

成長条件遷移過程の最適化による GaN/AlN 界面急峻性及び光電極特性の向上

Improved GaN/AlN Interface Abruptness and Enhanced Photoelectrochemical Properties by Optimizing the Growth Conditions Transition

東大工¹, GS⁺I² °中村 亮裕¹, 鈴木 道洋¹, 藤井 克司², 杉山 正和¹, 中野 義昭¹
Tokyo Univ.¹, Global Solar⁺ Initiative², °Akihiro Nakamura¹, Michihiro Suzuki¹, Katsushi Fujii²,
Masakazu Sugiyama¹ and Yoshiaki Nakano¹
E-mail: nakamura@hotaka.t.u-tokyo.ac.jp

窒化物半導体は非常に大きな自発、ピエゾ分極を有するため、分極の効果を踏まえた特有のデバイス設計が重要となる。我々のグループでは以前より、分極を活用する(In)GaN/AlN/n-GaN 構造が光電極や太陽電池として優れた特性を示すことを報告してきており[1], GaN/AlN 界面の急峻性がデバイス特性に大きな影響を持つことを見出している[2]。今回、我々は GaN から AlN への成長条件遷移過程を最適化することで、GaN/AlN 界面の急峻性向上及び GaN/AlN/GaN 光電極の特性向上に成功したので報告する。

GaN テンプレートから第一層目 AlN にかけての成長条件の遷移の仕方のみを変化させて、9 周期の GaN/AlN 多重量子井戸 (MQW) 構造を MOCVD により成長した。Fig. 1 にはそれらの XRD 2 θ - ω スキャン及びシミュレーションの結果を示す。遷移を最適化したサンプルでより明瞭なサテライトピークが観測されたことから、最適化によって MQW の下地となる GaN の表面平坦性が改善し、結果として GaN/AlN 界面の急峻性も向上したと考えられる。また、Fig. 2 には u-GaN/AlN/n-GaN 光電極の 0.5M 硫酸溶液中での暗時、および Xe ランプ照射下での J-V 特性を示す。最適化したサンプルでは光電流の電流値、立ち上がり電圧が共に向上したことが分かる。AlN/GaN 界面の急峻性が向上したため、より強い分極を誘起できたことが、光電極の特性向上に繋がったと考えられる。

[1] 中村 他, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 14a-A26-1.

[2] 中村 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-C5-2.

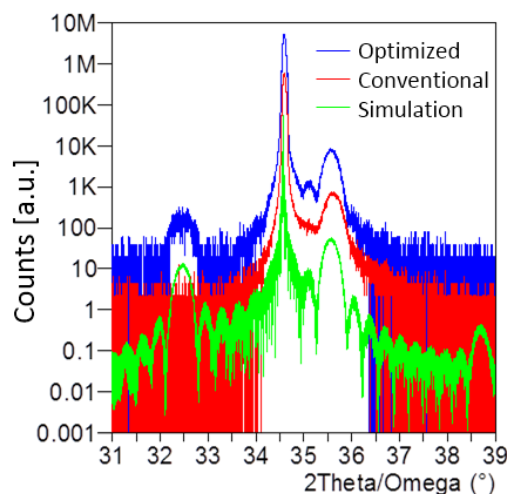
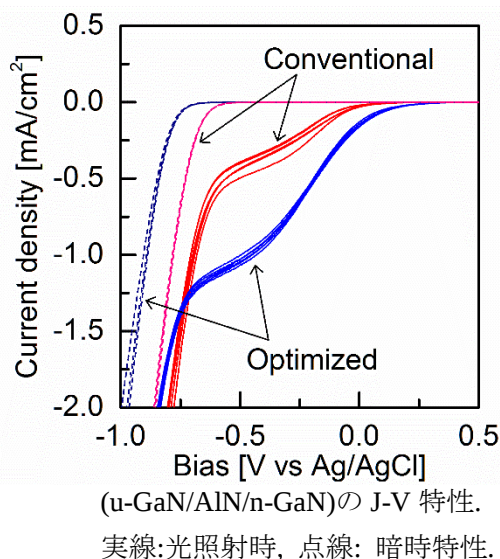


Fig. 1 異なる遷移を用いた GaN/AlN MQW 構造の 2 θ - ω X 線回折.



(u-GaN/AlN/n-GaN) の J-V 特性.
実線: 光照射時, 点線: 暗時特性.