

a-InGaZnO TFT 光誘起トップゲート効果の a-InGaZnO 膜厚依存性

Dependence of photoinduced top-gate effect in a-InGaZnO TFTs on a-InGaZnO thickness

NLT テクノロジー(株) ○竹知 和重, 田邊 浩

NLT Technologies, Ltd., ○Kazushige Takechi and Hiroshi Tanabe

E-mail: k-takechi@nlt-technologies.com

【はじめに】

我々はボトムゲート型 a-InGaZnO TFT の顕著なトップゲート効果に着目し、トップゲート効果を活用した新しい TFT 応用の研究を進めている。前回、光照射状態でのトップゲート効果(光誘起トップゲート効果)に関して、a-InGaZnO TFT ならではの特徴的な振舞いを報告した^{1,2)}。a-InGaZnO TFT の光誘起トップゲート効果は、負のトップゲート電圧(V_{tg})印加により青色光に対する応答が現われ、あたかも a-InGaZnO の光学的バンドギャップが小さくなったかのようにみえる現象である。今回、この光誘起トップゲート効果の a-InGaZnO 膜厚依存性について調べたのでその結果を報告する。

【実験及び結果】

ITO トップゲート電極を有するボトムゲート型 a-InGaZnO TFT の上部からピーク波長 465nm の青色 LED 光を照射した状態、及び暗状態にてボトムゲート特性(V_{bg} - I_d)の V_{tg} 依存性を測定した (Fig. 1(A))。a-InGaZnO 膜厚が 35nm 及び 70nm の場合の測定結果を Fig. 1(B)、1(C)に示す。いずれの膜厚においても、 $V_{tg}=0V$ 時の光応答は非常に小さい。一方で $V_{tg}=-20V$ 時には、青色 LED 光のフォトンエネルギーが a-InGaZnO の光学的バンドギャップ($\sim 3.3eV$)よりも十分小さいに関わらず、いずれの膜厚においても明確な光応答(光誘起トップゲート効果)が見られる。またその光応答は a-InGaZnO 膜厚が厚い場合の方がより顕著であることが分かる。a-InGaZnO TFT の光誘起トップゲート効果は、負 V_{tg} の絶対値のみならず a-InGaZnO 膜厚にも強く依存すると言える。

【まとめ】

$V_{tg}=0V$ 時の光応答は a-InGaZnO 膜厚に依らず無視できる程度に小さい一方で、負 V_{tg} 印加時の光応答(光誘起トップゲート効果)は a-InGaZnO 膜厚が厚くなるにつれて顕著になることが分かった。このような光誘起トップゲート効果の膜厚依存性は、a-InGaZnO TFT を可視光センサへ応用する際に重要な知見であり、またデバイス物理の視点でも興味深い。今回の膜厚依存性の結果も含め、光誘起トップゲート効果のメカニズム解明を更に進めていきたい。

(1)K. Takechi, et al., Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 040307 (2016), (2) 竹知他, 2016 春応用物理学会, 22p-S222-5

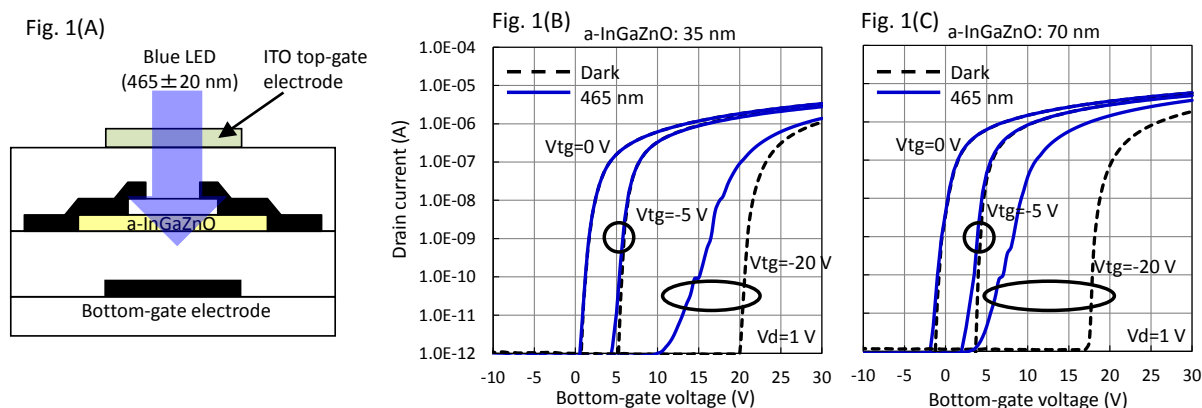


Fig. 1 Measurements of photoinduced top-gate effect using a-InGaZnO TFTs having 35 nm and 70 nm a-InGaZnO layers.