

課題番号 : F-14-NU-0097
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1の性能評価」
Program Title (English) : Development of etching process by novel gas: Characteristics evaluation of novel gas (1)
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、プラズマ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、ガスの構造および分子中に含まれる元素組成等が電荷交換衝突による解離性電離への影響を調べた。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、プラズマ中のイオン種を四重極質量分析装置により解析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1に $\text{CH}_2\text{F}_2/\text{Ar}$ プラズマ中の正イオンの質量スペクトルを示す。スペクトル内には Ar^{2+} 、 CH_2F^+ 、 $^{36}\text{Ar}^+$ 、 Ar^+ 、 CHF_2^+ のそれぞれに起因する信号が20、33、36、40、52 m/zに現れた。結果より、 $\text{CH}_2\text{F}_2/\text{Ar}$ プラズマにおける主要な正イオンは CH_2F^+ 、 Ar^+ 、 CHF_2^+ であり、電離電圧が13.8eVと比較的低い CH_2F_2 は支配的ではないことがわかった。また、 CH_2F^+ と CHF_2^+ はそれぞれC-F結合と

C-H結合の電子衝突による解離性電離によるものであることが示唆された。

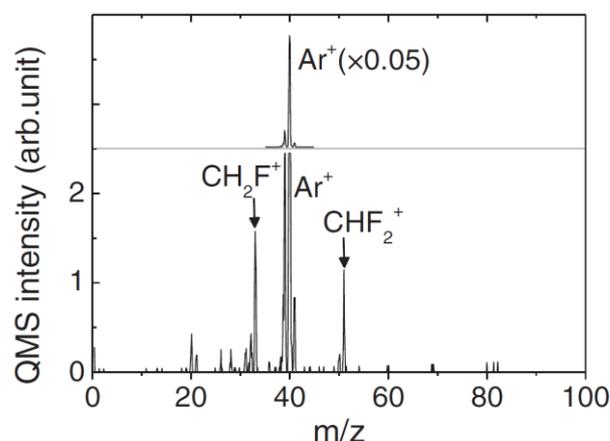


Fig.1 Positive ion mass spectra for $\text{CH}_2\text{F}_2/\text{Ar}$ plasma.

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., Japanese. J. Appl. Phys. **54** (2015) 40301.
- (2) Y. Kondo, M. Hori, et al., J. Phys. D: Appl. Phys. **48** (2015) 045202.

6. 関連特許(Patent)

なし。