

## 高密度パッケージングのための無電解 Fe-Ni-B 合金薄膜の熱膨張及び熱応力挙動

(原題：Thermal Expansion and Thermal Stress Behavior of Electroless-Plated Fe-Ni-B Alloy Thin Film for High-Density Packaging)

表面処理チーム 山本 貴代, 永山 富男, 中村 俊博

### 要 旨

無電解めっき法は、金属薄膜形成として複数のウエハを並行処理することが可能であり、低コストという利点を有する。

他方、Fe-Ni 合金はそのユニークな熱膨張特性に注目が集まっている。溶製 Fe-Ni 合金の線膨張係数（以下、CTE）は、その Fe 含有量によって CTE を 1～13 ppm/K に調整することができる。Fe 含有率 55～70 wt% の Fe-Ni 合金の CTE は、Fe または Ni の CTE 値、それぞれ 12 ppm/K、13 ppm/K よりも小さく、1～8 ppm/K を示し、「インバー合金」と呼ばれている。そのため、インバー Fe-Ni 合金の CTE をシリコンや他の集積回路パッケージング用の基板材料の CTE と一致させることによって熱応力を低減する可能性が期待されている。しかし、デバイス熱処理時あるいはデバイス高温動作中の無電解 Fe-Ni-B めっき合金膜の熱膨張特性と構造変化は、熱応力の発生と関連付けられて検討されていない。そこで、本報告では、無電解 Fe-Ni-B めっき合金膜を作製し、高温リフローを考慮した 300°C までの膜の熱膨張と応力挙動を調べ結晶構造と関連付けた考察を行った。

無電解インバー Fe-Ni-B 合金めっき膜は、従来の無電解 Ni めっき膜に比べ、CTE が低く、かつ加熱による結晶構造変化も認められなかったため、デバイスの熱応力の低減効果が期待できる。

(本研究は、Journal of The Electrochemical Society, 166, D3238 (2019) に掲載された。)