

# 硫酸銅めっきを用いたフィリングめっき成長過程観察方法

和久田 陽平\*, 杉本 将治\*\*, 渡辺 充広\*\*, 山下 嗣人\*\*,\*\*, 本間 英夫\*\*,\*\*

## Filling Plating Growth Observation Method Using Copper Sulfate Plating

Yohei WAKUDA\*, Masaharu SUGIMOTO\*\*, Mitsuhiro WATANABE\*\*, Tsugito YAMASHITA \*\*,\*\*,  
and Hideo HONMA\*\*,\*\*

\* 関東学院大学大学院工学研究科 (〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1)

\*\* 株式会社関東学院大学表面工学研究所 (〒239-0806 神奈川県横須賀市池田町4-4-1)

\*\*\* 関東学院大学工学部 (〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1)

\*Graduate School of Engineering, Kanto Gakuin University (1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501)

\*\*Kanto Gakuin University Surface Engineering Research Institute (4-4-1 Ikeda-cho, Yokosuka-shi, Kanagawa 239-0806)

\*\*\*Faculty of Engineering, Kanto Gakuin University (1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501)

**概要** 銅めっきによるビアフィリングは、プリント配線板や三次元実装に広く使われている。電気銅めっきによるビアフィリングは、促進剤や抑制剤などの添加剤を用い、すでに検討されている。ビアフィリングの埋め込みメカニズムは、いくつか提案されている。しかしながら、ビアホールにおけるめっきの結晶成長は、詳細に検討されていない。本論文では、ビアホールの埋め込み過程を経時的に観察する方法やめっきの結晶組織の観察を行った。めっきの結晶方位測定は後方散乱電子線回折装置、結晶形態は透過型電子顕微鏡により分析した。多層めっきやパルスめっきにより、ホール上部ではめっき析出が抑制、底部では促進され、ビアフィリングのめっき成長過程を観察することができた。無電解ニッケルめっき層を挿入する方法では、フィリング性に変化が出てしまうのに対して、短時間のパルスめっきを挿入する方法では、フィリング性や結晶成長に大きな影響を与えることなくめっき成長の途中経過を観察できた。

### Abstract

Via filling by copper plating is widely used as an interlayer connection for printed circuit boards and three-dimensional packaging. To achieve proper via-hole filling, several additives such as accelerators and suppressors have already been studied and reported on. Several theories have been proposed for the filling mechanism. However, the crystal growth of copper plating in the via-holes has not yet been fully studied in detail. In this report, to investigate the crystal growth behavior of via filling, the upper and lower parts of via-holes were analyzed after copper deposition. The crystal orientation was measured from electron back-scatter diffraction patterns and by using a transmission electron microscope. Substantial changes in the morphology of the deposited copper were not observed in the various parts of the via-holes. Suppression of deposition in the upper parts and promotion in the lower parts can be recognized by applying multi-layer plating or pulse plating. The method of inserting the electroless nickel during the copper growth influenced the via-filling, while the process of filling can be observed using pulse plating for a short period without influencing the crystal growth and filling behavior.

**Key Words:** *Via Filling, Copper Electro Plating, Filling Mechanism, Multi Layer, Additive Effect*