

高アスペクト比 TSV への無電解めっき皮膜形成に向けた Pd ナノ粒子触媒吸着

Adsorption of Pd nanoparticles catalyst in high aspect ratio through-Si vias for electroless deposition

関西大学¹, 東レリサーチセンター² °井上 史大¹, 清水 智弘¹, 三宅 浩志¹,
有馬 良平¹, 伊藤 俊彦², 關 洋文², 篠崎 タ子², 山本 智彦², 新宮原 正三¹

Kansai Univ.¹, Toray Research Center, Inc.,², °Fumihiko Inoue¹, Tomohiro Shimizu²,

Hiroshi Miyake¹, Ryohei Arima¹, Toshihiko Ito², Hirofumi Seki², Yuko Shinozaki²,

Tomohiko Yamamoto², Shoso Shingubara¹

E-mail: shingu@kansai-u.ac.jp

現在 TSV 形成において有力となっているプロセスは PVD 法もしくは CVD 法による拡散バリアメタル形成、導電性 Cu シード層形成、電解めっき法による Cu の充填埋め込みである。しかし PVD 法は高アスペクト比 TSV の底部において連続膜の形成が困難である。一方で CVD 法は均一な膜を TSV 内部においても形成できるものの、400 °C を超える高温でなければ高信頼性バリア膜の堆積が困難なことからビアラストプロセスでの採用は困難とされている。そこで我々は無電解めっきを用いた、拡散バリアメタル及び Cu シード層の TSV への形成を提案してきた。無電解めっき法は拡散バリアメタル (Co-W 合金)、Cu シード層ともに膜形成可能であり、低温かつ低コストでのプロセスが達成可能である。本論文では無電解めっきの高アスペクト比 TSV への応用に向けて、Pd ナノ粒子を触媒に用いることを試み、その吸着、拡散挙動について解析を行った[1]。図 1 はナノ粒子触媒処理工程後の TSV 断面 SEM 像である。Pd ナノ粒子の吸着はラングミュア型の単層吸着であり、TSV 側壁全体において触媒の凝集は見られなかった。また TSV のスキヤロップ凹部にも高密度に吸着していることが TEM 観察により明らかとなった(図 2)。Pd ナノ粒子を触媒とする無電解めっき膜は高アスペクト比 TSV においても均一な膜厚での成膜が可能である(図 3)。

ナノ粒子触媒と無電解めっき膜との組み合わせは TSV の金属成膜プロセス、特にビアラスト TSV プロセスにおいて有力な新規技術として期待される。

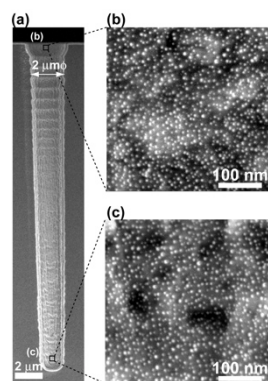


図 1 Pd ナノ粒子吸着後
TSV 断面 SEM 像

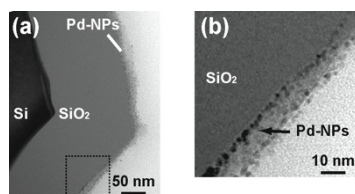


図 2 Pd ナノ粒子吸着後
TSV スキヤロップ周辺 TEM

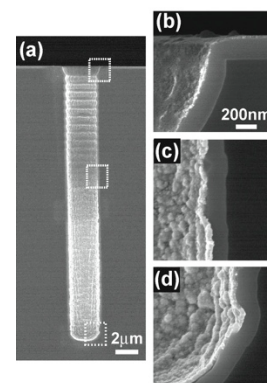


図 3 無電解 Co-W-B めっき後
TSV 断面 SEM 像

[1] F. Inoue, T. Shimizu, S. Shingubara, et al., *Electrochimica Acta* 82 (2012) 372