

環状オリゴマーに基づいた化学増幅型分子レジストの レジスト性能評価に関する研究

Study on Resist Performance of Chemically Amplified Molecular Resists based on Cyclic Oligomer

山本洋揮¹, 工藤宏人², 古澤孝弘¹

ISIR Osaka University¹, Kansai University²

Hiroki Yamamoto¹, Hiroto Kudo², and Takahiro Kozawa¹

E-mail: hiroki@sanken.osaka-u.ac.jp

微細化が進むにつれて、次世代リソグラフィ用レジスト材料に対する要求が厳しくなっている。感度、解像度、レジストパターン幅の揺らぎ(LWR)のトレードオフの問題を打開するために、新規なナノリソグラフィ用化学増幅型レジストの開発が期待されている。とりわけ、微細化が進むにつれて、LWR の値はポリマーサイズに近づいており、高解像性かつ LWR の小さくできる可能性を秘めている低分子レジストが脚光を浴びている。本研究では、環状オリゴマーに基づいた化学増幅型分子レジストのレジスト性能を評価した。さらに、環状オリゴマーに基づいた化学増幅型分子レジストのエッチング耐性についても調べた。

本研究では、環状オリゴマーであるノーリア誘導体、カリクサレン誘導体、Pillar[5]arene 誘導体などがレジストマトリクスとして使用された。キャストニング溶媒としてプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA)、プロピレングリコールモノメチルエーテル (PGME)、ジグリム(dyglyme)を用いた。また、酸発生剤としてトリフェニルスルホニウムナノプレート (TPS-nf)が使用された。シリコン基板上に調整したレジスト溶液をスピコートして薄膜を形成し、EUV 露光装置または 75 kV の電子線描画装置で照射した後、レジスト性能評価を行った。また、反応性イオンエッチング (RIE) で環状オリゴマーに基づいた化学増幅型分子レジストのエッチング耐性について調べた。

Figure 1 は 10 wt%の酸発生剤(TPS-nf)を含んだカリクサレン誘導体と Pillar[5]arene 誘導体のライン&スペースの SEM 画像である。Pillar[5]arene 誘導体レジストを使用した場合、ピッチ 100 nm、線幅 20 nm(200 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$)のライン&スペースのパターンが得られた。また、ピッチ 100 nm、線幅 40 nm(500 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$)のライン&スペースの LWR は 6.1 であった。このように、環状オリゴマー誘導体は良好なレジスト性能を示した。この研究より、環状オリゴマーに基づいた化学増幅型レジストは高解像度レジスト材料として有望であることが示された。

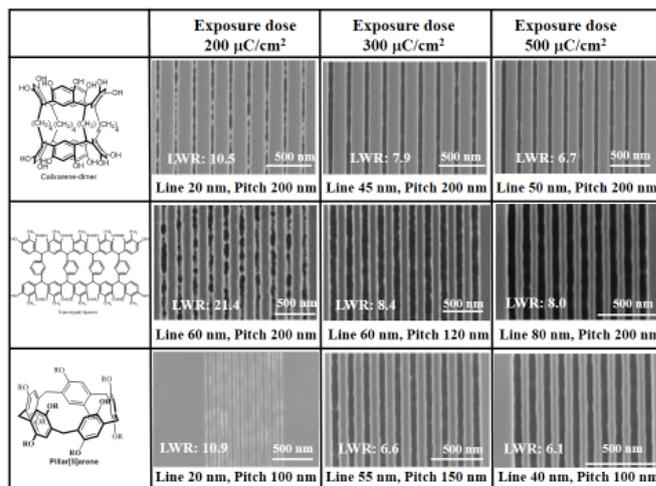


Figure 1 SEM micrographs of line & space patterns delineated on calixarene and pillar[5]arene derivative resists containing 10 wt% TPS-nf, respectively.