块滑动至固定块前端时,耳针卡接槽与弧形槽之间形成耳针定位孔,定位块与缺口槽之间形成耳针自动送料机构的出料口。

3. 根据权利要求2所述耳钉自动焊接设备,其特征在于,所述耳钉自动焊接设备还包括凸轮组件,所述凸轮组件包括支撑板,第二驱动单元,第三驱动单元,上弧形凸台和下弧形凸台,所述支撑板竖直设置且与转盘相互平行设置,所述第二驱动单元固定在支撑板的顶部,第三驱动单元固定在支撑板的底部,所述上弧形凸台与第二驱动单元的驱动轴固定连接,所述下弧形凸台与第三驱动单元的驱动轴固定连接;所述机械手包括滑动架,滚动轮,上夹头,下夹头以及驱动上夹头和下夹头相互夹紧或者松开的第四驱动单元;所述滚动轮与滑动架转动连接,所述第四驱动单元与滑动架固定连接,所述滑动架沿转盘的径向滑动连接;当转盘转动时,上弧形凸台驱动最顶部机械手的滚动轮沿着上弧形凸台转动,最顶部的机械手抓取耳针定位孔内的耳针沿着出料口取出,下弧形凸台驱动最底部机械手的滚动轮沿着下弧形凸台转动,最底部的机械手将抓取的耳针移动至目标焊接位置。

4. 根据权利要求2或3所述耳钉自动焊接设备,其特征在于,所述耳针排布槽包括耳针头部移动槽和耳针根部移动槽,所述耳针头部移动槽的宽度大于耳针头部的宽度,耳针根部移动槽的宽度大于耳针根部宽度且小于耳针头部宽度,所述耳针竖直排布在耳针排布槽内。

5. 根据权利要求2所述耳钉自动焊接设备,其特征在于,所述耳钉自动焊接设备还包括耳针振动器,所述耳针振动器包括振动盘和出针管,所述出针管与耳针排布槽连接,将批量的耳针放入所述振动盘中,在所述振动盘的作用下,所述振动盘内的耳针的针头朝上输送至耳针排布槽内,最终依次被推动至所述耳针卡接槽内。

6. 根据权利要求1、2、3或5所述耳钉自动焊接设备,其特征在于,所述耳钉自动焊接设备还包括用于检测机械手是否夹取到耳针的探测器,当探测器检测到机械手夹取到耳针时,激光焊接机构对目标位置的耳针和耳背焊接,当探测器未检测到机械手夹取到耳针时,激光焊接机构停止焊接。

耳钉自动焊接设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及激光焊接技术领域,尤其是一种耳钉自动焊接设备。

背景技术

[0002] 耳钉是戴在耳朵上的一种小饰品,体积比较小,它一般是由耳针和耳背焊接形成。

[0003] 现在的耳钉一般是通过激光焊接的方法将耳针和耳背焊接在一起,在焊接时需要通过人工将耳背和耳针拼接,之后移动至激光焊的正下方,通过激光焊接机构对耳背和耳针的对接处进行焊接,由于耳背和耳针的对接以及焊接都是人工来操作,焊接效率低,容易出现很多质量问题,同时,耳背和耳针的相对位置、焊点尺寸和位置一致性差,耳钉相对焦点位置不固定,影响其焊接深度,导致焊接强度不一致,容易产生次品;并且人工重复操作易疲劳,需要近距离观察激光,易对人眼造成伤害。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是解决现有技术的不足,提供一种耳钉自动焊接设备及耳钉焊接的方法。

[0005] 本实用新型的一种技术方案:

[0006] 一种耳钉自动焊接设备,包括机架,转盘,用于支撑转盘的支撑架,耳针自动送料机构,焊接平台以及设置在焊接平台正上方的激光焊接机构;所述焊接平台设置在机架上表面且可沿机架的X轴和Y轴方向移动,所述焊接平台上设置有耳背固定块;所述支撑架与机架固定连接,所述转盘与支撑架转动连接,所述转盘位于焊接平台的上方且转盘与焊接平台相互垂直,所述转盘的四周均布有若干用于夹取耳针的机械手;所述耳针自动送料机构的出料口与转盘最顶部的机械手对接,转盘最顶部的机械手抓取出料口处的耳针后随转盘一起转动至目标焊接位置,所述耳背固定块上预先放置有耳背,所述耳背由所述焊接平台移动至目标焊接位置,所述激光焊接机构对准所述目标焊接位置,用于对所述耳背与耳针焊接;其中,所述目标焊接位置为所述耳针与所述耳背的表面中心完全贴合时的位置。

[0007] 一种优选的方案是所述耳针自动送料机构包括固定块,滑动块以及驱动滑动块滑动的第一驱动单元;所述固定块设有耳针排布槽,所述耳针排布槽与滑动块的滑动方向相互垂直,所述滑动块靠近固定块的一侧壁设有耳针卡接槽,所述耳针卡接槽靠近滑动块滑动方向的前端,所述滑动块的前端且靠近定位块的一侧设有缺口槽,所述缺口槽与耳针卡接槽连通,所述固定块的前端且靠近滑动块的一侧设有定位块,所述定位块靠近滑动块的一侧设有弧形槽,当滑动块滑动至固定块前端时,耳针卡接槽与弧形槽之间形成耳针定位孔,定位块与缺口槽之间形成耳针自动送料机构的出料口。

[0008] 一种优选的方案是所述耳钉自动焊接设备还包括凸轮组件,所述凸轮组件包括支撑板,第二驱动单元,第三驱动单元,上弧形凸台和下弧形凸台,所述支撑板竖直设置且与转盘相互平行设置,所述第二驱动单元固定在支撑板的顶部,第三驱动单元固定在支撑板的底部,所述上弧形凸台与第二驱动单元的驱动轴固定连接,所述下弧形凸台与第三驱动

单元的驱动轴固定连接;所述机械手包括滑动架,滚动轮,上夹头,下夹头以及驱动上夹头和下夹头相互夹紧或者松开的第四驱动单元;所述滚动轮与滑动架转动连接,所述第四驱动单元与滑动架固定连接,所述滑动架沿转盘的径向滑动连接;当转盘转动时,上弧形凸台驱动最顶部机械手的滚动轮沿着上弧形凸台转动,最顶部的机械手抓取耳针定位孔内的耳针沿着出料口取出,下弧形凸台驱动最底部机械手的滚动轮沿着下弧形凸台转动,最底部的机械手将抓取的耳针移动至目标焊接位置。

[0009] 一种优选的方案是所述耳针排布槽包括耳针头部移动槽和耳针根部移动槽,所述耳针头部移动槽的宽度大于耳针头部的宽度,耳针根部移动槽的宽度大于耳针根部宽度且小于耳针头部宽度,所述耳针竖直排布在耳针排布槽内。

[0010] 一种优选的方案是所述耳钉自动焊接设备还包括耳针振动器,所述耳针振动器包括振动盘和出针管,所述出针管与耳针排布槽连接,将批量的耳针放入所述振动盘中,在所述振动盘的作用下,所述振动盘内的耳针的针头朝上输送至耳针排布槽内,最终依次被推动至所述耳针卡接槽内。

[0011] 一种优选的方案是所述耳钉自动焊接设备还包括用于检测机械手是否夹取到耳针的探测器,当探测器检测到机械手夹取到耳针时,激光焊接机构对目标位置的耳针和耳背焊接,当探测器未检测到机械手夹取到耳针时,激光焊接机构停止焊接。

[0012] 综合上述技术方案,本实用新型的有益效果:焊接平台能够将耳背送至目标焊接位置,机械手夹取耳针后能够自动送至目标焊接位置且能够自动与耳背对接,之后激光焊接机构对目标位置的耳针和耳背焊接,整个焊接过程全部自动化,无需人工将耳背和耳针拼接,提高了工作效率,降低劳动强度;耳背和耳针每次焊接时都是被送至目标焊接位置,焊接位置相对固定、焊点尺寸和位置一致性好,耳钉相对焦点位置固定,提高了焊接精度,焊接强度一致;耳针自动送料机构能够将耳针竖直排布,方便机械手夹取。

[0013] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型的立体图;

[0015] 图2是本实用新型中耳针自动送料机构的立体图;

[0016] 图3是图2中A的局部放大图;

[0017] 图4是本实用新型中耳针自动送料机构的分解图;

[0018] 图5是本实用新型中固定块的立体图;

[0019] 图6是本实用新型中滑动块的立体图;

[0020] 图7是本实用新型中定位块的立体图;

[0021] 图8是本实用新型中机械手,转盘,凸轮组件和支撑架组装时的立体图;

[0022] 图9是本实用新型中凸轮组件的立体图;

[0023] 图10是本实用新型中机械手,转盘和凸轮组件组装时的立体图;

[0024] 图11是本实用新型中机械手和转盘组装时的立体图;

[0025] 图12是本实用新型中机械手的立体图;

[0026] 图13是本实用新型中激光焊接机构的立体图；

[0027] 图14是本实用新型中焊接平台的立体图。

具体实施方式

[0028] 为阐述本实用新型的思想及目的，下面将结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0029] 如图1至图14所示，一种耳钉自动焊接设备，包括机架10，转盘20，用于支撑转盘20的支撑架30，耳针自动送料机构40，焊接平台50以及设置在焊接平台50正上方的激光焊接机构60。焊接平台50设置在机架10上表面且可沿机架10的X轴和Y轴方向移动，焊接平台50上设置有耳背固定块51，耳背固定在耳背固定块51上；支撑架30与机架10固定连接，转盘20与支撑架30转动连接，转盘20可绕支撑架30在竖直方向上转动，转盘20位于焊接平台50的上方且转盘20与焊接平台50相互垂直，转盘20的转动方向与焊接平台50相互垂直，转盘20的四周均布有若干用于夹取耳针46的机械手70，机械手70可以抓住和松开耳针46；耳针自动送料机构40的出料口45与转盘20最顶部的机械手70对接，转盘20最顶部的机械手70抓取出料口45处的耳针46后随转盘20一起转动至目标焊接位置，耳背固定块51上预先放置有耳背，耳背由焊接平台50移动至目标焊接位置，激光焊接机构60对准目标焊接位置，用于对耳背与耳针46焊接；其中，目标焊接位置为耳针46与耳背的表面中心完全贴合时的位置。

[0030] 如图1至图14所示，其中，转盘20直径为200~800mm。焊接平台50能够将耳背送至目标焊接位置，机械手70夹取耳针46后能够自动送至目标焊接位置且能够自动与耳背对接，之后激光焊接机构60对目标位置的耳针46和耳背焊接，整个焊接过程全部自动化，无需人工将耳背和耳针46拼接以及焊接，提高了工作效率；耳背和耳针46每次焊接时都是被送至目标焊接位置，焊接位置相对固定、焊点尺寸和位置一致性好，耳针46相对焦点位置固定，提高了焊接精度，焊接强度一致；耳针自动送料机构40能够将耳针46竖直排布，方便机械手70夹取。

[0031] 如图1至图14所示，耳针自动送料机构40包括固定块41，滑动块42以及驱动滑动块42滑动的第一驱动单元43；固定块41设有耳针排布槽411，耳针排布槽411内排布有若干耳针46，耳针排布槽411与滑动块42的滑动方向相互垂直，耳针排布槽411内的耳针46沿着耳针排布槽411移动至靠近滑动块42，滑动块42靠近固定块41的一侧壁设有耳针卡接槽421，耳针卡接槽421靠近滑动块42滑动方向的前端，耳针排布槽411内的耳针46沿着耳针排布槽411移动至耳针卡接槽421内，滑动块42的前端且靠近定位块412的一侧设有缺口槽422，缺口槽422与耳针卡接槽421连通，固定块41的前端且靠近滑动块42的一侧设有定位块412，定位块412靠近滑动块42的一侧设有弧形槽413，当滑动块42滑动至固定块41前端时，耳针卡接槽421与弧形槽413之间形成耳针定位孔，耳针定位孔防止耳针46脱离耳针卡接槽421，耳针定位孔的正上方设有支耳针定位检测器44，耳针定位检测器44可以检测耳针定位孔是否有耳针46以及耳针46的相对位置，定位块412与缺口槽422之间形成耳针自动送料机构40的出料口45，出料口45的宽度大于耳针46根部的直径，当机械手70抓取耳针46后，可带动耳针46沿着出料口45滑出。

[0032] 如图1至图14所示，耳钉自动焊接设备还包括凸轮组件80，凸轮组件80包括支撑板81，第二驱动单元82，第三驱动单元83，上弧形凸台84和下弧形凸台85；上弧形凸台84的表

面为弧形结构,下弧形凸台85的表面为弧形结构;支撑板81竖直设置且与转盘20相互平行设置,支撑板81与支撑架30固定连接,第二驱动单元82固定在支撑板81的顶部,第三驱动单元83固定在支撑板81的底部,上弧形凸台84与第二驱动单元82的驱动轴固定连接,第二驱动单元82可以驱动上弧形凸台84上下移动,下弧形凸台85与第三驱动单元83的驱动轴固定连接,第三驱动单元83可以驱动下弧形凸台85上下移动,本实用新型中,第二驱动单元82和第三驱动单元83分别为气缸。机械手70包括滑动架71,滚动轮72,上夹头73,下夹头74以及驱动上夹头73和下夹头74相互夹紧或者松开的第四驱动单元75,第四驱动单元75为气缸,在外力的作用下,滑动架71可沿着转盘20的径向方向移动;滚动轮72与滑动架71转动连接,第四驱动单元75与滑动架71固定连接,滑动架71沿转盘20的径向滑动连接;当转盘20转动时,上弧形凸台84驱动最顶部机械手70的滚动轮72沿着上弧形凸台84转动,上弧形凸台84通过滚动轮72驱动上夹头73和下夹头74往远离转盘20的中心方向移动,最顶部的机械手70抓取耳针定位孔内的耳针46并沿着出料口45取出,下弧形凸台85驱动最底部机械手70的滚动轮72沿着下弧形凸台85转动,最底部的机械手70将抓取的耳针46移动至目标焊接位置。其中,机械手70的数量为4-16个,本实施例中,机械手70的数量为8个,8个机械手70均布在转盘20的四周,相邻两机械手70之间的夹角为45度,本实施例中,转盘20沿顺时针方向转动。当转盘20沿顺时针方向转动,上弧形凸台84通过滚动轮72顶着最顶部的机械手70往上移动,最顶部的机械手70抓取耳针46并带动耳针46从出料口45滑出;同时,下弧形凸台85驱动最底部机械手70的滚动轮72沿着下弧形凸台85转动,此时最底部的机械手70往下滑动并将耳针46移动至目标焊接位置。

[0033] 如图1至图14所示,耳针排布槽411包括耳针头部移动槽414和耳针根部移动槽415,耳针头部移动槽414的宽度大于耳针46头部的宽度,耳针根部移动槽415的宽度大于耳针46根部宽度且小于耳针46头部宽度,耳针46竖直排布在耳针排布槽411内。耳针46沿着耳针排布槽411从一端移动到另一端,最后移动至耳针卡接槽421内,当第一驱动单元43驱动滑动块42滑动时,耳针卡接槽421内的耳针46随滑动块42一起移动,滑动块42每滑动一次最多只能带动一根耳针46,方便机械手70夹取。耳针46头部直径为1.0~3.0mm,耳针46根部直径为0.5~1.5mm,耳针46头部直径大于耳针46根部的直径,耳针46长度为6~15mm。

[0034] 如图1至图14所示,一种使用耳钉自动焊接设备进行耳钉焊接的方法,包括步骤:

[0035] 第一步,在耳针排布槽411内放入批量的耳针46,耳针46沿着耳针排布槽411移动至耳针卡接槽421内,第一驱动单元43驱动滑动块42滑动,滑动块42推动耳针卡接槽421内的耳针46移动至耳针定位孔内;

[0036] 第二步,转动转盘20,上弧形凸台84驱动最顶部机械手70的滚动轮72沿着上弧形凸台84转动,最顶部的机械手70向上移动并抓取耳针定位孔内的耳针46,之后耳针46沿着出料口45滑出;下弧形凸台85驱动最底部机械手70的滚动轮72沿着下弧形凸台85转动,最底部的机械手70将抓取的耳针46移动至目标焊接位置,同时,耳背固定块51上预先放置有耳背,耳背由焊接平台50移动至目标焊接位置,激光焊接机构60对准目标焊接位置,用于将耳背与耳针46焊接成目标耳钉;

[0037] 第三步,最顶部的机械手70随转盘20转动至转盘20的最底部,下弧形凸台85驱动最底部机械手70的滚动轮72沿着下弧形凸台85转动,最底部的机械手70将抓取的耳针46向下移动至目标焊接位置,同时,耳背固定块51上预先放置有耳背,耳背由焊接平台50移动至

目标焊接位置,激光焊接机构60对准目标焊接位置,用于将耳背与耳针46焊接成目标耳钉;最底部的机械手70随转盘20转动至转盘20的最顶部,上弧形凸台84驱动最顶部机械手70的滚动轮72沿着上弧形凸台84转动,最顶部的机械手70向上移动并抓取耳针定位孔内的耳针46,之后耳针46沿着出料口45滑出。

[0038] 优选的,如图1至图14所示,在第三步之后,机械手70松开耳针46,并随转盘20转动至转盘20的最顶部,同时最顶部的机械手70抓取下一个耳针46并随转盘20转动至转盘20的最底部,焊接平台50移动将下一个耳背移动至目标位置,激光焊接机构60对准目标焊接位置对耳背与耳针46焊接,如此循环。

[0039] 优选的,如图1至图14所示,耳钉自动焊接设备还包括耳针振动器90,耳针振动器90包括振动盘91和出针管92,出针管92与耳针排布槽411连接,将批量的耳针46放入振动盘91中,在振动盘91的作用下,振动盘91内的耳针46的针头朝上输送至耳针排布槽411内,最终依次被推动至耳针卡接槽421内。

[0040] 优选的,如图1至图14所示,耳钉自动焊接设备还包括用于检测机械手70是否夹取到耳针46的探测器31,当探测器31检测到机械手70夹取到耳针46时,激光焊接机构60对目标位置的耳针46和耳背焊接,当探测器31未检测到机械手70夹取到耳针46时,激光焊接机构60停止焊接。探测器31与支撑架30固定连接,探测器31的探头靠近转盘20的边缘。

[0041] 优选的,如图1至图14所示,机械手70的数量为2-10个,本实施例中,机械手70的数量为8个,8个机械手70均布在转盘20的四周,相邻两机械手70之间的夹角为45度,本实施例中,转盘20沿顺时针方向转动。

[0042] 如图1至图14所示,激光焊接机构60包括激光头61,支撑柱62以及调节杆63,支撑柱62与机架10固定连接,调节杆63的一端与支撑柱62固定连接,另一端与激光头61固定连接,调节杆63用于调节激光头61相对位置。

[0043] 如图1至图14所示,振动盘91内放置有耳针46,在振动盘91的作用下,耳针46沿着出针管92移动至耳针排布槽411内,耳针46沿着耳针排布槽411移动至耳针卡接槽421内,第一驱动单元43驱动滑动块42滑动,滑动块42推动耳针卡接槽421内的耳针46移动至耳针定位孔内;转动转盘20时,上弧形凸台84驱动最顶部机械手70的滚动轮72沿着上弧形凸台84转动,最顶部的机械手70向上移动并抓取耳针定位孔内的耳针46,上弧形凸台84推动机械手70沿转盘20径向方向向上顶起,机械手70夹取耳针46后脱离耳针定位孔,之后耳针46沿着出料口45滑出;最顶部的机械手70随转盘20转动,当探测器31检测到机械手70夹取到耳针46时,机械手70随转盘20转动至转盘20的最底部,下弧形凸台85驱动最底部机械手70的滚动轮72沿着下弧形凸台85转动,最底部的机械手70将抓取的耳针46向下移动至目标焊接位置,同时,耳背固定块51上预先放置有耳背,耳背由焊接平台50移动至目标焊接位置,激光焊接机构60对准目标焊接位置,用于将耳背与耳针46焊接成目标耳钉。

[0044] 如图1至图14所示,当探测器31未检测到机械手70夹取到耳针46时,机械手70随转盘20转动至转盘20的最底部,激光焊接机构60停止焊接。

[0045] 如图1和图14所示,机架10上表面设有X轴滑轨53和Y轴滑轨52,焊接平台50与Y轴滑轨52滑动连接,Y轴滑轨52与X轴滑轨53滑动连接,焊接平台50可沿机架10的X轴和Y轴方向移动。

[0046] 以上是本实用新型的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员

来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本实用新型的保护范围。

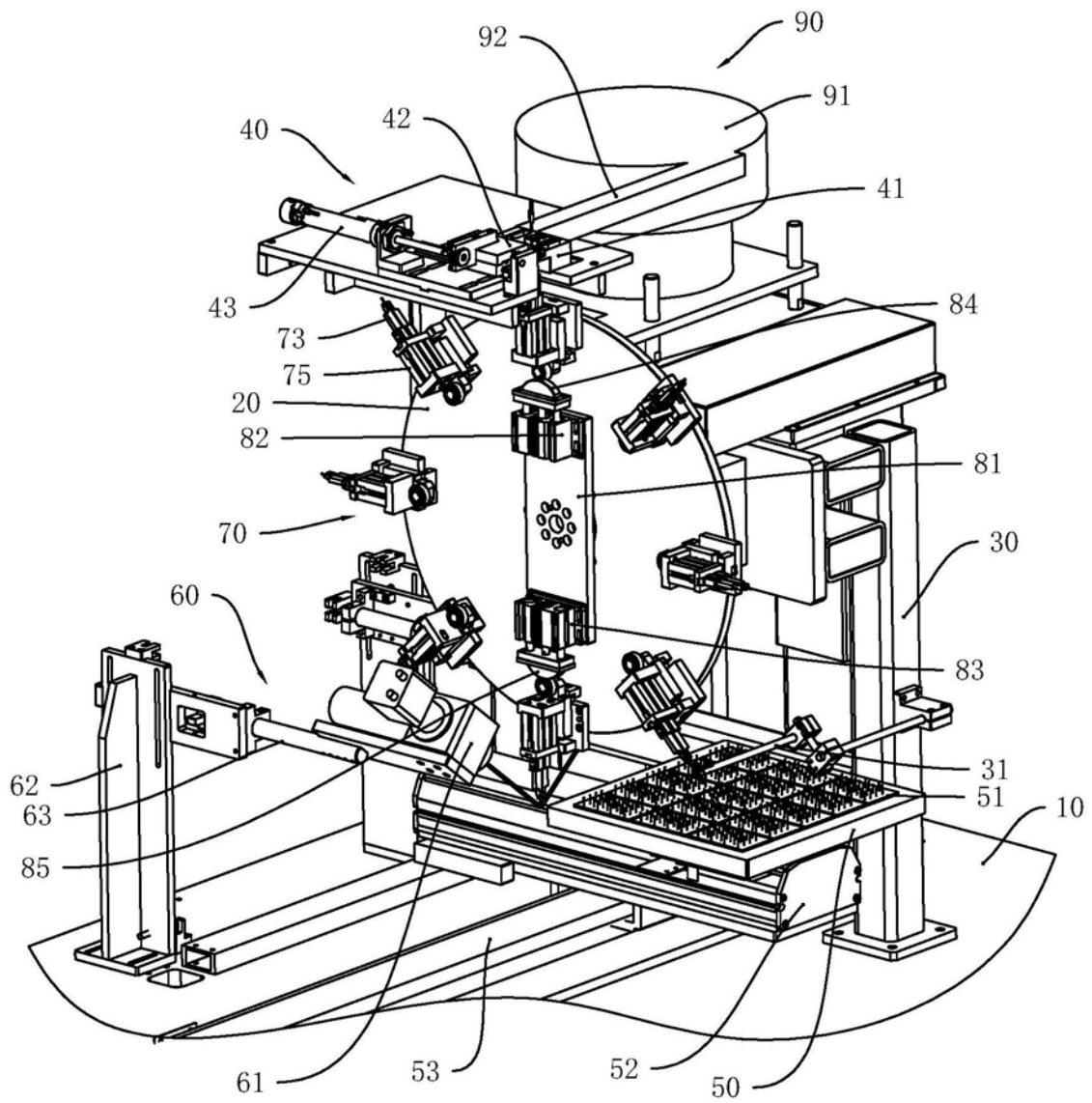


图1

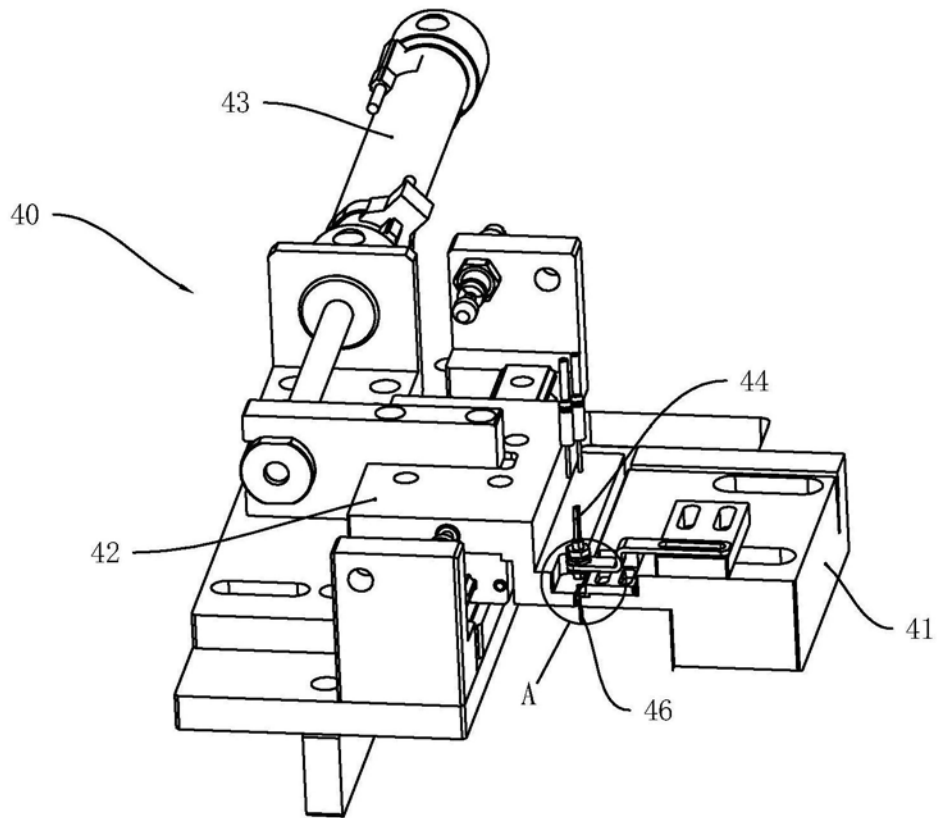


图2

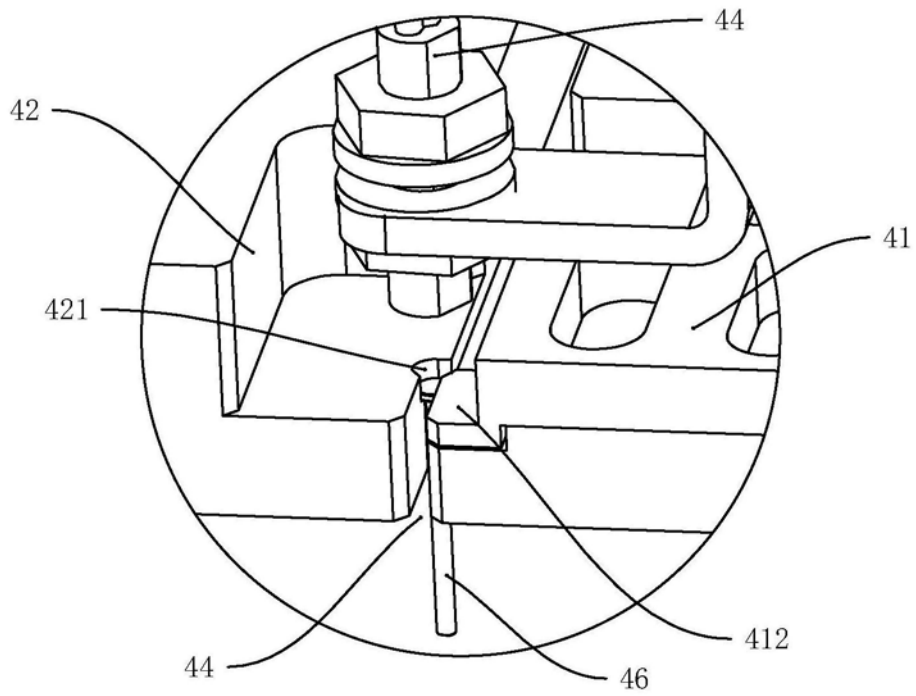


图3

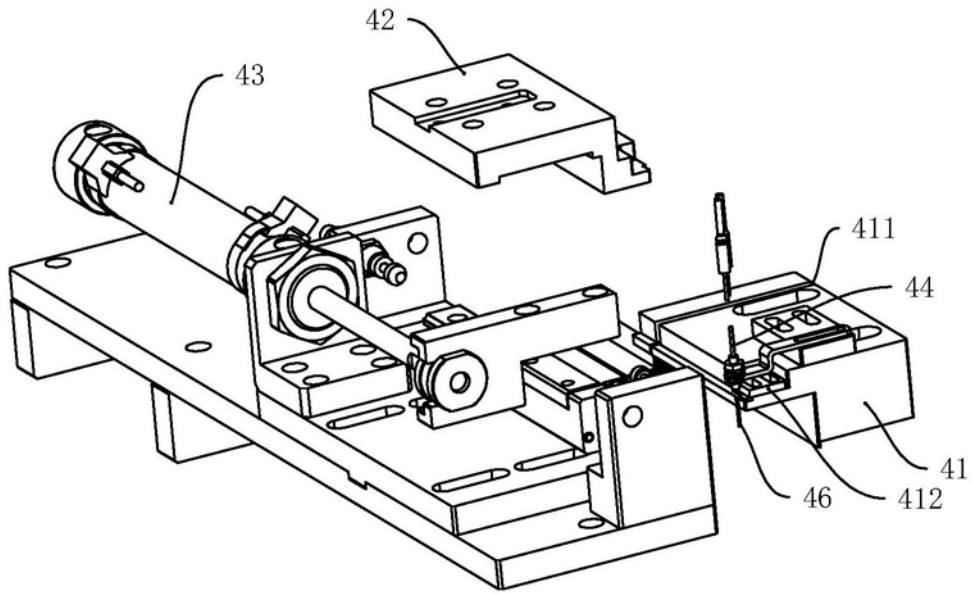


图4

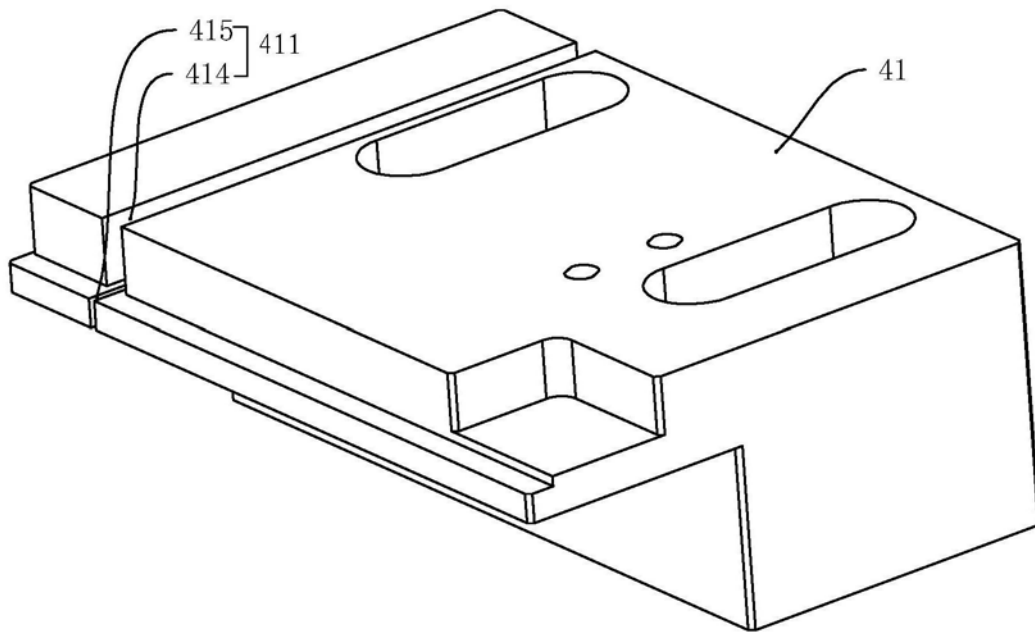


图5

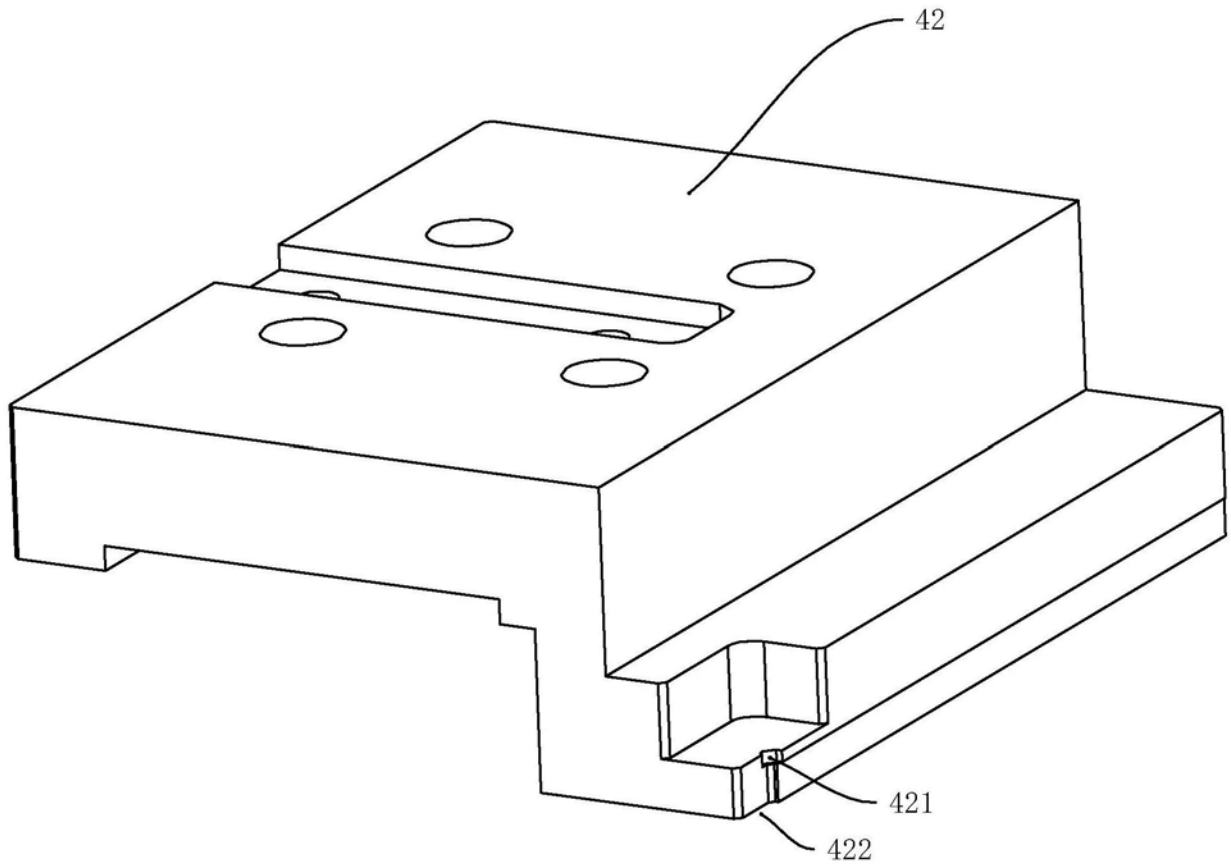


图6

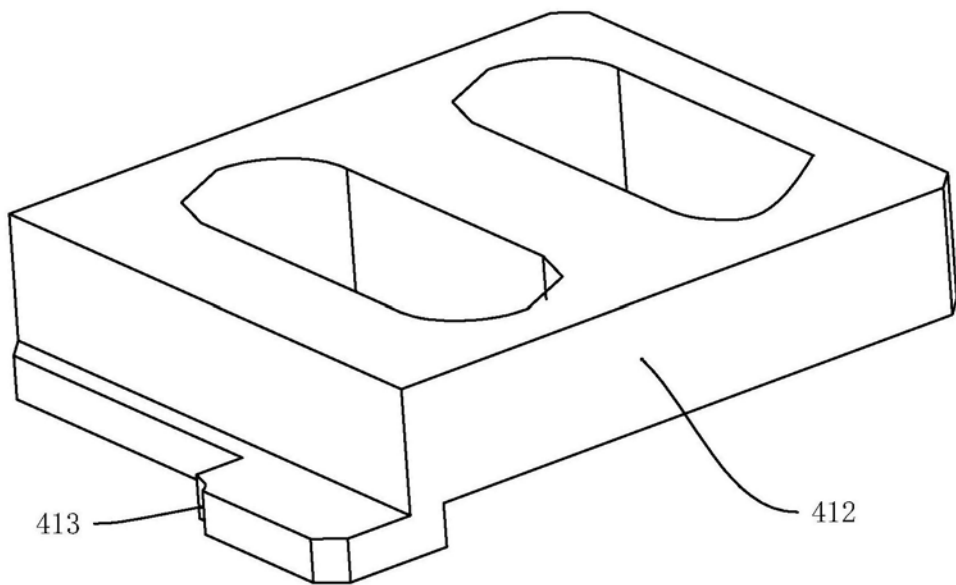


图7

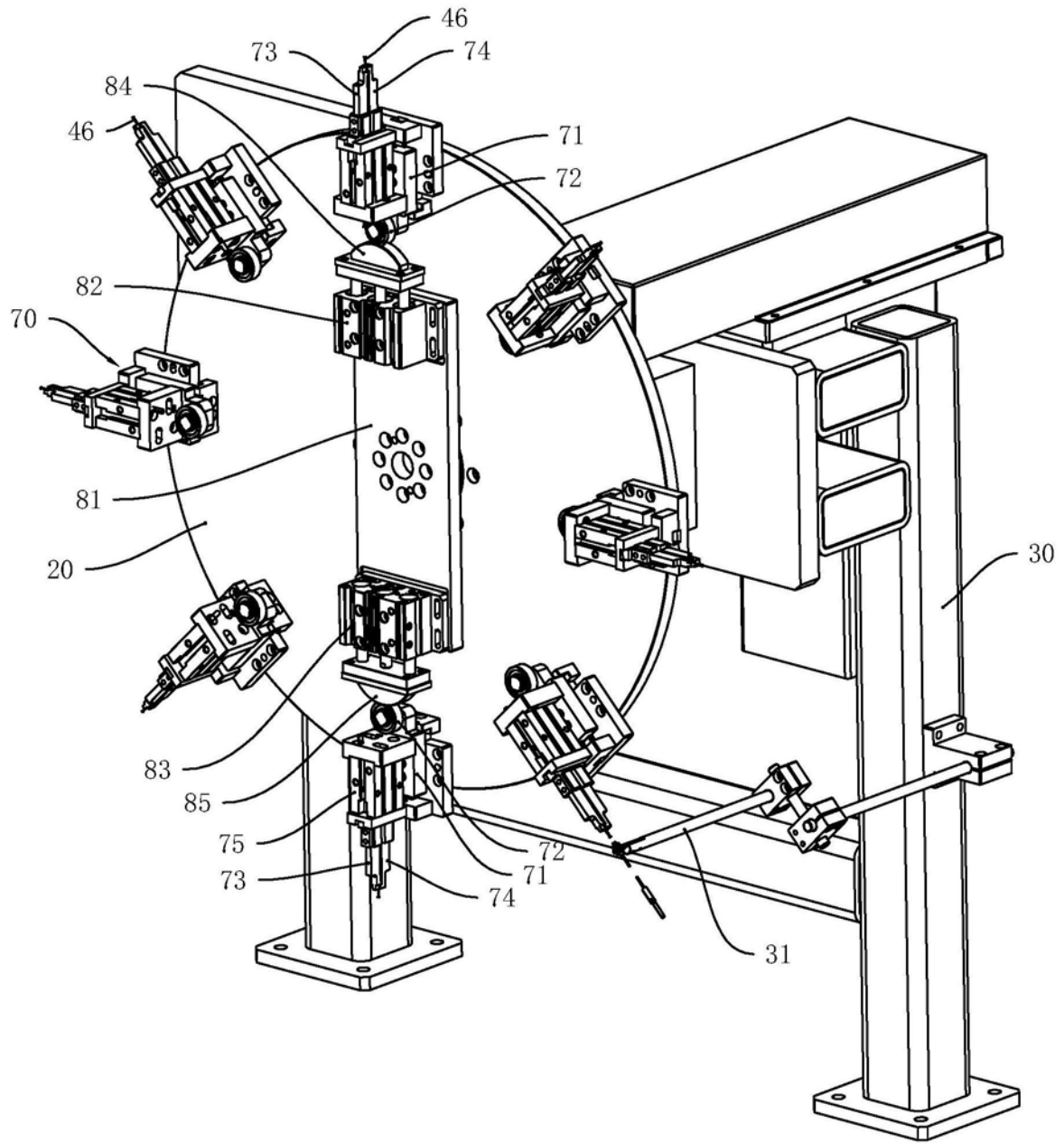


图8

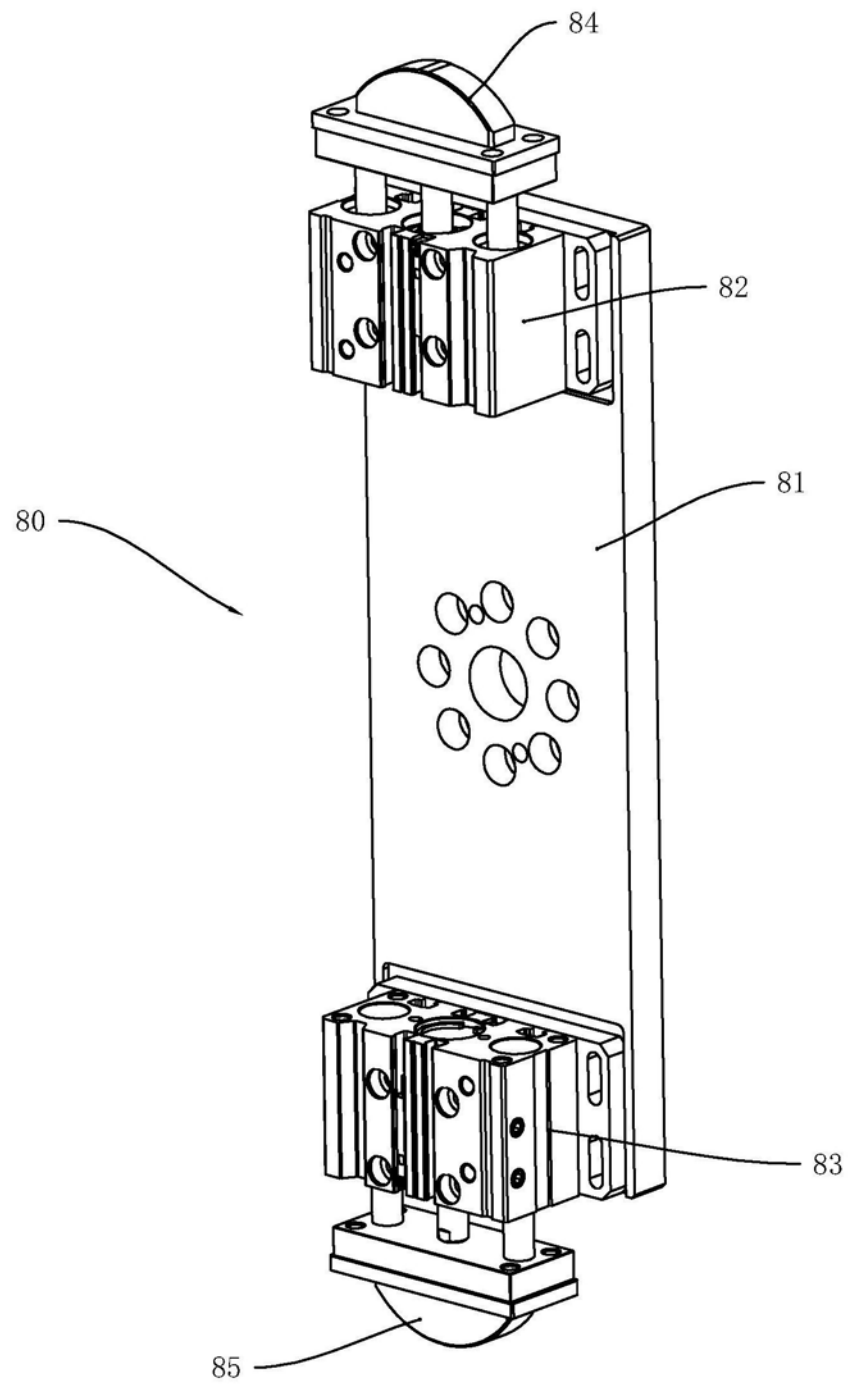


图9

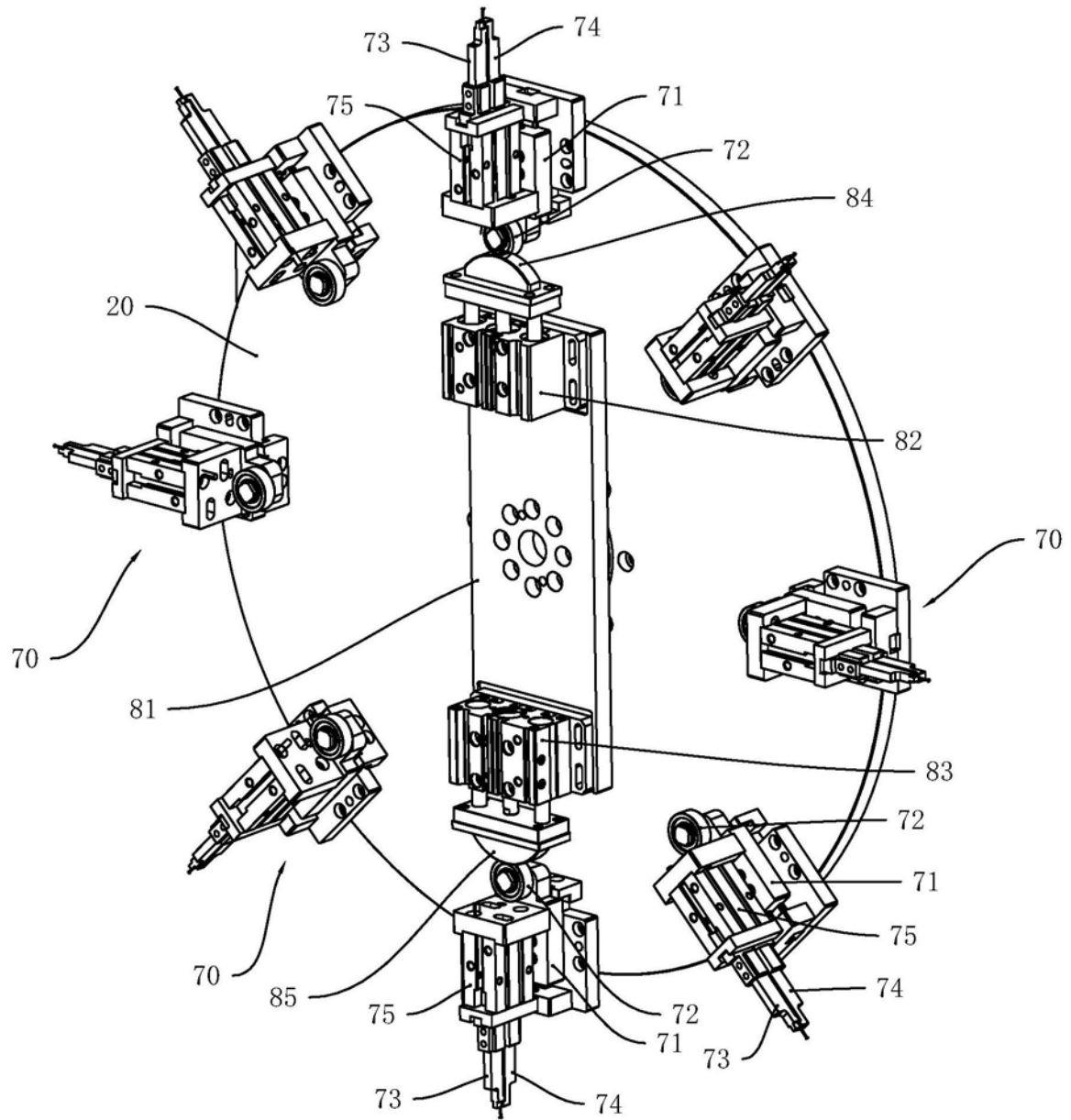


图10

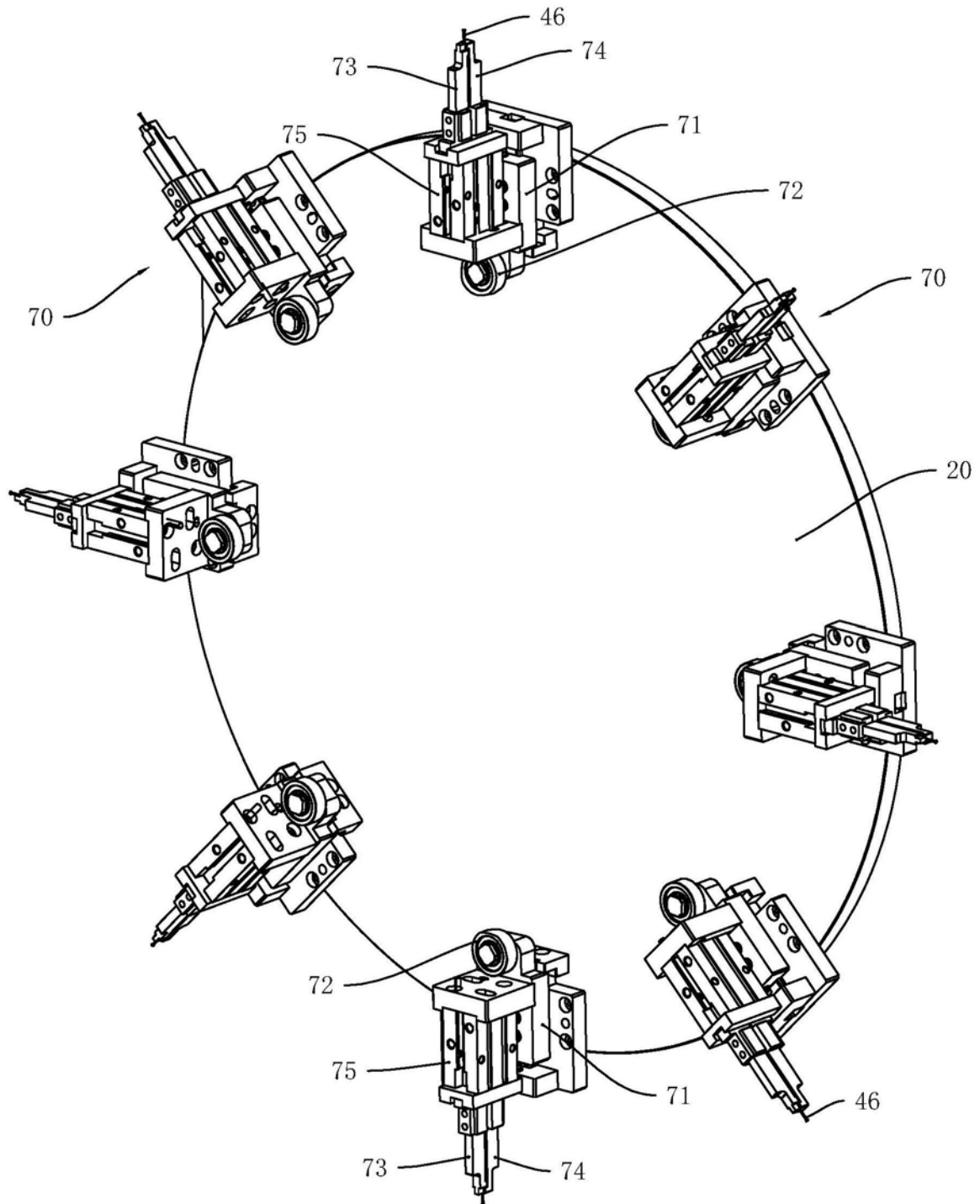


图11

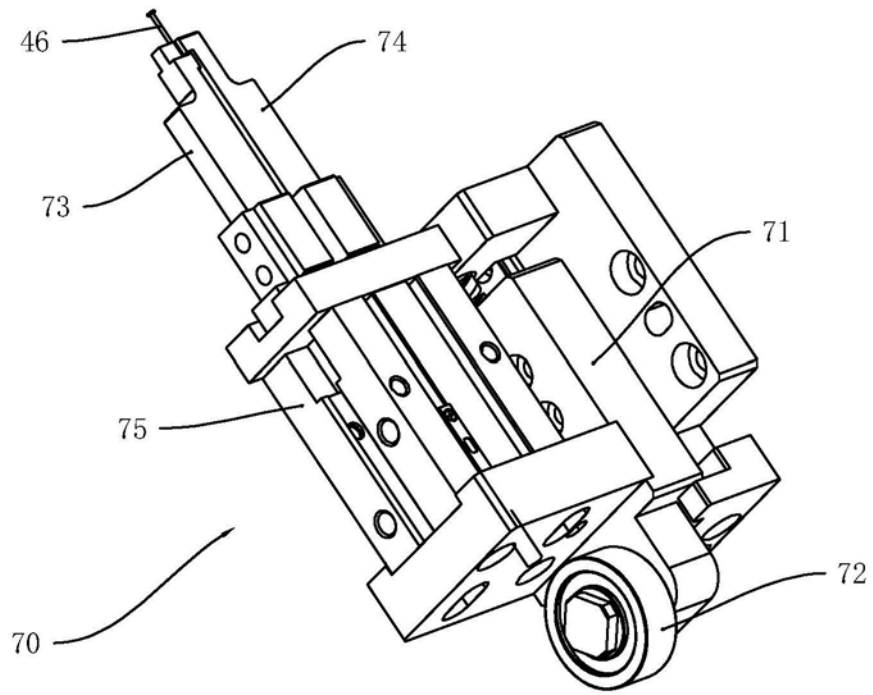


图12

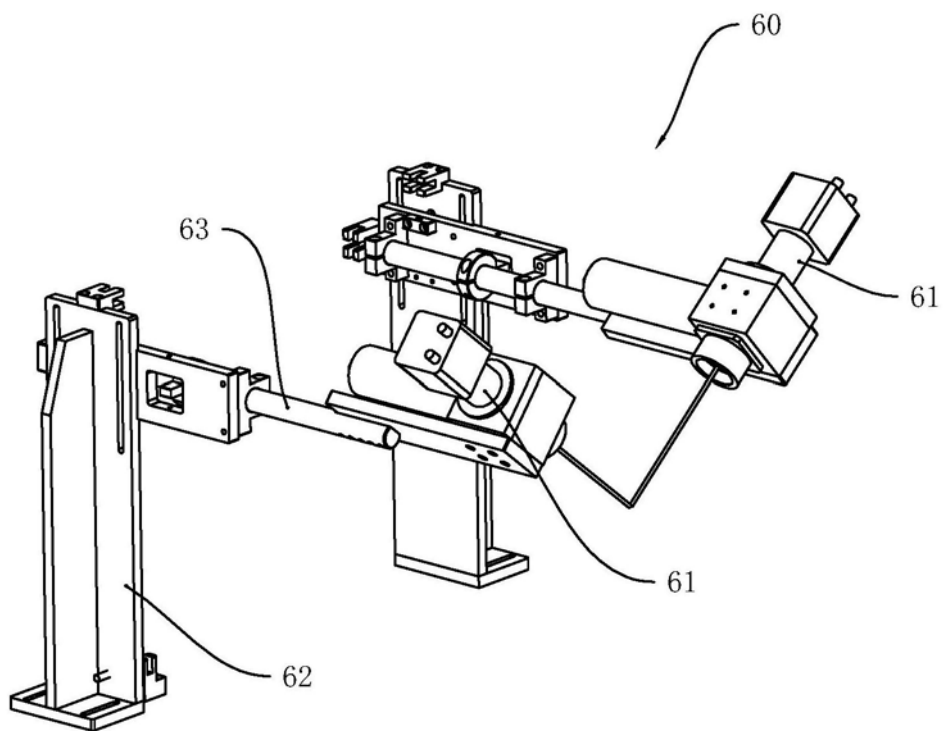


图13

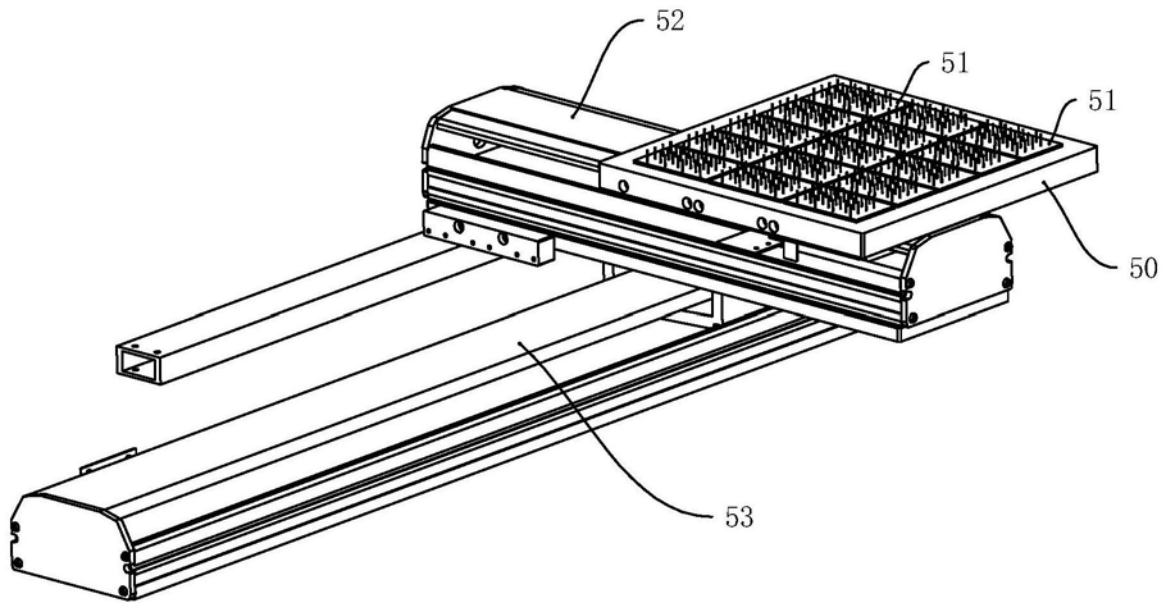


图14