

AlGa_N 系 HFET 型光センサの SiN_x パッシベーション効果

Effect of SiN_x surface passivation in AlGa_N-based HFET type photosensors

○牛田彩希¹、吉川陽^{1,3}、岩谷素顕¹、竹内哲也¹、上山智¹、赤崎勇^{1,2}

¹名城大・理工、²名古屋大・赤崎記念研究センター、³旭化成

°Saki Ushida¹, Akira Yoshikawa^{1,3}, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹,
and Isamu Akasaki^{1,2}

¹Fac. Sci & Tec., Meijo Univ., ²Akasaki Research Center, Nagoya Univ, ³Asahi-Kasei.

Email: 163434007@c alumni.meijo-u.ac.jp

はじめに 近年、外部量子効率が 10% 程度の深紫外 LED が実用化されつつある。その LED と組み合わせる高性能紫外光センサへの期待も高まっており、本グループでは紫外領域(220~280 nm)に高い感度を持つソーラーブラインドの HFET 型光センサを報告してきた[1]。一方、窒化物半導体系材料では、大きな表面電荷の問題が数多く報告されており、また表面のパッシベーションがデバイス性能向上に重要であることが報告されている。

本報告では、AlGa_N 系光センサのパッシベーション効果に関して詳細に検討した。結果として、SiN_x が素子の光応答特性などを改善できることを確認したので、その結果に関して報告する。

実験・結果 図 1 に作製した HFET 型光センサの構造を示す。MOVPE 法を用いてサファイア基板の上に AlN 層(2 μm)、Al_{0.5}Ga_{0.5}N チャンネル層(320 nm)、Al_{0.6}Ga_{0.4}N バリア層(35 nm)、p-GaN 光ゲート層(50 nm) を堆積した。その後、デバイスプロセスによってメサ加工・p-GaN 層のエッチング、さらにソース・ドレイン電極を形成した。SiN_x パッシベーションは S-D 電極部分を除く全面にスパッタリング法により形成した。図 2 に SiN 堆積前後の動作結果を示す。照射強度 30 μW/cm²、245 nm の紫外光を照射した状態で 20 sec ごとに紫外光を On/Off させ、光電流と暗電流の測定を半導体パラメータアナライザ(Agilent 4155C)により行った。SiN_x 堆積していない試料では、光を遮断後、電流値が光照射時の 10% まで下がる時間は ms オーダー以下であるが、暗電流レベルまで下がるのには sec オーダーの非常に遅い緩和過程が確認できた。一方、SiN_x パッシベーションをした試料では、光を遮断後の過渡応答特性の改善が確認され半導体パラメータアナライザでの測定限界を超えるような結果が得られた。これらの結果から、SiN_x パッシベーションにより、表面準位の影響を低減することで応答速度が改善されたと考えられる。

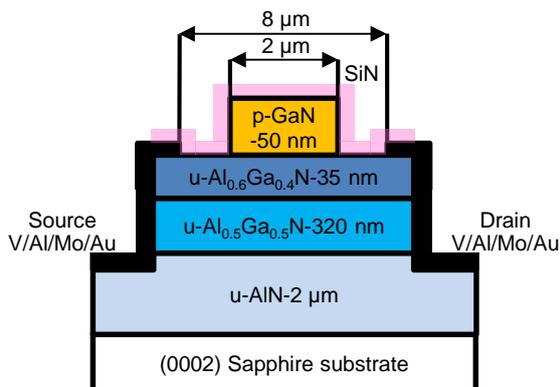


図 1 デバイスの概要図

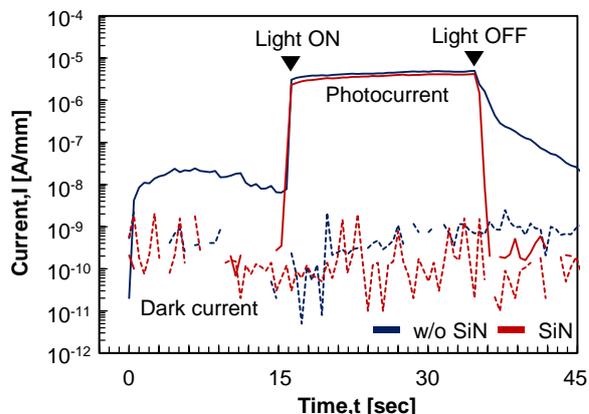


図 2 SiN パッシベーションの前後の比較

【参考文献】 [1] A. Yoshikawa *et al.*, JJAP 55, 05FJ04-1 (2016).

【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支援事業、科研費・特推(#25000011)、科研費基盤 A (#15H02019) の援助により実施された。