

課題番号 : F-19-UT-0089  
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<sup>1)</sup>, 辰浦佳月<sup>2)</sup>, 大石真生<sup>2)</sup>  
Username (English) : Shinta Akiyama<sup>1)</sup>, Kazuki Tatsuura<sup>2)</sup>, Masao Oishi<sup>2)</sup>  
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 : ファイバーブラッググレーティング 回折格子 リソグラフィ・露光・描画装置

## 1. 概要(Summary)

ファイバーブ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。FBGの反射率は屈折率変化量とFBG長に依存し、屈折率変化量が多いほど、FBG長が長いほど高反射率となる。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800nm帯に反射波長をもち、高反射率なFBG作製を行うため、それに見合った連続的に長い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】

超高速大面積電子線描画装置 ドラフトチャンバー ブレードダイサー

### 【実験方法】

長い透過型回折格子の作製を行うため4インチ基板に対してプロセスを行った。作製するパターンの全長は56mm程度で、レジストパターン作製は超高速大面積電子線描画装置を用いて行った。マスクに使用する金属パターンは、ナノテクノロジー研究センター(早稲田大学)のEB蒸着装置を用いて成膜後、リフトオフによって金属パ

ターンを作製した。エッチングは同様にナノテクノロジー研究センター(早稲田大学)のエッチング装置を用いた。マスク除去を行った後、ブレードダイサーを用いて4インチ基板を所望の大きさにカットした。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

リフトオフ時における金属膜の再付着や、電子線描画時のパターンの乱れは目視の範囲では確認されなかった。マスク除去後の様子をFig. 1に示す。



Fig. 1 Pictures of ultra-short-period transmission gratings fabricated by metal mask process.

今後エッチング範囲の拡大に伴うエッチングレートの基板内分布がどの程度あるかを調べるために、FE-SEMを用いたパターン形状の確認を行う。

## 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。