

課題番号 : F-14-NM-0098
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : ナノインプリントモールドの作製とナノインプリント材料の転写性評価
Program Title (English) : Nanoimprint mold fabrication for pattern transfer evaluation
利用者名 (日本語) : 伊部 武史
Username (English) : T. Ibe
所属名 (日本語) : DIC 株式会社
Affiliation (English) : DIC Corporation

1. 概要 (Summary)

光ナノインプリントは、ナノ寸法パターンを有する透明なモールドを材料に押圧、露光することにより、現像工程無しにレジストパターンを作製できる、次世代のリソグラフィ技術として注目されている。その応用として、次世代ハードディスクや高輝度LED、半導体など、幅広い応用が期待されている一方で、転写欠陥の低減が最大の課題となっている。当社ではUVインキや紫外線硬化樹脂の設計技術を応用し、ナノインプリント材料を開発、欠陥の極めて少ない転写を実証してきているが、パターン寸法 50nm 以下の微細なモールドでの転写実験を実施できておらず、パターン寸法が転写性に及ぼす効果を検証できていない。本研究では微細パターンモールドを作製し、転写性に及ぼす因子を把握することを目的とする。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ スピンコーター
- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 走査電子顕微鏡
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置

【実験方法】

電子線描画装置 ELS-F125 を用いて、石英製平行平板を微細加工し、モールドを作製した。まず条件出しとして、酸化膜チップを用い、ハーフピッチ 50nm のライン&スペースパターンの作製を試みた。レジストとして gL2000 をスピンコート塗布し、電子線描画、現像、ドライエッチング加工した。石英基板の加工においては、チャージアップ防止剤としてエスペイサーを用いた。加工結果は、各種顕微鏡観察により実施した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

酸化膜チップを用いた条件出しでは、gL2000 をレジストとして、1.0 nA、ドーズ 400~800 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の条件で電子線描画し、低温キシレンで現像することで所望のレジストパターンが得られた。ドライエッチング加工においては、高プラズマ密度・高バイアスの条件ではレジストの損傷が激しかったのに対して、低プラズマ密度・低バイアスの条件では矩形性を維持して加工可能であった (SEM 観察結果: Fig 1 および 2)。今後、作製したモールドを用いて転写性を試験する。

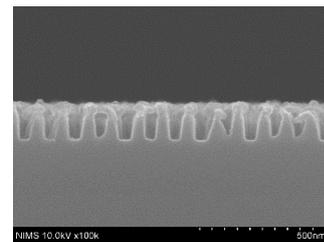


Fig. 1. SEM image after high-power etching process

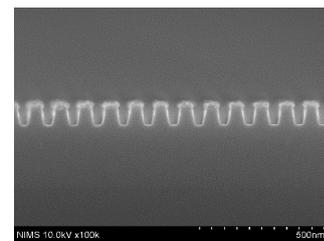


Fig. 2. SEM image after low-power etching process

4. その他・特記事項 (Others)

無し。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

無し。

6. 関連特許 (Patent)

無し。