

レーザー直接描画とめっきプロセスの併用による金属配線形成

Formation of metal interconnection by combination of laser direct writing and plating process

東北大多元研¹, Inst. Mat., China Acad. Eng. Phys.² ◯渡辺 明¹, 蔡 金光^{1,2}

IMRAM, Tohoku Univ.¹, Inst. Mat., China Acad. Eng. Phys.², ◯Taro Oubutsu¹, Hanako Oubutsu²

E-mail: watanabe@tagen.tohoku.ac.jp

近年、電子機器の小型化、高機能化が急速に進行し、これにともないフレキシブルプリント配線板 (Flexible Printed Circuit, FPC) にも、高密度実装に対応した微細配線が求められている。従来のセミアディティブ法では、銅シード層形成を真空気相法のスパッタリング等で行っており、また、銅微細配線回路の形成には、フォトリソグラフィプロセスが必要であった。これらのプロセスを、レーザー直接描画による銅シード層パターン形成の工程に置き換えられるならば、装置コストおよびプロセスコストの低減が期待される。本研究では、レーザープロセッシングによるシード層形成とめっきプロセスの併用による金属配線形成プロセスに関する検討を行った。(Fig.1)

フレキシブルポリマー基材としてはポリイミドフィルムを用い、銅ナノ粒子インク (Cu1Td, ULVAC) のスピンコート製膜を行った。405 nm 青紫色半導体レーザーを光源として、レーザー直接描画法による銅シード層のオンディマンド形成を行った。

Fig.2 には、レーザー描画 Cu シード層の電解銅めっき前後での 3D レーザー顕微鏡像を示した。Cu シード層は約 100 nm の膜厚であったが、電解銅めっきによって $2\mu\text{m}$ 以上まで膜厚を増加させることができた。レーザー描画 Cu シード層と電解銅めっき層の SEM 像からは、Cu ナノ粒子 (初期平均粒径 4 nm) のレーザー照射によるシンタリングで形成された粒界からなる構造が、電解銅めっきによって、ひび割れ等の欠陥のない均質な表面構造に変化することが観察された。

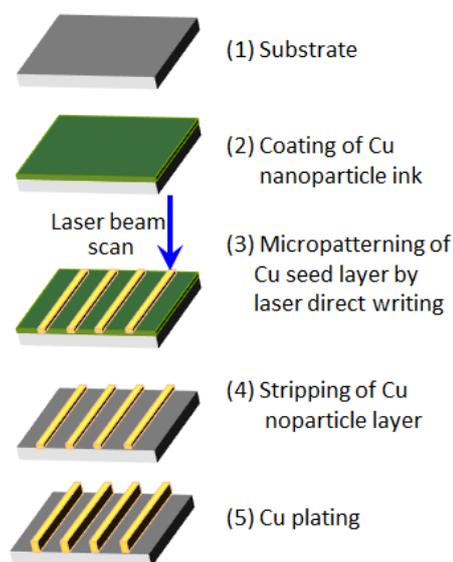


Fig.1 Fabrication process of metal interconnection via laser direct writing of Cu seed layer using Cu nanoparticle ink and Cu plating process.

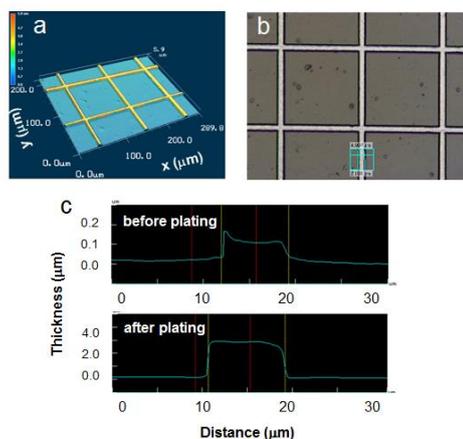


Fig.2 3D (a) and confocal (b) images by laser microscope and the thickness profile (c) of Cu electroplated line. Cu electroplating: $100\mu\text{m}$ for 5 min, 1 mA for 30 min.