

課題番号 : F-16-IT-0019
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 六方配置微細ホールパターンの転写加工プロセスの開発
Program Title (English) : Development of pattern transfer process of fine hexagonal hole pattern
利用者名(日本語) : 澤部智明, 杉村忍
Username (English) : T. Sawabe, S. Sugimura
所属名(日本語) : 株式会社 東芝 研究開発センター
Affiliation (English) : Toshiba corporation Corporate R&D Center

1. 概要(Summary)

半導体の微細化限界の問題を解決するために、有機レジストの解像限界を探っている。有機レジストパターンからの基板転写が可能な解像限界の検討候補の一つとして東京工業大学 未来産業技術研究所の電子線描画装置を利用して有機電子線レジストの六方配置微細ホールパターンの作製を行い、描画したレジストパターンから、下地ハードマスク層への転写加工の検証を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置 (スピンコータ・ホットプレート・オープン等を含む)、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア、走査型電子顕微鏡。

【実験方法】

C/Si の積層膜からなるハードマスクを成膜した基板に電子線レジスト ZEP520 をスピン塗布し、膜厚 50 nm 程度のレジスト層を形成した。その後、オープンにて 170°C で 20 分間プリバークを行い、5 分間室温にて冷却した。このレジスト膜付き基板に CAD データを基に六方配置ホールパターンを電子線描画した。電流値は 100 pA Dose 量は 290 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ である。描画終了後、キシレン溶液にて 10 秒間現像後、IPA でリンスし、 N_2 ブローで乾燥させた。形成したレジストパターンを SEM により観察した。以上の工程を東京工業大学にて実施した。

その後、東芝にて、ドライエッチングを行った。エッチングガスは Si エッチングには CF_4 を、C エッチングには酸素を用い、描画済みのレジストパターンを C/Si 積層膜に転写した。転写したパターンは SEM により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

C/Si ハードマスク層付き基板での六方配置パターンの解像限界を検証するためピッチを 80 nm で固定し、20、30、40、50、60 nm 径のホールを描画した。Fig. 1(a) の SEM 像に示すように、30 nm 径のホールまでレジストパ

ターンを現像できることを確認できた。Fig. 1(b) は C/Si ハードマスクに転写加工を行ったホールパターンの SEM 像である。描画したレジストパターンとほぼ同等のパターンを転写できた。レジストパターンと転写パターンのピッチとそのバラツキを解析したところ、パターン転写前後ではほぼ同じ値が得られ、ピッチは 81 nm、ピッチバラツキは C.V. 値で 1.6% 程度であり、高精度な六方配置を実現できた。さらなる狭ピッチパターンの検証が期待される。

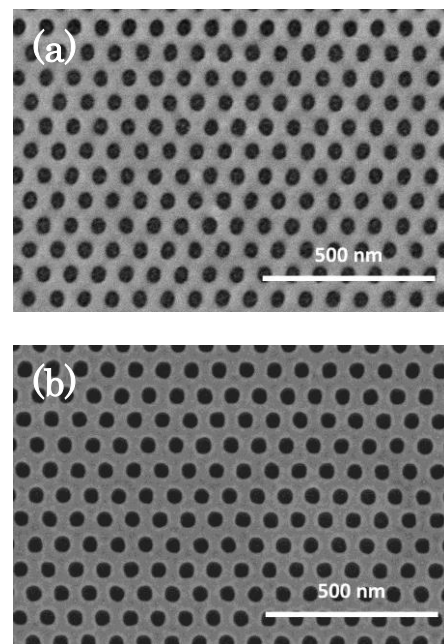


Fig. 1 SEM top views of (a) developed resist pattern and (b) transferred pattern to the C/Si hard mask.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし