



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114101552 B

(45) 授权公告日 2023.05.12

(21) 申请号 202111228135.X

(22) 申请日 2021.10.21

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114101552 A

(43) 申请公布日 2022.03.01

(73) 专利权人 南昌航空大学  
地址 330063 江西省南昌市丰和南大道696号  
专利权人 中国航发长江动力有限公司

(72) 发明人 郭正华 史明智 赵刚要 吴庆捷  
李神龙

(74) 专利代理机构 南昌朗科知识产权代理事务  
所(普通合伙) 36134  
专利代理师 郭毅力 郭显文

(51) Int.Cl.  
B21H 1/06 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103586781 A, 2014.02.19  
CN 103603270 A, 2014.02.26  
CN 109296686 A, 2019.02.01  
CN 113084054 A, 2021.07.09  
CN 113385532 A, 2021.09.14  
CN 203437794 U, 2014.02.19  
CN 203565565 U, 2014.04.30  
CN 213771017 U, 2021.07.23  
GB 892896 A, 1962.04.04  
JP 2017087262 A, 2017.05.25  
SU 1075556 A1, 1994.06.30  
US 2012117806 A1, 2012.05.17

审查员 李艳

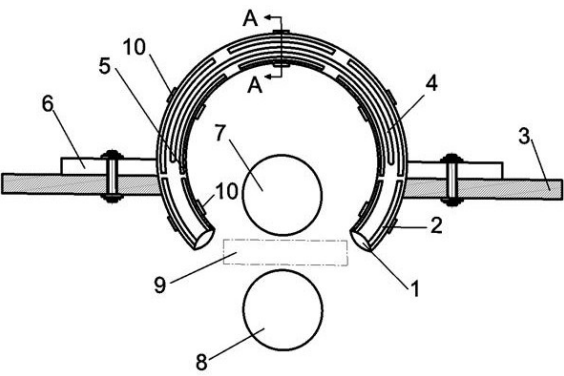
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种改善环件滚压圆度的导向装置

(57) 摘要

一种改善环件滚压圆度的装置,属于金属材料加工技术领域,包括圆弧型腔体、外导槽、观察窗口、内导槽、夹紧件、加工区、封闭装置、内导向轮、内联轴杆、外导向轮、外联轴杆。本发明利用一种改善环件滚压圆度的导向装置对加工件进行滚压辅助,可以对滚压过程中存在的圆度问题进行较好的控制,同时通过对内导向轮和外导向轮进行镀层处理可以减少导向轮与坯料之间的摩擦,减少对坯料表面的损坏。本发明适合对一些大型环类零件进行滚压辅助,也适合环类零件的多道次滚压成形辅助。本发明方法简单易行,结构装置简单,并且成形模具可以进行更换,可以实现对不同截面的环类零件进行滚压辅助。



1. 一种改善环件滚压圆度的装置,其特征是包括圆弧型腔体、外导槽、观察窗口、内导槽、夹紧件、加工区、封闭装置、内导向轮、内联轴杆、外导向轮、外联轴杆、主动轮、从动轮;

所述圆弧型腔体由两片圆弧形壳体闭合而成,每片圆弧形壳体断面为正梯形或类正梯形;每片圆弧形壳体相对于闭合面的外侧面,开有两条圆弧形导槽,圆弧形导槽为间断的、相互对应,圆弧形导槽均匀分布于外侧面,并与另一片圆弧形壳体圆弧形导槽的位置相对应;每片圆弧形壳体外边缘中部相对应位置开有观察槽,两片圆弧形壳体的观察槽相合后形成所述的观察窗口;沿两片圆弧形壳体内、外边缘两两对应地均匀焊接有若干封闭装置,用于两片壳体开合;两片圆弧形壳体外侧还分别焊接有夹紧件,闭合后的圆弧型腔体通过夹紧件用螺栓直接固定在机架上;

所述的外导槽位于圆弧型腔体内腔的外侧,外联轴杆固定在两条外导槽上,外导向轮安装在外联轴杆中间位置;

所述内导槽位于圆弧型腔体内腔的内侧,内联轴杆固定在两条内导槽上,内导向轮安装在内联轴杆中间位置;

所述的内导向轮与外导向轮在所处位置断面图中处于在同一条垂直线上;所述内导向轮和外导向轮直接与加工件相接触,保证加工件的整体加工圆度;

所述主动轮与从动轮互为凹凸模关系,凹凸模的形状取决于加工件最终成型的形状,主动轮与从动轮分别分布在加工件的加工区的上下两侧且在同一条垂直线上,主动轮与从动轮的间隔距离根据加工件的形状进行调整;

所述的导向轮的个数按相邻两导向轮圆心-圆弧型腔体圆心连线之间的夹角为 $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ 设置;且圆弧型腔体加工件进、出端口的两导向轮圆心-圆弧型腔体圆心连线与圆弧型腔体圆心的垂线的夹角为 $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ ;所述的间断的圆弧形导槽的个数与导向轮的个数相同。

2. 根据权利要求1所述的一种改善环件滚压圆度的装置,其特征是所述的闭合后的圆弧型腔体的夹紧件与机架通过法兰固定的。

## 一种改善环件滚压圆度的导向装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于金属材料加工技术领域,涉及一种改善环件滚压圆度的导向装置。

### 背景技术

[0002] 随着航空航天、汽车制造、核能工业等众多领域的发展,许多机械零件需要具有应付各种极端环境的能力,这就对零部件的性能提出了更加严峻的要求,同时,以往传统的橡胶密封技术已经不足以满足使用要求,这也就对应用于其中的密封零件提出了更加高的使用条件,密封性能提高百分之一,发动机的推力可以增加百分之一,同时油耗也可相应的降低百分之零点一。为此,要求密封件具有良好的回弹量和形状尺寸。

[0003] 目前针对封严环的生产工艺主要是滚压成形、旋压成形、液压胀形等方式。其中滚压成形是目前使用最多的工艺,滚压工艺是在旋压工艺中演变过来的,是对坯料同时进行“滚”和“压”的一种复合加工工艺。滚压后的坯料强度大、不易变形、表面质量好、规整度一致、生产效率较高,容易与上下工序组成联动的生产线,所以在航空领域内得到广泛的应用。

[0004] 但是在滚压过程中也往往容易出现破裂、失稳、椭圆度高等特点,特别是在大型环件的滚压中,椭圆度是一项极其难以保证的标准,因此,针对这个问题有必要对滚压过程进行改善,使滚压环件的圆度得以保证。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在对圆度把控的不足之处,提供一种改善环件滚压圆度的导向装置,该装置能够随意拆卸、装夹在不同的机架上对零件滚压进行辅助功能,能够在一定程度上改善成形零件的圆度,提高产品零件的形状尺寸、截面形状规整性。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的。

[0007] 本发明所述的一种改善环件滚压圆度的装置,包括圆弧型腔体、外导槽、观察窗口、内导槽、夹紧件、加工区、封闭装置、内导向轮、内联轴杆、外导向轮、外联轴杆。

[0008] 所述圆弧型腔体由两片圆弧形壳体闭合而成,每片圆弧形壳体断面为正梯形或类正梯形(本发明所指的类正梯形为半圆被平行底边的直线切割后的图形,闭合后的圆弧型腔体的内腔形状如图3所述),每片圆弧形壳体相对于闭合面的外侧面,开有两条圆弧形导槽,圆弧形导槽为间断的、相互对应,圆弧形导槽均匀分布于外侧面,并与另一片圆弧形壳体圆弧形导槽的位置相对应;每片圆弧形壳体外边缘中部相对应位置开有观察槽,两片圆弧形壳体的观察槽相合后形成所述的观察窗口;沿两片圆弧形壳体内、外边缘两两对应地均匀焊接有若干封闭装置,用于两片壳体开合,用于坯料的放置和取出。两片圆弧形壳体外侧还分别焊接有夹紧件,闭合后的圆弧型腔体通过夹紧件用螺栓直接固定在机架上,使用时,将夹紧件放置在机架上端,通过螺栓连接起到固定整个装置作用。

[0009] 所述两片圆弧形壳体的两条圆弧形导槽分为外导槽和内导槽。

[0010] 所述的外导槽位于圆弧型腔体内腔的外侧,外联轴杆固定在两条外导槽上,外导向轮安装在外联轴杆中间位置。

[0011] 所述内导槽位于圆弧型腔体内腔的内侧,内联轴杆固定在两条内导槽上,内导向轮安装在内联轴杆中间位置。

[0012] 所述的内导向轮与外导向轮在所处位置断面图中处于在同一条垂直线上;所述内导向轮和外导向轮直接与加工件相接触,以保证加工件的整体加工圆度。

[0013] 所述的外导槽和内导槽的作用是给外联轴杆和内联轴杆提供固定位置。

[0014] 所述观察窗口用于观察圆弧型腔体内加工件的成型情况。

[0015] 所述主动轮与从动轮互为凹凸模关系,凹凸模的形状取决于加工件最终成型的形状,主动轮与从动轮分别分布在加工件的加工区的上下两侧且在同一条垂直线上,主动轮与从动轮的间隔距离可根据加工件的形状进行调整。

[0016] 所述的导向轮的个数按相邻两导向轮圆心与圆弧型腔体圆心连线之间的夹角为 $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ 设置。圆弧型腔体加工件进、出端口的两导向轮圆心与圆弧型腔体圆心连线与圆弧型腔体圆心的垂线的夹角为 $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ 。

[0017] 所述的间断的圆弧形导槽的个数,与导向轮的个数相同。

[0018] 进一步说,所述的闭合后的圆弧型腔体的夹紧件与机架也可以是通过法兰固定的。

[0019] 本发明的导向装置的组装过程。

[0020] (1)打开位于圆弧型腔体两片圆弧形壳体内、外边缘的封闭装置,为放置加工件做准备。

[0021] (2)确定内导向轮的个数,将确定好的内导向轮沿圆弧型腔体内部周向方向均匀放置在圆弧型腔体的内。

[0022] (3)将内联轴杆穿过内导向轮中的滚珠轴承,用螺母与内联轴杆上两侧螺纹连接,将内联轴杆固定在圆弧型腔体上两条平行圆弧形内导槽中,螺母直接贴紧壳体的表面,保证在滚压过程中不出现松动的情况,并调整内导向轮位置处于内联轴杆中间处。

[0023] (4)将坯料按照内导向轮的轮廓进行放置。

[0024] (5)采用与内导向轮相同的连接方式,将外导向轮装配至圆弧型腔体内,外联轴杆固定在圆弧型腔体上两条平行圆弧形外导槽中,外导向轮样式与内导向轮一样,数目一样,并且圆弧型腔体、内导向轮、外导向轮三个部件的圆心应处于同一条水平线上。

[0025] (6)调整好内导向轮、加工件、外导向轮之间的间隙,内导向轮与加工件之间留出1mm间隙,外导向轮和加工件之间留出1mm间隙。

[0026] (7)将圆弧型腔体关闭,用螺栓将处于圆弧型腔体上下端的封闭装置进行关闭,防止在加工时圆弧型腔体因为震动而打开。

[0027] (8)调整好加工区位置,使加工区处于主动轮、从动轮中间。主动轮、从动轮利用机床电机驱动,主动轮和从动轮互为凹凸模关系,凹凸模的形状取决于加工件最终成型的形状。

[0028] (9)所述的夹紧件通过螺纹螺母连接或者法兰连接,将整个机构固定在机床的机架上。

[0029] (10)打开机床,主动轮、从动轮被机床电机带动旋转,两轮的转速相同,旋转方向

相反,并且控制两轮的进给量,通过圆弧型腔体上的观察窗口观察加工件成型状况,结合加工件情况不断调整主动轮、从动轮的转速和进给大小。

[0030] (11)加工件加工完成后,控制主动轮、从动轮返回初始位置,关闭机床电机。

[0031] (12)松开夹紧件上的螺栓,圆弧型腔体从机架上取下,松开圆弧型腔体上下端封闭装置中的螺栓和内联轴杆、外联轴杆两侧的螺母,将内联轴杆、外联轴杆分别从内导槽、外导槽的一侧抽出。

[0032] (13)打开圆弧型腔体,将内导向轮和外导向轮取出,最后将成型好的加工件整体拿下。

[0033] 本发明相对于现有技术具有如下的优点。

[0034] (1)本发明利用一种改善环件滚压圆度的导向装置对滚压零件进行辅助,可以对滚压过程中存在的圆度问题进行较好的控制,同时通过对内导向轮和外导向轮进行镀层处理可以减少导向轮与坯料之间的摩擦,减少对坯料表面的损坏。

[0035] (2)本发明适合对一些大型环类零件进行滚压辅助,由于大型环类零件在滚压加工刚开始存在刚度不足的问题,所以本发明可以给大型环类零件提供相应的支撑力,也适合环类零件的多道次滚压成形。

[0036] (3)本发明方法简单易行,结构装置简单,并且成形模具可以进行更换,可以实现对不同截面的环类零件进行滚压辅助。

## 附图说明

[0037] 图1为本发明实施例1的一种改善环件滚压圆度的导向装置的装配示意图。

[0038] 图2为本发明实施例1的夹紧部件的结构放大图。

[0039] 图3为本发明实施例1的圆弧型腔体A-A处断面图。

[0040] 图4为图3A位置的放大图。

[0041] 图5为图3B位置的放大图。

[0042] 图6为本发明实施例1的内导向轮结构图。

[0043] 图7为本发明实施例1的封闭装置连接图。

[0044] 图8为本发明实施例1的圆弧型腔体装置轴测图。

[0045] 图9为本发明实施例1的内腔形状图。

[0046] 图10为本发明实施例2夹紧件示意图。

[0047] 其中,1-圆弧型腔体,2-外导槽,3-机架,4-观察窗口,5-内导槽,6-夹紧件,7-主动轮,8-从动轮,9-加工区,10-封闭装置,11-内导向轮,12-螺母,13-内联轴杆,14-外导向轮,15-滚珠轴承,16-外联轴杆,。

## 具体实施方式

[0048] 为了达到实现实施例的目的、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、完整的描述,当然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,并不是全部实施例,基本本发明中的实施例,本领域专业人士或者普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都隶属于本发明保护的范围。

[0049] 实施例1。

[0050] 如图1-图9所示,本实施案例提供了一种改善环件滚压圆度的导向装置,该装置固定在机床上实施,包括圆弧型腔体1,外导槽2,观察窗口4,内导槽5,夹紧件6,加工区9,封闭装置10,内导向轮11,内联轴杆13,外导向轮14,外联轴杆16。

[0051] 圆弧型腔体1由两片圆弧形壳体闭合而成,每片圆弧形壳体断面为类正梯形,每片圆弧形壳体相对于闭合面的外侧面,开有两条圆弧形导槽,圆弧形导槽为间断的、相互对应,圆弧形导槽均匀分布于外侧面,并与另一片圆弧形壳体圆弧形导槽的位置相对应;每片圆弧形壳体外边缘中部相对应位置开有观察槽,两片圆弧形壳体的观察槽相合后形成所述的观察窗口4;沿两片圆弧形壳体内、外边缘两两对应地均匀焊接有若干封闭装置10,用于两片壳体开合,用于坯料的放置和取出。两片圆弧形壳体外侧还分别焊接有夹紧件6,闭合后的圆弧型腔体1通过夹紧件6用螺栓直接固定在机架3上,使用时,将夹紧件6放置在机架3上端,通过螺栓连接起到固定整个装置作用。

[0052] 两片圆弧形壳体的两条圆弧形导槽分为外导槽2和内导槽5。外导槽2位于圆弧型腔体1内腔的外侧,外联轴杆16固定在两条外导槽2上,外导向轮14安装在外联轴杆16中间位置;内导槽5位于圆弧型腔体1内腔的内侧,内联轴杆13固定在两条内导槽5上,内导向轮11安装在内联轴杆13中间位置。

[0053] 内导向轮11与外导向轮14在所处位置断面图中处于在同一条垂直线上;内导向轮11和外导向轮14直接与加工件相接触,以保证加工件的整体加工圆度。

[0054] 主动轮7与从动轮8互为凹凸模关系,本实施例中主动轮7为凸模,从动轮8为凹模;主动轮7与从动轮8分别分布在加工件的加工区9的上下两侧且在同一条垂直线上。

[0055] 本实施例中,加工件半径258mm、宽度18mm、厚度0.3mm的薄壁环形件。

[0056] 首先确定两内导向轮11圆心与圆弧型腔体1之间连线的夹角为 $33^{\circ}$ ,圆弧型腔体1加工件进、出端口的两导向轮圆心与圆弧型腔体1圆心连线与圆弧型腔体1圆心的垂线的夹角为 $30^{\circ}$ 。由此,确定内导向轮11为6个,对应的,外导向轮14也为6个。

[0057] 然后将圆弧型腔体1上下端封闭装置10的螺栓松开,将圆弧型腔体1完全打开,将内导向轮11按照之前的所设计的角度放置在圆弧型腔体1内部,将内导向轮11通过滚珠轴承15固定在内联轴杆13的中部,内联轴杆13穿过位于圆弧型腔体1上的两条平行圆弧型内导槽5中,将内联轴杆13露出的部分通过螺母12固定在圆弧型腔体1上。

[0058] 将相同个数的外导向轮14,按照相同间隔夹角安装至圆弧型腔体1上的两条平行的外导槽2上,圆弧型腔体1、内导向轮11、外导向轮14三个部件的圆心处于同一水平线上,将外导向轮14通过滚珠轴承15固定在外联轴杆16的中部,外联轴杆16穿过位于圆弧型腔体1上的两条平行圆弧型外导槽2,将外联轴杆16露出的部分通过螺母12固定在圆弧型腔体1上。

[0059] 将加工件放置在圆弧型腔体1中,加工件与内导向轮11和外导向轮14之间留出1mm的间隙。

[0060] 将螺杆从位于圆弧型腔体1上下端的封闭装置10的中间的圆形孔洞处穿过,并且用螺母将圆弧型腔体1进行封闭,保证加工件所处区域处于一段封闭环境,排除环境干扰因素。

[0061] 调整加工区9位置,保证加工区9所处的位置位于主动轮7和从动轮8之间,主动轮7

和主动轮8之间距离为9mm。

[0062] 将连接好的整体装置通过夹紧件6与机架3通过螺栓进行配套连接,将整个装置固定在机架上。

[0063] 打开机床电源,机床转机带动主动轮7和从动轮8按照相同大小,方向不同的转速旋转。

[0064] 主动轮7一开始的进给速度为1mm/s,待距离加工件0.5mm时,进给速度变为0.1mm/s,并且开始旋转,转速一开始为0.125rad/s,最后达到0.75rad/s,这样的目的是防止加工件因为刚开始加工件刚度不足导致的失稳,通过圆弧型腔体1上的观察窗口4观察加工件成型形状,若加工件出现失稳现象,则应降低主动轮7的进给速度和转速。

[0065] 等待加工件加工完成后,控制主动轮7、从动轮8返回初始位置,关闭机床电机。

[0066] 松开夹紧件6上的螺栓,圆弧型腔体1从机架3上取下,松开圆弧型腔体1上封闭装置10中的螺栓和内联轴杆13、外联轴杆16两侧的螺母12,将内联轴杆13、外联轴杆16分别从内导槽5、外导槽2的一侧抽出。

[0067] 最后,打开圆弧型腔体1,将内导向轮11和外导向轮14取出,最后将成型好的加工件整体拿下。

[0068] 实施例2。

[0069] 本实施例和实施例1的主要区别是夹紧件6和机架3的装夹方式不同,使用的是法兰连接,如附图10,其余同于实施例1。

[0070] 实施例3。

[0071] 本实施的主要特点是:使用多道次成型的方法,只需要将安装与机床上的主动轮和从动轮进行更换,再按照实施例1相同的操做即可实现。

[0072] 最后应说明的是:以上所述的实施案例仅仅是本发明的优选实施例,并不代表所有的实施例,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详尽的说明,但于本专业领域的技术人员,可以将前面实施例所述的技术方案进行修改,或者对其中部分技术进行等同替换,凡基于本发明原则之内,所做出的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明保护范围之内。

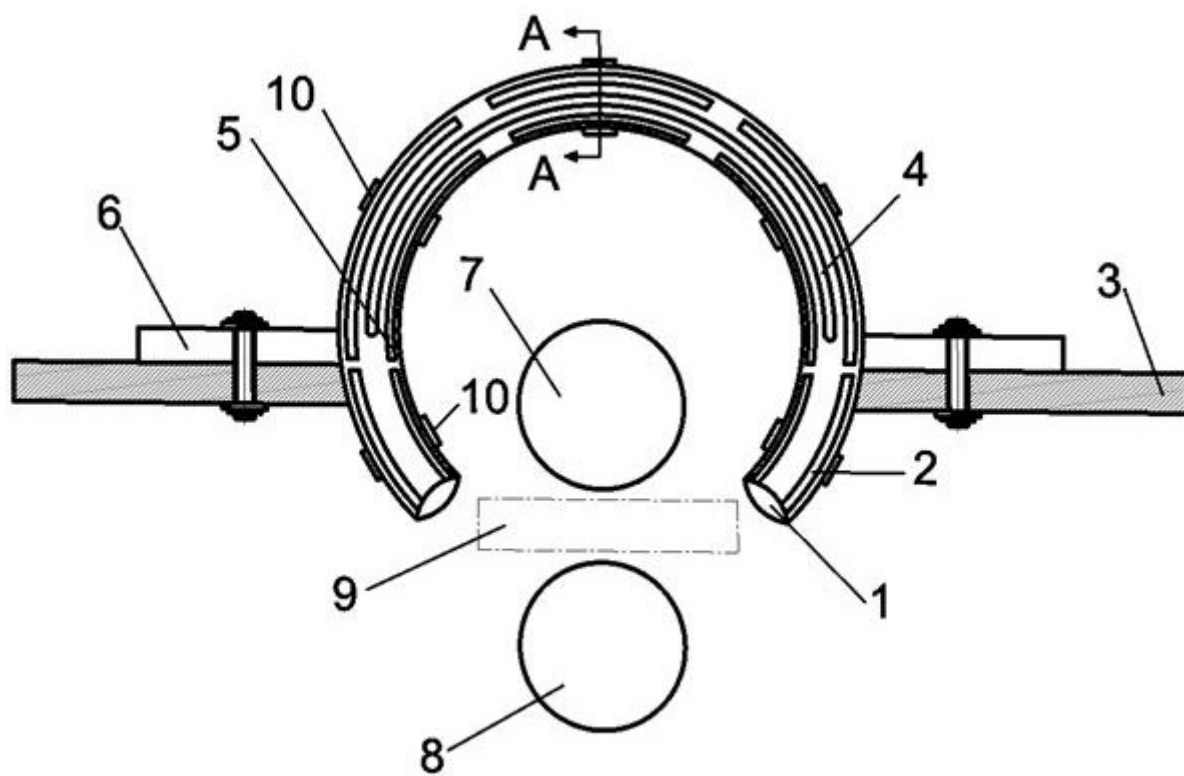


图1

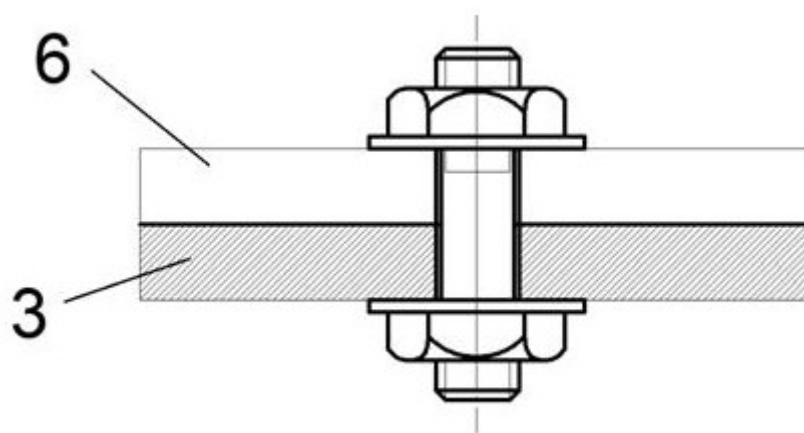


图2



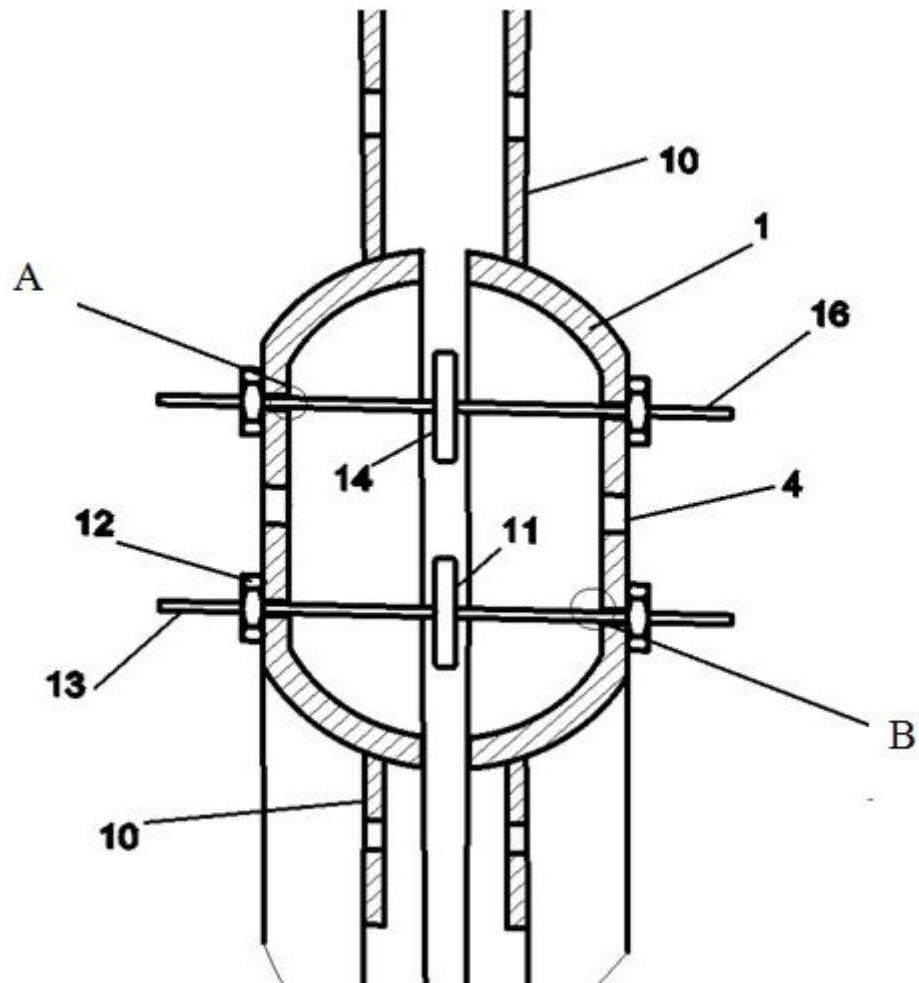


图3

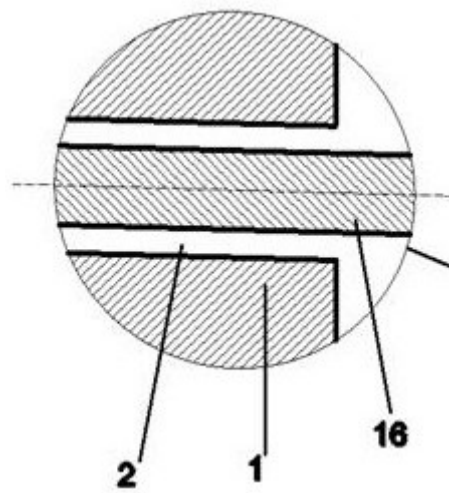


图4

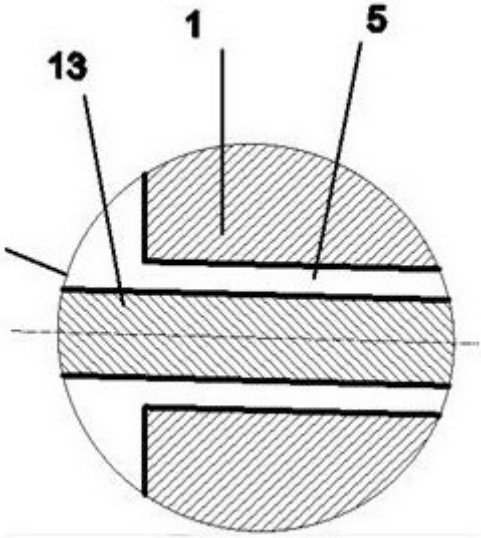


图5

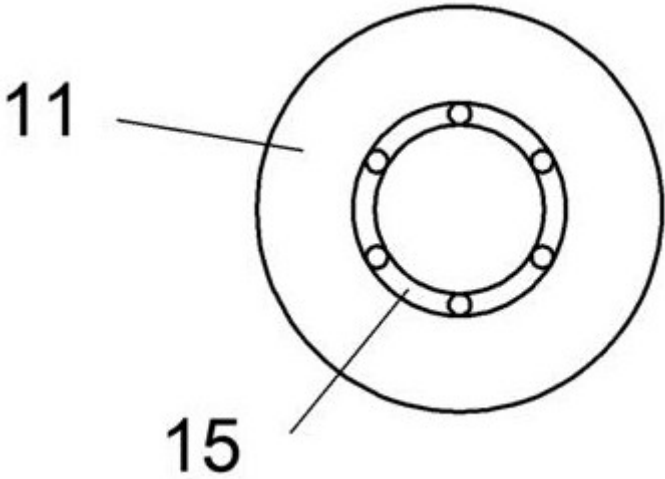


图6

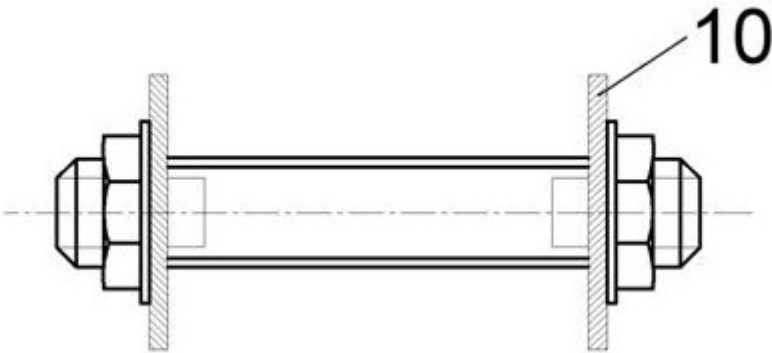


图7

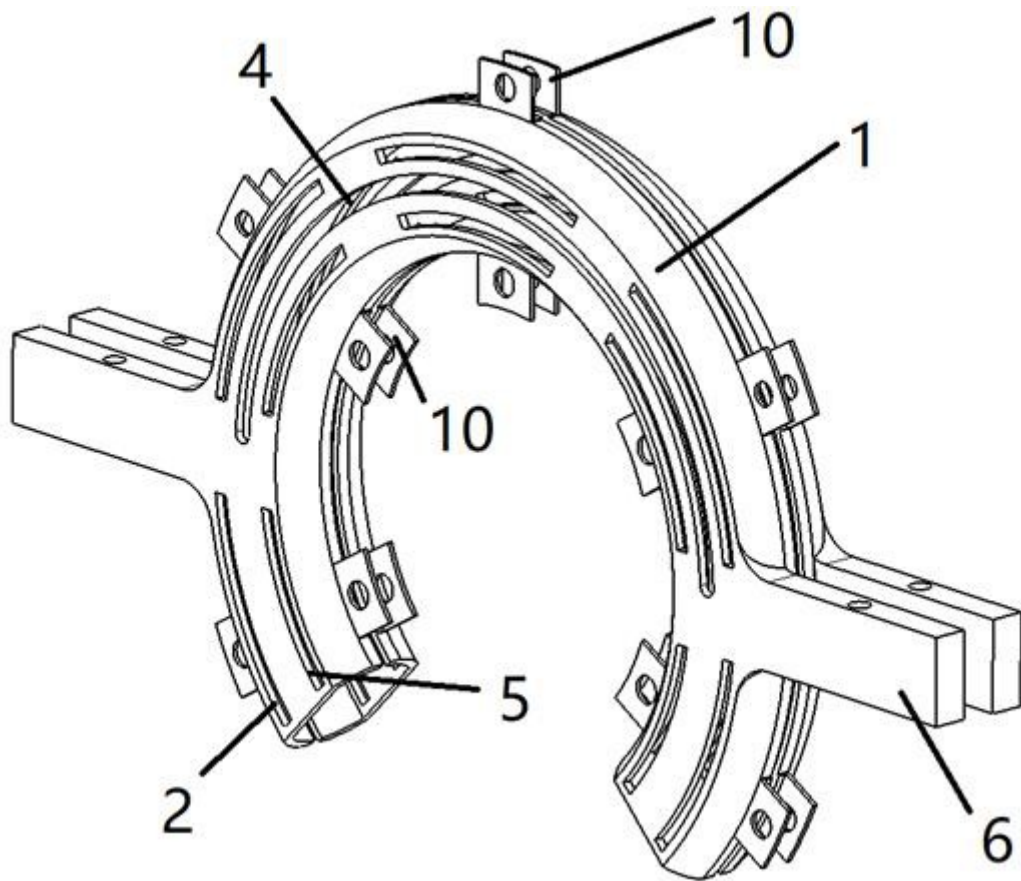


图8

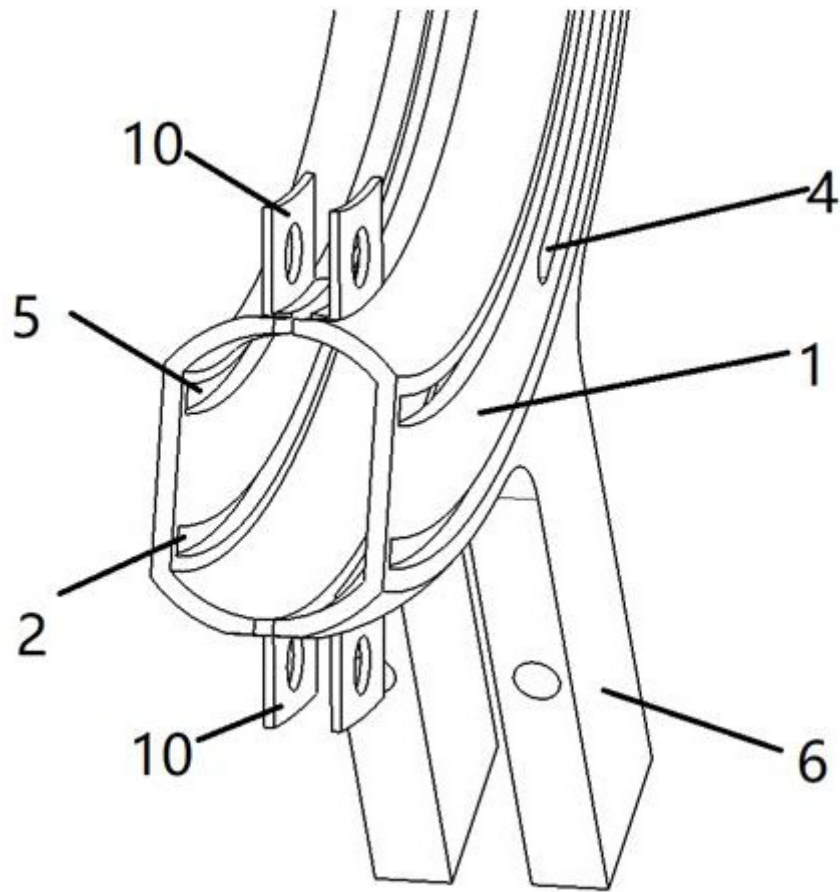


图9

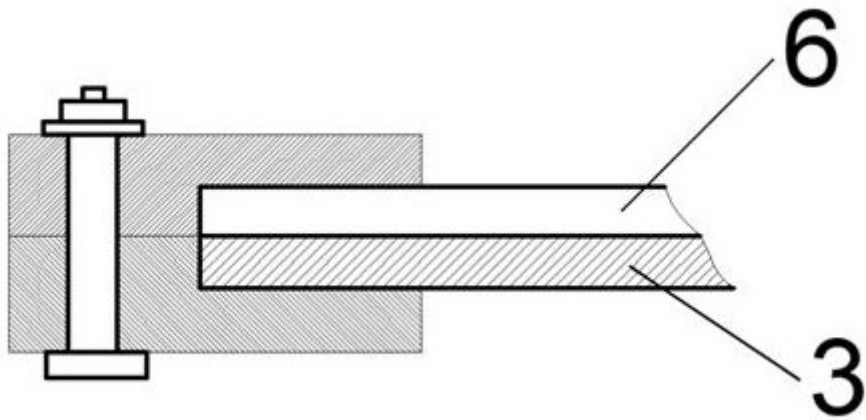


图10