

課題番号 : F-16-TU-0100
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : レジスト材料の性能評価
Program Title(English) : Evaluation of resist materials for semiconductor and image sensor application
利用者名(日本語) : 土橋 徹、薬師寺 隆
Username(English) : T. Tsuchihashi, T. Yakushiji
所属名(日本語) : 富士フイルム株式会社
Affiliation(English) : FUJIFILM Corporation

1. 概要(Summary)

半導体プロセス技術の高度化により、リソグラフィ性能だけでなく、後工程(エッチング、イオン打ち込みなど)への対応も求められている。これらは実デバイスに近い条件での評価が必要である。前記を可能とするため、弊社レジスト材料を用いて、以下の加工検討を行った。

- (1) SiN 基板の作製とレジスト性能評価
- (2) エッチング耐性評価
- (3) イオン打ち込み耐性評価

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- (1) 住友精密 PECVD 装置
- (2) DeepRIE 装置#4
- (3) 中電流イオン注入装置

【実験方法】

(1) SiN 基板の作製とレジスト性能評価

温度 250°C、350°C の 2 条件で、8 インチ Si 基板上に SiN1000 Å を成膜した。基板を弊社に持ち帰り、分光エリプソメーターで膜特性を評価し、併せて、以下の流れでリソグラフィ性能を評価した。①ヘキサメチルジシラザン処理(密着補助)、②レジスト塗布、③i 線露光で 1µm 角パターン露光、④2.38%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液で現像、⑤加熱処理、⑥電子顕微鏡観察。

(2) エッチング耐性評価

弊社より 1µm 角のレジストパターンを形成した基板を持ち込み、以下条件でエッチング処理を行った。処理済み基板の形状を弊社の電子顕微鏡で観察した。

- (a)デポ: C₄F₈(200sccm)、パワー(2200W)、2.5 秒
 - (b)エッチング: SF₆(450sccm)、パワー(2200W)、7.5 秒
- (3) イオン打ち込み耐性評価

レジスト材料を塗布した基板を持ち込み、以下条件で処理を行った。弊社に持ち帰り、打ち込み深さを評価した。

加速電圧: 150keV、ドーズ量: 5 × 10¹⁵、10 × 10¹⁵ (個/cm²) の 2 条件、使用基板: BareSi、レジスト膜厚違い 3 条件(270nm、500nm、700nm)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

(1) SiN 基板の作製とレジスト性能評価

作成したSiN基板の光学特性(n,k)、膜厚均一性は、250°C、350°Cのいずれも実デバイス上に形成される層と同程度の特性を有していた。また、両条件とも、**良好な**リソグラフィ性能が確認された。

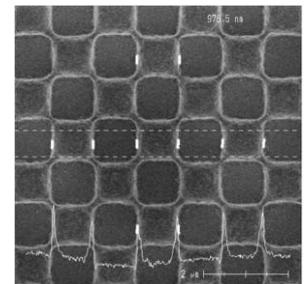


Fig. 1 1µm square dot pattern on SiN substrate.

(2) エッチング耐性評価

電子顕微鏡による形状観察の結果、レジストパターンへのダメージが無いにもかかわらず、1µm 以上の深さのSi エッチングが可能なが確認された。ただし、等方エッチングとなっていたため、条件の調整が必要である。

(3) イオン打ち込み耐性評価

打ち込み深さの解析を試みたが、顕著な信号が観察されず、打ち込み能評価は断念した。

4. その他・特記事項(Others)

東北大学様の装置を利用することで、前記目的の評価が可能となった。ご支援頂いた東北大学微細加工 PF 関係者の皆様に深く感謝する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。