

液相析出法による密着層を形成したガラス基板への銅めっきプロセス

パナソニック環境エンジニアリング株式会社 速水 雅仁、妹尾 駿作、白濱 祐二
奥野製薬工業株式会社 長尾 敏光、佃 真優

近年、移動通信システムの急速な発展に伴い、その基幹部品である半導体の高性能化、小型化は必要不可欠となっている。そこで半導体チップを平面的な微細回路で繋ぐ 2D 実装からシリコン基板に形成したインターポーザ (IP) を用いて半導体チップを複数並べる 2.5D 実装や半導体チップを積層する 3D 実装が研究されている。

IP としては樹脂系やシリコン系の基板による開発が進められているが、近年では新たな IP 材料としてガラスが提案されている。ガラスは平滑性、高い絶縁性および優れた形状安定性を有しており世界中で研究開発が進められている。

しかしながら、ガラス表面を粗化することなく高い密着性を有した銅めっき皮膜を直接ガラス基板上に製膜することは困難である。ガラス基板へのめっき方法としてゾル-ゲル法などの湿式製膜法により形成した金属酸化物を密着層とし、ガラス基板へ銅めっきする方法が以前から検討されている。

我々はその中で液相析出 (Liquid Phase Deposition (LPD)) 法に注目した。LPD 法は、水溶液中において金属酸化物を均一に析出、成長させる製膜方法でありガラスに対して密着性に優れた金属酸化物を製膜することが可能である。LPD 法により製膜したスズ酸化物を密着層として用いることで、ガラス基板に対し密着性に優れた銅めっきプロセスの開発に成功した。

本研究では皮膜界面の組織制御が密着性に与える影響について検証、分析を行い、以下の知見を得た。

- ・ 金属酸化物層はナノレベルの凹凸を有した酸化スズが有効
- ・ 酸化スズの膜厚は 10~30nm が最適で、その表面粗さは Ra3.5nm 以上
- ・ 触媒付与後に熱処理を加えることで酸化スズ-触媒間にエピタキシャル構造が発生
- ・ 350°C以上の熱処理による銅-酸化スズ間の金属拡散

これらが複合的に組み合わさることで密着性向上に機能していると考えられる。