

● TOF-SIMS による Cu-CMP 後洗浄したウェーハ表面評価

TN165

Surface analysis of wafers after post Cu-CMP cleaning by Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry (TOF-SIMS)

[概要]

Cu-CMP(Cheical Mechanical Polishing)とは層間絶縁膜の配線溝に成膜された Cu を研磨して埋め込みを完成させるプロセスです。CMP に用いられた砥粒や研磨された Cu イオンを後洗浄により除去します。後洗浄液には残渣除去のための溶剤、Cu 膜の酸化を抑えるための保護膜剤(防錆剤)など様々な成分が添加されています。そこで、ウェーハ表面の添加剤を把握することにより、より効果の高い後洗浄液の開発や後洗浄工程の検討につなげることができます。この評価に TOF-SIMS が威力を発揮します。

[事例]

1. マスペクトル測定

Cu の防錆剤としてよく知られているベンゾトリアゾール(BTA)を用い、洗浄を行ったウェーハを測定しました。その結果 BTA 由来のフラグメントイオンの他、BTA と Cu からなるイオンが検出されました(Fig.1)。これにより防錆剤である BTA が Cu 表面に存在していること、またそれが Cu と結合していることが分かりました。

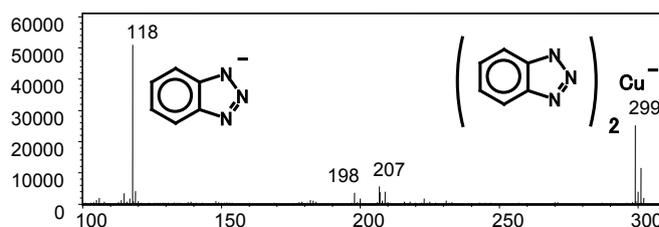


Fig.1 Negative イオンマスペクトル

2. BTA 濃度変化、経時変化

洗浄条件を変えて3種類のウェーハを作成しました。さらに経時変化にも着目しました(n=2)。

- ① : BTA 濃度高
- ② : BTA 濃度低
- ③ : BTA 濃度高→酸洗浄

Fig.2 は BTA 由来のフラグメントイオンのカウント数を基板由来の Cu で規格化したグラフです。

その結果、以下のことが分かりました。

- 低濃度でも高濃度の場合と同程度の高い BTA 強度が得られた。
- 酸洗浄によって BTA-Cu 膜がエッチングされていることが示唆される。
- 経時変化によりどの試料も BTA 由来フラグメントイオン強度が弱くなっている。

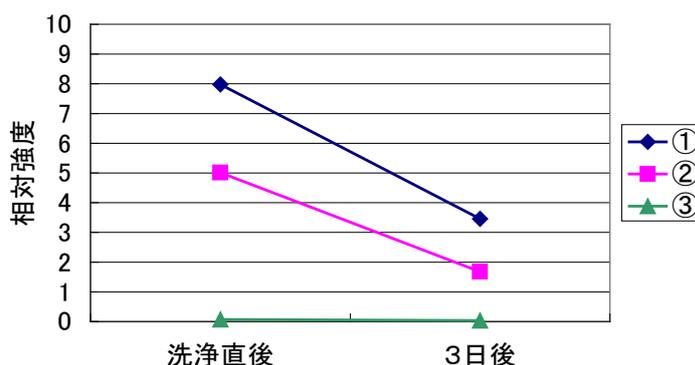


Fig.2 (C₆H₄N₃)₂Cu 相対強度

このように Cu-CMP 後洗浄を行ったウェーハを TOF-SIMS で測定することにより、ウェーハ上での添加剤を確認することができ、また相対的な比較をすることが可能です。