

材料已被用于商品化的可擦洗高密度磁光数据存储器件中,主要是利用了其长波区的特性。为了进一步提高数据存储密度,人们正在努力寻找短波性能优良的新型磁光材料和设计新的结构。可见,为了获得理想的可供实用的高性能磁光器件,对磁光材料作细致深入的光谱学特性测量研究和分析具有基础性和应用上双重的意义。

参 考 文 献

[1] A. V. Sokolov, *Optical Properties of Metals*, Elsevier, New York, (1967), Part II.

[2] M. J. Freiser, *IEEE Trans. Magn.*, **MAG-4** (1968), 152.
 [3] W.A. McGahan et al., *Appl. Phys. Lett.*, **55** (1989), 2479.
 [4] L.Y. Chen et al., *J. Appl. Phys.*, **67**(1990),7547.
 [5] D.E. Aspnes, *App. Opt.*, **14**(1975), 220.
 [6] C.C. Robinsan, *J. Opt. Soc. Am.*, **53**(1963),681.
 [7] K. Sato, *J. Appl. Phys. Jpn.*, **20**(1981),2403.
 [8] 刘公强、刘湘林, *光学学报*, **4**(1984),588.
 [9] J. C. Suits, *Rev. Sci. Instrum.*, **42**(1971), 19.
 [10] L. Y. Chen and J. A. Woollam, *SPIE*, **1166** (1989), 267.
 [11] T. Katayama and K. Hasegawa, *Proc. 4th Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals, Sendai*, (1981), 915.
 [12] J. M. Bennett, *Appl. Opt.*, **9**(1970), 2123.

固体碳薄膜中布基管的分形生长

周之斌 陈士超 张立昆 杨 峰 张亚增

(安徽师范大学物理系, 芜湖 241000)

摘要 在氩、氮气氛下,采用直流弧光放电在 $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ (ITO) 透明导电玻璃上沉积出碳薄膜,用电子显微镜 (SEM) 和激光拉曼谱 (RAMAN) 分析证实,该膜中含有大量布基管结构及自相似分形生长,称为布基树晶格植物结构。为实验研究布基膜及分形理论提供了新的实验依据和结果。

关键词 布基管碳薄膜,分形生长

由于 C_{60} 表现出的种种独特的物理、化学行为及其潜在的应用,它已成为近年来的研究热点之一。随着对该材料的深入研究,人们更日益关注由布基族类碳构成的固体及薄膜的制备和应用^[1,2]。

1991年, S. Iijima^[3] 用直流电弧放电方法在负电极上得到布基管。这种材料理论上具有很强的抗张性,是具有很大应用潜力的新型材料。它的电学性质也很奇异,如电学禁带很窄 (0.7—0.008eV), 可制成半导体和导电性很好的准一维导体,愈益吸引人们对它的研究,认为有良好的应用前景。直到1992年, M. Endo^[4] 等人报道用常规的方法制备出布基管,然后加热处理得到很细的丝 (30 Å 以下),但未见制成该材料薄膜的报道^[5]。

我们对布基管碳膜的制备进行了实验探

讨,采用的直流弧光放电沉膜装置见文献[2]。用石墨作电极,选用 ITO 透明导电膜玻璃为衬底,沉膜条件为

混合气体压强: $6 \times 10^{-1} \text{mmHg}$

气体流量: 100SCCm

Ar, N₂ 气体比例: 2:1

弧光电压、电流: 50V, 15A

衬底加热: 150—250°C

沉积的膜呈棕黑色。图1为 C/ITO 的俄歇 (Auger) 电子能谱深度成份分析。将膜从基片上刮下,溶解在甲苯有机溶剂中,若显微桃红色,则证实膜中含有布基类碳高分子。

由 SEM 和激光拉曼谱分析 (见图 2—4, 图 5), 薄膜中含有许多自相似分形生长的布基管,它们的生长形状如同植物树,我们称其为布基树,也即为分形生长理论中的晶格植物

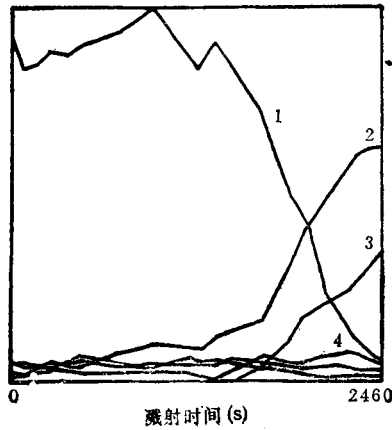


图1 C/ITO 俄歇电子能谱深度成份分析
1.C:98at%; 2.O:62at%; 3.In:35at%; 4.Sn:2at%;
5-6.N原子及其他: 1at%

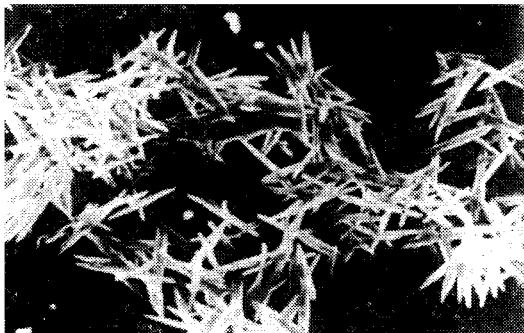


图2 布基碳薄膜 SEM($\times 4420$)



图3 布基碳薄膜 SEM($\times 10600$)

(Lattice-plant)^[6]。每根管长度为4—5 μm ，直径为0.5—1 μm 。拉曼谱分析表明，该结构以类石墨C—C键结晶为主，此外，还存在非晶态的成份(非晶峰中心在1580 cm^{-1} ，石墨峰为1350



图4 布基碳薄膜 SEM($\times 20000$)

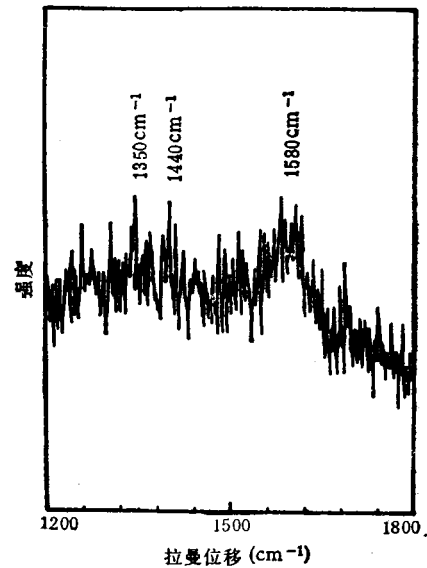


图5 布基碳薄膜的拉曼位移分析

cm^{-1} 和1440 cm^{-1})。

这一工作为布基类碳膜生长和分形，以及布基类薄膜的首次成功探索。研究工作仍在继续，同时还需做大量的成膜机理研究，为分形理论和布基材料研究提供新的实验现象和依据。

参 考 文 献

- [1] H.W.Kroto et al., *Nature*, 318(1985), 162.
- [2] W. Kratschmer et al., *Nature*, 347(1990),354.
- [3] S.Iijima, *Nature*, 354(1991), 56.
- [4] M. Endo, et al. Abstract of 2nd C_{60} Symposium Japan Chem., Soc., Tokyo, (1992), 101.
- [5] 谢希德、叶令,物理, 23(1994),7.
- [6] 柳百新,物理, 23(1994),4.