



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101733561 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910217808.4

(22) 申请日 2009.11.04

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 王忠生 汤建华 吴玉斌 田兴志
王洋

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 赵炳仁

(51) Int. Cl.

B23K 26/42 (2006.01)

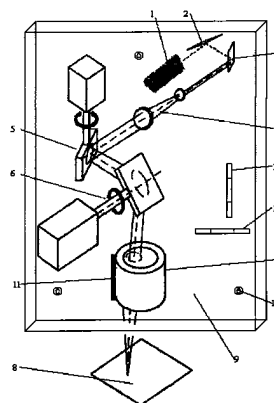
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法

(57) 摘要

本发明涉及在对材料进行激光精密加工中的调焦方法,特别是一种激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法。是通过增加一精密位移台,辅以水平仪和高度尺,进行定量调整,通过观察光刻效果,实现焦面的快速精确调整,先通过调整螺栓使光学平台上的扫描场镜距工作台的高度和焦面位置近似一致,再通过精密位移台进行两次精调,焦面的位置和角度精度即可实现。采用本方法为在薄膜调阻机上加工薄膜电阻提供了快速简便有效的高精度焦面调整手段,明显提高其产品质量。



1. 一种激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法,是对设置在一光学平台 9 上的激光器 1、第一调整反射镜 2、第二调整反射镜 3、第二调整反射镜 3、扩束器 4、X 方向扫描振镜 5、Y 方向扫描振镜 6 和扫描场镜 7 所构成的光机系统进行定量调整,其特征在于,是将所述的扫描场镜 7 安置在一精密位移台 11 上,并辅以水平仪 12 和高度尺 13,根据观察光刻效果,按以下步骤实现焦面的快速精确调整:

a. 进行焦点粗调,调整所述光学平台 9 上的调节螺栓 10 使光学平台 9 上的扫描场镜 7 距离工作台 8 的高度和焦面位置近似相一致;

b. 进行焦面偏差检测,按照 $50\ \mu\text{m}$ 间隔调整精密位移台 11,每次调整时均出射激光刻蚀电阻,通过比较确定工作台 8 上的上、下、左、右四个边缘位置的最佳焦点位置,并且记录下来,然后计算上和下、左和右的焦点位置偏差,计算工作台 8 相对于焦面的角度偏差;

c. 初步精调,根据步骤 b 计算的角度偏差,通过调节螺栓 10 对光学平台 9 进行调整,,同时使用水平仪 12 和高度尺 13 进行监测,准确达到调整量;

d. 进行二次精调,重复步骤 b,把间隔改为 $5\ \mu\text{m}$,测出偏差后重复步骤 c,准确达到调整量后微调精密位移台 11,焦面的位置和角度精度即可实现。

激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在对材料进行激光精密加工中的调焦方法,特别是一种激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法。

背景技术

[0002] 传统的片式电阻膜层较厚,使用红外激光进行修调,焦深较大,传统方法调整焦面的位置偏差在 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 以内、角度偏差在 $5'$ 以内即可满足要求,薄膜调阻机的光机系统如图1所示,包括激光器1、第一调整反射镜2、第二调整反射镜3,在第二调整反射镜3后沿光轴放置扩束器4,扩束器4后置放二维振镜,包括X方向扫描振镜5和Y方向扫描振镜6,在二维振镜下方放置扫描场镜7,对工作台8上的薄膜电阻进行刻蚀,1、2、3、4、5、6、7都位于光学平台9上,光学平台9上有三个调节螺栓10可以调整平台的高度和角度。

[0003] 调整焦面的传统方法如下:步骤一,进行粗调,调整调节螺栓10使光学平台9上扫描场镜7距离工作台8的高度和焦面位置近似相一致;步骤二,进行精调,控制激光器1出射激光,对工作台8上的片式电阻进行刻蚀,观察左、中、右刻痕的一致性,调整螺栓10,再次对工作台8上的片式电阻进行刻蚀,观察左、中、右刻痕的一致性,重复此过程,直到刻痕一致性得到满足为止。此种方法由于缺乏确切的数据反馈,主要依靠经验进行调整,调整的周期比较长,焦面的调整精度不是很高。

[0004] 薄膜片式电阻在激光修调的过程中,焦面对电阻刻痕的一致性有着非常重要的影响,焦面位置偏差和角度偏差都会影响刻痕的质量,薄膜电阻对焦面尤其敏感,调整焦面的位置偏差在 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 以内、角度偏差在 $30''$ 以内方可满足要求,所以这种传统的调整方法难以满足精度要求。

发明内容

[0005] 本发明目的提出一种在薄膜调阻机上进行激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法,以克服上述已有技术存在的缺陷。

[0006] 本发明激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法,是对设置在一光学平台上的激光器、第一调整反射镜、第二调整反射镜、第二调整反射镜、扩束器、X方向扫描振镜、Y方向扫描振镜和扫描场镜所构成的光机系统进行定量调整,将所述的扫描场镜安置在一精密位移台上,并辅以水平仪和高度尺,根据观察光刻效果,按以下步骤实现焦面的快速精确调整:

[0007] a. 进行焦点粗调,调整所述光学平台上的调节螺栓使光学平台上的扫描场镜距离工作台的高度和焦面位置近似相一致;

[0008] b. 进行焦面偏差检测,按照 $50\mu\text{m}$ 间隔调整精密位移台,每次调整时均出射激光刻蚀电阻,通过比较确定工作台上的上、下、左、右四个边缘位置的最佳焦点位置,并且记录下来,然后计算上和下、左和右的焦点位置偏差,计算工作台相对于焦面的角度偏差;

[0009] c. 初步精调,根据步骤b计算的角度偏差,通过调节螺栓对光学平台进行调整,,

同时使用水平仪和高度尺进行监测,准确达到调整量;

[0010] d. 进行二次精调,重复步骤 b,把间隔改为 $5\mu\text{m}$,测出偏差后重复步骤 c,准确达到调整量后微调精密位移台,焦面的位置和角度精度即可实现。

[0011] 本发明工作原理说明:利用边界位置的最佳焦点位置计算出工作台和焦面的相对偏差,在焦面调整的过程中通过位置和角度工具的监测精确给出偏差量和调整量,实现了高精度焦面的快速调整。第一,将薄膜电阻放置在工作台上,在工作场的边缘进行刻蚀采样;第二,定量调整场镜位置,找出工作场多点最佳刻蚀位置,测出加工平面的偏差数据;第三,通过测定的加工平面的偏差数据,确定光学平台需要调整的角度偏差,在调整的过程中使用水平仪和高度尺进行监测,在达到角度偏差调整量后停止调整。

[0012] 本发明的积极效果:首先精确确定焦面的空间位置,然后在调整过程中实时监测角度和高度精确确定调整量,迭代次数小于 3 次,效率得到大大提高,精度控制在 $5\mu\text{m}$ 以内,是一种高精度焦面调整快速简便有效的手段,进而准确地确定最佳的焦面位置,为薄膜调阻机的产业化提供科学的理论指导和实验依据。

附图说明

[0013] 图 1 是现有红外激光调阻机的光机系统结构示意图;

[0014] 图 2 是采用本发明方法的光机系统结构示意图;

[0015] 图 3 是按传统方法调整焦面加工后的的薄膜电阻刻痕照片;

[0016] 图 4 是采用本发明方法调整焦面加工后的的薄膜电阻刻痕照片。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图给出的实施例对本发明调焦方法作进一步详细说明。

[0018] 参照图 2,一种激光修调薄膜电阻中快速精确调整焦面的方法,是对设置在一光学平台 9 上的激光器 1、第一调整反射镜 2、第二调整反射镜 3、第二调整反射镜 3、扩束器 4、X 方向扫描振镜 5、Y 方向扫描振镜 6 和扫描场镜 7 所构成的光机系统进行定量调整;将所述的扫描场镜 7 安置在一精密位移台 11 上,并辅以水平仪 12 和高度尺 13,根据观察光刻效果,按以下步骤实现焦面的快速精确调整:

[0019] a. 进行焦点粗调,调整所述光学平台 9 上的调节螺栓 10 使光学平台 9 上的扫描场镜 7 距离工作台 8 的高度和焦面位置近似相一致;

[0020] b. 进行焦面偏差检测,按照 $50\mu\text{m}$ 间隔调整精密位移台 11,每次调整时均出射激光刻蚀电阻,通过比较确定工作台 8 上的上、下、左、右四个边缘位置的最佳焦点位置,并且记录下来,然后计算上和下、左和右的焦点位置偏差,计算工作台 8 相对于焦面的角度偏差;

[0021] c. 初步精调,根据步骤 b 计算的角度偏差,通过调节螺栓 10 对光学平台 9 进行调整,,同时使用水平仪 12 和高度尺 13 进行监测,准确达到调整量;

[0022] d. 进行二次精调,重复步骤 b,把间隔改为 $5\mu\text{m}$,测出偏差后重复步骤 c,准确达到调整量后微调精密位移台 11,焦面的位置和角度精度即可实现。

[0023] 所述的激光器 1 采用美国 SP 公司生产的 YAG 倍频调 Q 激光器 X30 型,波长为 532nm ,第一调整反射镜 2、第二调整反射镜 3 为 K9 光学玻璃基底镀膜反射镜,扩束器 4 的

输入光斑直径为 2mm, 输出光斑直径为 14mm, 扫描振镜 5 和 6 组成二维振镜, 通光口径为 15mm, 可实现 40 度角的扫描范围, 扫描场镜 7 焦距为 100mm, 光斑直径为 7 μ m, 扫描场大小为 70mm*10mm, 精密位移台 11, 分辨率为 3 μ m, 可实现微米级位置反馈。

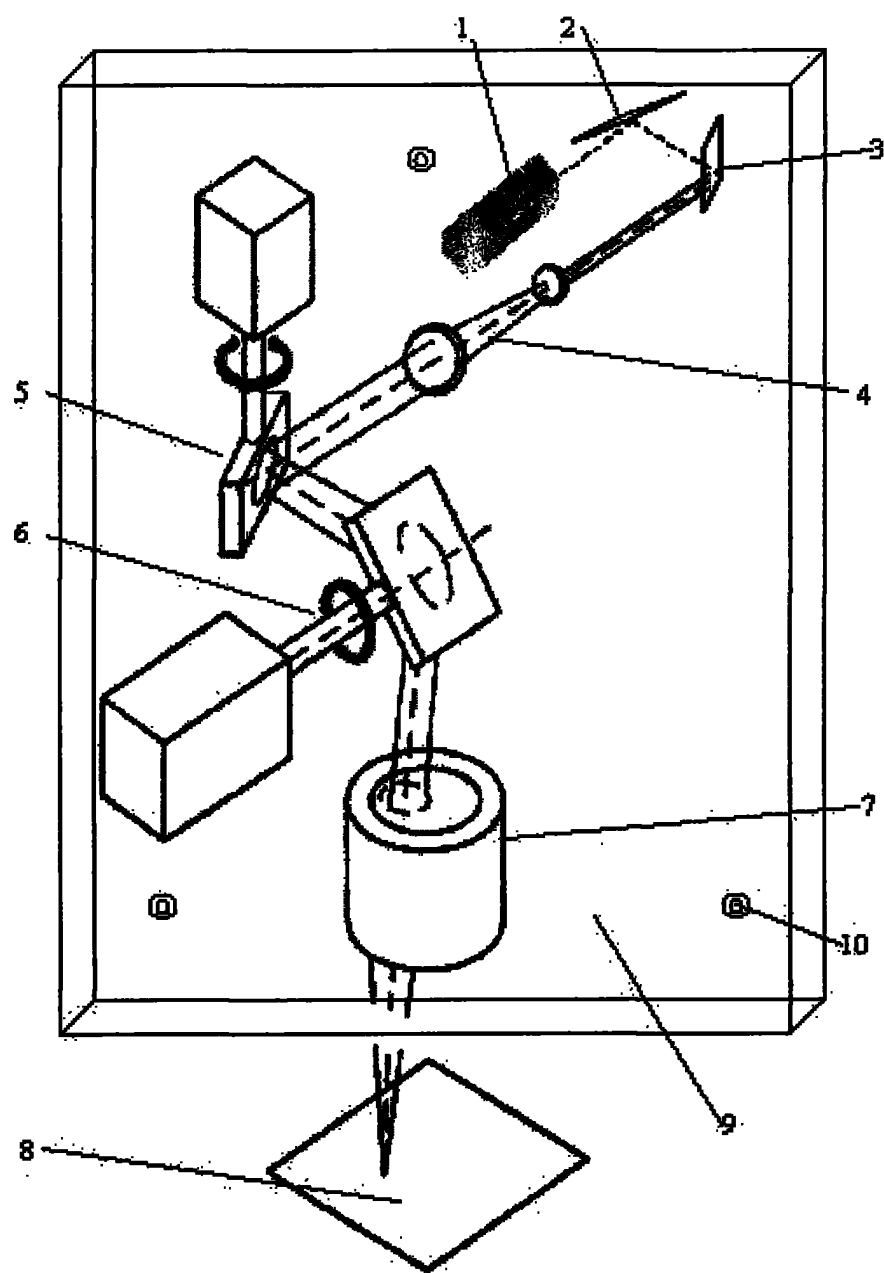


图 1

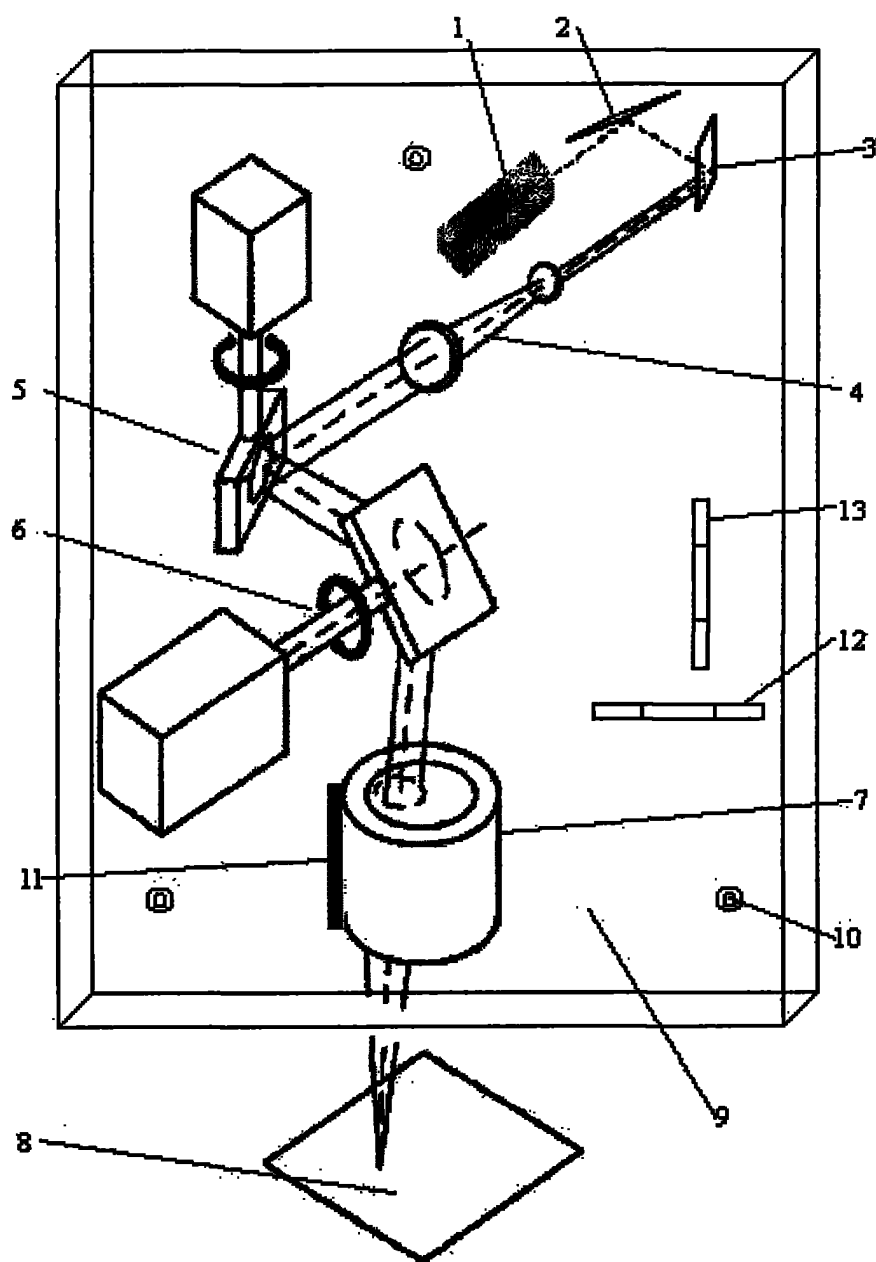


图 2

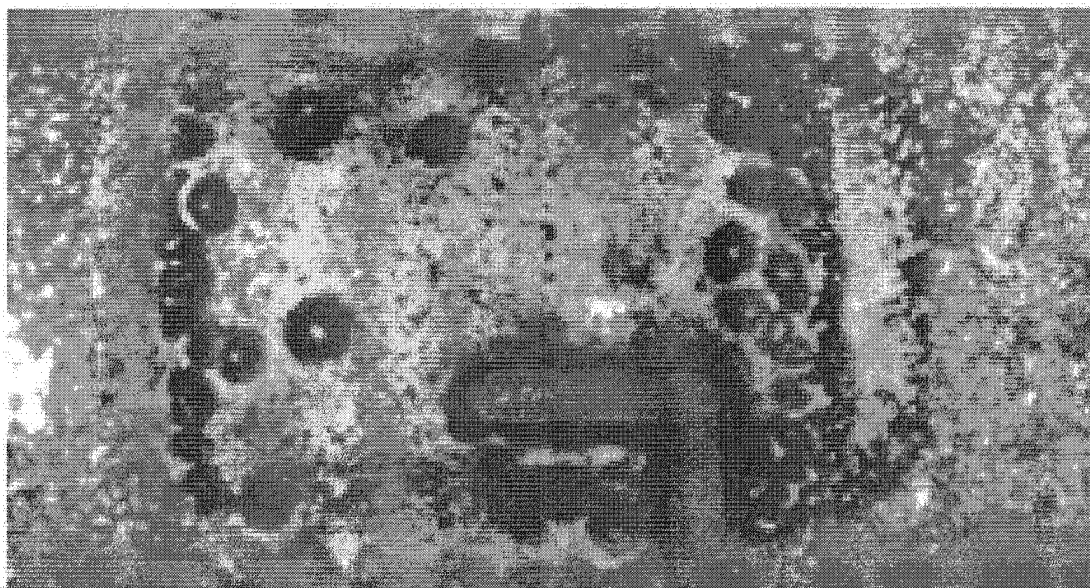


图 3

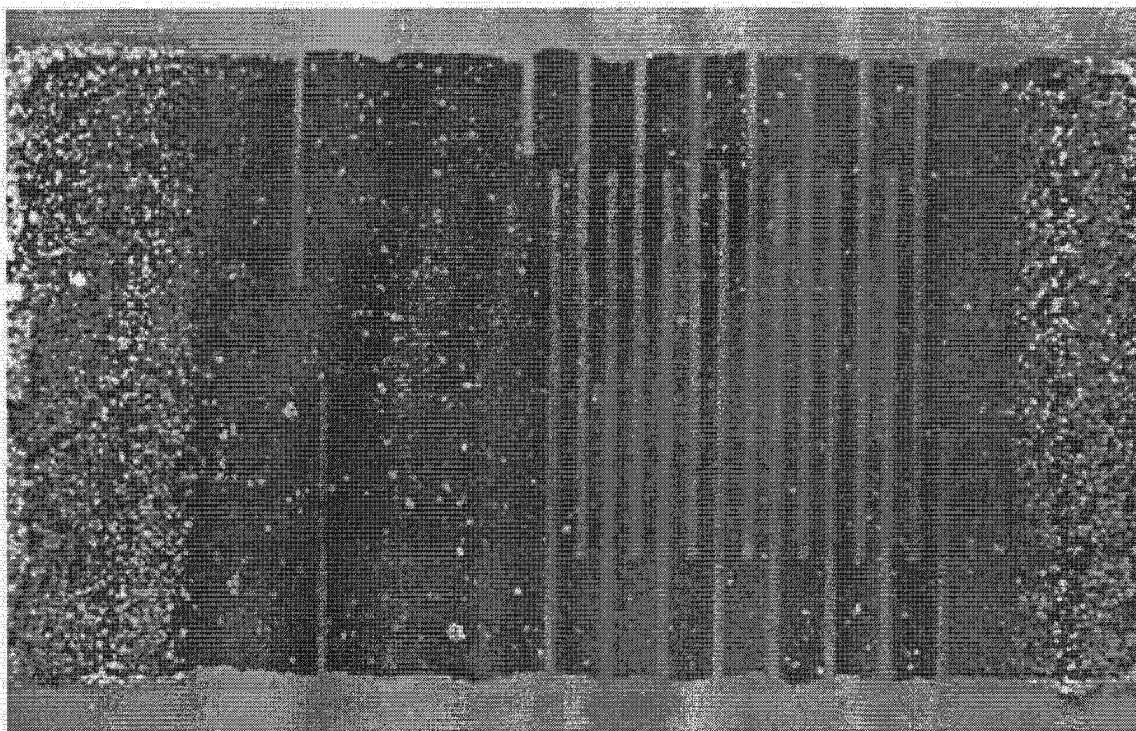


图 4