

課題番号 : F-15-NM-0024
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 電子ビーム描画装置による EUV レジストの PEB 温度最適化評価
 Program Title (English) : PEB temperature optimization of EUV photoresist material by EB exposure tool
 利用者名 (日本語) : 太田 陽介
 Username (English) : Yosuke Ohta
 所属名 (日本語) : 株式会社 EUVL 基盤開発センター
 Affiliation (English) : EUVL Infrastructure Development Center, Inc.

1. 概要 (Summary)

EUV レジストプロセスの開発を目的とし、その事前検討を電子ビーム描画装置を用いて実施した。その結果で、最適なレジスト材料を選定し、プロセス開発へ適用する。今回は、露光後熱処理 (PEB : Post Exposure Bake) の温度を 4 条件振り、最適な PEB 温度の検討を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置

【実験方法】

株式会社 EUVL 基盤開発センター (EIDEC) にて作成した化学増幅型ポジレジスト A (下記“レジスト A”と称す) 基盤を国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS) の 125kV 電子ビーム描画装置を用いて露光、露光後ベーク (100°C、110°C、120°C、130°C の 4 条件で 60s 固定)、0.26N テトラメチルアンモニウムヒドロキシド (TMAH) 水溶液で現像を行った。パターンは 1:1 ライン & スペース (L/S) で、4 種類 (50nm、45nm、40nm、35nm) のパターンサイズを評価した。パターンの確認は EIDEC にて、走査型電子顕微鏡 (SEM) で確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

レジスト A の最適な PEB 温度を求めるに当たって、Dose Margin を比較した (基準: ターゲット線幅の ±5%)。露光量と線幅は線形の関係であると仮定し、Dose Margin は下記の式から求める。

$$\text{Dose Margin} = (\text{max} - \text{min}) / \text{Best Dose}$$

max とはパターンサイズが目標・5%の露光量、min とはその+5%になるときの露光量、Best dose とは目標パターンサイズが得られる最適露光量を指す。

手順の例として、Fig.1 に 50nm 1:1 L/S@PEB100°C の結果を示す。この結果により、Dose margin は 22.6%

である。同手順で全てのパターンサイズ対 PEB 温度の計算結果を Table1 に示す。

その結果、本材料の場合、PEB100°C が他の PEB 条件より、広い Dose Margin を持ち、最適であることがわか

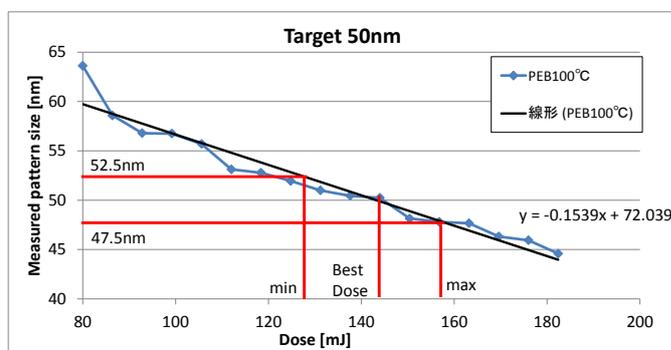


Fig.1 Example of Dose Margin calculation for resist A (at 50nm 1:1 L/S PEB100°C).

る。

Table1 Dose margin dependence on PEB temp.

	Dose margin [%]			
	100°C	110°C	120°C	130°C
50nm	22.6	19.6	19.7	20.2
45nm	22.1	18.2	18.9	18.8
40nm	18.8	14.9	17.4	17.3
35nm	16.8	N/A	N/A	13.5

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の EIDEC プロジェクトのもとで実施されました。また、ご支援頂いた EIDEC 株主企業、EIDEC 共同研究企業の皆様には深く感謝致します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許 (Patent)

無し