

課題番号 : F-19-AT-0020
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Si、SiN 膜に対する SiO₂ 高選択比エッチング
 Program Title (English) : Selective etching of SiO₂ against SiN and Si
 利用者名(日本語) : 石濱晃
 Username (English) : A. Ishihama
 所属名(日本語) : 株式会社エルテック
 Affiliation (English) : LTEC. Co. Ltd.
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、シリコン酸化膜、高選択比

1. 概要(Summary)

シリコン酸化膜のドライエッチングにおいて、シリコンとの高選択比ドライエッチングプロセスは半導体デバイス製造プロセスにおいて広く用いられている。その多くは安全対策が必要な添加ガスを含む多元系ガスを用いたプロセスである。本検討では、これらの状況を踏まえ解析技術への応用を目的に毒性が少なく汎用性の高いガス種を用いた ICP エッチング装置で低 ICP パワー下での対シリコン窒化膜及びシリコンに対して高選択が得られるシリコン酸化膜エッチングプロセスの検討を行ったので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- 多目的エッチング装置(ICP-RIE)
- 触針式段差計
- プラズマ CVD 装置(TEOS/SiO₂)
- プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)

【実験方法】

シリコンウエハー上に TEOS 酸化膜或はシリコン窒化膜をプラズマ CVD 装置で成膜したサンプル及びシリコンウエハーを短冊状に切り出し、部分的にカプトンテープでマスキングしたサンプルを用いた。エッチングレートはエッチング後の試料のエッチング領域と非エッチング領域の段差を接触式段差計で測定した結果から算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

検討には CHF₃+Ar に C₄F₈ を添加した 3 元系のガスを用いた。C₄F₈ は被エッチング物の表面に CF 系のポリマーを形成しエッチングを抑制する作用がある。酸化膜のエッチングの場合には膜中からの酸素とカーボンとの反応によりポリマーの形成が抑制される結果、酸化膜のエッチングは進行する。一方、酸素を含まない膜の場合にはポリマーの形成によりエッチング速度は抑制されることにより、高い選択比が得られると考えられている。

Fig. 1 には ICP パワーと TEOS 酸化膜、シリコン窒化

膜、シリコンのエッチングレート及び選択比との関係を示した。

ICP パワーが低い領域ではシリコン窒化膜のエッチングレートは一定値を示し、ICP パワーが 70W 以上でエッチングレートの増大が見られた。一方、TEOS 酸化膜のエッチングレートは 50 W 付近から立ち上がった。その結果、TEOS 酸化膜とシリコン窒化膜の選択比は ICP パワーが 20-60 W の範囲で 4-5 の値を示した。ICP パワー 50 W において Si との選択比を測定した結果 8.6 と対シリコン窒化膜の選択比よりも高い値を示した。

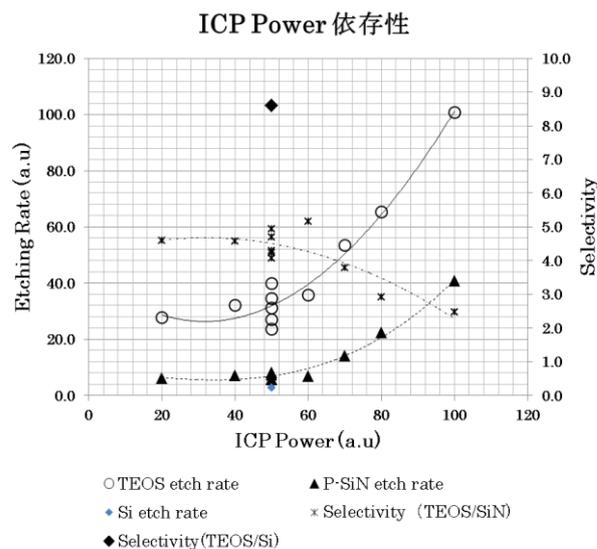


Fig. 1 Effect of ICP power on etching rate and selectivity.

4. その他・特記事項(Others)

本検討を進めるにあたり、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 TIA 推進センター 共用施設ステーションステーション長 多田博士、コーディネータ 有本博士、赤松博士、佐藤様、中島様、鈴木様には有益なご助言をいただいたことを感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)なし。

6. 関連特許(Patent)なし。