

## 電子ブロック層の最適化による 250nm AlGa<sub>N</sub> UVC-LED の出力改善

Improvement of output power of 250 nm AlGa<sub>N</sub> UVC-LED by optimizing electron-blocking layer

理研<sup>1</sup>, 東京理科大学<sup>2</sup>, 東京電機大<sup>3</sup>

○中村 勵志<sup>1,2</sup>, 藤川 紗知恵<sup>3</sup>, 前田 哲利<sup>1</sup>, 遠藤 聡<sup>2</sup>, 藤代 博記<sup>2</sup>, 平山 秀樹<sup>1</sup>

RIKEN<sup>1</sup>, Tokyo University of Science<sup>2</sup>, Tokyo Denki University<sup>3</sup>

○Reiji Nakamura<sup>1,2</sup>, Sachie Fujikawa<sup>3</sup>, Noritoshi Maeda<sup>1</sup>,

Satoshi Endo<sup>2</sup>, Hiroki Fujishiro<sup>2</sup>, Hideki Hirayama<sup>1</sup>

E-mail: reiji.nakamura@riken.jp

【背景】250 nm 帯の UVC-LED は、殺菌や医療などの分野で開発が期待されている。しかし、250 nm より短波の UVC-LED では、p-AlGa<sub>N</sub> のホール濃度の低下や、ヘテロバリアの低下が著しいばかりでなく、TM モード発光割合も増加するため、電子注入効率(EIE)、光取り出し効率(LIE)が急激に減少する。我々は、短波長 UVC-LED の EIE を向上させるために、電子ブロック層に多重量子障壁(MQB)を用いることが有効であることを以前報告した[1]。今回我々は、250nm 帯 UVC-LED に 2 層電子ブロック層を導入し、そのバンドギャップを変化させて出力を改善した。

【実験・結果】 C 面サファイア基板上に AlN テンプレートを作製し、その上に MOCVD 法を用いて、図 1 左に示す様な 250 nm 帯 AlGa<sub>N</sub> 系 UVC-LED を作製した。249nm 発光 UVC-LED における電流-出力 (I-L) 特性、及び得られた発光スペクトルを同図に示す。Mg ドープ p-AlGa<sub>N</sub>/AlGa<sub>N</sub>-2 層 MQB 電子ブロック層とその上に積層した p-AlGa<sub>N</sub> 層のバンドギャップを変化させ出力の改善を試みた。まず、MQB のバリア層を Al<sub>0.94</sub>Ga<sub>0.06</sub>N に固定し、MQB のバレイ及び p-AlGa<sub>N</sub> 層を 3 通り変化させた場合 Al 組成には最適値があり、Al<sub>0.81</sub>Ga<sub>0.19</sub>N を用いた場合、一番出力が高くなることが分かった。また、その構造を用いて、MQB のバリア層に AlN を用いてバリアを高くした場合、最高出力が得られ、電流 320mA 時に 3mW の出力が得られた。今後 MQB の多層化と層厚の最適化により電子注入効率(EIE)はさらに向上すると考えられる。

参考文献 : [1] H. Hirayama, et al. Appl. Phys. Express, vol. 3, 031002 (2010).

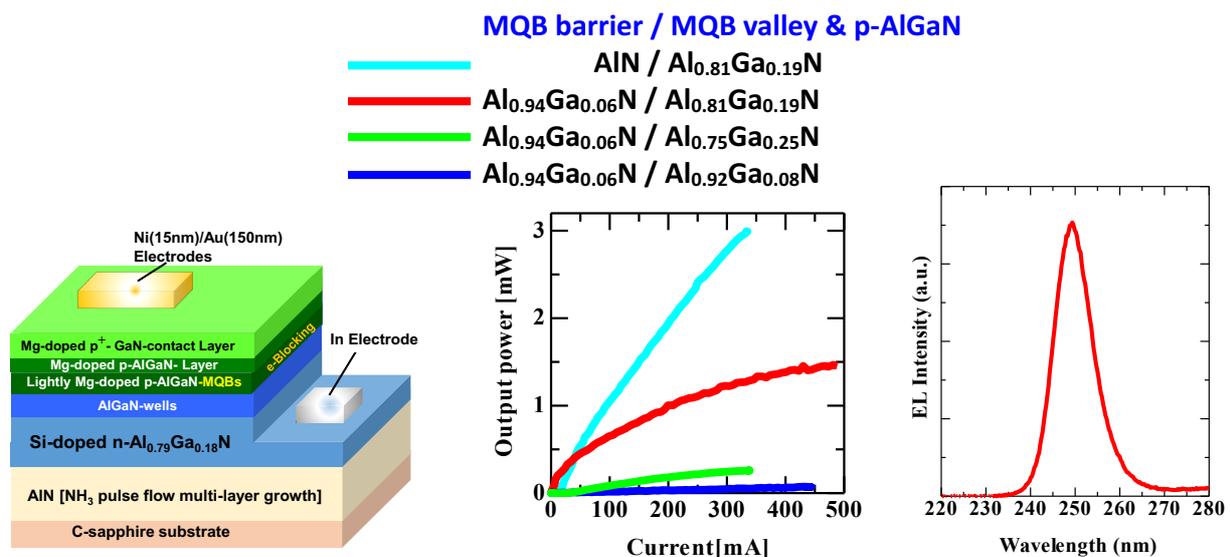


Fig.1 Schematic structure, current-output power (I-L) curve and emission spectrum of a 249 nm AlGa<sub>N</sub> UVC-LED fabricated on AlN/sapphire template.