

硅基纳米半导体发光材料和纳米结构

Si-based Nanostructural Semiconductor Light Emitting Materials and Nanostructures

项目批准号: 59832100, 59342050, 59242004

南京大学 鲍希茂*、吴兴龙、刘湘娜

微电子技术正在向纳米电子技术和光电子技术发展,合理的途径是以硅和硅集成技术为基础,实现硅基纳米电子和光电子集成。该研究是为实现硅基纳米集成奠定基础。

● 主要研究成果

几项创新性成果:

1. 设计研制了多种硅基纳米半导体发光薄膜材料硅衬底上热生长 SiO_2 ,在 SiO_2 上注入Si、Ge、C等形成了 SiO_2 镶嵌纳米Si、Ge和SiC发光薄膜,获得了红、黄、蓝和紫光发射。

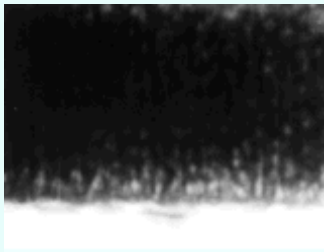


图1. 以多孔氧化铝为模板,用电子束沉积和激光溅射,在孔中填入Si,退火后形成由一串串纳米硅排成的硅基纳米结构,检测到黄绿光发射,形成了硅基纳米光源列阵。

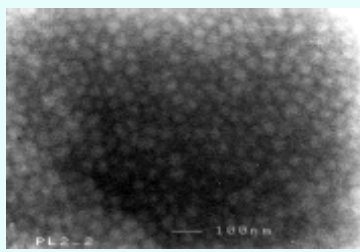


图2. 以多孔氧化铝为掩模,用电化学法在硅基上生长纳米 SiO_2 岛列阵,注入Ge后检测到紫光发射,获得硅基纳米紫光光源列阵。

2. 在硅基上直接生长多孔氧化铝作为模板和掩模,研制硅基纳米结构

● 代表性论文

1. J. K. Shen et al., Appl. Phys. Lett. 70, 3134 (2000)
2. X. L. Wu et al., Phys. Rev. Lett. 86(14), 3000-3003 (2001)
3. L. Pu et al., Angew. Chem. 40, #1 (2001)

● 应用前景

在技术上和理论上为硅基纳米光电子集成准备了条件,在此基础上可进而开展硅基纳米光电子集成研究。

● 奖励情况

- (1) 国家自然科学基金四等奖(1999年)
- (2) 江苏省科技进步奖一等奖(1998年)
- (3) 南京十大科技成果(1998年)



图3. 将多孔氧化铝解离开来,可以获得独立的氧化铝纳米管,与碳纳米管不同,它是绝缘性纳米管,是制作纳米器件的模板,可提供量子势垒和钝化层,填充金属(Cu、Au等)可以用作纳米集成的连接。

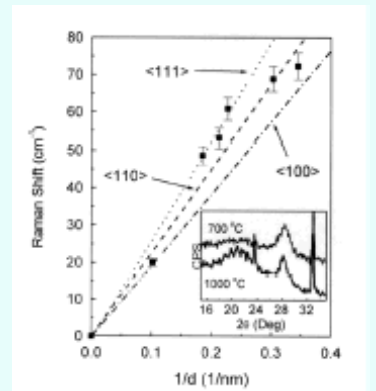



图4. 用Er和Si在低氧压下共溅射,获得了球形生长的硅纳米晶粒,Er中心分布在硅晶粒的表面。对球形晶粒的低频拉曼散射研究,从理论和实验上揭示了Lamb理论对嵌在介质中球形颗粒表面振动特性研究的有效性。



工程与材料科学部、国际合作局 主办
数理科学部、化学科学部 协办