AlGaN 高波長選択型紫外光検出器の開発

Development of AlGaN-based ultra-high UV(260nm)/VIS rejection photodetector

東北大院工 [1], 東北大院環境 [2] ○田邊 匡生 [1], (M2)奥村 貴大 [1], 田中 瑞樹 [1], 鳥羽 隆一 [2], 大橋 隆宏 [2], 小山 裕 [1]

Graduate school of Eng, Tohoku Univ. [1], Graduate school of environmental studies, Tohoku Univ. [2], Tanabe Tadao[1], °Okumura Takahiro [1], Tanaka Mizuki[1], Toba Ryuichi [2], Ohashi Takahiro [2], Oyama Yutaka [1]

E-mail: tanabet@material.tohoku.ac.jp

１．緒言

紫外光にはオゾン層によって大部分が吸収されて地表付近ではほとんど検出されないが、火炎の発光スペクトルに微弱に含まれるなどの特徴を有する波長帯域がある。このような紫外光を選択的に検出することによって、昼光あるいは室内光の元で火炎・紫外線を検出することが可能となる。また、AlGaN 混晶は近年、光デバイスやパワーデバイスへの応用が期待されているワイドギャップ半導体材料の一つである。組成比によってバンドギャップを 3.4eV から 6.2eV まで連続的に変化させることができ、検出光波長を 200nm から 365nm まで選択可能である。本研究では UV/VIS 除去比が世界最高水準の 10^5 を超える波長選択性を有する UV 光検出器を報告する。また、過渡応答特性に現れる光クエンチング効果についても報告する。

２．実験方法

デバイスウェハは、MOCVD 法により C 軸サファイア基板上に AlN バッファ層を形成し、連続して AlGaN 多層構造をエピタキシャル成長した。n 型ドーパントとしては Si、n 型オーミック電極として Ti/Al 系、ショットキー電極として Ni を用いた。形成したショットキー型 UV 波長選択検出器について電気的特性並びに波長応答特性を評価し、Si ドーピング濃度依存性や過渡応答特性に現れる光クエンチング効果について考察を行った。

３．結果

作製したデバイスの波長応答度を測定した。その結果、ゼロバイアス電圧時の波長応答度に狭帯域の感度ピークが確認できた（@260nm）。図 1 に波長応答度の Si ドーピング濃度依存性を示す。図 1 に示されるように Si ドーピング濃度によって波長応答度は変化し、波長選択比（波長応答度 @260 nm/630 nm）はサンプル A の場合世界最高水準の 3.4×10^5 を得た。また、過渡応答特性測定により、UV 照射による光電流には、消光後に可視光照射による光クエンチング現象が見られた。

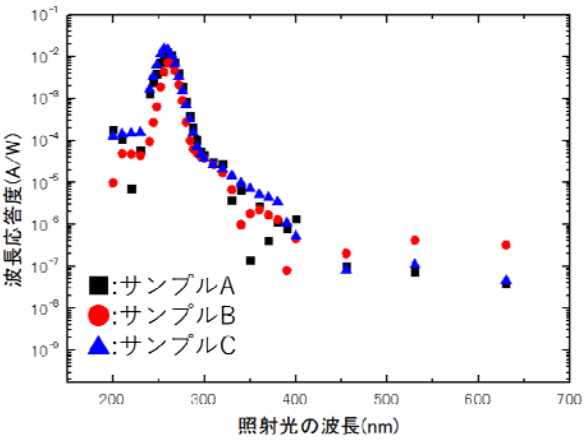

図1:光応答度の波長依存性