

課題番号 : F-14-NU-0115
利用形態 : 技術相談
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
Program Title (English) : Development of etching process using new gases
利用者名(日本語) : 大岩徳久
Username (English) : T. Ohiwa
所属名(日本語) : 株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社
Affiliation (English) : Toshiba Corporation, Semiconductor & Storage Products Company

1. 概要(Summary)

超大規模集積回路(ULSI)製造工程における SiO_2 等の層間絶縁膜のプラズマエッチングプロセスにおいては、ULSIの微細化に伴い、加工形状の数 nm オーダーの高精度での制御、被エッチング材料に対する下地材料およびマスク材料ジスタ同士を接続する SiO_2 コンタクトホールを選択比獲得、マスク材料であるフォトレジストに発生する表面ラフネスの抑制といったことが課題となっている。特にフォトレジスト表面にラフネスが発生した場合、同時にパターン崩れといった現象も発生してしまうため、ULSIの製造工程においては、プラズマエッチング中に発生する表面ラフネスを抑制することが重要となる。

本研究では絶縁膜のエッチングに使用されるフルオロカーボンガスに注目し、従来使用されるフルオロカーボンガスの構造および分子中に含まれる元素組成等を変化させた「新規代替フルオロカーボンガス: $\text{C}_3\text{H}_2\text{BrF}_3$ 」を開発・導入することで、上記の問題の解決を試み、 $\text{C}_3\text{H}_2\text{BrF}_3$ ガスを用いた絶縁膜のエッチングメカニズムの解明を主眼に研究を進める。

本研究では二周波励起プラズマエッチング装置を用いて $\text{C}_3\text{H}_2\text{BrF}_3$ ガスの SiO_2 エッチング特性を評価した。ガス構造中の Br の効果を評価するために、同様に水素を含む C_5HF_7 ガスを用いて同様に評価を行った。

両ガスともに SiO_2 エッチングレートは同程度となり、フォトレジスト表面に発生するラフネスは抑制されている結果となった。エッチング後のフォトレジスト表面を X 線光電子分光法(XPS)を用いて評価した。XPS による評価から C_5HF_7 ガスを用いた場合はフォトレジスト表面にフルオロカーボン膜は厚く堆積しており、 $\text{C}_3\text{H}_2\text{BrF}_3$ ガスを用いた場合はフォトレジスト表面に堆積するフルオロカーボン膜は薄く、C-Br 結合が形成されている結果となった。

以上のことから、 C_5HF_7 ガスを用いた場合ではフォトレジスト表面にフルオロカーボン膜が厚く堆積することで、フ

ォトレジスト表面に形成されるラフネスが抑制されることが考えられる。一方、 $\text{C}_3\text{H}_2\text{BrF}_3$ ガスを用いた場合はフォトレジスト表面に C-Br 結合が形成されることでフォトレジスト表面に形成されるラフネスが抑制されることが考えられる。

2. 実験(Experimental)

< 技術相談のため概要のみ記載。以下、空欄。 >

3. 結果と考察(Results and Discussion)

< 技術相談のため概要のみ記載。以下、空欄。 >

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。