

InP/Si 基板上 GaInAsP MQW ハイメサ構造レーザの発振特性

Lasing Characteristics of GaInAsP MQW High-Mesa Structure Laser Diodes grown on InP/Si Substrates

上智大学 理工学部, Junyu ZHANG, Zhewen SHI, 趙亮, 黒井瑞生, 下村和彦
Sophia University, Junyu ZHANG, Zhewen SHI, Liang ZHAO, Mizuki KUROI, and Kazuhiko SHIMOMURA

E-mail: kshimom@sophia.ac.jp

はじめに

近年、高速かつ大容量通信の実現が求められる中、同時に大規模集積回路における消費電力の削減も重要な課題となっている。このような背景を受け、Si 基板上に InP 系の光デバイスを組み込む技術の研究が活発に進められ、光通信分野における性能向上を図ると同時に、シリコン技術を活用することでコストの削減や高集積化を可能にすることを目指している。これにより、次世代の通信インフラやデータセンターの効率化に貢献することが期待されている。この課題に対応するため、われわれは InP 薄膜をシリコン基板上に直接接合させた InP/Si 基板を用い、有機金属気相成長 (MOVPE) 法による光デバイスの作製と集積化に関する研究を行っている[1,2]。

今回、InP/Si 基板上に作製した GaInAsP MQW ハイメサ構造レーザの IL 特性を測定し、温度特性、メサ幅依存性の検討を行なった。

実験方法

直接貼付 InP/Si 基板上に MOVPE 法によって GaInAsP MQW レーザ構造を成長し、Fig.1 のようなハイメサ構造レーザを作製した。メサ幅は $10\ \mu\text{m}$ 、 $20\ \mu\text{m}$ であり、パルス電流を注入した際の IL 特性の測定を行った。また同時に成長した InP 基板上ハイメサ構造との比較検討を行った。

実験結果

Fig.2 に測定した IL 特性の一例を示す。メサ幅 $20\ \mu\text{m}$ 、共振器長 $384.8\ \mu\text{m}$ のハイメサ構造レーザを 10°C と 20°C の環境下でそれぞれ測定を行った。しきい値電流、しきい値電流密度は Table I の通りである。InP 基板上ハイメサ構造レーザと比較して遜色の無いしきい値電流密度を得た。

参考文献

- [1] K. Matsumoto, J. Kishikawa, T. Nishiyama, Y. Onuki, and K. Shimomura, Jpn. J. Appl. Phys., vol.55, no.11, p.112201, 2016.
[2] G.K. Periyannayagam and K. Shimomura, Physica Status Solidi A, 2300677, Feb. 2024.

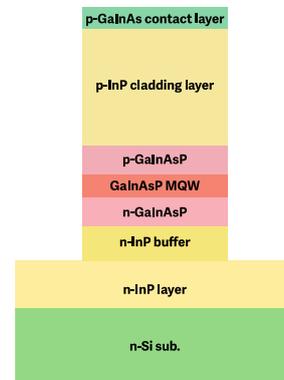


Fig.1 InP/Si high mesa LD structure

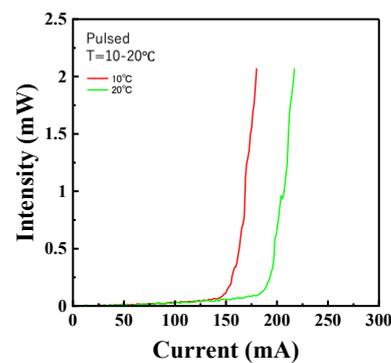


Fig.2 IL characteristics of InP/Si high mesa LD

Table I Threshold Current of nP/Si high mesa LD

Temperature ($^\circ\text{C}$)	10	20
I_{th} (mA)	145	186
J_{th} (kA/cm^2)	1.96	2.39