



低温プロセスで高移動度かつ高安定な a-InWO TFT

Low-temperature Processable Amorphous InWO Thin-film Transistors with High Mobility and Electrical Stability

物材機構 WPI-MANA ○木津 たきお, 相川 慎也, 三苦 伸彦, 清水 麻希

高 旭, 林 孟芳, 生田目 俊秀, 塚越 一仁

NIMS WPI-MANA ○Takio Kizu, Shinya Aikawa, Nobuhiko Mitoma, Maki Shimizu

Xu Gao, Meng-Fang Lin, Toshihide Nabatame, Kazuhito Tsukagoshi

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°C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)が必要である。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。今回、酸化インジウムへのタングステン(W)添加量を調整することにより、高い移動度(>28 cm²/Vs)を維持したまま、バイアスストレス安定性の高いTFTを150°C以下の低温プロセスで動作させることに成功した。

DC マグネトロンスパッタにより、熱酸化膜付 Si 基板上に W 添加酸化インジウム(InWO)チャンネル層を成膜後、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°Cで大気中アニールすることによる電極/チャン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。ターゲット中の WO₃ 添加量が 1, 3, 5 wt% の 3 種の TFT (それぞれ IWO-1, -3, -5) における伝達特性を Fig.1 に示す。W 添加量の増加に伴い、立ち上り電圧が正にシフトし、IWO-5 にてノーマリーオフを達成した。この IWO-5 に対して V_{GS}=−20 V の負ゲートバイアスを印可したところ、5000 秒間で ΔV_{th}=−0.1 V の良好なバイアスストレス耐性を、保護膜なしで得る事ができた。

母材酸化膜への元素添加量増加に伴うバイアスストレス安定性の向上はこれまでも知られているが、高移動度との両立は難しかった。一方、InWO TFT では、移動度を大きく損なうことなく高いバイアスストレス安定性が得られた (Fig.2)。W のもつ高い酸素解離エネルギーと高い原子価が、駆動力と安定性の両立に寄与していると推察する。

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

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

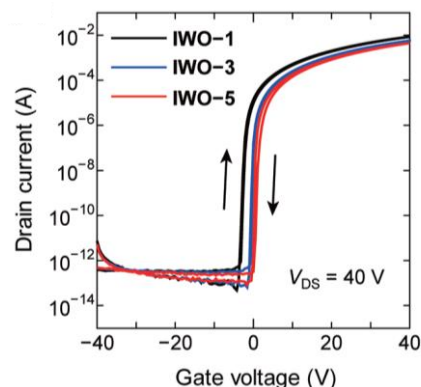


Fig.1 Typical transfer characteristics of the amorphous InWO TFTs with different W concentrations.

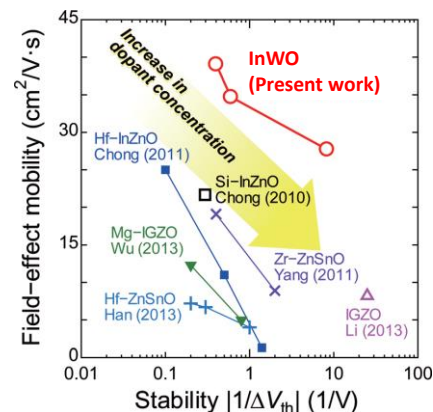


Fig.2 Relation between the stability and the mobility in the present work and in other amorphous oxide TFTs.