

## 2元スパッタリング法で作製した InSiO 系チャネル材料の電気特性

### Electrical characteristics of InSiO-based channel materials by co-sputtering method

明治大学<sup>1</sup>, 物材機構 WPI-MANA<sup>2</sup>, 芝浦工業大学<sup>3</sup>

○栗島 一徳<sup>1,2</sup>, 生田目 俊秀<sup>2</sup>, 三苦 伸彦<sup>2</sup>, 木津 たきお<sup>2</sup>, 塚越 一仁<sup>2</sup>, 澤田 朋実<sup>2</sup>, 大井 暁彦<sup>2</sup>,

山本 逸平<sup>2,3</sup>, 大石 知司<sup>3</sup>, 知京 豊裕<sup>2</sup>, 小椋 厚志<sup>1</sup>

Meiji Univ.<sup>1</sup>, NIMS WPI-MANA<sup>2</sup>, Shibaura Institute of Technology<sup>3</sup>

○K. Kurishima<sup>1,2</sup>, T. Nabatame<sup>2</sup>, N. Mitoma<sup>2</sup>, T. Kizu<sup>2</sup>, K. Tsukagoshi<sup>2</sup>, T. Sawada<sup>2</sup>, A. Ohi<sup>2</sup>,

I. Yamamoto<sup>2,3</sup>, T. Ohishi<sup>3</sup>, T. Chikyow<sup>2</sup>, and A. Ogura<sup>1</sup>

E-mail: ce41034@meiji.ac.jp

【はじめに】次世代ディスプレイの薄膜トランジスタ(TFT)は、In 系金属酸化物をチャネル材料に用いた研究が盛んである。しかし、In-O の酸素かい離エネルギーが小さいために酸素欠損の制御が容易でなく、結果としてトランジスタ特性へ大きな影響を及ぼしている。これまでに、高い酸素かい離エネルギーを有する元素を添加した InTiO, InWO 及び InSiO をチャネル材料に用いた TFT が報告されている[1-3]。ここで我々は、より高い酸素かい離エネルギーを有する炭素に着目して、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と SiC ターゲットの 2 元スパッタリング法で In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C)膜の作製及びそのホール測定による電気特性について報告した[4]。本研究では、In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C)膜をチャネル材料に用いた TFT の電気特性の結果について報告する。

【実験条件】p<sup>+</sup>-Si/SiO<sub>2</sub>(300 nm)膜上に、In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C)膜を室温で 10 nm 成膜した。SiC のスパッタパワーを変化させて、In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C)膜中の Si 濃度(X<sub>Si</sub>)を 0.06 ~ 0.20 の範囲で調整した。そして、300 °C で 1 時間大気中アニール処理をした。その後、S/D 電極を形成して、250 °C で 10 分間のアニール処理をした。レファレンスとして同様の方法で InSiO 膜をチャネル材料とした TFT を作製した。

【結果】Fig. 1 に In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C) TFT (X<sub>Si</sub> = 0.12) の I<sub>d</sub>-V<sub>g</sub> 特性を示す。SS 値は 0.32 V/dec、I<sub>on</sub>/I<sub>off</sub>比は 2.0×10<sup>8</sup> 及び電子移動度 μ<sub>eff</sub> 値は 15 cm<sup>2</sup>/Vs を示した。Fig. 2 に In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C) 膜の X<sub>Si</sub> に対する μ<sub>eff</sub> 特性の変化を示す。In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C)膜の μ<sub>eff</sub> 値は、ホール移動度の結果と同じく X<sub>Si</sub> が増加するに従って減少する傾向を示した。この傾向は、InSiO 膜の場合と同様であり、Si 濃度が μ<sub>eff</sub> 値へ大きな影響を及ぼす重要な要因であることが分かった。

#### References

- [1] S. Aikawa *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **103**, 172105 (2013).
- [2] N. Mitoma *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 102103 (2014).
- [3] T. Kizu *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 152103 (2014).
- [4] 栗島 他、第 75 回応用物理学会学術講演会予稿集(2014 秋) [18a-A11-5] p. 06-202.

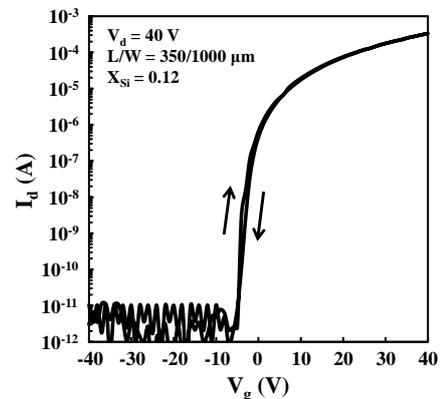


Fig. 1 I<sub>d</sub>-V<sub>g</sub> curves of the In<sub>0.88</sub>Si<sub>0.12</sub>O(C) TFT. The V<sub>th</sub> hysteresis was 0.61 V.

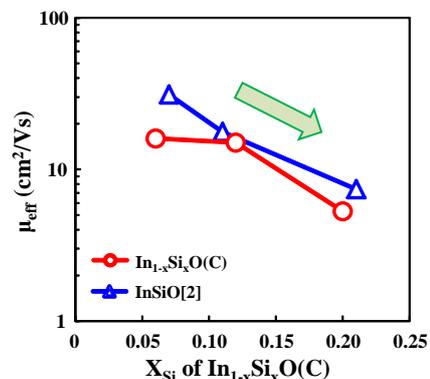


Fig. 2 The field effect mobility as a function of Si content of the In<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>O(C) films.