

課題番号 : F-15-HK-0017
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 化学増幅型EUVレジストの高性能化
Program Title(English) : Development of nano-scale oxide devices
利用者名(日本語) : 藤井慎哉¹⁾, 岡本一将^{1,2)}
Username(English) : S. Fujii¹⁾, K. Okamoto²⁾
所属名(日本語) : 1) 北海道大学大学院工学院, 2) 北海道大学大学院工学研究院
Affiliation(English) : 1) Graduate School of Eng., Hokkaido Univ. 2) Faculty of Eng., Hokkaido Univ.

1. 概要(Summary)

リソグラフィ技術の発展に伴い、現在では最小加工寸法 30 nm 以下の半導体量産が行われている。今後さらに極端紫外線 (EUV) リソグラフィが 10 nm 以下の次世代半導体量産技術の有力な候補として期待されている。しかしながら、加工材料であるレジストは、高解像度、高感度、低ラフネス等すべての性能を満たす必要がある課題がある。また加工線幅がナノサイズレベルになることから、EUV 露光により生じるレジスト中での潜像形成における分子ダイナミクスや放射線化学反応機構を解明し、化学反応を制御する指針を明らかにすることが重要である。

これまでにレジスト中で起こる放射線化学反応機構に関する研究が多く行ってきた。昨年度までの研究で、特定の添加剤がイオン化されたレジスト樹脂からの脱プロトン反応を促進することが明らかとなった。脱プロトン反応の促進は、酸生成の量子収率の増加、すなわち露光直後の初期酸収量の増加を起こすため、解像度や LER の性能の劣化を起こさないレジストの感度増加を誘起すると考えられる。そこで本研究では、化学増幅型レジストへ添加剤を加えた系において電子線露光を行いレジスト性能に与える影響について調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置 (ELS-7000HM, ELIONIX)

【実験方法】

化学増幅型レジストをシリコンウエハー上でスピコート法により薄膜形成を行った。ベーク後のサンプルを北大創成棟において超高精度電子ビーム描画装置(ELS-7000HM, ELIONIX)を用いて露光を行い、

アルカリ現像液で現像後、サンプルの膜厚の変化を調べ、感度について評価した。サンプル厚測定は、干渉式膜厚計(大日本スクリーン VM-1030)を用いた。また、大阪大学において走査電子顕微鏡 (日立ハイテク S-5500) を用いてそれぞれ感度および解像度と LER の測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

化学増幅型レジストに pKa が大きい種々の添加剤を添加し、そのパターン解像性能の評価を行った。酸性度の低い置換基を有する幾つかの添加剤を加えることにより、2倍以上高感度化を示すことが明らかとなった。また、解像度やラフネスへの影響については、添加剤による影響は少なかった。引き続きその機構の詳細について今後も検討を行っていく。

4. その他・特記事項(Others)

本研究は、JSPS 科研費 (NO. 24561037, 25630424)、物質・デバイス領域共同拠点 (大阪大学産業科学研究所、古澤孝弘教授) による補助を受けて行ったものである。また、レジストは株式会社 EUVL 開発基盤センターとの共同研究により提供を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。