

アモルファス InWO TFT の微量 Zn 添加効果

Zn-doping Effect in Amorphous InWO Thin-film Transistors

物材機構 WPI-MANA¹, 住友電気工業²

○木津 たきお¹, 宮永 美紀², 栗田 英章², 生田目 俊秀¹, 塚越 一仁¹

NIMS WPI-MANA¹, Sumitomo Electric Industries Ltd.²

○Takio Kizu¹, Miki Miyanaga², Hideaki Awata², Toshihide Nabatame¹, Kazuhito Tsukagoshi¹

E-mail: KIZU.takio@nims.go.jp

プラスチック基板等を用いたフレキシブルディスプレイの実現には、200℃以下の低温プロセスで安定に動作する薄膜トランジスタ(TFT)が望ましい。しかしながら、低温で形成した酸化物 TFT では、高い移動度と安定性を両立することが難しかった。これまでに我々は、酸化インジウムベースの材料へ微量のタングステン(W)を添加することにより、高い移動度を維持したままバイアスストレス安定性の高い TFT を 150℃以下の低温プロセスで作製できたことを報告している。しかし、純 InWO ターゲットの場合、焼結密度が高くない為に、スパッタでの連続成膜時に課題があった。本報告では、ターゲット焼結密度向上を目的とした Zn を InWO へ微量添加し、Zn 及び W 添加による TFT 特性への影響を調べた。

Zn を添加したターゲットを用いて DC マグネトロンスパッタにより、熱酸化膜付 Si 基板上に Zn および W 添加酸化インジウム(InWZnO)チャネル層を成膜後、EB 蒸着により Au/Ti 電極を形成し、Bottom-gate, Top-contact 構造の TFT を作製した。150℃で大気中アニールすることによる電極/チャネル間のコンタクト改善後に、TFT の特性及びゲートバイアスストレス安定性を測定した。Zn 添加のない InWO と Zn 添加した InWO における TFT の伝達特性を Fig.1 に示す。

Zn が添加された系においても、従来どおり W の添加による移動度の低下と安定性の向上を確認した。さらに、Zn 添加による移動度低下は比較的小さいことが分かった。この W 添加と Zn 添加の TFT 特性への影響の違いは、二つの元素の酸素結合解離エネルギーの違いによって説明できる。酸素結合解離エネルギーの高い W を添加した場合、酸素欠陥由来のキャリアを効果的に抑制すると推察される。微量の Zn 添加であれば、ターゲット密度向上のメリットを享受した上で、高い移動度を維持したまま安定したデバイスを低温プロセスにて作製できると期待する。

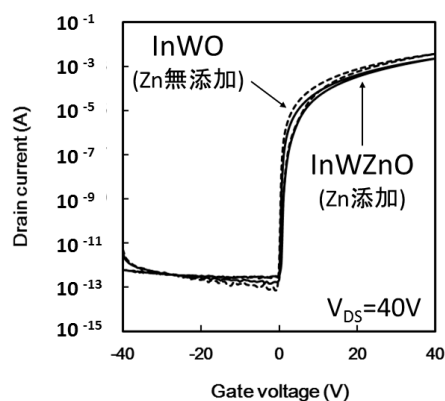


Fig.1 Typical transfer characteristics of the amorphous InWZnO TFT

[1] S. Aikawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. 102, 102101 (2013).

[2] T. kizu *et al.*, Appl. Phys. Lett. 104, 152103 (2014).

[3] 木津ら, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 18p-A12-15 (2014).