

# In-Sn-Zn-O の水素化とポストアニールによる TFT 信頼性の向上

## Hot-wire hydrogenation for In-Sn-Zn-O and improvement of the TFT reliability

○柳澤 利樹<sup>1</sup>、染谷 優太<sup>1</sup>、清水 耕作<sup>1</sup> (1.日大 生産工)

○Toshiki Yanagisawa<sup>1</sup>, Yuta Someya<sup>1</sup>, Kousaku Shimizu<sup>1</sup> (1. Nihon Univ.)

E-mail: shimizu.kousaku@nihon-u.ac.jp

### 【はじめに】

我々は、酸化物 TFT の NBIS (Negative Bias Illumination Stress) 信頼性について検討している。これまで RCPM (Reflection Constant Photocurrent Method) の評価では、NBIS と伝導帯下約 1.5 eV の欠陥準位が顕著な相関を持っていることを明らかにしてきた。特に  $V_t$  シフトやサブスレッショルドスイングと相関のも確認されている。今回は、酸化物 TFT の性能低下の原因の一つであるバックチャネル側の欠陥準位に着目し、RCPM による評価をした。RF マグネトロンスパッタリング法にて TFT 素子を作製し、バックチャネル側の界面に水素化・酸素化を行う。RCPM による欠陥準位の評価、及び水素化による影響を検討した。

### 【実験】

水素化は、原子状水素を製成するのにホットワイヤ法を用いて行った。Fig.1 は ITZO TFT の模式図である。ITZO を熱酸化膜  $\text{SiO}_2$  付き n 型シリコン基板上に堆積した。ソース・ドレイン電極の作製前に、 $\text{SiO}_2$  を 20nm 堆積し、水素化を行い、直後にアニール処理を行った。

原子状水素は反応性が極めて高いため、バックチャネル側の界面より直接水素化をすると、バルク中を劣化させる。最後に熱処理をし、水素化による影響を検討した。酸素化は、酸素プラズマ処理にて行った。

### 【結果及び考察】

成膜後のアニール (annealed) と水素化後アニール (annealing after hydrogenation) を行った TFT 素子のギャップ内準位評価を Fig.2 に示す。TFT 素子の伝達特性を Fig.3 に示す。また図には示していないが、酸素化をすることによってバルク抵抗が上がるのが分かっている。水素化によってバルクが劣化した際、保護膜なしでは伝導帯下 ~1.5 eV の欠陥準位が顕著になる。Fig.2 より、H-W 温度 800°C、水素比 0.23% で行うとギャップ内準位に変化はなかった。つまり、1.5eV の欠陥を新たに形成することなくバックチャネル側の界面のみに水素化を行うことができた (Fig.3)。またキャリア密度は、酸素含有率や水素によって大きく影響を受けることがわかった。今後、キャリア密度を制御することによって TFT 特性を向上させるほか、酸素や水素の影響、NBIS 特性による信頼性への影響を検討する。

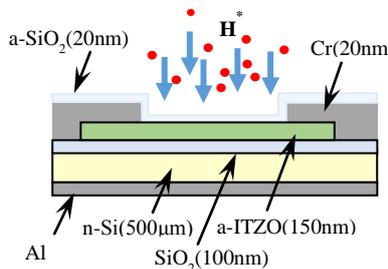


Fig. 1 Cross sectional view of ITZO transistor, and schematic illustration of hydrogenation process.

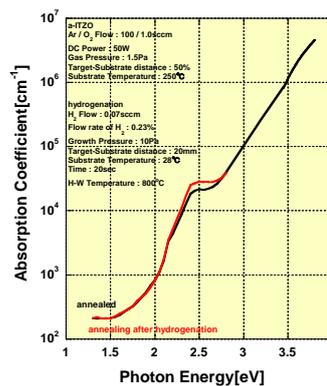


Fig. 2 CPM spectra as a function of annealing after hydrogenation.

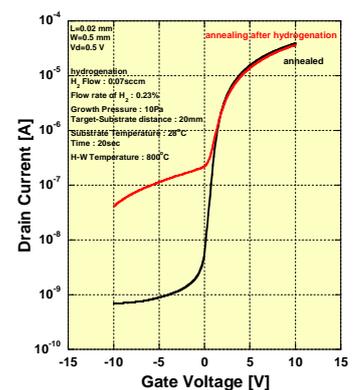


Fig. 3 ITZO transistor Characteristic.