

## 無電解Fe-Ni-B合金めっき析出に及ぼすグリシン添加の影響

(原題 : Effect of Glycine on Deposition of Electroless Fe-Ni-B Alloy)

表面処理チーム 山本 貴代、永山 富男

### 要 旨

55~70 wt%の鉄 (以下、Fe) 含有量を有する溶製インバー Fe-Ni合金は、低い線膨張係数 (以下、CTE) を示す。したがって、無電解インバーFe-Ni合金めっき膜も、半導体デバイスで使用される半導体チップ及び絶縁基板に匹敵する低いCTEを示すことが期待できる。しかしながら、無電解めっき法を用いたインバーFe-Ni合金膜の製造法は確立されておらず、さらに、得られた膜の熱膨張特性についても十分に検討されていない。

我々はこれまで、無電解めっきにおける錯化剤としてクエン酸-ピロリン酸浴を、還元剤としてジメチルアミンボラン (DMAB) を用いてFe-Ni-B合金薄膜を作製し、得られた薄膜の熱応力挙動を評価した。この無電解めっきプロセスでは、インバー合金めっき膜の析出速度は0.6  $\mu\text{m}/\text{h}$ であり、実用的なプロセスとしては速度が小さい。そこで高密度半導体パッケージングに必要な約5~10  $\mu\text{m}$ の厚さを実用製造工程で得るには、無電解めっきプロセスを改良する必要がある。

一般に、浴の温度とpH値を上昇させると無電解めっき速度が向上するが、無電解Fe-Ni合金めっきプロセスでは、 $\text{Fe}^{2+}$ の酸化が促進され、可溶性錯体を形成し難いため、これらの操作によるめっき条件の最適化は制限される。そこで、本研究では、めっき浴中の錯化剤を選択することにより、めっき速度の制御を試みた。無電解Niめっき浴中で $\text{Ni}^{2+}$ と錯体を形成し、無電解Niの析出速度を向上させることが知られているグリシンを選択した。無電解Fe-Ni-B合金めっき浴にグリシンを添加し、Fe-Ni-B合金皮膜の析出に及ぼす影響を調べた。

グリシン無添加に比べ、10 mmol/Lのグリシンを添加しためっき浴からインバー組成のめっき膜が得られるめっき速度は約1.0  $\mu\text{m}/\text{h}$ まで向上した。さらに、この膜の熱膨張特性と構造及び組織を調べた結果、インバー組成範囲の無電解Fe-Ni-B合金膜は、そのNi-B合金膜よりも低いCTE値を示し、さらに加熱しても構造及び組織に顕著な変化が生じなかったため、温度変化に対する高い寸法安定性を示した。以上より、無電解インバーFe-Ni-B合金膜が高密度パッケージングの信頼性を高めるための熱安定性の高いメタライズ膜としての利用が期待できる。

(本研究は、令和3年9月6日~8日に開催された国際学会INTERFINISH 2020 20th World Congressにて発表を行った。)