

課題番号 : F-20-TU-0036
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ポジ型化学増幅レジスト・FEP-171 のサブミクロンサイズパターンへの応用
 Program Title (English) : p-CAR FEP-171 applied to sub-micron resist patterns
 利用者名(日本語) : 小林英雄
 Username (English) : H. Kobayashi
 所属名(日本語) : HOYA 株式会社 LSI 事業部 ブランク SBU
 Affiliation (English) : HOYA Corporation, LSI Division, Blanks SBU
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, EB 描画装置, 電子線レジスト, 厚膜

1. 概要 (Summary)

サブミクロンのブレイズ型レジストパターンの形成法を検討した。レーザー直描装置が持つ解像性能(限界)を超える微細なレジストパターンの試作には、マスクを必要としない電子線描画装置と高感度な化学増幅型レジストの組み合わせが選択肢である。そこで、ポジ型化学増幅電子線レジスト FEP-171 (FFEM 社製) を厚膜に塗布し、残膜感度曲線を求めた。

結果、塗布膜厚 1.92 μm では E_{th0} が 0.195 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ と、FEP-171 は極めて高い感度を示した。また、露光量 0.375 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 付近からネガ化が観られ、3.5 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ では残膜率 80% 弱のネガパターンが得られた。

2. 実験 (Experimental)

【利用した装置】

EB 描画装置: エリオニクス ELS-G125S

【実験方法】

6025 マスク基板の主表面に略 100 nm のクロム遮光膜を成膜形成した。次いで、FEP-171 を回転塗布し、140 $^{\circ}\text{C}$ で 10 分間ベーク処理し、1.92 μm の膜厚を得た。次に、Field Size = 500 μm 、Dot 数 = 200,000、BSS = 2.5 nm とした 150 μm ■ パターンを用い、露光量 0.078125~3.5 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ (加速電圧 50kV 換算値) となるように Dose Time を設定して、描画を行った。ビーム電流値は略 20 nA とした。現像には 2.38% TMAH 水溶液を用い、180 秒間、Spin-Spray 処理した。その後、分光反射型膜厚計を用いてレジスト膜厚を測定し、FEP-171 の残膜感度曲線 (Fig. 1) を得た。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

結果、残膜感度曲線 (Fig. 1) から、 E_{th0} は 0.195 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ と、FEP-171 は極めて高い感度を示した。また、

0.375 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 付近からネガ化が観られ、3.5 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ では残膜率 80% 弱のネガパターンが形成された。

この特性の活用により、重ね描画を必要とせず、より高い位置精度で、開口部 (残膜率 = 0%) の中に、未露光部とは残膜率の異なる (段差のある) 残しパターンを、あるいは、徐々に残膜率が増減するブレイズ型のレジストパターンを得ることができる。

FEP-171 の解像限界に近い 50 nm L&S パターンの形成には、10 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 程度の露光量が必要である。この違いは、塗布膜厚、描画面積に依存することを示唆する結果が、別途、得られている。

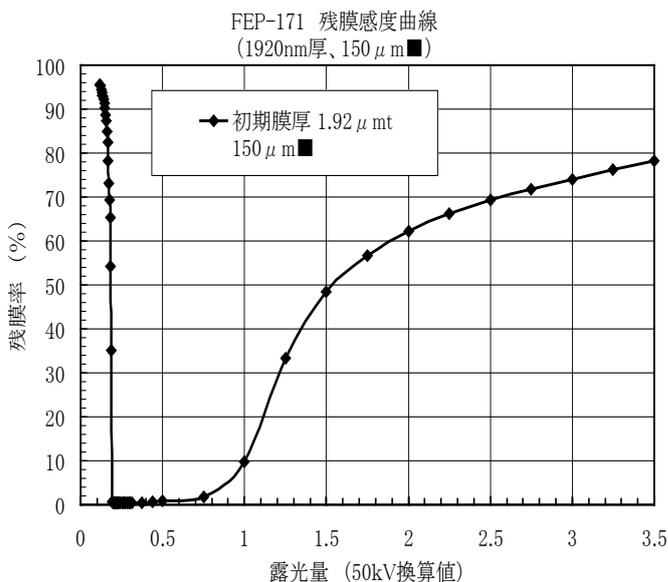


Fig. 1 p-CAR FEP-171 Contrast Curve

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