

酸化物半導体の低温化・短時間焼成プロセスの検討

Investigation of low temperature and short time annealing process for fabrication of the oxide semiconductor thin film transistors

産総研 FLEC¹, °鄭惠貞¹, 小倉晋太郎¹, 酒井平祐¹, 吉田学¹, 牛島洋史¹,
植村聖¹, 福田伸子¹

Flexible Electronics Research Center (FLEC), AIST¹

°Hea Jeong, Cheong¹, Shintaro Ogura¹, Heisuke Sakai¹, Manabu Yoshida¹,
Hirobumi Ushijima¹, Sei Uemura¹ and Nobuko Fukuda¹

E-mail: heajeong.cheong@aist.go.jp

【はじめに】：酸化物半導体は、印刷及び塗布技術を利用したフレキシブルデバイスの作製に適用可能な電子材料の一つである。我々はこれまでに酸化物半導体の前駆体材料や焼成プロセスに関する検討を行っており、前駆体材料の印刷膜及び塗布膜へのマイクロ波照射によって短時間に酸化物半導体が形成できる事を報告している[1-3]。今回は、低温且つ短時間でのプロセスにより酸化物半導体の性能を向上させることを目的として、マイクロ波照射と紫外・可視光照射とを組み合わせた焼成プロセスを検討したので報告する。

【実験方法】：酸化物半導体前駆体溶液は、硝酸インジウム、硝酸ガリウム、酢酸亜鉛、2-メトキシエタノール及びエタノールアミンを用いて調製した。その前駆体溶液を酸化膜付シリコンウェハ上にスピコートで成膜し、マイクロ波(2.45 GHz)で前駆体塗布膜表面が 200℃となるよう 5 分間焼成後、室温でエキシマランプ(172 nm)で 1 分、またはキセノンフラッシュランプ(240~800 nm、パルス幅 1000 μm、焼成周期 1000ms) で光焼成を行った。

その後 Al のソース・ドレイン電極を蒸着してトップコンタクト型の薄膜トランジスタ (TFT) を作製し、窒素雰囲気下で TFT 特性の測定を行った。

【結果と考察】：図 1 は、マイクロ波照射とその後エキシマランプまたはキセノンフラッシュランプで光照射した後の TFT 特性を示している。マイクロ波焼成のみではオン電流が 10^{-7} A と非常に低いのに比べ、その後各光照射を行うことでオン電流の劇的な増加がみられた。またオフ電流は 10^{-12} A 台でほとんど変化はなく、マイクロ波照射のみより TFT 特性を向上させることができた。

【謝辞】本研究の一部は、産総研ナノシステム研究部門竹内和彦博士、長畑律子主任研究員、早稲田大学先進理工学研究科電気・情報生命専攻森本貴明氏、陣東京氏の協力を得て行われた。

【Reference】

- [1] H. J. Cheong, N. Fukuda, H. Sakai, S. Ogura, K. Takeuchi, R. Nagahata, S. Uemura *et. al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 05HA12-1 (2014)
[2] 第 35 回応用物理学会秋季学術講演会 17pB4-11
[3] 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 18pE10-12

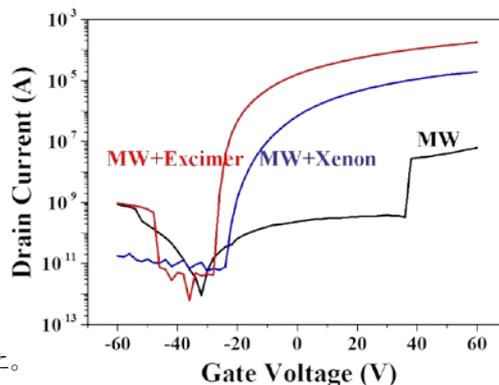


図 1. マイクロ波と光照射後の酸化物半導体溶液のTFT特性