

課題番号 : F-15-OS-0052、S-15-OS-0037
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 回折格子を用いた金ナノ粒子トラップによるメタマテリアルの作製
Program Title (English) : Preparing of metamaterial with optical trapped Au nanoparticles by grating.
利用者名(日本語) : 水谷康弘¹⁾, 瀧直也²⁾,
Username (English) : Y. Mizutani¹⁾, N. Taki²⁾
所属名(日本語) : 1) 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻マイクロ機械科学部門, 2) 徳島大学大学院先端技術科学教育部
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Engineering, Osaka University, 2) Advanced technology and science, Graduate school of the University of Tokushima

1. 概要(Summary)

ナノ周期構造上に発生する局在光を用いてメタマテリアルを作成するため、サブ波長周期デバイス作製を行った。

設計値に沿った微細形状を作製するため、電子ビームリソグラフィー装置を用いて高精度な加工を試みた。これまでに、矩形構造の形状パラメータを変化させながら作製を試みてきたので、従来の手法を踏襲しながら作製を行った。また、サブ波長周期構造の形状の作製精度を向上させるために、電子ビームリソグラフィー装置や集束イオンビーム装置を用いた。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高精度電子線リソグラフィー装置, 集束イオンビーム装置, リアクティブイオンエッチング装置

・実験方法

シリコンウエハにレジスト剤をスピンコートし、高精度電子線リソグラフィー装置を用いてサブ波長周期構造を描画した。次に、リアクティブイオンエッチング装置を用いてサブ波長周期構造を作製した。また、集束イオンビーム装置においても同様に、サブ波長周期構造の描画を行い、リアクティブイオンエッチング装置により加工を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

高精度リソグラフィー装置およびリアクティブイオンエッチング装置を用いて、周期が 500 nm、溝深さが 200 nm、および duty 比が 0.7 の矩形のサブ波長周期構造を作製した。作製したサブ波長周期構造を走査型電子顕微鏡により観察した(Fig. 1)。観察の結果、角が取れて丸み

を帯びているものの、矩形のサブ波長周期構造が作成できていることが分かる。作製した構造の形状を参照し、数値解析を行ったところ、矩形のサブ波長周期構造と同様の箇所に同程度の光強度をもった局在光の発生を確認した。

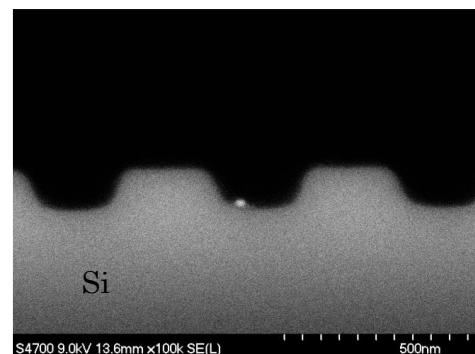


Fig. 1 SEM image of subwavelength grating.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者

大阪大学産業科学研究所 古澤孝弘様, 山本洋揮様
大阪府立大学放射線研究センター 小嶋崇夫様

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Naoya Taki, Yasuhiro Mizutani, Takao Kojima, Hiroki Yamamoto and Tetsuo Iwata, "Optical trapping of nanoparticles silicon subwavelength grating and their detection by an ellipsometric technique." International Journal of Optomechatoronics, Volume 10, Issue 1, 2016

6. 関連特許(Patent)

なし。