

二層 InSiO 構造を用いた薄膜トランジスタ Double-layer Amorphous InSiO Thin-film Transistors

○木津 たきお¹, 相川 慎也^{1,2}, 生田目 俊秀¹, 塚越 一仁¹ (1.NIMS, 2.工学院大)

○T. Kizu¹, S. Aikawa^{1,2}, T. Nabatame¹, K. Tsukagoshi¹ (1.NIMS, 2.Kogakuin Univ.)

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

酸素結合解離エネルギーの高い材料を酸化インジウムに微量添加することで、安定性や移動度の高いアモルファス酸化薄膜トランジスタ (TFT) の研究を行ってきた[1-4]。ドープ濃度の低い InSiO 膜は高い移動度 ($20 \text{ cm}^2/\text{Vs}$) を有する一方で、成膜時の酸素濃度による閾値電圧の制御及び安定性の確保が難しかった[2,4]。そこで、 SiO_2 添加量の異なる 2 種類の InSiO 膜を重ねた二層構造で安定性改善を試みた。

マグネトロンスパッタにより、熱酸化膜付 Si 基板の上に SiO_2 添加量 3 wt% の a-InSiO (ISO3) を 5 nm 成膜後、連続的に SiO_2 添加量 20 wt% の a-InSiO (ISO20) を 5nm 成膜し二層膜 ISO3/20 を形成した。比較の為、ISO3 を 5nm 成膜した単層チャネルも作製した。EB 蒸着により Ti 電極を形成し Bottom-gate, Top-contact 構造の TFT を作製した (Fig.1)。大気中にて 250°C でアニール後、TFT 特性及びゲートバイアスストレス安定性を測定した。アニール直後の単層膜 ISO3 と二層膜 ISO3/20 の伝達特性を測定したところ、単層膜の ISO3 では閾値電圧が大きく負になり金属的な膜になるのに対し、二層膜の ISO3/20 では閾値電圧がゼロ近傍でノーマリーオフ動作することがわかった (Fig.2)。この ISO3/20 に対して負ゲートバイアス (-20 V) を 5000 秒間印可したところ、閾値電圧シフトが $\sim 0.2 \text{ V}$ と良好なバイアスストレス耐性を得ることができた。

本成果は、ドープ濃度の低い InSiO 膜の信頼性向上に、酸素結合力の強い InSiO 膜との二層構造が有効なことを示唆する。

参考文献

- [1] T. kizu *et al.*, Appl. Phys. Lett. **104**, 152103 (2014).
- [2] N. Mitoma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **104**, 102103 (2014).
- [3] N. Mitoma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 042106 (2015).
- [4] S. Aikawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 192103 (2015).

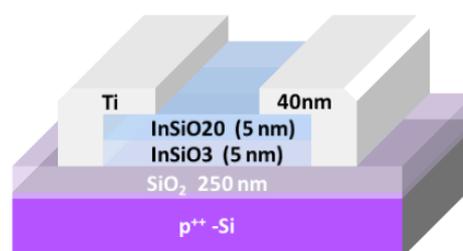


Fig.1 Schematic diagram of the double-layer InSiO TFT

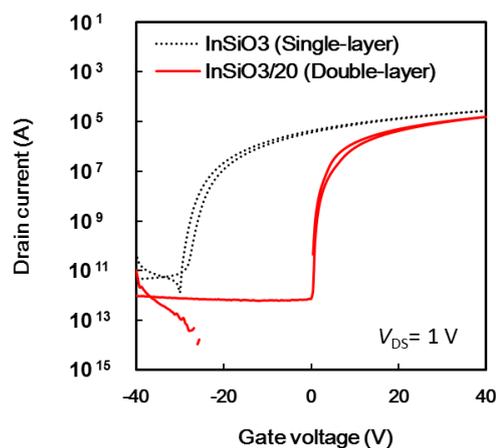


Fig.2 Typical transfer characteristics of the double-layer InSiO TFT