(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118046052 B
(45)授权公告日 2024.07.16

(21)申请号 202410453634.6
(22)申请日 2024.04.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118046052 A
(43)申请公布日 2024.05.17
(73)专利权人 成都和鸿科技股份有限公司
地址 610100 四川省成都市经济技术开发区(龙泉驿区)南五路2899号
(72)发明人 徐培江 何聪 杜文婷 雷海滨
(74)专利代理机构 成都睿道专利代理事务所(普通合伙) 51217
专利代理师 薛波
(51)Int.Cl.
B23H 1/00(2006.01)
B23H 11/00(2006.01)
B23H 9/00(2006.01)
(56)对比文件
JP 6073434 B1,2017.02.01
CN 112676661 A,2021.04.20
审查员 仵凡

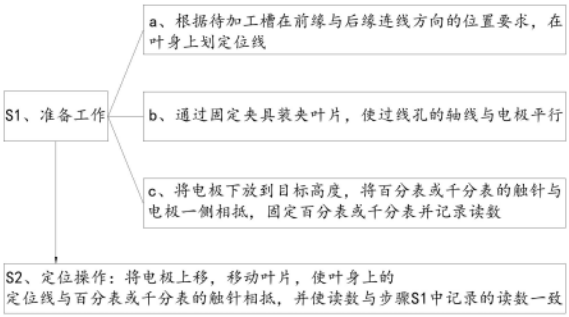
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法

(57)摘要

本发明涉及叶片加工技术领域,提供了一种叶片表面加工槽的定位方法,包括以下步骤:S1、准备工作,包括:a、根据待加工槽在前缘与后缘连线方向的位置要求,叶身上划定位线;b、通过固定夹具装夹叶片,使过线孔轴线与电极平行;c、将百分表或千分表的触针与电极一侧相抵,固定百分表或千分表并记录读数;S2、定位操作:电极上移,移动叶片,使叶身上的定位线与百分表或千分表的触针相抵,并使读数与步骤S1中记录的读数一致。本发明通过保证叶身与百分表或千分表触针相抵的读数,等于电极与百分表或千分表触针相抵的读数,从而确定待加工槽在盆向侧与背向侧连线方向的位置,操作简单,工作量小,效率更高,定位更准确。



CN 118046052 B

1.一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、准备工作,包括:

a、根据待加工槽在前缘与后缘连线方向的位置要求以及待加工槽的数量,在叶身上待加工槽的位置划定位线;

b、通过固定夹具装夹叶片,使过线孔的轴线朝上,并与电极平行;以及

c、百分表或千分表安装在支架上,支架与电极滑台固定连接,以百分表或千分表能够跟随电极滑台平移,且不跟随电极升降;将电极下放到目标高度,将百分表或千分表的触针与电极一侧相抵,固定百分表或千分表并记录读数;电极下放后,电极尖端低于定位线的最高点,百分表或千分表的触头垂直于电极;

S2、定位操作:将电极上移,移动叶片,使叶身上的定位线与百分表或千分表的触针相抵,并使读数与步骤S1中记录的读数一致,从而确定待加工槽在盆向侧与背向侧连线方向的位置。

2.根据权利要求1所述的涡轮叶片表面加工槽的定位方法,其特征在于,步骤S1中,a、b和c三项工作的操作顺序不限。

3.根据权利要求1所述的涡轮叶片表面加工槽的定位方法,其特征在于,所述固定夹具包括:

用于支撑上缘板端面的上支撑块;

用于支撑下缘板端面的下支撑块;

用于夹紧上缘板的上固定夹块和上活动夹块,上活动夹块与上固定夹块可拆卸地连接;

用于夹紧下缘板的下固定夹块和下活动夹块,下活动夹块与下固定夹块可拆卸地连接;以及

定位件,定位件设于上固定夹块或下固定夹块上,用于实现叶片在上缘板与下缘板连线方向的定位。

4.根据权利要求3所述的涡轮叶片表面加工槽的定位方法,其特征在于,所述上活动夹块和所述下活动夹块均设有腰形孔,所述上固定夹块和所述下固定夹块均设有螺钉孔,腰形孔与螺钉孔通过螺钉连接。

一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及叶片加工技术领域,具体而言,涉及一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法。

背景技术

[0002] 航空发动机中,涡轮叶片上加工有过线孔,参考图2和图3,一种现有叶片,叶片上缘板加工有过线孔,过线孔会贯穿缘板并在叶身的盆向侧表面形成槽,加工时,通常采用电火花成型电极加工,加工时,通过固定夹具固定叶片,使待加工过线孔的轴线平行于电极,再根据过线孔的直径,选择相应直径的电极进行打孔。

[0003] 过线孔在前缘与后缘的连线方向的位置精度要求不高,位置大致合适即可,而加工时应避免过线孔打入叶身内部或者打穿叶身侧壁,因此就需要保证过线孔在叶片盆向侧与背向侧连线方向具有较高的位置精度。打孔前,虽然可以通过以缘板一端端面为基准,测量找准端面到叶身盆向侧距离,来确定确定孔在盆向侧与背向侧连线方向的位置;然而,由于缘板的遮挡,测量较为困难,容易因测量误差而导致定位不准确,而且由于叶身表面呈曲面,每个过线孔到基准的距离均需测量,工作量大,效率低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法,以解决现有技术的上述缺陷。

[0005] 本发明的实施例通过以下技术方案实现:

[0006] 一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法,包括以下步骤:

[0007] S1、准备工作,包括:

[0008] a、根据待加工槽在前缘与后缘连线方向的位置要求,在叶身上划定位线;

[0009] b、通过固定夹具装夹叶片,使过线孔的轴线与电极平行;以及

[0010] c、将电极下放到目标高度,将百分表或千分表的触针与电极一侧相抵,固定百分表或千分表并记录读数;

[0011] S2、定位操作:将电极上移,移动叶片,使叶身上的定位线与百分表或千分表的触针相抵,并使读数与步骤S1中记录的读数一致。

[0012] 可选地,步骤S1中,a、b和c三项工作的操作顺序不限。

[0013] 可选地,所述百分表或千分表安装在支架上,支架与电极滑台固定连接。

[0014] 可选地,所述固定夹具包括:

[0015] 用于支撑上缘板端面的上支撑块;

[0016] 用于支撑下缘板端面的下支撑块;

[0017] 用于夹紧上缘板的上固定夹块和上活动夹块,上活动夹块与上固定夹块可拆卸地连接;

[0018] 用于夹紧下缘板的下固定夹块和下活动夹块,下活动夹块与下固定夹块可拆卸地

连接;以及

[0019] 定位件,定位件设于上固定夹块或下固定夹块上,用于实现叶片在上缘板与下缘板连线方向的定位。

[0020] 可选地,所述上活动夹块和所述下活动夹块均设有腰形孔,所述上固定夹块和所述下固定夹块均设有螺钉孔,腰形孔与螺钉孔通过螺钉连接。

[0021] 本发明的技术方案至少具有如下优点和有益效果:本发明中,待加工槽在前缘和后缘连线方向的位置通过划定位线确定;待加工槽在盆向侧与背向侧连线方向的位置确定过程中,首先使千分表或百分表的触针与电极相抵得到并记录一个读数,再将电极上移,将装夹好的叶片朝千分表或百分表移动,使叶身上的定位线与百分表或千分表的触针相抵,并使读数与之前记录的读数一致,如此一来也就确定了待加工槽在盆向侧与背向侧连线方向的位置。也即本发明通过保证叶身与百分表或千分表触针相抵的读数,等于电极与百分表或千分表触针相抵的读数,从而来确定待加工槽在盆向侧与背向侧连线方向的位置,与现有定位方式相比,操作更加简单,工作量更小,效率更高,定位更准确。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0023] 图1为本发明提供的一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法的流程图;

[0024] 图2为现有一种叶片的结构示意图一;

[0025] 图3为现有一种叶片的结构示意图二;

[0026] 图4为槽加工前的状态图;

[0027] 图5为固定夹具的结构示意图一;

[0028] 图6为固定夹具的结构示意图二;

[0029] 图标:1-固定夹具,101-上支撑块,102-下支撑块,103-上固定夹块,104-上活动夹块,105-下固定夹块,106-下活动夹块,107-定位件,108-底座,2-百分表,201-触头,3-电极,4-电极滑台,5-叶片,501-前缘,502-后缘,503-盆向侧,504-背向侧,505-叶身,506-上缘板,507-下缘板,508-过线孔,509-槽,6-支架。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0031] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 参考图1,一种涡轮叶片表面加工槽的定位方法,包括以下步骤:

[0033] S1、准备工作,准备工作又包括a、b和c三个工作,具体如下:

[0034] a、根据待加工槽509在前缘501与后缘502连线方向的位置要求,在叶身505上划定位线,应当理解,背景技术介绍了,过线孔508(也即叶身505表面形成的槽509)在前缘501与后缘502的连线方向的位置精度要求不高,因此实际操作中,根据槽509的数量,在叶身505上大致位置划出定位线即可;

[0035] b、通过固定夹具1装夹叶片5,使过线孔508的轴线与电极3平行;

[0036] c、将电极3下放到目标高度,将百分表2或千分表的触针与电极3一侧相抵,固定百分表2或千分表并记录读数,应当理解,电极3下放后,电极3尖端应当低于定位线的最高点,百分表2或千分表的触头201垂直与电极3。一些实施例中,百分表2或千分表的固定可设置专门的固定装置,本实施例中,以百分表2为例(当然其它实施例也可采用千分表),参考图4,百分表2安装在支架6上,支架6与电极滑台4固定连接,即使得百分表2能够跟随电极滑台4平移,但不跟随电极3升降。

[0037] 容易理解,a、b和c三个工作互不影响,因此本实施例三个工作的操作顺序不限制,即可以是a、b、c的顺序,可以是a、c、b的顺序,可以是b、a、c的顺序,可以b、c、a的顺序,可以是c、b、a的顺序,可以是c、a、b的顺序。

[0038] S2、定位操作:将电极3上移,移动叶片5,使叶身505上的定位线与百分表2的触针相抵,并使读数与步骤S1中记录的读数一致。

[0039] 值得说明的是,本发明待加工槽509在前缘501和后缘502连线方向的位置通过划定位线确定;待加工槽509在盆向侧503与背向侧504连线方向的位置,通过保证叶身505与百分表2触针相抵的读数,等于电极3与百分表2触针相抵的读数来确定,与现有定位方式相比,操作更加简单,工作量更小,效率更高,定位更准确。

[0040] 此外,容易理解,在加工前,百分表2触头201接触叶身505位置,相当于电极3一侧边缘,由于要在叶身505形成槽509,加工前还应当根据槽509深将工件远离触头201的方向微调,例如槽509深为电极3直径的一半,则微调距离约为电极3的半径,微调后,应当取下百分表2,避免加工时损坏触头201。

[0041] 参考图4、图5和图6,本实施例固定夹具1包括上支撑块101、下支撑块102、上固定夹块103、上活动夹块104、下固定夹块105、下活动夹块106和定位件107,实际应用中,上支撑块101、下支撑块102、上固定夹块103和下固定夹块105通过紧固件(例如螺钉、螺栓)固定连接在底座108上,底座108安装在电火花成型机床的工作台上。

[0042] 上支撑块101用于支撑上缘板506端面,下支撑块102用于支撑下缘板507端面,两者共同作用,实现叶片5在盆向侧503与背向侧504连线方向的定位。

[0043] 上固定夹块103、上活动夹块104共同作用,用于夹紧上缘板506;下固定夹块105和下活动夹块106用于夹紧下缘板507,同时,上固定夹块103和下固定夹块105两者共同作用,也实现了叶片5在前缘501与后缘502连线方向的定位,本实施例上固定夹块103和下固定夹块105一体成型,即两者为一个零件。上活动夹块104与上固定夹块103可拆卸地连接,下活动夹块106与下固定夹块105可拆卸地连接,具体地,本实施例上活动夹块104和下活动夹块106均设有腰形孔,上固定夹块103和下固定夹块105均设有螺钉孔,腰形孔与螺钉孔通过螺钉连接,腰形孔的设置,便于微调上活动夹块104和下活动夹块106的位置。

[0044] 本实施例定位件107设于上固定夹块103上,其呈圆柱状,用于实现叶片5在上缘板506与下缘板507连线方向的定位。应当理解,在其它实施例中,定位件107也可以设于下固定夹块105上,形状六面体状,通过面实现定位。

[0045] 此外,应当理解,上述固定夹具1的具体结构只是本实施例的一种选择,而不是一种限制,在其它实施例中,只要能够实现固定叶片5并使待加工过线孔508的轴线朝上(即与电极3平行)即可,例如采用申请人申请的公开号为“CN113953859A”中提供的叶片5六点定位工装。

[0046] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

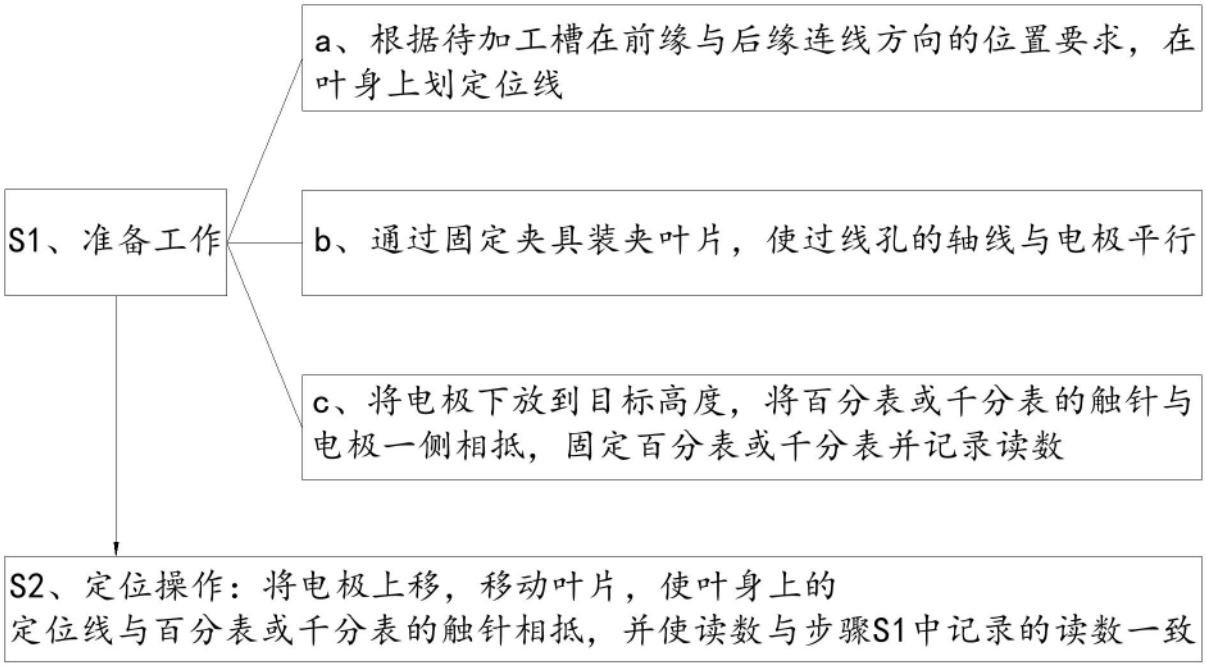

a、根据待加工槽在前缘与后缘连线方向的位置要求，在叶身上划定位线
S1、准备工作
b、通过固定夹具装夹叶片，使过线孔的轴线与电极平行
c、将电极下放到目标高度，将百分表或千分表的触针与电极一侧相抵，固定百分表或千分表并记录读数
S2、定位操作：将电极上移，移动叶片，使叶身上的
定位线与百分表或千分表的触针相抵，并使读数与步骤S1中记录的读数一致

图1

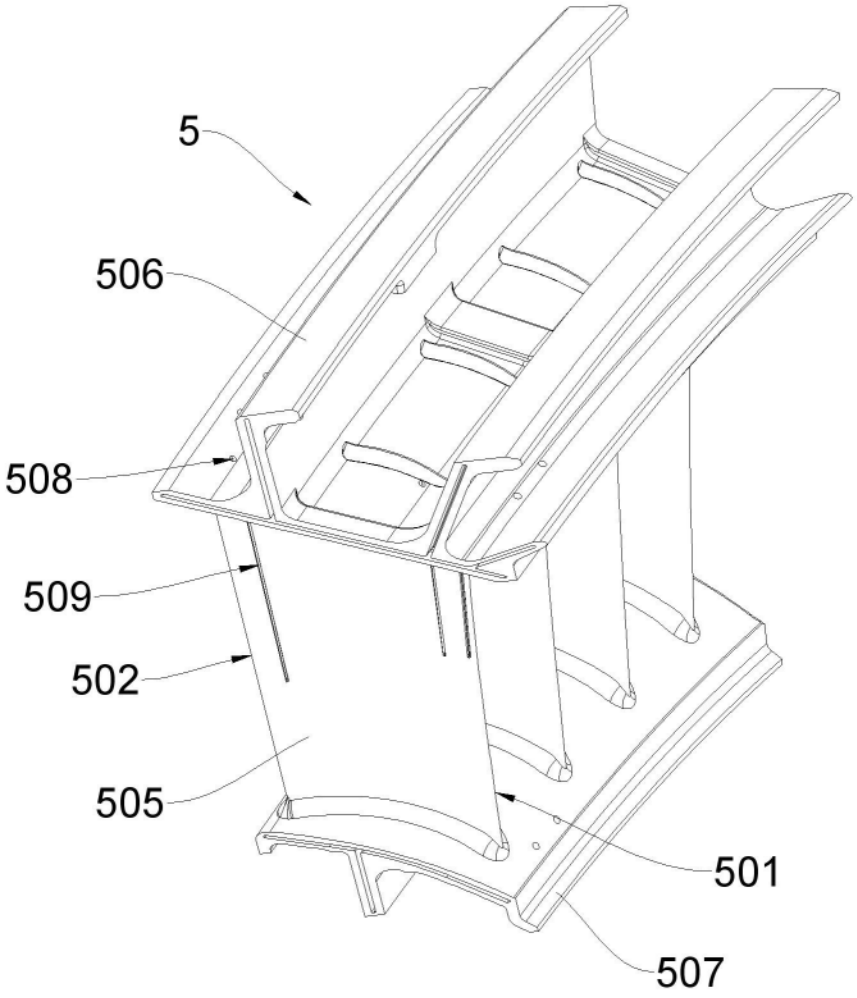


图2

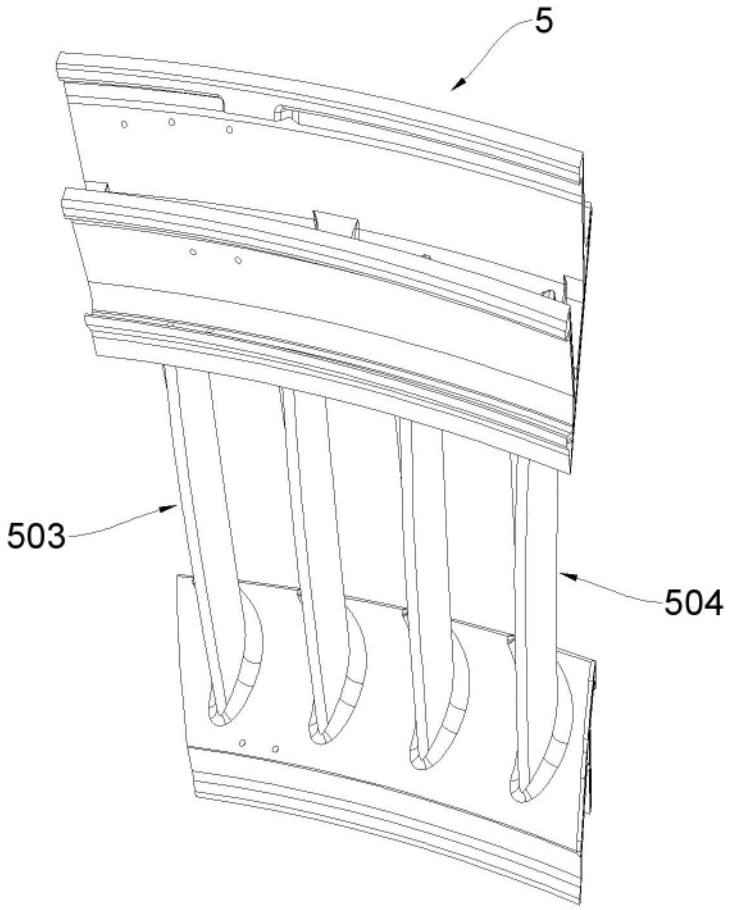


图3

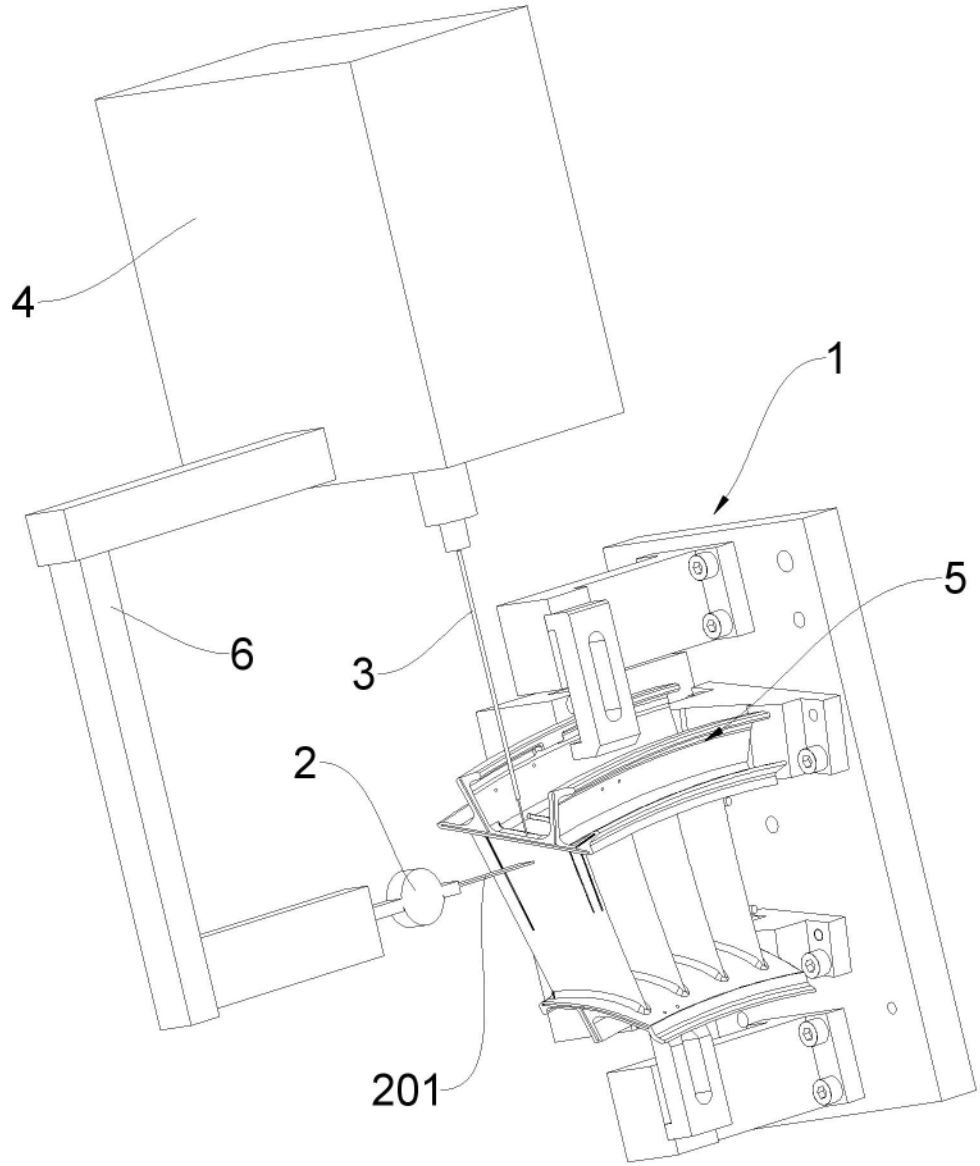


图4

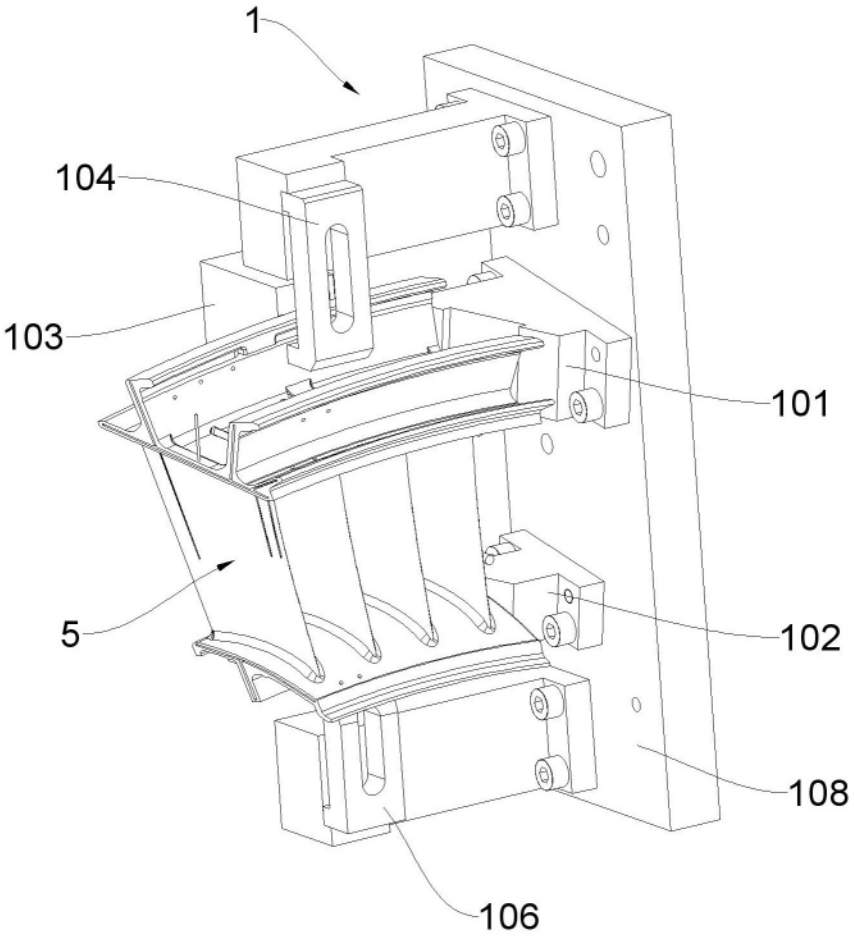


图5

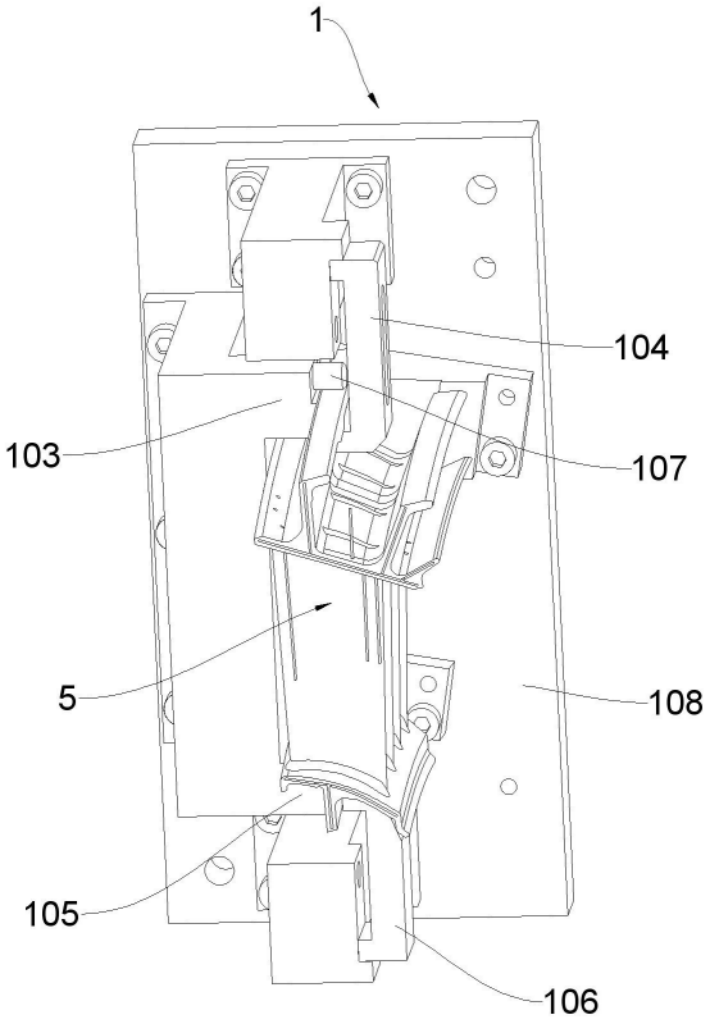


图6