

p クラッド層の最適化による AlGaIn 系深紫外 LED の性能向上

Optimization of p-Cladding Layer for Improvement of Deep Ultraviolet

Light Emitting Diode performance

，大陽日酸¹，大陽日酸 CSE²，理化学研究所³，[○]富田 優志¹，三嶋 晃²，山岡 優哉¹，

有村 忠信¹，小関 修一¹，矢野 良樹¹，松本 功¹，平山 秀樹³

Taiyo Nippon Sanso Corp.¹, TNCSE², RIKEN³, [○]Yuji Tomita¹, Akira Mishima², Yuya Yamaoka¹,

Tadanobu Arimura¹, Shuuichi Koseki¹, Yoshiki Yano¹, Kou Matsumoto¹, Hideki Hirayama³

E-mail: Yuji.Tomita@tn-sanso.co.jp

【はじめに】深紫外 LED の外部量子効率 (EQE) を向上させるためには、p クラッド層の最適化が有効である[1]。本発表においては、電子ブロック層 (EBL) の膜厚及び p-GaN コンタクト層の Mg ドーピング濃度が深紫外 LED の性能に与える影響について報告する。

【実験及び結果】横型MOCVD装置 (SR4000HT, 2"×3, 大陽日酸製) を用いて、深紫外LEDを作製した (Fig.1)。深紫外LEDのEBL膜厚を35nmから10nm、p-GaNコンタクト層のMgドープ濃度を $2.0 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ から $1.5 \times 10^{20} \text{cm}^{-3}$ に変化させ、その性能を評価した。光出力は基板裏面側に設置されたフォトディテクターによって測定し、その光出力に対し校正光源による補正を行った。測定した電極の大きさは $250 \times 250 \mu\text{m}^2$ であった。Fig.2にEBL膜厚及びp-GaNコンタクト層のMgドープ濃度に対するI-EQE特性の結果を示す。Sample Aに見られた強いドループが、EBL膜厚を10nmに変化させたSample Bでは大きく抑制されていることが分かる。これはキャリア注入効率が向上したためと推測される。しかし、投入電流が17mA程度でSample Bは破壊 (測定不能) されている。続いて、Mgドープ濃度を $1.5 \times 10^{20} \text{cm}^{-3}$ に増加させたSample Cにおいては、素子の破壊される電流値が100mA以上に向上した。P-GaNコンタクト層へのMgドープ濃度が増加するに従い、p-GaNコンタクト層の表面カバレッジが向上する傾向が確認されたことから、p-GaNコンタクト層の表面カバレッジの向上により局所的な電界集中が抑制されたことが、素子の破壊電流値の改善に寄与したと推測される。

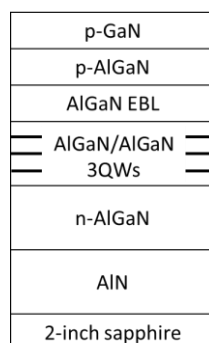


Fig.1 Schematic of the UV-LED structure

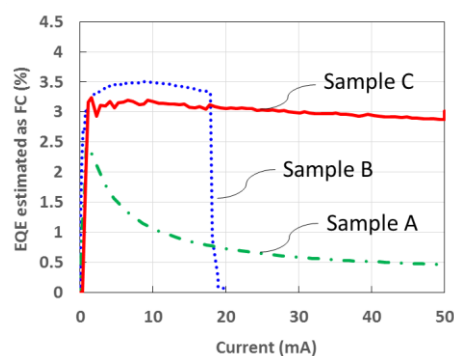


Fig.2 I-EQE curves as functions of EBL thickness and Mg concentration in p-GaN

Sample No.	EBL thickness (nm)	Mg conc. in p-GaN (/cm ³)
Sample A	20	2.0×10^{19}
Sample B	10	2.0×10^{19}
Sample C	10	1.5×10^{20}

[1] H. Hirayama, et al. Appl. Phys. Express 3, 031002 (2010)