

課題番号 : F-13-OS-0001, S-13-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^{1,2)}, コンクーディン¹⁾, 田川精一^{1,2)}
 Username (English) : A. Oshima^{1,2)}, Dinh Con Que¹⁾, S. Tagawa^{1,2)}
 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するため、新たに PSCAR 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, 集束イオンビーム誘起化学蒸着装置, 高精細電子線リソグラフィー装置, 電子ビームリソグラフィー装置, 走査型電子顕微鏡, 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】

我々の開発した各種 PSCAR レジストを、所定の方法でシリコンウェハ上に成膜し、NOF の各種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 プロセスを適用した。比較のために PSCAR 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)

レジストの性能は、EB のエネルギーによって異なることから、本報告では 125keV の EBL での加工結果を示す。Table 1 に、PS-CAR プロセスを適用した場合としない場合の PSCAR レジスト(PS03-J1) E_0 ($\mu\text{C}/\text{cm}^2$)感度 (EB での加工に必要な線量)を示す。PSCAR プロセスの適用により、開発したレジスト感度は、約 3 倍に向上していることがわかる。

Table 1 Resist sensitivity of PS-CAR process

| PSCAR process | Non-applied | Applied |
|-------------------------------------|-------------|---------|
| E_0 ($\mu\text{C}/\text{cm}^2$) | 100 | 32 |

Figure1 に PSCAR レジスト(PS60-J1)を用いて hp 30nm のコンタクトホール(CH)を加工した際の SEM 写真を示す。30nm サイズの CH が hp30nm の高密度で得られ、しかも同一レジストにかかわらず、 $E_{30\text{nm}}$ 感度が約半分に高感度化されていることがわかる。

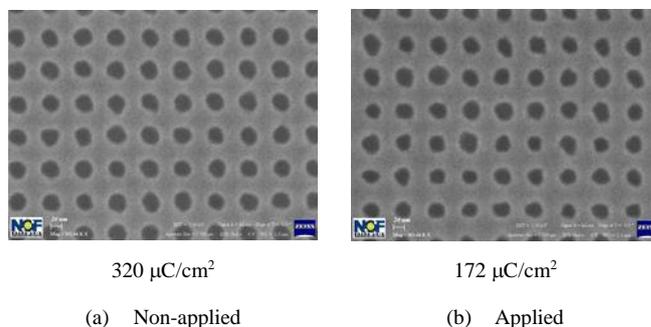


Figure 1 SEM image of PS-CAR resist. hp30nm CH

以上の要素技術研究から我々の開発した PSCAR レジストならびに本プロセスを適用することで RLS のトレードオフ問題を解決しつつ高スループット 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 NOF)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) A. Oshima, C. Q. Dinh, S. Tagawa, 15th International Congress of Radiation Research, 27, May 2015
- (2) S. Tagawa, A. Oshima, C. Q. Dinh, S. Nishijima, SPIE Advanced Lithography 2016, 22 Feb. 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、レジスト潜像形成装置、レジストパターン形成装置及びレジスト材料”, WO2014/129556A1 平成 26 年 8 月 28 日.