

課題番号 : F-17-AT-0008
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半導体材料の表面状態変化の測定及び評価
Program Title (English) : Evaluation of changes of semiconductor materials
利用者名(日本語) : 下田享史, 根岸貴幸, 東野誠司
Username (English) : T. Shimoda, T. Negishi, S. Tono
所属名(日本語) : 株式会社トクヤマ
Affiliation (English) : Tokuyama Corporation
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、膜加工・エッチング、FIB

1. 概要(Summary)

半導体製造プロセスにはレジスト現像、洗浄、乾燥など薬液を使用する工程が含まれる。薬液で処理する際、半導体材料の形状、膜厚、物性値変化等が生じると、その後の製造プロセスだけでなく、デバイス性能、信頼性にも大きな影響を及ぼす。そのため、薬液が半導体材料に与える影響を正確に把握することは、薬液開発において極めて重要である。開発した薬液が金属薄膜に及ぼす影響を把握するため、処理前後の膜厚を TEM で測定したところ、界面部分が不明瞭となり正確な膜厚を評価することができなかった。この問題について調査したところ、FIB 加工時のダメージが原因であることが分かった。今回、加工ダメージの除去が可能な FIB 装置を用いてサンプル加工を行い、その効果进行评估したので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

集束イオンビーム加工観察装置(FIB), イオンコーター(FIB 付帯)

【実験方法】

Si ウェハ上に熱酸化膜(1000 Å)を形成した後、スパッタ法で金属薄膜(膜種非開示)を成膜し、これらを 5×5 mm のサイズにダイシングした。金属薄膜の膜厚を TEM で測定するため FIB 加工を行った。その際、最終仕上げのダメージ層除去は 5 kV の低加速電圧にて tilt3°、tilt-3° でそれぞれ行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

従来の FIB 装置では in-situ で加工状態を確認することが困難であり、ダメージ層除去が不十分であった。NPF 所有の FIB 装置では鮮明な SIM(イオン励起二次電子顕微鏡)像を観察しながらの加工が容易であり、Fig. 1 に

示すようにダメージ層除去の進行状況を把握することができた。

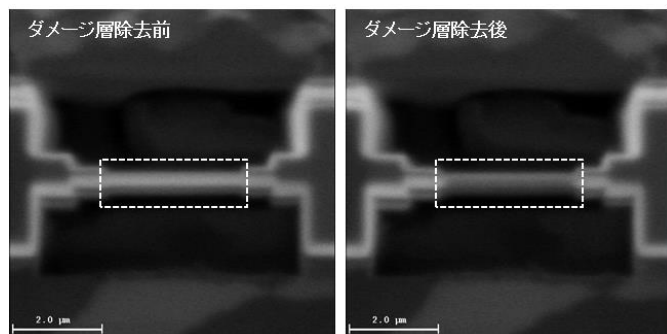


Fig. 1 SIM images of before(left) and after(right) removal of damaged layer.

次にダメージ層除去後の FIB 加工サンプルを TEM 観察した結果を Fig. 2 に示す。これまで界面が不明瞭で膜厚が確認できなかったが、界面が明瞭となり金属膜厚を測定することができるようになった。

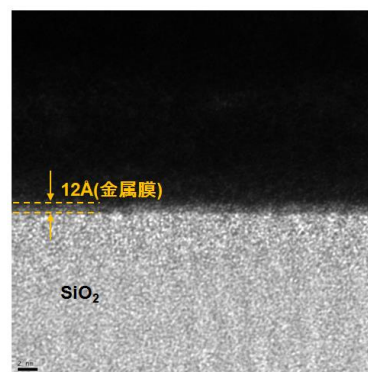


Fig. 2 TEM image of metal film, after removal of damaged layer.

4. その他・特記事項(Others)

FIB 加工でお世話になりました飯竹様(産業技術総合研究所 NPF)に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。