

課題番号 : F-19-IT-0015
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微小光学素子向け電子ビーム露光のビーム電流と露光時間に関する検討
Program Title (English) : Study on beam current and lithography time of electron-beam lithography for micro-optical elements
利用者名(日本語) : 八木 英樹, 河野 直哉
Username (English) : H. Yagi, N. Kono
所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社
Affiliation (English) : Sumitomo Electric Industries, Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、微小光学素子

1. 概要(Summary)

電子ビーム露光やドライエッチングなどの半導体微細加工プロセスを利用することで、製造性の高い平面型の微小光学素子が実現できると期待できる。このような微小光学素子に適したプロセス技術を調査することを目的として、東京工業大学の科学技術創成研究院未来産業技術研究所の設備を利用する技術代行業を依頼した。

本課題では、先の実験結果(F-19-IT-0002)において比較的良好な結果を得たビーム電流 2nA における結果を、より低いビーム電流の場合と露光時間において比較することとした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光データ加工ソフトウェア
電子ビーム露光装置
走査電子顕微鏡
マスクレス露光装置

【実験方法】

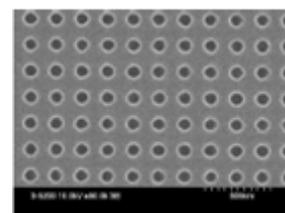
高速化を目的として、先の実験(F-19-IT-0002)において 2nA にビーム電流を増やした場合、近接効果補正をおこなえば、比較的良好なパターンが描けるようになったが、従来用いていたより低いビーム電流の場合と較べて描画時間が短くなったかどうかの比較が必要である。そこで、先の実験と同様のレジスト(ZEP520 100 nm 厚)を用い、ビーム電流を 2nA, 1nA, 200pA と変えて、パターンがどのように変化するかを確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

- 先の実験(F-19-IT-0002)でのテスト条件を基に

露光評価を行った。ただし、電流は先の実験で最小の2nAから1nA、200pAと低減した。

- 下図のように200pAで良好な円形のパターン形状が得られた。
- 露光時間は、2nA、1nAは共にほぼ同じで12分程度。これに対して、200pAでは12.5分程度と、ほとんど差がない。今回の露光実験では近接効果補正等で、露光域を細かく分割して露光しているため、比較的大電流の条件でも、微小電流200pA条件(近接効果補正無し)と比較して、露光時間におけるメリットは見られなかった。
- 解像・スループットのバランスを考えると、200pAが今回のパターンに適した露光条件と考えている。



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。