

課題番号 : F-14-HK-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 化学増幅型レジストの高感度化
Program Title (English) : Enhancement of Sensitivity of Chemically Amplified Resist
利用者名(日本語) : 岡本一将^{1,2)}, 須佐俊彦²⁾
Username (English) : Kazumasa OKAMOTO^{1,2)}, Toshihiko SUSU²⁾
所属名(日本語) : 1) 北海道大学大学院工学研究院, 2) 北海道大学大学院工学院
Affiliation (English) : 1) Faculty of Eng., Hokkaido Univ., 2) Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.

1. 概要(Summary)

リソグラフィの発展により半導体製品の高性能、大量生産化が実現されてきた。リソグラフィは半導体基板であるシリコンウエハー上に微細加工を行う技術であり、現在では露光に ArF エキシマレーザー（波長 193 nm）を用いたプロセスにより最小加工寸法 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（EUV）リソグラフィが 10 nm 以下の次世代半導体量産技術の候補として期待されている。加工材料であるレジスト開発においては、高解像度、高感度、低 LER (Line Edge Roughness) 等の性能を満たす必要がある。加工線幅がシングルナノメートルまで達すると、レジスト内の反応がナノメートルサイズのレベルで影響することから、EUV 露光により生じるレジスト中での放射線化学反応機構を解明し、反応を制御する指針を明らかにすることがレジスト性能向上にとって重要となる。

これまで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われてきた。最近の研究で、特定の添加剤がレジスト樹脂からの脱プロトン反応を速めることが明らかとなった¹⁾脱プロトン反応の促進は、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に結び付くと考えられる。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)

深紫外用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超高精度電子ビーム描画装置 (ELS-7000HM, ELIONIX) により露光を行い、その

後、膜厚計および走査型電子顕微鏡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)

レジストに種々の添加剤を添加し、その性能の評価を行った。特定の添加剤において、高感度化または LER の減少を示すことが明らかとなった。しかしながら、その機構の詳細は明らかとなっておらず、今後の検討を行っていく。

4. その他・特記事項(Others)

謝辞

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 開発基盤センターから提供を受けた。

参考文献

1) Toshihiko Susa et al., Proc. SPIE, Vol. 9051 (2014) p.90110

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) Kazumasa Okamoto, APSRC2014, 平成 26 年 9 月 9 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。