

課題番号 : F-20-OS-0010  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名(日本語) : 量子ビームによる最先端微細加工および新機能創製のナノ化学の研究  
Program Title (English) : Study on nanochemistry for advanced fine-processing and creation of new functions using quantum beams  
利用者名(日本語) : 岡本一将、菅田明宏、小林一雄  
Username (English) : K. Okamoto, A. Konda, K. Kobayashi  
所属名(日本語) : 大阪大学産業科学研究所  
Affiliation (English) : ISIR, Osaka University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, レジスト材料評価, マテリアルサイエンス

## 1. 概要(Summary)

半導体素子の大量製造におけるレジストパターンの微細・高精細化の要求から、波長 13.5 nm の極端紫外線(EUV)を用いる EUV リソグラフィの導入が開始されている。化学増幅型レジスト(CAR)は、その感度の高さから EUV レジストとして使用されている。しかし、解像度の要求値が今後 10 nm 以下と微細化に従い厳しくなる中で、感度、解像度、ラフネスの要求を同時に満たすことが大きな課題となっている。この解決には、CAR 中で露光直後の初期酸生成量を増加させることが有効だと考えられている。そこで、ジフェニルスルホン添加剤によって CAR の脱プロトン反応を促進させ、初期酸生成量子収率を向上させることにより、CAR の電子線感度を向上させた。本研究では、電子線露光によるレジスト性能について調べた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高精細電子ビームリソグラフィ装置

### 【実験方法】

スピコートにより、シリコンウエハ上には CAR にジフェニルスルホン誘導体を添加した薄膜サンプルを準備した。超高精細電子ビームリソグラフィ装置(ELS-100T)によりピッチ 100 nm および 200 nm の line & space pattern を描画し、露光後ベーク、アルカリ現像液による現像処理後に SEM により像パターンの観察および測長を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

スルホンの添加により、より小線量( $96 \mu\text{Ccm}^{-2} \rightarrow 48 \mu\text{Ccm}^{-2}$ )でパターンの解像を行うことができた。高感度化

には成功したが、Fig. 1 に示すようにレジストの基板密着性が悪化し、欠陥の発生が認められた。引き続き条件の最適化を行い、レジスト解像性能の評価を行う。

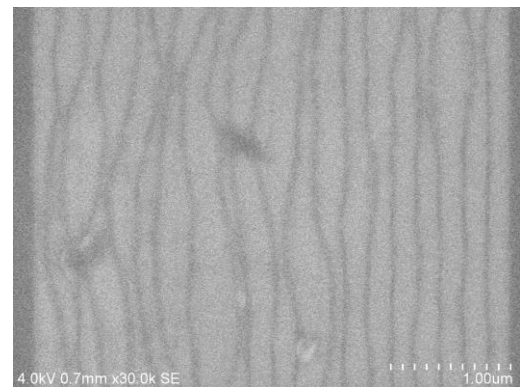


Fig. 1 SEM image of resist pattern.

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・科研費基盤 C 「放射線微細加工プロセスにおける脱プロトン誘起機構の解明と応用」 代表者:岡本一将
- ・科研費基盤 A 「量子ビーム科学とデータ科学の融合によるシングルナノ材料開発」 代表者:古澤孝弘
- ・共同研究者:大阪大学産業科学研究所:古澤孝弘

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。