

課題番号 : F-16-OS-0001  
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>, コンクーディン<sup>1)</sup>, 田川精一<sup>1,2)</sup>  
Username (English) : A. Oshima<sup>1,2)</sup>, Dinh Con Que<sup>1)</sup>, S. Tagawa<sup>1,2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 大阪大学大学院工学研究科, 2) 大阪大学産業科学研究所  
Affiliation (English) : 1) Graduate school of Eng., Osaka Univ., 2) ISIR, Osaka Univ.

## 1. 概要(Summary)

高スループット EUV リソグラフィー実現のために、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>)リソグラフィー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ー装置(EBL), 集束イオンビーム誘起化学蒸着装置, 環境制御型走査型プローブ顕微鏡システムなど

### 【実験方法】

東京エレクトロン(株)、JSR(株)と我々が開発を進めている各種 PSCAR<sup>TM</sup>レジストを、所定の方法で Si ウェハ上に成膜し、大阪大学ナノ拠点の超高精細電子ビームリソグラフィー装置を用いて露光した。露光後、PSCAR<sup>TM</sup>プロセスを適用した。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。現像後、得られたレジストを 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、30nm のピッチ 1:1 のコンタクトホール(CH)パターンの加工に要する線量 E<sub>30nm</sub>( $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ )を約 1/2 に低減することに成功しており、本年は、より微細で密な 20nm の CH パターンへの適用を検討した。

微細パターンでは、EB による基板からの後方散乱の影響など近接効果の影響が大きくなることから、影響の少ない 125keV の EBL での加工を行った。

Figure1 に PSCAR<sup>TM</sup>レジスト(PS3E-J05)を用いて hp 20nm の CH を加工した際の SEM 写真を示す。20nm

サイズの CH が hp20nm の高密度で得られた。加工サイズの微細化に伴い、30nm サイズの CH パターンに比べ高感度化の割合は、減少しているものの E<sub>20nm</sub> 感度が 30%高感度化されていることがわかる。

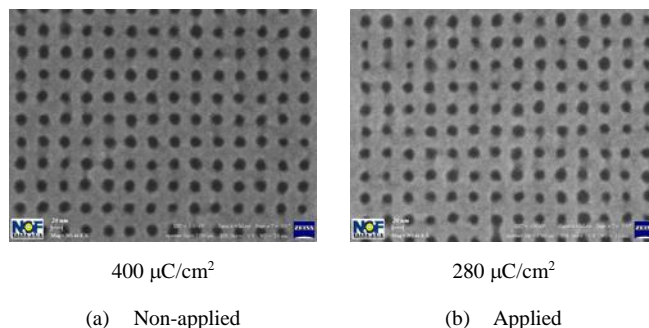


Figure 1 SEM image of PS-CAR<sup>TM</sup> resist(PS3E-J05). hp20nm CH

同一レジストにもかかわらず RLS のトレードオフ問題を解決できており、PSCAR<sup>TM</sup>レジストならびに本プロセスを適用することで高スループット EUV リソグラフィー実現が可能であると考えられる。

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・近田和美様、樋口宏二様(阪大ナノ拠点)に感謝します。
- ・関連する課題番号:S-16-OS-0001

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

- (1) A. Oshima, et al., 2016 International Symposium on Extreme Ultraviolet Lithography, 24 Oct 2016
- (2) S. Tagawa, et al., 2016 International Symposium on Extreme Ultraviolet Lithography, 26 Oct 2016

## 6. 関連特許(Patent)

- (1) 田川精一、大島明博, ”レジストパターン形成方法”(2016.8.19 登録) 特許 5988115 号, 国立大学法人 大阪大学