

新規ポリマー型高感度電子線ネガレジストの露光特性 Exposure Characteristics of New Negative Electron Beam Polymer Resist with High-Sensitivity

○高山智寛¹, 池田紳悟¹, 岸村由紀子¹, 浅田裕法¹, 津川直樹², 赤鹿洋介², 星野亮一³

(1. 山口大, 2. ナード研究所, 3. グルーオンラボ)

○T. Takayama¹, S. Ikeda¹, Y. Kishimura¹, H. Asada¹, N. Tugawa², Y. Akashika², R. Hoshino³

(1. Yamaguchi Univ., 2. NARD Institute, Ltd., 3. Gluon Lab)

E-mail: r042fe@yamaguchi-u.ac.jp

はじめに

電子線レジストに要求される基本特性としては、高解像性、高感度、高ドライエッチング耐性などが挙げられる。代表的なネガ型電子線レジストとしてHSQ(水素シルセスキオキサン)がある。HSQは高い解像性を有することから、微細なパターン作製に有効なレジストである^[1]。しかしながら、感度が非常に悪く、加速電圧 50 kV での必要露光量は 1000~2000 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 以上であり、パターン作製に長い時間がかかってしまう^[2]。

本研究では、高感度な非化学増幅型ネガレジストの開発を目的として新規アクリル系ポリマーを合成し、露光特性の評価を行った。

実験方法

新規のアクリル系ポリマーは、ラジカル重合法により合成した。これを溶剤で希釈・濾過した後、Si 基板上に塗布し、ホットプレートで 190 °C、2 分間のプリバークを行った。その後、描画・現像を行い、感度曲線の作成と γ 値の算出、および、パターン形状評価を行った。感度曲線作成には加速電圧 30 kV の装置(ELIONIX, ELS-3700)を、パターン形状評価には加速電圧 50 kV の装置 (ELIONIX, ELS-7500EX)を用いた。現像はメチルエチルケトンを用いて 30 秒(液温 22 °C)行った。また、感度曲線におけるレジストの膜厚は触針式段差計により測定した。

実験結果

Fig.1 に感度曲線を示す。今回は、露光量 204 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のときの膜厚で規格化している。露光量が増加するとともに残膜率が増えている。この曲線から読み取った残膜感度(残膜率 50%)は約 100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ である。また、 γ 値は 4.02 となった。Fig.2 は加速電圧 50 kV で露光・形成したレジストパターン(設計値: Line/Space=100 nm/100 nm)の走査型電子顕微鏡による観察像である。このときの露光量は 280 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であり、形状に改善の余地はあるものの、高感度のネガ型電子線レジストとして機能することを確認した。

当日は各露光量、現像液によるレジストのパターン形状の違いやドライエッチング耐性についても報告する予定である。

参考文献

[1] 雑誌 FUJITSU, 1999-7 月号(Vol.50, No.4), pp.253-258 (1997).

[2] 2005 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp.323-324 (2005).

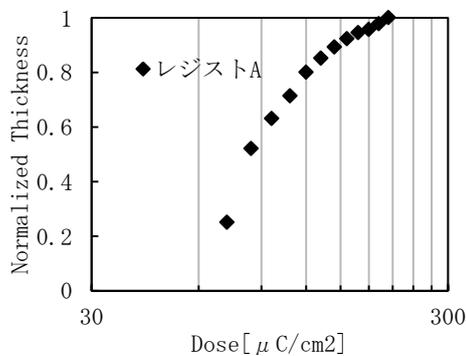


Fig.1 Sensitivity curves.

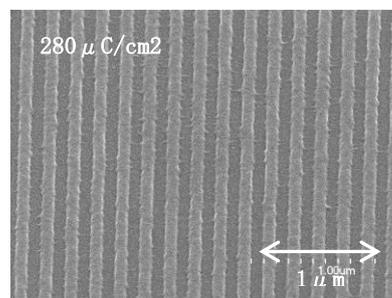


Fig.2 SEM image of line-and-space resist pattern. (designed value : L/S=100/100 nm)