

紫外発光素子に向けた p 層側光吸収低減の検討

Investigation of reduction of light absorption at p-side toward UV emitting devices

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター², 名古屋大・未来材料システム研究所³

○安田俊輝¹, 桑原奈津子¹, 竹内哲也¹, 岩谷素顕¹, 上山智¹, 赤崎勇^{1,2}, 天野浩^{2,3}

Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ.¹, Akasaki Research Center, Nagoya Univ.², IMASS, Nagoya Univ.³

○Toshiki Yasuda¹, Natsuko Kuwabara¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹, Satoshi Kamiyama¹,

Isamu Akasaki^{1,2}, and Hiroshi Amano^{2,3}

E-mail: 143441506@ccalumni.meijo-u.ac.jp

窒化物半導体を用いた紫外発光素子では、正孔濃度が低く、注入効率が低い。さらに、p 型 GaN による紫外光吸収により外部量子効率はさらに低くなる。これに対して、組成傾斜 AlGaIn による正孔生成の検討が行われており、高正孔濃度が得られている。さらに、この組成傾斜法はバンドギャップエネルギーが変化する中で高正孔濃度が得られるため、紫外光に対して透明かつ良好な導電性を有する層を形成することが可能である。紫外透過性と導電性に関する報告はいくつかあるものの^[1]、高透過率かつオーミック接触を有する層の形成は困難である。本研究室では、すでに分極ドーピングによる正孔の生成を確認している。今回はその光学的特性の検討を行った。

図 1 に示すように、AlGaIn テンプレート上に p 型 GaN および Mg ドープ graded-AlGaIn を 100nm 成長させた。この構造は以前にシートキャリア濃度がそれぞれ $6 \times 10^{12} \text{cm}^{-2}$ および $3 \times 10^{13} \text{cm}^{-2}$ であることを示している^[2]。透過率を図 2 に示す。P 型 GaN (100nm) では紫外領域における透過率は 10%程度となっている。一方で、graded-AlGaIn では、紫外領域の吸収量が減少しており、UVB 領域では 40~50%の透過率を示している。つまり、組成傾斜構造は高正孔濃度かつ紫外透明性を両立した p 型層の形成が可能であることが示された。よって、組成傾斜構造は正孔濃度の改善のみならず、光取り出し効率の改善にも期待できると考えられる。

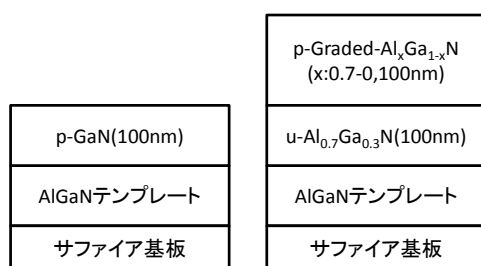


図 1 サンプル構造

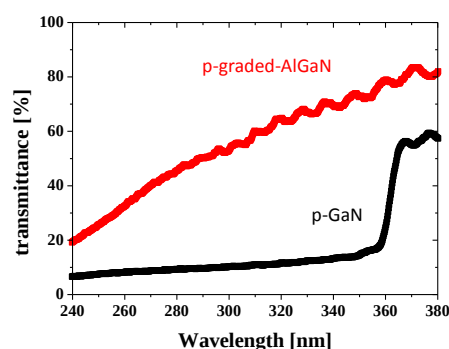


図 2 透過率の波長依存性

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省・私立大学戦略的研究基盤形成事業、文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、科研費・基盤 A (15H02019)、科研費・基盤 B (26286045)、科研費新学術 (16H06416)、および JST CREST((No. 16815710)の援助により実施した。

引用文献：[1] N. Maeda et al., Phys. Status Solidi C 10, No.11, 1521 (2013). [2] 安田俊輝、第 77 回秋季応用物理学会学術講演会、16a-A21-2