

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) ニースラボラトリーズ

研究責任者 : 兵庫県立大学 山崎 徹

研究開発課題名 : 高強度ナノ結晶電析合金による高耐久性ナノインプリント用薄膜金型の開発

1. 研究開発の目的

半導体パッケージやプリント基板などの高密度微細加工技術として、従来のリソグラフィ技術より装置及び生産コストの低減が見込まれる種々のナノインプリント技術が検討されているが、量産化に向けて現在主流となっているNi-W電鍍金型では耐用性(寿命)に問題がある。本研究開発では、電鍍法で作製したナノ結晶構造を有するNi-W合金薄膜の高い強度と樹脂剥離性能に着目し、この合金薄膜を用いた耐久性に優れたナノインプリントシステム用金型の実現可能性について検討することを目的とする。また、市場動向の調査を並行して行い、本合金による薄膜金型の特長を生かした適用分野を市場面から確認する。

2. 研究開発の概要

①成果

Ni-W電析合金のナノインプリント電鍍金型への適用性を耐久性と離型性から検討した。表面にパターンを設けたNi-W電鍍金型で転写を数百ショットした後のパターンの変化は小さく、Ni-W電鍍金型が高い耐久性を有することが確認できた。しかし、レジスト・基板に対する離型性については、繰り返し転写で金型へのレジスト付着が発生し、パターン形状因子の検討が必要なが分かった。一方、室温式でアルミ金属基板に高圧力で直接転写した結果、従来のNi電鍍金型ではできなかった転写を高精度にできることが分かった。この結果は、本Ni-W電鍍金型の高強度・高耐熱性を活かすことにより、各種高強度・低融点金属材料を室温から中低温領域でナノ加工できることを示唆したものである。

②今後の展開

今回の室温式ナノプリントの研究において見出されたNi-W電鍍金型によりアルミ金属基板を室温、高圧力で成形できるという結果は、新しい超微細成形加工による量産技術の開発につながるものである。例えば、光ファイバー細線を室温・高圧力で正確に接続する精密コネクタなどのマイクロ部材の量産技術や、次世代HDDのナノドットアレイの安価な量産技術の開発等を実現できる可能性があり、今後本合金を用いた高性能金型の実現に向けて本格的な研究を進める。

3. 総合所見

ナノインプリントは既に大中小のメーカー織り交ぜて、特許を含めた提案が行われ、実際のビジネスが展開され始めた重要な技術ではあるが、先行技術に対する確たる優位性を示すことができず期待したほどの成果は得られなかった。今回の成果を基にターゲットを絞り込み、事業化の可能性を見通せるような優位性を確保した上で次の段階に進むことが必要である。