

課題番号 : F-13-TU-0022  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : Si 上 GaN LED 基板を用いたモノリシック集積型マイクロ光エンコーダ  
 Program Title (English) : Monolithic micro optical encoder sensor using GaN LED on Si wafer  
 利用者名 (日本語) : 長井 進悟  
 Username (English) : Nagai Shingo  
 所属名 (日本語) : 東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻  
 Affiliation (English) : Department of Nanomechanics, Graduate School of Engineering, Tohoku University

### 1. 概要 (Summary)

産業機器の発展により、位置決めセンサには更なる小型化が求められている。本研究では、Si 基板上に GaN 系 LED 構造をエピタキシャル成長させたウエハを用いて、発光素子と受光素子を同一基板上に集積化したモノリシック型変位センサの実現を目指す。

### 2. 実験 (Experimental)

中電流イオン注入装置 (日新イオン機器 NH-20SR) を用いて、GaN-LED on Si ウエハの n-Si 基板上にリンイオンをドープレし、格子状 Si フォトダイオード (Si-PD) を受光素子として製作した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

イオン注入後のサンプルの光学顕微鏡写真を Fig.1 に示す。綺麗な格子状の Si-PD が製作されていることが分かる。ドーズ量を非常に大きくすることにより、被衝突部 Si をアモルファス化させ、下部単結晶 Si を基板とし再結晶化させることにより、上部 GaN-LED 構造を破壊することなく、比較的低温での活性化アニールを可能にした。

Fig.2 に製作した Si-PD における照射する光強度に対する V-I 特性変化を示す。特性曲線は理想的なダイオード曲線をとっている。光強度とノンバイアス時の光電流値の対応は線形的であり、暗電流値も 1.06 pA と非常に小さい。エンコーダの受光素子として利用できる特性の良い Si-PD を製作することが出来た。

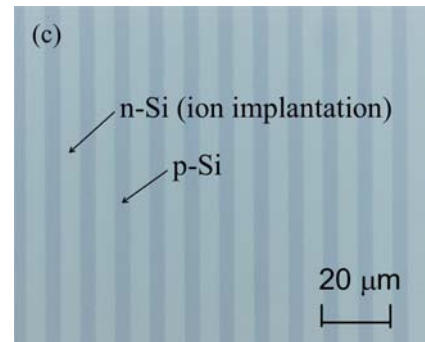


Fig. 1 Grid-patterned Si-PD

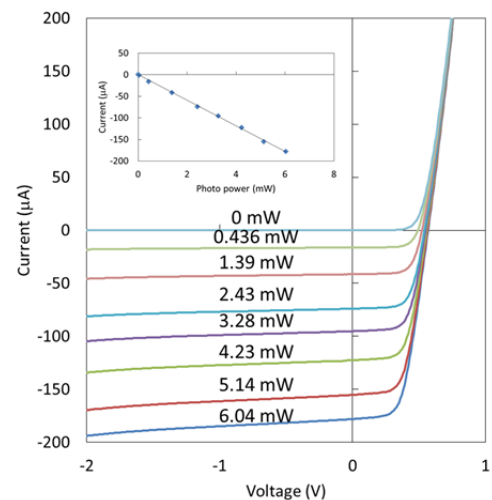


Fig.2 V-I characteristics of fabricated Si-PD

### 4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者：羽根 一博、佐々木 敬、川口 博子\*、岩渕 昭夫\* \*サンケン電気株式会社

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

S. Nagai, T. Sasaki, H. Kawaguchi, A. Iwabuchi, K. Hane, Transducers 2013, 16-20 June, pp. 972-975

### 6. 関連特許 (Patent)

なし