

卒業論文要旨

ゲート絶縁膜成膜プロセスが IGZO 薄膜の電気特性に与える影響

村松 駿

Effect of Gate Insulator Deposition on Electrical Properties of IGZO film

Shun Muramatsu

【背景】IGZO 薄膜の電気特性および熱安定性は、成膜時及び成膜後熱処理に強く依存することが知られている。本研究では、SiO₂ ゲート絶縁膜の成膜条件変化が、IGZO 薄膜の電気特性及び熱処理耐性に与える影響を検討した。

【実験方法】IGZO 成膜後、プラズマ支援化学気相成長法を用い、成膜温度 180°C、テトラエチルオルトシリケート (TEOS) 流量を 2sccm に固定した条件下で、酸素ガス流量を 80~320sccm に変化させて、SiO₂ 絶縁膜を成膜した。その後 200~350°C まで熱処理を施し、Hall 効果測定によりキャリア密度変化を評価した。

【結果】SiO₂ 成膜時の酸素流量比を増加させた結果、窒素雰囲気中で 300°C アニール後において、酸素流量 80sccm の試料ではキャリア密度が $1.1 \times 10^{19} (cm^{-3})$ を示したのに対し、酸素流量 320sccm では $1.8 \times 10^{16} (cm^{-3})$ まで低下し、約 3 桁のキャリア密度の減少が確認された。この要因として、成膜時の酸素流量増加により、IGZO 膜中への酸素取り込みが促進され、酸素欠損が抑制された可能性が考えられる。一方、酸素流量が低い条件では、TEOS/O₂ 反応が不十分となり、SiO₂ 膜中に水素などの不純物が残留し、熱処理過程で IGZO 膜中へ拡散した可能性が考えられる。ただし、本研究で得られたキャリア密度の減少は特定の熱処理条件下における挙動であるため、高性能な IGZO デバイスの実現に向けたプロセス最適化と信頼性向上の確立には、さらなる検討が必要である。