

課題番号 : F-18-NM-0072  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ファイバーブラッググレーティング露光用位相マスクの作成  
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応用物理学専攻青木研究室  
Affiliation(English) : Aoki Lab, Department of Physics and Applied Physics, School of Science and Engineering Waseda Graduate School  
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、ドライエッチング、位相マスク

### 1. 概要(Summary)

ファイバー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の作成方法としては、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成される。

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 の位相マスクの作成を行った。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 125kV 電子ビーム描画装置、酸化膜ドライエッチング装置、プラズマアッシャー、走査電子顕微鏡

#### 【実験方法】

位相マスク作成の手順としては、ガラス基板にフォトレジストを塗布し、125kV 電子ビーム装置を用いて作成したいパターンを露光した。その後、感光したフォトレジストを現像により除去を行なった。その後、レジストをマスクとし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た。最後に、残っているレジストをプラズマアッシャーにより除去した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画において、単位面積あたりの電子の照射量である Dose 量を変化させることにより、最適な条件出しを行なった。また、現像液を 3°C に冷却し反応を鈍らせることを行なった。ドライエッチングにおいてはエッチングガスに CHF<sub>3</sub> を使用し、エッチング時間を変化させることにより最適な条件出しを行なった。

パターンを上から SEM を用いて観察した図を Fig. 1 に

示す。SEM を用いて計測を行ったところ、582 nm と想定に近いパターンの作成に成功した。次に作成したパターンを割り、その断面を観察した。SEM で観察した図を Fig. 2 に示す。深さを計測したところ、199 nm と設計通りのエッチングを行うことができた。

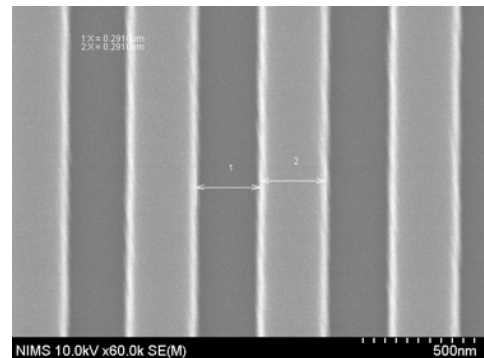


Fig. 1 SEM image of pattern

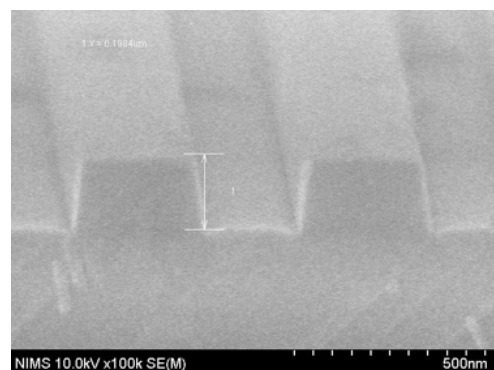


Fig. 2 SEM image of section

### 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