

水素添加多結晶 IGO:H 膜による高移動度薄膜トランジスタ

Polycrystalline IGO:H films for high-mobility thin-film transistors

高知工大¹, 神寶 健太¹, 田中 大貴¹, 松村 俊宏¹, 片岡 大樹¹, 曲 勇作¹, 古田 守¹

出光興産(株) 電子材料部² 佐々木 大地², 川嶋 絵美², 霍間 勇輝²

Kochi Univ. of Tech.¹, K. Shimpō, D. Tanaka, T. Matsumura, T. Kataoka, Y. Magari, M. Furuta
Idemitsu Kosan Co., Ltd.², D. Sasaki, E. Kawashima, Y. Tsuruma

E-mail: furuta.mamoru@kochi-tech.ac.jp

【背景】非晶質 In-Ga-Zn-O(IGZO)は電界効果移動度 $\geq 10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を示し薄膜トランジスタ(TFT)応用が活発である。更なる高移動度化に向け我々は多結晶 In-Ga-O(IGO)¹⁾に注目している。今回水素添加 IGO:H の結晶性・電気特性制御を試み、多結晶 IGO:H の高移動度 TFT 応用を検討した。

【実験方法】Ar/O₂/H₂ 雰囲気での RF マグネトロンスパッタ法²⁾にて酸素流量比 R(O₂)=4%の条件下で水素流量比 R(H₂)を 0~9%で変化させ IGO および水素添加 IGO:H を成膜した。成膜後に熱処理(300°C)を行い、X 線回折(GI-XRD)にて結晶性を、Hall 測定にて電気特性を評価した。また熱酸化 SiO₂/Si 基板上に SiO₂ 保護膜を有するボトムゲート型 IGO:H TFT を作製し伝達特性を評価した。

【結果および考察】Fig. 1(a)に水素添加有無による IGO の XRD パターン(熱処理温度依存性)比較を示す。水素未添加 IGO は as-depo 膜でも微細な結晶ピークが確認でき成膜中の結晶化が生じている。一方、水素添加 IGO:H では 200°C熱処理後も結晶ピークは観察されず、300°C熱処理で明確な結晶ピークが得られている。Fig. 1(b)は 300°C熱処理 IGO および IGO:H 膜の Hall 移動度-キャリア濃度(μ -n)プロット比較である。IGO:H は IGO に比較して Hall 移動度の向上に加え、キャリア濃度の制御範囲も 10^{17} cm^{-3} まで拡大しており TFT 応用に重要な結果が得られている。Fig.1(c)には IGO:H TFT の伝達特性を示す。IGO TFT はスイッチング特性を示さなかった反面、IGO:H TFT は R(H₂)=9%で電界効果移動度 $50.5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、S 値 $100 \text{ mV}/\text{dec}$ の優れた特性を示した。

【参考文献】1) Ebata et al., Appl. Phys. Express **5** 011102 (2012), 2) S G M. Aman et al., Appl. Phys. Express **11** 081101 (2018)

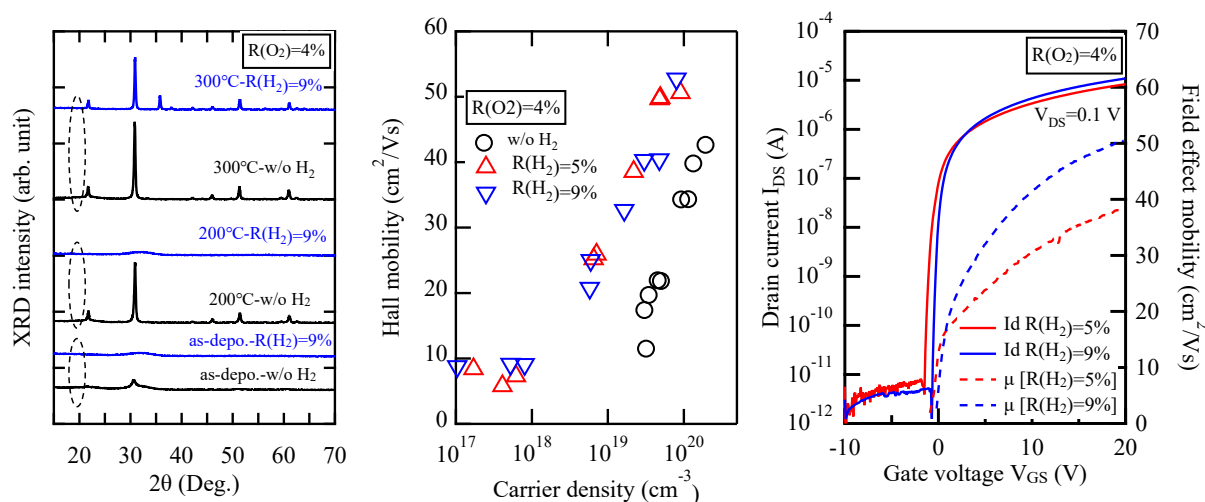


Fig. 1 (a)GI-XRD pattern and (b)Hall mobility vs. carrier density of IGO and IGO:H films. (c) Transfer characteristics of bottom-gate IGO:H TFTs.