

窒化物半導体 HFET 型光センサーの構造最適化

Optimization of the device structure in GaInN based HFET photosensors
in Nitride-based hetero-field-effect-transistor-type photosensors名城大・理工¹、名古屋大・赤崎記念研究センター²°石黒 真未¹, 池田 和弥¹, 水野 正隆¹, 村瀬 卓弥¹, 岩谷 素顕¹,上山 智¹, 竹内 哲也¹, 赤崎 勇^{1,2}Fac. Sci. & Technol., Meijo Univ.¹, Akasaki Inst., Nagoya Univ.²,°Mami Ishiguro¹, Kazuya Ikeda¹, Masataka Mizuno¹, Takuya Murase¹, Motoaki Iwaya¹,Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,2}*E-mail: 123434004@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】

これまでに、p 型 GaInN をゲートに用いた AlGaIn/GaN HFET 構造を用いることによって、高感度かつ可視領域に受光感度を有する光センサーの実現が可能であることを報告してきた。本研究では、p 型 GaInN の InN モル分率を増大することによって、吸収端をさらに長波長化することが可能であるか、また暗電流の低減に向け AlGaIn/GaN 構造の最適化を行ったのでその検討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。MOVPE 法により c 面サファイヤ基板上に低温バッファ層を介して u-GaN (3 μm)、u-Al_xGa_{1-x}N (20 nm)、p-Ga_{0.80}In_{0.20}N (40 nm) を製膜した。AlGaIn は AlN モル分率 8%、13%、20% の 3 種類を作製した。その後、反応性イオンエッチング装置を用い、受光層部分のみを残し p-GaInN 層をエッチングにより除去し u-AlGaIn 上にドレイン・ソース電極を形成した。これらのドレイン・ソース電極は、Ti/Al/Ti/Au (30 nm/100 nm/20 nm/150 nm) を用いた。また、ドレイン・ソース間距離は 8 μm 、ゲート幅は 100 μm である。また、光を受光する受光部は 2.5 $\times$ 100 μm と設計した。図 2 は、作製したデバイスの分光感度特性を測定した結果である。本デバイスは、受光感度で $1.0 \times 10^5 \text{ A/W} (@480\text{nm})$ という極めて高い値を得ることができた。また、図 3 より AlGaIn の AlN モル分率を低くすることにより、暗電流の低減 (電圧 5V 時) が可能であった。

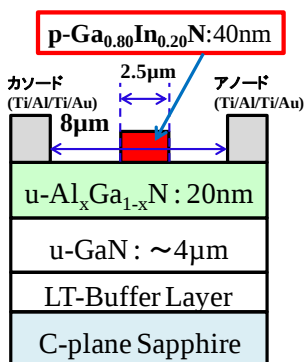


図 1 デバイス構造

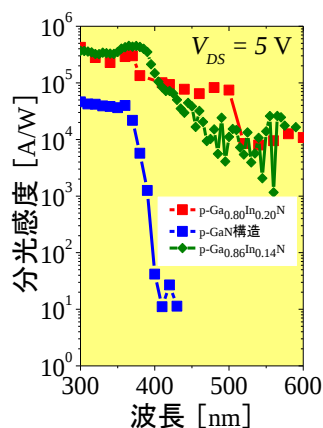


図 2 分光感度特性

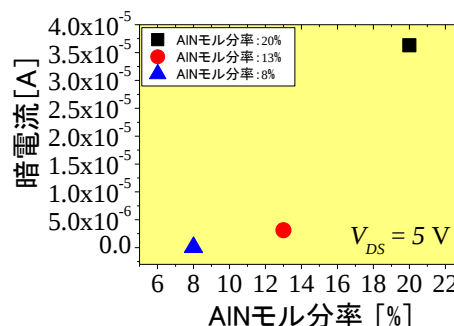


図 3 暗電流特性

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(平成 24 年～平成 28 年)の援助により実施されたものである。