

高熱伝導サブマウントを用いた量子カスケードレーザの特性評価

Analysis of Quantum Cascade Lasers using high thermal conductivity submounts

○ 角野 努¹, 橋本 玲¹, 金子 桂¹, 斎藤 真司¹, 高木 茂行²

東芝 生産技術センター¹, 東京工科大学²

Toshiba Corporation, Corporate Manufacturing Engineering Center¹,

School of Engineering, Tokyo University of Technology²

°Tsutomu Kakuno¹, Rei Hashimoto¹, Kei Kaneko¹, Shinji Saito¹, and Shigeyuki Takagi²

E-mail: tsutomu.kakuno@toshiba.co.jp

1. はじめに

量子カスケードレーザ (QCL) は赤外域の小型光源として、さまざまな応用への適用が期待されている[1,2]。QCL の高出力化では、放熱性を向上させ、素子温度の上昇を抑える必要がある[3]。本研究では、活性層で発生した熱の放熱性向上のため、高熱伝導サブマウントとして多結晶ダイヤモンド材の適用を検討したので報告する。

2. 実験方法

InP 基板上に QCL 構造を作製し、実装構造が放熱性と素子特性に与える影響を検討した。熱シミュレータを使用し、サブマウント利用による熱伝導の解析を行った。解析モデルの構造を作製し、QCL の特性評価を行った。

3. 結果および考察

図 1 に活性層に 10W の発熱を設定した際の温度分布の計算結果を示す。サブマウントは熱拡散に有効に機能し QCL 素子の温度を低減できることが分かった。図 2 に温度 0°C、duty3% で駆動した際のサブマウントの有無による電流 - 光出力特性を示す。サブマウントを用いることで高注入電流域において出力が増加している。これは素子の温度上昇を抑制できている効果と考察でき、高出力化に向け多結晶ダイヤモンドサブマウントが有効であることが分かった。

4. 謝辞

本研究は、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度の支援を受けて実施した。

参考文献

[1] Y.A. Bakirkin et al., Appl. Phys. B, **82**, 149 (2006)

[2] W. Zhou et al., Scientific Reports **8**, 14866 (2018)

[3] A. Evans et al., AIP Advances, **7**, 025208 (2017)

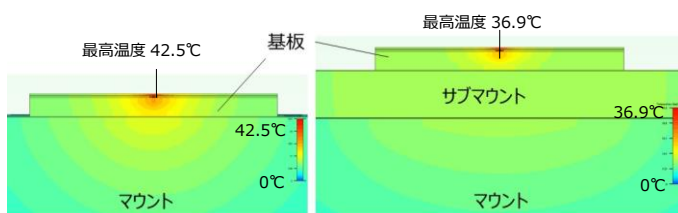


図 1 QCL の熱解析結果

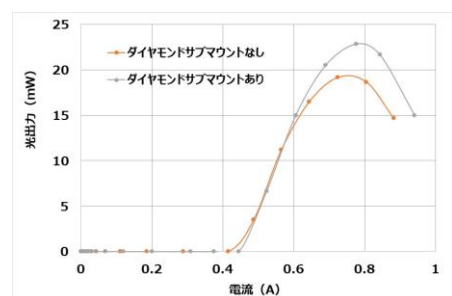


図 2 電流 - 光出力特性