

課題番号 : F-20-NM-0029
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 半導体プロセス用レジスト材料の各種性能評価
 Program Title (English) : Evaluation of the resist materials for semiconductor process
 利用者名(日本語) : 土橋徹
 Username (English) : Toru Tsuchihashi
 所属名(日本語) : 富士フイルム(株)
 Affiliation (English) : Fujifilm corporation
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、レジスト、限界解像性能

1. 概要(Summary)

半導体プロセスに用いられる化学増幅型レジスト材料(以下、レジストと略す)に求められる性能は、解像性能、露光余裕度、ラインウイズラフネス(以下LWRと略す)、形状最適化、エッチング耐性など多岐に渡る。

本課題では、特に解像性能の向上を目的に、(国研)物質・材料研究機構微細加工プラットフォーム(以下、NIMS と略す)の装置を利用したレジストの性能評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

125kV 電子ビーム描画装置、自動エリプソメータ

【実験方法】

富士フイルム(株)(以下、FF と略す)に於いて、下地とその上に電子線に感光するレジスト A 及び B を膜厚 40 nm で塗設した基板を作成した。比較として、同じ下地を塗設した基板に、NIMS が所有する主鎖切断型レジスト(AR-P6200、ドイツオールレジスト社製)を膜厚 40 nm になるようにアニソールで希釈し塗設した基板も準備した。

エリオニクス製描画ファイル作成ソフト(WECAS)を用いて、以下のラインアンドスペースパターン(以下、L/S と略す)を準備した。

フィールドサイズ: 100 μm (200,000 dots)

ビームピッチ: Feed =2(1 nm), Scan =2(1 nm)

L/S ハーフピッチ=20, 18, 17, 16, 15, 14 nm

次に NIMS の 125kV 電子ビーム描画装置を用いて、上記で準備したパターンを露光した。

最後に、FF の現像装置を用いて、現像液 A(主鎖切断型レジスト用標準現像液)及び現像液 B を用いて現像処理を行い、形成された L/S パターンを FF の走査

型電子顕微鏡で観察して、解像性能を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

各レジスト及び現像液の組み合わせに於いて、20 nm L/S パターンが 1/1 で解像する露光量にて、各ハーフピッチの解像状況を比較した結果を Table 1 に示す。

Table 1 Comparison of resist and developer

Resist	Developer	Dose ($\mu\text{C}/\text{cm}^2$)	20 nm	18 nm	17 nm	16 nm	15 nm	14 nm
NIMS AR-P6200	Developer A	702						
	Developer B	760						
FF ResistA	Developer A	554						
	Developer B	554						
FF ResistB	Developer A	648						
	Developer B	760						

レジスト A は、AR-P6200 と比較して解像性能が劣る。一方、レジスト B は同等以上の解像性能を有することが確認された。現像液 A から現像液 B に変えることで、AR-P6200 及びレジスト B は 18 nm が解像し、16 nm まで分離解像することが確認された。

4. その他・特記事項(Others)

技術支援者: 大里啓孝様(NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。