

課題番号 : F-14-NM-0014  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : グレーティングカプラを有するシリコン光導波路作製  
 Program Title (English) : Fabrication of Si optical waveguides with grating couplers  
 利用者名 (日本語) : 牧 英之  
 Username (English) : H. Maki  
 所属名 (日本語) : 慶應義塾大学理工学部物理情報工学科  
 Affiliation (English) : Department of Applied Physics and Physico-Informatics, Faculty of Science and Technology, Keio University

### 1. 概要 (Summary)

本研究では、シリコンオンインシュレーター(SOI)基板を用いてシリコンの光導波路を作製し、近年応用が期待される光・電子集積回路や光インターコネクต์への応用を目指す。ここでは、SOI 基板上的シリコンをドライエッチングにより微細加工し、作製した光導波路を用いて、GHz で変調した光を導入し、シリコン導波路中への光伝搬を行うことを目的とする。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ シリコン深堀エッチング装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡
- ・ ダイシングソー

#### 【実験方法】

SOI 基板のシリコン層を用いて、電子線リソグラフィとドライエッチングにより幅 500nm 以下のシリコンの光導波路を作製した。また、外部から光を導入するためのグレーティングカプラーを設計し、カプラーをシリコン光導波路に対して電子線リソグラフィ及びドライエッチングにより形成した。光の結合効率や光導波路の伝送特性などは、設計するカプラー・光導波路の形状・曲げ半径などにより大きく影響を受けるため、様々な形状の光導波路を設計した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したシリコン光導波路およびカプラー部分の模式図および光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す。各種の幅およびグレーティング設計を有するシリコン導波路を SOI 上に多数同時に作製することに成功した。

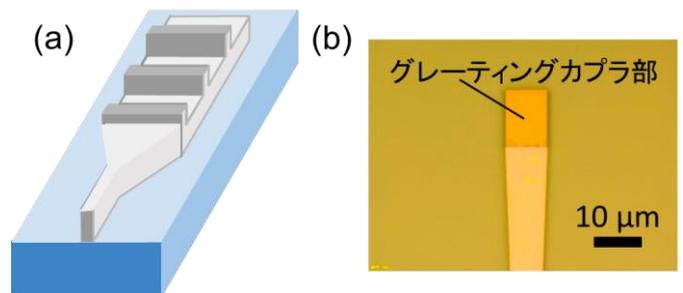


Fig. 1. (a) Schematic picture of Si optical wave guide and grating coupler. (b) Optical microscope image of the fabricated coupler.

得られたシリコン導波路に対して、光ファイバーを用いた光入射系を構築し、半導体近赤外レーザーからの変調光 (波長 1300nm、1Gbps) を入射した。その結果、Fig. 2 に示すように、グレーティングカプラーからの光出射を赤外カメラで確認するとともに、光の変調を観測することに成功した。

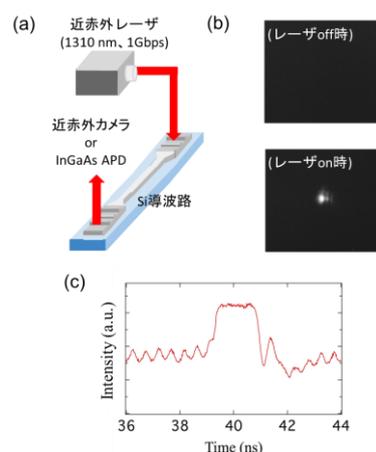


Fig. 2. (a) Schematic picture of the measurement setup. (b) NIR camera image w/ and w/o laser input. (c) Time resolved light intensity though a Si wave guide.

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。