

課題番号 : F-15-NM-0036
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : バックエンド工程への ALD プロセス適用の検討
 Program Title (English) : Study of ALD process for BEOL application
 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 Ltd.

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 (Atomic Layer Deposition) 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) の成膜が可能かどうかを検証した。

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層装置にてアルミナ層を形成した。このとき、適切にアルミナの積層が実現するか不明だったため、以下の表のようにアルミナの成膜温度、積層サイクルをふった条件で実験を実施した。表面処理とは表面エネルギーを変化させるための薬液処理でこれを 2 種 (処理 A と B)、ALD 温度は室温、50℃、80℃、100℃、200℃、サイクル数は 50 回および 100 回で実施している。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

はじめに温度 80℃、および 100℃、サイクル数 100 回の条件にて処理し、XPS にて Al のデポ状態を検証した。Al のスペクトルを Fig.1 に示す。どちらにもアルミナは成膜された。

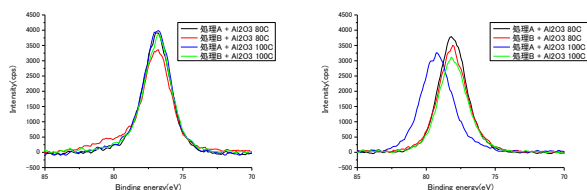


Fig.1 XPS profiles of Al₂p. (left : on Cu blanket film, right : on low-k film)

次に温度 50℃、200℃、サイクル数 100 回の条件にて処理し、XPS にて Al のデポ状態を検証した。Al のスペクトルを Fig.2 に示す。

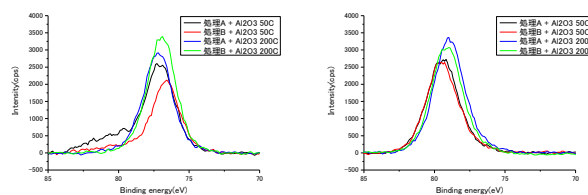


Fig.2 XPS profiles of Al₂p. (left : on Cu blanket film, right : on low-k film)

ここで、アルミナの成膜温度を下げた場合、表面処理 B において Cu 上の Al の強度が落ちる傾向が顕著になったので、更にこの傾向が見られるかどうかを確認するために、ALD 温度を室温に下げ、サイクル数も 50 回と 100 回で検証した。XPS の測定結果を Fig.3 に示す。Cu 上と Low-k 上で Al のピーク強度が小さくなり、Cu 上の Al のピーク位置が低エネルギー側にシフトした。これは、Cu 上の Al のチャージアップが小さくなったため、より金属的な膜として成膜されていると推定される。

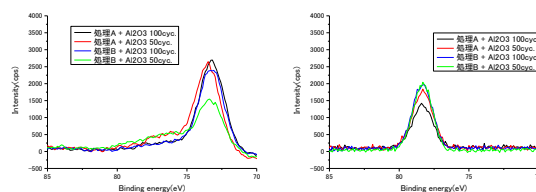


Fig.3 XPS profiles of Al₂p on r.t. condition (left : on Cu blanket film, right : on low-k film) and X-SEM observation.

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。