



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106734388 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611105563.2

(22)申请日 2016.12.05

(71)申请人 四川成发航空科技股份有限公司

地址 610503 四川省成都市新都区蜀龙大道成发工业园成发机匣

(72)发明人 乔雷 张校宇 卿颖 邱枫 李芳
张强 吴亚军 熊吉健 程立

(74)专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公司 51202

代理人 黄幼陵

(51)Int.Cl.

B21D 3/16(2006.01)

G21D 9/00(2006.01)

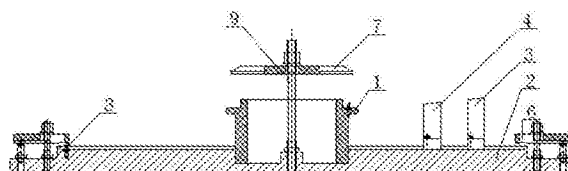
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种钛合金机匣零件热处理校形工装

(57)摘要

本发明公开了一种钛合金机匣零件热处理校形工装,该热处理校形工装包括内环支撑、外环支撑、第一辐板支撑、第二辐板支撑、第三辐板支撑、外环压板组件、内环压紧盖板和第一紧固螺柱;使用时,内环支撑、内环压紧盖板以及第一紧固螺柱将安装在内环支撑上的被校形钛合金机匣零件中的内环固定;各第一辐板支撑、第二辐板支撑、第三辐板支撑将被校形钛合金机匣零件中的辐板固定;各外环压板组件安装在外环支撑上,将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环固定。本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装,能够实现了对异型结构的钛合金机匣零件在焊接后进行热处理校形,保证了此类零件的加工质量,满足了使用要求。



1. 一种钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于包括内环支撑(1)、外环支撑(2)、第一辐板支撑(3)、第二辐板支撑(4)、第三辐板支撑(5)、外环压板组件(6)、内环压紧盖板(7)和第一紧固螺柱(9);

所述内环支撑(1)为圆筒体,其上端端部从上至下依次设置有定位段(1-1)和定位轴肩(1-2),定位轴肩(1-2)以下部分为内环支撑主体部分(1-3),所述定位段(1-1)的外圆柱面为定位面,定位段(1-1)的外径与被校形钛合金机匣零件中内环的内孔孔径相匹配,所述定位轴肩(1-2)上安装有第一角向定位销(10);

所述外环支撑(2)中心部位从下至上依次设置有内环支撑安装槽(2-1)和定位槽(2-2),内环支撑安装槽(2-1)底壁中心部位设置有与第一紧固螺柱(9)上的外螺纹匹配的第一螺孔(2-3),定位槽(2-2)底部的环面上安装有第二角向定位销(8),所述内环支撑安装槽(2-1)的内径与内环支撑主体部分(1-3)的外径相匹配,所述定位槽(2-2)的内圆柱面为定位面,定位槽(2-2)的内径与被校形钛合金机匣零件中外环下部的定位台阶的外径相匹配;

所述第一辐板支撑(3)的数量、第二辐板支撑(4)的数量与被校形钛合金机匣零件中辐板的数量相同,所述第三辐板支撑(5)的数量为被校形钛合金机匣零件中辐板数量的两倍,所述外环压板组件(6)的数量至少为四套;

所述第一紧固螺柱(9)的上端和下端均设置有外螺纹段,所述内环压紧盖板(7)的中心部位设置有供第一紧固螺柱(9)穿过的第一过孔(7-1);

使用时,内环支撑主体部分(1-3)的下端安装在外环支撑中心部位设置的内环支撑安装槽(2-1)内,第一紧固螺柱(9)下端的外螺纹段与内环支撑安装槽底壁中心部位设置的第一螺孔(2-3)组合,内环压紧盖板(7)套装在第一紧固螺柱上,与第一紧固螺柱上端的外螺纹段及配套的螺母配合,用于将安装在内环支撑上的被校形钛合金机匣零件中的内环固定;各第一辐板支撑(3)、第二辐板支撑(4)分别安装在外环支撑设置的定位槽(2-2)底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件中的每个辐板底面均有一个第一辐板支撑(3)和一个第二辐板支撑(4)对其支承,各第三辐板支撑(5)分别安装在外环支撑设置的定位槽(2-2)底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件中的每个辐板均有两个第三辐板支撑(5)紧靠其两侧定位;各外环压板组件(6)安装在外环支撑(2)上,用于将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环下端的定位台阶固定。

2. 根据权利要求1所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于外环压板组件(6)包括压板(6-1)、导向螺柱(6-2)和第二紧固螺柱(6-3),所述压板(6-1)上沿其长度方向设置有供第二紧固螺柱(6-3)穿过的第二过孔(6-1-2),第二过孔(6-1-2)为腰型孔,在第二过孔两端分别设置有与第二过孔衔接并贯穿压板两端的导向槽(6-1-1),所述导向槽(6-1-1)位于压板底面,其宽度与第二过孔宽度相同,所述第二紧固螺柱(6-3)的上端和下端均设置有外螺纹段,所述导向螺柱(6-2)的下端设置有外螺纹段;

外环支撑(2)为圆形底座(2-4)和圆台(2-5)构成的阶梯圆台体,所述底座(2-4)上从底座(2-4)与圆台(2-5)的交线至底座外沿之间沿底座的径向依次设置有与第二紧固螺柱(6-3)组合的第二螺孔(2-4-1)、与定位螺柱(6-2)组合的第三螺孔(2-4-2);

所述第二紧固螺柱(6-3)、定位螺柱(6-2)分别与第二螺孔(2-4-1)、第三螺孔(2-4-2)组合并通过配套的螺母安装在外环支撑的底座(2-4)上,所述压板(6-1)套装在第二紧固螺柱(6-3)上,通过底面设置的导向槽(6-1-1)与定位螺柱(6-2)上端组合,通过与第二紧

固螺柱(6-3)配套的垫圈和紧固螺母将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环下部定位台阶固定。

3. 根据权利要求1或2所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于所述第一辐板支撑(3)、第二辐板支撑(4)均由基座及与基座为一体的垂直支撑板构成,呈倒T字形。

4. 根据权利要求3所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于所述第一辐板支撑(3)和第二辐板支撑(4)的垂直支撑板的上端面为具有相同倾角的倾斜面,且第一辐板支撑(3)的整体高度高于第二辐板支撑(4)的整体高度。

5. 根据权利要求1或2所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于所述第三辐板支撑(5)为墩体结构,其两侧面为与被校形钛合金机匣零件中辐板两侧面相匹配的斜面。

6. 根据权利要求3所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于所述第三辐板支撑(5)为墩体结构,其两侧面为与被校形钛合金机匣零件中辐板两侧面相匹配的斜面。

7. 根据权利要求4所述钛合金机匣零件热处理校形工装,其特征在于所述第三辐板支撑(5)为墩体结构,其两侧面为与被校形钛合金机匣零件中辐板两侧面相匹配的斜面。

一种钛合金机匣零件热处理校形工装

技术领域

[0001] 本发明属于零件焊接与校形技术领域,涉及一种焊接与校形工装,具体涉及一种钛合金机匣零件热处理校形工装。

背景技术

[0002] 航空发动机某机匣零件如图12、图13所示,由内环、外环以及连接内环和外环的多条辐板焊接而成,其材料为钛合金。所述内环和外环之间的辐板具有一定的倾斜角度,且外环为薄壁圆锥筒体。由于此类零件为异型零件,且焊接工作量大,因而焊接后零件的内环和外环垂直方向以及辐板角向均会产生较大变形,不能满足使用要求,需要在焊接后进行校形并通过热处理稳定校形后的形状,但此类零件进行热处理校形必须有配套的校形工装。

发明内容

[0003] 本发明的目的旨在提供一种钛合金机匣零件热处理校形工装,用以校正焊接后的钛合金机匣零件,以保证校形后零件符合设计要求。

[0004] 本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装,包括内环支撑、外环支撑、第一辐板支撑、第二辐板支撑、第三辐板支撑、外环压板组件、内环压紧盖板和第一紧固螺柱;

[0005] 所述内环支撑为圆筒体,其上端端部从上至下依次设置有定位段和定位轴肩,定位轴肩以下部分为内环支撑主体部分,所述定位段的外圆柱面为定位面,定位段的外径与被校形钛合金机匣零件中内环的内孔孔径相匹配,所述定位轴肩上安装有第一角向定位销;

[0006] 所述外环支撑中心部位从下至上依次设置有内环支撑安装槽和定位槽,内环支撑安装槽底壁中心部位设置有与第一紧固螺柱上的外螺纹匹配的第一螺孔,定位槽底部的环面上安装有第二角向定位销,所述内环支撑安装槽的内径与内环支撑主体部分的外径相匹配,所述定位槽的内圆柱面为定位面,定位槽的内径与被校形钛合金机匣零件中外环下部的定位台阶的外径相匹配;

[0007] 所述第一辐板支撑的数量、第二辐板支撑的数量与被校形钛合金机匣零件中辐板的数量相同,所述第三辐板支撑的数量为被校形钛合金机匣零件中辐板数量的两倍,所述外环压板组件的数量至少为四套;

[0008] 所述第一紧固螺柱的上端和下端均设置有外螺纹段,所述内环压紧盖板的中心部位设置有供第一紧固螺柱穿过的第一过孔;

[0009] 使用时,内环支撑主体部分的下端安装在外环支撑中心部位设置的内环支撑安装槽内,第一紧固螺柱下端的外螺纹段与内环支撑安装槽底壁中心部位设置的第一螺孔组合,内环压紧盖板套装在第一紧固螺柱上,与第一紧固螺柱上端的外螺纹段及配套的螺母配合,用于将安装在内环支撑上的被校形钛合金机匣零件中的内环固定;各第一辐板支撑、第二辐板支撑分别安装在外环支撑设置的定位槽底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件中的每个辐板底面均有一个第一辐板支撑和一个第二辐板支撑对其支承,各第三辐

板支撑分别安装在外环支撑设置的定位槽底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件中的每个辐板均有两个第三辐板支撑紧靠其两侧定位；各外环压板组件安装在外环支撑上，用于将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环下端的定位台阶固定。

[0010] 上述钛合金机匣零件热处理校形工装，将由校形工装的內环支撑、外环支撑、第一辐板支撑、第二辐板支撑、第三辐板支撑、外环压板组件、內环压紧盖板和第一紧固螺柱装配被校形钛合金机匣零件进行热处理，从而完成对钛合金机匣零件校形，使其达到使用要求。

[0011] 上述钛合金机匣零件热处理校形工装，外环压板组件包括压板、导向螺柱和第二紧固螺柱，所述压板上沿其长度方向设置有供第二紧固螺柱穿过的第二过孔，第二过孔为腰型孔，在第二过孔两端分别设置有与第二过孔衔接并贯穿压板两端的导向槽，所述导向槽位于压板底面，其宽度与第二过孔宽度相同，所述第二紧固螺柱的上端和下端均设置有外螺纹段，所述导向螺柱的下端设置有外螺纹段；外环支撑为圆形底座和圆台构成的阶梯圆台体，所述底座上从底座与圆台的交线至底座外沿之间沿底座的径向依次设置有与第二紧固螺柱组合的第二螺孔、与定位螺柱组合的第三螺孔；所述第二紧固螺柱、定位螺柱分别与所述第二螺孔、第三螺孔组合并通过配套的螺母安装在外环支撑的底座上，所述压板套装在第二紧固螺柱上，通过底面设置的导向槽与定位螺柱上端组合，通过与第二紧固螺柱配套的垫圈和紧固螺母将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环下部定位台阶固定。

[0012] 上述钛合金机匣零件热处理校形工装，所述第一辐板支撑、第二辐板支撑均由基座及与基座为一体的垂直支撑板构成，呈倒T字形。基座上设置有安装孔；第一辐板支撑和第二辐板支撑经穿过安装孔的螺栓固定在外环支撑设置的定位槽底壁上。此外，为了与被校形钛合金机匣零件中的辐板匹配，第一辐板支撑和第二辐板支撑的垂直支撑板上端面为具有相同角度的倾斜面，且第一辐板支撑整体高度高于第二辐板支撑的整体高度。

[0013] 上述钛合金机匣零件热处理校形工装，第三辐板支撑为墩体结构，其两侧面为与被校形钛合金机匣零件中辐板两侧面相匹配的斜面。第三辐板支撑两端设置有安装孔；第三辐板支撑经穿过安装孔的螺栓固定在外环支撑设置的定位槽底壁上。

[0014] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0015] 1、本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装，通过內环支撑、外环支撑、內环压紧盖板、外环压板组件等部件，实现了对异型结构的钛合金机匣零件在焊接后进行热处理校形，保证了此类零件的加工质量，满足了使用要求。

[0016] 2、本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装，不仅定位结构简单，而且定位准确度高。

[0017] 3、本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装，其內环支撑、外环支撑、內环压紧盖板、外环压板组件等部件均为可拆卸式结构，且结构简单，组合时操作方便，因而有利于提高热处理校形功效和便于推广使用。

附图说明

[0018] 图1为本发明所述钛合金机匣零件热处理校形工装的结构示意图。

- [0019] 图2为图1的B-B剖视图。
- [0020] 图3为内环支撑的结构示意图。
- [0021] 图4为外环支撑的结构示意图。
- [0022] 图5为第一辐板支撑或第二辐板支撑的主视图。
- [0023] 图6为图5的俯视图。
- [0024] 图7为第三辐板支撑的主视图。
- [0025] 图8为图7的俯视图。
- [0026] 图9为外环压板组件的结构示意图。
- [0027] 图10为图9的俯视图。
- [0028] 图11为内环压紧盖板的结构示意图。
- [0029] 图12为被校形钛合金机匣零件的结构示意图。
- [0030] 图13为图12的A-A剖视图。
- [0031] 图14为本发明所述热处理校形工装与被校形钛合金机匣零件的组合示意图。
- [0032] 其中,1、内环支撑,1-1、定位段,1-2、定位轴肩,1-3、内环支撑主体部分,2、外环支撑,2-1、内环支撑安装槽,2-2、定位槽,2-3、第一螺孔,2-4、底座,2-4-1、第二螺孔,2-4-2、第三螺孔,2-5、圆台,3、第一辐板支撑,3-1、垂直支撑板,3-2、第一基座,4、第二辐板支撑,4-1、垂直支撑板,4-2、第一基座,5、第三辐板支撑,6、外环压板组件,6-1、压板,6-1-1、导向槽,6-1-2、第二过孔,6-2、导向螺柱,6-3、第二紧固螺柱,7、内环压紧盖板,7-1、第一过孔,8、第二角向定位销,9、第一紧固螺柱,10、第一角向定位销,11、被校形钛合金机匣零件,11-1外环,11-1-1、定位台阶,11-1-2、外环定位销孔,11-1-3、定位台阶的定位面,11-2、内环,11-2-1、内环定位销孔,11-2-2、内环的定位面11-3、辐板。

具体实施方式

[0033] 以下将结合附图通过实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施例,都属于本发明所保护的范围。

[0034] 本实施例针对的被校形钛合金机匣零件结构如图12至13所示,该被校形钛合金机匣零件11材料为TC4钛合金,由外环11-1、内环11-2以及连接外环11-1和内环11-2的三块辐板11-3组成,辐板环绕外环11-1和内环11-2圆周均匀分布。外环11-1为薄壁圆锥筒体,其下端设置有定位台阶11-1-1,定位台阶11-1-1的环形端面上设置有外环定位销孔11-1-2,定位台阶11-1-1的外圆柱面为外环的定位面11-1-3。内环11-2的内孔为圆形孔,其内孔的内壁为内环的定位面11-2-2,内环11-2的下环形端面上设置有内环定位销孔11-2-1。辐板11-3具有一定的倾斜角度,其一侧与外环11-1的内壁中部焊接在一起,另一侧面与内环11-2的外壁焊接在一起。被校形钛合金机匣零件11的外环11-1、内环11-2和辐板11-3经过焊接后,外环11-1和内环11-2角向位置与正确角向偏差为 1.5° ,外环11-1和内环11-2高度差超过正确位置3.0mm。由于被校形钛合金机匣零件11变形过大,不能满足使用要求,必须对其进行热处理校形。

[0035] 本实施例中用于对上述被校形钛合金机匣零件热处理校形的工装结构如图1、图2

所示,其包括内环支撑1、外环支撑2、第一辐板支撑3、第二辐板支撑4、第三辐板支撑5、外环压板组件6、内环压紧盖板7和第一紧固螺柱9。第一辐板支撑3的数量、第二辐板支撑4的数量与被校形钛合金机匣零件中辐板11-3的数量相同,第三辐板支撑5的数量为被校形钛合金机匣零件中辐板11-3数量的两倍;由于被校形钛合金机匣零件设置有三块辐板11-3,因此第一辐板支撑3的数量、第二辐板支撑4的数量均为三块,第三辐板支撑5的数量为六块。

[0036] 内环支撑1的结构如图1至图3所示,其为圆筒体,内环支撑1的上端端部从上至下依次设置有定位段1-1和定位轴肩1-2,定位轴肩1-2以下部分为内环支撑主体部分1-3,定位段1-1的外圆柱面为定位面,定位段1-1的外径与被校形钛合金机匣零件中内环的内孔孔径相匹配,定位轴肩1-2上安装有第一角向定位销10。

[0037] 外环支撑2的结构如图1、图2、图4所示,其为圆形底座2-4和圆台2-5构成的阶梯圆台体,外环支撑2的圆台2-5中心部位从下至上依次设置有内环支撑安装槽2-1和定位槽2-2,内环支撑安装槽2-1底壁中心部位设置有与第一紧固螺柱9上的外螺纹匹配的第一螺孔2-3,定位槽2-2底部的环面上安装有第二角向定位销8,内环支撑安装槽2-1的内径与内环支撑主体部分1-3的外径相匹配,定位槽2-2的内圆柱面为定位面,定位槽2-2的内径与被校形钛合金机匣零件中外环下部的定位台阶的外径相匹配;底座2-4上从底座2-4与圆台2-5的交线至底座外沿之间沿底座的径向依次设置有第二螺孔2-4-1、第三螺孔2-4-2。

[0038] 第一辐板支撑3和第二辐板支撑4的结构如图1、图2、图5、图6所示,第一辐板支撑3(或第二辐板支撑4)由第一基座3-2(或4-2)以及与第一基座3-2(或4-2)为一体的垂直支撑板3-1(或4-1)构成,第一辐板支撑3和第二辐板支撑4均呈倒T字形。此外,为了与被校形钛合金机匣零件11中辐板11-3结构匹配,第一辐板支撑3和第二辐板支撑4的垂直支撑板(3-1,4-1)上端面为具有相同角度的倾斜面,且第一辐板支撑3的整体高度高于第二辐板支撑4的整体高度。

[0039] 第三辐板支撑5的结构如图1、图2、图7、图8所示,其为墩体结构,第三辐板支撑5的两侧面为与被校形钛合金机匣零件11中辐板11-3两侧面相匹配的斜面。

[0040] 外环压板组件6的数量为四套。外环压板组件6的结构如图1、图2、图9、图10所示,其包括压板6-1、导向螺柱6-2和第二紧固螺柱6-3,压板6-1上沿其长度方向设置有供第二紧固螺柱6-3穿过的第二过孔6-1-2,第二过孔6-1-2为腰型孔,在第二过孔6-1-2两端分别设置有与第二过孔6-1-2衔接并贯穿压板两端的导向槽6-1-1,导向槽6-1-1位于压板6-1底面,其宽度与第二过孔宽度相同,第二紧固螺柱6-3与底座2-4上的第二螺孔2-4-1匹配,其上端和下端均设置有外螺纹段,导向螺柱6-2与底座2-4上的第三螺孔2-4-2匹配,其下端设置有外螺纹段。

[0041] 如图1、图2、图11所示,第一紧固螺柱9的上端和下端均设置有外螺纹段,内环压紧盖板7的中心部位设置有供第一紧固螺柱9穿过的第一过孔7-1。

[0042] 上述被校形钛合金机匣零件的组装方式为:内环支撑主体部分1-3的下端安装在外环支撑中心部位设置的内环支撑安装槽2-1内,第一紧固螺柱9下端的外螺纹段与内环支撑安装槽底壁中心部位设置的第一螺孔2-3组合,内环压紧盖板7套装在第一紧固螺柱上,与第一紧固螺柱上端的外螺纹段及配套的螺母配合,用于将安装在内环支撑1上的被校形钛合金机匣零件11中的内环11-2固定;各第一辐板支撑3、第二辐板支撑4分别安装在外环支撑设置的定位槽2-2底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件11中的每个辐板11-3

底面均有一个第一辐板支撑3和一个第二辐板支撑4对其支承,各第三辐板支撑5分别安装在外环支撑设置的定位槽2-2底壁上且安装位置应使被校形钛合金机匣零件11中的每个辐板11-3均有两个第三辐板支撑5紧靠其两侧定位;各外环压板组件6安装在外环支撑2上,用于将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件中的外环下端的定位台阶固定,其中,第二紧固螺柱6-3、定位螺柱6-2分别与第二螺孔2-4-1、第三螺孔2-4-2组合并通过配套的螺母安装在外环支撑的底座2-4上,压板6-1套装在第二紧固螺柱6-3上,通过底面设置的导向槽6-1-1与定位螺柱6-2上端组合,通过与第二紧固螺柱6-3配套的垫圈和紧固螺母将安装在外环支撑定位槽2-2中的被校形钛合金机匣零件11中的外环11-1下部定位台阶11-1-1固定。

[0043] 利用上述工装对上述焊接变形后的被校形钛合金机匣零件11进行热处理校形的步骤如下:

[0044] (1) 将内环支撑主体部分1-3的下端安装在外环支撑中心部位设置的内环支撑安装槽2-1内,将第一紧固螺柱9下端的外螺纹段与内环支撑安装槽2-1底壁中心部位设置的第一螺孔2-3组合并通过配套螺母紧固;

[0045] (2) 将被校形钛合金机匣零件中的内环11-2套装在内环支撑上端设置的定位段1-1上,并使内环的定位面11-2-2与内环支撑定位段1-1的定位面接触,内环11-2底面的销孔11-2-1与内环支撑上端的定位轴肩1-2上安装的第一角向定位销10组合,内环11-2的底面与内环支撑上端的定位轴肩上环面接触,完成内环11-2的定位;

[0046] (3) 将内环压紧盖板7套装在第一紧固螺柱9上,与第一紧固螺柱9上端的外螺纹段及配套的螺母配合,对被校形钛合金机匣零件11中的内环11-2施加预紧力,进行初步固定;

[0047] (4) 将外环压板组件6中的第二紧固螺柱6-3、定位螺柱6-2分别与外环支撑底座上的第二螺孔2-4-1、第三螺孔2-4-2组合并通过配套的螺母安装在外环支撑的底座2-4上,将外环压板组件6中的压板6-1套装在所述第二紧固螺柱6-3上,并通过其底面设置的导向槽6-1-1与定位螺柱6-2上端组合;

[0048] (5) 检查被校形钛合金机匣零件中的外环11-1下端的定位台阶11-1-1是否进入了外环支撑上设置的定位槽2-2内,定位台阶的定位面11-1-3与定位槽2-2内壁接触,外环下端定位台阶11-1-1上的销孔是否与定位槽2-2底部环面上安装的第二角向定位销8组合,外环下端定位台阶的底面是否与定位槽2-2底部的环面接触,若外环各部位已到位,则通过与所述第二紧固螺柱6-3配套的垫圈和紧固螺母将安装在外环支撑定位槽中的被校形钛合金机匣零件11中的外环下端的定位台阶11-1-1固定,然后对内环11-2进行紧固;若外环各部位未完全到位,则需调整至完全到位后再对外环下端的定位台阶11-1-1固定,并对内环11-2进行紧固;

[0049] (6) 在被校形钛合金机匣零件11中的各辐板11-3下方安装一个第一辐板支撑3和一个第二辐板支撑4,第一辐板支撑3和第二辐板支撑4的垂直支撑板(3-1,4-1)与辐板11-3的底面接触,对辐板11-3给予垂直支承,所述第一辐板支撑3、第二辐板支撑4固定在外环支撑设置的定位槽2-2底壁上;

[0050] (7) 在被校形钛合金机匣零件11中的各辐板11-3两侧分别安装一个第三辐板支撑5,两个第三辐板支撑5以辐板11-3的中心线为对称轴呈轴对称布置且它们紧靠辐板11-3两侧面,对辐板侧面定位,所述第三辐板支撑5固定在外环支撑设置的定位槽2-2底壁上;

[0051] (8) 将与工装组合并校形后的被校形钛合金机匣零件11放入真空炉中,抽真空使得真空炉内压强不大于0.133Pa,并将真空炉内升温至600℃~720℃,然后在该温度下保温3h~5h,对零件进行热处理;

[0052] (9) 热处理完成后,用工具将被校形钛合金机匣零件11从工装上卸下。

[0053] 经检测,校形后钛合金机匣零件的外环11-1和内环11-2角向位置与正确角向偏差由1.5°减少至0.3°,外环11-1和内环11-2高度差超过正确位置由3.0mm渐小至0.3mm,满足使用要求,因此上述钛合金机匣热处理校形工装的校正效果十分明显。

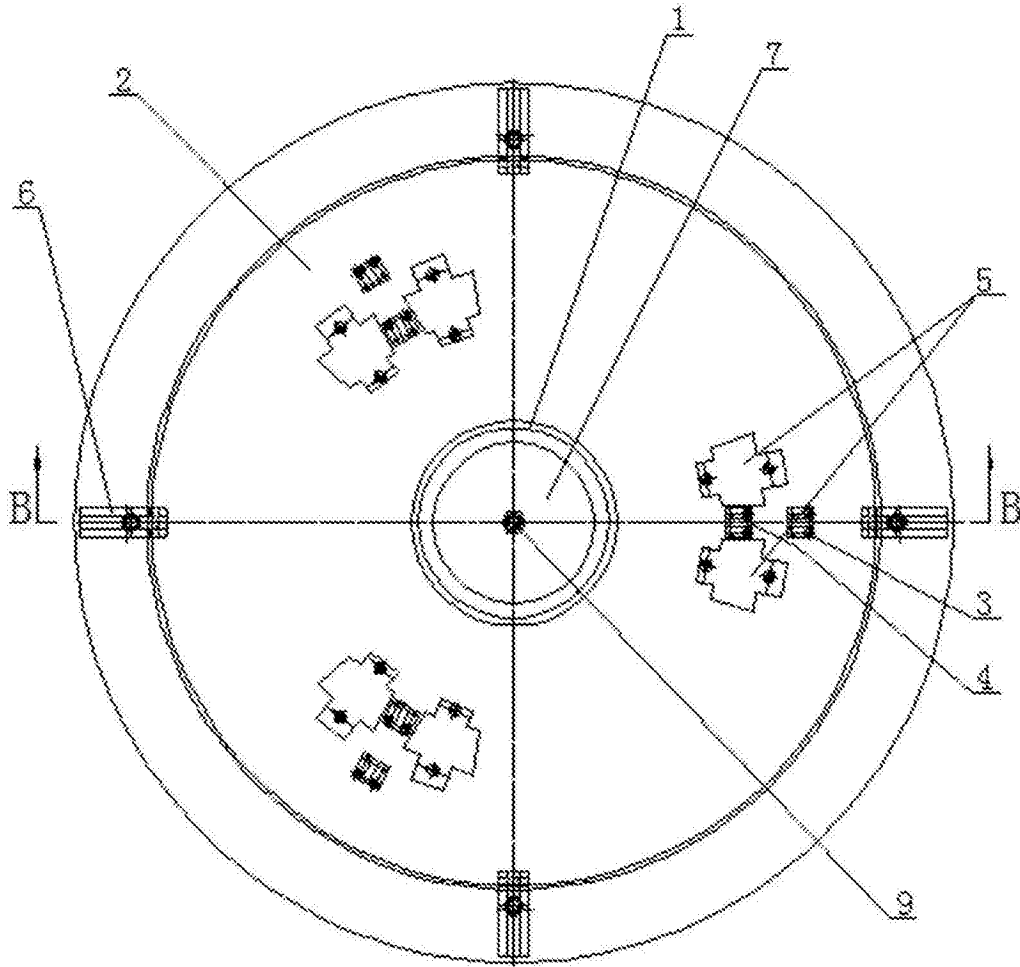


图1

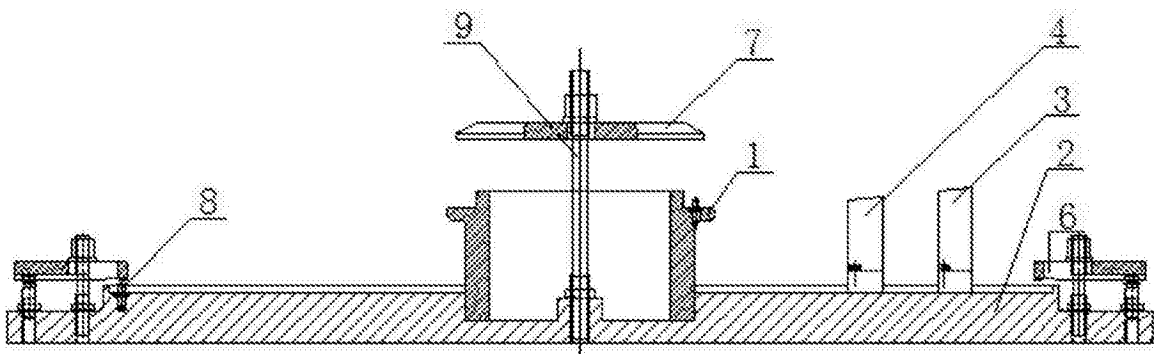


图2

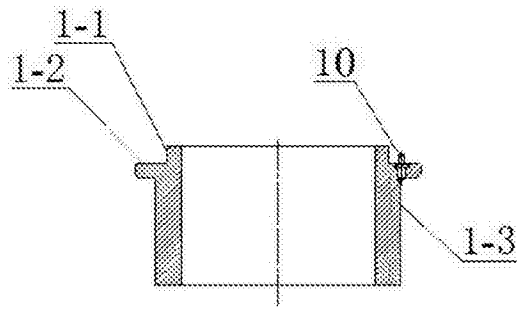


图3

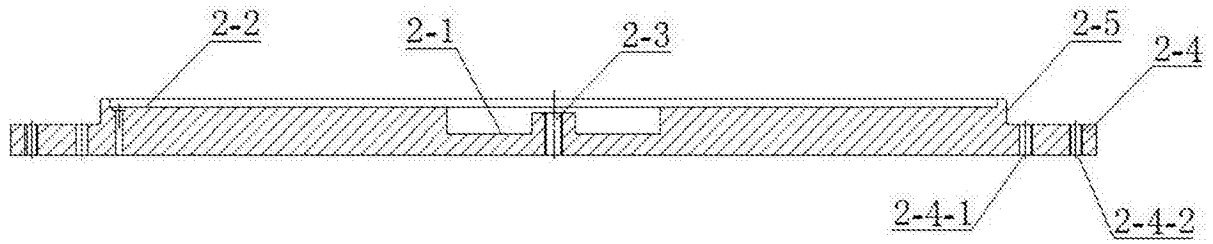


图4

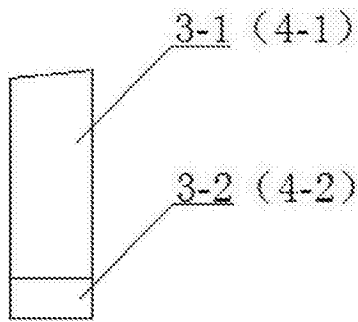


图5

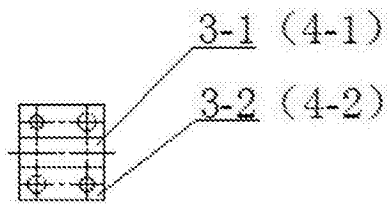


图6

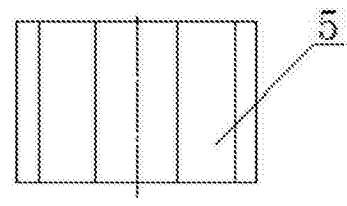


图7

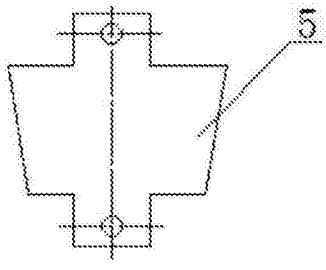


图8

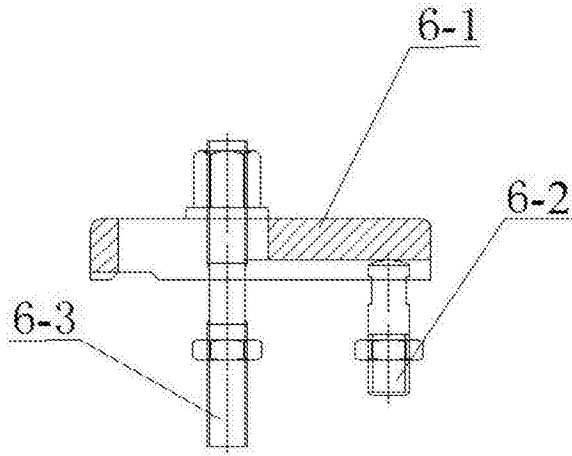


图9

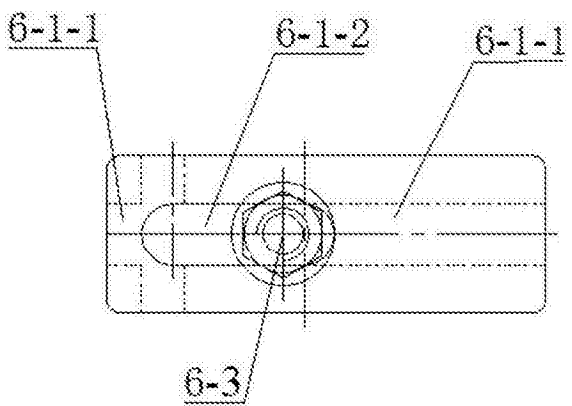


图10

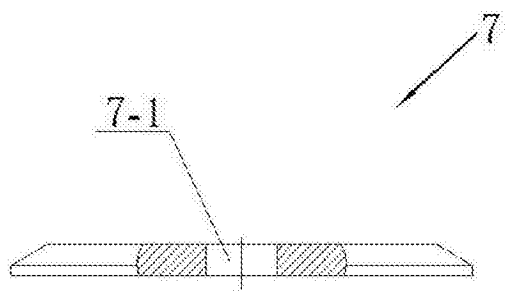


图11

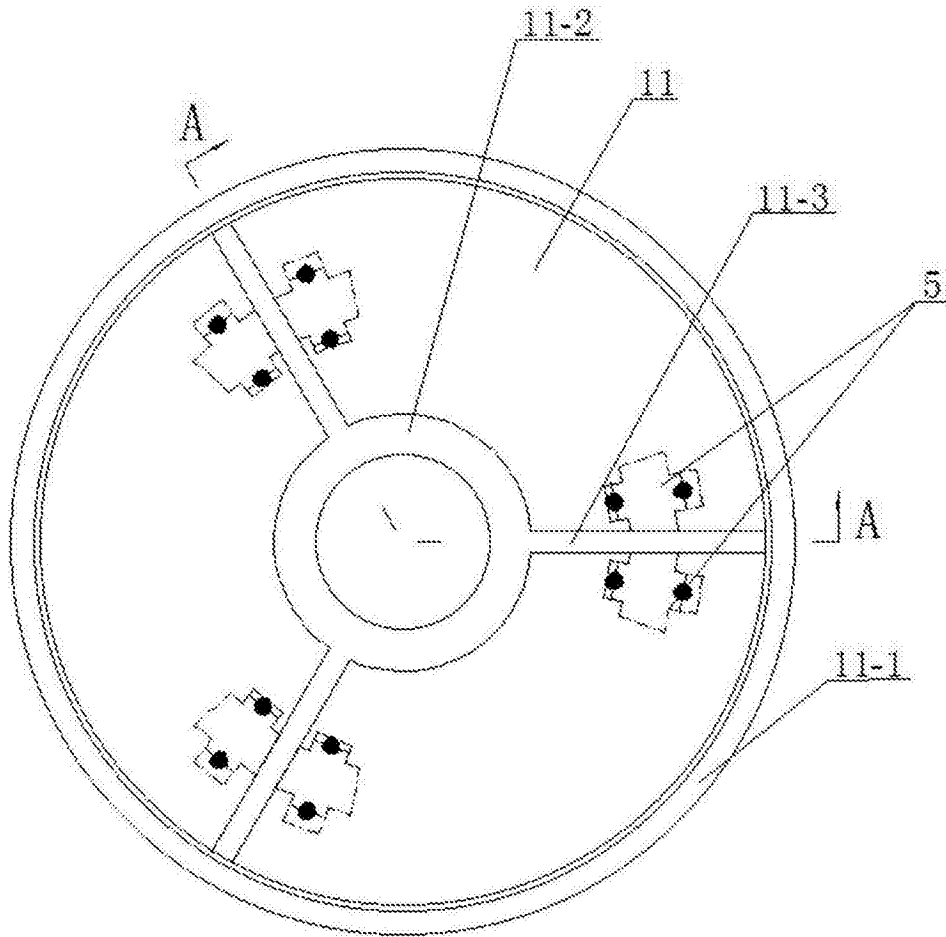


图12

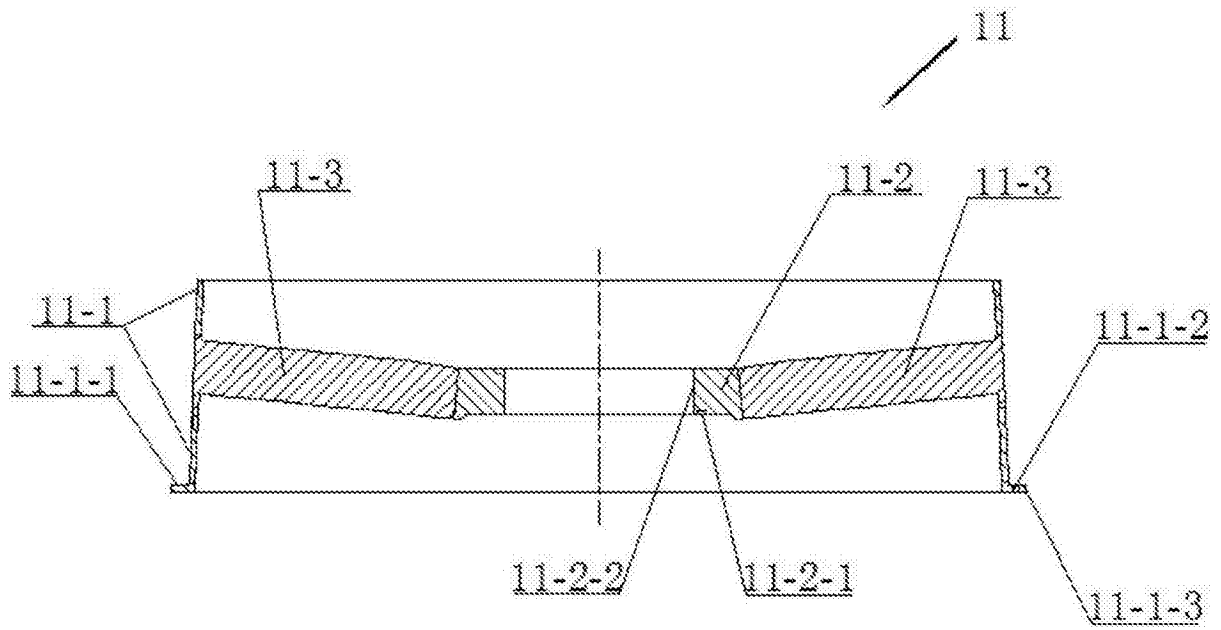


图13

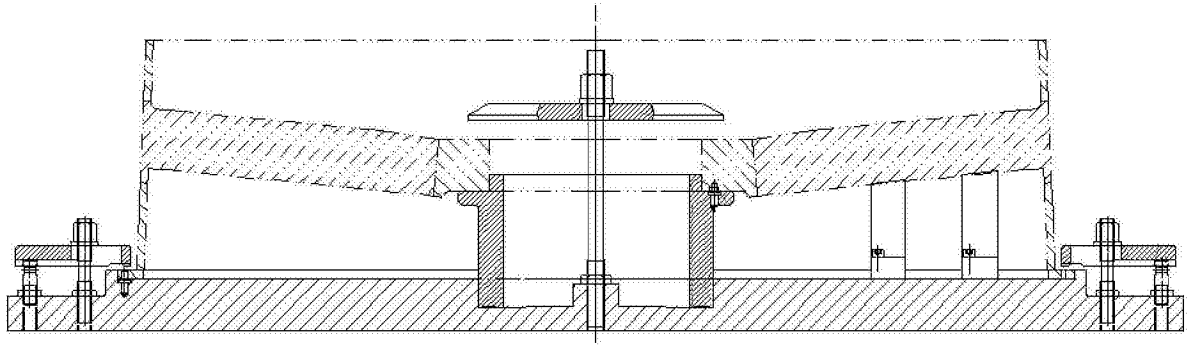


图14