



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105364407 B

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201510819434.9

(22)申请日 2015.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105364407 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 沈阳黎明航空发动机(集团)有限  
责任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街6  
号

(72)发明人 沈志云 马芳薇 陈国文 卢成玉  
杨玉洁

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事  
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 李晓光

(51)Int.Cl.

B23P 6/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102554552 A,2012.07.11,

CN 202240618 U,2012.05.30,

CN 204160318 U,2015.02.18,

CN 103418984 A,2013.12.04,

CN 102049695 A,2011.05.11,

CN 202088096 U,2011.12.28,

CN 102554552 A,2012.07.11,

审查员 朱俊

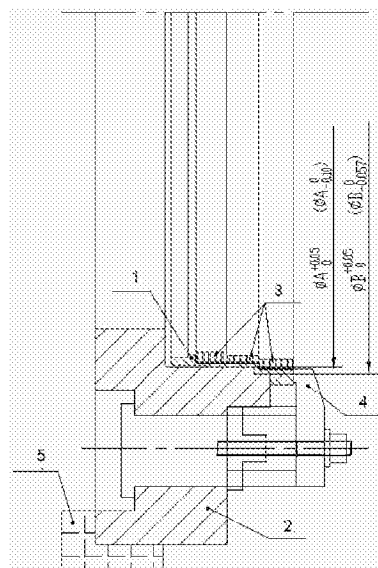
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法

(57)摘要

本发明涉及一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,包括以下步骤:车加工去蜂窝:最大限度的去除损伤蜂窝,使剩余蜂窝控制在最少范围内;手工打磨去除剩余的蜂窝:通过分度头将环形零件剩余的蜂窝全部去除;安装夹具:将车加工去蜂窝夹具放在机床的卡盘上夹紧,找正后夹紧夹具;安装零件:将零件放进车加工去蜂窝夹具里,用压板压紧;车蜂窝:选用硬质合金刀具,采用低转速、大切深去除蜂窝,当车削表面局部露出基体时,停止加工,卸下零件。本发明实现对零件的合理约束、压紧并控制变形进一步增大,使得去除蜂窝损伤工艺过程更加平稳、加工质量和效率进一步提升,具有工艺方案新颖、合理,去蜂窝打磨效率高、质量稳定、零件变形小等特点。



1. 一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,其特征在于包括以下步骤:

车加工去蜂窝:最大限度的去除损伤蜂窝,使剩余蜂窝控制在最少范围内;

手工打磨去除剩余的蜂窝:通过分度头将环形零件剩余的蜂窝全部去除;

所述手工打磨去除剩余的蜂窝步骤为:

安装夹具:将打磨夹具放在分度盘的三爪卡盘上涨紧,夹具与零件保持过渡配合;

安装零件:将零件放进打磨夹具里,利用分度头的锁紧固定功能固定蜂窝打磨位置,将分度销插入分度盘的孔中锁紧;

打磨蜂窝:分粗、精两个工步进行,粗加工打磨时,将磨头放在风钻中夹紧,手持风钻打磨剩余蜂窝,完成局部打磨后,将锁紧销拔出,再分度锁紧,继续打磨,完成全部粗加工打磨;精加工打磨时,手持旋转锉打磨粗加工打磨后剩余蜂窝,完成局部打磨后,将锁紧销拔出,再分度锁紧,继续打磨,直至去除全部剩余蜂窝。

2. 按权利要求1所述的薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,其特征在于:所述车加工去蜂窝为操作步骤为:

安装夹具:将车加工去蜂窝夹具放在机床的卡盘上夹紧,找正后夹紧夹具;

安装零件:将零件放进车加工去蜂窝夹具里,用压板压紧;

车蜂窝:选用硬质合金刀具,采用低转速、大切深去除蜂窝,当车削表面局部露出基体时,停止加工,卸下零件。

3. 按权利要求2所述的薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,其特征在于:车加工去蜂窝夹具为中空扁圆柱结构,具有底座,零件放置于底座上,中空扁圆柱结构内部与零件外缘配合,中空扁圆柱结构壁上设有固定孔,通过固定孔安装用于限定零件位置的压板。

4. 按权利要求1所述的薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,其特征在于:打磨夹具为中空扁圆柱结构,具有底座,零件放置于底座上,中空扁圆柱结构内部与零件外缘过渡配合。

## 一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种零件损伤去除技术,具体的说是一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法。

### 背景技术

[0002] 蜂窝零组件在使用一定时间后,蜂窝磨损严重,需要将损伤的蜂窝去除,更换新蜂窝。蜂窝去除通常分两步进行,首先,采用车削方法去除大部分蜂窝,然后通过手工打磨的方法将剩余蜂窝全部去除,再重新焊接新蜂窝。

[0003] 车加工去蜂窝,通常用三爪或四爪卡盘径向夹紧零件,由于薄壁环形蜂窝属于弱刚性零件,在自由状态下变形较大,加上零件装夹变形,使得车加工后剩余的蜂窝较多,增加了后续手工打磨的工作量。通常剩余蜂窝打磨时,将零件自由状态竖立放置在钳工台上,操作者需手持零件和气动旋转工具(风钻)进行打磨。一是零件自由状态竖立放置会增大零件的变形,二是打磨中一只手拿零件、另一只手拿风钻,还需不断调整环形零件的打磨位置,对打磨质量和打磨效率都有一定的影响。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中剩余蜂窝零组件打磨时需手持工件且不断调整环形零件的打磨位置,对打磨质量和打磨效率都有一定的影响等不足,本发明要解决的技术问题是提供一种

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 本发明一种薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,包括以下步骤:

[0007] 车加工去蜂窝:最大限度的去除损伤蜂窝,使剩余蜂窝控制在最少范围内;

[0008] 手工打磨去除剩余的蜂窝:通过分度头将环形零件剩余的蜂窝全部去除。

[0009] 所述车加工去蜂窝为操作步骤为:

[0010] 安装夹具:将车加工去蜂窝夹具放在机床的卡盘上夹紧,找正后夹紧夹具;

[0011] 安装零件:将零件放进车加工去蜂窝夹具里,用压板压紧;

[0012] 车蜂窝:选用硬质合金刀具,采用低转速、大切深去除蜂窝,当车削表面局部露出基体时,停止加工,卸下零件。

[0013] 车加工去蜂窝夹具为中空的扁圆柱结构,具有底座,零件放置于底座上,中空的扁圆柱结构内部与零件外缘配合,中空的扁圆柱结构壁上设有固定孔,通过固定孔安装用于限定零件位置的压板。

[0014] 所述手工打磨去除剩余的蜂窝步骤为:

[0015] 安装夹具:将打磨夹具放在分度盘的三爪卡盘上涨紧,夹具与零件保持过渡配合;

[0016] 安装零件:将零件放进打磨夹具里,利用分度头的锁紧固定功能固定蜂窝打磨位置,将分度销插入分度盘的孔中锁紧;

[0017] 打磨蜂窝:分粗、精两个工步进行,粗加工打磨时,将磨头放在风钻中夹紧,手持风

钻打磨剩余蜂窝,完成局部打磨后,将锁紧销拔出,再分度锁紧,继续打磨,完成全部粗加工打磨;精加工打磨时,手持旋转锉打磨粗加工打磨后剩余蜂窝,完成局部打磨后,将锁紧销拔出,再分度锁紧,继续打磨,直至去除全部剩余蜂窝。

[0018] 打磨夹具为中空扁圆柱结构,具有底座,零件放置于底座上,中空扁圆柱结构内部与零件外缘过渡配合。

[0019] 本发明具有以下有益效果及优点:

[0020] 1. 本发明提供的薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法,改变了传统去蜂窝的工艺设计理念,突破了薄壁环形蜂窝零件变形控制及打磨质量等技术关键,通过夹具约束及分度头功能的运用,实现对零件的合理约束、压紧并控制变形进一步增大,使得去除蜂窝损伤工艺过程更加平稳、加工质量和效率进一步提升。

[0021] 2. 本发明方法具有工艺方案新颖、合理,去蜂窝打磨效率高、质量稳定、零件变形小等特点。满足航空发动机蜂窝损伤零件修理的需求并有效解决蜂窝打磨劳动强度大、效率低及零件变形控制等技术质量难题。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明车加工去蜂窝夹具结构示意图;

[0023] 图2为本发明打磨夹具结构示意图;

[0024] 图3为本发明车加工去蜂窝示意图;

[0025] 图4为本发明打磨剩余蜂窝示意图。

[0026] 其中,1为零件,2为车加工去蜂窝夹具,3为蜂窝,4为压板,5为四爪卡盘,6为打磨夹具,7为三爪卡盘。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合说明书附图对本发明作进一步阐述。

[0028] 本发明薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤去除的方法包括以下步骤:

[0029] 车加工去蜂窝:最大限度的去除损伤蜂窝,使剩余蜂窝控制在最少范围内;

[0030] 手工打磨去除剩余的蜂窝:通过分度头将环形零件剩余的蜂窝全部去除。

[0031] 本实施例中,首先进行车加工去蜂窝,去除大部分蜂窝,一是采用专用夹具将待去除蜂窝的表面控制在约束状态(归圆),最大限度的去除损伤蜂窝,使剩余蜂窝控制在最少范围内;二是采用轴向压紧方式,控制零件装夹变形。

[0032] 所述车加工去蜂窝为操作步骤为:

[0033] 安装夹具:将车加工去蜂窝夹具放在机床的卡盘上夹紧,找正后夹紧夹具;

[0034] 安装零件:将零件放进车加工去蜂窝夹具里,用压板压紧;

[0035] 车蜂窝:选用硬质合金刀具,采用低转速、大切深去除蜂窝,当车削表面局部露出基体时,停止加工,卸下零件。

[0036] 其次,手工打磨去除剩余的蜂窝,采用打磨夹具约束+分度头的工艺方法,一是利用分度头上三爪卡盘涨紧打磨夹具,打磨夹具与零件应保持过渡配合,避免二者在打磨时产生位移。二是利用分度头的锁紧固定功能固定蜂窝打磨位置,通过分度不断变换蜂窝的打磨位置,将环形零件剩余的蜂窝全部去除。打磨时,可双手握持风钻进行打磨,使得打磨

过程更加平稳、提高打磨质量和打磨效率。

[0037] 所述手工打磨去除剩余的蜂窝步骤为：

[0038] 安装夹具：将打磨夹具放在分度盘的三爪卡盘上涨紧，夹具与零件保持过渡配合；

[0039] 安装零件：将零件放进打磨夹具里，利用分度头的锁紧固定功能固定蜂窝打磨位置，将分度销插入分度盘的孔中锁紧；

[0040] 打磨蜂窝：分粗、精两个工步进行，粗加工打磨时，将磨头放在风钻中夹紧，手持风钻打磨剩余蜂窝，完成局部打磨后，将锁紧销拔出，再分度锁紧，继续打磨，完成全部粗加工打磨；精加工打磨时，手持旋转锉打磨粗加工打磨后剩余蜂窝，完成局部打磨后，将锁紧销拔出，再分度锁紧，继续打磨，直至去除全部剩余蜂窝。

[0041] 如图1所示，车加工去蜂窝夹具为中空扁圆柱结构，具有底座，零件放置于底座上，中空扁圆柱结构内部与零件外缘配合，中空扁圆柱结构壁上设有固定孔，通过固定孔安装用于限定零件位置的压板。

[0042] 如图2所示，打磨夹具为中空扁圆柱结构，具有底座，零件放置于底座上，中空扁圆柱结构内部与零件外缘过渡配合。

[0043] 应用本发明方法去除薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤的过程如下：

[0044] 在薄壁环形蜂窝零件蜂窝损伤修复中，使用本发明所设计的工装和工艺方法，对损伤的蜂窝进行去除。按照操作步骤逐项进行，首先将车加工去蜂窝夹具放在机床的四爪卡盘上（如图3所示），找正后夹紧车加工去蜂窝夹具，将零件放进车加工去蜂窝夹具里用压板压紧；开始车蜂窝，当车削表面局部露出基体时，停止加工，卸下零件。将打磨剩余蜂窝的打磨夹具放在分度盘三爪卡盘上涨紧，将零件放在打磨夹具中后将分度盘锁紧，打磨剩余蜂窝，完成局部打磨后，将锁紧销拔出，再分度锁紧，继续打磨，直至去除全部剩余蜂窝。具体方案如下：

[0045] 车加工去蜂窝

[0046] 1) 车加工去蜂窝夹具结构

[0047] 车加工去蜂窝夹具约束表面与零件2个蜂窝外圆表面尺寸 $\Phi A$ 、 $\Phi B$ 配合，考虑零件的安装，采用过渡配合，压板轴向压紧；（见图1）

[0048] 2) 车蜂窝操作步骤

[0049] 安装车加工去蜂窝夹具：将车加工去蜂窝夹具放在机床的四爪卡盘上轻轻夹紧，找正后夹紧车加工去蜂窝夹具；

[0050] 安装零件：将零件放进车加工去蜂窝具里，用压板压紧；（见图3）

[0051] 车蜂窝：选用YD15硬质合金刀具，采用低转速、大切深去除蜂窝，当车削表面局部露出基体时，停止加工，卸下零件。

[0052] 打磨剩余蜂窝

[0053] 1) 打磨夹具结构

[0054] 打磨夹具约束表面与零件2个蜂窝外圆表面尺寸 $\Phi A$ 、 $\Phi B$ 配合，考虑零件的安装，采用过渡配合；（见图2）

[0055] 2) 打磨蜂窝操作步骤

[0056] 安装打磨夹具：将打磨夹具放在分度盘的三爪卡盘上涨紧；（见图4）

[0057] 安装零件：将零件放进打磨夹具里，将分度销插入分度盘的孔中锁紧；（见图4）

[0058] 打磨蜂窝：分粗、精两个工步进行，分别选用碳化硅磨头和硬质合金旋转锉打磨、抛修。先进行粗加工，将碳化硅磨头放风在风钻中夹紧，手持风钻打磨剩余蜂窝，完成局部打磨后，将锁紧销拔出，再分度锁紧，继续打磨，完成全部粗加工打磨；精加工用硬质合金旋转锉，操作步骤与粗加工相同，直至去除全部剩余蜂窝。

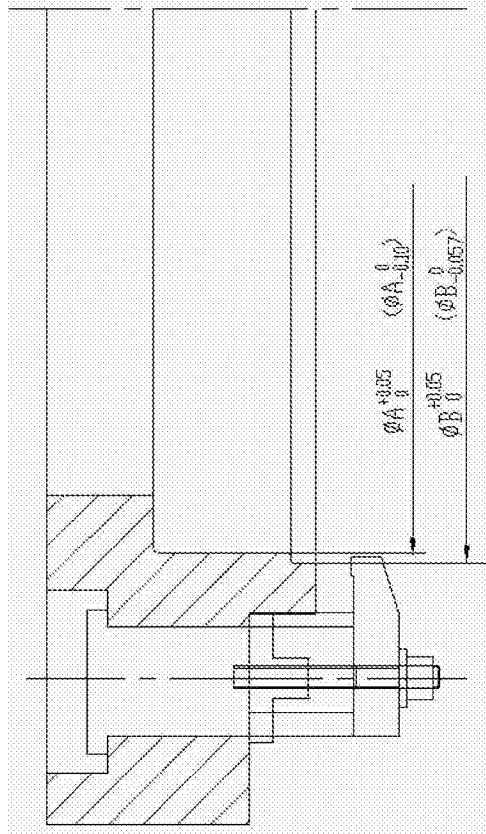


图1

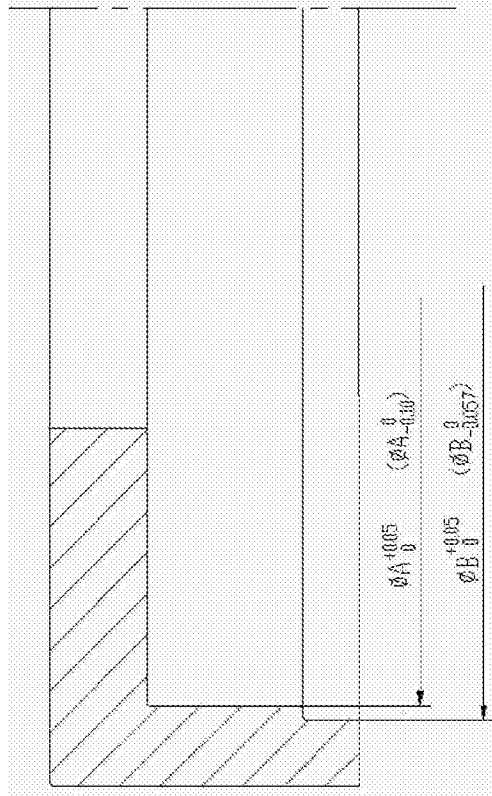


图2



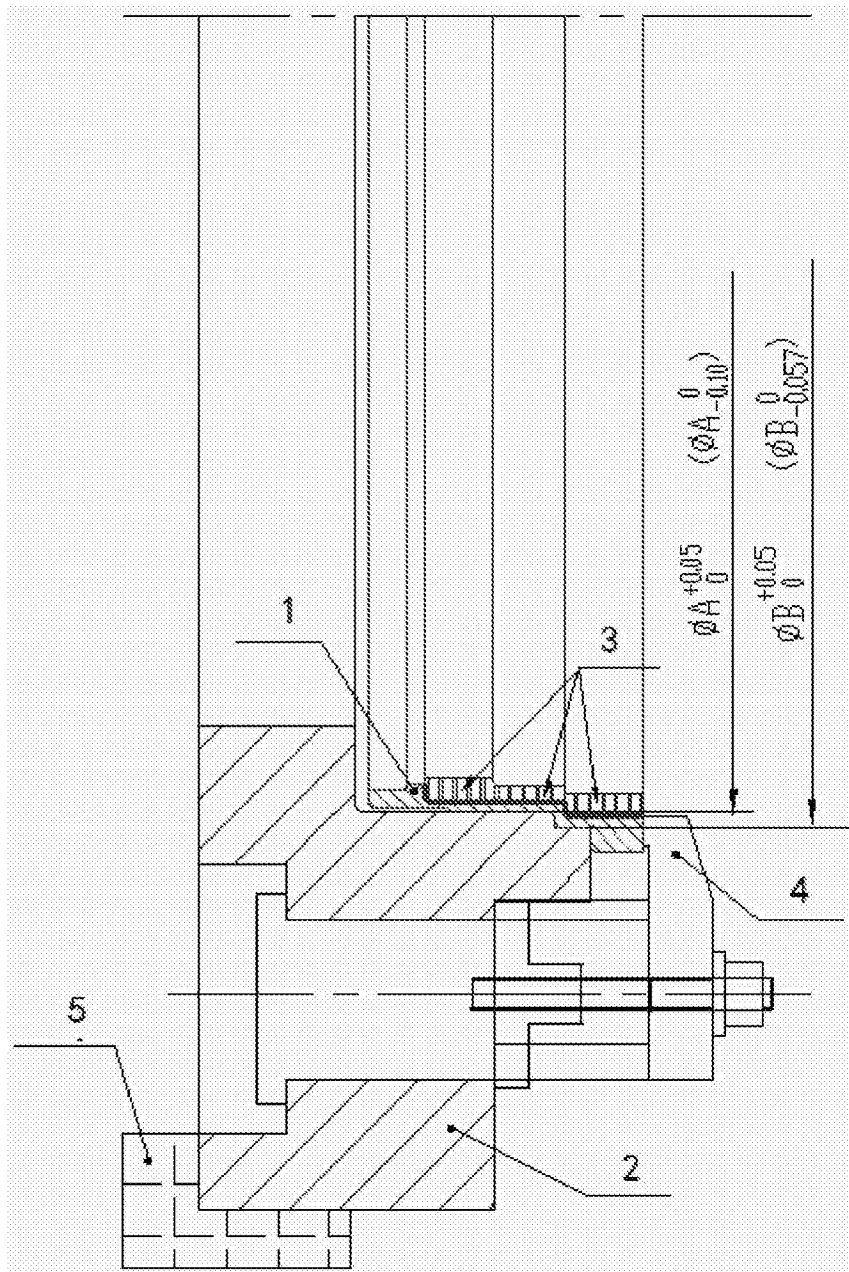


图3

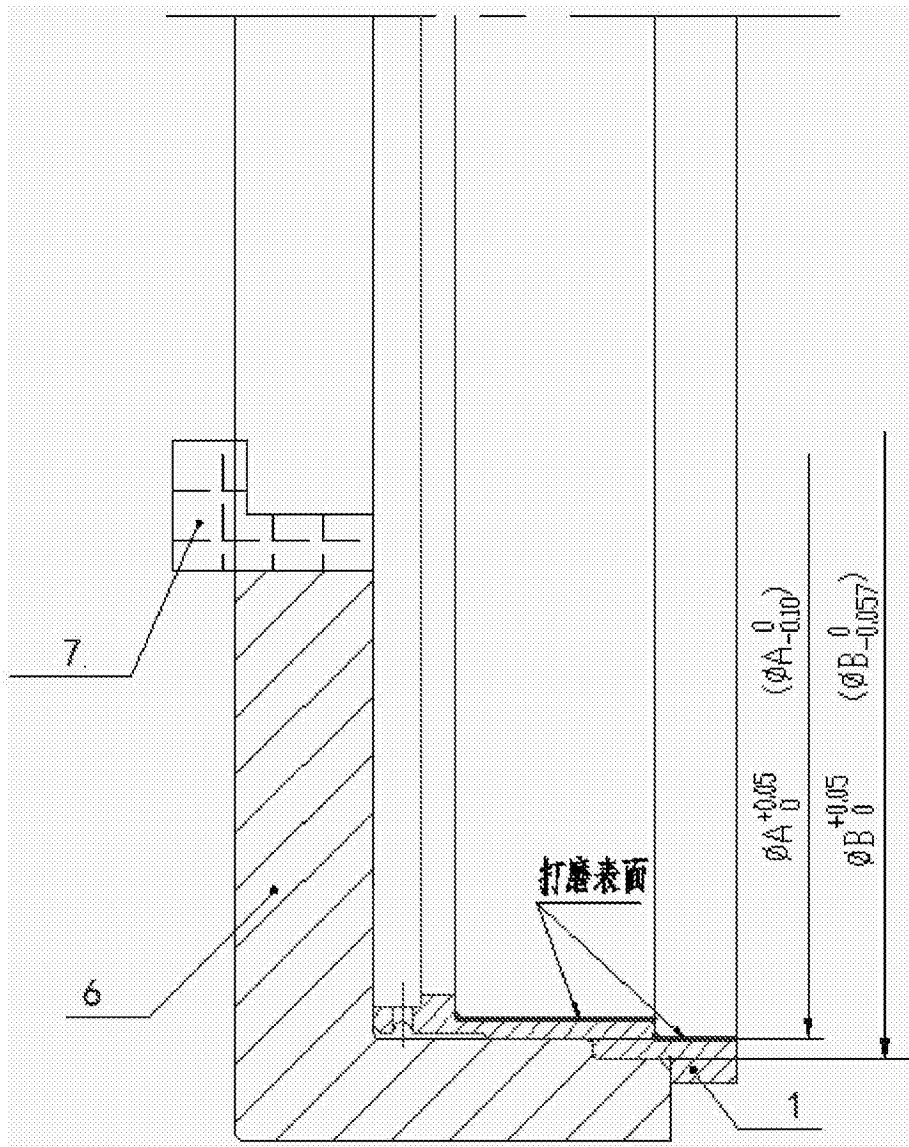


图4