

課題番号 : F-19-NU-0043  
 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  
 Affiliation (English) : 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)

無線情報通信システムは年々高速化しており、これらには使用する電波の高周波数化などが大きく貢献している。一方、高周波による高速化は送信距離の減少というトレード・オフの関係があり、今後可視光や他の手法を用いた無線通信システムとの併用が期待されている。可視光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<sup>[1]</sup>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。これまで、本グループでは2次元電子ガスを用いたAlGaIn/GaInN/GaN系HFETを報告してきた。このデバイスは高い受光感度、リジエクション比を持つデバイスであったが、より受光感度の増大が必要だと考えられる。本研究では、ゲートの短ゲート化による性能向上を目指した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子線露光装置

#### 【実験方法】

Fig. 1 に作製した HFET 型光センサの断面構造を示す。試料は、サファイア基板上に低温バッファ層を用いて作製した GaN テンプレート上に C ドーピング GaN、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 GaN ゲート層を順に MOVPE 法で成長させた。デバイスプロセスにより可視光センサを作製した。またゲートのリソグラフィに関しては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. 2 に波長 450nm の光照射時および暗電流のゲート長依存性を示す。ゲート長を短くすることによって光電流および受光感度の増大が確認でき、ゲート長 200nm における受光感度は  $3.23 \times 10^4$  A/W、リジエクション比は  $1.29 \times 10^5$  が得られた。

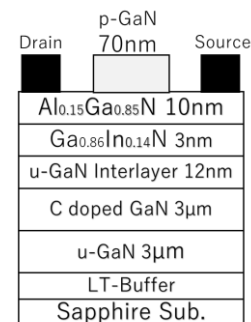


Fig. 1 Schematic view of sample structure.

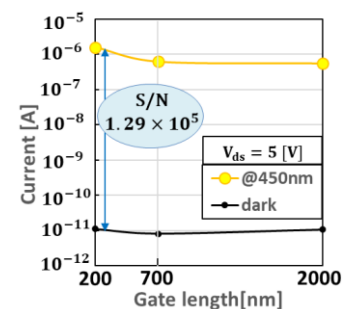


Fig. 2 Gate length dependence of photo current.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

1. “AlGaIn/GaInN/GaN 系 HFET 型可視光センサの短ゲート化” 山田雄也, 藤嶋遼, 岩谷素顕, 竹内哲也, 上山智, 赤崎勇: 第 67 回応用物理学講演会、上智大学、2020 年 3 月 11 日~14 日(発表予定)。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。