

量子殻構造を用いた GaInN 系 LED のデバイス特性評価

Device Characterization of GaInN-based LED using Quantum-Shell Structure

名城大 理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター²○鈴木敦志¹, 村上ヒデキ¹, 軒村恭平¹, 竹林穰¹, 佐々井耕平¹, 後藤七美¹,曽根 直樹¹, 上山智¹, 竹内哲也¹, 岩谷素顕¹, 赤崎勇^{1,2},Fac. Sci & Tec, Meijo Univ.¹, Akasaki Research Center, Nagoya Univ.²,○A Suzuki¹, H Murakami¹, K Nokimura¹, M Takebayashi¹, K Sasai¹, N Goto¹,N Sone¹, S Kamiyama¹, T Takeuchi¹, M Iwaya¹ and I Akasaki^{1,2}

E-mail: atsushi_suzuki@eandeev.com

【はじめに】 GaInN/GaN 系の量子殻を用いた三次元構造 LED は従来の [0001] 面平坦膜上構造と比較して、非極性面利用による活性層への歪緩和効果や選択成長による転位低減効果が確認されており、高 InN モル分率領域における内部量子効率の向上に期待ができる技術である。

我々はこれまで三次元構造 LED の層構造を最適化する為、PL 等を用いた光学特性評価を中心に結晶成長条件の最適化を実施してきた^[1]。しかし、光励起の評価では励起光の照射範囲、侵入長の関係から発光箇所の特特定が困難であった。

そこで、今回は PL 評価と素子化されたデバイスの EL 評価との比較を行い、量子殻活性層の発光と例外領域の発光との切り分けを試みたので報告する。

【実験方法】

規則配列ホールパターンニングが施された Al_{0.03}Ga_{0.97}N テンプレート基板上に MOVPE 法を用いて GaN 柱状結晶、GaInN 系量子殻、p-クラッド層を成長させる。その後、電極材料として酸化インジウムスズ (ITO) をスパッタリング法にて製膜し、デバイス化を行った。断面模式図を Fig.1 に示す。結晶成長後に PL・CL 測定を実施し、デバイス化後に EL 測定による発光スペクトルの評価を行った。

【結果と考察】

Fig.2 に今回作製した LED の EL 及び PL 発光スペクトルを示す。480nm 近傍に GaInN/GaN 量子殻活性層の発光ピークが確認できた。また、PL 発光では 500nm 以上の波長領域に非常にブロードな発光が確認できた。一方で EL 発光は単一ピークであり、PL との比較から黄色の発光は n-GaN 中の N 空孔由来の成分であると推測される。赤色の発光の起源は現在のところ不明である。

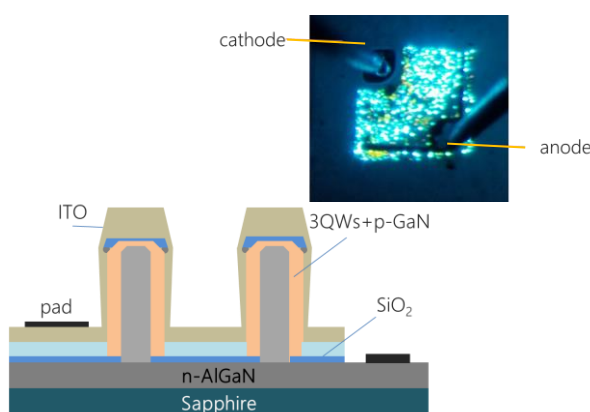


Fig 1. A schematic structure of LED device.

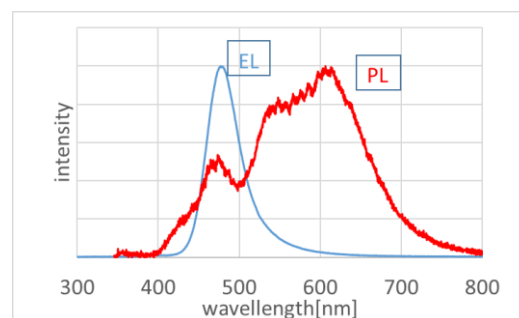


Fig 2. EL & PL intensity spectra of LED.

【謝辞】本研究課題の一部は文科省・私立大学研究ブランディング事業 (2016–2020)、日本学術振興会・科研費基盤研究 A [15H02019]、基盤研究 A [17H01055]、新学術領域研究 [16H06416]、JST CREST [16815710] の援助によって行われた。

【参考文献】

[1] K. Nokimura, *et al.* JSAP-autumn 2017, 7p-A301-10 (2017).