

課題番号 : F-16-NM-0041
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ALD-Al₂O₃ 膜の選択成長
 Program Title (English) : Selective deposition of ALD-Al₂O₃
 利用者名(日本語) : 秋山 浩二
 Username (English) : Koji Akiyama
 所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社
 Affiliation (English) : Tokyo Electron Limited

1. 概要(Summary)

バックエンドプロセスにおいてエッチング時のストッパーとしてALD膜の利用を検討するため、基板積層材料であるLow-k膜(SiCHO)およびCu膜上にALD-Al₂O₃(アルミナ)の成膜を検証した。この際に、Cu上にはアルミナ層のマスクとなるような有機層を形成して実施し、Low-k膜との成膜の選択性を確認し、また、アルミナの除去性も検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- 原子層堆積装置

【実験方法】

評価サンプルとしてLow-k膜、およびCu膜をSi基板上に成膜したブランケット膜のチップサンプル上に原子層堆積装置にてアルミナ層を形成した。このとき、Cu上にはALDのマスクとなるような有機層を形成した場合と形成しない場合のサンプルを作成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Cu上に有機層を形成する条件をいくつか設定し、Low-k膜上に比べ、アルミナの成膜レートの比がどのように変化するかを検証した(Fig.1)。アルミナの成膜量はXPSのAl2pピーク強度面積で代用した。

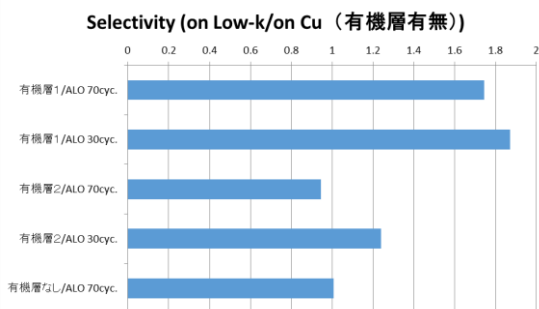


Fig.1 Al₂O₃ deposition selectivity calculated by Al 2p peak area of XPS.

結果的にアルミナの成膜サイクルにかかわらず、適当な有機層でCu上を被覆することでアルミナの成膜レートが変動することがわかった。また、選択比が高い条件(有機層1)においてアルミナのインキュベーションがあるとしても少なくとも30サイクル以下の段階であることもわかる。

この実験においては、同時に銅配線とLow-k絶縁部が交互に表面に存在するようなパターンサンプルについても同様な条件でアルミナ成膜を実施したが、アルミナの成膜選択性は確認できなかった。

次に、のちの工程を想定して、こうして成膜した有機層を除去することも検討した。一般的にアルミナは酢酸には溶解しないが、氷酢酸に浸漬→水洗、という工程を繰り返すことで徐々に除去されることを別途確認したので、アルミナおよび有機層を一度に酢酸で除去できるか検討した。

Fig.2にCu上に有機膜1を成膜し、さらにアルミナ70サイクルを成膜したサンプルについて氷酢酸浸漬→水洗の処理の回数を振った場合Cu2pの変化を示す。この結果から、適当な回数の酢酸処理を実施することで有機層ならびにアルミナ層が除去されCu表面が現れてくることがわかった。

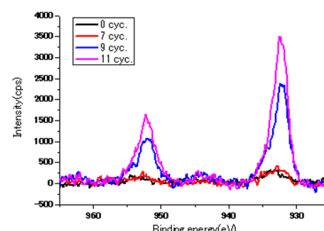


Fig.2 XPS profile of Cu 2p with CH₃COOH treatment.

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。