



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106123793 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610497687.3

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 北京航天控制仪器研究所

地址 100854 北京市海淀区北京142信箱
403分箱

(72)发明人 段荣 汪雪 董清宇 焦国涛
闫珺 岳春国 葛新伟

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009

代理人 安丽

(51)Int.Cl.

G01B 11/08(2006.01)

G01B 11/24(2006.01)

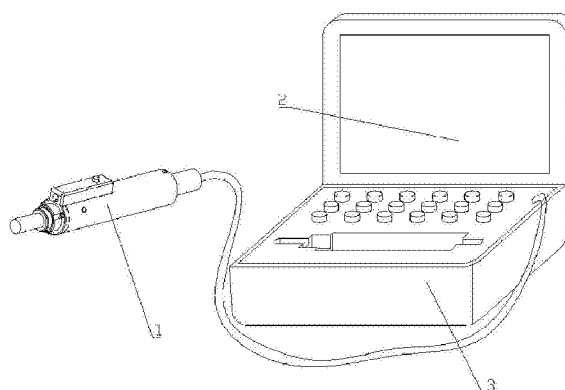
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪

(57)摘要

一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪,包括手持测头、主机和显示器;手持测头的前端为一基准光学玻璃样板,周围自带单色光照明,检测时将基准光学玻璃样板与被测球或球碗零件贴合,因球径差产生的干涉条纹图形经CCD系统成像并输出,基于光学干涉原理和已知单色光波长、光圈数、光圈形状及其相互关系对该干涉条纹进行图像处理及计算,由显示器输出球径球度值及简化后的干涉条纹图形。本发明携带方便,使用灵活,可实现零件加工时的在线检测,极大地提高了高精度球形零件的检测效率。



1. 一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪, 其特征在于: 包括手持测头、主机和显示器; 手持测头由基准光学玻璃样板、激光照明系统、成像系统及按钮开关构成; 基准光学玻璃样板插装在通光套筒上, 位于手持测头的前端, 目的是方便不同球径基准光学玻璃样板间的快速更换, 并与被测球形零件接触; 激光照明系统为基准光学玻璃样板提供激光单色光照明, 激光单色光是通过通体发亮光纤将激光从发射端导入, 并将该通体发亮光纤缠绕在通光套筒上, 实现对基准光学玻璃样板进行照明; 按钮开关用于控制激光照明系统的激光单色光照明; 基准光学玻璃样板后方是成像系统, 成像系统对基准光学玻璃样板与被测零件接触之间的球径差产生的干涉条纹图像成像, 成像后的图像被传送至主机中图像处理器, 图像处理器经图像处理和软件计算得出的被测球形零件的球径和球度值在显示器上输出。

2. 根据权利要求1所述的便携式光学干涉法球径球度快速检测仪, 其特征还在于: 所述图像处理器经图像处理和软件计算还在显示器上直接输出简化后的干涉条纹图形。

3. 根据权利要求1所述的便携式光学干涉法球径球度快速检测仪, 其特征还在于: 所述成像系统由镜头、CCD组件构成, 尾端有调焦旋钮, 调节CCD与镜头之间的距离, 实现调焦。

一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工及测量行业。具体为一种能够方便、快速、准确地对球形零件进行球径和球度检测的装置。

背景技术

[0002] 高精度球形零件(包括球和球碗)的最终精度是靠球研机或手工精研实现的。目前这类零件的生产效率低,其中的一个重要原因是检测效率低。要实现微米或亚微米级的球径和球度检测,工程上采用高精度光学复合三坐标仪和圆度仪来完成。在使用这些设备进行球径和球度检测时,存在以下几方面的弊端:1.被检测零件需从其加工设备上取下,送至上述检测设备处进行检测,检测完毕后,如尚未达到尺寸要求,则需再安装回加工设备上继续加工;2.检测值为近似值,因为零件精度已接近设备精度,且是多点拟合值;3.检测过程时间长,大量占用设备资源;4.需依赖专业技能人员配合完成。很显然,这种检测方法过程繁琐、耗时长、效率低,极大地制约了生产效率。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪,可实现球形零件在加工时其球径和球度的在线快速检测。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪,包括手持测头、主机和显示器;手持测头由基准光学玻璃样板、激光照明系统、成像系统及按钮开关构成;基准光学玻璃样板插装在通光套筒上,位于手持测头的前端,目的是方便不同球径基准光学玻璃样板间的快速更换,并与被测球形零件接触;激光照明系统为基准光学玻璃样板提供激光单色光照明,激光单色光是通过通体发亮光纤将激光从发射端导入,并将该通体发亮光纤缠绕在通光套筒上,实现对基准光学玻璃样板进行照明;按钮开关用于控制激光照明系统的激光单色光照明;基准光学玻璃样板后方是成像系统,成像系统对基准光学玻璃样板与被测零件接触之间的球径差产生的干涉条纹图像成像,成像后的图像被传送至主机中图像处理器,图像处理器经图像处理和软件计算得出的被测球形零件的球径和球度值在显示器上输出。

[0006] 所述图像处理器经图像处理和软件计算还在显示器上直接输出简化后的干涉条纹图形。

[0007] 所述成像系统由镜头、CCD组件构成,尾端有调焦旋钮,调节CCD与镜头之间的距离,实现调焦。

[0008] 本发明的原理:一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪,包括手持测头、主机和显示器;手持测头由基准光学玻璃样板、激光照明系统、成像系统及按钮开关构成;基准光学玻璃样板插装在通光套筒上,位于手持测头的前端,目的是方便不同球径基准光学玻璃样板间的快速更换,并与被测零件接触;激光照明系统为基准光学玻璃样板提供激光单色光照明,提高干涉条纹清晰度,激光单色光是通过通体发亮光纤将激光从发射端导入,并

将该通体发亮光纤缠绕在通光套筒上,实现对基准光学玻璃样板进行照明的;按钮开关用于控制激光照明系统的激光单色光照明,节省电能;基准光学玻璃样板后方是成像系统,成像系统对基准光学玻璃样板与被测零件接触之间的球径差产生的干涉条纹图像成像,成像后的图像被传送至主机中的图像处理器,经处理后的干涉条纹图形及计算得出的被测球形零件的球径和球度值在显示器上输出。

[0009] 本发明的优点在于:

[0010] (1)本发明直接显示球径和球度数值。此外,简化处理后的干涉条纹具有简洁、直观、易懂的特点,利于分析判断球貌误差,摆脱了对高精度三坐标仪及圆度仪的依赖;

[0011] (2)本发明检测精度高。本发明激光单色光是通过通体发亮光纤将激光从发射端导入,并将该通体发亮光纤缠绕在通光套筒上,实现对基准光学玻璃样板进行照明,反映球径和球度的干涉条纹图形是基于单色光波长单位(纳米级)工作的,因此检测精度高。

[0012] (3)本发明集成一体化设计,体积小,重量轻,携带方便,使用灵活,可实现零件加工时的在线检测,极大地提高了零件的检测效率。

附图说明

[0013] 图1为本发明的总体三维示意图,其中1为手持测头,2为主机,3为显示器。

[0014] 图2为手持测头1的剖面图,其中:4为基准光学玻璃样板,5为前端套筒,6为钢珠,7为弹性压圈,8为通光套筒,9为通体发光光纤,10为光纤导向管,11为激光模组,12为按钮开关,13为主壳体;14为镜头,15为CCD,16为CCD套筒,17为顶丝,18为尾端套筒;19为调焦底座,20为螺纹悬块,21为调焦钮,22为顶丝。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0016] 如图1所示,本发明一种便携式光学干涉法球径球度快速检测仪包括手持测头1、主机2和显示器3。

[0017] 如图2所示,手持测头1前端的基准光学玻璃样板4插在前端套筒5内,由钢珠6和弹性压圈7构成的弹性顶珠机构将其固定,既可防止基准光学玻璃样板4松脱,又可实现不同球径基准光学玻璃样板4的快速更换;通光套筒8与前端套筒5之间缠绕有通体发光光纤9,该通体发光光纤9的另一端经过光纤导向管10对准激光模组11的激光发射端口,构成激光照明系统,按钮开关12用于控制激光照明;基准光学玻璃样板4的后方有镜头14,与其后面的CCD15构成成像系统,CCD15固定在CCD套筒16中,CCD套筒16由主壳体13上的四个顶丝17定位,通过微调顶丝17可实现CCD15屏幕中心的精确定位;尾端套筒18、调焦底座19、螺纹悬块20、调焦钮21构成了调焦机构,调焦底座19由顶丝22固定在主壳体13尾端,调焦钮21与调焦底座19为可旋转连接结构,调焦钮21与螺纹悬块20为啮合关系,旋动调焦钮21,可调节螺纹悬块20前进或后退,螺纹悬块20与CCD15的导线固连,于是通过调节螺纹悬块20的方式实现了CCD15位置的调节(即调焦)。上述的结构具有简单,调节精度高的优点。

[0018] 使用时,按下按钮开关12,激光模组11发出激光单色光,该激光经通体发光光纤9导入,将通光套筒8照亮,为基准光学玻璃样板4提供单色光照明。

[0019] 检测时,将基准光学玻璃样板4与被测球形零件的球面贴合,因二者球径差产生的

干涉条纹图像经镜头14成像在CCD15上,图像信息传输至图像处理器,图像处理程序对采集的图像进行灰度化、去噪声、边缘检测等处理,提取出干涉条纹的边界,再经过霍夫变换获得各干涉条纹的半径参数,最后根据被测球形零件与干涉条纹半径之间的相关公式计算出其球径球度值,并在显示器2上输出球径球度值和简化后的干涉条纹图形。

[0020] 主机内含有PC104嵌入式主板图像处理模块、基于MATLAB的GUI图像处理程序、若干个DC/DC降压模块及电源,DC/DC降压模块分别为激光模组、CCD组件和显示器提供不同的电压,总电压为12V,可充电锂电池供电。

[0021] 本发明未详细阐述属于本领域公知技术。

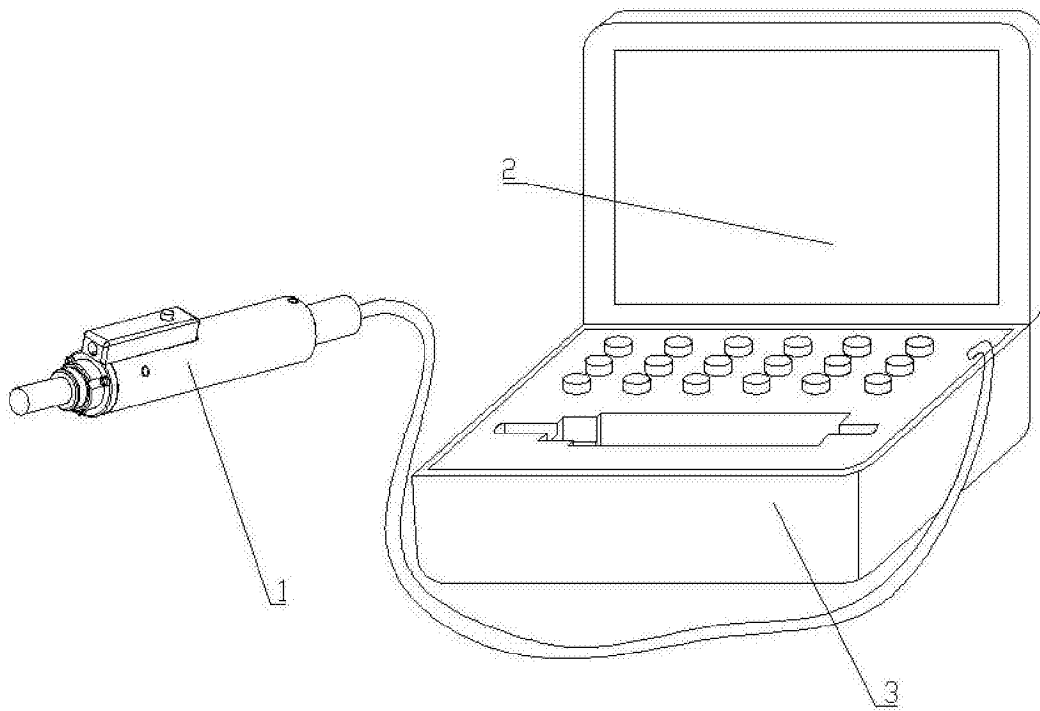


图1

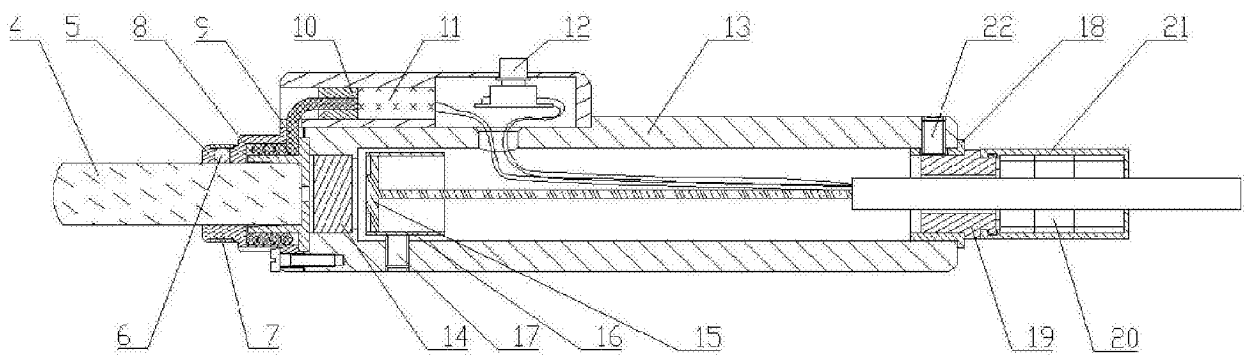


图2