

ナノめっき技術を用いた硬質貴金属電気接点の実用化研究

利用者：田中貴金属工業（株） 河野真治
研究支援者：早稲田大学 齋藤美紀子，加藤邦男，竹内輝明

【研究目的】

リレースイッチの電気接点材には、現状ではAgを主成分とする貴金属材料が用いられており、製品の小型化及び貴金属量低減の市場要請が強い。これら電気接点の製造は、1mm以下の微小サイズ領域の製品に対しては、現工法では困難である。本研究は、貴金属接点の小スケール化を目指し、早稲田大学が有するナノめっき技術をその製法に応用したものである。

【成果】

作製した円形状のリベット接点の走査型電子顕微鏡(SEM)像は、図2に示すように、従来法(プレス成形)の約1mmからナノめっき法により約90 μ mまで縮小できた。フォトレジストパターンとめっき技術を用いて(b)のようなオーバーハングが実現できた[1]。傘部の形状をみると凸面の曲率や左右の等方成長も観察でき、リベット形状が形成されていることを確認した。また、各部の寸法を詳細に調べた結果、標準偏差は、精密プレスと同等と考えられ、ほぼ設計図通りの接点面を作製できた。

電気接触する貴金属層は、表1に示すめっき浴組成で形成したところ、ビッカース硬度は123であった。また、図3のSEM像によれば、めっき液のAgNO₃濃度が2mMの場合には平坦な膜であるのに対し、4mMの場合には針状結晶が見られる。このように、めっき条件により膜の結晶状態を制御でき、溶着性、消弧性等の接点性能の改善が期待できる。

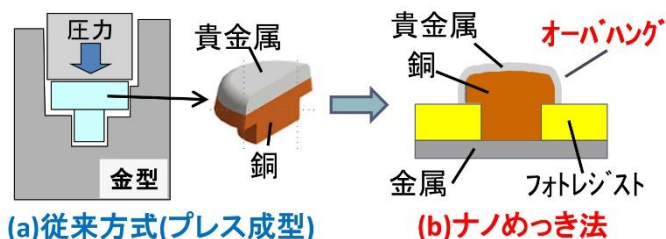


図1 リベット接点形成の従来方式とめっき法の比較

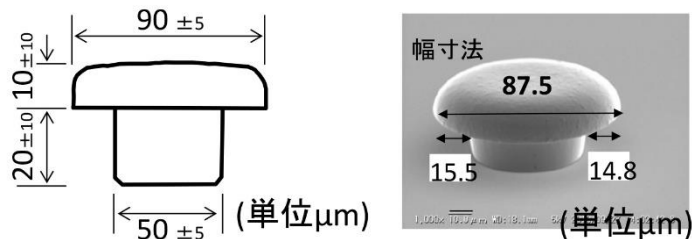


図2 めっき法で形成したリベット接点の設計形状と実測寸法の比較

表1 Au-Agめっき用めっき浴組成

| 試薬 | 濃度 |
|---|------------|
| H ₂ AuCl ₄ ・4H ₂ O | 1 mM |
| AgNO ₃ | 2 mM, 4 mM |
| Thiourea | 0.2 M |
| H ₂ SO ₄ | 0.01 M |

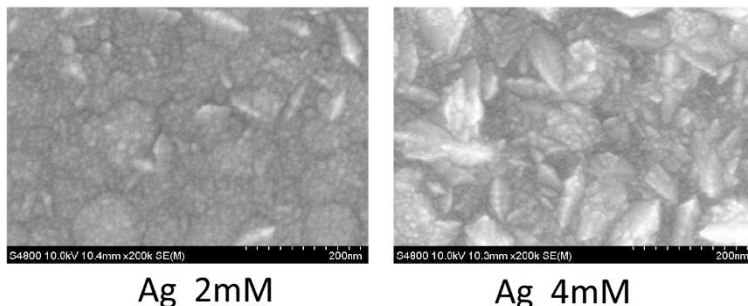


図3 AuAgめっき膜のSEM像

【支援実施機関からのコメント】

本支援は、戸田秀夫 JST産学連携推進マネージャからの紹介により行ったものである。技術的には、ビッカース硬度が約50の銀、80の金のバルクの値に比べ今回作製したAu-Ag膜の数値は120程度であり、硬くなることを確認した。今後さらなる硬度増大への検討を進める予定である。

【参考文献等】

[1] M. Saito, K. Inoue, K. Shiokawa, and T. Homma, "Effect of TI-codeposition on Au Electrodeposition from Non-Cyanide Bath", ECS Trans., **25**, 87-96 (2009).