

GaAs 基板上 1.3 μm 帯メタモルフィック InGaAs 量子井戸レーザによる 低駆動電流直接変調動作

Low Bias Current Direct Modulation Using a 1.3- μm -range InGaAs Metamorphic Laser

日本電信電話株式会社 NTT フォトニクス研究所 [○]荒井 昌和, 小林 亘, 神徳 正樹

NTT Photonics Laboratories, NTT Corporation [○]Masakazu Arai, Wataru Kobayashi,

Masaki Kohtoku

E-mail: arai.masakazu@lab.ntt.co.jp

1. はじめに

これまでに我々は GaAs 基板上に格子歪緩和層を導入したメタモルフィック成長技術を用いて 1.3 μm 帯に利得を持つ InGaAs/InGaAs 量子井戸を作製し、それを活性層に用いたファブリペローレーザを報告してきた。この材料系では量子井戸に対し、大きなバンドオフセットを持つ障壁層、SCH 層、クラッド層を用いることができ、温度特性のよい 1.3 μm 帯レーザの実現が可能となる [1],[2]。これまでに p 型クラッド層として p-InGaP を用い、さらに最下部に p-InGaAlAs 層を導入することにより温度特性の改善を報告した。今回は短共振器素子における動特性評価を行い、高い特性温度(200 K)と高温でも低い駆動電流の直接変調動作を確認したので報告する。

2. 作製方法

層構造を図 1 に示す。n-GaAs (100)基板上にバッファ層およびレーザ構造を MOVPE 法で成長した。バッファ層は $\text{In}_{0.12}\text{Ga}_{0.88}\text{As}$ 層 1600 nm の上に $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{As}$ 層 100 nm で構成される。n 及び p 型のクラッド層は 1.5 μm 厚の InGaAlAs、InGaP としている。InGaP クラッドの最下部に InGaAlAs を含む層を導入した。これは p-InGaP クラッド層への電子のリークを抑えることを目的としている。活性層は圧縮歪 InGaAs 井戸層と $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{As}$ バリア層からなる 3 層量子井戸構造である。リッジ構造のファブリペローレーザを作製し、共振器長 200 μm にへき開後、片端面のみ高反射率コーティングを施し、へき開面側からの出力光で特性評価を行った。

3. 評価結果

電流－光出力特性の温度依存性を図 2 に示す。25℃から 85℃の範囲での特性温度(T_0)は 200 K であった。図 3 は 85℃、10 Gbps 変調時のアイパターンで、15mA と小さいバイアス電流において明瞭なアイ開口を確認した。また 25℃では 9.8mA で同様に明瞭なアイパターンを確認した。

4. まとめ

メタモルフィック成長技術により GaAs 基板上に 25-85℃の範囲で特性温度 200 K という良好な温度特性をもつ 1.3 μm 帯ファブリペローレーザを実現した。また 85℃での 10 Gbps 駆動時のバイアス電流は 15mA と小さく、低消費電力光源として有望であることを確認した。

参考文献：

- [1] T. Uchida, H. Kurakake, H. Soda and S. Yamazaki, Electron. Lett., Vol. 30, pp. 563-565, 1994.
- [2] M. Arai, T. Fujisawa, W. Kobayashi, K. Nakashima, M. Yuda and Y. Kondo, Electron Lett., Vol. 44, pp. 1359-1360, 2008.

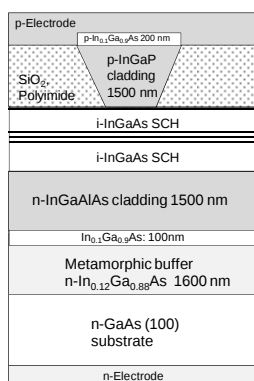


図 1 作製したレーザの層構造図

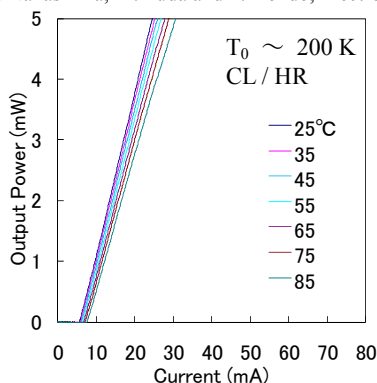


図 2 I-L 特性の温度依存性

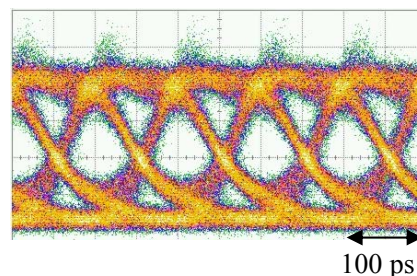


図 3 85℃、10 Gbps 変調時 ($I_b=15\text{ mA}$, $V_{pp}=0.92\text{ V}$)のアイパターン