

ネガ型電子線レジストとしての SU-8 の薄膜化によるラインパターンの微細化

○藤本 美穂

東京科学大学リサーチインフラ・マネジメント機構コアファシリティセンターマイクロプロセス部門

1. はじめに

エポキシ樹脂ベースのネガ型フォトレジスト SU-8 は電子線レジストとしても利用可能であり、フォトリソグラフィでは実現が難しい線幅 1 μm 以下の高アスペクト比のパターン形成に用いられている^[1]。微細パターンの形成には、レジストの薄膜化^[1]や PEB 温度の最適化^[2]が有効である。今回は SU-8 の膜厚の薄膜化により、線幅約 440 nm の高アスペクト比のラインアンドスペースパターンを作製したので報告する。

2. 実験方法

図 1 に、本実験の電子線描画の概略図を示す。15 $\times$ 15 mm² に劈開した厚さ約 300 μm の Si (100)ウェハ上に、PGMEA で希釈した SU-8 2002 を 500 rpm で 10 秒間、3000 rpm で 30 秒間スピncコートし、ホットプレート上で、110 $^{\circ}\text{C}$ で 60 秒間プリバークした。これにより、通常のスピンコートで得られる約 2.4 μm の厚さを約 3 分の 1 に薄膜化した。

電子線描画は、加速電圧 30 kV、ビーム電流 10 pA、ドーズ量 1 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ で行った。描画後の基板をホットプレート上で、69 $^{\circ}\text{C}$ で 60 秒間 PEB を行った^[2]。SU-8 developer で 60 秒間現像後、IPA で 15 秒間リンスを行った。描画したラインアンドスペースパターンの倒れや結合の有無を SEM で観察した。

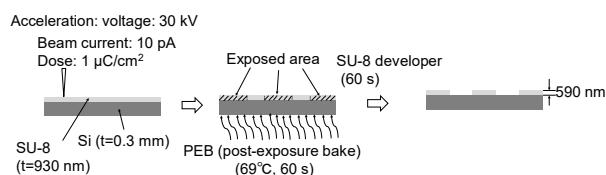


図 1 本実験の電子線描画の概略図

3. 結果と考察

図 2 に、膜厚約 590 nm の SU-8 のラインアンドスペースパターンの SEM 像を示す。図 2 に示すように、線幅は約 440 nm、アスペクト比は約 1.3 の SU-8 のラインアンドスペースパターンが製作できた。先行研究^[1]の膜厚約 500 nm のアスペクト比 1 のラインアンドスペースパターンよりも高いアスペクト比の構造を実現することができた。

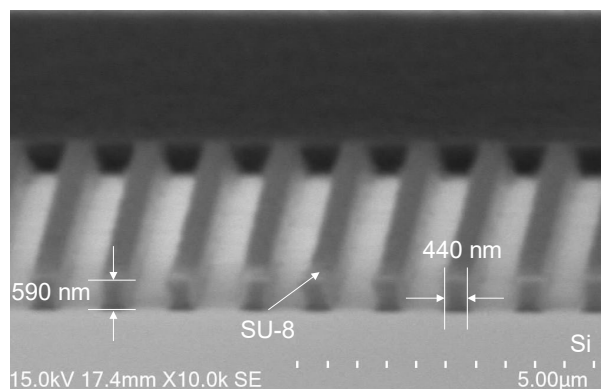


図 2 膜厚約 590 nm の SU-8 の最小ラインアンドスペースパターン

4. まとめと今後の展望

SU-8 の膜厚を薄膜化することで、電子線描画によりアスペクト比 1.3 のラインアンドスペースパターンを実現した。今後は本実験で得られたアスペクト比を維持したまま SU-8 の微細パターンの高密度化と、更なる高アスペクト比のパターンの製作を目指す。

参考文献

- [1] J. Vinje et al., “Electron Beam Lithography Fabrication SU-8 Polymer Structures for Cell Studies”, J. Microelectromechanical Syst., Vol. 29, No. 2, (2020).
- [2] M. Yasui et al., “Effects of post exposure bake temperature and exposure time on SU-8 nanopattern obtained by electron beam lithography”, Jpn. J. Appl. Phys., **53**, 11RF03, (2014).