

AlGa_N/AlGa_N 紫外線センサにおける二次元電子ガス濃度と電極の最適化 Optimization of 2DEG concentration and the electrode in AlGa_N/AlGa_N-based UV 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

緒言 深紫外線センサは炎センサや計測器用途への応用が期待されており、高い受光感度と S/N 比が必要とされている。本グループでは AlGa_N/AlGa_N 界面に誘起される二次元電子ガス層 (2DEG) に V/Al/Mo/Au ショットキー電極を用いることで、受光感度 >10⁶ A/W および、S/N >10⁶ の深紫外センサを報告した^[1]。一方、V/Al/Mo/Au 電極は AlGa_N/Ga_N 2DEG に対して電極アニール温度が 600~900°C においてショットキー成分が制御できると報告されている^[2]。また 2DEG キャリア濃度は AlGa_N バリア層の AlN モル分率によって制御される。したがって、これらの最適化はデバイスの高性能化において重要な課題となる。本研究では高性能なフォトセンサの実現のために 2DEG キャリア濃度と電極のショットキー特性の相関を詳細に調査した。

実験 MOVPE 法を用いてサファイア基板に AlN、Al_{0.5}Ga_{0.5}N-150 nm および Al_xGa_{1-x}N-25 nm を積層させた。得られたウエハ上にソース/ドレイン電極間距離が 5 μm になるように V/Al/Mo/Au(20/80/40/50 nm)電極を形成し、RTA 装置中で 600、700、800、および 900°C まで 60 秒で昇温し、30 秒保持することで電極アニールを行った。その後、250 nm において 10 μW/cm² の紫外光を照射したときの光電流および暗室で測定した暗電流を測定した。

結果 バリア層に Al_{0.7}Ga_{0.3}N を用いた場合、電極アニール温度を変えることで暗電流を抑制することは不可能であった。一方でバリア層が Al_{0.6}Ga_{0.4}N の各電極アニール温度における IV 特性を図 1 に示す。アニール温度が上がるに従い、光電流は減少するものの、暗電流も減少し、特に 800、900°C で高い S/N 比を持つデバイスが実現できた。以上より、高性能なフォトセンサの実現には 2DEG 濃度と電極のショットキー特性を制御する必要がある。

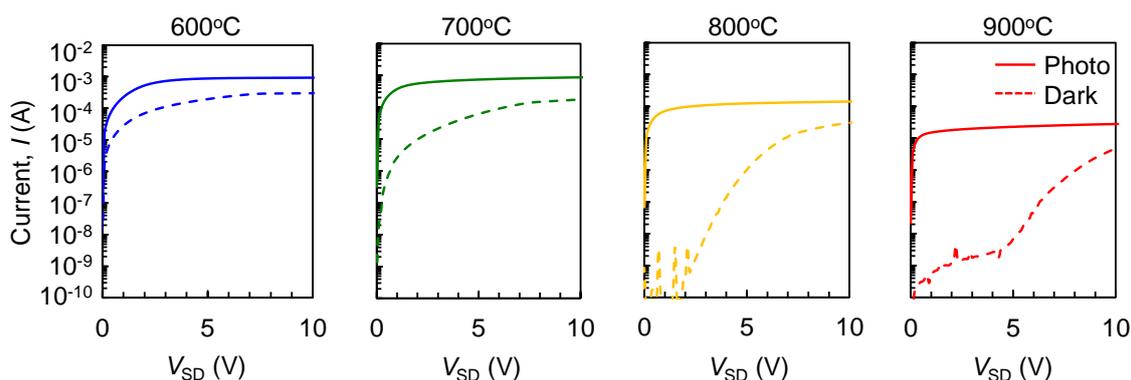


図1 V/Al/Mo/Au電極RTA温度とIV特性

【参考文献】 [1]吉川ら、第78回 応用物理学会秋季学術講演会 予稿

[2] Yafune *et al.*, JJAP, **49** 04DF10 (2010).

【謝辞】 本研究の一部は、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 A (17H01055)、科研費新学術 (16H06416)、および JST CREST((No.16815710)の援助により実施した。