

图5 采用多通道全息记录和引入附加离面倾斜的全息再现像

(a) O_2+O_3 ; (b) $O_2+O'_3$; (c) O_3+O_5 ; (d) $O_3+O'_5$

录。然后使钢板朝远离记录干版的方向产生一个附加的倾斜, 将倾斜后的钢板进行最后一次编码记录。图5是全息记录的再现像。比较图5中 $O_2+O'_3$ 与 O_3+O_5 两组干涉条纹的分布情况, 可判知钢板是朝远离干版方向弯曲的。

参 考 文 献

- 1 Bryngahl O. J. *Opt. Soc. Amer.*, 1969; **59**(2): 142~146
- 2 陈颜, 丁培. 北京工业大学学报, 1987; **13**(2): 85~91

(收稿日期: 1987年3月16日)

用 Fe:LiNbO₃ 晶体进行实时双曝光干涉的研究

姜铃珍 李 荣 许焕芝 许克彬 洪 晶

(哈尔滨工业大学应用物理系)

Real-time double-exposure interferometry with Fe:LiNbO₃ crystals

Jiang Lingzhen, Li Rong, Xu Huanshi, Xu Kebin, Hong Jing

(Department of Applied Physics, Harbin Institute of Technology, Harbin)

Abstract: This paper introduces a method of real-time double-exposure interferences with Fe:LiNbO₃ crystal as recording material and He-Ne laser as light source. Stresses are applied to transparent objects and the interferometric patterns are shown.

1. 在激光全息无损检测中希望找到一种新的实时记录介质, 可以重复使用且衍射效率与分辨率都不低于银盐干板。除了银盐干板外, 光色材料、光导热塑料、明胶、电光晶体等都可以作记录介质。本文采用了 Fe:LiNbO₃ 晶体作为实时记录材料进行双曝光的实时干涉。由于 Fe:LiNbO₃ 晶体记录的是位相全息图, 所以有很高的衍射效率。二次曝光后得到清晰的干涉条纹。

2. Fe:LiNbO₃ 是一种典型的铁电晶体, 铁杂质

在 LiNbO₃ 中的作用是提供可用激光激发的电子陷阱, 这种陷阱在满时为 Fe²⁺, 空时为 Fe³⁺, 存储是由于电子在这些陷阱中进行重新分布而产生的^[1]。然后, 晶体在干涉图像下曝光, 光强区域的电子吸收光子被激发到导带向低光强区域移动。在那里再次被捕获, 从而形成与入射光场干涉图像相应的空间电场图像。

3. 实验光路如图1所示^[2,3]。图1中光源是
(下转第607页)

子过程有关。它们的中心频率基本不随温度变化,说明了 $^4A_2(F)$ 附近各声能级上的布居数分布函数不会随温度变化,他们的对称分布中心不会被温度变化所破坏。线宽随温度变化与吸收过程中的声子过程有关。在高 Cr^{3+} 浓度时 Y 带带宽随温度变化特别显著,并使在低温下振子强度反而略有缩小,可能是具有较高能量的声子过程随温下降而迅速消失之因。造成它们消失的原因目前还不清楚。 U 带的振子强度与 Cr^{3+} 浓度不成比例变化,在低浓度时振子强度反而比高浓度时还强。这可能是由于在较高浓度时, Cr^{3+} 又

占据了其他对称的占位,形成更为复杂的晶场,由于 U 带是较弱带,受其影响要比 Y 带强得多。

参 考 文 献

- 1 Andrews L J et al. *J. Chem.*, 1981; **74**(10): 5526
- 2 Brawer S A, White W B. *J. Chem. Phys.*, 1977; **67**(5): 2043
- 3 Perumareddi J R. *Coordin. Chem. Rev.*, 1969; **4**: 73
- 4 Imdusch G F. *Phys. Rev.*, 1967; **153**: 326
- 5 Fonger W H, Struck C W. *Phys. Rev. B*, 1975; **11**: 3251
- 6 Morita M, Murata K. *J. Phys. Japan.*, 1975; **38**: 1048
- 7 Kisliuk P, Moore C A. *Phys. Rev.* 1967; **60**(2): 307:

(上接第 636 页)

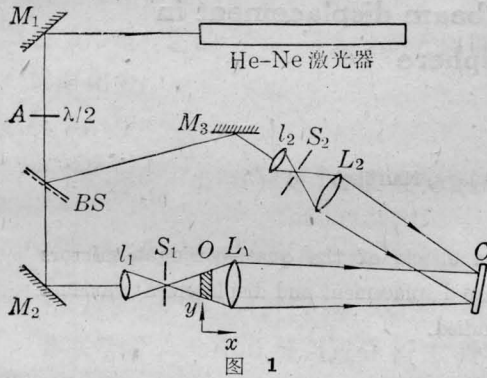


图 1

60mW He-Ne 激光器, M_1 、 M_2 、 M_3 是全反镜, A 是半波片, 其作用是使激光束的偏振方向在晶体入射面内, 以便得到较高的衍射效率, BS 是分束器, L_1 、 L_2 是透镜, l_1 是扩束镜, S_1 是光阑, l_2 、 S_2 是针孔滤波器, O 是试件, C 是 $Fe:LiNbO_3$ (记录介质)。实验中采用了两个试件, 其一是有机玻璃作成的圆环, 另一是环氧树脂作成的圆盘, 在 x 、 y 平面内加应力。

4. 实验结果

(1) 图 2(a) 是圆环全息图的再现像, (b) 是对圆

环加载后二次曝光的干涉图。

(2) 图 3 中的 (a)、(b)、(c) 是圆盘在不同载荷下的全息干涉图。

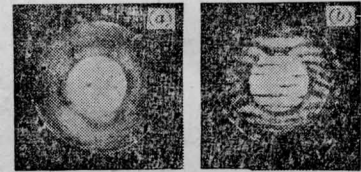


图 2



图 3

参 考 文 献

- 1 H. M 史密斯. 全息记录材料, 科学出版社, (中译本), 1984 年; 129
- 2 Huiguard J P et al. *Appl. Opt.*, 1977; **16**(11): 2796
- 3 Huiguard J P, Herriau J F. *Appl. Opt.* 1977; **16**(7): 1087