

## AZO 薄膜を電極に用いた透明酸化亜鉛薄膜トランジスタ

## Transparent ZnO Thin-Film Transistors using conducting AZO films

大阪工業大学 ナノ材料マイクロデバイス研究センター

○ 孫 屹, 前元 利彦, 佐々 誠彦

Nanomaterials Microdevices Research Center, Osaka Institute of Technology

○ Y. Sun, T. Maemoto, and S. Sasa

E-mail: d1d14301@st.oit.ac.jp

## 1. はじめに

次世代型表示ディスプレイへの搭載に向けた酸化物半導体の薄膜トランジスタ (TFT) の研究が盛んである。我々は酸化亜鉛 (ZnO) の持つ透明性や、低温成膜が可能などの利点からフレキシブル性を持たせた ZnO-TFT [1] やセルフスイッチング型ナノダイオードの開発 [2] について研究してきた。さらに透明な回路応用を視野に、透明電極を用いた ZnO-TFT のプロセス開発が重要となる。今回、我々は透明電極材料として Al 添加 ZnO (AZO) を用いて室温プロセスにより ZnO-TFT を作製し、AZO の評価とともに作製したほぼ透明な ZnO-TFT の出力特性および伝達特性を評価したのでそれらについて報告する。

## 2. 実験結果

パルスレーザー堆積 (PLD) 法による非加熱の室温成膜によって、ガラス基板上に AZO 薄膜を 50 nm 成膜した。成膜時の酸素分圧は  $1.0 \times 10^{-2}$  Torr から  $1.0 \times 10^{-5}$  Torr までと、比較のため酸素なしの条件で成膜を行った。X 線回折測定、透過測定、AFM 測定、ホール効果により評価した結果、ガラス基板上に酸素分圧  $1.0 \times 10^{-4}$  Torr で成膜した 50 nm の AZO 薄膜は約 80% の透過率と  $1.6 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$  の抵抗率を示した。この成膜条件を用いて、ZnO-TFT の電極として AZO 薄膜を 100 nm 成膜し、ガラス基板上に透明 ZnO-TFT を作製した。図 1 に試料構造、図 2 に実体顕微鏡で観察した Ti/Au 電極 ZnO-TFTs と AZO 電極 ZnO-TFTs の写真を示す。AZO 電極を用いた ZnO-TFT がより透明性が高いことが確認できる。図 3 に AZO 電極を用いた ZnO-TFT の出力特性を示す。出力特性から、良好なトランジスタ動作が確認され、伝達特性から  $6.6 \times 10^6$  の ON/OFF 比が得られ、実用レベルに達するほぼ透明な ZnO-TFT の作製に成功した。当日は ZnO-TFT のフレキシブル基板への展開についても報告する。

[1] 日垣他, 第 72 回応用物理学会学術講演会, 1a-N-3 (2011).

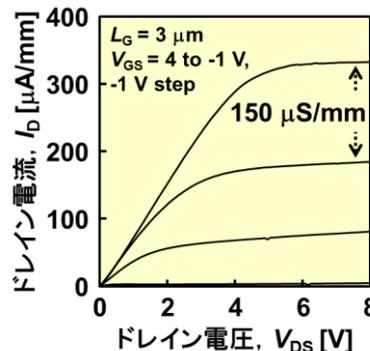
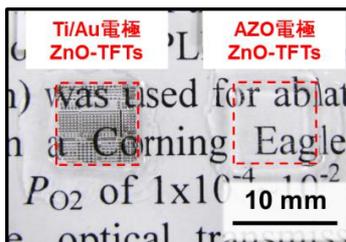
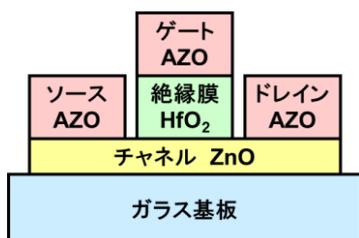
[2] Y. Kimura *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 52, 06GE09 (2013).

図 1 ZnO-TFT の試料構造 図 2 ZnO-TFT の実体顕微鏡写真 図 3 ZnO-TFT の出力特性