

課題番号 : F-18-WS-0048
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 超短周期透過型回折格子の作製
Program Title (English) : Fabrication of ultra-short-period transmission gratings
利用者名(日本語) : 伊東陽介¹⁾, 秋山真太²⁾
Username (English) : Yosuke.ITO¹⁾, Shinta.Akiyama²⁾
所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院先進理工学研究科物理学及应用物理学専攻
2) 早稲田大学先進理工学部物理学科
Affiliation (English) : 1) Department of Pure and Applied Physics, Graduate school of Advanced Science and Engineering, Waseda University
2) Department of Physics, School of Advanced Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : 回折格子 リソグラフィ・露光・描画装置 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

ファイバースラッググレーティング (FBG:Fiber Bragg Grating) は、光ファイバーに周期的な屈折率変化構造を有するデバイスであり、屈折率変化構造の周期に合わせた特定波長の光のみを反射する性質をもつ。一般的に FBG は透過型回折格子を用いた深紫外光の干渉縞を光ファイバーに照射することで作製されるため、FBG の反射波長は透過型回折格子の周期に大きく依存する。本研究室では一般的な通信波長帯よりも短波長な 800 nm 帯に反射波長をもつ FBG 作製を行うため、それに見合った超短周期な透過型回折格子の作製が必要である。電子線リソグラフィ・エッチング技術等を用いて、この透過型回折格子の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム蒸着装置

ICP-RIE 装置

インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡

イオンコーター (Hitachi E102)

【実験方法】

ナノプラットフォーム東京大学にて、合成石英ガラス基板上にレジストパターン作製を行った。その後の工程は早稲田大学ナノテクノロジー研究センターで行った。レジストパターンを EB 蒸着装置(アルバック EBX-6D)とリフトオフにより金属パターンに転写した。この金属パターンをマ

スクにし、ICP-RIE (Samco RIE-101iPH) 装置を用いてエッチングを行った。マスク除去を行った後、FE-SEM (Hitachi SU-8240) を使用した観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

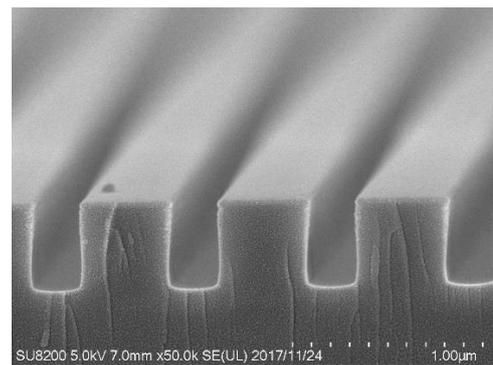


Fig. 1 Result of Etching

テストパターンのエッチング後、FE-SEM で観察を行った結果を Fig. 1 に示す。合成石英ガラス表面をきれいに、かつ格子の垂直性良くエッチングすることができた。しかし、所望の格子周期・深さにはならなかったため、電子線リソグラフィ工程の dose 量・CAD ファイルの設計値とエッチング時間の条件を振った。この結果、作製した透過型回折格子を用いて 800nm 帯に反射波長を持つ FBG の作製をすることができた。

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