

課題番号 : F-21-NM-0084
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : SiO₂ の CHF₃ ガスによるドライエッチングレートに与えるフォトレジスト塗布された基板の影響
Program Title (English) : Impact of photoresist-coated wafer on dry-etching rate of SiO₂ by CHF₃ gas
利用者名(日本語) : 島久、佐藤暖、松尾拓真、米澤雅陽
Username (English) : H. Shima, D. Sato, T. Matsuo, and M. Yonezawa
所属名(日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、膜加工・エッチング、分析

1. 概要(Summary)

ドライエッチングによりレジストパターンから薄膜や基板へ構造を転写する工程は、リフトオフとともに、エレクトロニクスデバイスの多様な構造を実現するために重要な工程の1つである。ドライエッチングのレート(ER)はプロセスガスと加工する基板材料の組み合わせに依存するが、さらに、同一の組み合わせであっても、エッチング装置のチャンバー内部の状況や基板表面の炭素汚染物質・自然酸化物等の影響を受けるため、信頼性の高いドライエッチング工程の構築には、ER に影響する要因を抽出しておくことが不可欠である。今回、SiO₂ を CHF₃ ガスでドライエッチングする際の ER に与えるフォトレジストの影響について調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、多目的ドライエッチング装置(CCP-RIE)、自動エリプソメータ

【実験方法】

膜厚 100 nm の熱酸化膜が堆積されたシリコン基板(SiO₂/Si 基板、10~15 mm 角程度の小片または 3 インチ)を多目的ドライエッチング装置を用いて CHF₃ ガスでドライエッチングし、自動エリプソメータで SiO₂ の残量を測定して ER を求めた。ドライエッチングの条件は RF パワー 100 W、ガス流量 50 SCCM、プロセス圧力 3 Pa である。小片基板のみの場合(条件 A)、3 インチ基板のみの場合(条件 B)、および、フォトレジスト(PR) AZ5214E を塗布して高速マスクレス露光装置による露光と現像を行った 3 インチ基板 2 枚を小片と一緒に処理した場合(条件 C)について比較した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に条件 A~C のそれぞれの場合における SiO₂ の ER を示した。条件 A と B を比較すると、基板サイズの増大に伴って ER が低下している。条件 C で用いた PR を塗布した 3 インチ基板は、基板上的殆どの領域が PR で被覆されているが、条件 C でも ER が低下した。この結果は、SiO₂ の面積と同様に、基板上的 PR で被覆された領域も ER に影響を与える要因となることを示している。ER の低下は最大で 8 % 程度であるが、小片で算出した ER をもとにドライエッチングを行う場合、この特性を考量してエッチング時間を設定する必要があることが分かった。

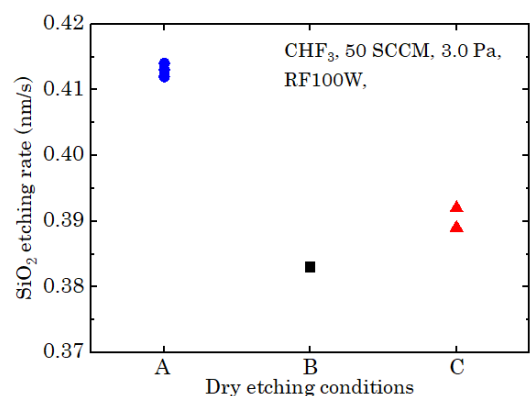


Fig. 1 Variation of SiO₂ etching rate in the dry-etching process using CHF₃ gas.

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。