

課題番号 : F-14-YA-0021
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 高感度ネガ型電子線レジストの開発
 Program Title (English) : Development of Negative Tone Electron Beam Resist with High Sensitivity
 利用者名(日本語) : 津川 直樹
 Username (English) : N. Tsugawa
 所属名(日本語) : 株式会社 ナード研究所
 Affiliation (English) : NARD Institute, Ltd.

1. 概要(Summary)

電子線レジストに求められる仕様の一つに高感度がある。特に代表的な非化学増幅型ネガ型レジストであるHSQやカリックスアレーンが高い解像性を有しているが、感度が悪くパターン作製には長時間の描画が必要である。そこで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、電子ビームによる露光特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した共用設備: 電子線描画装置(30 kV, 50 kV)、走査型電子顕微鏡、触針式表面形状測定装置、エリプソメータ

新規のアクリル系ポリマーを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。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に感度曲線を示す。現像にはメチルエチルケトンを用いており、現像時間は 30 秒である。縦軸は、露光量 204 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のときの膜厚で規格化したものである。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、パターン形状に改善の必要は認められるが、ネガ型電子線レジストとして機能することを確認した。また、ECR イオンシャワー装置を用いて Ar および CF₄ をエッチングガスとして用いたときのドライエッチング耐性を調べた。その結果、ZEP520A に比べて、Ar の場合で 20 %、CF₄ の場合で 55 % 向上した。

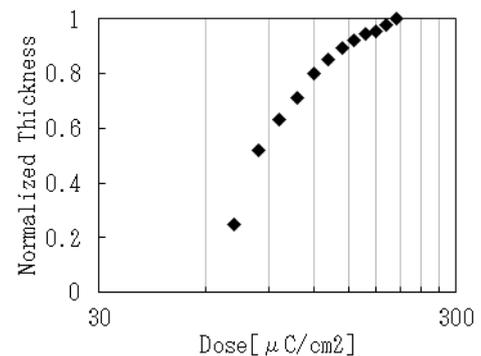


Fig.1 Sensitivity curves.

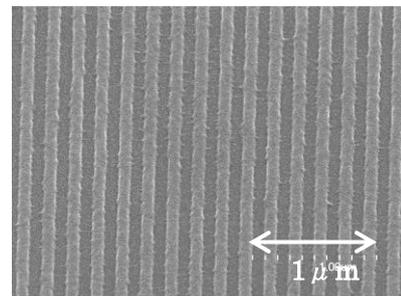


Fig.2 SEM image of line and space resist pattern.
(designed value : L / S = 100 / 100 nm)

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