

課題番号 : F-13-IT-0022  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : Si 基板上 SiN 光導波路  
Program Title (English) : Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Optical Waveguide on Si substrate  
利用者名 (日本語) : 丸山武男  
Username (English) : T. Maruyama  
所属名 (日本語) : 金沢大学理工学域電子情報学類  
Affiliation (English) : School of Electrical and Computer Engineering, Kanazawa University

### 1. 概要 (Summary)

これまでに石英光導波路を用いた実現している光集積回路の高密度・大集積化を目指して、高屈折率差材料を用いた光集積回路が提案・作製されている。

上記を実現する材料として Si や SiN などが挙げられるが、Si を光検出器として用いる場合は、選択肢は絞られ、SiN が導波路材料の候補となる。SiN は、比屈折率が比較的高く ( $n \sim 2$ )、可視光から通信波長帯の広い波長帯 ( $0.6 \mu\text{m} - 1.7 \mu\text{m}$ ) で透明であり、また SiO<sub>2</sub> 上への成膜が容易である。

今回、SiN 光導波路の基礎実験として、直線光導波路を作製し導波路特性を評価したので報告する。

### 2. 実験 (Experimental)

化学気相成長 (CVD) 装置を用いて SiN(400nm) /SiO<sub>2</sub>(3 $\mu\text{m}$  厚) を Si 基板上に堆積したものを元基板として準備した。この基板をさらに光露光および CF<sub>4</sub> ドライエッチングにより導波路幅 20 $\mu\text{m}$  のマルチモード光導波路を形成した。端面形成はダイシングソーを用いた。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

SiN の光導波路を形成するために、エッチング速度を調べた。エッチングガス CF<sub>4</sub>、投入電力 20W、真空度 1.0Pa において、エッチング速度は SiN は 11nm/min、SiO<sub>2</sub> は 1.2nm/min と SiN が SiO<sub>2</sub> と比較し一桁エッチング速度が速かった (Fig. 1)。これにより選択エッチングも可能である。

次に SiN 光導波路の導波路損失をカットバック法により評価した。波長 800nm における挿入損失の導波路長依存性を Fig. 2 に示す。波長 800nm において 5dB/cm 程度の伝搬損失を得た。この値は他機関からの値と比較し一桁程度大きい、プロセスによるもの

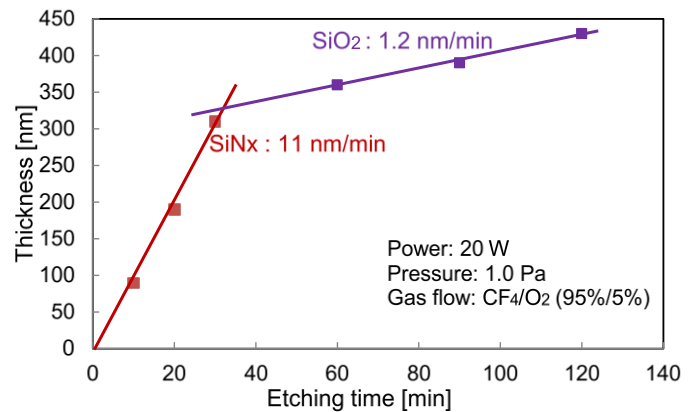


Fig. 1 Etching rate of SiN and SiO<sub>2</sub> film

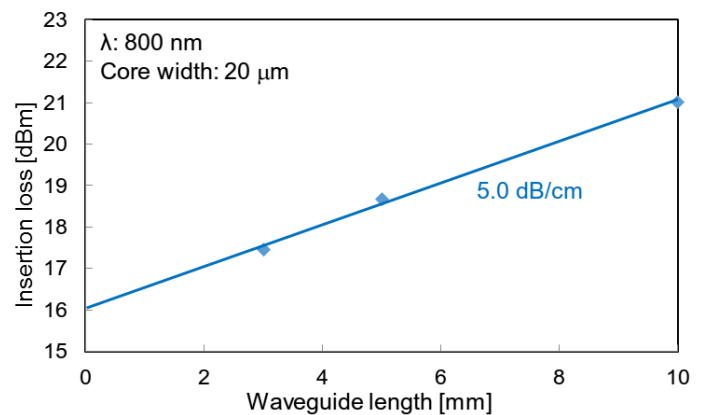


Fig. 2 Propagation loss of SiN waveguide

なのか、膜質によるものなのかの判断は不明である。今後、プロセス条件を変更し、評価をしたい。

### 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