

課題番号 : F-18-TU-0101  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : フォトニック結晶を用いたフィルタアレイの開発  
Program Title (English) : Filter array design using photonic crystal  
利用者名(日本語) : 篠田一馬<sup>1)</sup>  
Username (English) : K. Shinoda<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 宇都宮大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Utsunomiya University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、フォトニック結晶、カラーフィルタ

## 1. 概要(Summary)

ワンショット分光撮影を目的としたカメラ開発のため、 $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$  多層膜のナノ構造体 [1] によるカラーフィルタを作成する。カラーフィルタは、画素ごとに異なる分光透過特性を実現するために、石英基板表面の微細加工、および石英基板への成膜作業を数百 nm オーダで行う必要がある。本年度は、画像復元に必要な分光感度特性の理論的設計を行った上で、画素単位ごとに異なる格子状の微細構造を電子線描画によって加工し、スパッタリングのためのベースとなる基板を作成した。電子線描画には、東北大学ナノテク融合技術支援センターの装置を使用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

EB 描画装置

### 【実験方法】

石英基板にタングステン・シリサイド(WSi)膜(20 nm、帯電防止膜兼マスク)とレジスト膜をコーティングし、エリオニクス社製の EB 描画装置 ELS-G125S にて、数百 nm オーダで周期的な縞状の模様を描画(露光)した。その後、デベロッパにて現像し、表面の微細加工状態を電子顕微鏡にて観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

EB 描画を行った石英基板(20 mm x 30 mm の 4 箇所)に描画)、および描画部分の電子顕微鏡画像を Fig. 1 に示す。SEM 画像は、イメージャの 4 画素内(1 画素あたり  $4,650 \text{ nm}^2$ )の範囲において、微細格子を約 300 nm 間隔で描画した箇所を拡大している。格子の凹凸が明瞭に見えることから、成膜のベースとなる基板を予定通り作成できた。今後、当基板に  $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$  多層膜を形成し、分光フィルタアレイを作成した上で、モノクロカメラを用いた画質評価を行う予定である。

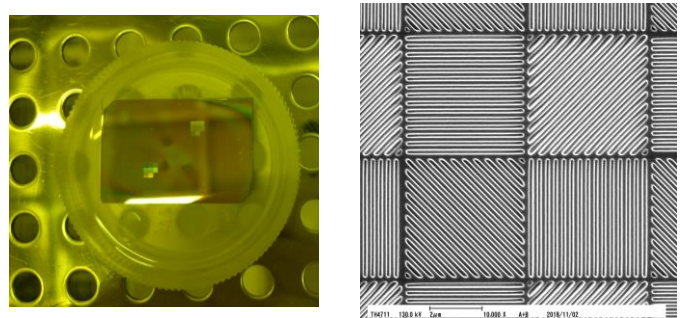


Fig. 1: Developed substrate. (Left: overview, Right: Scanning electron microscopy (SEM) image of drawn nanogrid.)

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

[1] Y. Ohtera et al., J. Lightwave Technol. 25, 499-503 (2007).

・本研究の一部は、平成 30 年度科学研究費助成事業基盤研究(C)および平成 30 年度 A-STEP 機能検証フェーズ試験研究タイプの助成を受けたものである。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) K. Shinoda, Y. Ohtera, M. Hasegawa, “Snapshot multispectral polarization imaging using a photonic crystal filter array,” Optics Express, 26(12), 15948-15961, 2018.

(2) K. Shinoda, “Snapshot multispectral imaging using a filter array,” International Workshop on Image Sensors and Imaging Systems, Nov. 2018 (Invited talk).

(3)

## 6. 関連特許(Patent)

なし