

緩和した厚膜 InGaN 上の長波長 MQW の作製と評価

Fabrication and evaluation of longer wavelength MQW on relaxed thick InGaN

山口大工¹, 山口大院創成²

◦岩崎直矢¹, 猪股祐貴², 河村滯², 岡田成仁², 倉井聡², 山田陽一², 只友一行²

Department of Eng., Yamaguchi Univ.¹

Grad. School of Sci. & Eng. for Innovation, Yamaguchi Univ.²,

◦N. Iwasaki¹, Y. Inomata², R. Kawamura², N. Okada², S. Kurai², Y. Yamada², and K. Tadatomo²

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

【まえがき】可視光 InGaN-LED の下地層には GaN が一般的に用いられている。しかし、発光波長が長波長になるにつれ、発光層の InGaN と GaN との格子定数差が大きくなり InGaN 層のミスフィット転位の増加や量子閉じ込めシュタルク効果 (QCSE) の影響の増加により、LED の発光効率は低下する。高品質な InGaN 下地層が実現できれば、上記の格子定数差は小さくなり、ミスフィット転位の減少および QCSE の低減等が期待される。更に様々なアプリケーションへの応用が期待できる。我々はファセット成長を使った InGaN 下地層の高品質化の検討を行っている。これまでに我々は作製した InGaN 下地層の MQW (多重量子井戸層) の成長では GaN 上のものと比較して長波長化かつ強度が改善を報告してきた。そこで今回は MQW の条件を変えることにより長波長化の検討を行ったので報告する。

【実験】*c* 面サファイアの *a* 軸平行に mask/window (3 μm/3 μm) の SiO₂ のストライプパターンを形成し、その基板の上に MOVPE 法により window 領域から {11-22} 面を有する GaN のファセット構造、続いて InGaN ファセット構造を成長した。その後、化学機械研磨 (CMP) による表面の平坦化を行い、InGaN テンプレート基板を得た。長波長化の検討においてまず初期検討として GaN 上の MQW の温度変更 (800℃~680℃) を行った。また、GaN テンプレート上の 680℃ の MQW と InGaN テンプレート上の 680℃ の MQW を成長させた基板を作製し比較した。それぞれサンプルの室温 PL 発光スペクトルを図 2 に示す。GaN 上のものと比較して InGaN 上のものは長波長シフトかつ強度が改善されていた。しかし発光ピークの内訳は MQW の発光と下地層 InGaN の DEEP 発光の両方が考えられる。

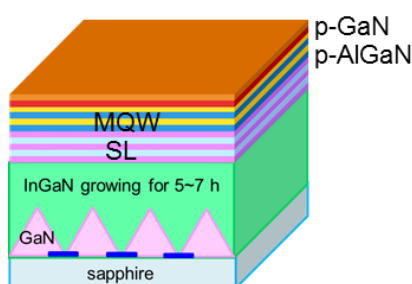


図 1 LED on InGaN 構造図

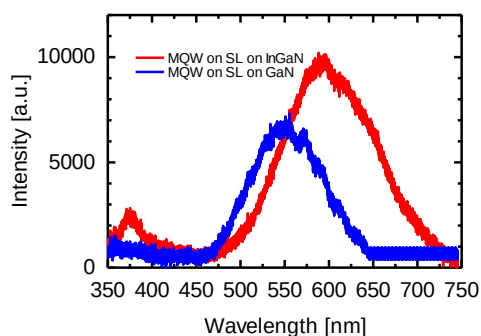


図 2 室温 PL スペクトル

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学費若手研究 B(#16K17514)の助成および文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」の委託業務による成果である。

参考文献

- [1] N.Okada,Y.Yoichi, and K.tadatomo, J. Appl. Phys. **11**, 043508 (2018).
- [2] T. Tabata, J. Paek, Y. Honda, M. Yamaguchi, and H. Amano. Jap. J. Appl. Phys., **52**, 08JE06 (2013).