

平成 23 年 5 月 24 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 若原昭浩



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	釘 宮 敏 洋	報告番号	第 228 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	薄膜トランジスタにおけるAl-Ni合金配線の開発と実用化に関する研究		
公開審査会の日	平成 23 年 5 月 24 日		
論文審査の期間	平成23年4月14日~平成23年5月24日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 23 年 5 月 24 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

ディスプレイの高解像度化・大面積化に伴い、各画素を駆動する薄膜トランジスタの駆動能力の向上と共に、配線による信号遅延の低減が求められている。このため、新しい電極材料と電極構造の開発が重要となっている。本論文では、薄膜トランジスタを用いたディスプレイに用いられるAl配線の耐熱性と、アモルファスシリコンへのAl合金電極の問題を取り上げ、次世代の新機能配線技術であるインジウム・スズ酸化透明導電膜(ITO)ダイレクトコンタクト対応のAl-Ni系合金配線技術の研究開発と実用化を目的としている。

本論文は、以上の目的達成のため、全8章から構成されている。第1章では、研究背景を述べ、第2章において、Al合金薄膜開発のための成膜技術、評価技術と解析技術を詳説している。第3章では、ITOダイレクトコンタクト実現のためのAl合金薄膜材料設計として、ITO/Al-Nd合金薄膜の問題点を明らかにし、問題解決のための新しい合金開発について示している。第4章では、第3章で開発されたAl-Ni系のITO/Al-Ni合金薄膜ダイレクトコンタクトの導電機構を詳細に検討し、低抵抗接触実現のための道筋を示している。第5章では、Al-Ni合金配線の耐腐食特性について検討し、新しい配線材料に対する配線形成プロセスを提案している。第6章では、第5章までの結果を総合的に考慮し、Al-Ni系合金薄膜の低抵抗化とITO薄膜とのコンタクト性を両立させるため、Al-Ni-Cu-La合金を提案し、その有用性を明らかにしている。第7章では、薄膜トランジスタを形成するアモルファスシリコンとAl系電極の問題点解決のため、埋め込み窒化法を提案し、その有効性を示している。最後の第8章は、総括となっている。

審査結果の要旨

本研究では、ディスプレイの高解像度化・大面積化に伴い、急務となっている薄膜トランジスタの小型化、ドライブ能力の向上のため、次世代ディスプレイ用Al系配線材料の耐熱性と、アモルファスシリコンへのAl合金電極形成の問題を取り上げている。

従来の薄膜トランジスタを用いた液晶ディスプレイでは、Al系配線上へITOを形成する際に高融点金属の挿入が不可欠とされている。本研究では、Al系配線上へのITO形成によるコンタクト抵抗の劣化は、ITO薄膜形成初期にAlが酸化するためであり、酸化抑制にはAl中へのAuやAg、Ni等の添加が有効であることを実験的に示している。この知見を基に、プロセスに対する耐性を評価し、Alマトリクス粒界へのCu析出現象を利用することで、低抵抗なAl-Ni-Cu-La合金を次世代の新機能配線技術であるITOダイレクトコンタクト対応の配線材料として実用化している。

SiとAl系電極形成に関しては、下地のアモルファスシリコン層との直接コンタクト形成を実現するために、アモルファスシリコン層表面処理法として埋め込み窒化法を開発している。

以上の成果は、多くの学術論文誌や国際会議発表論文に掲載され、液晶パネルの国際ロードマップにも採用されるなど、その評価は高い。以上により、本論文は博士(工学)の学位に相当すると判断した。

審査委員

若原昭浩



滝川浩史



松田厚範



朴康司



印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。