

NEB-22 を用いた電子ビームリソグラフィーによる 50nm ラインアンドスペースパターンの作製

Electron beam lithography using NEB-22 for 50 nm-line and space pattern fabrication

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所, °岡田 真, 松井 真二

LASTI, Univ. of Hyogo, °Makoto Okada, Shinji Matsui

E-mail: m.okada@lasti.u-hyogo.ac.jp

電子ビームリソグラフィー(EBL)は高解像度かつ高精度でナノ構造が作製可能であり、フォトマスクやナノインプリントモールド作製などに用いられている。高解像度パターンを作製する際、レジスト選択は重要である。高解像度ポジ型 EB レジストとして日本ゼオン(株)の ZEP-520A が一般的に用いられている。他方、高解像度ネガ型 EB レジストとして Hydrogen silsesquioxane (HSQ)¹⁾ 及びカリックスアレーン²⁾が知られているが、必要ドーズ量が非常に大きいため長時間の EB 描画が必要となり、産業用途に適用することが難しい。そのため、短時間で高解像度ネガ型パターンを作製できるレジストもしくはプロセスが望まれている。NEB-22(住友化学(株))は化学増幅型ネガ型 EB レジストとして知られている。化学増幅型レジストは必要ドーズ量が小さいため、結果として短時間描画でパターン作製が可能となる。これまでに、NEB-22 を用いて 100nm 程度のラインアンドスペース(L&S)パターン作製が報告されているが、50nmL&S パターンの作製例は無い。しかし、ライン幅 36nm の孤立パターンを作製した報告³⁾はあることから、NEB-22 は十分な解像性を有していると思われる。そこで本研究では希釈した NEB-22 を用いて 50nmL&S パターンの作製を試みた。

EB レジストとして NEB-22A2 を用い、溶媒である PGMEA で NEB-22A2 : PGMEA=2 : 1 の比率で希釈した。希釈した NEB-22 を HMDS 処理した Si 基板上にスピンコートし、EBL を行った。レジスト膜厚は約 100nm であり、プリベークを 90℃で 2 分間行った。EB 装置は ELIONX(株)の ELS-7500M を用い、加速電圧は 50kV、ビーム電流は 50pA である。描画エリアは 300 μ m $\times$ 1200 μ m であり、ドーズ量は 54 μ C/cm²である。描画後、95℃で 2 分間ポストベークを行い、10℃の 2.38% TMAH で 20 秒間現像、室温の純水で 30 秒間リンスを行った。Fig. 1 に作製された電子顕微鏡写真を示す。ライン幅 40nm、スペース幅 70nm、高さ 95nm の L&S パターンがきれいに作製できている。以上の結果から、希釈 NEB-22 を用いることにより高解像度ネガ型パターンが作製できることを実証した。

謝辞 本研究は JST A-STEP (課題番号 AS2615023M) の支援を受けて行った。また本研究について議論して頂いた旭化成株式会社の阿部誠之様をはじめ関係者の方々に感謝いたします。

- 参考文献 1) H. Namatsu, and et al., J. Vac. Sci. Technol. B **16** (1998) 69.
2) J. Fujita, and et al., Appl. Phys. Lett. **68** (1996) 1297.
3) L. E. Ocola, and et al., J. Vac. Sci. Technol. B **16** (1998) 3705.

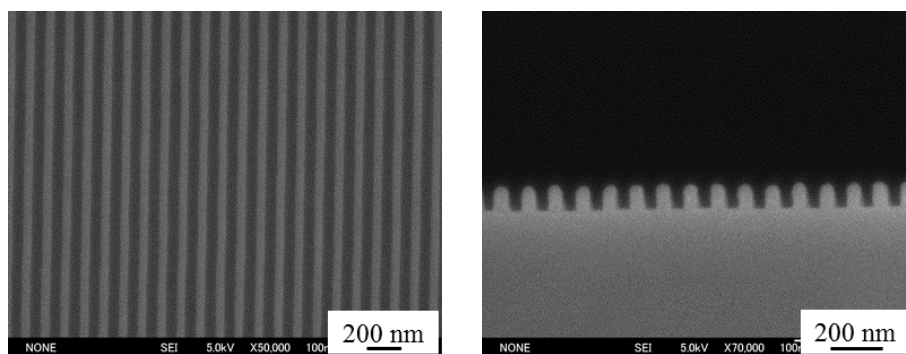


Fig. 1. SEM image of NEB-22 pattern.