

課題番号 : F-13-IT-0021  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名 (日本語) : Si 基板上 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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、我々は五酸化タンタル (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) を導波路材料の候補とした。この理由は、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、また希土類イオンとの融合も容易であるためである。

そこで今回、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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 SiO<sub>2</sub> (2 $\mu\text{m}$  厚) を Si 基板上に堆積したものを準備した。この基板上に Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 溶液 (Ta-10-P、濃度 10%) をスピコートし、500 $^{\circ}\text{C}$  で赤外線アニーリングすることで 400 nm 厚の Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 膜を成膜した。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 10 $\mu\text{m}$  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)

成膜した Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 薄膜を分光エリプソメータでの測定し、約 2 の屈折率を得た。これにより、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> をコア、SiO<sub>2</sub> をクラッドとする導波路が実現できる。Fig. 1 に波長 660nm のレーザ光を伝搬している光導波路の様子を示す。

Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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 660nm、830nm の挿入損失の導波路長依存性を Fig. 2 に示す。波長 660nm および

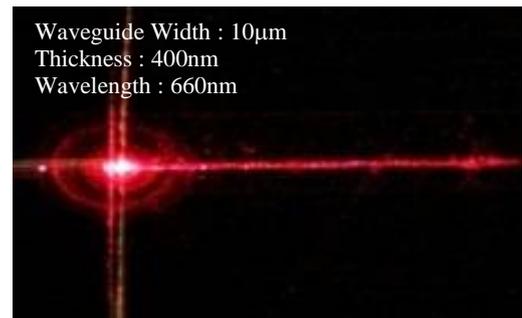


Fig. 1 Propagation of 660nm light in Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> waveguide

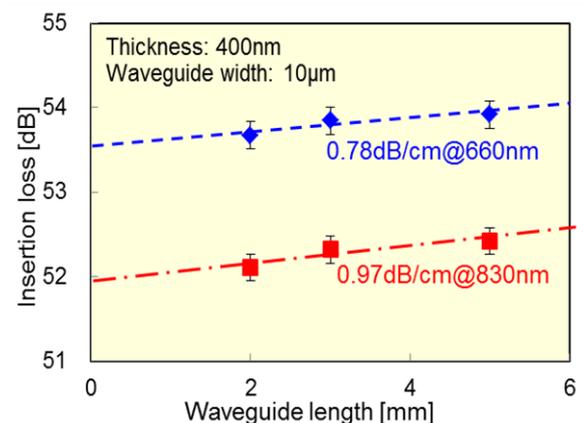


Fig. 2 Propagation loss of Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> waveguide

830nm において 1dB/cm 以下の伝搬損失を得た。以上より、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> は Si を光検出器とする光インターコネクション用光導波路として有用である。

## 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