

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(III)

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

阪大接合研¹, 名城大理工², イー・エム・ディー³

○竹中 弘祐¹, 平山 裕之¹, 藤村 知輝¹, 林 祐仁¹, 内田 儀一郎², 江部 明憲³, 節原 裕一¹

Osaka Univ.¹, Meijo Univ.², EMD Corp.³ °Kosuke Takenaka¹, Hiroyuki Hirayama¹,

Tomoki Fujimura¹, Yuji Hayashi¹, Giichiro Uchida², Akinori Ebe³, Yuichi Setsuhara¹

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

フラットパネルディスプレイの高精細化に向けて、画素の制御駆動素子である薄膜トランジスタ (thin-film transistor, TFT) の高性能化が要求されている。さらにフレキシブルディスプレイの応用を考えた場合、その TFT のチャンネル層材料は低温で形成されることが必須である。このチャンネル層材料として高移動度を有し低温で形成可能なアモルファス In-Ga-Zn-O (a-IGZO) が期待されている。本研究では a-IGZO 薄膜をチャンネル層に用いた、低温で安定でかつ電気的特性を有する IGZO TFT の作製を念頭に、マグネトロン放電とそれに重畳した誘導結合プラズマをそれぞれ独立に制御し、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、低温での高移動度 IGZO TFT 形成を目指して、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、製膜条件を変えた a-IGZO 薄膜にプラズマ照射処理を行い、処理後の電気特性への影響を調べた。Fig. 1

に酸素流量比を変化させて形成した a-IGZO 薄膜で作製した IGZO TFT の $\text{Ar}+\text{H}_2+\text{O}_2$ 混合プラズマ照射処理前後の電界効果移動度の酸素流量比依存性の結果を示す。プラズマ照射処理前に作製した IGZO TFT は、酸素流量比が増加すると減少する傾向が見られたが、プラズマ照射処理後に作製した IGZO TFT においては、電界効果移動度は処理前に作製した IGZO TFT の結果と比べて大きく向上し、どの酸素流量比で形成したものにおいてもプラズマ照射処理後においては電界効果移動度は $28\sim 30 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ と大幅に向上し、ほぼ一定に改善できることが明らかとなった。詳細は講演にて。

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

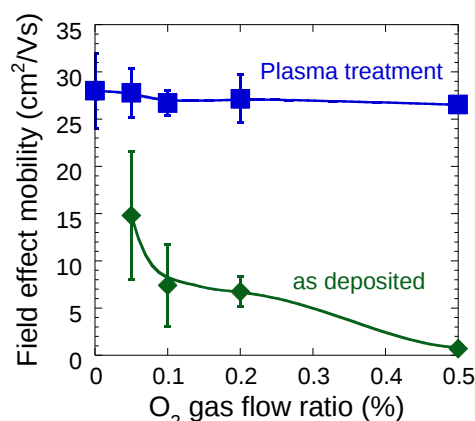


Fig.1. Field effect mobilities of as-deposited and plasma-treated IGZO TFTs as functions of oxygen gas flow ratio. (Copyright (2019) The Japan Society of Applied Physics)