

課題番号 : F-16-HK-0036  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : EUV リソグラフィに向けた化学増幅型レジストの高感度化  
 Program Title (English) : Sensitivity enhancement of chemically amplified resists for the purpose of EUV lithography  
 利用者名(日本語) : 藤井慎哉<sup>1)</sup>, 岡本一将<sup>1-3)</sup>  
 Username (English) : S. Fujii<sup>1)</sup>, K. Okamoto<sup>1-3)</sup>  
 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, 3) 大阪大学産業科学研究所  
 Affiliation (English) : 1) Graduate school of Eng., Hokkaido University, 2) Faculty of Eng., Hokkaido University, 2) ISIR, Osaka University.

### 1. 概要(Summary)

現在半導体量産の微細化に伴って極端紫外線(EUV)リソグラフィが導入されようとしている。そのため、感度、解像度、LER といったレジスト性能のトレードオフ関係を打破する EUV 用レジスト材料・プロセス開発が求められている。最近我々は、酸性度の小さい添加剤を化学増幅型レジストに加えることによって、露光後の酸生成量において重要な、脱プロトン反応を促進することができることを明らかにした。本研究では、化学増幅型レジストへスルホン化合物を添加することにより、レジスト性能への効果を調べるとともに、その反応機構について調べた。

### 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)

#### 【実験方法】

超高精度電子ビーム描画装置を用いて、種々の添加剤を加えたSi基板上の化学増幅型レジストにパターンを描画し、利用者および共同研究者の機関にて、現像後、感度および解像度や line width roughness (LWR) 等の測定により評価を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1にスルホンの添加によるよって得られた感度曲線を示す。スルホンの添加により、感度およびコントラストが大きく増加することが分かった。また di-*p*-tolyl sulfone (DTS) の添加により少ない露光線量で同等の線幅の加工ならびに小さい LWR を実現することができた。反応機構を調べた結果、DTS は脱プロトン反応の促進ならびに、電子を酸発生剤に受け渡す Acid Promotor (AP)としての機能を果たすことが明らかになった。

### 4. その他・特記事項(Others)

JSPS 科研費 JP15K06662、JP25246036 および「物質・デバイス領域共同研究拠点」における「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミック・アライアンス」の CORE ラボ共同研究プログラムの助成を受けた研究です。

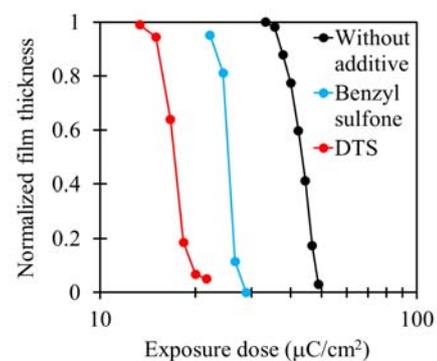
共同研究者：古澤孝弘、山本洋揮(大阪大学産業科学研究所)、井谷俊郎(株式会社先端ナノプロセス基盤開発センター)

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

- (1) S. Fujii, K. Okamoto, H. Yamamoto, T. Kozawa and T.Itani, Jpn. J. Appl. Phys. 56 (2017) in press.
- (2) S. Fujii, K. Okamoto, H. Yamamoto, T. Kozawa and T. Itani, 29th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC2016), 2016/11/11.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。



**Fig.1** Sensitivity curves of resists without additive, with 25 mM benzyl sulfone, and with 25 mM DTS obtained by the 100 kV EB lithography.