

課題番号 : F-21-UT-0089
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Si 基板への微細凹凸加工
Program Title (English) : The fabrication of nano-structure on Si substrate
利用者名(日本語) : 鈴木敦志
Username (English) : A. Suzuki
所属名(日本語) : イー・アンド・イー・エボリューション (株)
Affiliation (English) : E&E evolution Co.,Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、Sapphire (Al₂O₃)、フォトニクス

1. 概要(Summary)

ナノインプリント用のマスターモールド作製のノウハウ構築の為、Si 基板上への電子線描画加工を行った。露光条件の最適化及び、電子線レジストと Si のエッチング選択比を最大化するための検討を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置(F-7000S-VD02)

【実験方法】

Si 基板上に ZEP520A を塗布し、dose 105 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ にて露光を実施。描画パターンはピッチ 3000 nm、 ϕ 800 nm の三角格子パターンである。レジストパターン形成後、当社が保有している装置を用いてフッ素系ガスにてドライエッチングを行い、Si 表面に凹凸加工を施した(Si マスターモールド)。

その後、上述の Si を型としてポリジメチルシロキサンを用いた転写型を作製した(レプリカモールド)。

さらに、ナノインプリントプロセスにて当該レプリカモールドから UV 硬化レジストを塗布した Si 基板にパターン転写を行い、その形状を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

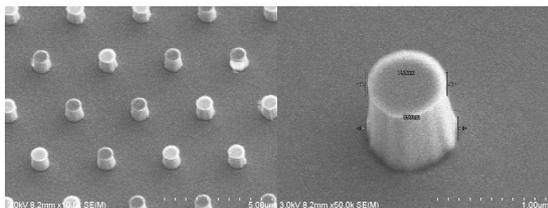


Fig. 1 SEM images of Si master-mold wafer

Si 基板上に凹凸加工を施した後に当社が保有している走査型電子顕微鏡にて評価した結果を Fig. 1 に示す。

ϕ top:750 nm, ϕ bottom:850 nm, height:500 nm のピラーとなった。

実験方法に示した手順に従って、別のSi基板上にナノインプリントを施した後のSEM像を Fig.2 に示す。

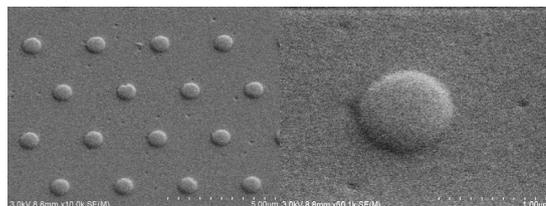


Fig. 2 SEM images of patterned UV-resist on Si

Si 上のレジスト形状は ϕ :800 nm, height:100 nm 程度となった。Si マスターモールドの形状と比較すると height が極端に低くなった。

レプリカモールド作製時の不具合が主因と考えられる。Si マスターモールド・レプリカモールド間の離型性に問題がある可能性があり、次ロットにてこの対策を行いながら試作を実施する予定である。

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。