

シリコン添加による ZnON-TFT の経時劣化抑制

Suppression of degradation of electrical characteristics in ZnON-TFTs by silicon doping

○辻 博史, 武井 達哉, 中田 充, 宮川 幹司, 藤崎 好英, 山本 敏裕 (NHK 放送技術研究所)

○Hiroshi Tsuji, Tatsuya Takei, Mitsuru Nakata, Masashi Miyakawa, Yoshihide Fujisaki,

and Toshihiro Yamamoto (NHK Sci. & Tech. Res. Labs.)

E-mail: tsuji.h-hi@nhk.or.jp

【はじめに】次世代の大画面・多画素ディスプレイ応用に向けて、酸化亜鉛を用いた TFT (ZnON-TFT) などの高移動度 TFT の研究が盛んに行われている。ZnON-TFT は高い移動度が報告されている[1]一方で、その課題として、デバイス特性(S 値など)の経時劣化がある。ZnON 膜中の窒素密度が時間とともに減少することが近年報告されており[2]、これが特性劣化の原因の一つと考えられる。今回、ZnON 膜中へのシリコン添加を行い、膜中の窒素への影響を調べるとともに、シリコン添加により作製した ZnON-TFT の経時劣化を評価したので報告する。

【実験】ボトムゲート・トップコンタクト型の ZnON-TFT を熱酸化膜(100 nm)付きシリコン基板上に作製した。シリコンを添加した ZnON 膜は、亜鉛ターゲット及びシリコンターゲットを用い、Ar/O₂/N₂ 雰囲気中で共スパッタリングにより室温で 10 nm 形成した。その後、大気中で 200°C1 時間の熱処理を行った後、Mo 合金を用いて SD 電極を形成した。TFT 作製直後と 3 ヶ月後に TFT の伝達特性の評価を行い、シリコン添加の有無による特性劣化の違いを調べた。

【結果】まず、シリコンを添加した ZnON 膜の XPS 分析を行った。その結果、Si-N 結合の形成を確認でき、これが膜中での窒素の安定化及び ZnON-TFT の経時劣化抑制に寄与すると期待される。次に、作製した ZnON-TFT の伝達特性の経時劣化を評価した。図 1 にシリコンを添加しない場合(a)と添加した場合(b)の結果を示す。図 1(a)から分かるように、シリコン添加が無い場合には S 値の大きな劣化が生じており、TFT 作製直後は 0.14 V/dec、3 ヶ月後は 1.8 V/dec であった。一方、シリコン添加を行った場合は、図 1(b)に示すように、S 値の劣化は大幅に抑制され、TFT 作製直後は 0.23 V/dec、3 ヶ月後は 0.36 V/dec であった。また、シリコン添加を行った TFT の移動度は 54 cm²/Vs と高い値が得られた。以上から、シリコン添加が ZnON-TFT の経時劣化抑制に有効であることが分かった。

【参考文献】[1] J. Park *et al.*, *Sci. Rep.* **6**, 24787 (2016). [2] E. Lee *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **107**, 122105 (2015).

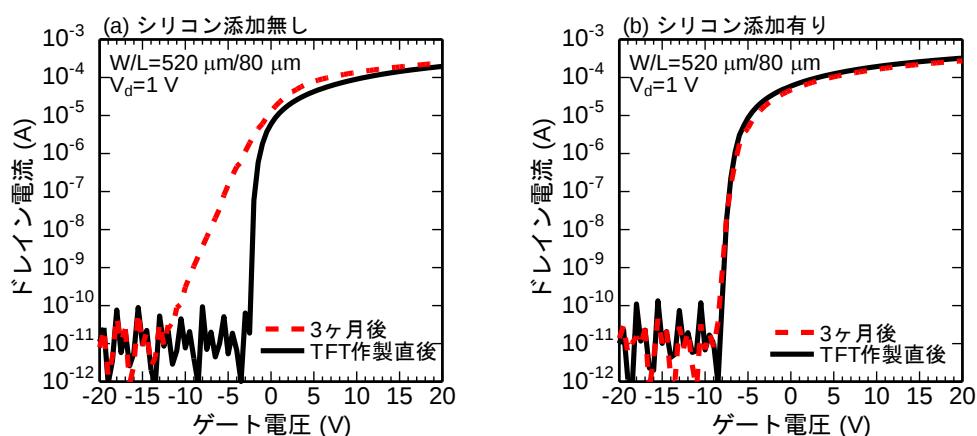


図 1 ZnON-TFT の伝達特性 (a)シリコン添加無し, (b)シリコン添加有り