

課題番号 : F-18-AT-0007
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : IC 解析
Program Title (English) : Analysis of Integrated Circuits
利用者名(日本語) : 三木和巳, 石濱晃
Username (English) : Kazumi Miki, Akira Ishihama,
所属名(日本語) : 株式会社エルテック
Affiliation (English) : LTEC. Co. Ltd
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング, 成膜・膜堆積, イオンミリング, RF スパッタ

1. 概要(Summary)

アルゴンイオンミリング法の IC 解析への応用を目的として、配線材料として用いられる Material A 及び B のミリングレートとミリング角度との関係について傾向が見られたので報告する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

アルゴンミリング装置
触針式段差計
スパッタ装置(芝浦)

【実験方法】

シリコンウエハー上に Material A 膜及び B 膜を成膜したサンプルを短冊状に切り出し、部分的にカプトンテープでマスキングした試料を作製した。

ミリングレートはミリング後の試料のミリング領域と非ミリング領域の段差を接触式段差計で測定した結果から算出した。Material A の成膜には芝浦メカトロニクス製の RF スパッタ装置を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に Material A 膜および Material B 膜のミリングレートとミリング角度との関係を示した。

Material A 膜のミリングレートは途中でピークを迎えてその後減少することがわかった。Material B 膜のミリングレートは膜表面に対し垂直入射をミリング角度 0° として、ミリング角度の増加に伴い増加し検討条件内では極大値を示さず単調増加を示した。

同一ミリング条件でも、被ミリング材料の組成や構造によりミリング角度依存性(ミリングレートの極大値を迎える角度)が変化するものと推察される。

イオン照射により入射したイオン及びそのイオンによりはじき出された原子の散乱による衝突カスケード現象により物質表面から原子がスパッタされる。ミリング角度の増大によりカスケードが表面近傍で発生し、ミリングレートは

増大すると考えられている。スパッタ率は入射角が $60^\circ \sim 80^\circ$ くらいで極大値を示し、入射角が更に大きくなると表面にある隣接原子の遮蔽効果により衝突が制限され表面層を通過しにくくなり、スパッタレートは低下する¹⁾。今回検討した Material A はその傾向を示している。

一方、Material B では垂直に近い入射角度で極大値を示しており、入射エネルギーが低いためと考えられた。

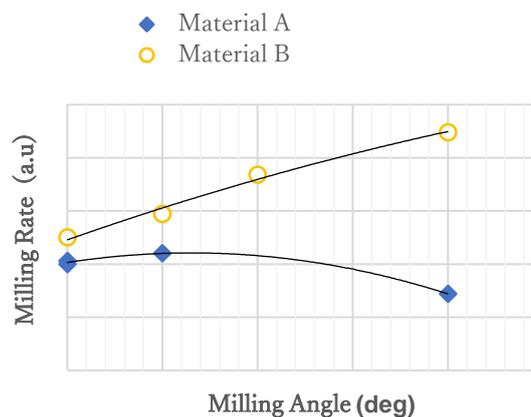


Fig. 1 Milling Rate vs. Milling Angle.

4. その他・特記事項(Others)

本検討を進めるにあたり、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 TIA 推進センター 共用施設ステーションステーション長 多田博士、コーディネータ 有本博士、赤松博士、佐藤様、中島様、鈴木様には有益なご助言をいただいたことを感謝申し上げます。

参考文献

1) T. Hyakutake et al, "Toward Sputtering Analysis for Ion Engine Accelerator Grid," JAXA Special Publication Ion Engine Development Initiatives, pp59-63(2006)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。