



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206618635 U

(45)授权公告日 2017. 11. 07

(21)申请号 201720329942.3

(22)申请日 2017.03.31

(73)专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路
18号浙江工业大学科技处

(72)发明人 彭光健 谢孝盼 孙义恒 蒋伟峰
马毅 张泰华

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限
公司 33241

代理人 王利强 李百玲

(51) Int. Cl.

G01N 3/06(2006.01)

G01N 3/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

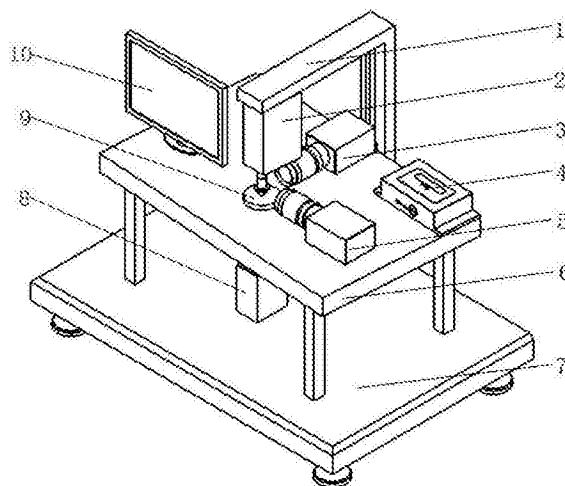
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统

(57)摘要

一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,包括放置在光学平台上的试验台、安装在试验台上的操作台,通过试验台上的悬臂支架固定的压缩试验组件、显微观测系统、控制器和用于显示微小试样形态的显示装置;所述压缩试验组件包括音圈致动器、压头和用于承载微小试样的透明载物台,所述音圈致动器位于操作台的上方并安装在悬臂支架上,所述压头安装在音圈致动器的输出轴端,所述操作台上开设有通孔,所述通孔与压头同轴设置,所述透明载物台位于操作台的通孔上并与通孔同轴设置。本实用新型提出一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,能够在微颗粒、微胶囊和微柱等微小试样的压缩测试过程中,实现准确测量载荷-位移数据,实时观测试样的变形情况。



1. 一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,其特征在于:包括放置在光学平台上的试验台、安装在试验台上的操作台,通过试验台上的悬臂支架固定的压缩试验组件、显微观测系统、控制器和用于显示微小试样形态的显示装置;

所述压缩试验组件包括用于用于载荷驱动和位移测量的音圈致动器、压头和用于承载微小试样的透明载物台,所述音圈致动器位于操作台的上方并安装在悬臂支架上,所述压头安装在音圈致动器的输出轴端,所述操作台上开设有通孔,所述通孔与压头同轴设置,所述透明载物台位于操作台的通孔上并与通孔同轴设置;

所述显微观测系统包括用于观测微小试样底部的变形和破损情况的底部显微观测组件、用于观测微小试样在水平后部变形和破损情况的后置显微观测组件和用于观测微小试样在水平侧向的变形和破损情况的侧向显微观测组件,所述底部显微观测组件位于所述操作台的下方并安装在试验台上且与操作台上的通孔正对,所述后置显微观测组件位于微小试样的后方并安装操作台上,所述侧向显微观测组件位于微小试样的水平侧向的一侧并安装在操作台上;

所述控制器与所述音圈致动器连接,所述底部显微观测组件、后置显微观测组件和侧向显微观测组件分别与所述显示装置连接,所述显示装置与所述控制器连接。

2. 如权利要求1所述的一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,其特征在于:所述底部显微观测组件、后置显微观测组件和侧向显微观测组件均为基于CCD芯片的工业相机。

3. 如权利要求1或2所述的一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,其特征在于:所述音圈致动器的内部设有用于测量位移的高精度的光栅尺位移传感器。

4. 如权利要求1或2所述的一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,其特征在于:所述控制器和显示装置均安装在操作台上。

一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于测定微颗粒、微胶囊和微柱等试样的力学性能参数的显微压缩测试系统,尤其是涉及一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统。

背景技术

[0002] 微颗粒、微胶囊和微柱等试样因尺寸微小,其力学性能测试需满足如下两个方面:(1)高分辨的加载驱动和数据测量。由于试样尺寸微小(通常为 $10^0\sim 10^2\mu\text{m}$),测试过程中所施加的载荷和产生的变形量微小,施加载荷的驱动部件和测量载荷和位移的传感器都必须具有高分辨能力,才能保证测量数据准确。(2)试样变形情况和失效形貌的观测。由于试样尺寸微小,仅用肉眼或者普通相机,难以直接观察和准确测量试样在压缩过程中的变形情况和失效形貌,需要借助3D显微观测系统实时观测和记录微小试样的变形情况,尤其是全方位多角度的观察和测量,能及时确定试样的失效载荷和失效形貌。现有的显微压缩测试系统,例如安捷伦T150 UTM纳米力学测试系统,能够实现高分辨的载荷-位移数据测量,但不具备3D显微观测功能,从而无法确定试样在测试过程中的3D变形情况和失效形貌。

发明内容

[0003] 为了克服现有显微测试压缩装置不能实时观测缺陷,本实用新型提出一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,能够在微颗粒、微胶囊和微柱等微小试样的压缩测试过程中,得到精确的载荷-位移数据,并实时观测和记录试样在相应时刻的3D变形情况。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,包括放置在光学平台上的试验台、安装在试验台上的操作台,通过试验台上的悬臂支架固定的压缩试验组件、显微观测系统、控制器和用于显示微小试样形态的显示装置;

[0006] 所述压缩试验组件包括用于载荷驱动和位移测量的音圈致动器、压头和用于承载微小试样的透明载物台,所述音圈致动器位于操作台的上方并安装在悬臂支架上,所述压头安装在音圈致动器的输出轴端,所述操作台上开设有通孔,所述通孔与压头同轴设置,所述透明载物台位于操作台的通孔上并与通孔同轴设置;

[0007] 所述显微观测系统包括用于观测微小试样底部的变形和破损情况的底部显微观测组件、用于观测微小试样在水平后部变形和破损情况的后置显微观测组件和用于观测微小试样在水平侧向的变形和破损情况的侧向显微观测组件,所述底部显微观测组件位于所述操作台的下方并安装在试验台上且与操作台上的通孔正对,所述后置显微观测组件位于微小试样的后方并安装操作台上,所述侧向显微观测组件位于微小试样的水平侧向的一侧并安装在操作台上;

[0008] 所述控制器与所述音圈致动器连接,所述底部显微观测组件、后置显微观测组件和侧向显微观测组件分别与所述显示装置连接,所述显示装置与所述控制器连接。

[0009] 进一步,所述底部显微观测组件、后置显微观测组件和侧向显微观测组件均为基

于CCD芯片的工业相机。

[0010] 再进一步,所述音圈致动器的内部设有用于测量位移的高精度的光栅尺位移传感器。

[0011] 更进一步,所述控制器和显示装置均安装在操作台上。

[0012] 本实用新型的有益效果主要表现在:利用高分辨力的音圈致动器施加的载荷激励和测量位移,通过高精度和高分辨的显微观测系统对微小试样压缩测试变形情况和失效形貌进行实时观察和测量,实现对微小试样力学性能和失效机理的精准研究。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0014] 图2是图1的主视图。

[0015] 图3是图1的右视图。

[0016] 图4是图1的局部放大图。

[0017] 图5是图4的主视图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0019] 参照图1~图5,一种具备3D观测功能的显微压缩测试系统,包括放置在光学平台上的试验台7、安装在试验台7上的操作台6,通过试验台7上的悬臂支架1固定的压缩试验组件、显微观测系统、控制器4和用于显示微小试样12形态的显示装置10;

[0020] 所述压缩试验组件包括用于载荷驱动和位移测量的音圈致动器2、压头11和用于承载微小试样的透明载物台9,所述音圈致动器2位于操作台6的上方并安装在悬臂支架1上,所述压头11安装在音圈致动器2的输出轴端,所述操作台6上开设有通孔13,所述通孔13与压头11同轴设置,所述透明载物台9位于操作台6的通孔上并与通孔13同轴设置;

[0021] 所述显微观测系统包括用于观测微小试样底部的变形和破损情况的底部显微观测组件8、用于观测微小试样在水平后部变形和破损情况的后置显微观测组件3和用于观测微小试样在水平侧向的变形和破损情况的侧向显微观测组件5,所述底部显微观测组件8位于所述操作台6的下方并安装在试验台7上且与操作台6上的通孔正对,所述后置显微观测组件3位于微小试样的后方并安装操作台6上,所述侧向显微观测组件5位于微小试样的水平侧向的一侧并安装在操作台6上;

[0022] 所述控制器4与所述音圈致动器2连接,所述底部显微观测组件8、后置显微观测组件3和侧向显微观测组件5分别与显示装置10连接,所述显示装置10与所述控制器4连接。

[0023] 进一步,所述底部显微观测组件8、后置显微观测组件3和侧向显微观测组件5均为基于CCD芯片的工业相机。

[0024] 再进一步,所述音圈致动器2的内部设有用于测量位移的高精度的光栅尺位移传感器。更进一步,所述控制器4和显示装置均安装在操作台6上。

[0025] 本实施例中,所述底部显微观测组件8、后置显微观测组件3和侧向显微观测组件5分别与显示装置10连接,将微小试样的三个方向变形和破损情况通过显示装置10实时进行

显示和记录, 显微镜观测组件均是采用基于CCD芯片的工业相机, 具有高的图像稳定性、高传输能力和高抗干扰能力, 能够将微试样压缩试验的形貌变化精确地显示在显示装置上; 所述音圈致动器2内部的光栅尺位移传感器, 利用电磁驱动能够通过控制电流的大小精准地控制施加的载荷激励, 保证了压缩试验载荷和位移数据的准确性和高分辨能力; 载荷是通过控制器4设定好加载方式传递信号给音圈致动器2, 位移是音圈致动器2自身的位移传感器测量, 然后音圈致动器2将载荷-位移数据传回给控制器4, 控制器4将数据传到显示装置10; 所述压缩试验组件与控制器连接, 通过控制器对音圈致动器施加相应的加载激励, 驱动压头完成压缩试验。

[0026] 本实用新型的测试流程为:

[0027] (1) 试样安装: 将微小试样12放置在透明载物台9上;

[0028] (2) 压缩测试: 通过操作台6上的控制器4对音圈致动器2施加载荷激励信号, 音圈致动器2驱动压头11对微小试样12进行压缩试验, 同时音圈致动器利用内置的位移传感器记录位移, 从而获得压缩试验中的载荷-位移数据;

[0029] (3) 显微镜观测: 在压缩试验中, 显微镜观测系统通过放置在操作台6上的显微镜观测组件将微小试样12在各个不同方向上实时发生的变形和破损情况, 传输到显示装置10上显示;

[0030] (4) 数据分析: 分析载荷-位移数据, 并结合对应时刻试样的变形和破损情况, 得出微小试样12在压缩试验中, 在不同变形和破损情况对应的外部载荷和试样的变形量。

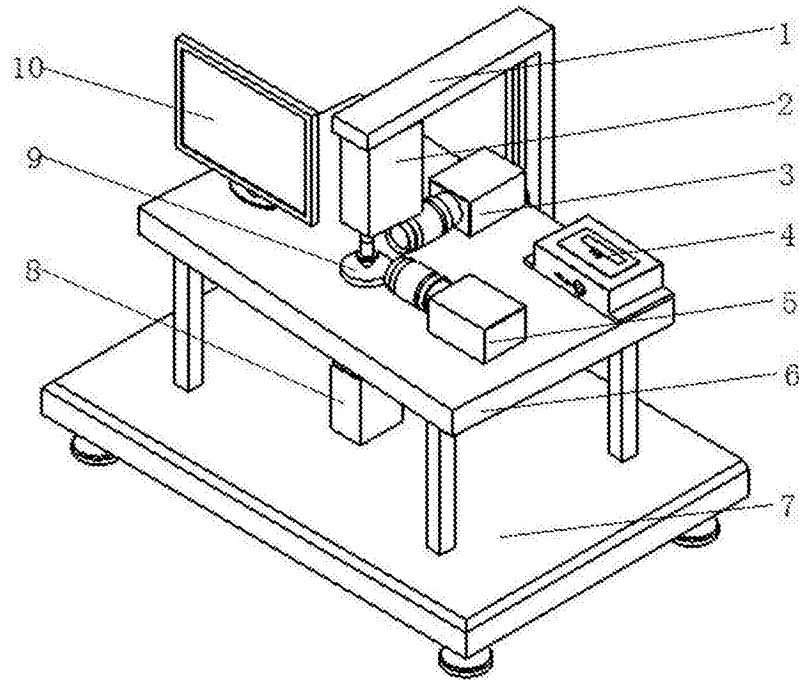


图1

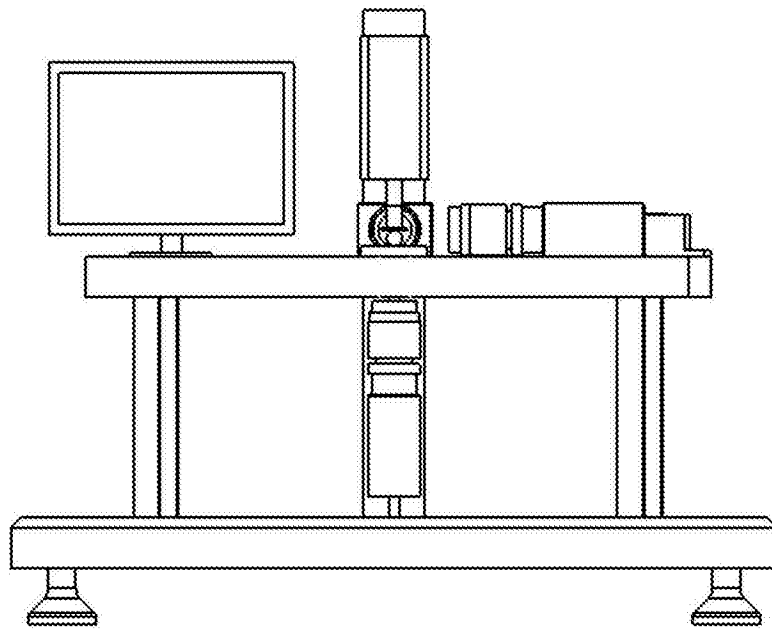


图2

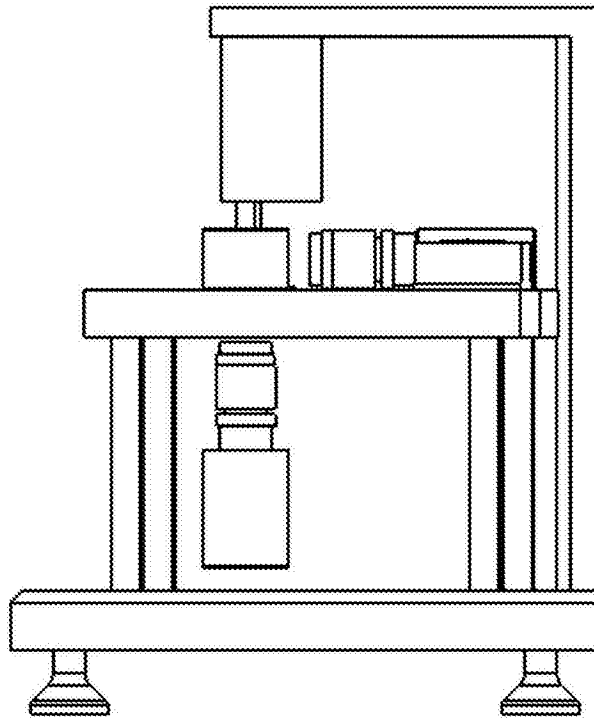


图3

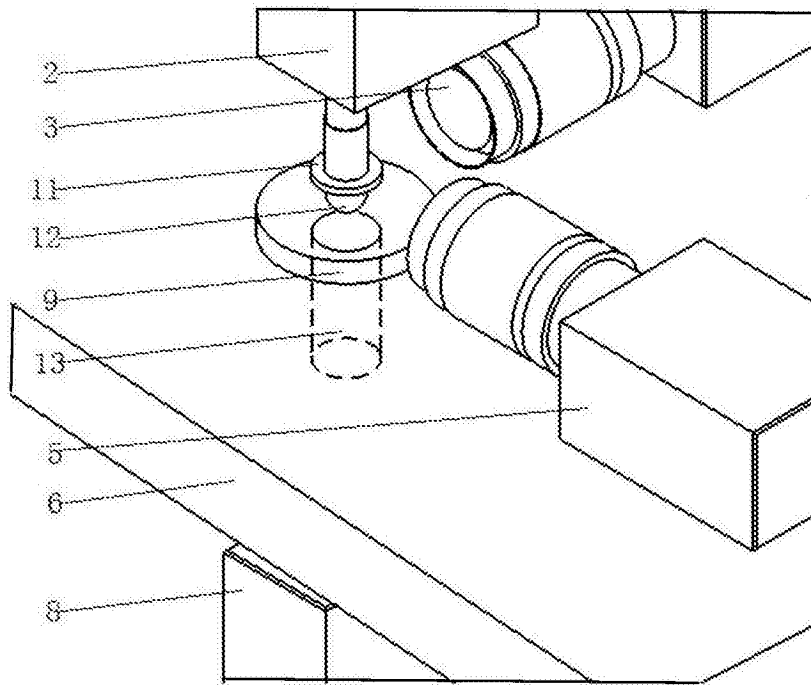


图4

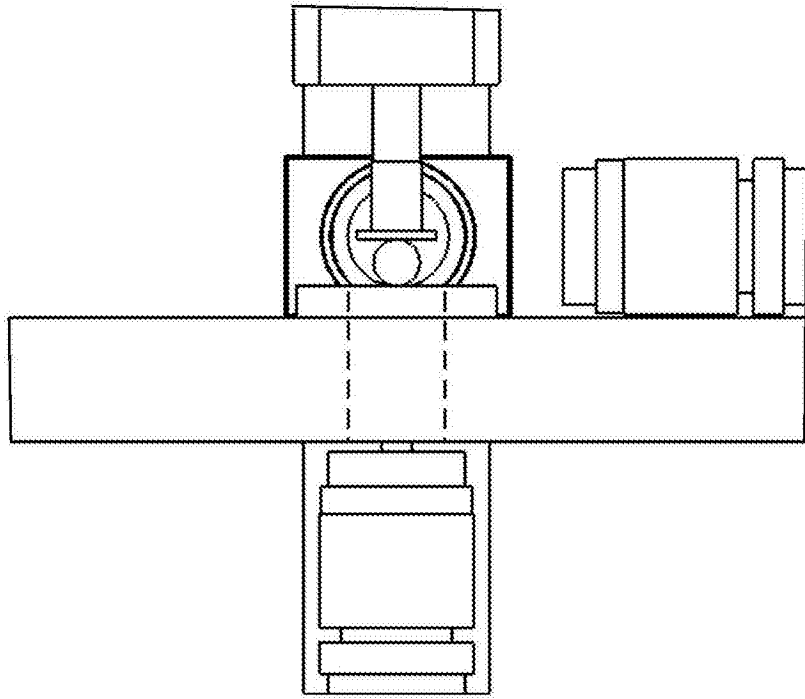


图5