

反応性プラズマプロセスを用いた 高移動度 IGZO 薄膜トランジスタの低温形成

Low-temperature Formation of High-Mobility IGZO Thin Film Transistors using Reactive Plasma Processes

阪大接合研¹, 名城大理工², イー・エム・ディー³

○節原 裕一¹, 竹中 弘祐¹, 平山 裕之¹, 遠藤 雅¹, 内田 儀一郎², 江部 明憲³

Osaka Univ.¹, Meijo Univ.², EMD Corp.³ ○Yuichi Setsuhara¹, Kosuke Takenaka¹,

Hiroyuki Hirayama¹, Masashi Endo¹, Giichiro Uchida², Akinori Ebe³

E-mail: setsuhara@jwri.osaka-u.ac.jp

大画面・高精細・高輝度フラットパネルディスプレイの実現に向けて、制御駆動素子である薄膜トランジスタ (thin-film transistor, TFT) の高性能化が必須とされている。その TFT のチャンネル層材料は低温で形成されることが求められており、これらの材料としては高移動度を有し低温で形成可能なアモルファス酸化物半導体が期待されており、なかでも a-In-Ga-Zn-O (a-IGZO) が有望視されている。本研究では a-IGZO 薄膜をチャンネル層に用いた、安定でかつ電気的特性を有する IGZO TFT の作製を念頭に、マグネトロン放電に重畳した誘導結合プラズマを独立に制御し、スパッタ粒子の流束と薄膜の結晶性や組成に影響する反応性粒子の流束を独立に制御可能なプラズマ支援反応性スパッタリング法を用いた a-IGZO 薄膜の低温形成、およびこの薄膜を用いた TFT 作製および特性評価を行っている。これまでに、低温で高品質 IGZO TFT の作製を目指して、(1)製膜プロセス最適化による高品質 as-deposited a-IGZO 薄膜作製、(2)プラズマ照射による低温ポストプロセスによる a-IGZO 薄膜の高品質化の 2 つのアプローチで研究を行ってきており、電界効果移動度が $42 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の高移動度の IGZO TFT を作製することに成功している¹⁾。本研究では、後処理プロセスの温度による移動度への影響を調べた。プラズマ処理および熱アニール処理の際の温度による IGZO TFT の電界効果移動度の変化を調べた。図 1 に示すように、熱アニールでは 300 度から 500 度の温度においても、 $12 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であるが、プラズマ処理においては 300 度において約 $40 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、熱アニールでは TFT として動作しなかった 200 度においても $30 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の移動度を持つ IGZO TFT の作製を実現した。プラズマ支援反応性スパッタリング法を用いて作製した a-IGZO 薄膜においてはプラズマ処理によって移動度 $20\sim 30 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の高移動度の TFT が作製可能であることを示した。詳細は講演にて。

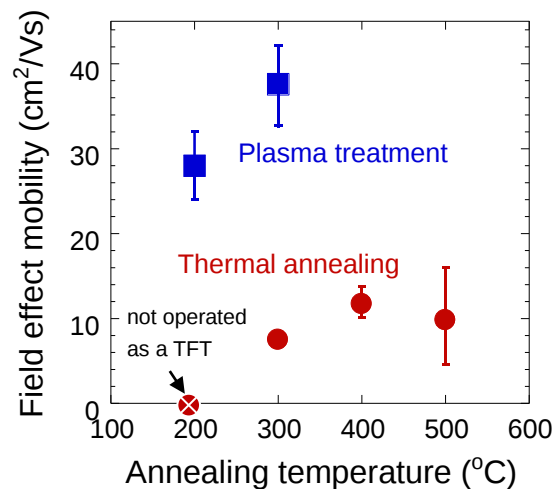


Fig.1. IGZO TFT の電界効果移動度に対する後処理中の基板温度依存性。

参考文献 1) K. Takenaka, M. Endo, G. Uchida, and Y. Setsuhara, Appl. Phys. Lett. **112**, 152103 (2018).