

DCスパッタ AlN テンプレート上 UVC AlGaN LED の作製と評価

Fabrication of UVC AlGaN LEDs on DC-sputter-based AlN templates

理研¹, 埼玉大学², SCREEN ファインテックソリューションズ³

最上 耀介^{1,2}, 大澤 篤史³, 尾崎 一人³, 谷岡 千丈³, 前岡 淳史³,
糸数 雄史^{1,2}, 桑葉 俊輔^{1,2}, 定 昌史¹, 前田 哲利¹, 矢口 裕之², 平山 秀樹¹

RIKEN¹, Saitama Univ.², SCREEN Finetech Solutions Co.Ltd.³

Y. Mogami^{1,2}, A. Osawa³, K. Osaki³, Y. Tanioka³, A. Maeoka³, Y. Itokazu^{1,2},
S. Kuwaba^{1,2}, M. Jo¹, N. Maeda¹, H. Yaguchi² and H. Hirayama¹

E-mail: yosuke.mogami@riken.jp

AlGaN深紫外LEDは水や空気の殺菌・浄化などの応用から実用化が期待されている。我々は、生産性に優れたDCスパッタ法と高温アニール法を併用した低コスト・高品質のAlGaN深紫外LED実現を目指し研究を行っている。これまで、均一なスパッタAlNの成膜条件および平坦なAlNテンプレート成長条件について検討し、290 nmで外部量子効率0.82 %のLED動作を報告した[1]。今回、成長条件の最適化を進め、発光波長270 nmで効率1.3 %のLEDを作製したので報告する。

AlN テンプレートは DC スパッタで 0.2 μm 成膜を 1700°C, 1h アニールした後、MOCVD で 1 μm 再成長したものをを用いた。図 1 に示すように、明瞭なステップ構造を持つ平坦な表面が得られている(表面粗さ 0.09 nm)。貫通転位密度は通常の MOCVD 成膜 AlN と同程度である。このテンプレート上に UVC 域を狙いとした LED 構造を作製した。図 2 に効率-電流特性および EL スペクトルを示す。発光波長 270 nm で効率 1.3 % の動作が確認された。低電流密度時のスペクトルは量子井戸からの発光に加え p 層由来の発光も観測された。本 LED はスパッタ AlN の膜厚が薄いことを反映して歪緩和が促進しており、それにより電子ブロック効果が低下したためと考えられる。

[1] 最上他、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、11p-W541-5 (2019).

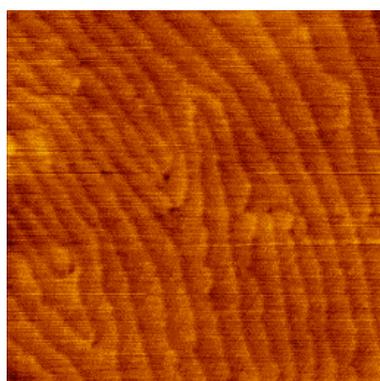


Fig. 1 1 \times 1- μm AFM image of AlN template.

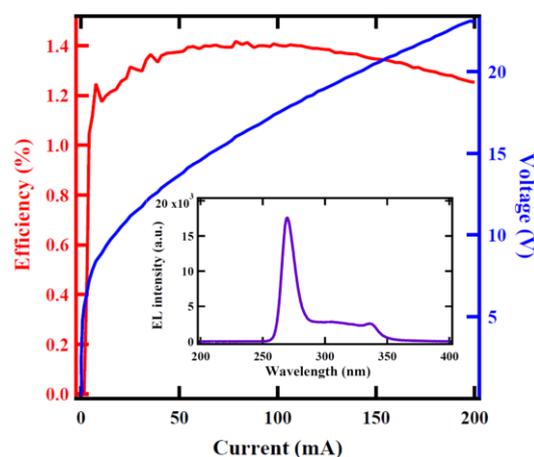


Fig. 2 Efficiency of an AlGaN LED grown on DC-sputter-based AlN, plotted as a function of current. The inset shows an EL spectrum at 20 mA.