

課題番号 : F-18-RO-0047  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : バイオセンサー用酸化チタン光導波路の形成  
Program Title (English) : Fabrication of titanium oxide waveguides for biosensors  
利用者名(日本語) : 雨宮嘉照  
Username (English) : Y. Amemiya  
所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所  
Affiliation (English) : Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、チタン酸化膜、光導波路

### 1. 概要(Summary)

疾病の早期発見を目的とした簡易で安価なバイオセンサチップは、超高齢化社会において非常に重要となっている。そこで、我々はシリコン基板上に微小な光学素子を作製することができるシリコンフォトニクス技術を用いた、バイオセンサチップの実現を目指している。現状では、Silicon-On-Insulator (SOI)基板上にシリコン導波路およびリング共振器を作製して、共振器からの光出力の変化を測定することにより、ショ糖濃度や腫瘍マーカーなどの検出には成功している。シリコンの光の透過率から測定には波長 1.3 $\mu\text{m}$  や 1.5 $\mu\text{m}$  帯を用いているが、今回はより広範囲な応用のために、可視光を透過させることができる酸化チタン膜を材質とした光導波路を、超高精度電子ビーム描画装置およびドライエッチング装置を用いて作製した。

### 2. 実験(Experimental)

#### **【利用した主な装置】**

電子ビーム露光装置(エリオニクス社製: ELS-G100)、エッチング装置 (RIE SiO<sub>2</sub> 用)

#### **【実験方法】**

シリコン基板を用いて、熱酸化にて下部クラッド層のシリコン酸化膜を 1.6 $\mu\text{m}$  形成し、その後スピン塗布及び焼成にて酸化チタン膜を形成した。スピン塗布の条件により膜中にクラックが入ってしまうので、所望の膜厚が得られるように溶媒濃度やスピン塗布時の回転数などを調節した。超高精度電子ビーム描画装置により導波路レジストパターンを形成し、CF<sub>4</sub> ガスを用いたドライエッチング装置により酸化チタン導波路を形成した。酸化チタン膜のドライエッチング用のマスクとしては、レジストマスクおよびメタルハードマスクを検討した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

分岐導波路について作製を試みたが、レジストマスクだと選択比が不十分であることが分かった。酸化チタン膜の焼成温度などを調整して選択比の向上を見込んだが、十分な改善が得られなかった。メタルマスクでは作製工程が煩雑にはなるが、Fig. 1 に示すように所望の構造の導波路が得られることが分かった。今後は光学測定を行い、光導波損失の波長依存性などの光学特性を評価し、さらにバイオセンサー応用を試みる。

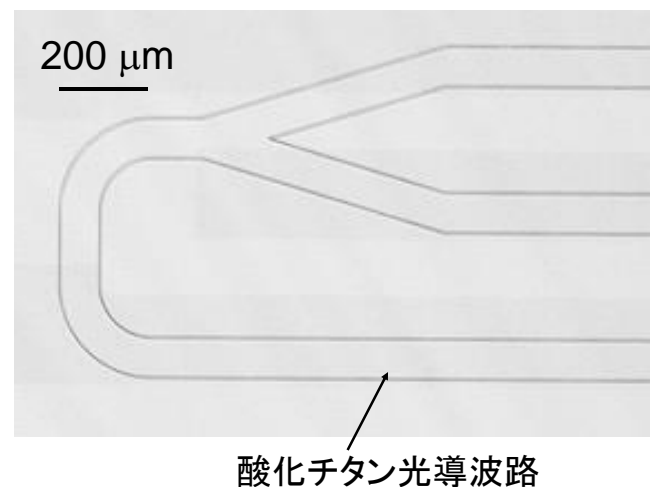


Fig.1 Optical micrograph of titanium oxide waveguide with Y-branch

### 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。