

課題番号 : F-20-NU-0014  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 窒化物半導体可視光センサの開発に関する研究  
Program Title (English) : Study on development of nitride semiconductor-based visible photosensors  
利用者名(日本語) : 岩谷素顕  
Username (English) : M. Iwaya  
所属名(日本語) : 名城大学理工学部材料機能工学科  
Affiliation (English) : Department of Materials Science and Engineering, Faculty of Science and Technology, Meijo University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、GaInN、AlGaIn、2DEG、光センサ

## 1. 概要(Summary)

YoutubeやNetflixをはじめとした動画配信システムの世界的な広がりによって、必要な情報トラフィックは年々増大している。特に無線情報通信システムは、5Gをはじめとして、急速に技術革新が進んでいるが、活用できる電波の帯域幅には限界があると言われている。したがって、次世代の無線通信システムは、従来の電波を使った通信システムに他に付随するシステムの組み合わせの創出が期待されている。その中で、今後可視光通信はセキュリティが高いこと、室内照明システムを活用できることから、大容量通信が実現できればその応用範囲は広いと考えられる。情報送信側としてマイクロLEDやVCSELを用いることでGHz帯の通信が可能になるという報告がされているが、受信側である光センサは波長選択性や受光感度の増大が必要などの課題が残っている。

2019年度に本グループでは、本ナノテクプラットフォームの機器を活用して微細化プロセスを確立し、光センサの高感度化が可能であることを確認した。一方、特性に関して不明な点が多々あることから、系統的にデバイスを作製してその特性を評価することを検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子線露光装置

### 【実験方法】

試料は、サファイア基板の上に低温バッファ層を用いて作製したGaInNテンプレート上にCドーピングGaInN、u-GaN中間層、Ga<sub>0.86</sub>In<sub>0.14</sub>Nチャネル層、Al<sub>0.15</sub>Ga<sub>0.85</sub>Nバリア層、p型GaInNゲート層を順に積層し、デバイスプロセスにより可視光センサを作製した。またナノテクプラットフォームの電子線露光装置を用いゲート長は200 nmまで短ゲート化した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1に作製した光センサの分光感度特性を示す。受光感度は $10^5$  A/Wと非常に高感度かつS/N比に相当するリジエクション比は7~8桁と極めて高い値が得られた。その一方で、応答速度という観点で本プロセスを行うと数msという非常に遅い応答速度となる結果が得られており、この問題点を検証する必要があることが確認された。今後それらの結果を改めて検証する。

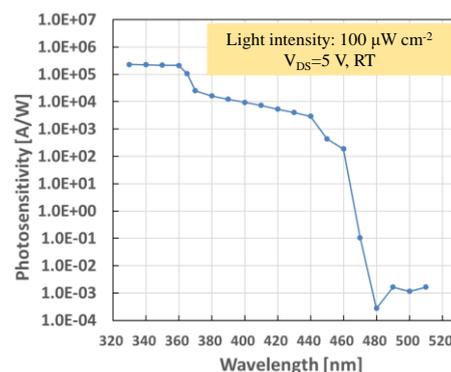


Fig. 1 Spectral sensitivity characteristics.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Yamada, R. Fujishima, M. Iwaya, T. Takeuchi, S. Kamiyama, I. Akasaki: Improvement of photosensitivity of AlGaIn/GaInN/GaN-based HFET photosensor by using short optical p-GaN gate, The 8th International Conference on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (LEDIA 2020), April 21 - 23, 2020, Pacifico Yokohama Kanagawa, Japan

## 6. 関連特許(Patent)

なし。