

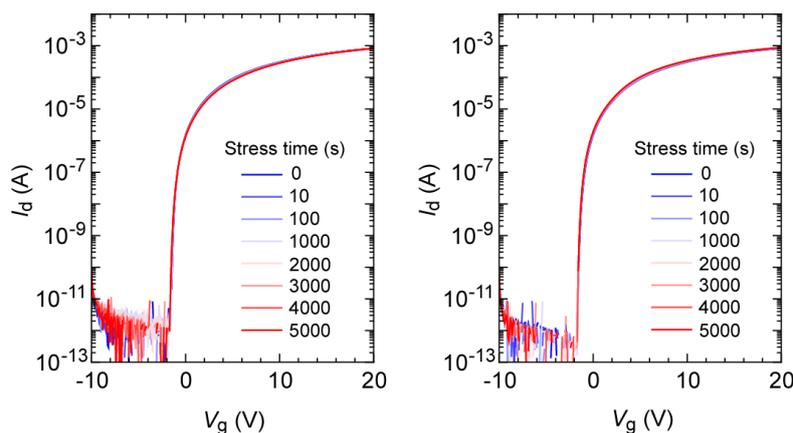
## 次世代 FPD の要求を満たす高移動度を示す安定な酸化物薄膜トランジスタ Highly Reliable Oxide Thin-Film Transistors with High Mobility demanded for Next Generation Flat Panel Displays

北大電子研 ◯曲 勇作, 太田裕道

RIES - Hokkaido Univ. ◯Yusaku Magari and Hiromichi Ohta

E-mail: magari.yusaku@es.hokudai.ac.jp, hiromichi.ohta@es.hokudai.ac.jp

アモルファス InGaZnO<sub>4</sub>-TFT に代表される酸化物 TFT は、現在の液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイを駆動するためのデバイスとして欠かせない存在である。東工大・JST-ERATO/SORST の細野秀雄教授のグループから発表された 2004 年の Nature 論文から 21 年、2013 年にシャープが AQUOS フォン ZETA に IGZO-TFT を採用してから 12 年が経ち、SUMSUNG、LG、BOE、TCL China Star などの主に海外企業によってアモルファス InGaZnO<sub>4</sub>-TFT は世界の市民権を獲得してきた<sup>[1]</sup>。しかし、ディスプレイ業界では、現在より大画面で、高精細で、速い動作が可能なディスプレイの開発に注目が集まっている。例えば、8 K - 480 Hz 駆動のディスプレイを実現するためには、少なくとも 70 cm<sup>2</sup>/Vs の電界効果移動度( $\mu_{FE}$ )を示す TFT が必要であり、明らかにアモルファス IGZO-TFT ( $\mu_{FE} \sim 10$  cm<sup>2</sup>/Vs)には太刀打ちできない。この問題に対し、登壇者は水素をうまく含有させることで結晶化を抑制した In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 薄膜を、比較的低温で加熱アニールし、結晶化させることで、通常の成膜では得られないほど大きな結晶粒に粒成長させ、 $\mu_{FE} \sim 140$  cm<sup>2</sup>/Vs の TFT を実現した<sup>[2]</sup>。しかし、水素を含有させたため電界印加時に固気界面で気体の吸脱着が起これ、その影響でパイアストレスシフトが非常に大きな、信頼性の悪い TFT になってしまった。その欠点を解決するため、登壇者は In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と格子整合する Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> エピタキシャル薄膜や Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub> エピタキシャル薄膜で In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> チャンネル薄膜表面を保護した。その結果、高移動度と高信頼性を兼ね備えた、次世代 FPD の要求を満たす高移動度( $\mu_{FE} > 70$  cm<sup>2</sup>/Vs)を示す安定な酸化物 TFT を実現した (図 1) <sup>[3]</sup>。



**Figure 1** | Transfer characteristics of our typical In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> TFT passivated with Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films. (left) After positive bias stress, (right) after negative bias stress.

[1] H. Hosono, *Nature Electron.* **1**, 428 (2018), [2] Y. Magari *et al.*, *Nat. Commun.* **13**, 1078 (2022), [3] P. R. Ghediya *et al.*, *Small Methods* 2400578 (2024).