

分子線エピタキシー法で成長した GaAs 系バイセクションレーザの設計と作製

Design and Fabrication of GaAs based Bi-section Laser Diodes Grown by Molecular Beam Epitaxy

名城大理工¹

○(M2)石川 裕介¹, 荒川 亮太¹, 神林 大介¹, 成塚 重弥¹, 今井 大地¹, 宮嶋 孝夫¹

Meijo Univ.¹

○Yusuke Ishikawa¹, Ryota Arakawa¹, Daisuke Kambayashi¹, Shigeya Naritsuka¹, Daichi Imai¹
and Takao Miyajima¹

E-mail: 183428003@c alumni.meijo-u.ac.jp

【背景と目的】近年、生体を観察可能なバイオイメージング技術が注目され、研究が行われているが、臨床現場での利用を可能にするには、その光源として、小型化、低消費電力化が可能な超短パルス半導体レーザが必要とされる。その試みはすでに報告されている[1]が、実用化にはさらなる高出力化が必要とされている。一方、我々は窒化物半導体を用いて超短パルス半導体レーザを作製し、そのピークパワーとして600 W以上を実現している[2]。そこで、窒化物系超短パルスレーザの研究開発で得られた技術を利用し、バイオイメージング用 GaAs 系超短パルス半導体レーザの実用化を目指して、その最も基本的な GaAs 系バイセクションレーザの設計と試作を行った。

【実験方法】分子線エピタキシー法を用いて GaAs 基板上に GaAs/Al_{0.2}Ga_{0.8}As 3 重量子井戸を活性層とする分離閉じ込めヘテロ構造を成長した後、n 型および p 型オーミック電極の形成、GaAs 基板の薄膜化と劈開による共振器形成を行った。素子断面図を Figure 1 に示す。まずは、共振器長600 μmの素子を作製して、電流注入を行い、電流-電圧特性、電流-光出力特性及び光スペクトルを測定した。さらに、共振器長800 μmの p 型電極を利得領域と可飽和領域の2つに分割したバイセクション構造を有する素子を作製し、その電気的特性を評価した。

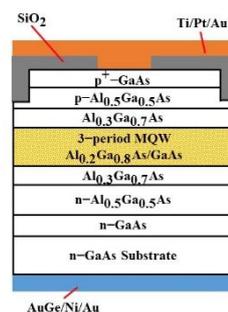


Figure 1. Sample Structure of GaAs based Bi-section Laser Diode.

【実験結果】共振器長600 μmの素子に対して、室温パルス駆動(Duty: 5 %,繰り返し周波数:50 kHz)による電流注入を行ったところ、しきい電流密度1.1 kA/cm²以上で、Figure 2 に示すように発振波長828 nmのレーザ発振を確認することができた。さらに、同じ構造を有する共振器長800 μmの p 型電極部における利得領域と可飽和領域の分離抵抗は100 kΩ以上になることがわかった。今後、可飽和吸収領域の特性を確認した上で、パルス発生とその高出力化を行ってゆく。

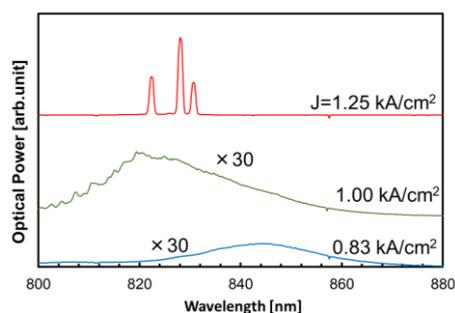


Figure 2. Current Density Dependence of Optical Spectra for GaAs based Laser Diode.

【謝辞】本研究の実験にご協力頂いたオプトシステム株式会社の皆様に感謝します。

本研究の一部は JSPS 科研費基盤研究 B(19H02176)の助成を受けたものです。

【参考文献】 [1] M.Kuramoto et al, Opt.Lett.32 (2007) 2726. [2] R.Koda et al, Appl.Phys.Exp.5 (2012) 022702.