

塗布型 InZnO-FETs の動作安定性

Stability in solution-processed InZnO FETs

大阪府立大¹, 大阪府立大分子エレクトロニックデバイス研²,○岡田 純¹, 永瀬 隆^{1,2}, 小林隆史^{1,2}, 内藤裕義^{1,2}Osaka Pref. Univ.¹, RIMED²,°J. Okada¹, T. Nagase^{1,2}, T. Kobayashi^{1,2}, H. Naito^{1,2}E-mail: okada@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】

酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ (TFT) により $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を越える高移動度を実現できている。酸化物半導体による TFT はスパッタ法などの真空プロセスを用いているため、コスト面の問題がある。このため低コスト、簡便なプロセスであるスピンコート法などの塗布プロセスを吟味することは重要である [1]。しかし酸化物半導体は酸素が脱離しやすく、その動作環境に特性が依存する [2]。本研究では、非晶質酸化物半導体薄膜を用いた塗布型 TFT の異なる環境下での特性の変化を明らかにし、デバイスシミュレーションにより局在準位密度分布を明らかにし、評価した。

【実験】

実験に用いた素子にはトップコンタクト型 a-InZnO-TFT を用いた。a-InZnO 半導体層はスピンコート法で作製を行った。作製した素子を異なる環境下で一定期間保管(大気下 72 時間、真空下(10^{-4} Pa) 270 分)し、大気下で測定を行った。数値計算は、デバイスシミュレーションソフトウェア ATLAS を使い、半導体層と絶縁層の物理量は実際に作製したデバイスに用いた材料の物性値を用いた。作製したデバイス構造を図 1 に示す。

【結果】

ゲート電圧、S/D 間の電圧をそれぞれ $V_G = -30 \sim 30 \text{ V}$, $V_D = 20 \text{ V}$ とし、各測定環境(作製直後(円)大気保管後(四角)、真空保管後(三角))での伝達特性を図 2 に示す。保管前に比べると真空中で保管した場合は閾値が負にシフトしており、大気下では正にシフトしている。破線はシミュレーションにより得られた伝達特性を表しており、実験結果とよい一致をしていることがわかる。このシミュレーションに用いた局在準位密度分布を図 3 に示す。局在準位密度分布が環境によって大きく影響を受けていることがわかる。これは酸素欠陥に起因すると考えられる [3]。

【参考文献】

[1] Y. Osada *et al.*, Proc. IDW/AD 713, pp 304-307 (2013).

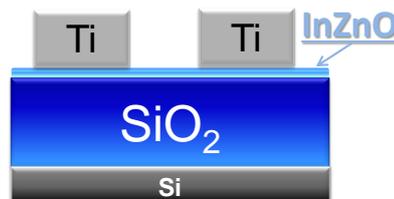


Fig. 1. Device structures of top-contact a-InZnO-FETs.

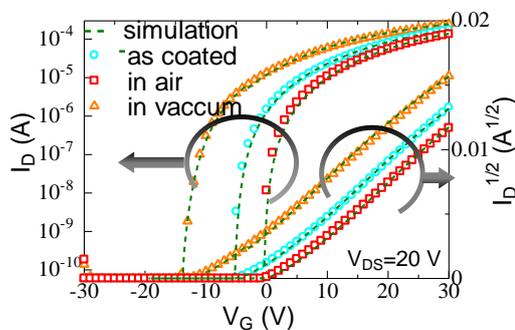


Fig. 2 Transfer characteristics of a-InZnO-FETs (open symbols) and simulation results (dashed lines).

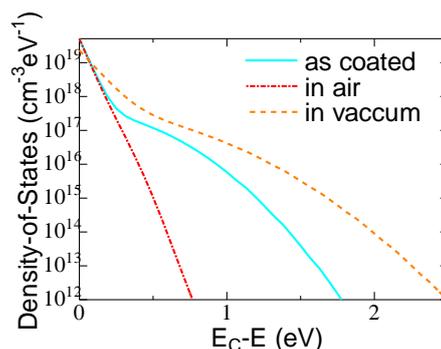


Fig. 3 The subgap density-of-states extracted by fitting the device simulation to the experimental results (figure.2).

[2] K. Nomura *et al.*, Thin Solid Films **520**, 3778 (2012).

[3] K. Nomura *et al.*, Appl. Phys. Lett. **99**, 053505 (2011).