

課題番号 : F-21-KT-0190
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 導波モード共鳴を用いた新規光学デバイスに関する研究
Program Title (English) : Study on novel optical devices based on guided mode resonance
利用者名(日本語) : 井上純一¹⁾、渡邊明理²⁾、小澤桂介²⁾
Username (English) : J. Inoue¹⁾, A. Watanabe²⁾, K. Ozawa²⁾
所属名(日本語) : 1) 京都工芸繊維大学電気電子工学系、2) 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科
Affiliation (English) : 1) Faculty of Elec. Eng. and Electron., Kyoto Inst. Tech.,
2) Graduate School of Sci. and Technol., Kyoto Inst. Tech.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、集積フォトニクス、導波路グレーティング

1. 概要(Summary)

導波モード共鳴デバイスは導波路薄膜上にサブ波長周期グレーティングを集積して得られ、波長フィルタ、レーザミラーなどへの応用が期待されている。[1] 我々はグレーティングの凹凸形状を変調することでデバイスの高効率化、高機能化を目指す。今回、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用してグレーティング凹凸幅の制御可能性を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速高精度電子ビーム描画装置

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

厚さ 365 nm の Si-N が成膜された SiO₂ ガラス基板に、ポジ型レジスト ZEP520A を厚さ 150 nm となるようにスピコートし、周期 600 nm と 300 nm のグレーティングパターンを電子ビーム(EB)描画した。このとき複数のドーズ量、凹凸幅での描画を試みた。現像液 ZED-N50 を攪拌しながら 100 秒間の現像を行った。その後、別機関にて Si-N を 55 nm ドライエッチングしパターンを転写した。レジストパターンとエッチングパターンを走査電子顕微鏡(SEM)で観察し比較した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

EB 描画の最適ドーズ量は 220 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。

Fig. 1 に周期 600 nm グレーティングのレジストパターンとエッチングパターンの SEM 画像を示す。レジストではライン&スペース比がほぼ 1:1 であるが、エッチング後は凹幅が 10 nm 程度狭くなった。またエッチング後に見られる斑点は残留したレジストであると考えられ、レジスト剥

離条件の再検討が必要である。

Fig. 2 に周期 300 nm グレーティングのエッチングパターンの SEM 画像を示す。最も細い凹幅が得られた結果であり、その幅は 40 nm であった。

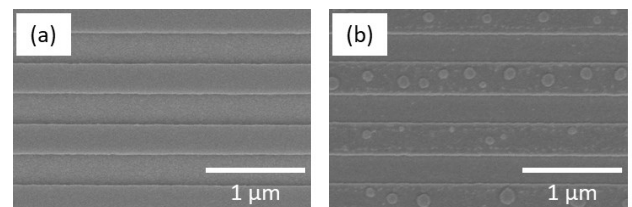


Fig. 1 SEM images of (a) resist and (b) dry-etched patterns of grating of 600-nm period.

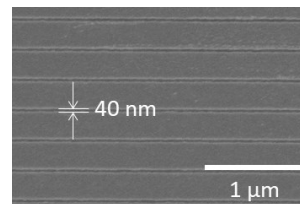


Fig. 2 SEM image of dry-etched pattern of grating of 300-nm period.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] R. Magnusson and S. S. Wang, Appl. Phys. Lett. **61** (1992) 1022.

・本課題は微細加工プラットフォーム 2021 年度新規利用促進制度の支援を受けて実施されました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。