

## 無電解めっき法による Fe-Ni 合金薄膜の形成とその特性

表面処理チーム 山本 貴代, 永山 富男, 紺野 祥岐, 中村 俊博

### 要 旨

省エネパワーデバイスの社会実装を実現するためには、デバイス実装技術の高度化が必要となる。具体的には、シリコン素子では不可能であった 200 °C 以上においても動作するシリコンカーバイドあるいは窒化ガリウムの優れた高温動作特性を発揮させるために、各部材の耐熱疲労特性が要求されている。これらを用いたデバイスの耐熱疲労特性を向上させるためには、絶縁基板として用いられるセラミックス等の非金属母材と等しい熱膨張をもつ“熱膨張係数 (CTE) マッチングメタライズプロセス”の高度化が不可欠である。

無電解めっき法は、非導電性基板にも形成が可能であり、さらに現行のメタライズプロセスである Mo-Mn 法や Direct Bonding Copper 法等に比べ、低温プロセスであるため、金属膜形成時に割れや剥離が発生することなく、有用な方法であると考えられる。そこで、セラミックス基板と CTE マッチングすると期待される Fe-Ni 合金を無電解めっき法で作製することを試みた。

Fe 含有率がインバー組成である 55 及び 64wt% の無電解 Fe-Ni 合金めっき皮膜は、Fe 含有率 0 ~ 35wt% までの Fe-Ni 合金めっき皮膜に比べ、30 ~ 70 °C の加熱時に半分程度の熱応力変化を示し、加熱による反りが最も小さいことが判明した。その CTE は、アルミナの CTE 7.4 ppm/K に近い約 8 ppm/K を示した。また、アルミナ上に緻密に成膜が可能であることも実証した。

今後、インバー組成領域の無電解 Fe-Ni 合金めっき膜をパッケージングに用いることで、高温条件下でも信頼性の高い次世代パワー半導体の実装が期待できる。

(本研究は、JST 科学技術振興機構 研究成果展開事業 スーパークラスタープログラムの研究成果の一部であることを付記して謝意を表します。)

(一般社団法人 エレクトロニクス実装学会 2017 マイクロエレクトロニクスショー「アカデミックプラザ」において発表、アカデミックプラザ講演論文集 AP-35 (2017) に掲載。)