



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117226595 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 15

(21) 申请号 202311158154.9

B23B 41/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.08

(71) 申请人 中国航发贵州黎阳航空动力有限公司

地址 550000 贵州省贵阳市白云区黎阳路
1111号

(72) 发明人 王维林 林森 路明广 李宁霞
刘江 杜克阳 徐煜鹏 邬桥林
聂朝虎 杨浩 马登云 柏木白

(74) 专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限公司 52114

专利代理师 谷庆红

(51) Int.Cl.

B23Q 15/22 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

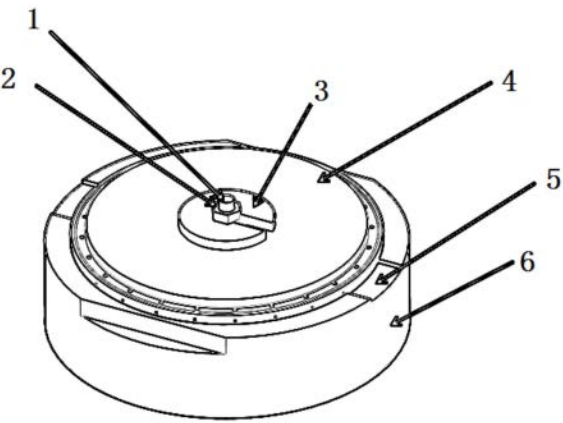
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种环类零件加工夹具及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种环类零件加工夹具及方法,加工夹具包括夹具基体、内孔定位面、环形支撑面、定位槽、找正平面、压板、螺孔、螺杆、螺母和垫片。加工环类零件时,使用机床的找正系统或者通过打表找正加工夹具的内孔定位面和找正平面,确定加工坐标系的x和y轴,对环类零件的端面斜孔A所在表面进行找正,确定加工坐标系的z轴,一次性加工出所有径向孔B和端面斜孔A。本发明能够减少零件变形,保证零件尺寸与技术条件,并且能够显著减少操作者加工前找正零件的时间,实现大批量生产。



1. 一种环类零件加工夹具,其特征在于:包括,
夹具基体(6);
内孔定位面(61),所述内孔定位面(61)设置在夹具基体(6)的上端面,内孔定位面(61)为一个与环类零件的内环孔径匹配的圆柱面;
环形支撑面(62),所述环形支撑面(62)设置在夹具基体(6)的上端面且与内孔定位面(61)同轴,环形支撑面(62)的内环内径大于内孔定位面(61)的外径;
定位槽(5),所述定位槽(5)开设在夹具基体(6)的上端面,且定位槽(5)的数量大于等于环类零件上凸台的数量,定位槽(5)的槽体积能够容纳环类零件上的凸台;
找正平面(63),至少一个所述找正平面(63)设置在夹具基体(6)的周向表面上,找正平面(63)平行于内孔定位面(61)的轴线;
压板(4),所述压板(4)可拆卸连接在夹具基体(6)的上端面。
2. 根据权利要求1所述的一种环类零件加工夹具,其特征在于:还包括螺孔、螺杆(1)和螺母(2),所述螺孔开设在夹具基体(6)的上端面,且螺孔位于内孔定位面(61)围合的区域内,所述压板(4)通过螺杆(1)穿入螺孔后连接至夹具基体(6),并通过螺杆(1)上的螺母(2)与夹具基体(6)紧固。
3. 根据权利要求1所述的一种环类零件加工夹具,其特征在于:所述夹具基体(1)为圆柱体。
4. 一种环类零件加工方法,所述环类零件包括径向孔B、端面斜孔A、环形凸起C和凸台,径向孔B和端面斜孔A连通,凸台与端面斜孔A不在同一个端面,环形凸起C与凸台之间为环形平面D,其特征在于:采用五轴数控加工中心配合权利要求3所述的加工夹具一次性装夹,且包括以下步骤:
步骤1,确定加工坐标系的x轴和y轴,将加工夹具安装在机床上,使用机床的找正系统或者通过打表找正加工夹具的内孔定位面(61)和找正平面(63)从而建立加工坐标系的x轴和y轴;
步骤2,装夹环类零件,通过定位槽(5)角向定位环类零件,通过内孔定位面(61)径向定位环类零件,然后通过压板(4)将环类零件压紧在夹具基体(6)上端;
步骤3,确定加工坐标系的z轴,对环类零件的端面斜孔A所在表面进行找正,确定加工坐标系的z轴;
步骤4,一次性加工出所有径向孔B和端面斜孔A。
5. 根据权利要求4所述的一种环类零件加工方法,其特征在于:还包括步骤5,拆卸压板(4)并取出已加工好的环类零件后,按照步骤2装夹下一个环类零件,然后执行步骤3和步骤4完成该环类零件所有径向孔B和端面斜孔A。

一种环类零件加工夹具及方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机制造技术领域,涉及低压涡轮上重要环形零件加工夹具的设计及应用方法。

背景技术

[0002] 航空发动机低压涡轮转子使用的环属于高精度薄片环形件,精度为IT7级,零件直径大于160mm,轴向厚度不大于5mm,加工径向均布的24个盲孔以及与之相通的端面斜孔,加工过程中的变形极难控制,导致技术要求的垂直度 ≤ 0.025 、平行度 ≤ 0.01 、平面度 ≤ 0.001 和跳动 ≤ 0.04 难以保证。目前,没有较理想的专用夹具,除零件尺寸难以保证外,加工生产效率也较低。

[0003] 如图1~图2所示,这种环类零件加工的难点包括以下几个方面:

[0004] (1) 需要保证端面斜孔A和径向小孔B(如图1所示)具有良好的相通性;

[0005] (2) 环类零件为薄片零件,零件容易变形导致尺寸超差;

[0006] (3) 环类零件的凸台和孔有角向关系,难以保证两者之间的角向关系;

[0007] (4) 加工侧面孔时零件与刀柄容易产生干涉;

[0008] (5) 目前加工端面斜孔和径向小孔需要进行多次定位找正,加工效率较低。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种环类零件加工夹具及方法,用于高精度薄片环形件的加工,能够减少零件变形,保证零件尺寸与技术条件,并且能够显著减少操作者加工前找正零件的时间,实现大批量生产。

[0010] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0011] 一种环类零件加工夹具,包括,

[0012] 夹具基体;

[0013] 内孔定位面,所述内孔定位面设置在夹具基体的上端面,内孔定位面为一个与环类零件的内环孔径匹配的圆柱面;

[0014] 环形支撑面,所述环形支撑面设置在夹具基体的上端面且与内孔定位面同轴,环形支撑面的内环内径大于内孔定位面的外径;

[0015] 定位槽,所述定位槽开设在夹具基体的上端面,且定位槽的数量大于等于环类零件上凸台的数量,定位槽的槽体积能够容纳环类零件上的凸台;

[0016] 找正平面,至少一个所述找正平面设置在夹具基体的周向表面上,找正平面平行于内孔定位面的轴线;

[0017] 压板,所述压板可拆卸连接在夹具基体的上端面。

[0018] 进一步,环类零件加工夹具还包括螺孔、螺杆和螺母,所述螺孔开设在夹具基体的上端面,且螺孔位于内孔定位面围合的区域内,所述压板通过螺杆穿入螺孔后连接至夹具基体,并通过螺杆上的螺母与夹具基体紧固。

[0019] 进一步,所述夹具基体为圆柱体。

[0020] 一种环类零件加工方法,所述环类零件包括径向孔B、端面斜孔A、环形凸起C和凸台,径向孔B和端面斜孔A连通,凸台与端面斜孔A不在同一个端面,环形凸起C与凸台之间为环形平面D,采用五轴数控加工中心配合前述的加工夹具一次性装夹,且包括以下步骤:

[0021] 步骤1,确定加工坐标系的x轴和y轴,将加工夹具安装在机床上,使用机床的找正系统或者通过打表找正加工夹具的内孔定位面和找正平面从而建立加工坐标系的x轴和y轴;

[0022] 步骤2,装夹环类零件,通过定位槽角向定位环类零件,通过内孔定位面径向定位环类零件,然后通过压板将环类零件压紧在夹具基体上端;

[0023] 步骤3,确定加工坐标系的z轴,对环类零件的端面斜孔A所在表面进行找正,确定加工坐标系的z轴;

[0024] 步骤4,一次性加工出所有径向孔B和端面斜孔A。

[0025] 进一步,上述环类零件加工方法还包括步骤5,拆卸压板并取出已加工好的环类零件后,按照步骤2装夹下一个环类零件,然后执行步骤3和步骤4完成该环类零件所有径向孔B和端面斜孔A。

[0026] 针对现有技术的不足,本发明设计的加工夹具采用一次装夹定位加工的方式,既能保证径向孔以及端面斜孔的相通性和相关技术条件,也能很好地减少环类零件的变形从而保证零件尺寸合格,而且便于环类零件的批量生产,提高加工效率。

[0027] 与现有技术相比,使用本发明的加工夹具,在加工前,只用需要找正加工夹具一次,同时只需要对每个环类零件再找正一次,大大减少了加工前的准备时间和降低找正的难度,实现快速定位,提高了零件加工的效率,同时也保证了尺寸的合格率,能保证零件的大批量生产加工。

附图说明

[0028] 图1是本发明中环类零件端面斜孔A和径向孔B的剖视图;

[0029] 图2是本发明中环类零件三维模型示意图;

[0030] 图3是本发明中加工夹具结构示意图;

[0031] 图4是本发明中环类零件与加工夹具的装配图;

[0032] 图5是本发明中加工夹具两个找正位置示意图;

[0033] 图6是本发明中加工夹具与环类零件装配后找正位置示意图;

[0034] 图中,1-螺杆;2-螺母;3-垫片;4-压板;5-定位槽;6-夹具基体;61-内孔定位面;62-环形支撑面;63-找正平面。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的说明,但不应就此理解为本发明所述主题的范围仅限于以下的实施例,在不脱离本发明上述技术思想情况下,凡根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种修改、替换和变更,均包括在本发明的范围内。

[0036] 为了解决背景技术中提及的环类零件的加工难点(1)~(5),本发明的实施例中采用了以下对策:

[0037] (1) 为了保证端面斜孔A和径向孔B之间有良好的相通性,设计加工夹具在五轴数控加工中心上一次装夹加工端面斜孔A和径向孔B。

[0038] (2) 该环类零件为薄片环形零件,所以运用环类零件的内孔进行定位并采用轴向端面压紧的方式进行固定;为了保证环类零件上表面的跳动及减少零件的变形,选择了面积较大的环形平面D(如图1所示)作为支撑面,为此在加工夹具上设计一个环形凸台作为环类零件加工时的环形支撑面(如图3所示);

[0039] (3) 在设计加工夹具时,构建定位槽(加工夹具上端的凹槽)对环类零件的角向进行定位,用以保证环类零件上凸台和端面斜孔A、径向孔B的角向关系;

[0040] (4) 将加工夹具的外轮廓设计成圆形,保证加工每个侧面的径向孔B时,钻头在机床z轴方向上的行程一致,同时根据夹持刀具的长度来设计加工夹具外轮廓圆形的直径,避免刀柄与环类零件产生干涉;

[0041] (5) 加工夹具采用端面压紧,内孔定位、凹槽角向定位的形式,每批零件只需进行一次加工夹具找正即可,可大幅减少找正时间,提高加工效率。

[0042] 如图3和图4所示,环类零件加工夹具包括夹具基体6、内孔定位面61、环形支撑面62、定位槽5、找正平面63、压板4、螺孔、螺杆1、螺母2和垫片3。

[0043] 其中:

[0044] 夹具基体6为圆柱体结构,螺孔开设在夹具基体6的上端面,内孔定位面61设置在夹具基体6的上端面,内孔定位面61为一个与环类零件的内环孔径匹配的圆柱面,且螺孔位于内孔定位面61围合的区域内;环形支撑面62设置在夹具基体6的上端面且与内孔定位面61同轴,环形支撑面62的内环内径大于内孔定位面61的外径;两个定位槽5开设在夹具基体6的上端面,定位槽5的槽体积能够容纳环类零件上的凸台;两个找正平面63设置在夹具基体6的周向表面上,找正平面63平行于内孔定位面61的轴线;压板4通过螺杆1穿入螺孔后连接至夹具基体6的上端面,并通过螺杆1上的螺母2、垫片3与夹具基体6紧固。

[0045] 采用上述加工夹具的环类零件加工方法如下:

[0046] 步骤1.使用机床的找正系统或者通过打表找正加工夹具的内孔定位面61和找正平面63(如图5所示),确定加工坐标系的x和y轴;

[0047] 步骤2.将环类零件装入加工夹具中,并使用定位槽5、压板4、垫片3、螺杆1和螺母2将环类零件夹紧固定;

[0048] 步骤3.再次对环类零件的端面斜孔A所在表面(如图6所示)进行找正,确定加工坐标系的z轴;

[0049] 步骤4.完成对环类零件的加工:一次装夹完成24个均布的端面斜孔A和24个径向孔B的加工(环类零件和夹具定好位之后,在不重新装夹的前提下,利用五轴机床等分特性对所有均布的孔进行加工,加工后能保证一致性)。

[0050] 本发明的说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

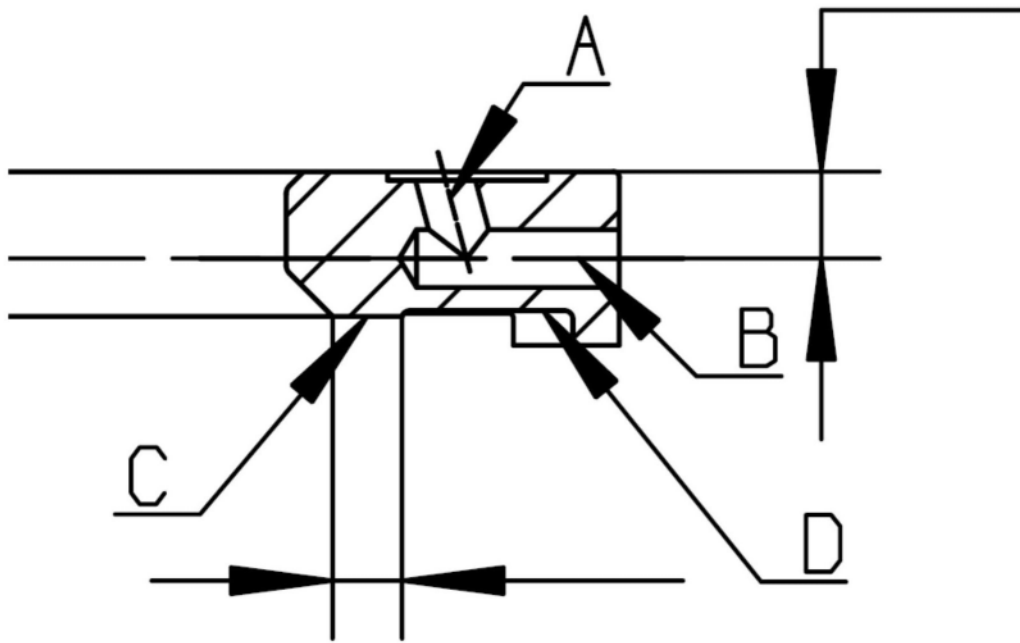


图1

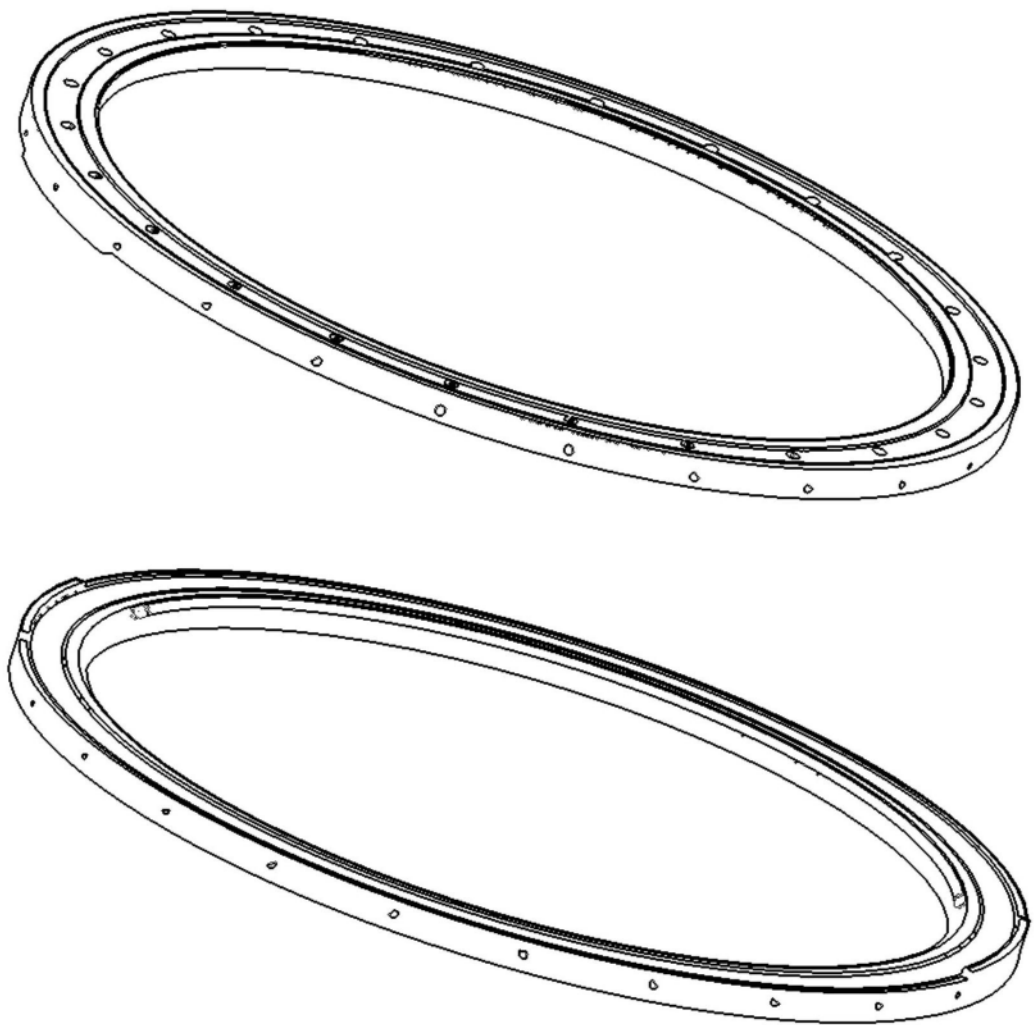


图2

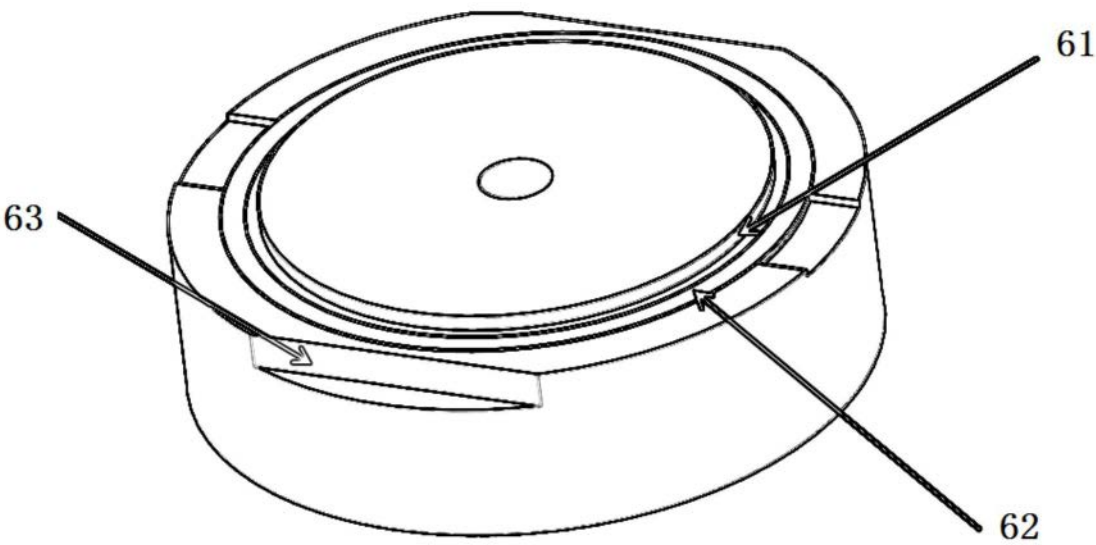


图3

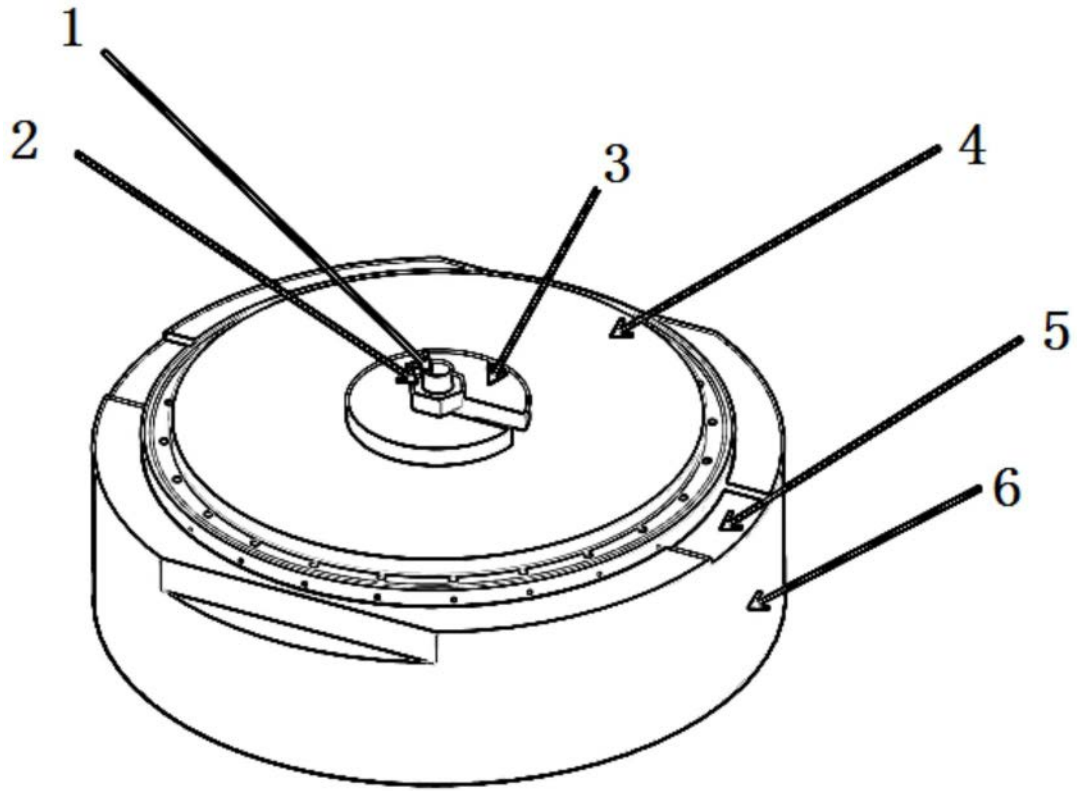


图4

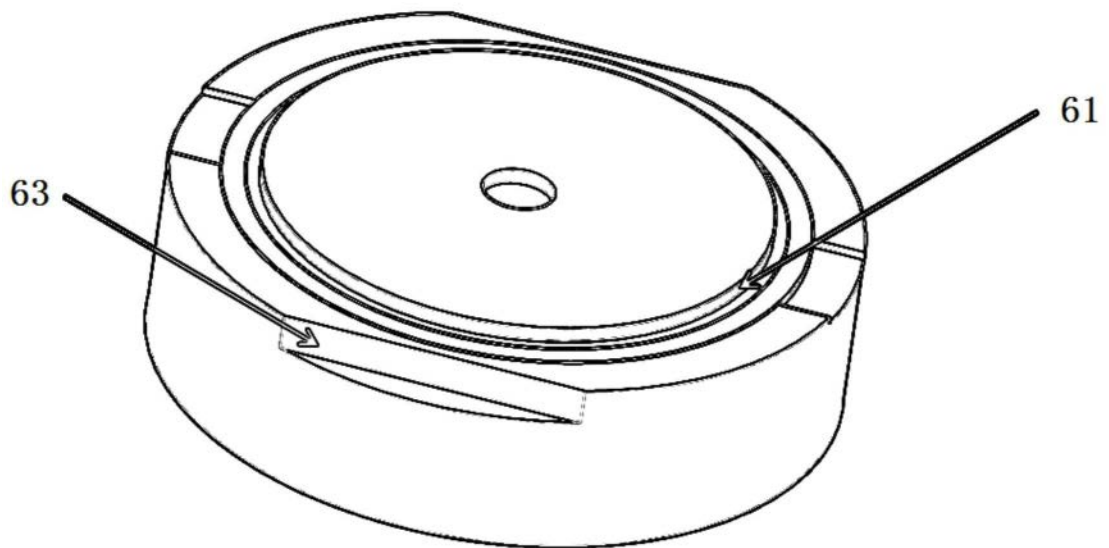


图5

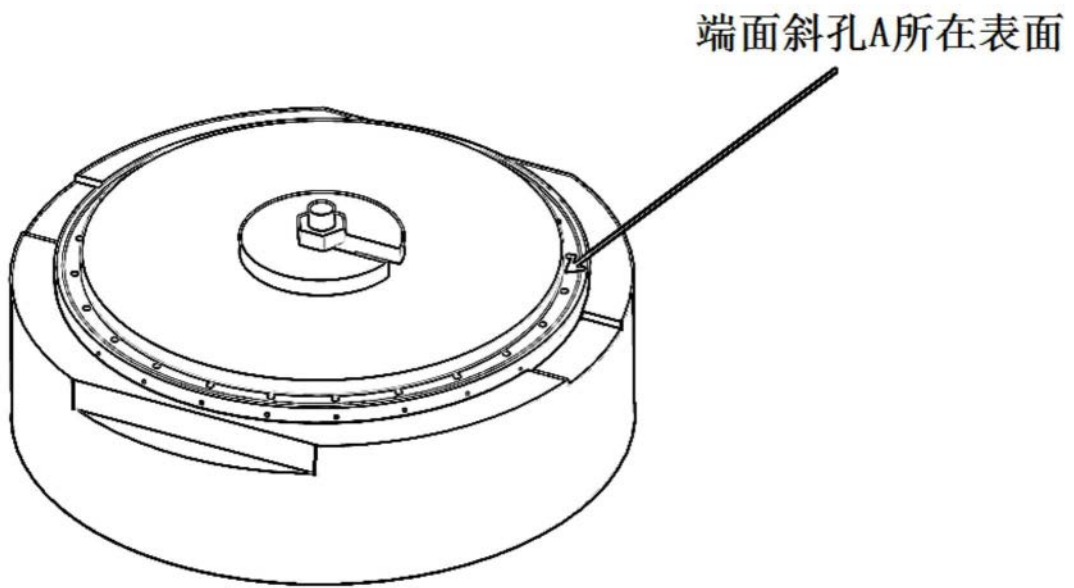


图6