



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115870773 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 01

(21) 申请号 202211417384.8

(22) 申请日 2022.11.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115870773 A

(43) 申请公布日 2023.03.31

(73) 专利权人 中国航发沈阳黎明航空发动机有  
限责任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街6  
号

(72) 发明人 侯波 郭永明 刘多全 汪欢  
刘建南

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限  
公司 21109

专利代理师 梁焱

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107553173 A, 2018.01.09

审查员 刘文

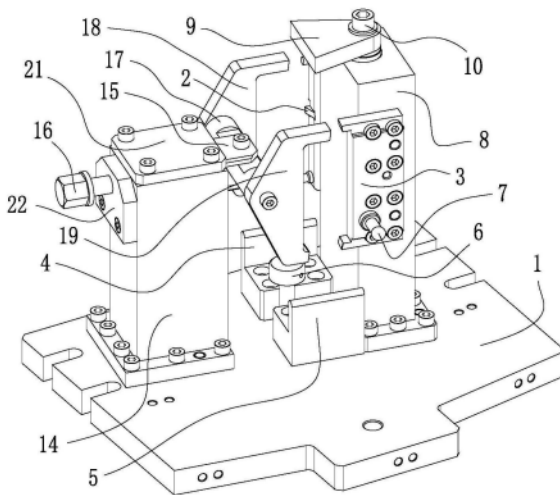
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置

(57) 摘要

一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,包括底座、第一/第二叶背型面定位爪、第一/第二圆柱面定位座、辅助支撑螺栓、球头定位销、叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构;叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构并列设置在底座上;第一叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶顶同侧分布;第二叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶根同侧分布;第一圆柱面定位座固定安装在底座上且与叶片的叶顶同侧分布;第二圆柱面定位座固定安装在底座上且与叶片的叶根同侧分布;辅助支撑螺栓竖直螺接在底座上,辅助支撑螺栓位于第一与第二圆柱面定位座中间;球头定位销水平设置在叶身压紧机构上,球头定位销与叶片的叶根同侧分布。



1. 一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,其特征在于:包括底座、第一叶背型面定位爪、第二叶背型面定位爪、第一圆柱面定位座、第二圆柱面定位座、辅助支撑螺栓、球头定位销、叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构;所述叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构并列设置在底座上;所述第一叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶顶同侧分布;所述第二叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶根同侧分布;所述第一圆柱面定位座固定安装在底座上,第一圆柱面定位座与叶片的叶顶同侧分布;所述第二圆柱面定位座固定安装在底座上,第二圆柱面定位座与叶片的叶根同侧分布;所述辅助支撑螺栓竖直螺接在底座上,辅助支撑螺栓位于第一圆柱面定位座与第二圆柱面定位座中间;所述球头定位销水平设置在叶身压紧机构上,球头定位销与叶片的叶根同侧分布;所述叶身自适应夹紧定位机构包括夹紧定位机构支撑座、推杆、球头顶推螺栓、传力杆、第一叶盆型面定位爪及第二叶盆型面定位爪;所述夹紧定位机构支撑座竖直固装在底座上,在压紧机构支撑座顶部开设有推杆导向滑槽,在推杆导向滑槽上方固定安装后滑槽盖板,在推杆导向滑槽后方槽口处固定安装有滑槽挡板;所述推杆位于推杆导向滑槽中,推杆后端开设有转接键槽,推杆前端延伸至夹紧定位机构支撑座外部;所述推杆前端与传力杆中部相铰接,传力杆具有水平摆转自由度;所述球头顶推螺栓水平螺接在滑槽挡板上,球头顶推螺栓的螺杆延伸至推杆导向滑槽内,且球头顶推螺栓的球头部分位于推杆后端的转接键槽中,球头顶推螺栓通过球头部分及转接键槽与推杆传动连接;所述第一叶盆型面定位爪铰接在传力杆一端,第一叶盆型面定位爪具有俯仰摆转自由度;所述第二叶盆型面定位爪铰接在传力杆另一端,第二叶盆型面定位爪具有俯仰摆转自由度。

2. 根据权利要求1所述的一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,其特征在于:所述叶身压紧机构包括压紧机构支撑座、L型压紧臂、压紧螺钉及复位弹簧;所述压紧机构支撑座竖直固装在底座上,在压紧机构支撑座顶部开设有竖直朝上的压紧臂插接孔;所述L型压紧臂的竖直支臂位于压紧臂插接孔中,L型压紧臂的竖直支臂中心开设有二级阶梯通孔,且二级阶梯通孔的大径孔道在下且小径孔道在上;所述压紧螺钉的螺杆穿过二级阶梯通孔与压紧机构支撑座螺接在一起;所述复位弹簧套装在压紧螺钉的螺杆外侧且位于二级阶梯通孔的大径孔道内,复位弹簧上端与L型压紧臂的竖直支臂顶靠接触,复位弹簧下端与压紧机构支撑座顶靠接触;所述第一叶背型面定位爪和第二叶背型面定位爪均螺接固定在压紧机构支撑座上;所述球头定位销固定连接在压紧机构支撑座上。

## 一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机零部件制造技术领域,特别是涉及一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置。

### 背景技术

[0002] 在加工叶片零件的缘板部位时,目前多采用在叶身背面实施六点定位,然而叶身轮廓面属于过渡曲面,传统的六点定位稳定性较差,并且在叶身的盆面压紧过程中,多采用固定型面压紧方式,由于叶身的型面存在公差,这就会导致压紧部件的型面与叶身的型面产生定位误差,即二者的型面之间不能实现完全匹配,那么在压紧力的作用下,会导致叶片的叶身产生偏转,从而造成叶片脱离定位面,正是由于这种定位误差的存在,容易导致叶片缘板部位的加工精度下降。此外,由于叶片缘板部位需要加工的面很多,传统的夹具往往通过一次装夹不能完成叶片缘板部位所有面的加工,因此需要进行多次装夹,而多次装夹容易产生基准不重合误差,这也会带来叶片缘板部位的加工误差,进一步降低叶片缘板部位的加工精度。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,采用型面定位爪来定位压紧叶片叶身,通过型面定位爪可以减小与叶片叶身的接触面积,有效降低型面匹配误差,同时辅以圆柱面定位座来支撑叶片叶身,减小接触面积,增加支撑定位稳定性;叶片叶盆侧的型面定位爪作为压紧部件,其具有两自由度回转能力,通过两自由度回转实现型面定位爪自适应压紧叶片叶盆的目的,提高型面贴合精度,使叶片叶身在压紧过程中不易发生偏离,保证叶片定位精度,进而提高叶片缘板部位的加工精度;本发明的夹紧装置只需通过一次装夹即可满足叶片缘板部位所有面的加工,避免因多次装夹带来的定位误差,进一步提高叶片缘板部位的加工精度。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,包括底座、第一叶背型面定位爪、第二叶背型面定位爪、第一圆柱面定位座、第二圆柱面定位座、辅助支撑螺栓、球头定位销、叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构;所述叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构并列设置在底座上;所述第一叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶顶同侧分布;所述第二叶背型面定位爪设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶根同侧分布;所述第一圆柱面定位座固定安装在底座上,第一圆柱面定位座与叶片的叶顶同侧分布;所述第二圆柱面定位座固定安装在底座上,第二圆柱面定位座与叶片的叶根同侧分布;所述辅助支撑螺栓竖直螺接在底座上,辅助支撑螺栓位于第一圆柱面定位座与第二圆柱面定位座中间;所述球头定位销水平设置在叶身压紧机构上,球头定位销与叶片的叶根同侧分布。

[0005] 所述叶身压紧机构包括压紧机构支撑座、L型压紧臂、压紧螺钉及复位弹簧;所述压紧机构支撑座竖直固装在底座上,在压紧机构支撑座顶部开设有竖直朝上的压紧臂插接

孔;所述L型压紧臂的竖直支臂位于压紧臂插接孔中,L型压紧臂的竖直支臂中心开设有二级阶梯通孔,且二级阶梯通孔的大径孔道在下且小径孔道在上;所述压紧螺钉的螺杆穿过二级阶梯通孔与压紧机构支撑座螺接在一起;所述复位弹簧套装在压紧螺钉的螺杆外侧且位于二级阶梯通孔的大径孔道内,复位弹簧上端与L型压紧臂的竖直支臂顶靠接触,复位弹簧下端与压紧机构支撑座顶靠接触;所述第一叶背型面定位爪和第二叶背型面定位爪均螺接固定在压紧机构支撑座上;所述球头定位销固定连接在压紧机构支撑座上。

[0006] 所述叶身自适应夹紧定位机构包括夹紧定位机构支撑座、推杆、球头顶推螺栓、传力杆、第一叶盆型面定位爪及第二叶盆型面定位爪;所述夹紧定位机构支撑座竖直固装在底座上,在压紧机构支撑座顶部开设有推杆导向滑槽,在推杆导向滑槽上方固定安装后滑槽盖板,在推杆导向滑槽后方槽口处固定安装有滑槽挡板;所述推杆位于推杆导向滑槽中,推杆后端开设有转接键槽,推杆前端延伸至夹紧定位机构支撑座外部;所述推杆前端与传力杆中部相铰接,传力杆具有水平摆转自由度;所述球头顶推螺栓水平螺接在滑槽挡板上,球头顶推螺栓的螺杆延伸至推杆导向滑槽内,且球头顶推螺栓的球头部分位于推杆后端的转接键槽中,球头顶推螺栓通过球头部分及转接键槽与推杆传动连接;所述第一叶盆型面定位爪铰接在传力杆一端,第一叶盆型面定位爪具有俯仰摆转自由度;所述第二叶盆型面定位爪铰接在传力杆另一端,第二叶盆型面定位爪具有俯仰摆转自由度。

[0007] 本发明的有益效果:

[0008] 本发明的叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,采用型面定位爪来定位压紧叶片叶身,通过型面定位爪可以减小与叶片叶身的接触面积,有效降低型面匹配误差,同时辅以圆柱面定位座来支撑叶片叶身,减小接触面积,增加支撑定位稳定性;叶片叶盆侧的型面定位爪作为压紧部件,其具有两自由度回转能力,通过两自由度回转实现型面定位爪自适应压紧叶片叶盆的目的,提高型面贴合精度,使叶片叶身在压紧过程中不易发生偏离,保证叶片定位精度,进而提高叶片缘板部位的加工精度;本发明的夹紧装置只需通过一次装夹即可满足叶片缘板部位所有面的加工,避免因多次装夹带来的定位误差,进一步提高叶片缘板部位的加工精度。

## 附图说明

[0009] 图1为本发明的一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置(未装夹叶片)的立体图;

[0010] 图2为本发明的一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置(已装夹叶片)的立体图;

[0011] 图3为本发明的一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置(已装夹叶片)的俯视图;

[0012] 图4为图3中A-A剖视图;

[0013] 图中,1—底座,2—第一叶背型面定位爪,3—第二叶背型面定位爪,4—第一圆柱面定位座,5—第二圆柱面定位座,6—辅助支撑螺栓,7—球头定位销,8—压紧机构支撑座,9—L型压紧臂,10—压紧螺钉,11—复位弹簧,12—压紧臂插接孔,13—二级阶梯通孔,14—夹紧定位机构支撑座,15—推杆,16—球头顶推螺栓,17—传力杆,18—第一叶盆型面定位爪,19—第二叶盆型面定位爪,20—推杆导向滑槽,21—滑槽盖板,22—滑槽挡板,23—转接

键槽,24—叶身,25—缘板。

### 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0015] 如图1~4所示,一种叶片缘板部位加工用自适应定位夹紧装置,包括底座1、第一叶背型面定位爪2、第二叶背型面定位爪3、第一圆柱面定位座4、第二圆柱面定位座5、辅助支撑螺栓6、球头定位销7、叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构;所述叶身压紧机构及叶身自适应夹紧定位机构并列设置在底座1上;所述第一叶背型面定位爪2设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶顶同侧分布;所述第二叶背型面定位爪3设置在叶身压紧机构上且与叶片的叶根同侧分布;所述第一圆柱面定位座4固定安装在底座1上,第一圆柱面定位座4与叶片的叶顶同侧分布;所述第二圆柱面定位座5固定安装在底座1上,第二圆柱面定位座5与叶片的叶根同侧分布;所述辅助支撑螺栓6竖直螺接在底座1上,辅助支撑螺栓6位于第一圆柱面定位座4与第二圆柱面定位座5中间;所述球头定位销7水平设置在叶身压紧机构上,球头定位销7与叶片的叶根同侧分布。

[0016] 所述叶身压紧机构包括压紧机构支撑座8、L型压紧臂9、压紧螺钉10及复位弹簧11;所述压紧机构支撑座8竖直固装在底座1上,在压紧机构支撑座8顶部开设有竖直朝上的压紧臂插接孔12;所述L型压紧臂9的竖直支臂位于压紧臂插接孔12中,L型压紧臂9的竖直支臂中心开设有二级阶梯通孔13,且二级阶梯通孔13的大径孔道在下且小径孔道在上;所述压紧螺钉10的螺杆穿过二级阶梯通孔13与压紧机构支撑座8螺接在一起;所述复位弹簧11套装在压紧螺钉10的螺杆外侧且位于二级阶梯通孔13的大径孔道内,复位弹簧11上端与L型压紧臂9的竖直支臂顶靠接触,复位弹簧11下端与压紧机构支撑座8顶靠接触;所述第一叶背型面定位爪2和第二叶背型面定位爪3均螺接固定在压紧机构支撑座8上;所述球头定位销7固定连接在压紧机构支撑座8上。

[0017] 所述叶身自适应夹紧定位机构包括夹紧定位机构支撑座14、推杆15、球头顶推螺栓16、传力杆17、第一叶盆型面定位爪18及第二叶盆型面定位爪19;所述夹紧定位机构支撑座14竖直固装在底座1上,在压紧机构支撑座8顶部开设有推杆导向滑槽20,在推杆导向滑槽20上方固定安装后滑槽盖板21,在推杆导向滑槽20后方槽口处固定安装有滑槽挡板22;所述推杆15位于推杆导向滑槽20中,推杆15后端开设有转接键槽23,推杆15前端延伸至夹紧定位机构支撑座14外部;所述推杆15前端与传力杆17中部相铰接,传力杆17具有水平摆转自由度;所述球头顶推螺栓16水平螺接在滑槽挡板22上,球头顶推螺栓16的螺杆延伸至推杆导向滑槽20内,且球头顶推螺栓16的球头部分位于推杆15后端的转接键槽23中,球头顶推螺栓16通过球头部分及转接键槽23与推杆15传动连接;所述第一叶盆型面定位爪18铰接在传力杆17一端,第一叶盆型面定位爪18具有俯仰摆转自由度;所述第二叶盆型面定位爪19铰接在传力杆17另一端,第二叶盆型面定位爪19具有俯仰摆转自由度。

[0018] 下面结合附图说明本发明的一次使用过程:

[0019] 首先将待加工的叶片零件以叶身24竖直状态摆放到第一圆柱面定位座4和第二圆柱面定位座5上,同时使缘板25内侧表面与球头定位销7顶靠在一起,之后对叶片的位置进行微调,使叶身24的叶背型面与第一叶背型面定位爪2和第二叶背型面定位爪3顶靠在一起,之后拨转L型压紧臂9,使L型压紧臂9的水平支臂移动到叶身24上方,然后旋拧压紧螺钉

10,带动L型压紧臂9向下移动,复位弹簧11被压缩,直到L型压紧臂9的水平支臂搭接在叶身24上边缘,随后旋紧压紧螺钉10,此时叶身24被压紧固定在第一圆柱面定位座4和第二圆柱面定位座5上,最后旋拧辅助支撑螺栓6,使辅助支撑螺栓6的螺帽上表面顶靠接触在叶身24下边缘,实现叶身4的辅助支撑。

[0020] 当上述动作执行完毕后,旋拧球头顶推螺栓16,使球头顶推螺栓16旋进移动,进而带动推杆15沿着推杆导向滑槽20向外伸出,直到第一叶盆型面定位爪18和第二叶盆型面定位爪19与叶身24的叶盆型面顶靠在一起,在顶靠接触的过程中,由于传力杆17具有的水平摆转自由度以及两个叶盆型面定位爪具有的俯仰摆转自由度,可以保证第一叶盆型面定位爪18和第二叶盆型面定位爪19能够自适应贴合叶身24的叶盆型面,保证了型面贴合精度,最后旋紧球头顶推螺栓16,此时叶身24实现全方位的定位夹紧,之后就可以在定位装夹状态下对叶片缘板25部分的各个面进行加工,并且只需通过这一次装夹即可满足叶片缘板25部位所有面的加工,有效提高了叶片缘板25部位的加工精度。

[0021] 实施例中的方案并非用以限制本发明的专利保护范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围中。

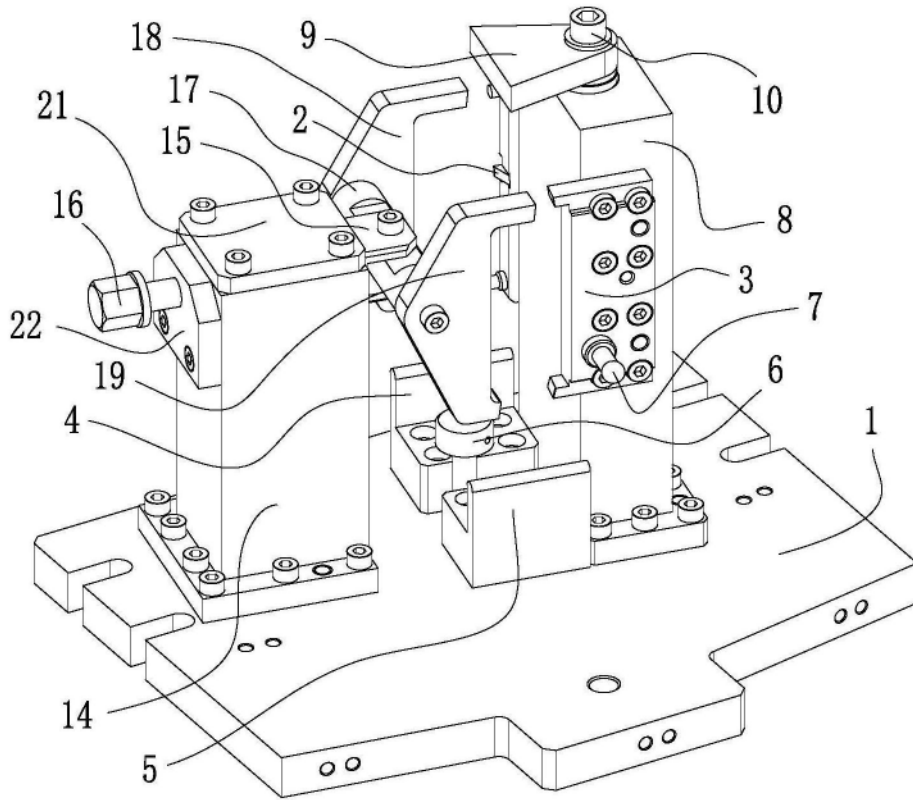


图1

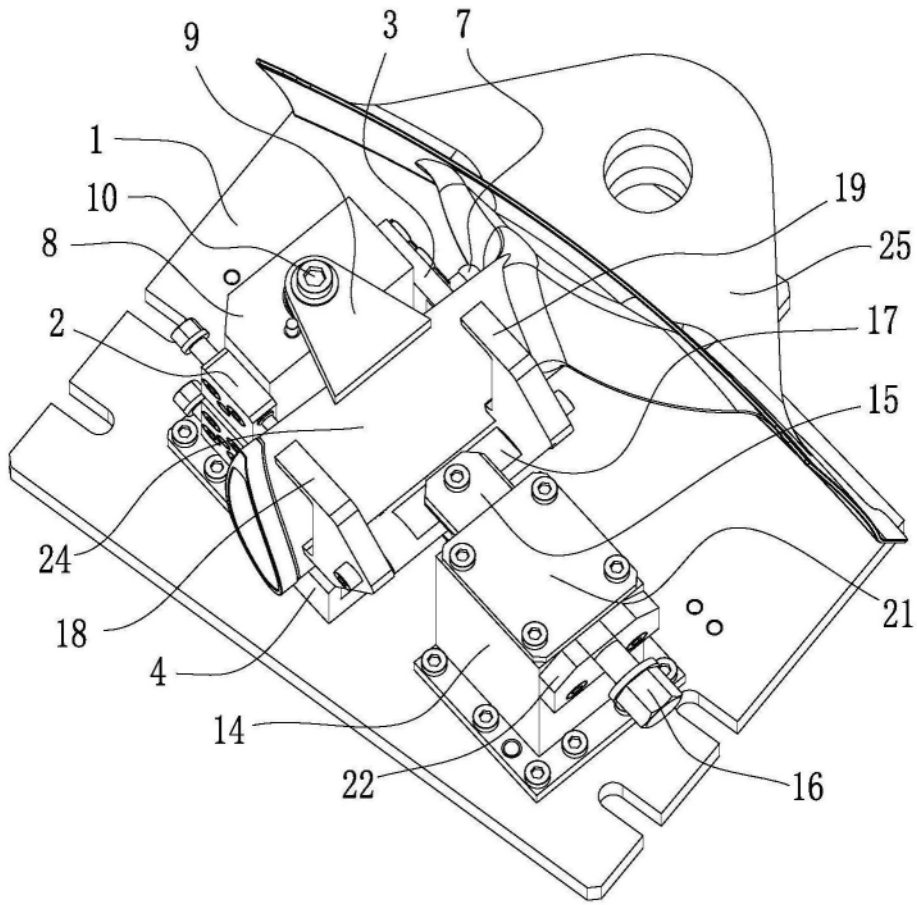


图2

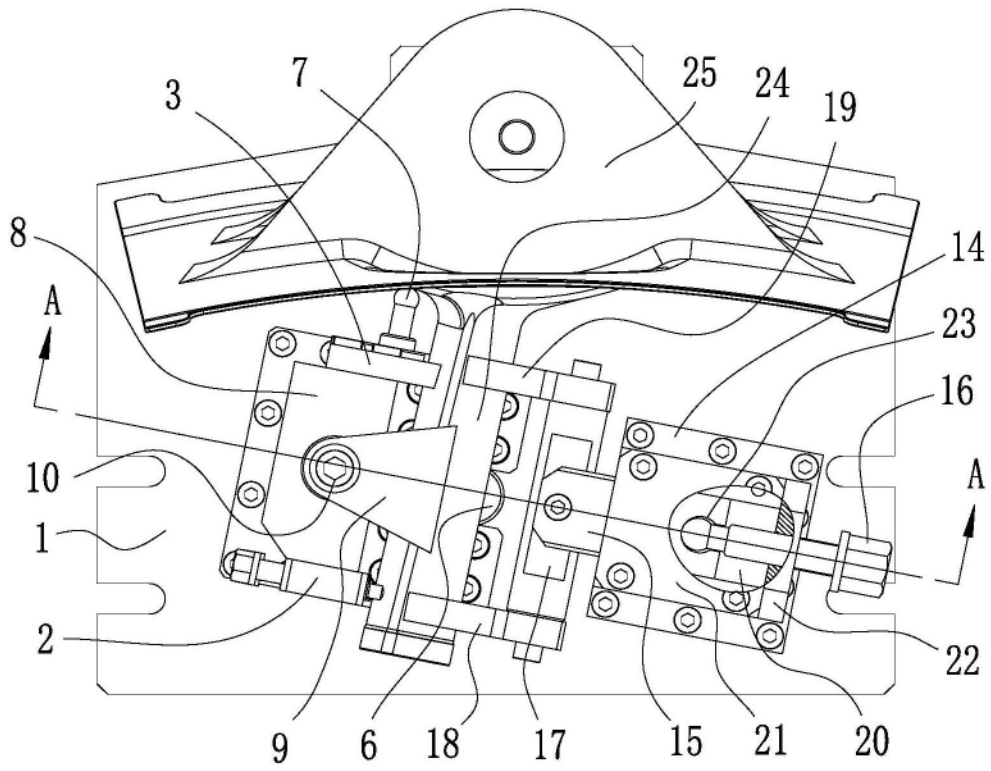


图3

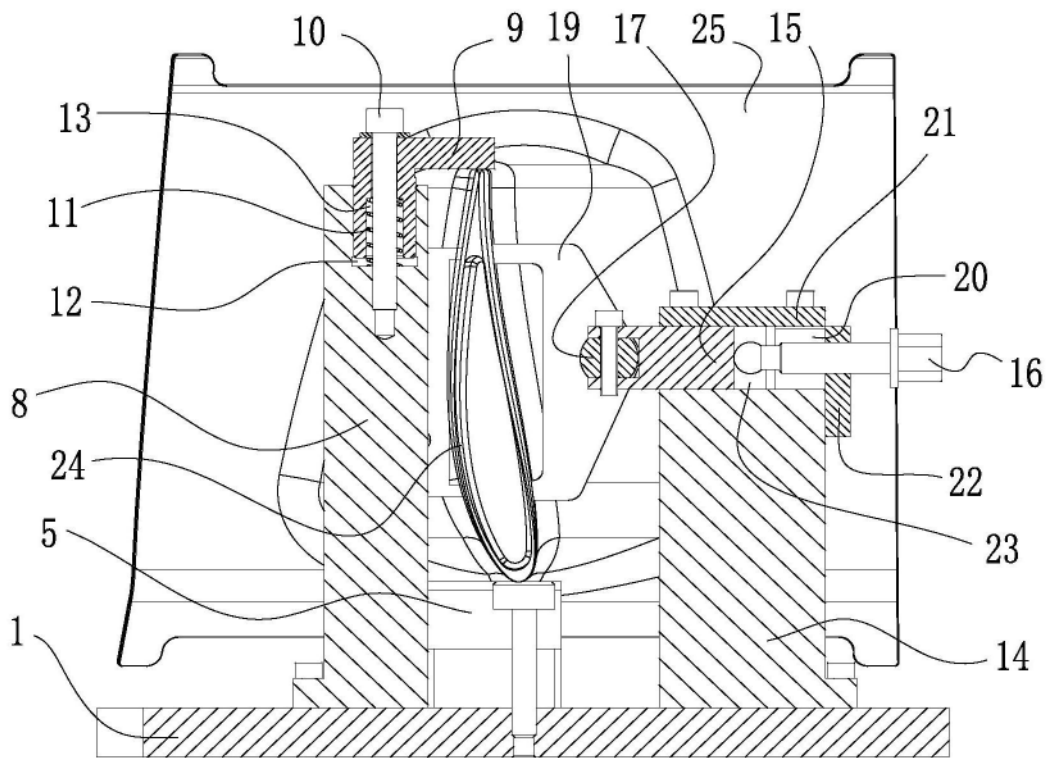


图4