

課題番号 : F-17-UT-0141  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 近接場光援用波数励起によるシリコン受光素子の開発  
 Program Title (English) : Development of silicon photodetector by a near-field induced large wavenumber excitation  
 利用者名(日本語) : 岡田峻, 佐藤匠、齋地康太, 八井崇  
 Username (English) : S. Okada, T. Sato, K. Saichi, and T. Yatsui  
 所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科  
 Affiliation (English) : School of Engineering, The University of Tokyo  
 キーワード/Keyword : Si、受光素子、リソグラフィ・露光・描画装置

### 1. 概要(Summary)

間接遷移型半導体は、そのバンド構造からバンドギャップエネルギー付近での光の吸収が弱いことが知られている。すなわち、伝導帯下端と価電子帯上端の波数が異なるため、伝搬光のみによる励起が難しく、物質中のフォノンとカップリングすることで波数保存則を満たす必要がある。ここでのフォノンとのカップリングの確率が非常に低いため、吸収端付近での吸収が弱くなってしまうのである。

そこで、本研究では、近接場光が持つ大きな波数を利用することで、フォノンの波数を使わずに電子を励起する、という遷移過程の実現を目指している。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置(F5112-VD01)、マスク・ウエーハ自動現像装置群、光リソグラフィ装置(PEM-800)、アニール炉

#### 【実験方法】

上記に記載した装置を利用して、シリコン横型 pn 接合を作製した。作製後の基板表面で発生する近接場光を効率よく検出するために横型の pn 接合を作製した。デバイスとして、バルクシリコン基板、SOI 基板を用いた pn 接合に加えて、pin 構造を作製した (Fig. 1)。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製後、近接場光発生用に、金ナノ微粒子を塗布した。塗布前後での光電流を測定したところ、微粒子塗布後において有意な光電流増加を確認することができた。これは、ナノ微粒子近傍で発生した近接場光による効果と考えられる。

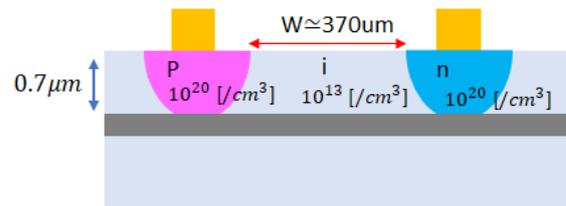


Fig. 1 Fabricated Si pin junction.

### 4. その他・特記事項(Others)

・本デバイス作製にあたり、様々なご助言、サポートを頂いた水島彩子氏に感謝致します

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

- (1) 岡田 峻、齋地 康太、佐藤 匠、山口 真生、大鋸本 達郎、千足 昇平、丸山 茂夫、野田 真史、信定 克幸、八井 崇、“近接場光援用光吸収によるシリコン受光特性の評価” 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会

### 6. 関連特許(Patent)

なし