

課題番号 : F-14-NU-0099
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 新規ガスによるエッチングプロセスの開発「新規ガス3の性能評価」
 Program Title (English) : Development of etching process by novel gas: Characteristics evaluation of novel gas (3)
 利用者名(日本語) : 松本裕一
 Username (English) : H. Matsumoto
 所属名(日本語) : 日本ゼオン株式会社 総合開発センター
 Affiliation (English) : Zeon Corporation, Research & Development Center

1. 概要(Summary)

ULSI(大規模集積回路)の微細化・高集積化に伴いその製造工程に用いられるプラズマエッチングプロセスへの要求は高まっている。例えば、加工精度はパターンサイズの10%以下とされており、今後は1 nmといった原子レベルでしか加工のズレは許容されない。そのため、プラズマエッチングプロセスの制御、つまりプラズマ中のイオンやラジカルの組成や量の制御が重要となる。これら制御パラメータはプロセスガスの分子構造に大きく依存していることから、要求されるエッチング特性を実現するには最適なガスの分子構造をデザインし、各種半導体材料のエッチング特性を知る必要がある。本研究では、開発した新規プロセスガスの解離反応およびエッチング特性を調べた。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

二周波励起プラズマエッチング装置

・実験方法

比較用のガスとして絶縁膜のエッチングに使用されるハイドロフルオロカーボンガスに注目し、絶縁材料であるSiO₂とSiNのエッチング特性を調べた。ハイドロフルオロカーボンを二周波励起プラズマエッチング装置へ導入し、分光エリプソメトリー法によりプラズマプロセス後の膜厚変化を測定し、エッチング速度を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1にCH₂F₂/Arプラズマ中のSiO₂とSiNのエッチング速度のRFパワー依存性を示す。RFパワー100W以下では両材料においてフルオロカーボン膜の堆積が支配的となり、エッチングは起こらなかった。RFパワー150WではSiNに対するSiO₂の選択比は6.5を得ることができた。これは、SiO₂膜中のO原子がフルオロカーボン膜中

のC原子と反応することで、実効的なフルオロカーボン膜の堆積速度がSiNに比べ遅いことに起因している。つまり、RFパワー制御つまりイオンエネルギーを高精度に制御することで高選択比エッチングプロセスが達成できることがわかった。

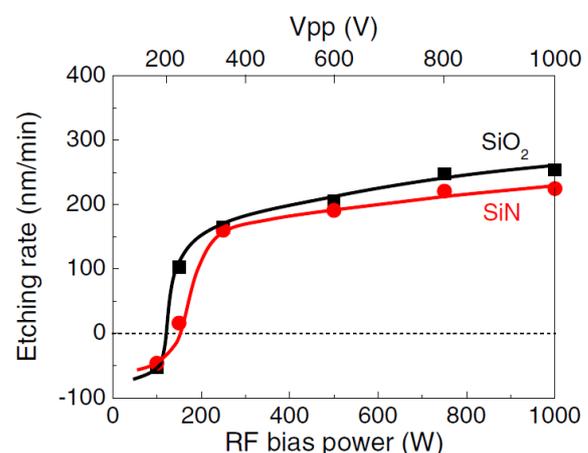


Fig. 1 Etching rate as a function of a RF bias power.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 堀勝(名古屋大学大学院工学研究科)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Kondo, M. Hori, et al., Japan. J. Appl. Phys. **54** (2015) 40303.
- (3) Y. Kondo, M. Hori, et al., The 10th Asian-European International Conference On Plasma Surface Engineering, P1-43 (2015).

6. 関連特許(Patent)

なし。