



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105499323 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201510881085.3

(22)申请日 2015.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105499323 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 贵州安吉航空精密铸造有限责任公司

地址 561003 贵州省安顺市西秀区蔡官镇

(72)发明人 陈凯 朱明渝

(74)专利代理机构 贵阳派腾阳光知识产权代理  
事务所(普通合伙) 52110

代理人 管宝伟

(51)Int.Cl.

B21D 3/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 202366997 U,2012.08.08,

CN 103753099 A,2014.04.30,

CN 204396530 U,2015.06.17,

CN 204396533 U,2015.06.17,

CN 102925826 A,2013.02.13,

CN 202105905 U,2012.01.11,

CN 104492860 A,2015.04.08,

CN 103668025 A,2014.03.26,

CN 104924016 A,2015.09.23,

审查员 梁茜

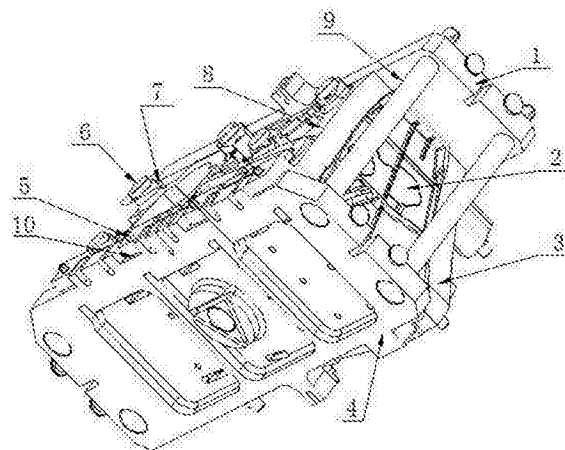
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装

(57)摘要

本发明公开了一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,属于熔模铸造技术领域,包括上压板、左侧板、右侧板和下底板,所述上压板、下底板、左侧板和右侧板共同围成一框体结构;所述左侧板和右侧板相对安装,分别活动连接于下底板两侧,左侧板和右侧板之间通过多组横螺杆连接;所述上压板通过多组纵螺杆与下底板活动连接,位于左侧板和右侧板上端,并与左侧板和右侧板的上端面之间保持间距。本技术方案针对薄壁、异形、大型框架类钛合金铸件的变形,探索热矫形方法,制作一套简单、经济、可操作性和可靠性强的矫形工装,确保铸件变形得到有效矫正,保证变形量在工艺要求范围内,满足设计要求,并形成了一套成熟的热矫形工艺。



1. 一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,其特征在于:包括上压板(1)、左侧板(8)、右侧板(3)和下底板(4),所述上压板(1)、下底板(4)、左侧板(8)和右侧板(3)共同围成一框体结构;所述左侧板(8)和右侧板(3)相对安装,分别活动连接于下底板(4)两侧,左侧板(8)和右侧板(3)之间通过多组横螺杆(6)连接;所述上压板(1)通过多组纵螺杆(9)与下底板(4)活动连接,位于左侧板(8)和右侧板(3)上端,并与左侧板(8)和右侧板(3)的上端面之间保持间距;所述下底板(4)和上压板(1)上设有镂空结构;

所述下底板(4)与左侧板(8)和右侧板(3)连接的位置设有定位槽(10),左侧板(8)装入定位槽(10)后通过螺栓(5)与下底板(4)连接,右侧板(3)装入定位槽(10)后通过横螺杆(6)与左侧板(8)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,其特征在于:所述上压板(1)、左侧板(8)、右侧板(3)和下底板(4)均采用耐热不锈钢制作。

3. 根据权利要求1所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,其特征在于:所述上压板(1)通过纵螺杆(9)连接后与左侧板(8)和右侧板(3)上端面之间的初始间距至少为20mm。

4. 根据权利要求1所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,其特征在于:所述横螺杆(6)的螺母端设有斜销(7)。

5. 根据权利要求1所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,其特征在于:所述上压板(1)和下底板(4)两端长超出左侧板(8)和右侧板(3)的长度,预留出纵螺杆(9)安装的位置。

## 一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装

### 技术领域

[0001] 本发明属于熔模铸造技术领域,涉及一种复杂的薄壁、异形、大型框架类铸件矫形技术,具体是涉及一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装。

### 背景技术

[0002] 随着航空技术的发展,高空高速成为当今世界先进飞行器研制的方向。飞行器要实现高空高速,提高推重比是关键,与其它金属材料相比,钛合金具有高的力学性能和较低的比重,因此成为飞行器设计师实现高空高速的首选金属材料之一。

[0003] 随着钛合金铸造工艺,特别是熔模精铸造工艺的发展与成熟,钛合金铸件结构越来越复杂,铸造工艺难度也越来越大。某支撑框架作为国内首个整体精铸框架式结构的大型薄壁钛合金铸件,其轮廓尺寸、结构形式对采用熔模精密铸造的方式铸造成型,存在很大的工艺难度,其难点主要集中在如何控制铸件变形。虽然在整个工艺流程中从蜡模工序就开始控制铸件变形,但在后期浇注后的铸件变形量仍然达到2.5~3.5mm甚至3.5mm以上,与理想的变形量范围相比,还存在一定差距;在这之前,生产车间没有生产过类似结构的铸件,所以在铸件矫形模具设计和矫形方法上都没有经验和数据积累。

[0004] 因此,急需一种方法或辅助装置,来解决目前国内生产的最大且最为复杂的薄壁异形框架类钛合金铸件的变形问题,填补国内在类似结构铸件热矫形经验积累的空白。

### 发明内容

[0005] 为此,本发明提供了一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,以解决复杂的薄壁异形框架类钛合金铸件矫形的问题。

[0006] 本发明是通过如下技术方案予以实现的。

[0007] 一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装,包括上压板、左侧板、右侧板和下底板,所述上压板、下底板、左侧板和右侧板共同围成一框体结构;所述左侧板和右侧板相对安装,分别活动连接于下底板两侧,左侧板和右侧板之间通过多组横螺杆连接;所述上压板通过多组纵螺杆与下底板活动连接,位于左侧板和右侧板上端,并与左侧板和右侧板的上端面之间保持间距。

[0008] 所述上压板、左侧板、右侧板和下底板均采用耐热不锈钢制作。

[0009] 所述下底板与左侧板和右侧板连接的位置设有定位槽,左侧板装入定位槽后通过螺栓与下底板连接,右侧板装入定位槽后通过横螺杆与左侧板连接。

[0010] 所述上压板通过纵螺杆连接后与左侧板和右侧板上端面之间的初始间距至少为20mm。

[0011] 所述下底板和上压板上设有镂空结构。

[0012] 所述横螺杆的螺母端设有斜销。

[0013] 所述上压板和下底板两端长超出左侧板和右侧板的长度,预留出纵螺杆安装的位置。

[0014] 本发明的有益效果是：

[0015] 本发明所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装，针对薄壁、异形、大型框架类钛合金铸件的变形，探索热矫形方法，制作一套简单、经济、可操作性和可靠性强的矫形工装，确保铸件变形得到有效矫正，保证变形量在工艺要求范围内，满足设计要求，并形成了一套成熟的热矫形工艺。

[0016] 采用该热矫形工装后，操作者在现场操作过程中，工装拆装操作方便，便于观察，结构强度好，不变形；其次，铸件变形量得到很好的控制，经过划线和三坐标检测，铸件变形量控制在1mm以下，效果非常好，铸件轮廓尺寸满足图纸要求和后期机加工要求；采用该结构工装，为后期生产类似结构铸件积累了宝贵的经验。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图。

[0018] 图中：1-上压板，2-铸件，3-右侧板，4-下底板，5-螺栓，6-横螺杆，7-斜销，8-左侧板，9-纵螺杆，10-定位槽。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图进一步描述本发明的技术方案，但要求保护的范围并不局限于所述。

[0020] 如图1所示，本发明所述的一种钛合金异形结构熔模铸件的热矫形工装，包括上压板1、左侧板8、右侧板3和下底板4，所述上压板1、下底板4、左侧板8和右侧板3共同围成一框体结构；所述左侧板8和右侧板3相对安装，分别活动连接于下底板4两侧，左侧板8和右侧板3之间通过多组横螺杆6连接；所述上压板1通过多组纵螺杆9与下底板4活动连接，位于左侧板8和右侧板3上端，并与左侧板8和右侧板3的上端面之间保持间距，上压板1通过纵螺杆9连接后与左侧板8和右侧板3上端面之间的初始间距至少为20mm。

[0021] 所述上压板1、左侧板8、右侧板3和下底板4均采用耐热不锈钢制作，下底板4和上压板1上设有镂空结构。

[0022] 所述下底板4与左侧板8和右侧板3连接的位置设有定位槽10，左侧板8装入定位槽10后通过螺栓5与下底板4连接，右侧板3装入定位槽10后通过横螺杆6与左侧板8连接，横螺杆6的螺母端设有斜销7，以防止横螺杆6的螺母发生松动。

[0023] 所述上压板1和下底板4两端长超出左侧板8和右侧板3的长度，预留出纵螺杆9安装的位置。

[0024] 本技术方案首先考虑的是热矫形工艺的可操作性和材料的热稳定性，其次考虑的是铸件结构对工装设计的影响，最后考虑的是铸件热矫形后的预期效果。综合考虑后，在工装设计上，首先采用耐热不锈钢，根据铸件外形轮廓进行工装设计、制作、校准，确保工装矫正正面的精度。具体设计及安装步骤如下：

[0025] (1) 考虑到装热矫形工装的可操作性，首先设计下底板4，在下底板4上开设镂空结构，以避免铸件2放置时底面的一些凸起部位与下底板4之间发生干涉；在下底板4两侧分别开设多个定位槽10，用于左侧板8和右侧板3的安装定位；设计左侧板8和右侧板3时，左侧板8和右侧板3的内侧面根据铸件2两侧的理论外形轮廓进行设计并校准。

[0026] (2) 安装时,首先将铸件2放置在下底板4上,并将铸件2底面的一些非重要部位通过下底板4上的镂空结构让开,以免发生干涉,将铸件2在下底板4上放置平整后,将左侧板8和右侧板3下端分别与下底板4两侧的定位槽10连接到位,并通过螺栓5将左侧板8与下底板4连接固定。

[0027] (3) 将横螺杆6穿过左侧板8、铸件2、右侧板3,将右侧板3与左侧板8连接,稍微带力拧紧,使左侧板8和右侧板3的内侧面与铸件2两侧待矫正面贴合,在横螺杆6的螺母端打入斜销7,防止螺母松动;左侧板8和右侧板3的高度略低于铸件2的高度。

[0028] (4) 设计上压板1时,同样在上压板1上设置镂空结构,以避免铸件2上表面凸起的非矫正面;通过纵螺杆9将上压板1与下底板4连接,同时与左侧板8和右侧板3在高度方向保持20mm的初始间距,以免后续施力时与左侧板8和右侧板3发生干涉。

[0029] (5) 待上压板1、下底板4、左侧板8、右侧板3均装夹到位后,开始缓慢拧紧各纵螺杆9,要求所有纵螺杆9要基本均匀、一致的通过旋转螺母施加压力,保证铸件2在受挤压力下与左右两侧板内表面完全贴合,以实现结构矫正。

[0030] 实施热矫形工艺时,操作步骤如下:

[0031] 清理工装表面杂质,保证工装各结合面清洁;将下底板4放在地面上,并用垫块垫上四个角,以便后续吊装;在底板上放入铸件2,确保铸件2放置到位后不存在干涉;将左侧板8和右侧板3安装在下底板4两侧的定位槽10中,确保安装到位,然后用螺栓5将左侧板8与下底板4连接紧固,从左侧板8外侧穿入横螺杆6,穿过铸件2和右侧板3,将右侧板3与左侧板8连接,横螺杆6共5根;均匀拧动各横螺杆6,稍微带力,使左侧板8和右侧板3内侧与铸件2之间的结合面完全贴合,在各横螺杆6螺母端的切口处放入斜销7,防止右侧板3滑动移位。

[0032] 紧接着放置上压板1,并通过纵螺杆9与底板连接,确保上压板1与左侧板8和右侧板3之间不会发生干涉,纵螺杆9共设置6根,均匀分布。

[0033] 在右侧板3一侧旋转5根横螺杆6的螺母,对右侧板3均匀施加压力,使其缓慢、均匀地夹紧铸件2,从而保证铸件2的变形位置逐步与左侧板8和右侧板3贴合;缓慢旋转各纵螺杆9上的螺母,同样使其缓慢、均匀地对上压板1施加压力,使铸件2上下表面均与上压板1和下底板4的内侧面紧密贴合;最后进行真空高温热矫形,使铸件2的变形位置在热矫形高温状态下铸件稳定,得到矫正。

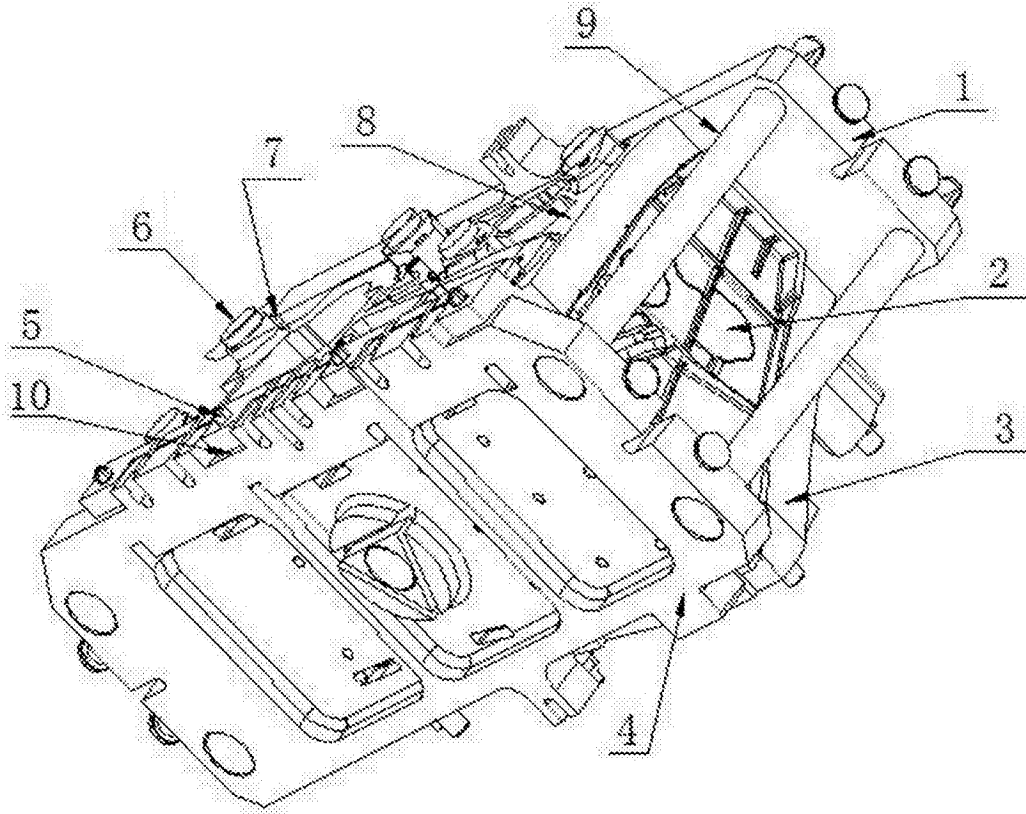


图1