

課題番号 : F-21-UT-0049
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : 微細パターン評価技術開発に向けての電子線描画によるレジストパターン形成
 Program Title (English) : Resist pattern formation by EB lithography for nano-order pattern evaluation
 利用者名(日本語) : 五十川健
 Username (English) : Takeshi Isogawa
 所属名(日本語) : AGC 株式会社
 Affiliation (English) : AGC Inc.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、形状・形態観察、CD・LER 計測

1. 概要(Summary)

Si 基板上に成膜した金属膜材料表面にレジストパターンニングを実施。レジストパターン寸法およびエッジ凹凸を描画条件ごとに計測することで、寸法制御可否を評価。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置 (F7000S-VD02)

枚葉式 ZEP520 自動現像装置 (ADE-3000S)

高精細電子顕微鏡 (Regulus 8230)

【実験方法】

4 インチ Si 基板上に金属膜を成膜した試験薄膜試料に ZEP520-7 をスピコート、180°C で 5 分ベーキング後、超高速大面積電子線描画装置 F7000S で描画し、枚葉式 ZEP520 自動現像装置 ADE-3000S で現像することで、Fig. 1 に示すようなレジストパターンを形成した。レジストパターンは高精度電子顕微鏡 Regulus8230 で SEM 観察を行い、取得した SEM 画像から CD(Critical Dimension: パターン寸法幅)、LER(Line Edge Roughness: エッジ凹凸)を自社で計測した。

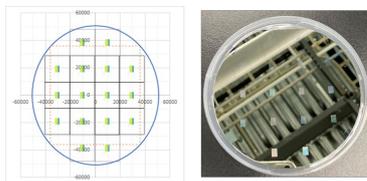


Fig. 1 EB layout/actual patterns written by F7000S

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に幅寸法 50~200 nm で形成した LS パターンのレジスト CD 測定結果を示す。Fig. 2 の横軸はラインパターンの設計寸法、縦軸は設計寸法に対する差分を示しており、差分値が 0 nm に近いほど、良好であることを意味している。今回はドーズ量を 3 水準、パターンリサイズ量を 3 水準振ったが、ドーズ量が小さいほど、また、リサイ

ズ量がマイナス方向に大きいほど、実寸法が設計寸法に近づき、かつ、小サイズの寸法が解像することが分かった。

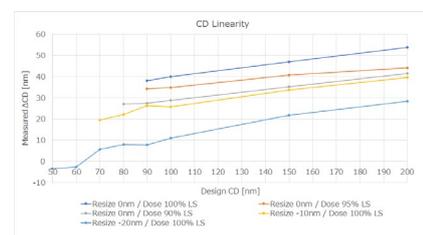


Fig. 2 CD linearity result

Fig. 3. に幅寸法 50~200 nm で形成した LS パターンのレジスト LER 測定結果を示す。Fig. 3 の縦軸は LER 値を 3σ で示しており、値が小さいほど、良好であることを意味している。LER に関しては、いずれの描画条件も有意な差が見られないことを確認した。また、値がばらつく傾向が見られるが、これは、SEM 撮影時にチャージが発生し、パターンが斜めに映り込んでしまった誤差分を計測した結果、LER 値が大きくなったものと思われる。

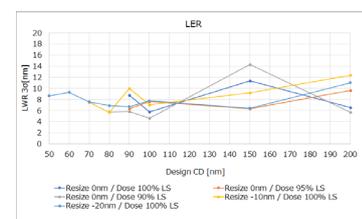


Fig. 3 LER result

4. その他・特記事項(Others)

・学術支援専門職員 藤原誠様に、超高速大面積電子線描画装置 F7000S と枚葉式 ZEP520 自動現像装置の操作を指導いただきました。感謝いたします。

・学術支援専門職員 Eric Lebrasseur 様に、高精細電子顕微鏡 Regulus8230 の操作を指導いただきました。感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし

6. 関連特許(Patent) なし