



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104142281 B

(45) 授权公告日 2016.06.29

(21) 申请号 201410334616.2

(22) 申请日 2014.07.15

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区潮王路 18 号

(72) 发明人 沈明学 郑劲松 谢林君 郑金鹏 孟祥铠 彭旭东

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务有限公司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51) Int. Cl.

G01N 3/56(2006.01)

(56) 对比文件

CN 204128914 U, 2015.01.28, 权利要求 1-4.

CN 201229231 Y, 2009.04.29, 全文.

CN 103308410 A, 2013.09.18, 全文.

US 2003/0000282 A1, 2003.01.02, 全文.

沈明学等. “7075 铝合金在 VG46 油润滑工况下地扭转复合微动磨损特性”. 《中国有色金属学报》. 2014, 第 24 卷 (第 2 期), 第 1-6 页.

审查员 孙昕

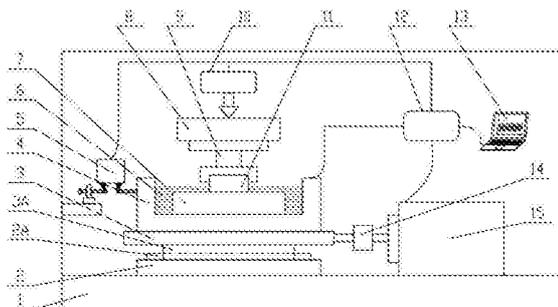
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置

(57) 摘要

本发明公开了一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,包括机座、上夹具、装有试验介质的介质槽、温度控制台、二维力学传感器、加载机构、水平往复运动装置和数据采集控制装置,水平往复运动装置包括音圈直线电机、运动平台基板、滑轨基板以及直线位移传感器,所述的上夹具上夹持有上试件,所述的上夹具与所述的二维力学传感器相连,所述的二维力学传感器的上方设置有加载机构;所述的介质槽内置有温度控制台且中部固设有下试件,所述的介质槽的侧面固设有直线位移传感器;所述的介质槽固定于所述的运动平台基板上,所述的运动平台基板通过所述的联轴器与所述的音圈直线电机相连接,并且所述的运动平台基板可沿所述的滑轨基板实现往复直线运动。



1. 一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:包括机座、上夹具、装有试验介质的介质槽、温度控制台、二维力学传感器、加载机构、水平往复运动装置和数据采集控制装置,所述的水平往复运动装置包括音圈直线电机、运动平台基板、滑轨基板以及直线位移传感器,所述的机座上固定安装有所述的滑轨基板和音圈直线电机,所述的上夹具上夹持有上试件,所述的上夹具与所述的二维力学传感器相连,所述的二维力学传感器的上方设置有提供法向载荷的加载机构;所述的介质槽内置有对试验介质进行温度调节的温度控制台且中部固设有下试件,所述的介质槽的侧面固设有测量往复直线运动位移幅值的直线位移传感器;所述的介质槽固定于所述的运动平台基板上,所述的运动平台基板通过联轴器与所述的音圈直线电机相连接,并且所述的运动平台基板可沿所述的滑轨基板实现往复直线运动;所述的二维力学传感器、直线位移传感器、温度控制台、加载机构和音圈直线电机分别与数据采集控制装置电连接。

2. 如权利要求1所述的一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:所述的上夹具通过螺栓固定在所述的二维力学传感器上。

3. 如权利要求1或2所述的一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:所述的直线位移传感器的一端固定在所述的机座中部的左侧,另一端固设在所述的介质槽上。

4. 如权利要求3所述的一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:所述的滑轨基板上设有两条平行的滑轨,所述的运动平台基板的底部设有与所述的滑轨相配合使用的滑导轨槽。

5. 如权利要求4所述的一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:所述的数据采集控制装置与计算机连接。

## 一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,属于机械工程中摩擦学技术研究领域。

### 背景技术

[0002] 音圈电机是一种将电能转化为机械能的装置,并实现直线型或圆弧型的运动。与其它伺服电机相比,音圈电机的响应频率高、响应速度快(毫秒级),特别适用于小行程高精度和高响应频率的运动系统,可以作高速振荡往复运动(可达几十赫兹),并且音圈电机控制简单可靠,无需换向装置,免维护,长寿命,可以长期连续工作。其精度取决于反馈及控制系统采用合适的位置反馈其定位精度可达10 $\mu$ m,加速度可达300G。

[0003] 微动属摩擦学领域,它是指两个接触表面发生的极小振幅的相对运动,它通常存在于一个振动工况下的近似紧固的机械配合件中。微动可以造成接触表面摩擦磨损,引起构件咬合、松动或形成污染源等;微动也可以加速裂纹的萌生、扩展,使构件的疲劳寿命大大降低。微动在许多工业重要部门已经成为一些配合零部件失效的主要原因之一。因此,真实模拟构件的微动运行特性及破坏过程,对提高材料的抗微动损伤性能至关重要。

[0004] 试验研究是材料微动磨损研究中非常重要的方法,目前常用的微动磨损试验设备有电液伺服式微动磨损试验机和电磁激振式微动磨损试验机。电液伺服式试验装置被广泛运用于微动磨损试验,其具有恒幅可控性好,控制位移精度高等优点。但体积庞大、受频幅特性影响,液压系统可能发生漏油,维修成本高。而电磁激振式试验装置存在位移控制稳定差等缺点。因此,开发一种结构简单、响应频率高且幅值控制精度高的新型微动试验设备具有非常重要的意义。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有微动磨损试验机存在的体积庞大、维修成本高、位移控制稳定性差等缺点,本发明提供一种结构相对简单、体积小且位移幅值控制精度高的音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置。

[0006] 本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,其特征在于:包括机座、上夹具、装有试验介质的介质槽、温度控制台、二维力学传感器、加载机构、水平往复运动装置和数据采集控制装置,所述的水平往复运动装置包括音圈直线电机、运动平台基板、滑轨基板以及直线位移传感器,所述的机座上固定安装有所述的滑轨基板和音圈直线电机,所述的上夹具上夹持有上试件,所述的上夹具与所述的二维力学传感器相连,所述的二维力学传感器的上方设置有提供法向载荷的加载机构;所述的介质槽内置有对试验介质进行温度调节的温度控制台且中部固设有下试件,所述的介质槽的侧面固设有测量往复直线运动位移幅值的直线位移传感器;所述的介质槽固定于所述的运动平台基板上,所述的运动平台基板通过所述的联轴器与所述的音圈直线电机相连接,并且所述的运动平台基板可沿所述的滑轨

基板实现往复直线运动;所述的二维力学传感器、直线位移传感器、温度控制台、加载机构和音圈直线电机分别与数据采集控制装置电连接。

[0008] 进一步,所述的上夹具通过螺栓固定在所述的二维力学传感器上。

[0009] 进一步,所述的直线位移传感器的一端固定在所述的机座中部的左侧,另一端固设在所述的介质槽上。

[0010] 进一步,所述的滑轨基板上设有两条平行的滑轨,所述的运动平台基板的底部设有与所述的滑轨相配合使用的滑导轨槽。

[0011] 进一步,所述的数据采集控制装置与计算机连接。

[0012] 本发明中,上夹具可以根据上试件形状的变化而进行更换。上、下试件间的切向微动位移幅值通过音圈直线电机、直线位移传感器以及数据采集控制装置构成的闭环回路控制;直线位移传感器将采集到的试件的位移幅值传输到控制装置,控制装置通过比较检测值与预设值再控制音圈直线电机,保证了试件的位移幅值的稳定性;并且进而实现了位移幅值微米级的精度。

[0013] 本发明的有益效果体现在:

[0014] 1、本发明能够准确模拟材料的切向微动行为,并同步采集切向微动过程中摩擦力的数值,从而准确分析对磨副摩擦界面切向微动损伤演变特性及其影响因素;

[0015] 2、本试验设备完成的切向微动磨损试验其环境介质、试验温度可调;

[0016] 3、对试件位移幅值的闭环控制,保证了位移幅值的稳定性,并且从而实现了微米级的位移幅值精度;

[0017] 4、二维力学传感器实时检测对磨副间的法向力和切向力,并通过数据采集控制装置控制法向力,使法向力保持恒定;

[0018] 5、介质槽中的温度控制台实时监测并控制介质的温度,可以真实模拟对磨副在设定的法向载荷、往复运动幅值、试验介质、试验温度等条件下的切向微动磨损行为,在试验过程中可以同步采集摩擦力,从而可以准确地分析对磨副表面损伤的演变过程及其影响因素,并得到其磨损机理;从而为分析不同材料对磨副间的切向微动磨损行为,提高其使用寿命提供准确可靠的试验数据。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明实施例的试验装置主视结构示意图;

[0020] 图2是本发明实施例的滑轨基板的俯视图;

[0021] 图3是本发明实施例的运动平台基板的侧视图。

## 具体实施方式

[0022] 参照图1至图3,一种音圈电机驱动的切向微动磨损试验装置,包括机座1、上夹具9、装有试验介质6的介质槽4、温度控制台、二维力学传感器8、加载机构10、水平往复运动装置和数据采集控制装置12,所述的水平往复运动装置包括音圈直线电机15、运动平台基板3、滑轨基板2以及直线位移传感器5,所述的机座1上固定安装有所述的滑轨基板2和音圈直线电机15,所述的上夹具9上夹持有上试件11,所述的上夹具9与所述的二维力学传感器8相连,所述的二维力学传感器8的上方设置有提供法向载荷的加载机构10;所述的介质槽4内

置有对试验介质进行温度调节的温度控制台且中部固设有下试件7,所述的介质槽4的侧面固设有测量往复直线运动位移幅值的直线位移传感器5;所述的介质槽4固定于所述的运动平台基板3上,所述的运动平台基板3通过所述的联轴器14与所述的音圈直线电机15相连接,并且所述的运动平台基板3可沿所述的滑轨基板2实现往复直线运动;所述的二维力学传感器8、直线位移传感器5、温度控制台、加载机构10和音圈直线电机15分别与数据采集控制装置12电连接。

[0023] 进一步,所述的上夹具9通过螺栓固定在所述的二维力学传感器8上。

[0024] 进一步,所述的直线位移传感器5的一端固定在所述的机座1中部的左侧,另一端固设在所述的介质槽4上。

[0025] 进一步,所述的滑轨基板2上设有两条平行的滑轨2A,所述的运动平台基板3的底部设有与所述的滑轨2A相配合使用的滑轨导槽3A。

[0026] 进一步,所述的数据采集控制装置12与计算机13连接。

[0027] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也及于本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

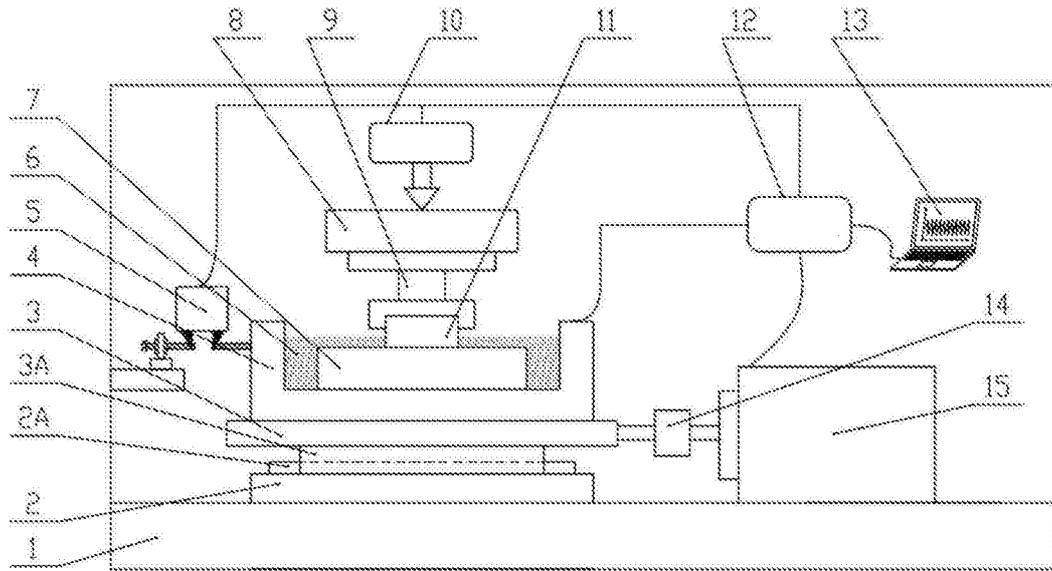


图1

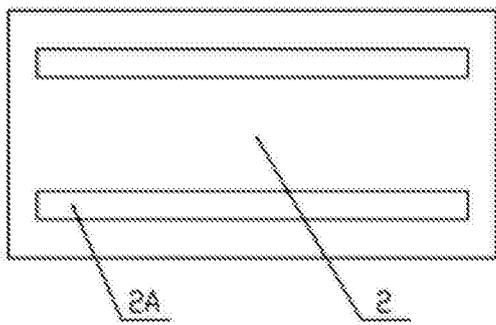


图2

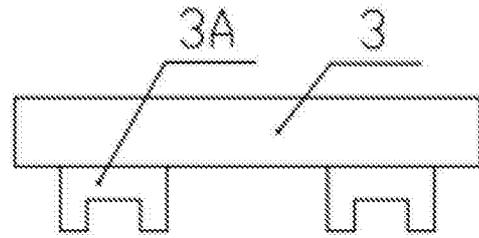


图3