

1.3 微米低阈值大功率基横模 BH InGaAsP/InP 激光器

王 坊 张静媛 田慧良 汪孝杰 及器件工艺组

(中国科学院半导体研究所)

1985年12月18日收到

我们采用二次液相外延技术,成功地研制出1.3微米低阈值,大功率,基横模BH InGaAsP/InP激光器,其室温连续工作阈电流低至10mA,单面微分量子效率达到31%,最大线性光功率输出为 $20\text{mW}^*/\text{facet}$ 以上,在2.5倍阈值的工作电流下仍可稳定的基横模工作。

一、器件结构

BH激光器的结构如图1所示,有源区被掩埋在较InGaAsP四元材料折射率低的InP中,以控制横向模式^[1],在埋区生长一个反向的InP p-n结,并使高阻抗的P型层和有源区相联接,以达到良好的电流限制。二次外延后的剖面显微镜照片如图2所示,激光器有源区厚0.3微米,宽2微米,腔长为200—250微米。埋区的制备参考文献[2]。

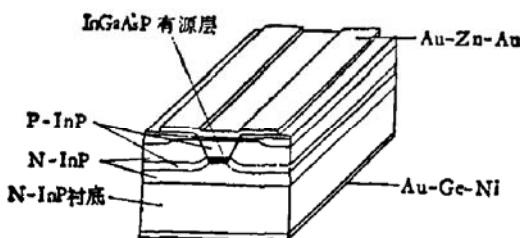


图1 InGaAsP/InP激光器结构示意图

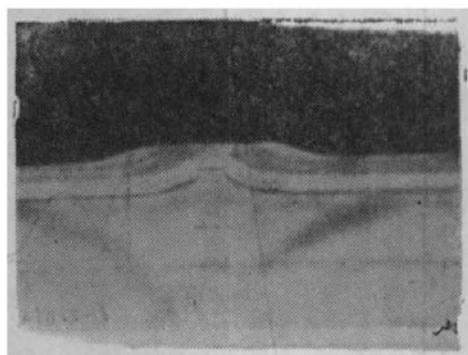


图2 BH InGaAsP/InP激光器剖面显微镜照片

二、器件特性

目前研制的1.3微米BH InGaAsP/InP激光器,室温下连续工作阈电流最低值达15mA,一般为20—30mA,最大线性光功率输出为 $20\text{mW}/\text{facet}$ 以上,单面微分量子效率最大值31%,一般为20%,激射波长1.29—1.31微米。器件在不同的环境温度下典型的光强-电流特性如图3所示,由图可知,在100°C下仍有近3mW的连续光功率输出。图4给出了器件在不同工作电流下的近场分布,表明器件在2.5倍阈值的工作电流下仍

* 光功率由中国计量科学院标定。

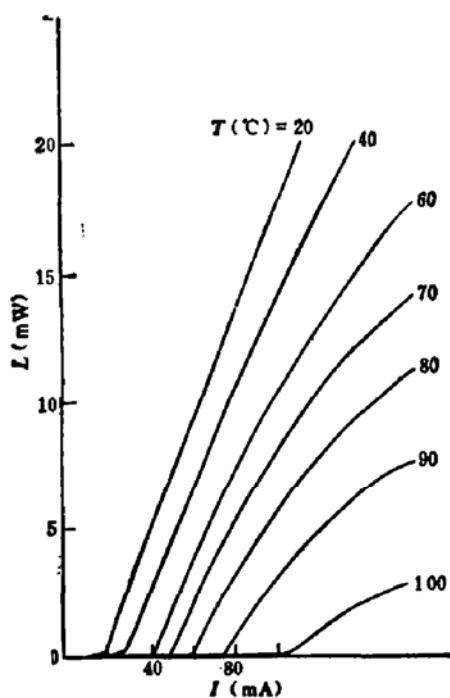


图 3 在不同(环境)温度下的光强-电流曲线

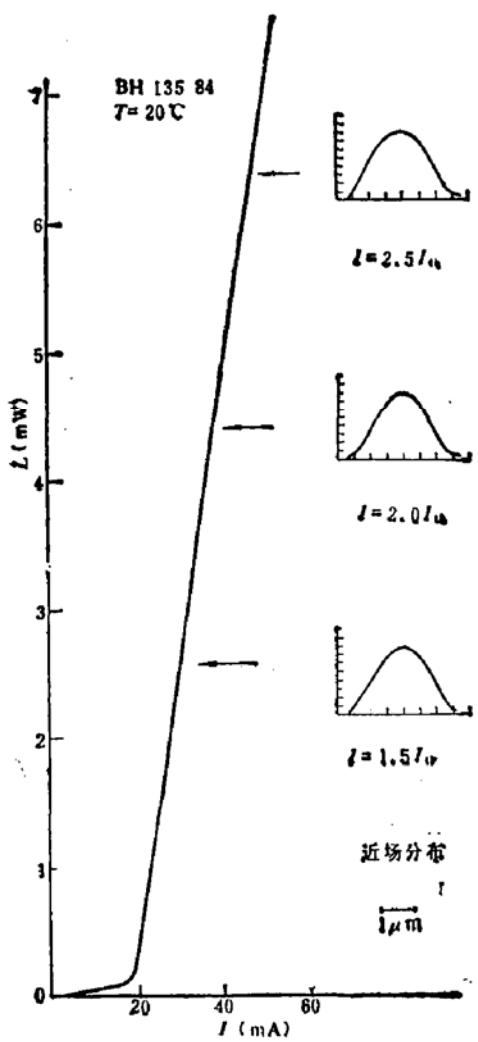


图 4 不同工作电流下的近场分布

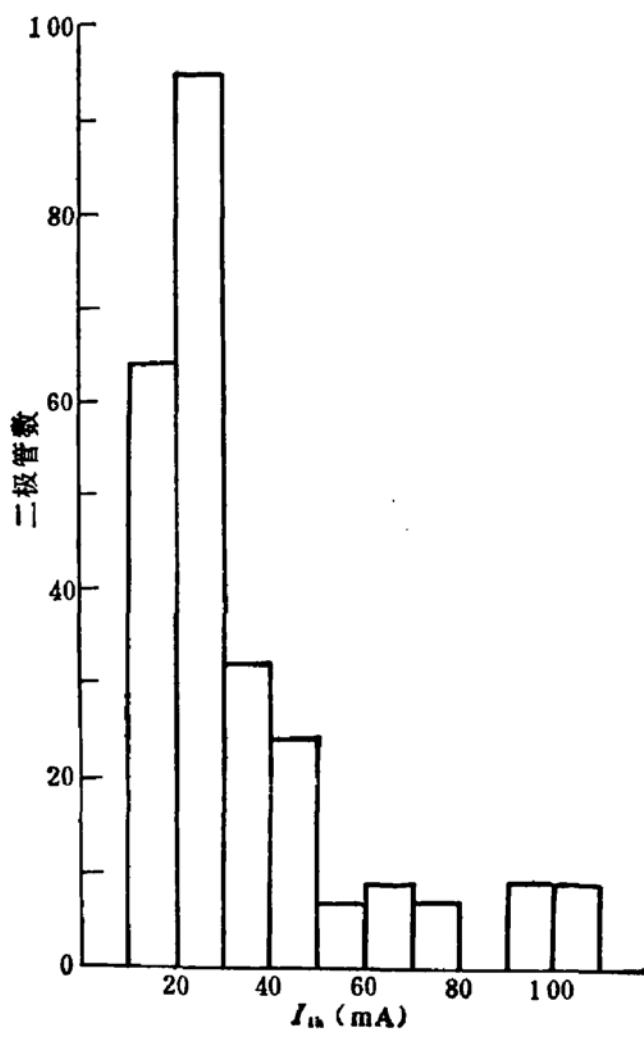


图 5 BH-135 外延片在 20°C 连续工作下器件阈值统计分布

可以稳定的基横模工作。

三、结 束 语

最近的实验结果表明，我们的制备工艺是可重复的，其中低阈值器件的成品率是高的，图5给出了一个二次外延片(BH-135)被全部解理成管芯(共466支)后所做成的器件(共256支占总数的55%)在20℃下连续工作的阈电流统计分布。我们的器件在50℃恒功率下进行了加速老化试验，有的管子已通过了700小时以上的考验，推算室温寿命已达 10^4 小时以上^[3,4]。

参 考 文 献

- [1] H. Kressel, J. K. Butler, *Semiconductor Lasers and Heterojunction LEDs*, Academic Press, §. 5. 4, (1977).
- [2] 王圩, 张静媛, 田慧良及器件工艺组, *半导体学报*, 5, 679(1984).
- [3] B. W. Hakki, P. E. Fraley, and T. F. Eltringham, *AT & T Technical Journal*, 64, 771 (1985).
- [4] 末松安晴, *半导体レーザと光集積回路*, 第10章, p. 301, オーム社, (1984).

Low Threshold Current High Output Power Fundamental Transverse Mode 1.3 μm InGaAsP/InP BH Laser

Wang Wei, Zhang Jingyuan, Tian Huiliang, Wang Xiaojie
and Device Technology Group

(Institute of Semiconductors, Academia Sinica)

Abstract

Low threshold current high output power fundamental transverse mode 1.3 μm InGaAsP/InP BH laser was prepared. The CW threshold current is as low as 10 mA at room temperature. The linear output power is as high as 20 mW. The highest operation temperature is at 100°C. The stable fundamental transverse mode operation can be obtained at a 2.5-fold DC threshold current.

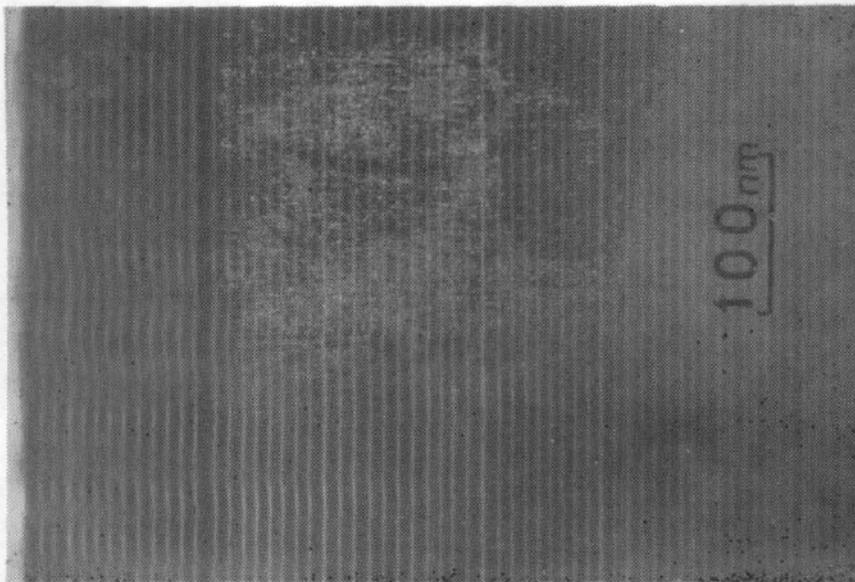


图 1(a) 一个 60 层 a-Si:H/a-C:H 周期结构样品的
TEM 照片

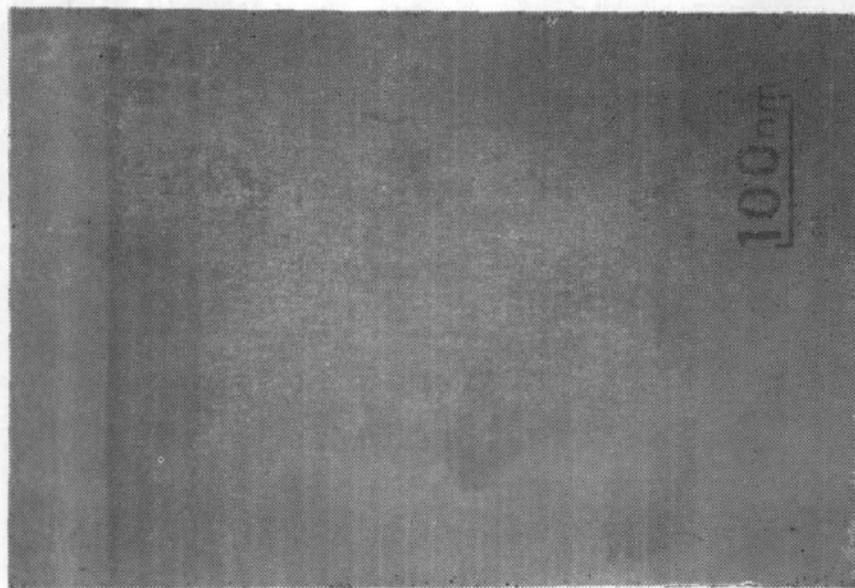


图 1(b) 一个 24 层 mc-Si:H/a-Si:H 周期结构样品的
TEM 照片