

高反射 Ni/Al 電極の Ni 膜厚最適化による AlGaN 深紫外 LED の外部量子効率 9% 動作

Achievement of high-EQE (9%) AlGaN deep-UV LED

by optimizing thickness of thin Ni in highly-reflective Ni/Al electrode

理研¹, 丸文², 産総研³, 東京応化⁴, 東芝機械⁵, アルバック⁶, °前田 哲利¹, 定 昌史¹, 鹿嶋 行雄², 松浦 恵理子², 高木 秀樹³, 岩井 武⁴, 森田 敏郎⁴, 小久保 光典⁵, 田代 貴晴⁵, 上村 隆一郎⁶, 長田 大和⁶, 平山 秀樹¹

RIKEN¹, Marubun², AIST³, Tokyo Ohka Kogyo⁴, Toshiba Machine⁵, ULVAC⁶

°Noritoshi Maeda¹, Masafumi Jo¹, Yukio Kashima^{1,2}, Eriko Matsuura^{1,2}, Hideki Takagi³, Takeshi Iwai⁴, Toshiro Morita⁴, Mitsunori Kokubo⁵, Takaharu Tashiro⁵, Ryuichiro Kamimura⁶, Yamato Osada⁶, Hideki Hirayama¹ E-mail: nmaeda@jsap.or.jp

AlGaN 深紫外 LED は、殺菌、浄水、皮膚治療、樹脂加工、印刷、印刷など幅広い応用分野への普及が期待されている。しかし、深紫外 LED の効率は青色 LED と比較して未だ低い。以前、我々は、深紫外発光を吸収する p-GaN コンタクト層から透明な p-AlGaN コンタクト層に変更し、また、低反射率の Ni/Au p-電極から高反射率の Ni(1nm)/Al p-電極を変更することにより、発光波長 279nm の深紫外 LED の LEE を 1.7 倍にし、EQE7%を得た[1]。

透明 p-AlGaN コンタクト層を用いた LED の注入効率は意外にも良好であり、Ni/Au 電極の場合において EQE 5%、100mA において 20mW 出力する深紫外 LED もできている(図 2 の黒線)。この LED サンプルに Ni 膜厚が最適化されている Ni/Al 電極を適用した結果、LEE は 1.8 倍になり、最高 EQE は 9% でドレープも小さく 100mA まで EQE7% 以上を維持した(図 2 の青線)。当日は、Ni/Al 電極の Ni 膜厚を最適化する過程の詳細を報告する予定である。

[1] H. Hirayama et al, Jap. J. Appl. Phys. (Selected Topic), 53, 100209 (2014)

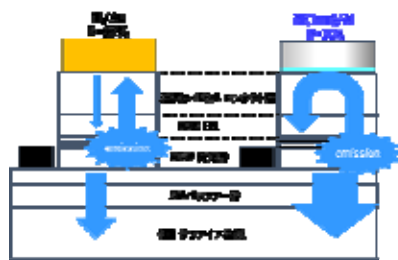


図 1 p-AlGaN コンタクト層と高反射 Ni/Al 電極による AlGaN 深紫外 LED の光取り出し効率の向上の概念図

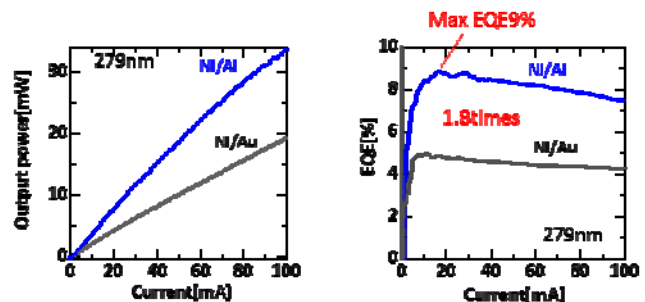


図 2 従来の低反射 Ni/Au 電極と高反射 Ni/Al 電極の場合における p-AlGaN コンタクト層を用いた AlGaN 深紫外 LED の電流-光出力特性(左)と電流-EQE 特性(右)