

低温プロセスで作製した a-IGZO TFT の特性評価

Evaluation of a-IGZO TFTs fabricated with low-temperature-annealed process

神戸製鋼所 電子技術研究所 [○]高梨 泰幸, 越智 元隆, 後藤 裕史, 釘宮 敏洋Kobe Steel, LTD., Electronics Research Laboratory [○]Yasuyuki Takanashi, Mototaka Ochi ,

Hiroshi Goto and Toshihiro Kugimiya

E-mail: takanashi.yasuyuki@kobelco.com

IGZO(In-Ga-Zn-O)に代表される高移動度な酸化物半導体材料[1]が注目され、実用化に向けた開発が行われている。酸化物半導体材料を用いた TFT の特性は、その製造プロセスに大きく影響を受け、特性の良い TFT を得るためには製造プロセス条件の最適化および管理手法の構築が必要である。これまでに我々は酸化物半導体薄膜において、マイクロ波光導電減衰法(microwave photoconductivity decay : μ -PCD)で測定されるマイクロ波反射率の遅い減衰と光ストレス耐性に相関があること[2]を見出している。また、PITS(Photoinduced Transient Spectroscopy)法を用いて IGZO の欠陥準位評価を進めてきた[3]。今回、我々は将来のフレキシブルディスプレイ等で必要とされる低温プロセス(250°C)にて IGZO-TFT を作製し特性を評価した。

TFT 作製フローを Fig. 1 に示す。ガラス基板上に Mo ゲート電極(①)、SiO₂ ゲート絶縁膜(②)を形成し、DC マグネトロンスパッタ装置を用い Ar/O₂ 混合ガス条件: O₂ 4, 20%, 成膜圧力 1mTorr、膜厚 40nm で IGZO を成膜後(③)、大気雰囲気中で熱処理(低温: 250°C/高温: 400°C)を 1 時間実施した(プレアニール: Pre, ④)。続いて SiO₂ エッチストップ層(ESL, ⑤)、Mo ソースドレイン電極(⑥)、SiN/SiO₂ パッシベーション層(⑦)を形成した。最後に熱処理を窒素雰囲気中で 250°C、30 分間実施した(ポストアニール: Post, ⑧)。TFT 完成後、Post の影響を確認するために Post 処理/skip 条件で光ストレス耐性評価を実施、光ストレスは TFT に対し温度 60°C、ゲート電圧-20V、白色 LED を用いて与え、ストレス無し/2 時間の Id-Vg の立ち上り電圧の差を指標とした。結果を Table1 に示す。高温プロセスでは O₂ 分圧 4%, Post 処理/skip で 5.5/0.3V、20%で 5.0/0.5V と Post 後に良好な特性が得られた。低温プロセスでは、O₂ 分圧 4%, Post 処理/skip で 9.8/7.0V、20%で 6.8/3.5V と、高酸素分圧/Post 処理条件で比較的良好な光ストレス耐性(3.5V)が得られ、低温プロセスにおいて光ストレス耐性を改善させる為にはポストアニールが効果的である事を確認した。当日は薄膜特性評価結果に関しても報告する。

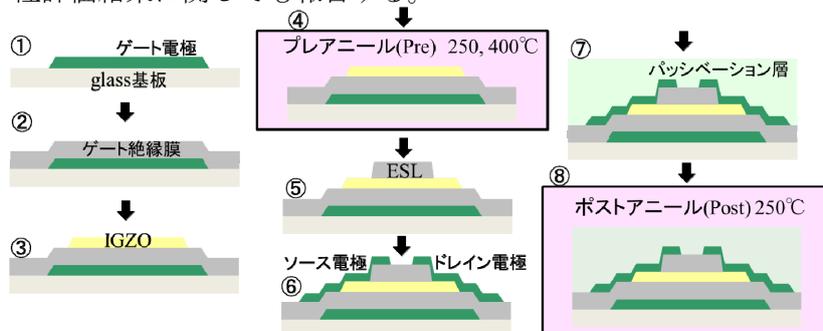


Fig.1 TFT 作製プロセス

Table1 TFT 光ストレス耐性評価 (V)

	O ₂ 分圧 4%		O ₂ 分圧 20%	
	Post skip	Post 処理	Post skip	Post 処理
Pre250°C	9.8	7.0	6.8	3.5
Pre400°C	5.5	0.3	5.0	0.5

[1] K. Nomura, H. Ohta, A. Takagi, T. Kamiya, M. Hirano, and H. Hosono; Nature 432 (2004) 488

[2] H. Goto, et. al., IDW'13, FMC3-3 (2013)

[3] 田尾博昭ら: 第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集 18p-E10-13