

課題番号 : F-18-OS-0025
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) : 田川精一¹⁾, 大島明博^{1,2)}
Username (English) : S. Tagawa¹⁾, A. Oshima^{1,2)},
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、レジスト材料、EUV、高感度

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(PSCARTM)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
SEM 付集束イオンビーム装置など

【実験方法】

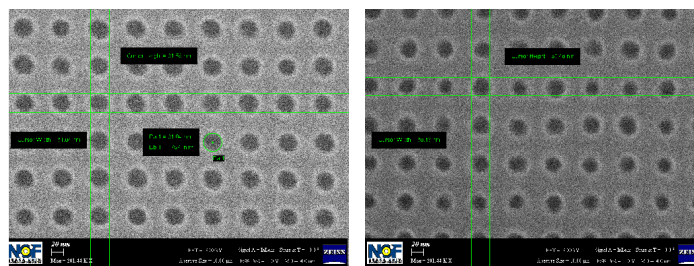
PSCARTMレジストを、所定の方法で Si ウェハ上に成膜し、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の超高精細電子ビームリソグラフィー装置を用いて露光(125 kV, 50 pA, ϕ 1.8 nm)した。露光後、UV-LED による一括露光を行い、その後所定の方法で処理を行い現像した。比較のために PSCARTMプロセスを適用しないサンプルも準備した。得られた試料を SEM で観察し、レジスト性能の評価を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

これまでの研究から、PSCARTMプロセスを適用することで、ハーフピッチ 20 nm のコンタクトホール(CH)パターンの加工を 180 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の線量で加工することに成功しており、本年度は、さらなる性能向上を目指し、より詳細にレジスト組成を検討し、レジスト性能の評価を行った。

Figure 1 にレジスト組成を検討して新たに調整した PSCARTMレジスト(111E-Q5)を用いて hp 30 nm の CH を加工した際の SEM 写真を示す。PSCARTMプロセスの未適用の場合、 $E_{30\text{nm}}$ (30 nm の加工に要する線量)は 320 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であり、適用した場合、約 2 倍弱向上の 176 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。 $E_{20\text{nm}}$ は 360 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であり、適用した場合、260 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。

レジスト組成の見直しにより、昨年度よりも $E_{20\text{nm}}$ 感度が低下したことから、さらなる組成の見直しが必要であり、今後、再度、組成の見直しを図る予定である。



$E_{30\text{nm}}$: 320 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$

(a) Non-applied

$E_{30\text{nm}}$: 176 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$

(b) Applied

Figure 1 SEM image of PS-CARTM(111E-Q5). Hp30nm CH

4. その他・特記事項(Others)

・阪大 NOF スタッフの近田和美様、柏倉美紀様に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) S.Tagawa, The 13th meeting of the Ionizing Radiation and Polymers symposium, 平成 30 年 8 月 27 日(発表日)(Invited lecture)

(2) S.Tagawa, SPIE Advanced Lithography 2019, 平成 31 年 2 月 26 日(発表日)

6. 関連特許(Patent)

なし