

激光分解和热分解沉积薄膜的形成与结构

邱明新

(上海市激光技术研究所)

R. Monot

(瑞士洛桑高工实验物理研究所)

Van den Bergh

(瑞士洛桑高工化学系)

本文用氩激光 454.5nm 和 514.4nm 产生热分解沉积并用倍频光束 257.3nm 产生光分解沉积,使 $S_n(CH_3)_4$ 和 $Pt(CF_3COO)_2$ 分解成锡膜和铂膜沉积在显微镜碳膜或石英片上,通过电子显微镜和光学显微镜观察膜层结构,通过光透过率随时间变化测定膜层的沉积速率。514.5nm 通过 ADP 晶体倍频,温度控制器经双重控制达到 $\pm 0.01^\circ C$ 的温度稳定度,实现 90° 相位匹配。

实验观察到热沉积的锡膜很不均匀,具有带状结构,本文解释了带状结构由于溅射、熔解和再结晶引起。而光沉积锡膜除了边缘区域出现干涉条纹外,膜层非常均匀,为非结晶锡膜。但当紫外光强增加后,也出现溅射带与结晶带。

实验得到锡膜光分解沉积速率正比于光强和气体的浓度,而铂沉积速率存在饱和沉积速率

$$R_s = \frac{N\bar{V}}{4} d^3 \quad (1)$$

式中 N 为单位体积中分子数, \bar{V} 为平均分子速度, d 为晶格常数。

如果金属化合物的蒸汽压已知,则根据(1)式可以测定绝对饱和沉积速率。反之亦然,如果饱和沉积速率用其他方法测定,则成为一种测定饱和蒸汽压的新方法,其结果与常规方法接近。

从光沉积干涉条纹的最小距离,可以得到光沉积的最佳分辨本领至少为 $0.2\mu m$ 。