

V ピット形成層が InGaN/GaN MQW に与える影響

Effect of V-pit formation layer on InGaN/GaN MQW

山口大学院創成科学研究科¹、山口大学工学部²

河村滯¹, 岩崎直矢², 猪股祐貴¹, 藤井智也², 岡田成仁¹, 倉井聡¹, 山田洋一¹, 只友一行¹

Grad. School of Sci. & Eng. for Innovation, Yamaguchi Univ.¹, Department of Eng. Yamaguchi Univ.²

R. Kawamura¹, N. Iwasaki², Y. Inomata¹, T. Fujii², N. Okada¹, S. Kurai¹, Y. Yamada¹, and K. Tadatomo¹

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

InGaN系発光ダイオードの高効率化には、発光層直下にInGaN/GaN超格子を用いることが有効である。超格子構造はInGaNが持つ特性に、点欠陥抑制、電子移動度の抑制、歪緩和効果、転位密度の低減効果など様々報告されている。一方、超格子構造を積むことは低温で成長させることに繋がり、その結果Vピットを形成する。超格子構造で形成されるVピットはポテンシャルバリアによる非輻射再結合の抑制、ホール注入効率を向上するなどの効果が報告されている。しかしながら、InGaN/GaN超格子は様々な効果があり、それぞれの効果を分離して評価することが困難である。そこで我々は超格子構造で発生するVピットの影響を明確にするために、InGaN/GaN超格子、及び超格子構造を使わずにVピットを形成させるために中温成長させたGa_{0.1}N (MT-GaN)を用い、InGaN/GaN超格子が光学的特性に与える要素技術の検討を行ってきた。本報告では、更にVピットを形成させる事のできる超格子、MT-GaNを様々な条件のもとで作製し、MQWに与える影響を調査したので報告する。

評価サンプルとして、Ga_{0.1}N上に単一井戸層 (SQW) または多重量子井戸 (MQW) を成長させ、その直下にIn組成の異なるInGa_{0.1}N/GaN超格子、または800°Cの中温で成長させたGa_{0.1}N (MT-GaN) を挿入した。発光層にVピットを形成した基板の評価を行った。まずInGa_{0.1}N/GaN超格子のIn組成を3から15%想定で変化させた。図1に超格子の成長温度と超格子からのピークの関係を示す。また、MT-GaNの膜厚は0 nm、25 nm、50 nm、75 nm、100 nm、150 nmに設計しVピットの大きさによる影響を調査した。図2にMT-GaNの成長膜厚に対するVピット直径の関係を示す。これらVピット形成を可能にする層上の発光層の光学特性さらにLEDに与える影響は当日報告する。

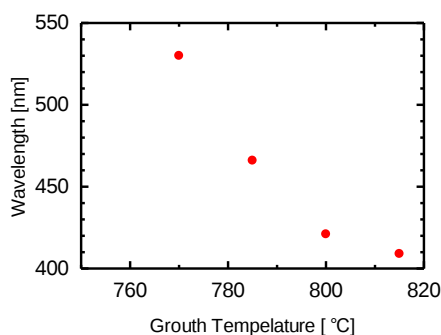


図 1 超格子の成長温度と超格子からのピークの関係

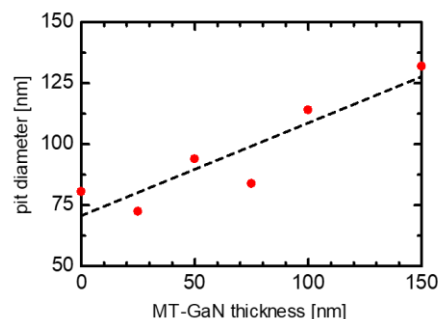


図 2 MT-GaN 成長膜厚と V ピット直径の関係

[謝辞] 本研究の一部は JSPS 科研費 19H04549 の助成を受けたものであり、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] 杉本 他 第 62 回応用物理学会春季学術講演会 12a-B1-11