

課題番号 : F-16-NM-0115
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 現像方法改善による ZEP の LS パターン品質の向上
 Program Title (English) : Improving Line&Space patterns of ZEP520A with improving development methods
 利用者名(日本語) : 井山 博雅
 Username (English) : H. Iyama
 所属名(日本語) : HOYA 株式会社
 Affiliation (English) : HOYA Corporation

1. 概要(Summary)

N5 世代で要求されるレジストの感度と解像性は 50～100 μ C/cm²(50kV)でハーフピッチ(以下、hp)20nm の 1:1 ラインアンドスペース(以下、L/S)パターン解像である。非化学増幅型の ZEP520A は、現像液 ZED-N50(酢酸-n-アミル、日本ゼオン製)により、70 μ C/cm²で 24nmL/S まで解像させることができる。ただし、このときの LWR は 5.6nm で品質が悪い。

半導体ロードマップでは、2025 年には LWR1nm 未満が要求されている。現在、我々が電子線描画で作製するパターンは、LWR2.6nm が限界である。今回の実験では、パターン品質(LWR)改善の手段として、現像方法の見直しを行った。評価対象として、電子線レジスト ZEP520A を用いた。LS パターニングにより、パターン品質の向上を確認する。現在、我々が行っている現像方法はスプレー現像である。スプレー現像では、スプレーから噴射された液が基板上的パターンに衝突し、その衝撃によってパターン品質が劣化することが懸念される。そこで、パターンへの衝撃が少ないディップ現像を用いて、パターン品質の改善を試みた。

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】

ZEP520A を 125kV 電子ビーム描画機によりパターニングを行った。パターンは hp20nm の 1:1L/S を描画した。電流値は 500pA、ビームステップサイズは 2.5nm とした。現像液には、ZED-N50 とイソプロピルアルコール(以下、IPA)の混合溶液を用いた。現像と SEM 観察においては、弊社の装置を用いた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

ZEP520A による LS パターンの SEM 結果を Fig.1 に示す。スプレー現像の方が高感度(120 μ C/cm² 50kV 換算)で、パターン品質も良く、パターンが分離していた(CD20nm には至らず、ピンチングが発生した)。スプレー現像では、常に新しい現像液が掛かるようになっている。これに対し、ディップ現像は、液の交換が行われず、現像が進行するにしたがって現像液の溶解度が低下する。これらのことが、感度に差が表れた原因と考える。

今後は、パドル現像を用いることで、頻繁に新しい現像液が基板にかかりつつ、パターンへの衝撃を抑える方法で評価を行う。

		μ C/cm ² 50kV						
20nmLS		105	110	115	120	125	130	135
spray								
dip								

Fig.1 SEM image of ZEP patterns (hp20nm L/S)

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。