

課題番号 : F-21-NM-0101
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : メタレンズの作製
Program Title (English) : Large area fabrication of metamaterials
利用者名(日本語) : レハクホウシツ
Username (English) : Le Hac Huong Thu
所属名(日本語) : 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 デバイス技術研究部門
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology(AIST) Device Technology Research Institute
キーワード/Keyword : フォトニクス、描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

本研究では、ナノ構造体からなるメタレンズと呼ばれる、超高開口数を持つかつ薄膜状のレンズの開発を目的とする。具体的には、サファイヤ基板上にシリコンや酸化チタン薄膜等をスパッタリング法で成膜し、その上に電子線描画装置やドライエッチング装置を用いることで波長程度のナノ構造を作製する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- (1) 125kV 電子ビーム描画装置
- (2) 酸化膜ドライエッチング装置
- (3) 6連自動蒸着装置

【実験方法】

サファイヤ基板上にシリコンや酸化チタン薄膜等をスパッタリング法で成膜し、その上に 125kV 電子ビーム描画装置を用いナノ構造のパターンを描画した。現像した後、6連自動蒸着装置を用いて Cr 薄膜を成膜・リフトオフして Cr ナノ構造を形成させた。化合物ドライエッチング法で、パターン以外のところのシリコン薄膜を削りとった。最後に Cr 等の保護膜を除却し、狙ったサイズのシリコンナノ構造体を形成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 には、サファイヤ基板上に作製したシリコンナノ構造の走査電子顕微鏡 (SEM) 写真を示した。設計通りのパターンのサイズと高さが得られた。一方、エッチングされたシリコンナノ構造側面の表面粗さが大きいという課題が残っており、今後はドライエッチングの条件を洗いだし、エッチング側面の滑らか表面を目指す。

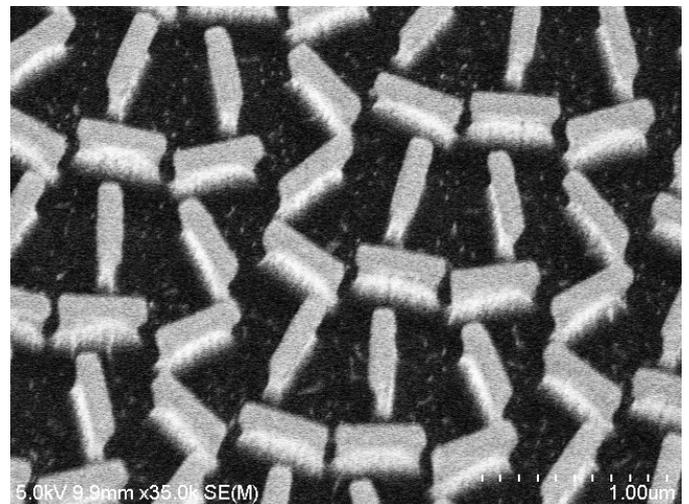


Fig. 1 SEM photograph of silicon nanostructures fabricated on a sapphire substrate.

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。