

課題番号 : F-21-KT-0012  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 微細構造を利用した光学素子の研究  
Program Title (English) : A study of optical devices using microstructures  
利用者名(日本語) : 穂苅遼平  
Username (English) : Ryohei Hokari  
所属名(日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所  
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、サブ波長構造、フォトニクス

### 1. 概要(Summary)

本課題の目的は、サブ波長構造と光学特性の関係を研究し、構造により発現する光学機能を制御することで産業界に役立つ光学素子を開発することである。それに向けて本年度は、電子線リソグラフィによるパターン形成の条件出しを行った。サブ波長構造をうまく設計し作製することで、可視域や近赤外域で機能する回折格子や表面反射防止、偏光素子などの光学素子をつくることができる。一般に、サブマイクロメートルスケールの構造形成には電子線リソグラフィが用いられるが、その描画速度はフォトリソグラフィ(レーザー描画)に比べると遅い。今回、比較的高速描画が可能な部分一括露光方式の電子線リソグラフィを用いたときの微細構造の形状精度を評価した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・大面積超高速電子線描画装置
- ・ウエハスピン洗浄装置
- ・有機現像液型レジスト現像装置

#### 【実験方法】

技術代行により、ワイヤーグリッド(WG)偏光素子用のレジストパターンを形成した。構造の周期は 100 nm と 200 nm に設定した。電子ビームリソグラフィでは、加速電圧 50 kV、ビーム電流密度 100 A/cm<sup>2</sup> の条件でドーズ量を調整し、描画を行った。レジストの厚みは、現像によるパターン倒れが発生しないように希釈した ZEP520A を用いて、周期 100 nm パターンでは厚さ約 100 nm、周期 200 nm パターンでは厚さ約 150 nm となるように制御した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した WG 偏光素子用のレジストパターン

を示す。どちらの周期構造においてもパターン倒れが生じることなく形成されている。電子顕微鏡を用いた測距によると、設計周期 100 nm パターンでは、レジスト幅は約 56 nm、周期は約 98 nm であった。設計周期 200 nm パターンでは、レジスト幅は約 104 nm、周期は約 200 nm であった。狙いの L/S 比 1:1 に対して、レジスト幅の誤差はどちらも 10 nm 以下程度であり、今回の試作としては十分許容できる値であった。可変成形ビーム方式および内蔵ステンシルを用いた露光方式で上記のパターニング精度が実現されており、描画時間を含め有意義な結果が得られた。

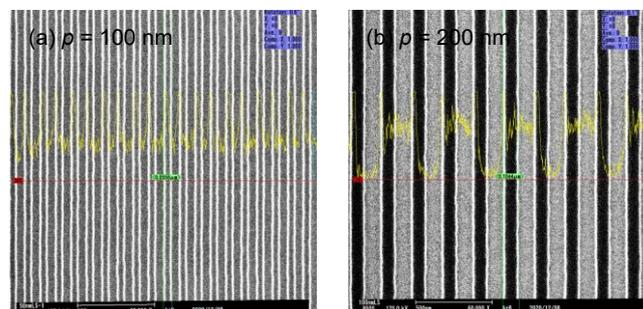


Fig. 1 Fabricated resist pattern for a WG polarizer.

### 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。