

高感度な窒化物半導体 HFET 型ソーラーブラインド紫外光センサー

High sensitivity extremely nitride-based hetero-field-effect-transistor-type photosensors with solar blind

名城大・理工¹、名古屋大・赤崎記念研究センター²○村瀬 卓弥¹、石黒 真未¹、山田 知明¹、岩谷 素顕¹、竹内 哲也¹、上山 智¹、赤崎 勇^{1,2}Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ.¹, Akasaki Inst., Nagoya Univ.², ○Takuya Murase¹, Mami Ishiguro¹,Tomoaki Yamada¹, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,2}*E-mail: 133434035@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】 AlGa_{0.59}Ga_{0.41}N の 3 元混晶は 3.4 から 6.0 eV のバンドギャップエネルギーを有し、これは深紫外領域までの近紫外における受光デバイスに適している。紫外線センサーとしての応用を考えた場合、高い受光感度と高い S/N 比を両立しているデバイスが不可欠である。本研究では AlGa_{0.59}Ga_{0.41}N ベースの AlGa_{0.59}Ga_{0.41}N/GaN HFET 型の光センサーを作製し評価したのでその結果について報告する。

【実験・結果】 図 1 に作製したデバイス構造を示す。このデバイスは MOVPE 法によってサファイア(0001)基板の上に AlN(1.8 μm)を高温成長させた後、u-Al_{0.59}Ga_{0.41}N(260 nm)、u-Al_{0.65}Ga_{0.35}N(17 nm)、そして Mg ドープの p-GaN(85 nm)を成長させた。メサ分離を誘導結合プラズマ(ICP)エッチングにより行った。次に、p-GaN 層は受光部分を残り ICP エッチングにより除去した。その後、電子線蒸着装置によって Ti/Al/Ti/Au 30/100/20/150 nm を u-AlGa_{0.59}Ga_{0.41}N 層上のアノード・カソードコンタクト層に堆積した。p-GaN の幅と長さはそれぞれ 2、100 μm と設計した。また、アノードとカソードコンタクト間には 8 μm と設計した。本研究ではデバイスに反射防止コーティングは使用していない。図 2 は作製したデバイスのアノード・カソード間電圧 4 V における分光感度特性を示す。本研究では、10⁴ W/A を超える高い受光感度を得ることができ、吸収端と受光ピーク波長はそれぞれ約 275 と 250 nm であった。また、デバイスの暗電流値は V_{AS}=4 V で約 8 pA であった。次に、ソーラーシミュレータを用いた疑似太陽光(A.M.1.5G, 1 sun)と室内光、波長 250 nm (照射強度 35 μW/cm²) のモノクロ光(半値幅 10 nm)を本デバイスに照射したときの光電流を比較した。図 3 に各光源を照射したときの IV 特性を示す。図 3 から、室内光と太陽光にほとんど反応していないことを確認した。したがって、本デバイスは太陽光や室内灯にはほとんど反応しないソーラーブラインドタイプの火災センサー等への応用が可能なデバイスであることが確認できた。

【謝辞】本研究の一部は文科省・私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の援助により実施された。

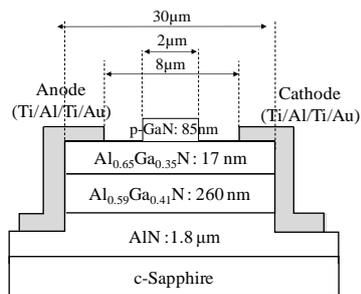


図 1 デバイス構造

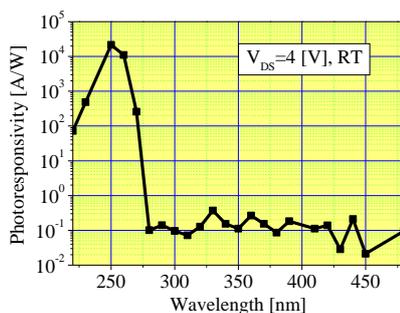


図 2 分光感度特性

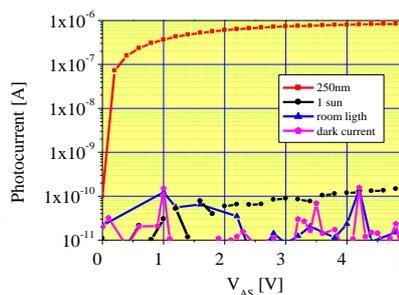


図 3 IV 特性