

課題番号 : F-18-AT-0006  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : IC 解析  
 Program Title (English) : Analysis of Integrated Circuits  
 利用者名(日本語) : 石濱晃  
 Username (English) : Akira. 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, 成膜・膜堆積, シリコン酸化膜, 高選択比

### 1. 概要(Summary)

シリコン酸化膜の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、解析技術への応用を目的に安全性が高く汎用的なガス種を用いた対シリコン窒化膜に対して高選択シリコン酸化膜エッチングプロセスの開発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 薄膜堆積装置 (SiN)

#### 【実験方法】

シリコンウエハー上にシリコン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)

予備検討で CHF<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, Ar, O<sub>2</sub> の中から CHF<sub>3</sub>+Ar ガス系が高選択シリコン酸化膜エッチングには有効であることが分かり、この2元系ガスで検討を行った。Fig. 1 にはシリコン酸化膜とシリコン窒化膜のエッチングレートに与える Ar と CHF<sub>3</sub> 流量比の影響を示した。Ar 流量比 60~80 % の領域で安定したエッチングレートが得られ、Ar 流量比が 90 % に向かってシリコン窒化膜のエッチングレートの低下が見られ、デポ物によるエッチング抑制が始まっていると考えられた。以後の検討では Ar 流量比 80% で行うこととした。

Fig. 2 にはエッチングレートに与える ICP パワーの影響を示した。シリコン酸化膜の ICP パワーの増大と共に

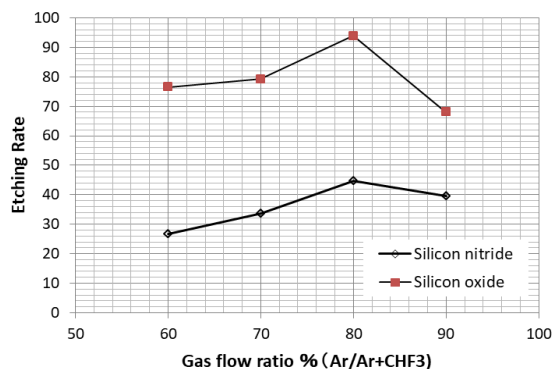


Fig.1 Affect of Gas flow ratio on etching rate

エッチングレートは減少した。一方、シリコン窒化膜は ICP パワーがある値を超えるとほぼ一定値を示した。その結果 シリコン酸化膜とシリコン窒化膜の選択比は ICP パワーに対して極大値を示すことが分かった。

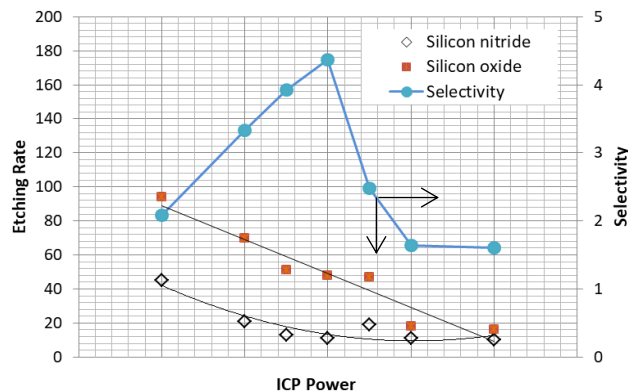


Fig.2 Affect of ICP Power on etching rate and Selectivity

### 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。