

無電解Fe-Ni-B合金薄膜の作製とキャラクタリゼーション

(原題: Preparation and Characterization of Electroless Deposited Fe-Ni-B Alloy Films)

表面処理チーム 山本 貴代, 永山 富男, 中村 俊博

要 旨

Fe-Ni合金は、合金組成に依存してその熱膨張係数 (coefficient of thermal expansion, CTE) が1~13ppm/Kの幅広い値を示す“熱膨張制御合金”であり、Fe含有率50~70wt%の合金(インバー合金)は、低CTE特性を呈する。

半導体デバイスのサーマルマネジメントの必要性から、Fe-Ni合金の活用が注目されており、それら合金薄膜の形成には、無電解めっき法が特に高密度実装において有用である。しかし、無電解Fe-Ni合金めっき薄膜の諸特性についてはこれまで十分に検討されていない。これまで、低CTEインバー合金の組成であるFe含有率55及び64wt%の合金めっき薄膜の諸特性について無電解Ni-B合金めっき薄膜と比較して検討した。本研究では、Fe含有量0~64wt%の幅広い合金組成比のFe-Ni-B膜について、熱応力挙動に及ぼす合金組成の影響を調査した。

無電解Fe-Ni-B合金めっき薄膜の室温から300℃までの加熱・冷却後の σ_{film} 変化を検討した結果、0~10wt% Feの薄膜は、加熱前後で σ_{film} の差は大きく、約700MPaも増大したが、20~64wt% Feの薄膜についてはその増大は僅かに約100MPaであることが判明した。特に、インバー合金組成の無電解Fe-Ni-B合金めっき薄膜は、加熱・冷却後の応力が小さいこと、既報の拡散バリア特性とともに、半導体チップとのCTEマッチングにより、デバイスの熱応力の低減効果についても期待できる。

(本研究は、ECS Transactions, 89(7), pp. 53-64 (2020) に掲載された)