

PSD 法を用いて赤色 LED 構造を GB-LED 下地層上に成長した GaInN 系 RGB モノリシック μ LED アレイの作製

Fabrication of GaInN-based RGB monolithic μ LED arrays with red LED structures grown on GB-LED base layer by PSD.

○清水 優輝¹, 長谷川 直希¹, 井村 慧悟¹, 末広 好伸¹, 岩谷 素顕¹,
竹内 哲也¹, 上山 智¹, 上野 耕平², 藤岡 洋²
名城大学・理工¹, 東京大学生産技術研究所²

°Yuki Shimizu¹, Naoki Hasegawa¹, Keigo Imura¹, Yoshinobu Suehiro¹, Motoaki Iwaya¹,
Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Kohei Ueno², Hiroshi Fujioka²

Fac. Sci. & Tech, Meijo Univ.¹, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo²

E-mail: 200443039@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】GaInN 系材料は同一材料で RGB の実現が可能であり,積層構造によるモノリシック集積により AR/VR ディスプレイへの応用が期待される.GaInN 系デバイスは一一般的に MOVPE 法を用いるが,パルススパッタ堆積(PSD) 法はより低温での成長が可能^[1]であり,高品質な赤色 LED 構造を含む GaInN 系 RGB モノリシック μ LED アレイの作製が期待されるが報告例は無かった.そこで本研究では MOVPE 法による GB-LED 下地層上に PSD 法による赤色 LED 構造を成長させたサンプルを用いて積層型 RGB モノリシック型 μ LED アレイを作製したのでその結果を報告する.

【実験方法】Fig. 1 に積層した RGB-LED の断面構造図を示す.サンプルは青色と緑色の LED と層を繋ぐトンネル接合部を名城大が MOVPE により積層し,赤色 LED を東京大が PSD 法により積層した.この試料を用いて,画素密度 110 ppi, 発光面積 $106 \times 46 \mu\text{m}^2$ の積層型 RGB モノリシック型 μ LED アレイを作製し,光学・電気特性を評価した.

【実験結果】Fig. 2 にデバイス構造の概略図を,Fig. 3 に注入電流密度 50 A/cm^2 時の各色の EL スペクトルを示す.各色の LED の発光ピーク波長は 450 nm, 521 nm, 592 nm であり,立ち上がり電圧は約 4.1 V,3.0 V,4.6 V であった.立ち上がり電圧や赤色のピーク波長などの特性に課題はあるが,同一基板上で RGB の発光を確認でき,PSD 法を用いた GaInN 系 RGB モノリシック μ LED アレイの可能性が示唆された.デバイス特性などについては当日報告する.

【参考文献】[1] Eij Nakamura et al Appl. Phys. Lett. 104, 051121 (2014)

【謝辞】本研究の一部は私立大学研究ブランディング事業, 科研費・基盤研究 A (No. 22H00304), NEDO 先導研究, JST・A-STEP 事業 (JPMJTR201D) の援助によって実施された.

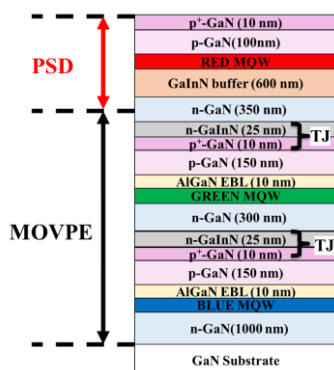


Fig. 1: Cross-sectional structure

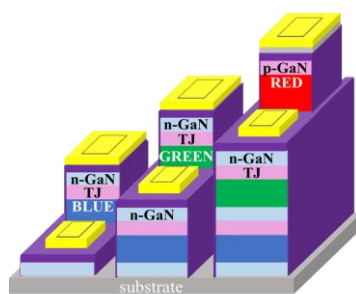


Fig. 2: Device structure overview

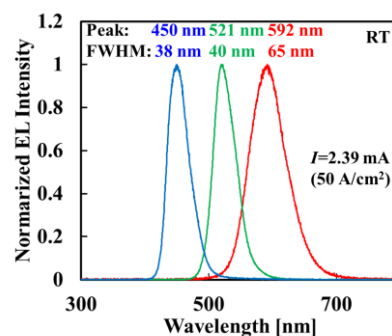


Fig. 3: EL spectra