

課題番号 : F-20-WS-0090
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) : 秋山真太, 辰浦佳月
Username (English) : S. Akiyama, K. Tatsuura
所属名(日本語) : 早稲田大学大学院先進理工学研究科物理学及応用物理学専攻
Affiliation (English) : Department of Pure and Applied Physics, Graduate school of Advanced Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置 回折格子 ファイバブラッググレーティング

1. 概要(Summary)

ファイバブラッググレーティング (FBG)とは光ファイバー中に誘起された周期的な屈折率変化構造のことを指し、その周期に比例した特定波長の光を反射するデバイスである。熱膨張や歪みによる周期変化を反射波長の変化から検知する温度・歪みセンサー、導波路中の特定波長の光を反射するフィルターとして応用されている。また FBG は長尺化されるほど反射帯域が狭窄化される性質を持つため、長尺化することでファイバー中の狭帯域フィルターとして応用が期待される。FBG は一般的に、透過型回折格子を用い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、誘起される屈折率変化構造の周期は干渉縞の周期によって決定される。FBG の反射波長は屈折率変化構造の周期に依存するため、作製する回折格子の周期にて反射波長の制御が可能となる。しかし作製可能な FBG の最大長は回折格子の長さ(通常 20mm 程度)に制限されるため、反射帯域の狭窄化が可能な上限はマスクの全長によって制限される。そこで本研究では 850nm 帯に反射波長を持つ狭帯域 FBG 作製に向け、一般的な通信波長帯用の周期に比べ超短周期かつ長尺な透過型回折格子の作製を、電子線リソグラフィ・エッチング技術などを用いて行った。

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

【実験方法】

4inch ガラス基板を用い全長 100mm の透過型回折格子の作製を行った。まずナノプラットフォーム東京大学にて、超高速大面積電子線描画装置を用いた電子線リソグラフィによるレジスト(ZEP520A-7)パターンを作製した。その

後早稲田大学ナノテクノロジー研究センター(NTRC)にて、電子ビーム蒸着装置(ULVAC EBX-6D)を用い Ni 膜を 20nm 製膜し、リフトオフ法(使用薬品:ZDMAC)を用いてレジストパターンを金属パターンに転写した。最後に ICP-RIE 装置(Samco RIE-101iPH)を用いたドライエッチングを行い、塩酸を用いた金属マスク除去を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に金属マスク法により作製した全長 100mm の透過型回折格子の外観を示す。

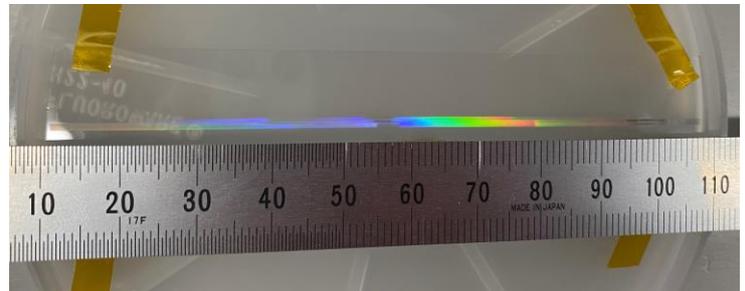


Fig.1 Appearance of transmission diffraction grating

今後の展望としては、パターンの形状観察をくまなく行い、全域にわたって形状が一様でない場合にはその原因の追究と作製レシピの改善が望まれる。

4. その他・特記事項(Others)

他のナノプラ実施機関利用: 東京大学

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。