

誘導結合プラズマスパッタ装置を用いた2層IGZO TFTの信頼性評価

Reliability of two-layer IGZO TFT by inductively coupled plasma sputtering

日新電機(株)¹, 奈良先端大², ○松尾 大輔¹, 宮永 良子², 池田 拓弥¹, 岸田 茂明¹,

瀬戸口 佳孝¹, 安東 靖典¹, 藤井 茉美², 浦岡 行治²

Nissin Electric Co., Ltd¹, Nara Institute of Science and Technology²,

°Daisuke Matsuo¹, Ryoko Miyanaga², Takuya Ikeda¹, Shigeaki Kishida¹,

Yoshitaka Setoguchi¹, Yasunori Andoh¹, Mami Fujii², and Yukiharu Uraoka²

E-mail: matsuo_daisuke@nissin.co.jp

IGZO に代表される酸化物半導体は、アモルファス Si 半導体と比較して、電界効果移動度が 1 桁以上高く、OFF 電流が低いという優れた特徴を持っている⁽¹⁾。一般的なスパッタ装置で製造できるため、低温ポリシリコン半導体よりも低いコストで、均一な大面積薄膜の形成が可能である。よって、より安価に低消費電力の高精細度ディスプレイを製造することができる。しかしながら、a-IGZO TFT は電氣的ストレスに対する信頼性に課題があることが報告されており、TFT 特性の劣化(閾値電圧の変化)が問題となっている⁽²⁾。

我々は、この問題の解決策として、プラズマ生成とターゲット電圧を独立制御できる ICP スパッタ装置を用いて高密度 IGZO 膜を室温成膜することで従来装置よりも高い信頼性を持つ TFT を作製できることを報告している⁽³⁾。ICP スパッタ装置の概念図を Fig.1 に示す。また、本装置を用いバックチャンネル側に高酸素分圧で IGZO 膜を成膜した 2 層 IGZO 構造にすることで非常に高い信頼性を示す IGZO TFT を作製できることを明らかにした⁽³⁾。本研究では、2 層構造の第 2 層の成膜時の酸素分圧を最適化することで、第 1 層～第 2 層界面の酸素欠損が減少し信頼性がさらに向上することを期待した。作製した IGZO TFT の構造を Fig. 2 に示す。信頼性の評価として、温度電圧ストレス試験(PBTS, NBTS)を実施した。結果を Fig. 3 に示す。第 2 層 IGZO 膜の成膜時酸素分圧を増加させていくと、PBTS の閾値電圧変化(ΔV_{th})が増加し、NBTS の ΔV_{th} が減少した。この結果と原因としては、第 1 層～第 2 層界面の余剰酸素の増加と酸素欠損の減少が影響していると考えている。本発表で 2 層 IGZO 膜の物性評価と信頼性評価の詳細について報告する。

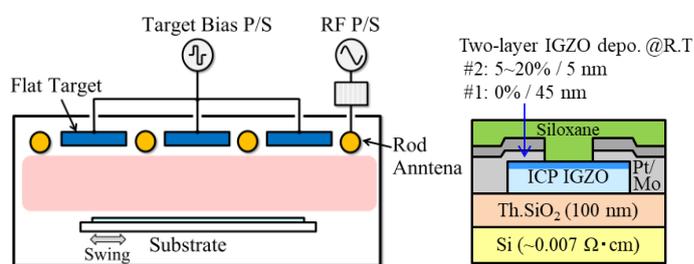


Fig 1. ICP sputtering system schematic. Fig 2. Cross-sectional view of two-layer IGZO TFT.

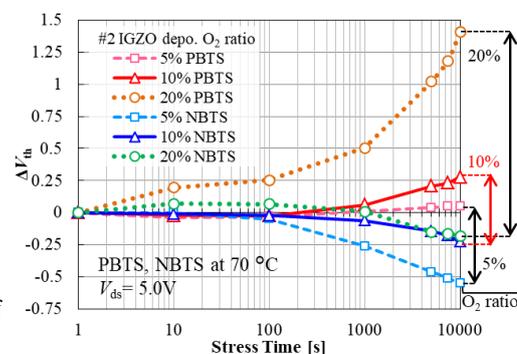


Fig 3. Relationship between O₂ concentrations when deposition of the second layer and reliability.

(1) K. Nomura *et al.* Nature, **432**, 488, (2004)

(2) M. Fujii *et al.* Jpn. J. Appl. Phys. **48**, 04C091(2009)

(3) D. Matsuo *et al.* AM-FPD'17, 197