

薄膜トランジスタ製造プロセスへの応用を目的とした 無電解めっき法によるインバー Fe-Ni 合金メタライゼーション

(原題: Invar Fe-Ni Alloy Metallization by Electroless Plating for Thin Film Transistors)

表面処理チーム 山本 貴代, 永山 富男, 中村 俊博

要 旨

Active Matrices Organic Light Emitting Diode (AMOLED) あるいは Thin-film-transistor liquid-crystal display (TFT-LCD) は、スマートフォン、タブレット及び薄型大画面テレビなど様々な用途で用いられている。これらのディスプレイには、スイッチング素子または駆動素子として薄膜トランジスタ (TFT) が用いられている。近年、これらのディスプレイにおいて、多画素化、大面積化への要求がさらに高まっているため、TFT 基板を構成する各機能層の寸法安定性ならびに電極及び配線の低損失化が技術課題となっている。

電極及び配線の低損失化を解決する方法として、TFT に用いられるゲート、ソース及びドレイン等の電極及び配線は、より電気伝導率の高い銅電極が用いられているようになってきている。しかしながら真空蒸着法で作製した銅は応力が大きく、ガラス基板や SiO₂ 等の絶縁層との密着性が不十分であることが指摘されている。そこで、無電解めっきプロセスにより Ni などの中間層をメタライズした後、その中間層上に銅電極を成膜する方法が、対応策として検討されている。

メタライズに用いる無電解めっき法は、素材の制約がなく、大面積化、部分成膜が可能でありエッチング等が不要なこと、均一に成膜できること、また真空蒸着装置などの高コストな装置が不要なことから、他の成膜プロセスに比べて、大型高精細ディスプレイの作製に非常に優位性のある成膜プロセスである。しかし、これまでに報告されている無電解 Ni は周辺部材のガラスや Si あるいは SiO₂ 等と熱膨張係数が大きく異なり、ディスプレイ作製過程において必要な熱処理時に、熱歪みを生じさせ、膜の剥離や寸法安定性の低下を招く。

そこで、われわれはガラス等と同等の熱膨張係数 (CTE) をもつと期待される Fe-Ni 合金を無電解めっき法で作製することを試みた。インバー組成範囲の無電解 Fe-Ni 合金めっき皮膜は、無電解 Ni めっき皮膜 (微量 B を含む) に比べ、約半分以下の熱応力を示し、その CTE は約 8 ppm/K を示した。また、TFT 基板に適應するために、ガラス基板上へ無電解 Fe-Ni 合金めっき皮膜を形成を試みた。得られた膜の Fe 含有率はインバー組成領域の 57wt% であり、ガラス上に緻密に成膜されていることが観察された。以上の結果より、本プロセスにより寸法安定性の高い TFT 基板の作製が期待できる。

(本研究は、国際ディスプレイ学会 2017 にて発表し、SID Symposium Digest of Technical Papers Vol. 48, No. 1, p.1512, (2017) に掲載された。)