



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111136512 A

(43)申请公布日 2020.05.12

(21)申请号 202010049366.3

(22)申请日 2020.01.16

(71)申请人 辽宁科技大学

地址 114051 辽宁省鞍山市高新区千山路
185号

(72)发明人 陈燕 张洪毅 丁叶 张泽群
王杰 韩冰

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
(普通合伙) 21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.

B24B 1/00(2006.01)

B24B 37/00(2012.01)

B24B 47/16(2006.01)

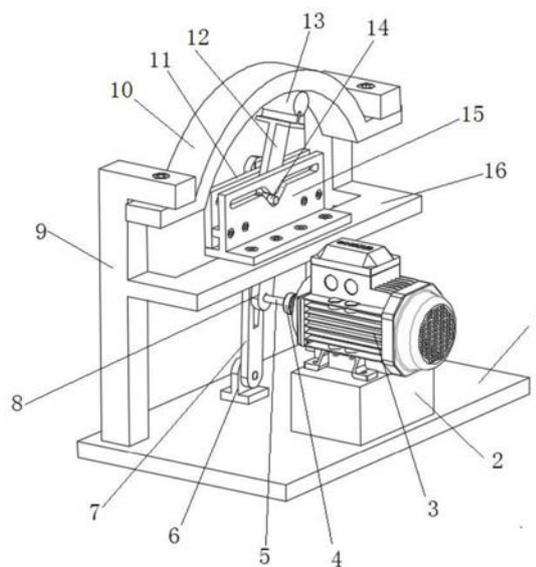
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种轴瓦内壁的磁力研磨装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种轴瓦内壁的磁力研磨装置及方法,所述装置包括机架、旋转驱动装置、夹板机构、曲柄滑块机构及研磨机构;旋转驱动装置设于机架的底部,机架的顶部用于固定待加工的轴瓦工件;轴瓦工件下方的机架上设夹板机构,曲柄滑块机构由下连杆、滑块一及曲柄组成,研磨机构由上连杆及径向磁极组成,夹板机构由竖直并排设置的前挡板及后挡板组成;在旋转驱动装置的驱动下,曲柄滑块机构带动研磨机构中的径向磁极沿轴瓦工件内壁往复移动,通过径向磁极上吸附的磁性磨粒实现对待加工表面的研磨。本发明所述装置结构简单,操作方便,具有仿形加工功能,加工效率和加工精度高,适用于轴瓦类零件的磁力研磨加工。



1. 一种轴瓦内壁的磁力研磨装置,其特征在于,包括机架、旋转驱动装置、夹板机构、曲柄滑块机构及研磨机构;旋转驱动装置设于机架的底部,机架的顶部用于固定待加工的轴瓦工件;轴瓦工件下方的机架上设夹板机构,曲柄滑块机构由下连杆、滑块一及曲柄组成,下连杆的底部与机架铰接,下连杆的下部设滑槽一,下连杆的上部设滑槽二;曲柄的一端与旋转驱动装置相连,另一端通过滑块一与下连杆下部的滑槽一配合实现滑动连接;研磨机构由上连杆及径向磁极组成,上连杆的上端与径向磁极固定连接;夹板机构由竖直并排设置的前挡板及后挡板组成,且前挡板、后挡板垂直于轴瓦工件的轴线设置;前挡板、后挡板沿纵向对应开设导向槽,后挡板上的导向槽为水平槽,前挡板上的导向槽由两端的水平槽段及中部的弧形槽段组成,弧形槽段向下弯曲;上连杆设于前挡板与后挡板之间的空隙内,上连杆的下部一上一下地设有销轴一、销轴二,销轴一穿过后挡板上的导向槽后通过滑块二与下连杆上的滑槽二配合实现滑动连接,销轴二的伸出端置于前挡板上的导向槽中;在旋转驱动装置的驱动下,曲柄滑块机构带动研磨机构中的径向磁极沿轴瓦工件内壁往复移动,通过径向磁极上吸附的磁性磨粒实现对待加工表面的研磨。

2. 根据权利要求1所述的一种轴瓦内壁的磁力研磨装置,其特征在于,所述机架由底板、2个L形立柱及U形支撑板组成,2个L形立柱的长边底端固定在底板上,短边向同侧水平伸出,短边上设有通孔,通过沉头螺钉自上至下依次穿过短边上的通孔及轴瓦工件上的螺纹孔将轴瓦工件固定;2个L形立柱的中部通过U形支撑板连接,夹板机构的底部通过多个沉头螺钉与U形支撑板固定连接;底板上固设基座,下连杆的底端与基座铰接。

3. 根据权利要求1所述的一种轴瓦内壁的磁力研磨装置,其特征在于,所述前挡板与后挡板通过多个沉头螺钉固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种轴瓦内壁的磁力研磨装置,其特征在于,所述旋转驱动装置为变频电机,通过电机座固定在底板上方;变频电机的输出轴通过联轴器与短轴的一端相连,短轴的另一端与曲柄通过键连接。

5. 基于权利要求1-4任意一种所述装置的轴瓦内壁的磁力研磨方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 将轴瓦工件安装在机架上,以轴瓦工件的内表面为定位基准调整轴瓦工件的高度,然后通过沉头螺钉固定;

2) 曲柄滑块机构的各部尺寸,以及夹板机构中前挡板与后挡板上导向槽的具体尺寸根据轴瓦工件的内径确定,安装后径向磁极与轴瓦工件内表面的距离为0.5~2mm;

3) 将磁性磨粒、水基研磨液按照2:3的比例搅拌均匀后吸附在径向磁极上,磁力研磨所产生的研磨压力为:

$$P = \frac{B^2}{2\mu_0} \left(1 - \frac{1}{\mu_m}\right) \quad (1)$$

公式(1)中,B为磁感应强度, μ_m 为磁性磨粒的相对磁导率, μ_0 为空气磁导率,取值为 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$;

4) 启动变频电机,带动曲柄连杆机构运动,径向磁极的运动轨迹与轴瓦工件内表面形状相适应,即对应轴瓦工件两端平面处为直线运动,对应轴瓦工件中部弧形面处为圆周运动;通过径向磁极吸附磁性磨粒沿轴瓦工件内表面的往复运动完成研磨加工。

一种轴瓦内壁的磁力研磨装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及磁力研磨技术领域,尤其涉及一种轴瓦内壁的磁力研磨装置及方法。

背景技术

[0002] 滑动轴承是在滑动摩擦下工作的轴承。在液体润滑条件下,滑动表面被润滑油分开而不发生直接接触,可以大大减小摩擦损失和表面磨损,油膜还具有一定的吸振能力。滑动轴承工作平稳、可靠、无噪声,是目前机械设备中的一种重要零部件。轴被滑动轴承支承的部分称为轴颈,与轴颈相配的滑动轴承内的零件称为轴瓦。轴瓦的形状多为瓦状的半圆柱面或椭圆柱面,为了使滑动轴承在运动时受到的摩擦阻力尽可能地小,轴瓦内壁必须十分光滑,因此对其内表面的加工精度要求很高。

[0003] 磁性磨料研磨(磁力研磨)是在磁场中(N极和S极之间)充填粒径很小的磁性磨料,利用磁场作用使之形成磁力研磨刷,使工件在其中边回转、边振动,从而实现工件表面的研磨。磁力研磨圆形工件表面,不仅可提高圆度精度,同时也可使圆柱度精度有所提高,因此磁力研磨在具有圆形工件表面的研磨中应用越来越广泛;但是,由于其形状较为特殊(圆形内表面两端还有平面结构),因此较难实现磁力研磨。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种轴瓦内壁的磁力研磨装置及方法,所述装置结构简单,操作方便,具有仿形加工功能,加工效率和加工精度高,适用于轴瓦类零件的磁力研磨加工。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0006] 一种轴瓦内壁的磁力研磨装置,包括机架、旋转驱动装置、夹板机构、曲柄滑块机构及研磨机构;旋转驱动装置设于机架的底部,机架的顶部用于固定待加工的轴瓦工件;轴瓦工件下方的机架上设夹板机构,曲柄滑块机构由下连杆、滑块一及曲柄组成,下连杆的底部与机架铰接,下连杆的下部设滑槽一,下连杆的上部设滑槽二;曲柄的一端与旋转驱动装置相连,另一端通过滑块一与下连杆下部的滑槽一配合实现滑动连接;研磨机构由上连杆及径向磁极组成,上连杆的上端与径向磁极固定连接;夹板机构由竖直并排设置的前挡板及后挡板组成,且前挡板、后挡板垂直于轴瓦工件的轴线设置;前挡板、后挡板沿纵向对应开设导向槽,后挡板上的导向槽为水平槽,前挡板上的导向槽由两端的水平槽段及中部的弧形槽段组成,弧形槽段向下弯曲;上连杆设于前挡板与后挡板之间的空隙内,上连杆的下部一上一下地设有销轴一、销轴二,销轴一穿过后挡板上的导向槽后通过滑块二与下连杆上的滑槽二配合实现滑动连接,销轴二的伸出端置于前挡板上的导向槽中;在旋转驱动装置的驱动下,曲柄滑块机构带动研磨机构中的径向磁极沿轴瓦工件内壁往复移动,通过径向磁极上吸附的磁性磨粒实现对待加工表面的研磨。

[0007] 所述机架由底板、2个L形立柱及U形支撑板组成,2个L形立柱的长边底端固定在底板上,短边向同侧水平伸出,短边上设有通孔,通过沉头螺钉自上至下依次穿过短边上的通孔及轴瓦工件上的螺纹孔将轴瓦工件固定;2个L形立柱的中部通过U形支撑板连接,夹板机

构的底部通过多个沉头螺钉与U形支撑板固定连接；底板上固设基座，下连杆的底端与基座铰接。

[0008] 所述前挡板与后挡板通过多个沉头螺钉固定连接。

[0009] 所述旋转驱动装置为变频电机，通过电机座固定在底板上方；变频电机的输出轴通过联轴器与短轴的一端相连，短轴的另一端与曲柄通过键连接。

[0010] 一种轴瓦内壁的磁力研磨方法，包括如下步骤：

[0011] 1) 将轴瓦工件安装在机架上，以轴瓦工件的内表面为定位基准调整轴瓦工件的高度，然后通过沉头螺钉固定；

[0012] 2) 曲柄滑块机构的各部尺寸，以及夹板机构中前挡板与后挡板上导向槽的具体尺寸根据轴瓦工件的内径确定，安装后径向磁极与轴瓦工件内表面的距离为0.5~2mm；

[0013] 3) 将磁性磨粒、水基研磨液按照2:3的比例搅拌均匀后吸附在径向磁极上，磁力研磨所产生的研磨压力为：

$$[0014] \quad P = \frac{B^2}{2\mu_0} \left(1 - \frac{1}{\mu_m}\right) \quad (1)$$

[0015] 公式(1)中，B为磁感应强度， μ_m 为磁性磨粒的相对磁导率， μ_0 为空气磁导率，取值为 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ；

[0016] 4) 启动变频电机，带动曲柄连杆机构运动，径向磁极的运动轨迹与轴瓦工件内表面形状相适应，即对应轴瓦工件两端平面处为直线运动，对应轴瓦工件中部弧形面处为圆周运动；通过径向磁极吸附磁性磨粒沿轴瓦工件内表面的往复运动完成研磨加工。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0018] 所述装置结构简单，操作方便，具有仿形加工功能，加工效率和加工精度高，适用于轴瓦类零件的磁力研磨加工。

附图说明

[0019] 图1是本发明所述一种轴瓦内壁的磁力研磨装置的立体结构示意图一(主视)。

[0020] 图2是本发明所述一种轴瓦内壁的磁力研磨装置的立体结构示意图一(后视)。

[0021] 图3是本发明所述曲柄滑块机构与相关构件的连接关系示意图(不含后挡板)。

[0022] 图4是本发明所述研磨机构的结构示意图。

[0023] 图中：1.底板 2.电机座 3.变频电机 4.联轴器 5.短轴 6.基座 7.下连杆 8.曲柄 9.L形立柱 10.轴瓦工件 11.后挡板 12.上连杆 13.径向磁极 14.销轴二 15.前挡板 16.U形支撑板 17.滑块二 18.滑块一 19.滑槽一 20.滑槽二 21.后挡板上的导向槽 22.前挡板上的导向槽

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0025] 如图1、图2、图3所示，本发明所述一种轴瓦内壁的磁力研磨装置，包括机架、旋转驱动装置、夹板机构、曲柄滑块机构及研磨机构；旋转驱动装置设于机架的底部，机架的顶部用于固定待加工的轴瓦工件10；轴瓦工件10下方的机架上设夹板机构，曲柄滑块机构由下连杆7、滑块一18及曲柄8组成，下连杆7的底部与机架铰接，下连杆7的下部设滑槽一19，

下连杆7的上部设滑槽二20;曲柄8的一端与旋转驱动装置相连,另一端通过滑块一18与下连杆7下部的滑槽一19配合实现滑动连接;研磨机构由上连杆12及径向磁极13组成,上连杆12的上端与径向磁极13固定连接;夹板机构由竖直并排设置的前挡板15及后挡板11组成,且前挡板15、后挡板11垂直于轴瓦工件10的轴线设置;前挡板15、后挡板11沿纵向对应开设导向槽22、21,后挡板上的导向槽21为水平槽,前挡板上的导向槽22由两端的水平槽段及中部的弧形槽段组成,弧形槽段向下弯曲;上连杆12设于前挡板15与后挡板11之间的空隙内,上连杆12的下部一上一下地设有销轴一、销轴二14,销轴一穿过后挡板上的导向槽21后通过滑块二17与下连杆7上的滑槽二20配合实现滑动连接,销轴二14的伸出端置于前挡板上的导向槽22中;在旋转驱动装置的驱动下,曲柄滑块机构带动研磨机构中的径向磁极13沿轴瓦工件10内壁往复移动,通过径向磁极13上吸附的磁性磨粒实现对待加工表面的研磨。

[0026] 所述机架由底板1、2个L形立柱9及U形支撑板16组成,2个L形立柱9的长边底端固定在底板1上,短边向同侧水平伸出,短边上设有通孔,通过沉头螺钉自上至下依次穿过短边上的通孔及轴瓦工件10上的螺纹孔将轴瓦工件10固定;2个L形立柱9的中部通过U形支撑板16连接,夹板机构的底部通过多个沉头螺钉与U形支撑板16固定连接;底板1上固设基座6,下连杆7的底端与基座6铰接。

[0027] 所述前挡板15与后挡板11通过多个沉头螺钉固定连接。

[0028] 所述旋转驱动装置为变频电机3,通过电机座2固定在底板1上方;变频电机3的输出轴通过联轴器4与短轴5的一端相连,短轴5的另一端与曲柄8通过键连接。

[0029] 一种轴瓦内壁的磁力研磨方法,包括如下步骤:

[0030] 1) 将轴瓦工件10安装在机架上,以轴瓦工件10的内表面为定位基准调整轴瓦工件10的高度,然后通过沉头螺钉固定;

[0031] 2) 曲柄滑块机构的各部尺寸,以及夹板机构中前挡板15与后挡板11上导向槽22、21的具体尺寸根据轴瓦工件10的内径确定,安装后径向磁极13与轴瓦工件10内表面的距离为0.5~2mm;

[0032] 3) 将磁性磨粒、水基研磨液按照2:3的比例搅拌均匀后吸附在径向磁极13上,磁力研磨所产生的研磨压力为:

$$[0033] \quad P = \frac{B^2}{2\mu_0} \left(1 - \frac{1}{\mu_m}\right) \quad (1)$$

[0034] 公式(1)中,B为磁感应强度, μ_m 为磁性磨粒的相对磁导率, μ_0 为空气磁导率,取值为 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$;

[0035] 4) 启动变频电机3,带动曲柄连杆机构运动,径向磁极13的运动轨迹与轴瓦工件10内表面形状相适应,即对应轴瓦工件10两端平面处为直线运动,对应轴瓦工件10中部弧形面处为圆周运动;通过径向磁极13吸附磁性磨粒沿轴瓦工件10内表面的往复运动完成研磨加工。

[0036] 所述曲柄滑块机构是本发明所述磁力研磨装置的主要运动部件。曲柄8和短轴5通过平键连接,短轴5通过联轴器4与变频电机3的输出轴连接,变频电机3提供动力使曲柄8做圆周运动。曲柄8和滑块一18通过短轴5连接,滑块一18在滑槽一19中往复运动,使下连杆7绕底部的铰接点来回摆动。

[0037] 如图3、图4所示,上连杆12的下部开设两个通孔,其中上方的通孔内设销轴一通过

滑块二17与下连杆7上的滑槽二20滑动连接,下方的通孔内设销轴二14与前挡板上的导向槽22配合,使上连杆12在往复摆动的同时,沿轴瓦工件10的内表面移动;上连杆12的顶端装有径向磁极13,磁性磨料吸附在径向磁极13周围;通过各机构相互配合,使径向磁极13上的磁性磨料既能在直线运动时对轴瓦工件10的两端平面进行研磨,又能在圆周运动时对轴瓦工件10中部的弧形内表面进行研磨,最终实现对轴瓦工件10内壁的磁力研磨加工。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

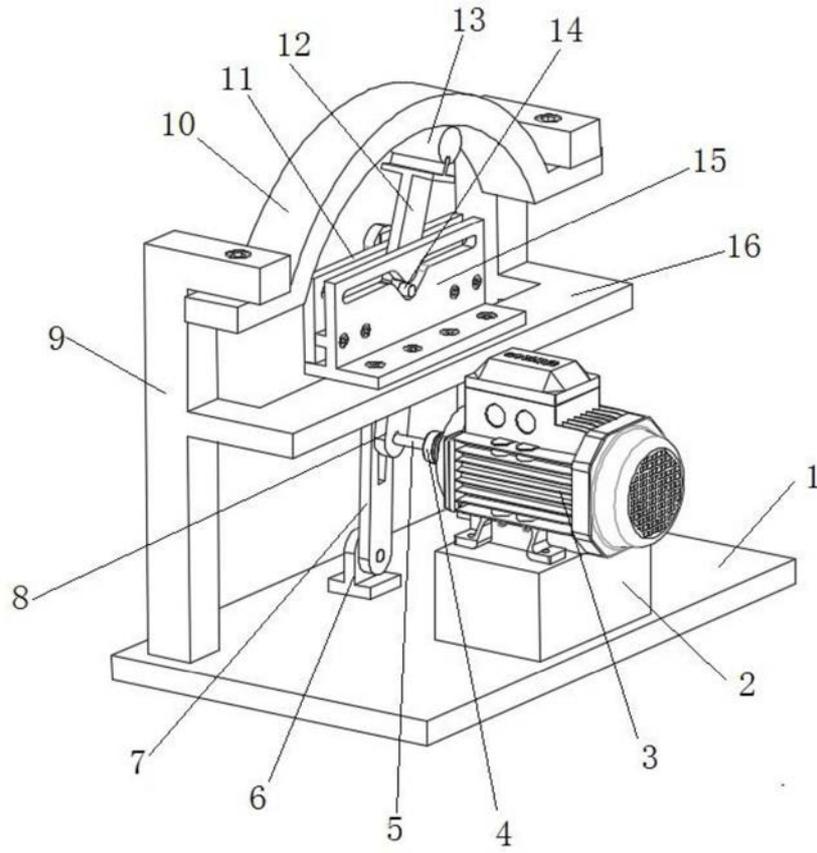


图1

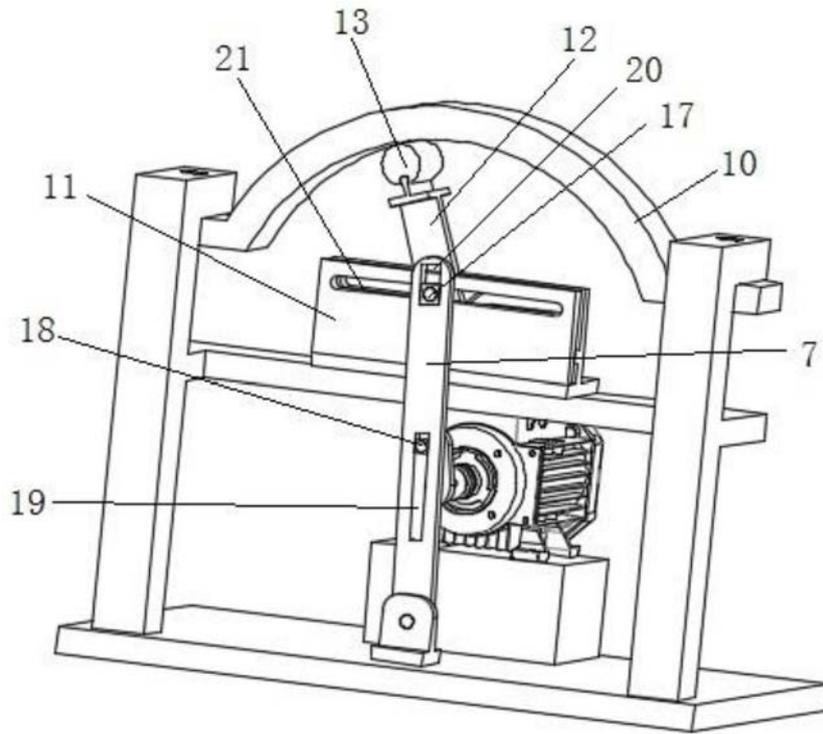


图2

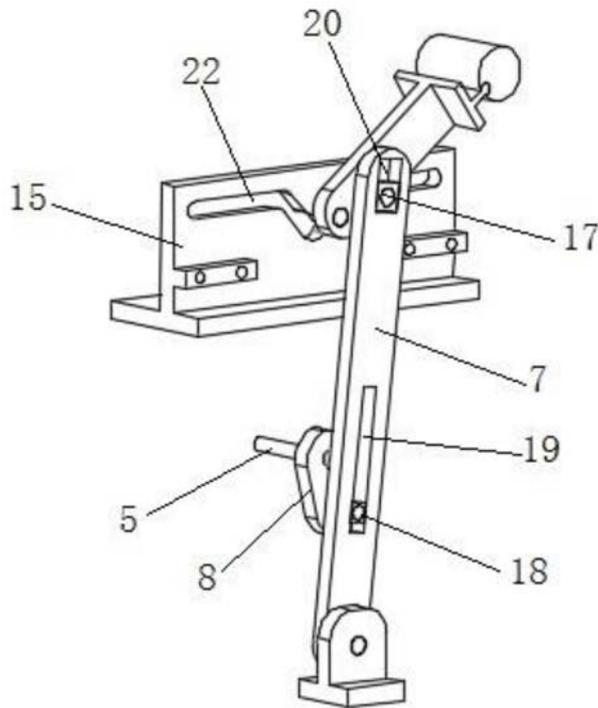


图3

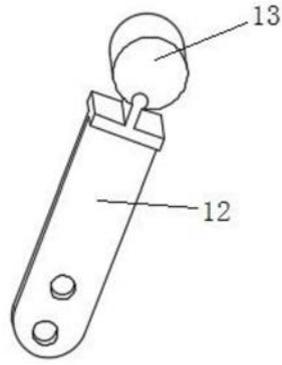


图4