

AlGaN 深紫外 LED の p 型高反射 Ru 電極の検討

Investigation of p-type highly reflective Ru electrode for AlGaN Deep UV LED

理研 ○前田 哲利, 平山 秀樹

RIKEN, ○Noritoshi Maeda, Hideki Hirayama

E-mail: nmaeda@riken.jp

AlGaN 系深紫外 LED は殺菌用水銀灯の代替光源として期待されている。その発光効率は依然と低いが、最近の研究成果から水銀灯の約 1/2 まで迫りつつある[1]。深紫外 LED は、光取り出し効率が極端に低いため、未だ青色 LED に比べ効率が非常に低い。我々はこれまで、AlGaN 系深紫外 LED の光取り出し効率の向上に着眼し、深紫外光の吸収層である従来の p-GaN コンタクト層から透明 p-AlGaN コンタクト層に変更、さらに p 型電極を従来の低反射 Ni/Au 電極から約 70% の反射率をもつ Ni/Al、Ni/Mg または Rh 電極に変更し、高効率化を実現した経緯がある[2、3]。今回我々は、深紫外 LED の光取り出し効率を向上させ、かつ低電圧動作を実現するために、深紫外で高反射、かつ高 Al 組成 p-AlGaN にオーミックコンタクトが取れる高い仕事関数を持つ電極材料の探索を行った。新しい高反射電極を p-AlGaN コンタクト深紫外 LED に適用し、その電気的特性および発光特性を検証した。

今回、深紫外 LED 用の高反射電極として、ルテニウム (Ru) を提案する。Ru は深紫外光に対する反射率は 70% と高く、また、仕事関数は 5 eV 程度と大きいため従来の Ni/Au 電極と同等のコンタクト特性が期待される。この Ru 電極を 290nm 帯 LED の透明 p-AlGaN コンタクト層上に真空蒸着法により形成した (Fig.1 の右参照)。EL の結果を Fig.2 に示す。Ru 電極では EQE ドループ傾向を示したが、20mA 時の EQE は従来 Ni/Au 電極に対して 1.5 倍の増加を示した。

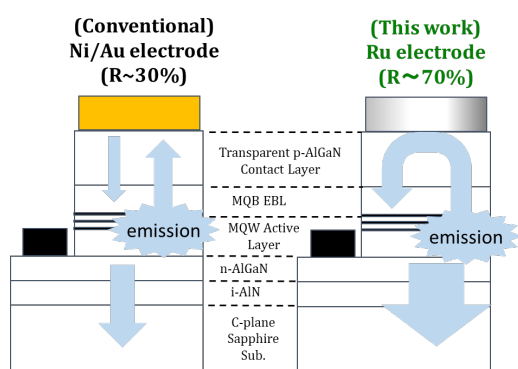


Fig.1 Sample structures of AlGaN LEDs with transparent p-AlGaN contact layer; (left) conventional Ni/Au electrode, (right) Ru highly reflective electrode.

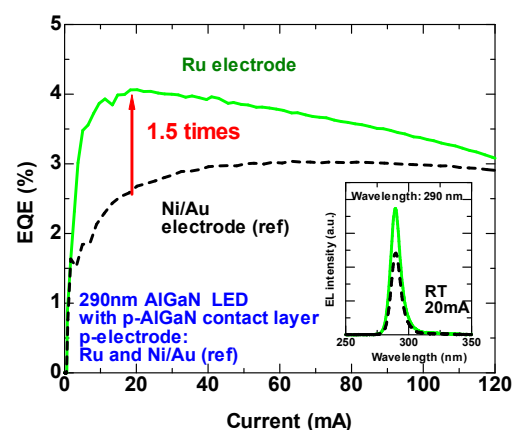


Fig.2 I-EQE characteristics of LED samples; green-solid and black-broken lines indicate the results for Ru and Ni/Au electrode, respectively. In the inset EL spectra at room temperature is indicated.

【謝辞】 本研究は、JST-ALCA プロジェクトの支援を受けた。

[1] H.Hirayama, ICMOVPE-XIX, Nara, Japan, 2018

[2] N.Maeda et al., Japanese Journal of Applied Physics 57, 04FH08 (2018)

[3] N.Maeda et al., physica status solidi (a) Volume 215, Issue 8