

スパッタリング AlN バッファ層を用いた緑色 LED の発光特性の改善

Improvement of emission characteristics in green LEDs using sputtered AlN buffer layer

○ (B) 石本聖治¹、ハンドンピョ¹、松尾祥平¹、山本賢吾¹上山智¹、竹内哲也¹、岩谷素顕¹、赤崎勇^{1,2}

(1. 名城大、2. 名古屋大・赤崎記念研究センター)

Seiji Ishimoto¹, Dong-Pyo Han¹, Shohei Matsuo¹, Kengo Yamamoto¹Satoshi Kamiyama¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹ and Isamu Akasaki^{1,2}

(1. Meijo Univ., 2. Akasaki Research Center, Nagoya Univ.)

Email: 140443005@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】 GaInN/GaN 量子井戸を有する長波長 LED において、格子不整合に起因した活性層内のピエゾ電界により発光効率の低下が生じる。サファイア基板を研磨して薄くすることで、冷却過程で成長膜に生じた熱応力を低減し緑色 LED の発光効率が改善したという報告がある^[1]。また、スパッタリングによって成膜された AlN(sp-AlN) をバッファ層として用いることにより低温 GaN バッファ層を用いた場合に比べサンプルの反りが小さくなるということが知られている。これは上記の報告例と同様、成長膜内の熱歪が小さいことを示す。したがって、sp-AlN バッファ層を用いることで GaN 系長波長 LED において発光効率の改善が期待できると考えた。

【実験・結果】 sp-AlN と低温 GaN バッファ層を用いた緑色 LED を MOVPE 法によりそれぞれ作膜し、PL 測定を行った。sp-AlN を GaN バッファ層の代わりに用いることにより PL 強度が約 1.6 倍に増加した(図 1)。PL 強度の増加が歪みの低減によるものなのかを調査するために、各バッファ層を用いた GaN テンプレートを X 線 $2\theta/\omega$ スキャン測定で評価した。表 1 に各バッファ層上に成膜させた GaN の面内方向の格子定数および圧縮歪を示す。sp-AlN を用いたサンプルの方が面内方向の格子定数が大きく、活性層の GaInN 層に生じる歪みは小さくなると考えられる。これらの結果から、

sp-AlN を用いることで成長膜の歪が抑制され GaN 系長波長 LED の高効率化につながることを示唆された。

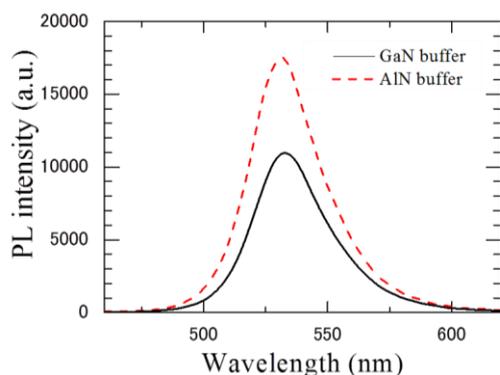


図 1 PL 発光スペクトル

表 1 GaN 格子定数と圧縮歪

	GaN格子定数 a [Å]	圧縮歪 [-]
GaN buffer	3.182	2.1×10^{-3}
AlN buffer	3.185	1.2×10^{-3}
bulk	3.189	

【参考文献】 [1] Tawfik *et al.* Appl. Phys. Express **6** (2013) 122103

【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、同・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、日本学術振興会・科研費基盤研究 A [15H02019]、同基盤研究 A [17H01055]、同新学術領域研究 [16H06416]、JST CREST [16815710]の援助によって実施された。