

課題番号 : F-17-NM-0063  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ファイバブラッググレーティング露光用位相マスクの作製  
 Program Title (English) : Preparation of phase mask for fiber Bragg grating exposure  
 利用者名(日本語) : 後藤寛樹  
 Username (English) : H. Goto  
 所属名(日本語) : 早稲田大学院先進理工学研究科物理学及び応用物理学専攻  
 Affiliation (English) : Department of Physics and Applied Physics, School of Science and Engineering, Waseda Graduate School.  
 キーワード/Keyword : 位相マスク、リソグラフィ・露光・描画装置

### 1. 概要(Summary)

ファイバブラッググレーティング (FBG) とは光ファイバーのコア部に周期的な屈折率変化の構造を持つものであり、ブラッグの条件を満たす特定の波長を反射するミラーとして働く。FBG の作製方法としては、ガラス基板加工した透過型回折格子である位相マスクに深紫外光を照射し、その±1次光の干渉縞をファイバーのコア部に照射することで作製される。

位相マスクには格子定数と深さに関してナノオーダーでの加工が要求される。本研究では格子定数が 584 nm、深さが 199 nm の位相マスクの作製を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 高圧ジェットリフトオフ装置
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置

#### 【実験方法】

位相マスク作製の手順としては、ガラス基板にフォトリソレジストを塗布し、125kV 電子ビーム装置を用いて作製したいパターンを露光した。その後、感光したレジスト部を現像により除去し、12 連電子銃型蒸着装置を用いて Ni を蒸着させ、高圧ジェットリフトオフ装置で残っているレジストを除去した。最後に、酸化膜ドライエッチング装置を用いガラス基板をエッチングし、残っている Ni を塩酸によって除去した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

パターンを上から SEM を用いて観察した像を Fig. 1 に示す。SEM を用いて計測を行ったところ、584.4 nm と

想定に近いパターンの作製に成功した。次に作製したパターンを割り、その断面を観察した。SEM で観察した断面像を Fig. 2 に示す。深さは想定したものになったが、エッチングされていない部分もありばらつきがある。深さ方向に関しては、レジストの厚さ等を変化させることなどにより改良の余地があると見込まれる。

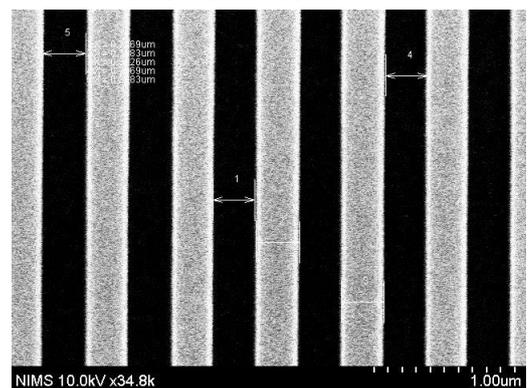


Fig. 1 SEM image of the patterned sample

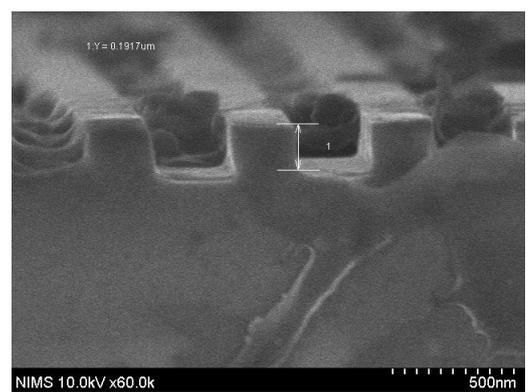


Fig. 2 SEM cross sectional image after etching.

### 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