

分子束外延法生长的 $\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As-GaAs DH}$ 激光器的结构

钟 景 昌

(长春光机学院光学物理系)

分子束外延(MBE)是近十年发展起来的一项新的薄膜生长技术。其最重要的特点之一是能够生长极薄而大面积均匀的膜层,并且厚度和化学成分严格可控。因此,MBE在光电器件的制备中获得了应用。特别是在超晶格结构,量子阱结构,以及集成光学器件方面,都表现出超过其他任何晶体生长技术的巨大优越性。

然而,对某些器件而言,例如双异质结激光器,其阈电流密度和一些其他性能,至今还劣于用液相外延法生长的相似结构。本文报导一项新的MBE生长程序,其中建立了最佳的温度-时间程序循环。另一方面,采用了低生长温度,原位生长欧姆接触层,以及生长后的退火过程,从而把阈电流密度降低到至少和液相外延法相同的水平。此外,高纯度的源材料,氮化硼的流泻盒以及系统中的低温泵也起重要作用。已测得生长速率与镓通量的函数关系,镓,铝通量与它们的压力的函数关系等对生长化学计量的晶体,以及保证适宜的原子百分比 $x=0.3$,具有指导意义。

从用此程序生长的晶片横截面的扫描电子显微镜像中,可以清楚看出六个薄层和平坦的界面。各层厚度和所期望的数值相符。阈值分布的直方图,电流-出光特性曲线,以及荧光特性等表明,激光器的各种性能有了明显的改善。