

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 (IV)

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

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, 林 祐仁¹, 小松 響¹, 都甲 将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, Yuji Hayashi¹,

Hibiki Komatsu¹, Susumu Toko¹, Giichiro Uchida², Akinori Ebe³, Yuichi Setsuhara¹

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

フレキシブルディスプレイを含む次世代フラットパネルディスプレイにおいては、スーパーハイビジョン(8K テレビ)以降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)にこれまで以上の高性能化が要求されてきている。これらの要求を満たす材料として、画素の制御駆動用 TFT のチャ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 薄膜の低温形成と、これまでの後処理工程として用いられてきた高温熱処理に代わる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いる。

これまでに、プラズマ支援反応性スパッタリング法を用いプラズマ照射による低温ポストプロセスを施した a-IGZO 薄膜を用いて作製した IGZO TFT において、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、製膜条件およびプラズマ照射処理条件を変えて IGZO TFT の作製を行い、電気特性への影響を調べた。酸素流量比を変化させて製膜した a-IGZO 薄膜にプラズマ照射処理を行うことにより、未処理の a-IGZO 薄膜で作製した IGZO TFT の結果と比べて、電界効果移動度が大幅に向上するのみならず、製膜条件にかかわらずプラズマ照射処理後においては電気特性の均一化を実現した²⁾。これらは、大面積フレキシブルエレクトロニクスへの酸化物半導体作製に向けて、プラズマ支援反応性プロセスがブレークスルーをもたらす可能性を示した極めて重要な成果である。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).

2)K. Takenaka, M. Endo, H. Hirayama, G. Uchida, A. Ebe and Y. Setsuhara, Jpn. J. Appl. Phys. **58**, 090605 (2019).