

非晶質酸化物半導体薄膜トランジスタの特性不安定性解析

Photoinduced Instability Analysis of Amorphous Oxide Semiconductor Thin Film Transistor

日大 生産工¹, °永井 将司¹, 清水 耕作¹Nihon Univ.¹, °Masashi Nagai¹, Kousaku Shimizu¹

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

【はじめに】

高精細ディスプレイの画素駆動素子に透明酸化物半導体(TAOS)薄膜トランジスタ(TFT)が使われている。代表的な TAOS には InGaZnO₄(a-IGZO)や InSnZnO₄(a-ITZO)がある。a-IGZO を用いた TFT は NBIS(Negative Bias Illumination Stress)によって閾値電圧(V_t)が負方向にシフトする問題がある。特性不安定性の機構を理解し、制御できるようにすることはデバイスの高性能化において重要である。

【実験】

2cm×2cm の無アルカリガラス基板上に DC マグネトロンスパッタ法を用いて a-IGZO 及び a-ITZO をそれぞれ室温で 2μm、1μm 堆積した。TFT の W/L は 7800μm/300μm、電極材料には Mo を使用した。電極作製後、SiO₂ のパッシベーション膜を 50nm 作製した。作製した試料に各条件のストレスを与えて CPM 評価をおこなった。試料の熱処理は空气中 350°C 1 時間でおこない、劣化条件には白色光(3.1mW/cm²)を 1 時間試料に照射する光照射ストレス(IS)を与えた。

【結果及び考察】

Fig.1 及び Fig.2 にそれぞれ a-IGZO と a-ITZO の IS を与えた場合の透過 CPM スペクトルを示す。作製した a-IGZO 及び a-ITZO のバンドギャップはそれぞれ 3.02eV、2.90eV である。製膜後の試料を 350°C で熱処理した場合どちらの試料もサブギャップ吸収は低下した。このときのアーバックエネルギーを算出したところ、a-IGZO 及び a-ITZO はそれぞれ 202meV、245meV であった。IS を与えることで 2.4eV 及び 1.5eV の 2 つの特徴的な準位でサブギャップ吸収の変化を観測した。特に 1.5eV でのサブギャップ吸収の変化が顕著である。このようなサブギャップ吸収の変化は薄膜内部の構造変化と対応していると考えられる。また光照射による 1.5eV の準位形成は V_t シフトと深い関連性があると考えている。

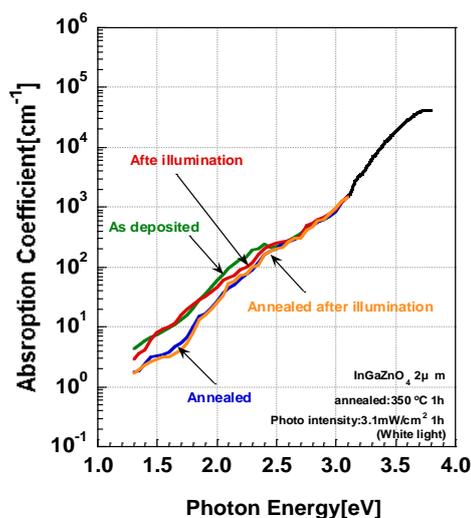


Fig.1 CPM spectra of a-IGZO
(White light 3.1mW/cm², 1hour)

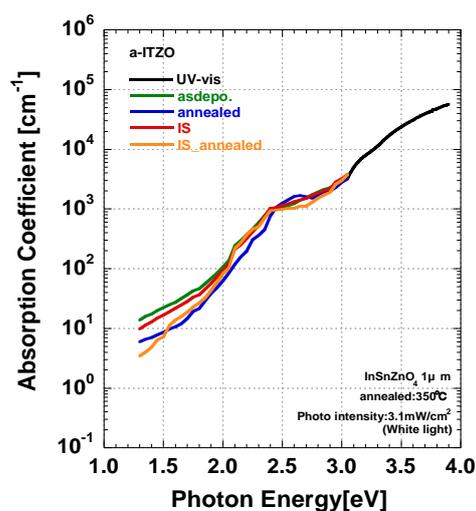


Fig.2 CPM spectra of a-ITZO
(White Light 3.1mW/cm², 1hour)

※ITZO 試料のターゲット材料は、出光興産株式会社 先進技術研究所からご提供いただいた。ここに深く感謝いたします。