

PEDOT:PSS を正孔輸送層に用いた GaInN 系緑色 LED の作製

Fabrication of GaInN-based green LED with PEDOT:PSS as a hole transport layer

○(M1)坂本龍星¹, (M2)加藤悠真¹, (M1)伊藤涼太郎¹, 松山絵美²、鈴木敦志²、
岩谷素顕¹、竹内哲也¹、上山智¹

1:名城大学、2:E&E エボリューション (株)

°R. Sakamoto¹, Y. Kato¹, R. Ito¹, E. Matsuyama², A. Suzuki², M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹

1: Meijo Univ. 2:E&E Evolution Ltd.

E-mail: 243428020@ccmailg.meijo-u.ac.jp

【はじめに】窒化物系 LED では長波長化するほど外部量子効率が低下する。この一因として、長波長 MQW が熱的に不安定であり、p-GaN 成長時の熱的負荷に耐えられず劣化してしまうことが挙げられる。そのため本研究では、p-GaN を PEDOT:PSS に置き換えた PEDOT-LED 構造を検討した。本グループでは、青色波長領域での PEDOT-LED の発光を報告した。長波長領域での発光に向けて、本発表では緑色波長領域での PEDOT-LED の作製について報告する。

【実験方法】青色および緑色 PEDOT-LED の作製では、サファイア基板上に MOVPE 法により Fig. 1 に示す n-GaN、GaInN 活性層、p-AlGaIn-EBL を成長させた。EBL の厚さおよび組成は、各色で最も光るように最適化した条件を使用した。1cm 角に割ったウェハーにスピコート法と 160℃でのプリベーキングにより PEDOT:PSS をウェハー全面に低温成膜した後、PEDOT を水や現像液から保護するためにスパッタリング装置にて Ag を全面に成膜した。リソグラフィにて n 層露出用のパターニングを行った後、Ar プラズマにより Ag、PEDOT、半導体のエッチングを行い n 層を露出させた。リソグラフィによって pad 電極形成用のパターニングを行い、真空蒸着装置により電極を形成した。LED 作製後、プローバーにて室温で I-V-L 特性の測定を行った。

【実験結果】Fig.2 に発光スペクトル、Fig.3 に I-V 特性、Fig4 に I-L 特性の測定結果を示す。結果として電流注入により 550nm 近傍で発光ピーク波長を示した。青色 PEDOT-LED と比較すると、緑色の光出力は約三分の一に低下した。活性層の PL 強度や LED の発光パターンは同程度であったことから、キャリアの注入効率が低下していると考えられる。今後その要因の解析と改善が重要である。

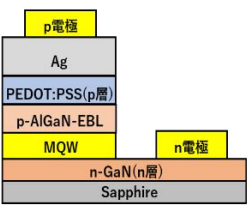


Fig 1.LED Structure

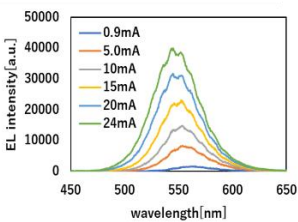


Fig 2.Emission spectrum

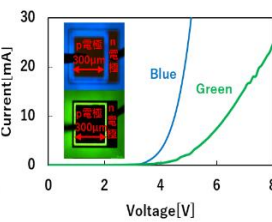


Fig 3.I-V characteristic

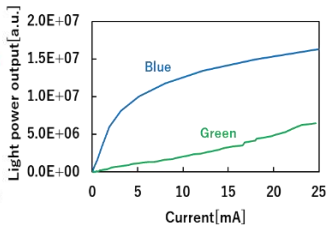


Fig 4.I-L characteristic

【謝辞】本研究の一部は JST-A-STEP (JPMJTR201D)、NEDO 先導研究、および科学研究費補助金基盤研究 A (22H00304) の援助により実施した。