

課題番号 : F-17-OS-0007  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 高感度レジスト開発とそれを用いたデバイス作製  
Program Title (English) : Development of high performance resist and fabrication of the device  
利用者名(日本語) : 大島明博<sup>1,2)</sup>, コンクーデイン<sup>1)</sup>, 田川精一<sup>1)</sup>  
Username (English) : A. Oshima<sup>1,2)</sup>, Dinh Con Que<sup>1)</sup>, S. Tagawa<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 大阪大学産業科学研究所, 2) 大阪大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : 1) ISIR, Osaka Univ., 2) Graduate school of Eng., Osaka Univ.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、形状・形態観察、レジスト材料

## 1. 概要(Summary)

高スループット EUV リソグラフィ実現のために、RLS のトレードオフ、ショットノイズなどの問題を解決する高感度レジスト材料の開発、ならびにそれらを実現可能な光増感化学増幅型(PSCAR<sup>TM</sup>)リソグラフィプロセスの要素技術の検討を行った。

## 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  
SEM 付集束イオンビーム装置 など

### 【実験方法】

PSCAR<sup>TM</sup>レジストを、所定の方法で Si ウェハ上に成膜し、超高精細電子ビームリソグラフィ装置を用いて露光(125 keV, 50 pA,  $\phi$ 1.8 nm)した。露光後、UV-LED による一括露光を行い、その後所定の方法で処理を行い現像した。比較のために PSCAR<sup>TM</sup>プロセスを適用しないサンプルも準備した。得られた試料を SEM で観察し、レジスト性能の評価を行った。

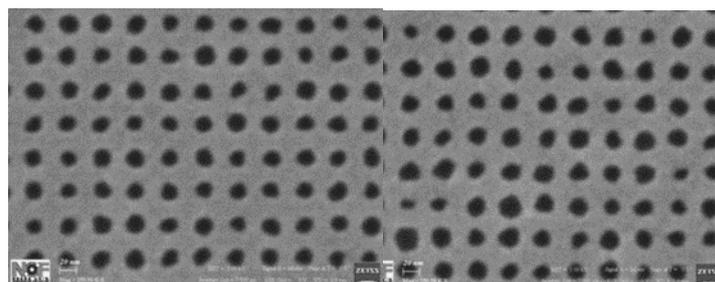
## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

昨年度までの研究から、PSCAR<sup>TM</sup>プロセスの適用により、RLS トレードオフ問題を解決しつつ、ピッチ 40 nm の 20 nm のコンタクトホール(CH)パターンの加工に要する線量  $E_{20nm}$ ( $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ )を約 30 %低減することに成功しており、本年は、より性能を向上させるため、レジスト組成を検討するとともに、パターン精度に関して評価した。

Figure 1 にレジスト組成を検討して新たに調整した PSCAR<sup>TM</sup>レジスト(111E-MA1)を用いて hp 20 nm の CH を加工した際の SEM 写真を示す。PSCAR<sup>TM</sup>プロセスの未適用の場合、 $E_{20nm}$ (20 nm の加工に要する線量)は  $260 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  であり、circle edge roughness(CER)は、

2.02 nm( $\sigma$  0.7 nm)であった。PSCAR<sup>TM</sup>プロセスの適用により、 $E_{20nm}$  は、約 3 割向上の  $180 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  と低減し、CER は、2.27 nm( $\sigma$  0.65 nm)とプロセス適用前後で大きく変化していないことがわかった。

感度の改善率は昨年度と比較して大きな違いはなかったが、レジスト組成の見直しにより、昨年度の成果( $E_{20nmCH}$ :  $280 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ )から、 $180 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  へと感度の改善を図ることができた。



$E_{20nm}$ : $260 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ , CER:2.02 nm       $E_{20nm}$ : $180 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ , CER:2.27 nm  
(a) Non-applied      (b) Applied

Figure 1 SEM images of PS-CAR<sup>TM</sup>(111E-MA1). hp 20 nm CH

## 4. その他・特記事項(Others)

・阪大ナノテクノロジー設備供用拠点スタッフの近田和美様、柏倉美紀様、樋口宏二様に感謝します。

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし