

課題番号 : F-20-UT-0051
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : sapphire 基板への微細凹凸加工
 Program Title (English) : The fabrication of nano-structure on sapphire substrate
 利用者名(日本語) : 鈴木敦志
 Username (English) : A. Suzuki
 所属名(日本語) : E&E evolution(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)

sapphire (Al₂O₃)基板を用いたフォトニック結晶やモールド作製のための基礎検討として、sapphire 上への電子線露光条件の最適化及び、電子線レジストをマスクとした場合のドライエッチングプロセスの確立を目指す。

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】

sapphire 基板表面にサブミクロンスケールピッチの凹凸加工を施すべく、レジスト塗布条件を含めた露光条件の最適化実験を行った。レジストの厚みは 400nm である。描画パターンはピッチ 400nm , デューティー比 0.5 の Line&Space にて検証を行った。ドライエッチングは自社で行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

sapphire 基板へ直接パターン描画を行うためには、レジストの濡れ性向上のための界面活性剤及び導電性確保のためにエスペイサーの塗布が必須であることが判明した。

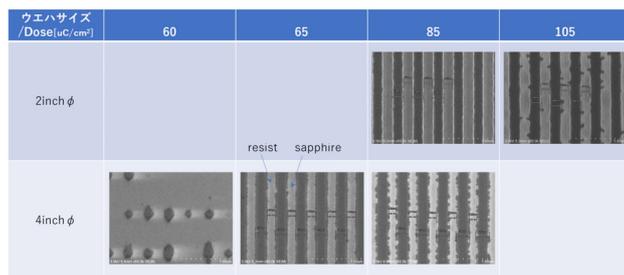


Fig.1 SEM images of the resist pattern after EB exposure and development.

さらに描画する基板の大きさと最適ドーズにも大きく違いがあることも新たにわかった。

Fig.1 の結果より 4inch ウエハは 65[$\mu\text{C}/\text{cm}^2$]、2inch ウエハは 85[$\mu\text{C}/\text{cm}^2$]のドーズ量にて所望のパターン形状が得られた。最適ドーズ量に差が発生する原因は現在のところ不明である。

さらに、上記サンプルに対して BCl₃ ガスを用いたドライエッチングを施した後の断面 SEM 像を Fig.2 に示す。

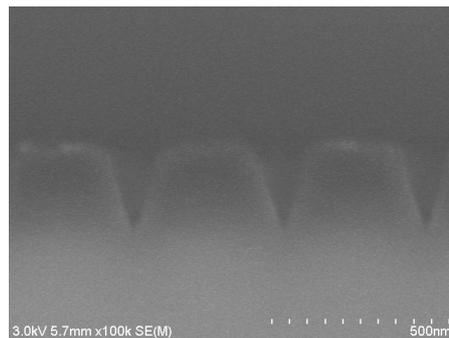


Fig.2 SEM image of the cross-sectional view of the sapphire after dry etching.

現状でのエッチング深さは 180nm 程度まで達することを確認した。

エッチングで発生するテーパー角の調整・及びマスク材との選択比向上に向けた検討を今後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。