



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116213768 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 06

(21) 申请号 202310073416.5

(22) 申请日 2023.01.17

(71) 申请人 宝鸡法士特齿轮有限责任公司

地址 721000 陕西省宝鸡市高新开发区虢
镇科技园

(72) 发明人 张少华 严鉴铂 寇植达 程彦荣
赵海威 张文斌 韩文静

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

专利代理师 王孝明

(51) Int.Cl.

B23B 5/00 (2006.01)

B23B 25/06 (2006.01)

B23B 31/16 (2006.01)

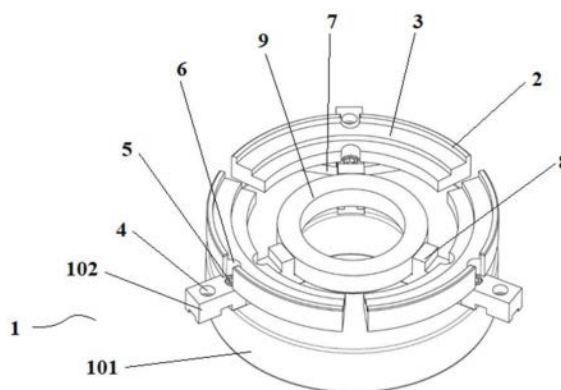
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种薄壁环类零件的车削夹具及工艺

(57) 摘要

本发明给出了一种薄壁环类零件的车削夹具及工艺,包括三爪卡盘,所述的三爪卡盘包括爪盘体和在爪盘体的顶部沿周向等间距设置的三个卡爪,每个所述的卡爪的顶部固定设置有一个与爪盘体的顶部平行的弧形挡块,三个所述的弧形挡块相互间不接触且弧度相同;所述的弧形挡块的顶面开设有多个沿径向向内的台阶,所述的台阶为中间宽两端窄,所述的台阶在轴向上等厚度分布。夹具的夹紧力主要来自刀具切削时对零件产生的阻力,可以采用较小的初始夹紧力来夹紧三爪卡盘,极大减小了零件的初始装夹过程中的径向变形与轴向翘曲,使得零件的加工精度可以进一步提升,解决了现有技术中变形的零件车后无法保证零件上下端面的平面度与平行度的要求的技术问题。



1. 一种薄壁环类零件的车削夹具,包括三爪卡盘(1),所述的三爪卡盘(1)包括爪盘体(101)和在爪盘体(101)的顶部沿周向等间距设置的三个卡爪(102),其特征在于,每个所述的卡爪(102)的顶部固定设置有一个与爪盘体(101)的顶部平行的弧形挡块(2),三个所述的弧形挡块(2)相互间不接触且弧度相同;所述的弧形挡块(2)的顶面开设有多个沿径向向内的台阶(3),所述的台阶(3)为中间宽两端窄,所述的台阶(3)在轴向上等厚度分布。

2. 如权利要求1所述的薄壁环类零件的车削夹具,其特征在于,所述的卡爪(102)上等间距开设有多个螺栓孔(4),所述的卡爪(102)通过螺栓孔(4)与螺钉(5)配合固定设置在爪盘体(101)的顶面。

3. 如权利要求1所述的薄壁环类零件的车削夹具,其特征在于,所述的卡爪(102)正上方的弧形挡块(2)内壁和外壁上开设有与螺栓孔(4)连通的通孔(6)。

4. 如权利要求1所述的薄壁环类零件的车削夹具,其特征在于,所述的卡爪(102)与其两侧的弧形挡块(2)的底部之间设置有加强柱(7),所述的加强柱(7)两端分别焊接在弧形挡块(2)底部与卡爪(102)侧面。

5. 如权利要求1所述的薄壁环类零件的车削夹具,其特征在于,位于三爪卡盘(1)内侧的卡爪(102)的顶部设置有一个凸起(8)。

6. 如权利要求1所述的薄壁环类零件的车削夹具,其特征在于,所述的弧形挡块(2)焊接在卡爪(102)上。

7. 一种薄壁环类零件的夹持方法,其特征在于,采用权利要求1至6任一项所述的薄壁环类零件的车削夹具,具体包括以下步骤:

步骤一,将三爪卡盘(1)设置为张开状态,将自车辅件(9)放置在三个卡爪(102)的径向前端,锁紧三爪卡盘(1);

步骤二,将弧形挡块(2)的台阶(3)的上表面车平,并对上表面与弧形挡块(2)内壁的交界处做清根处理;

步骤三,将三爪卡盘(1)松开,将粗车后的零件(10)放在弧形挡块(2)的台阶(3)上表面上,缓慢手动锁紧三爪卡盘(1),并观察弧形挡块(1)与零件(10)的接触情况;

步骤四,当弧形挡块(2)内壁刚好接触零件(10)时停止锁紧,然后旋转零件(10),当零件(10)外圆凸起部分的高点转至弧形挡块(2)左右边角时,停止转动零件(10);

步骤五,反向旋转零件(10),将零件(10)外圆凸起部分的高点转至弧形挡块(2)中间位置,进一步手动锁紧三爪卡盘(1),并左右转动零件(10),当零件(10)凸起部分的高点在弧形挡块(2)中间位置无法向两侧转动时,用力矩扳手按照规定的扭矩将三爪卡盘(1)初步锁紧;

步骤六,再次检查零件(10)装夹情况,确认零件(10)无松动后进行零件(10)的上端面及内孔精车加工。

步骤七,待零件(10)一面加工完后,手动松开三爪卡盘(1)卸下零件(10),将零件(10)翻面,重复步骤三至步骤六,即完成零件(10)的车削。

一种薄壁环类零件的车削夹具及工艺

技术领域

[0001] 本发明属于零件加工领域,涉及一种夹具,具体是一种薄壁环类零件的车削夹具及工艺。

背景技术

[0002] 薄壁零件径向尺寸与壁厚的比值大,经常达到几十乃至上百倍,工件刚度弱,易装夹变形,给切削加工带来很大困难,在精加工环节如果加工工艺不合理,很难满足图纸要求。

[0003] 薄壁零件的种类很多,常见的有套筒类、环类、盘类等。各类薄壁零件有各自的特点,在车床上加工时,要根据工件各部位不同的特点,找到其薄弱环节位置,采取不同的加工路线和装夹方法,才能保证其加工精度。其中环、盘类薄壁零件主要是轴向刚度弱,容易从轴向端面产生翘曲和变形。这些薄弱环节的变形,又往往影响到其他部位的质量要求,加工这类薄壁零件上下端面与内外圆时,行业中通常采取先粗后精的加工工艺,粗车工序为保证零件加工效率,一般采用简单高效的三爪卡盘配合普通的三爪进行车削加工,由于粗车工序的加工余量较大,切削阻力很大,在不牺牲加工效率的前提下通常采用较大的夹紧力对工件进行夹紧,在装夹时不可避免的产生弹性形变,粗车后恢复形变,从而零件不可避免的产生三角形变形,影响后续精车工序加工,尤其是对一些上下端面平面度、平行度要求较高的薄壁环形零件,继续沿用传统三爪或者胀套加工工艺进行精加工无疑会加剧零件的变形,致使平面度、平行度始终无法达到图纸要求,不具备加工稳定性。

[0004] 目前行业中对薄壁环类零件的高精度加工工艺攻关主要集中在解决工件装夹、降低切削热、消除残余应力等方面,其中很大精力都在消除粗精工序衔接过程中的零件变形或者降低切削参数来减少零件加工过程中所受切削阻力,却都忽视了该如何有效利用粗精工序间变形特点及加工时的切削阻力,不但增加了工作量,还降低了加工效率,还导致零件的质量无法进一步提升。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于,提供一种薄壁环类零件的车削夹具及工艺,以解决现有技术中变形的零件在精车工序无法稳定装夹、精车后无法保证零件上下端面的平面度与平行度的要求的技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案予以实现:

[0007] 本发明给出了一种薄壁环类零件的车削夹具,包括三爪卡盘,所述的三爪卡盘包括爪盘体和爪盘体的顶部沿周向等间距设置的三个卡爪,每个所述的卡爪的顶部固定设置有一个与爪盘体的顶部平行的弧形挡块,三个所述的弧形挡块相互间不接触且弧度相同;所述的弧形挡块的顶面开设有多个沿径向向内的台阶,所述的台阶为中间宽两端窄,所述的台阶在轴向上等厚度分布。

[0008] 所述的卡爪上等间距开设有多个螺栓孔,所述的卡爪通过螺栓孔与螺钉配合固定

设置在爪盘体的顶面。

[0009] 所述的卡爪正上方的弧形挡块内壁和外壁上开设有与螺栓孔连通的通孔。

[0010] 所述的卡爪与其两侧的弧形挡块的底部之间设置有加强柱,所述的加强柱两端分别焊接在弧形挡块底部与卡爪侧面。

[0011] 位于三爪卡盘内侧的卡爪的顶部设置有一个凸起。

[0012] 所述的弧形挡块焊接在卡爪上。

[0013] 一种薄壁环类零件的夹持方法,采用所述的薄壁环类零件的车削夹具,具体包括以下步骤:

[0014] 步骤一,将三爪卡盘设置为张开状态,将自车辅件放置在三个卡爪的径向前端,锁紧三爪卡盘;

[0015] 步骤二,将弧形挡块的台阶的上表面车平,并对上表面与弧形挡块内壁的交界处做清根处理;

[0016] 步骤三,将三爪卡盘松开,将粗车后的零件放在弧形挡块的台阶上表面上,缓慢手动锁紧三爪卡盘,并观察弧形挡块与零件的接触情况;

[0017] 步骤四,当弧形挡块内壁刚好接触零件时停止锁紧,然后旋转零件,当零件外圆凸起部分的高点转至弧形挡块左右边角时,停止转动零件;

[0018] 步骤五,反向旋转零件,将零件外圆凸起部分的高点转至弧形挡块中间位置,进一步手动锁紧三爪卡盘,并左右转动零件,当零件凸起部分的高点在弧形挡块中间位置无法向两侧转动时,用力矩扳手按照规定的扭矩将三爪卡盘初步锁紧;

[0019] 步骤六,再次检查零件装夹情况,确认零件无松动后进行零件的上端面及内孔精车加工。

[0020] 步骤七,待零件一面加工完后,手动松开三爪卡盘卸下零件,将零件翻面,重复步骤三至步骤六,即完成零件的车削。

[0021] 本发明与现有技术相比,有益的技术效果是:

[0022] (I) 本发明中的夹具的夹紧力主要来自刀具切削时对零件产生的阻力,因此,可以采用较小的初始夹紧力来夹紧三爪卡盘,极大减小了零件的初始装夹过程中的径向变形与轴向翘曲,使得零件的加工精度可以进一步提升,解决了现有技术中变形的零件车后无法保证零件上下端面的平面度与平行度的要求的技术问题。

[0023] (II) 对比传统的夹具,在使用本发明时,工人只需按工艺要求的力矩将三爪卡盘进行初步锁紧,利用粗车后零件的三角形形变特点,通过控制环形侧挡的台阶的内壁与零件的接触,即可实现夹具在车削过程中的自夹紧,保证了零件的稳定夹紧,避免了不同工人对零件装夹手法的不同而造成的夹持过紧或过松,一定程度上消除了对操作人员的技能依赖,装夹简单且成功率高、稳定性好,解决了现有技术中变形的零件在精车工序无法稳定装夹的要求的技术问题。

[0024] (III) 在切削过程中,通过调整切削量与切削进给等工艺参数可实现对零件夹紧力的调整,寻找到切削力与夹紧力相互平衡时的工艺参数,使工件保持在稳定的加工环境当中,走出了无法找到最优夹紧力工艺参数反复摸索的窘境。

附图说明

[0025] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0026] 图2为本发明的待车削零件安装示意图；

[0027] 图3为本发明中弧形挡块与零件的夹持示意图；

[0028] 图4为本发明中的弧形挡块的结构示意图。

[0029] 图中各个标号的含义为：1-三爪卡盘，2-弧形挡块，3-台阶，4-螺栓孔，5-螺钉，6-通孔，7-加强柱，8-凸起，9-自车辅件，10-零件；

[0030] 101-爪盘体，102-卡爪。

[0031] 以下结合实施例对本发明的具体内容作进一步详细解释说明。

具体实施方式

[0032] 需要说明的是，本发明中的所有零部件，在没有特殊说明的情况下，均采用本领域已知的零部件。

[0033] 以下给出本发明的具体实施例，需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例，凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0034] 本发明给出了一种薄壁环类零件的车削夹具，包括三爪卡盘1，三爪卡盘1包括爪盘体101和在爪盘体101的顶部沿周向等间距设置的三个卡爪102，每个卡爪102的顶部固定设置有一个与爪盘体101的顶部平行的弧形挡块2，三个弧形挡块2相互间不接触且弧度相同；弧形挡块2的顶面开设有多个沿径向向内的台阶3，台阶3为中间宽两端窄，台阶3在轴向上等厚度分布。

[0035] 参见图4，台阶3为两端窄中间宽指的是台阶的上表面的尺寸为两边窄，中间宽。

[0036] 在上述技术方案中，当零件开始加工时，零件与夹具共同绕轴向做逆时针旋转，此时刀具对零件的切削阻力正好与零件转动方向相反，切削阻力迫使零件高点往弧形挡块两端运动，而弧形挡块上台阶中间宽两端窄的结构特点进一步限制住了零件高点往弧形挡块两端运动的趋势，并使得零件在切削力的作用下越夹越紧，因此夹具的夹紧力主要来自刀具切削时对零件产生的阻力，因此，可以采用较小的初始夹紧力来夹紧三爪卡盘，极大减小了零件的初始装夹过程中的径向变形与轴向翘曲，使得零件的加工精度可以进一步提升，解决了现有技术中变形的零件车后无法保证零件上下端面的平面度与平行度的要求的技术问题。

[0037] 此外，对比传统的夹具，在使用本发明时，工人只需按工艺要求的力矩将三爪卡盘进行初步锁紧，利用粗车后零件的三角形形变特点，通过控制环形侧挡的台阶的内壁与零件的接触，即可实现夹具在车削过程中的自夹紧，保证了零件的稳定夹紧，避免了不同工人对零件装夹手法的不同而造成的夹持过紧或过松，一定程度上消除了对操作人员的技能依赖，装夹简单且成功率高、稳定性好，解决了现有技术中变形的零件在精车工序无法稳定装夹的要求的技术问题。

[0038] 在切削过程中，通过调整切削量与切削进给等工艺参数可实现对零件夹紧力的调整，寻找到切削力与夹紧力相互平衡时的工艺参数，使工件保持在稳定的加工环境当中，走出了无法找到最优夹紧力工艺参数反复摸索的窘境。

[0039] 具体的，卡爪102上等间距开设有多个螺栓孔4，卡爪102通过螺栓孔4与螺钉5配合

固定设置在爪盘体101的顶面。

[0040] 具体的,卡爪102正上方的弧形挡块2内壁和外壁上开设有与螺栓孔4连通的通孔6,用于方便卡爪102安装在卡盘体101上。

[0041] 具体的,卡爪102与其两侧的弧形挡块2的底部之间设置有加强柱7,加强柱7两端分别焊接在弧形挡块2底部与卡爪102侧面,用于加强弧形挡块的三爪卡盘上的稳定性。

[0042] 具体的,位于三爪卡盘1内侧的卡爪102的顶部设置有一个凸起8,用于夹持自车辅件。

[0043] 具体的,弧形挡块2焊接在卡爪102上。

[0044] 进一步的,本发明还给出了一种薄壁环类零件的夹持方法,采用薄壁环类零件的车削夹具,具体包括以下步骤:

[0045] 步骤一,将三爪卡盘1设置为张开状态,将自车辅件9放置在三个卡爪102的径向前端,锁紧三爪卡盘1;

[0046] 步骤二,将弧形挡块2的台阶3的上表面车平,并对上表面与弧形挡块2内壁的交界处做清根处理;

[0047] 步骤三,将三爪卡盘1松开,将粗车后的零件10放在弧形挡块2的台阶3上表面上,缓慢手动锁紧三爪卡盘1,并观察弧形挡块1与零件10的接触情况;

[0048] 步骤四,当弧形挡块2内壁刚好接触零件10时停止锁紧,然后旋转零件10,当零件10外圆凸起部分的高点转至弧形挡块2左右边角时,停止转动零件10;

[0049] 步骤五,反向旋转零件10,将零件10外圆凸起部分的高点转至弧形挡块2中间位置,进一步手动锁紧三爪卡盘1,并左右转动零件10,当零件10凸起部分的高点在弧形挡块2中间位置无法向两侧转动时,用力矩扳手按照规定的扭矩将三爪卡盘1初步锁紧;

[0050] 由于此处弧形挡块内壁与零件外圆间隙最小,零件的在此处的转动阻力会明显增大,在阻力最大时停止转动零件,此时弧形挡块边角处对应的零件位置即为零件外圆凸起部分的高点位置。

[0051] 步骤六,再次检查零件10装夹情况,确认零件10无松动后进行零件10的上端面及内孔精车加工。

[0052] 步骤七,待零件10一面加工完后,手动松开三爪卡盘1卸下零件10,将零件10翻面,重复步骤三至步骤六,即完成零件10的车削。

[0053] 上述技术方案中,粗车后的零件为发生三角形形变的零件,其上有三处凸起的高点。

[0054] 三爪卡盘的工作原理:

[0055] 通过卡盘侧面的螺钉左右旋转已完成张开和缩紧的功能,松开即为将卡盘体上的螺钉向一侧旋转到头使三爪卡盘处于张开的状态,锁紧即为将卡盘体上的螺钉向另一侧旋转到头使三爪卡盘处于锁紧的状态。

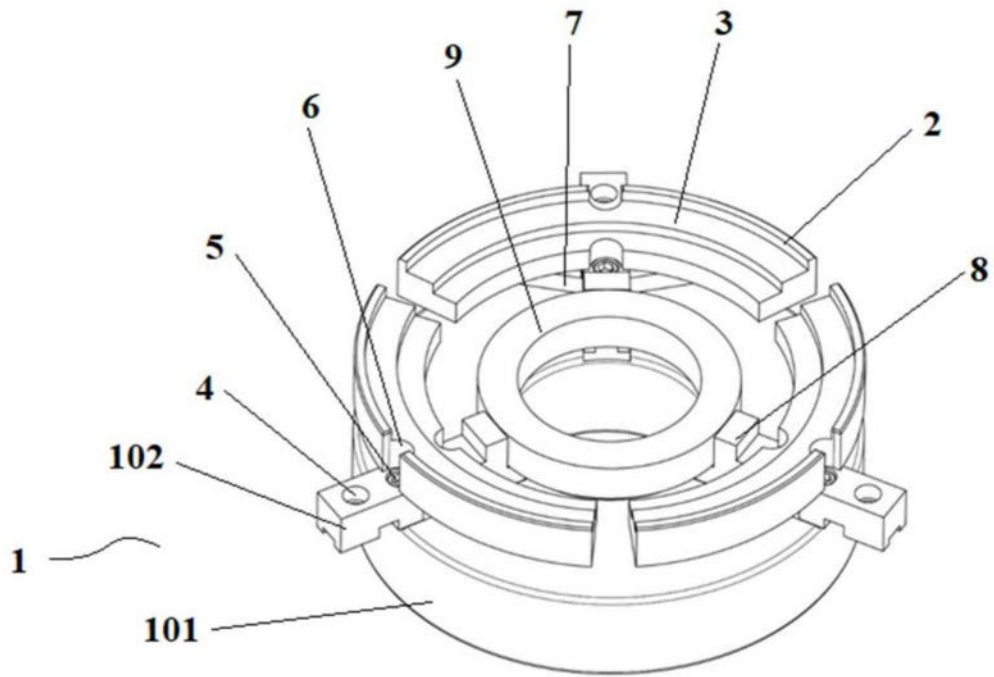


图1

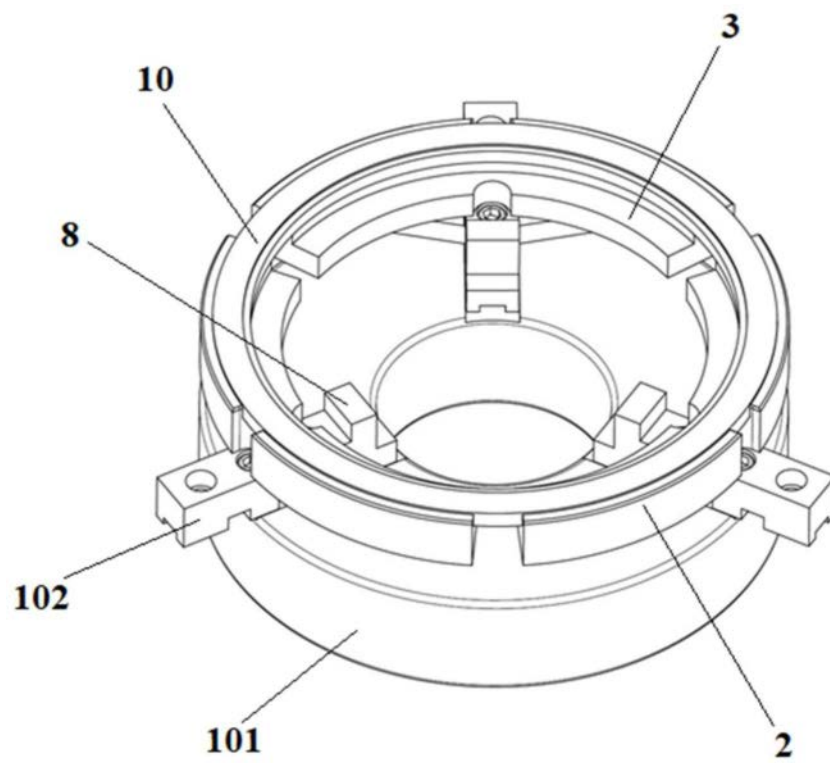


图2

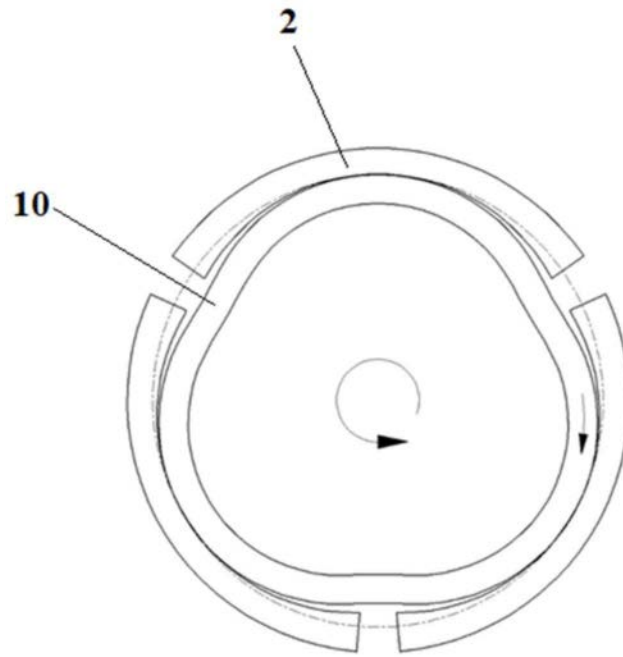


图3

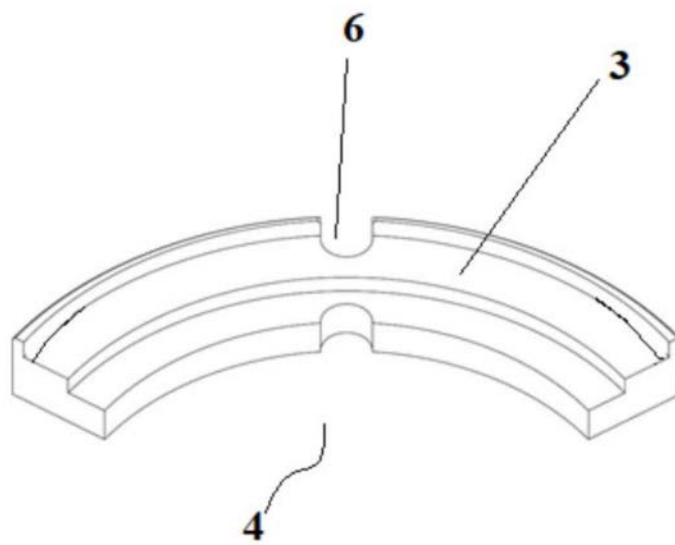


图4