



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103586770 B

(45) 授权公告日 2016.02.10

(21) 申请号 201310617041.0

1-8.

(22) 申请日 2013.11.27

CN 1528562 A, 2004.09.15, 说明书第1页第3段, 第2页第1,2段、附图2.

(73) 专利权人 中航工业哈尔滨轴承有限公司
地址 150025 黑龙江省哈尔滨市利民开发区
兴业路2号

CN 102179709 A, 2011.09.14, 全文.

CN 202079481 U, 2011.12.21, 全文.

DE 102012100503 A1, 2013.07.25, 全文.

(72) 发明人 唐双晶 刘勇 王松 杨树新
高阳 马国滨 刘明阳 赵生明
王福成

审查员 佟晓明

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 高媛

(51) Int. Cl.

B24B 41/06(2012.01)

B24B 19/06(2006.01)

(56) 对比文件

CN 203542364 U, 2014.04.16, 权利要求

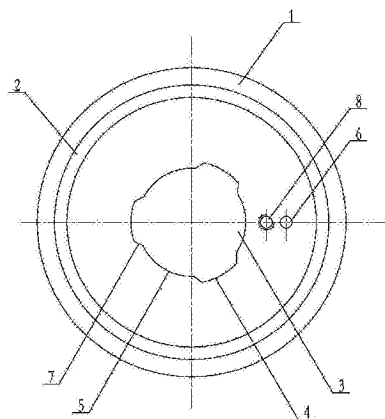
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法

(57) 摘要

一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法,它涉及一种磨削夹具的加工方法。本发明为了解决现有三瓣波轴承外滚道存在加工难度大,导致加工周期长以及废品率高的问题。本发明的磨削夹具为圆盘状夹具体,夹具体上靠近其外沿处设有圆环状凸台,夹具体的中心设有不规则圆孔,不规则圆孔与圆环状凸台之间设有定位孔。磨削夹具的加工方法:步骤一、加工工件毛坯外端面和圆环状凸台;步骤二、磨削端面、外圆、内孔;步骤三、钻削定位孔铣削不规则圆孔;步骤四、对加工后的工件进行淬火及冷处理;步骤五、磨削端面、外、内表面,最后采用数控机床,磨削复杂的非圆内孔表面。本发明用于三瓣波轴承外滚道的磨削。



1. 一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法,其特征在于:其具体加工步骤如下:

步骤一、在车床上加工工件毛坯外端面和圆环状凸台;

步骤二、在磨床上磨削端面、外圆、内孔;

步骤三、在钻铣加工中心车床上钻削定位孔,铣削不规则圆孔;

步骤四、对加工后的工件进行淬火及冷处理,淬火及冷处理后的工件洛氏硬度为60-64;

步骤五、将经过淬火及冷处理的工件在曲线磨床上磨削端面、外、内表面,最后采用专门的数控机床,磨削复杂的非圆内孔表面,磨削的圆度为 $0.7\mu\text{m}$;壁厚为 $1\mu\text{m}$;直径差为 $1\mu\text{m}$;垂直差为 $1\mu\text{m}$,至此,完成了对用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工;

采用上述步骤一至五加工的用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具包括夹具体(1),所述夹具体(1)为圆盘状夹具体,夹具体(1)上靠近其外沿处设有圆环状凸台(2),夹具体(1)的中心设有不规则圆孔(3),所述不规则圆孔(3)包括三段第一圆弧(4)、三段第二圆弧(5)和多段过渡圆弧(7),三段第一圆弧(4)和三段第二圆弧(5)间隔设置,且每一段第一圆弧(4)与每一段第二圆弧(5)的交汇处设有过渡圆弧(7),共同围设成不规则圆孔(3),第一圆弧(4)的直径小于第二圆弧(5)的直径,所述不规则圆孔(3)与圆环状凸台(2)之间设有定位孔(6)。

2. 根据权利要求1所述的用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法,其特征在于:步骤一中的工件毛坯材料为GCr15。

一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磨削夹具的加工方法,具体涉及一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法。

背景技术

[0002] “三瓣波”型滚道轴承是在航空发动机上使用的短圆柱滚子轴承。该轴承的特点是转速高,载荷大,为防止滚子在旋转过程中出现轻载打滑现象,其滚道设计成“三瓣波”的梅花瓣形的轮廓曲线,其滚道形状的各项精度要求严格,由于“三瓣波”型中通过中心的每点直径差小于 $2\mu\text{m}$,存在加工难度大,又没有专用的磨削夹具,导致加工周期长以及废品率高的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有三瓣波轴承外滚道存在加工难度大,导致加工周期长以及废品率高的问题。进而提供一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工方法,其具体加工步骤如下:

[0006] 步骤一、在车床上加工工件毛坯外端面和圆环状凸台;

[0007] 步骤二、在磨床上磨削端面、外圆、内孔;

[0008] 步骤三、在钻铣加工中心车床上钻削定位孔,铣削不规则圆孔;

[0009] 步骤四、对加工后的工件进行淬火及冷处理,淬火及冷处理后的工件洛氏硬度为 60-64;

[0010] 步骤五、将经过淬火及冷处理的工件在曲线磨床上磨削端面、外、内表面,最后采用专门的数控机床,磨削复杂的非圆内孔表面,磨削的圆度为 $0.7\mu\text{m}$;壁厚为 $1\mu\text{m}$;直径差为 $1\mu\text{m}$;垂直差为 $1\mu\text{m}$,至此,完成了对用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工。

[0011] 采用上述步骤一至五加工的用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具包括夹具体,所述夹具体为圆盘状夹具体,夹具体上靠近其外沿处设有圆环状凸台,夹具体的中心设有不规则圆孔,所述不规则圆孔包括三段第一圆弧、三段第二圆弧和多段过渡圆弧,三段第一圆弧和三段第二圆弧间隔设置,且每一段第一圆弧与每一段第二圆弧的交汇处设有过渡圆弧,共同围设成不规则圆孔,第一圆弧的直径小于第二圆弧的直径,所述不规则圆孔与圆环状凸台之间设有定位孔。

[0012] 本发明与现有技术相比具有以下效果:

[0013] 1. 采用本发明加工的夹具根据弹性变形的原理,通过将待加工的三瓣波轴承外滚道放置到夹具的不规则圆孔内,进行磨削,能够保证三瓣波轴承外滚道的加工质量,加工的三瓣波轴承外滚道能够达到设计的精度要求,废品率仅为 1-3%,单件三瓣波轴承外滚道的加工周期由原来的 4 小时降低到现在的 30 分钟,同时,采用本发明加工的夹具操作简单,节约工序;

[0014] 2. 本发明生产制造容易,成本低廉。

附图说明

[0015] 图 1 是采用本发明加工的用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的俯视图;图 2 是图 1 的主剖视图;图 3 是非圆内孔表面的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 具体实施方式一:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式包括夹具体 1,所述夹具体 1 为圆盘状夹具体,夹具体 1 上靠近其外沿处设有圆环状凸台 2,夹具体 1 的中心设有不规则圆孔 3,所述不规则圆孔 3 包括三段第一圆弧 4、三段第二圆弧 5 和多段过渡圆弧 7,三段第一圆弧 4 和三段第二圆弧 5 间隔设置,且每一段第一圆弧 4 与每一段第二圆弧 5 的交汇处设有过渡圆弧 7,共同围设成不规则圆孔 3,第一圆弧 4 的直径小于第二圆弧 5 的直径,所述不规则圆孔 3 与圆环状凸台 2 之间设有定位孔 6。

[0017] 具体实施方式二:结合图 1 说明本实施方式,本实施方式的每一段第一圆弧 4 所对应的圆心角为 56° 。如此设置,便于与待加工的三瓣波轴承外滚道的外轮廓形状相匹配。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

[0018] 具体实施方式三:结合图 1 说明本实施方式,本实施方式的每一段第二圆弧 5 所对应的圆心角为 40° 。如此设置,便于与待加工的三瓣波轴承外滚道的外轮廓形状相匹配。其它组成和连接关系与具体实施方式二相同。

[0019] 具体实施方式四:结合图 1 说明本实施方式,本实施方式的每一段过渡圆弧 7 所对应的圆心角为 12° 。如此设置,便于与待加工的三瓣波轴承外滚道的外轮廓形状相匹配。其它组成和连接关系与具体实施方式三相同。

[0020] 具体实施方式五:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式的不规则圆孔 3 与圆环状凸台 2 之间设有定位凹槽 8。如此设置,便于定位。其它组成和连接关系与具体实施方式四相同。

[0021] 具体实施方式六:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式的夹具体 1 的直径为 100mm。如此设置,便于与待加工的三瓣波轴承外滚道相匹配。其它组成和连接关系与具体实施方式五相同。

[0022] 具体实施方式七:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式的圆环状凸台 2 的厚度为 H, H 为 4mm。如此设置,便于夹具的装夹定位。其它组成和连接关系与具体实施方式六相同。

[0023] 具体实施方式八:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式的圆环状凸台 2 外沿与夹具体 1 外沿之间的距离为 0.5mm。如此设置,便于满足装夹需求。其它组成和连接关系与具体实施方式七相同。

[0024] 具体实施方式九:结合图 1- 图 3 说明本实施方式,本实施方式的具体加工步骤如下:

[0025] 步骤一、在车床上加工工件毛坯外端面和圆环状凸台;

[0026] 步骤二、在磨床上磨削端面、外圆、内孔;

[0027] 步骤三、在钻铣加工中心车床上钻削定位孔,铣削不规则圆孔;

[0028] 步骤四、对加工后的工件进行淬火及冷处理,淬火及冷处理后的工件洛氏硬度为60-64;

[0029] 步骤五、将经过淬火及冷处理的工件在曲线磨床上磨削端面、外、内表面,最后采用专门的数控机床,磨削复杂的非圆内孔表面,磨削的圆度为 $0.7\mu\text{m}$;壁厚为 $1\mu\text{m}$;直径差为 $1\mu\text{m}$;垂直差为 $1\mu\text{m}$,至此,完成了对用于三瓣波轴承外滚道的磨削夹具的加工。

[0030] 步骤五中的非圆表面图形特点为:通过圆心的所有线段等长即 $=d1$, $a=0.5$ 即每 0.5° 取一个点。

[0031] 该图形非圆表面的计算公式为:

[0032] P3G f() (Polygon P3G, $xy = f(\text{Approximation DIN})$)

[0033] $d1 = \text{Nominal Diameter}$

[0034] $e = \text{Eccentric Dimension}$

[0035] $rm = d1/2$

[0036] $x = rm*\cos(\text{angle}) - 2*e*\cos(2*\text{angle}) + e*\cos(4*\text{angle})$

[0037] $y = rm*\sin(\text{angle}) + 2*e*\sin(2*\text{angle}) + e*\sin(4*\text{angle})$ 。

[0038] 具体实施方式十:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式的步骤一中的工件毛坯材料为GCr15。如此设置,便于满足三瓣波轴承外滚道的装夹需求。其它组成和连接关系与具体实施方式九相同。

[0039] 本发明根据弹性变形的原理。磨削三瓣波轴承外滚道时,将三瓣波轴承外滚道过盈配合夹紧到不规则圆孔3内,三瓣波轴承外滚道在夹具力的作用下,使外径及滚道产生变形,其形状为三瓣波轮廓,然后按照正常滚道的磨削方法加工,这时加工的滚道为正圆形,各项精度尺寸达到工艺要求的圆度 $1\mu\text{m}$;壁厚 $3\mu\text{m}$;直径差 $1\mu\text{m}$;垂直差 $1\mu\text{m}$ 。将三瓣波轴承外滚道从夹具上拆卸下来,其外径由于自身的弹性,恢复原状,这时的三瓣波轴承外滚道由于在夹紧的变形的最低点变成了最高点,从而完成了三瓣波形的轮廓。三瓣波轴承外滚道的各项精度要求均达到成品要求。

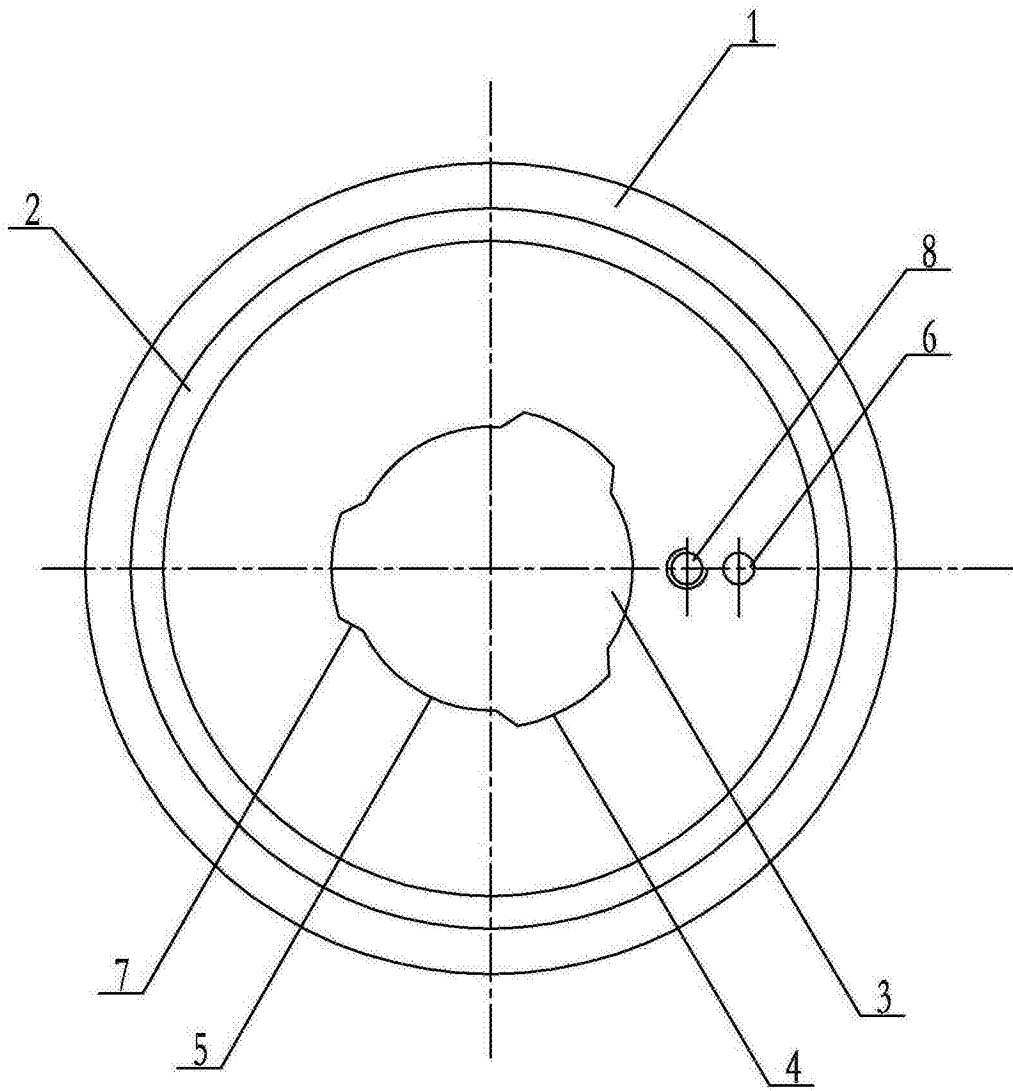


图 1

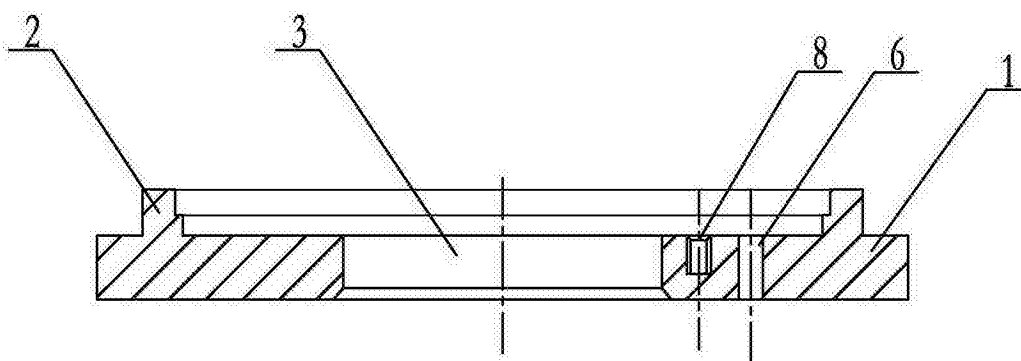


图 2

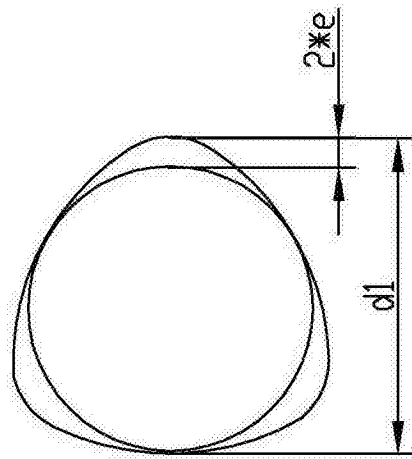


图 3