

課題番号 : F-14-NU-0106
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : DC 重畳エッチング表面の解析
Program Title (English) : Surface analysis in DC imposed etching process
利用者名(日本語) : 大矢 欣伸
Username (English) : Y. Ohya
所属名(日本語) : 東京エレクトロン宮城株式会社
Affiliation (English) : Tokyo Electron Miyagi Limited
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、プラズマ、SiC、XPS

1. 概要(Summary)

大規模集積回路製造における絶縁膜のプラズマエッチング工程では、被加工材料と下地材料との選択比の向上が重要な課題の一つである。弊社では、これを解決する一つの手法として、ウェハに対向する上部電極への DC 重畳機構を開発した。今回、DC 重畳がプラズマ表面反応に及ぼす影響を調べるために、ラジカル計測多目的プラズマプロセス装置で各種表面解析を実施した。また、それと並行して、プラズマ中の電子やイオン、ラジカルの密度計測も実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置

【実験方法】

上部電極に VHF(60 MHz)を、ウェハが載置される下部電極には RF(13.56 MHz)の高周波電圧をそれぞれ印加した。また同時に、上部電極に DC 電圧を-1200 V まで印加した。電極間距離は 35 mm に固定し、下部電極を 20°C に設定した。また、 $c\text{-C}_4\text{F}_8$ と N_2 , Ar の流量をそれぞれ 10、100、800 sccm とし、プロセス圧力を 5.3 Pa にして放電させた。プラズマエッチング後の SiC 表面の元素組成比を X 線光電子分光法により解析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は、VHF パワーおよび RF パワーをそれぞれ 800 W と 1500 W に固定し、DC 電圧のみを変化させた際の SiC 表面組成の結果である。DC 重畳により C1s の強度は大きく増加する一方、Si2p の強度が低下することがわかった。この原因の一つに、DC 重畳による SiC 表面上へのフルオロカーボン(FC)膜の堆積の促進が挙げられる。つまり、DC 重畳エッチングプロセスは FC 膜の堆積

膜厚の高精度制御が可能であり、マスク材料と被加工材料、下地材料の選択比の向上が期待できるプロセスであることが示唆された。

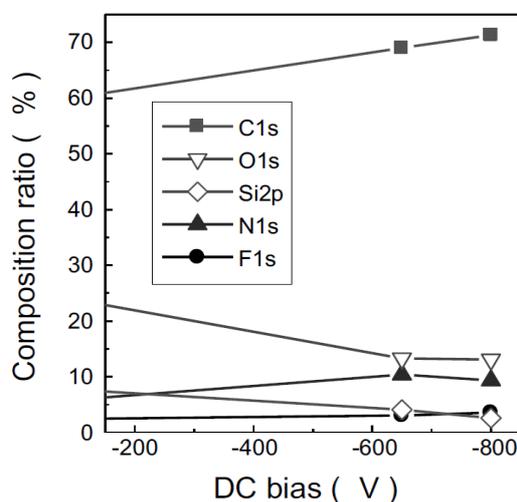


Fig. 1 Composition ratio of SiC film as a function of DC bias.

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者：堀勝(名古屋大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

特許第 5714048 号、東京エレクトロン株式会社