

スパッタ法による酸化膜とレーザ結晶化 Si 膜 Sputter-deposited SiO₂ Film and Laser-crystallized Si Film

放送大学 芹川 正

The Open University of Japan, Tadashi Serikawa E-mail: t.serikawa@jcom.home.ne.jp

スパッタリング法（スパッタ法）は、低い基板温度で広面積の基板上に薄膜の形成が行える特徴を有している。そこで、スパッタ法による poly-Si TFT 製作の研究を行った。本報告では、スパッタ法による SiO₂ 膜、Si 膜、これらの膜を用いて製作した poly-Si TFT の特性を述べる。

Si 膜: Fig.1 には、as-dep.状態の a-Si 膜の表面、および、表面に軽いエッチング処理を施した表面の状態のスパッタガス圧による変化を示す。As-dep.状態では平滑な表面を示めているが、処理を施した場合、ガス圧が 2.0Pa 以上になると表面が著しく荒れてくる。これはスパッタガス圧が高くなるに従い、緻密な状態からポーラスな膜組織に変化しているためである。この中間の 1.0Pa 近傍での Si 膜が poly-SiTFT の製作に最も適していることが示された。また、この膜の Ar 原子含有量は 0.1 at.%以下である。

SiO₂ 膜: Fig.2 は、スパッタガスに 30%O₂-Ar 混合ガスを使用し、poly-Si 膜上に堆積した SiO₂ 膜の電流 - 電圧特性を示す。比較として、Ar 単体ガスの場合や熱酸化して形成した SiO₂ 膜の特性も示した。スパッタガスに酸素を混合することにより、熱酸化膜に匹敵する絶縁耐圧特性の膜が低い温度で得られる。さらに下地 Si との間の界面準位を $1 \times 10^{11} / \text{eV} \cdot \text{cm}^2$ にまで低められた。この条件下で、6nm までの優れたゲート SiO₂ 膜が得られている。

Poly-Si TFT: 上記条件の SiO₂ 膜、およびレーザ結晶化 Si 膜を用い poly-Si TFT を製作した。移動度が $350 \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{s}$ と高い値を示し、スパッタ法が poly-Si TFT の製作に適していることが示された。このスパッタ poly-Si TFT を用いて、フレキシブル基板上 TFT、微小 TFT、TFT C-MOS 回路や LCD 駆動周辺回路を製作した。

以上に述べたように、スパッタ法により Si 膜及び SiO₂ 膜の特性、及び高性能 poly-Si TFT 製作できることを述べた。当日は、スパッタ条件をも含めて詳細を報告する。

最後に、本研究は、非常の多くの方々との共同研究や議論を通じて行われた。これらの方々に深く感謝いたします。

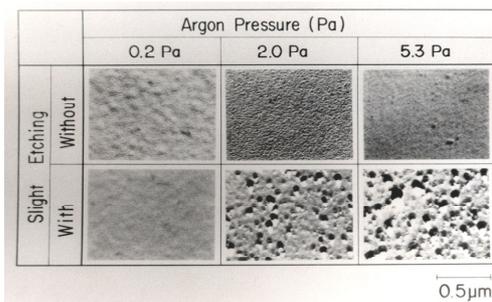


Fig.1: Surface textures of sputtered a-Si films.

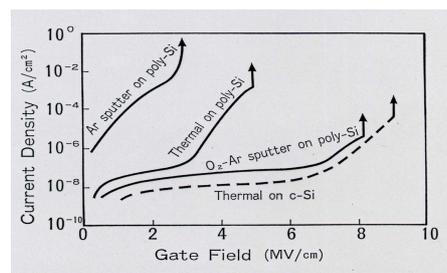


Fig.2: Current density vs. gate field curves.