

# 磁場を利用した銅めっき法の開発に関する研究

○森本良一<sup>\*1)</sup>、矢澤貞春<sup>\*1)</sup>、齋藤 誠<sup>\*2)</sup>、杉山敦史<sup>\*3)</sup>、青柿良一<sup>\*4)</sup>

## 1. はじめに

近年、デジタル家電の普及などを背景として、部品レベルにおけるプリント配線板の薄型化・高密度化が求められている。本研究では、プリント配線板の配線形成に用いられる銅めっきを高品質化するための新しい手法として、磁場を利用した電気銅めっき法を、スルーホールへの電気銅めっきに対して適用した結果について報告する。

## 2. 実験方法

実験には、エポキシ樹脂に直径 0.3 mm、長さ 3 mm(アスペクト比：10)のスルーホールを形成し、導通用の給電膜として無電解銅めっきを行ったものを使用した。表 1 に示す実験条件で、磁場のある場合と磁場のない場合について電気銅めっきを行い、スルーホールへのつきまわりについて断面を光学顕微鏡により観察した。磁場のある場合では、1 T (テスラ：1 T=10,000 ガウス) と 0.06 T のそれぞれについて、電気めっきを行った。

表 1 電気銅めっきの実験条件

硫酸銅	300 mol/m <sup>3</sup> (約 75 g/L)
硫酸	2000 mol/m <sup>3</sup> (約 200 g/L)
電流密度	3 A/dm <sup>2</sup>
温度	27 ± 1 °C
攪拌	なし

## 3. 結果・考察

図 1 の断面観察結果から、磁場のない場合 (0 T) と比べて、磁場中での電気銅めっきでは、表面だけでなく内部においてもつきまわりが向上したことが確認された。また、0.06 T と低磁場強度である場合にも、同様に磁場効果が有効に作用していることが確認された。これは、次の二つの磁場効果によるものと考えられる。

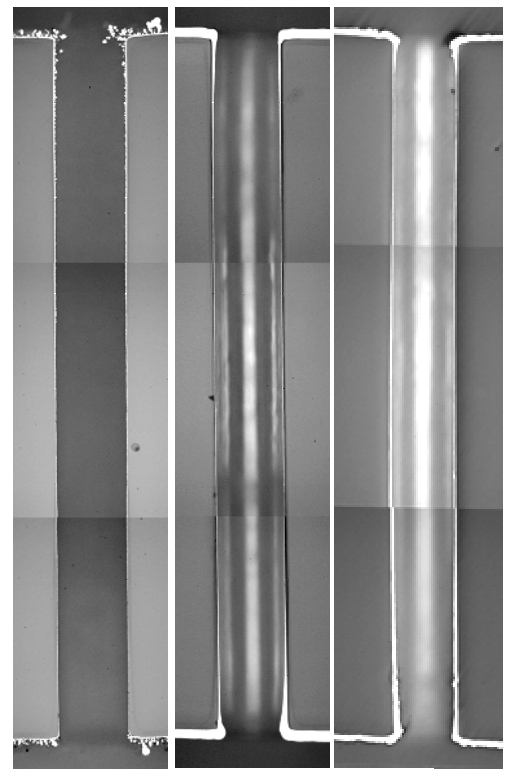
### (1)MHD 効果

磁場中での電気めっきで起こる MHD 流れと呼ばれる溶液の流動が、めっき反応を効率化させる効果。(MHD : Magnetohhydrodynamic=電磁流体力学的)

### (2)マイクロ MHD 効果

銅の析出面近傍で起こる微小な対流が、析出表面での結晶成長を抑制する効果。

磁場は物質を透過して作用を及ぼすことができるため、図 1 に示したように、攪拌なし・めっき添加剤なしの条件であるにもかかわらず、磁場効果によって、つきまわりが改善したものと考えられる。



磁場なし (0 T)      磁場あり (1 T)      磁場あり (0.06 T)

## 4. まとめ

磁場中で電気銅めっきを行うことにより、スルーホールのような微小空間において、優れた品質の銅めっきが形成可能であることを確認した。さらに、0.06 T の低磁場領域においても、同様の結果が得られた。これらの結果は、二種類の磁場効果の作用によるものと考えられた。

図 1 断面観察結果

\*1) 埼玉県産業技術総合センター、\*2) 吉野電化工業株式会社、\*3) 早稲田大学高等研究所、\*4) 職業能力開発総合大学校