

課題番号 : F-16-BA-0056  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : Ga イオンビームエッチングによる微細光導波路型ミラーの作製検討  
 Program Title (English) : Fabrication of waveguide-type micro mirrors by Ga ion beam etching  
 利用者名(日本語) : 勝山 俊夫  
 Username (English) : T. Katsuyama  
 所属名(日本語) : 福井大学産学官連携本部  
 Affiliation (English) : Headquarter for Innovative Society-Academia Cooperation, University of Fukui

### 1. 概要(Summary)

レーザ光を利用した超小型レーザディスプレイ実現のため、光導波路をベースとした集積化 3 原色合波器と半導体レーザをハイブリッド集積化する構造を検討している。この場合、光ビームを急角度で曲げる必要があり、このため光導波路型全反射ミラーを、Ga イオンビームエッチングで形成する検討を進めた。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

・FIB-SEM (FEI 社, Helios NanoLab 600i)

#### 【実験方法】

SOI (Silicon on Insulator)上に形成した、断面が  $2 \times 2 \mu\text{m}$  の  $\text{GeO}_2\text{-SiO}_2$  矩形コアと、厚さ  $20 \mu\text{m}$  の  $\text{SiO}_2$  ガラスオーバークラッド層からなる光導波路を加工する。Fig. 1 に示したように、光導波路を  $90^\circ$  直角に曲げて、その曲げた部分にトレンチ構造を形成する。その結果、トレンチの側壁部分の光の全反射で、光が導波路から漏れることなく伝搬することができる。

このトレンチの形成を、FIB-SEM を用いた Ga イオンビームエッチングで行う。このエッチングは、光導波路コア自体は見えないので、光導波路と同じリッジパターンをオーバークラッド層の上に形成し、それを目印として、精度  $0.5 \mu\text{m}$  以下で加工した。

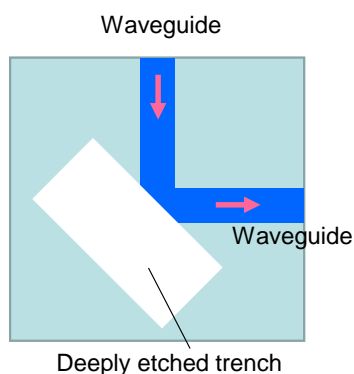


Fig. 1. Laser beam bending by a trench structure.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

FIB-SEM 装置を用いて、Ga イオンビームエッチングを行った。Fig. 2 は、エッチング深さが約  $25 \mu\text{m}$  の場合について、エッチング前後の(a) scanning ion microscope (SIM) 像と(b) SEM 像を示したものである。いずれの場合も、予定した場所で、深いトレンチが形成されていることがわかる。また、光学測定によって、この部分で実際に光が反射され、光が導波されていることも確認することができた。

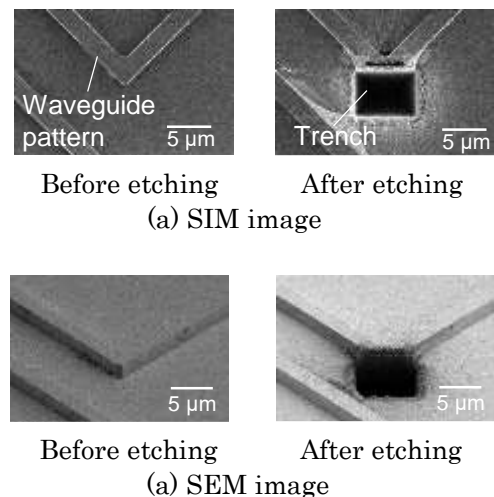


Fig. 2. Fabricated trench structure.

### 4. その他・特記事項(Others)

本課題を支援していただきました筑波大学 微細加工プラットフォーム 中島清美氏、渡辺英一郎氏に御礼申し上げます。また、物質・材料研究機構 杉本喜正氏には、微細加工の議論をいただきました。感謝申し上げます。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。