

# 用金属有机物化学汽相沉积法(MOCVD)

## 生长新型 GaAlAs/GaAs 条形激光器

Yashuhito Takabashi, Shuzo Hattori

(日本名古屋大学工学院电子系)

Shiro Sakai, Mayabishi Umeno

(日本名古屋理工学院工程科学系)

本文描述了完全用 MOCVD 法制作的阳极氧化物条形激光器的特性,并提出了几种易用 MOCVD 制作的新型激光器的结构。

用卧式方形反应器,采用 MOCVD 法,在 780°C 条件下,在阳极氧化物条形激光器中相继生长 n-GaAs ( $n \sim 3 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ ), N-GaAlAs ( $n \sim 5 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$ ), 未掺杂的 GaAs (激活层), P-GaAlAs ( $p \sim 3 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$ ), P-GaAs ( $p \sim 2 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ) 五个外延层。碳感应器被感应加热。三甲基镓(TMg), 三甲基铝(TMA)和氢中 5% 的肼一起被用作 III 族元素源,以代替砷。硒化氢( $\text{H}_2\text{Se}$ )和二乙基锌(DEZ)分别用于 n 层和 p 层掺杂。氢作为输运气体而流过。所有气体的流速均由流量控制器控制。所用的基片是(100)掺硅的 GaAs 片。生长速度是 0.1~0.2  $\mu\text{m}/\text{min}$ 。典型的层厚是 n-GaAs:  $\sim 0.7 \mu\text{m}$ , N-GaAs:  $\sim 2.5 \mu\text{m}$ , 未掺杂的 GaAs:  $\sim 0.15 \mu\text{m}$ , P-GaAlAs:  $\sim 2.5 \mu\text{m}$ , p-GaAs:  $\sim 0.7 \mu\text{m}$ 。GaAlAs 层的铝固态组分是 0.2~0.3。

10  $\mu\text{m}$  宽的保护膜是用光刻法制作在 p-GaAs 上,然后在 AGW 溶液中生长阳极氧化物膜。在丙酮中完全去掉保护膜以后,蒸涂 Au-Zn 和 Au-Sn 分别形成 p 边和 n 边的欧姆接触。单个激光器劈成 300  $\mu\text{m}$  长,并将 p 边固定在涂金的小铜块上。这种激光器的阈值电流约为 220mA, 宽接触式激光器的阈值电流密度约为 1.2  $\text{kA}/\text{cm}^2$ 。

下面描述用高阻 GaAlAs 的激光器。高阻 GaAlAs 对于同时在光学和电方面使用来说,是很适合的材料,容易在低温(700°C)生长,并且一旦暴露于空气,也易用 MOCVD 法在 GaAlAs 上生长 GaAs 或 GaAlAs。这与液相外延(LPE)明显不同。

用 MOCVD 法制作的一些其它新型激光器的结构,光-电流特性和光致发光光谱将在报告会上示出。