

課題番号 : F-13-HK-0017  
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、須佐俊彦、住吉孝  
Username (English) : Kazumasa OKAMOTO, Toshihiko SUSA, Takashi SUMIYOSHI  
所属名 (日本語) : 北海道大学 大学院工学研究院/大学院工学院  
Affiliation (English) : Faculty of Engineering, Graduate School of Engineering, Hokkaido University

### 1. 概要 (Summary)

更なる半導体集積回路の微細化、高集積化を目指し、Extreme Ultraviolet(EUV)リソグラフィが有望視されている。EUVレジスト中の反応機構は、従来のレーザーを露光源としたフォトリソグラフィでの光化学反応とは異なり、イオン化を伴う化学反応であるため、その機構の解明が重要である。

最近の電子線パルスラジオリシスによる研究で、スルホキシドやアミドなどが脱プロトン反応を速めることが明らかとなった。このような脱プロトン反応の促進は初期酸収量の増加を起こすため、レジストの感度増加に重要なファクターと考えられる。そこで本研究では、これらを添加剤として用いて、電子線露光によるレジスト中の酸収量や感度に与える影響について調べた。

### 2. 実験 (Experimental)

ポリヒドロキシスチレン(PHS)、酸発生剤 (TPS-tf)、酸感応色素 (coumarin6) および添加剤を溶質とし、THF 溶媒に溶解させたサンプルを石英基板 (3×3 cm)上に滴下し、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、酸収量および感度の測定を行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に添加剤として、ヘキサメチレンテトラミン (HMT) およびジフェニルスルホキシド (DPSO) を添加した際に得られた酸収量の結果をそれぞれ示す。HMT は典型的なクエンチャーとして働き、添加により酸収量が減少した。一方、DPSO は高いプロトン親和力を有するにも関わらず、DPSO へのプロトン捕捉反応が起こらないことが明らかとなった。この結果および以前のパルスラジオリシスの結果から、DPSO による脱プロトン反応の促進が考えられることから、レジストに添加することによる感度増加について今後検討する必要がある。

### 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、JSPS 科研費 (NO. 24561037、25630424) による補助を受けて行ったものである。

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

- (1) Toshihiko Susa et al., Proc. SPIE, Vol. 9051 (2014) p.9011O
- (2) Toshihiko Susa et al., SPIE Advanced Lithography 2014, 2014/2/26
- (3) 須佐俊彦他、第 56 回放射線化学討論会、2013/9/29

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。

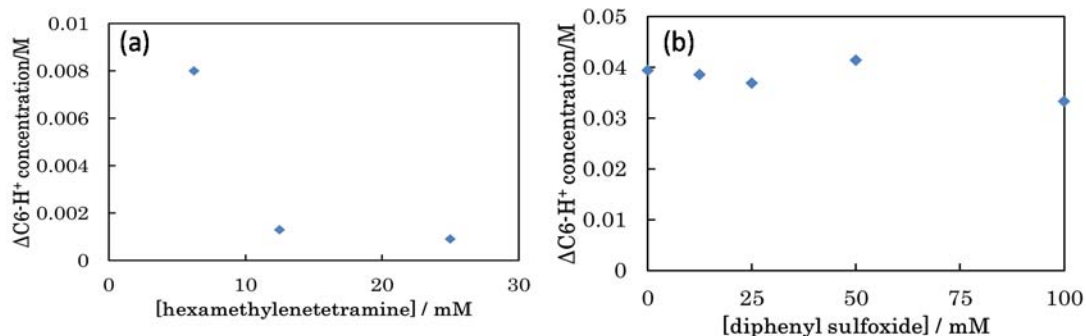


Fig. 1. Relationship between the concentration of the additives [HMT (a) and DPSO (b)] and [C6H+] (acid yield).