

課題番号 : F-20-KT-0019  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : セラミックス薄膜被覆金属基板の疲労寿命特性に関する研究  
Program Title (English) : Investigations on fatigue life of ceramic thin film coated metal substrate  
利用者名(日本語) : 安部正高、金治翔太  
Username (English) : M.Abe, S. Kanaji  
所属名(日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Energy Science, Kyoto Univ.  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、セラミックス薄膜被覆、金属基板、疲労寿命

## 1. 概要(Summary)

半導体技術の高度化、高集積化に伴い、半導体デバイスからの発熱が増加している。しかし、従来の樹脂系基板では熱伝導率が低く、これら発生した熱が十分に放熱されずにデバイス性能の低下や動作不良、さらには発火や破壊につながる危険がある。そこで近年、熱伝導率が高く放熱性能に優れた金属基板が注目されている。これら金属基板では、Al や Cu などの金属基板上にアルミナなどの絶縁薄膜層を積層して用いられるが、回路に流れる電流により繰り返し熱変形を受け、基板が疲労破壊する可能性がある。実使用においてはこれら金属基板の長期耐用性の保証が求められるが、このような金属基板の疲労特性に関する研究はほとんど見られない。そこで本研究では、Cu 基板にアルミナ薄膜被覆を施した金属基板の長時間使用時を想定した疲労寿命特性を究明することを目的とし、実際に作成したアルミナ薄膜被覆 Cu 基板の疲労試験を行い、その疲労寿命特性を明らかにするとともに、従来のガラス基板等で行われていた保証試験の有効性についても検証を行う。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

多元スパッタ装置(仕様 B)

触針式段差計(CR)

### 【実験方法】

多元スパッタ装置を用いて、銅基板(厚さ 2mm、70cm 角)上にアルゴン雰囲気中で出力 300W で 5 時間アルミナ薄膜被覆を施した。また、触針式段差計を用いて膜厚を測定した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜した銅基板上の膜厚を測定した結果を Fig.1 に示

す。計算上は膜厚は約 300nm であり、測定結果からもおよそ 300nm 程度の成膜が確認できた。しかし、当研究では最低でも 3 $\mu$ m 程度の成膜が必要であり、本スパッタ装置では成膜に時間がかかりすぎるという課題が明らかになった。

今後はナノハブ拠点の所有するプラズマ CVD 装置等を利用して目標の膜厚を有するセラミックス薄膜被覆金属基板を作成する予定である。



Fig. 1 Film thickness.

## 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。