

アルゴン/酸素/水素混合ガスにてスパッタ成膜した薄膜トランジスタ IGZO の熱的安定性 1190278 森 海

Thermal stability of hydrogen contained IGZO thin film transistors

Marin Mori

【背景】ディスプレイの性能向上には薄膜トランジスタ(TFT)の性能向上が必要不可欠である。酸化物半導体である In-Ga-Zn-O(IGZO)は、室温成膜が可能で電界効果移動度が高く、大画面均一性に優れた、チャネル材料として注目されている。本研究グループでは IGZO 成膜時の水素添加がキャリア抑制剤として作用する事を立証しており、それを踏まえてアルゴン/酸素/水素 (Ar/O₂/H₂)混合ガスにてスパッタ成膜した IGZO TFT の熱的安定性を検討した。

【実験概要】熱酸化膜付き Si 基板上に DC スパッタリング法にて IGZO を酸素 2%、水素 0~5%の条件で成膜し、大気雰囲気下で中間アニールを 150℃と 300℃で実施し、その後保護膜として SiO_x成膜した。TFT 作成後、大気雰囲気下で 150℃のアニール処理を行い、伝達特性・信頼性評価を行った。

【結果】酸素流量を 2%に固定して水素流量を 0~5%と変化させた結果、中間アニール 150℃を行った試料では、水素添加(Ar/O₂/H₂)して成膜した IGZO TFT は、水素無添加(Ar/O₂)成膜 IGZO TFT に比較して特性が向上した。一方で、中間アニール 300℃を施した試料においては、水素無添加で製膜した IGZO TFT の方が水素添加 IGZO TFT より優れた特性を示した。この結果は、中間アニール温度を 150℃から 300℃に増大することで、水素添加にて成膜した IGZO 膜中の水素が脱離したことで特性が悪化したと考えられる。これを踏まえ、中間アニール温度の特性影響について昇温脱離分析(TDS)を用いてメカニズム検討を行った。