

酸化インジウム薄膜のスパッタ成膜総ガス流量依存性

1220268 森下 航  
Ko Morishita

Total gas flow rate dependence of sputter\_deposited indium oxide thin films

【背景】次世代ディスプレイに応用するためにはより高い移動度の薄膜トランジスタ(TFT)を作製する必要がある。本研究室より、水素化酸化インジウム( $\text{In}_2\text{O}_3\text{:H}$ )の成膜時の水素流量比  $R[\text{H}_2]$ 、酸素流量比  $R[\text{O}_2]$ 依存性は報告されているが、総流量に依存した物性特性についてはまだ解明されていない。そこで本研究では総流量依存の物性及び TFT 特性を調査した。

【実験方法】 $\text{Ar}+\text{O}_2+\text{H}_2$  ガス雰囲気下でスパッタ法を用いて  $R[\text{H}_2]=1\%$ 、 $R[\text{O}_2]=4\%$  で固定し、膜厚 50 nm の  $\text{In}_2\text{O}_3\text{:H}$  をガスの総流量 5~20 sccm の範囲で成膜した。成膜後、 $150^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$  で 1 時間アニーリングを行い、電気特性、結晶性を評価した。

【結果・考察】ホール効果測定より窒素雰囲気のアニールでは、 $250^\circ\text{C}$  が移動度のピークであり、総流量 5 sccm の場合  $64.3\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 、20 sccm に増大すると  $16.9\text{ cm}^2/\text{Vs}$  になった。大気雰囲気での  $250^\circ\text{C}$  アニールのキャリア濃度は 5 sccm の場合、 $2.6\times 10^{18}\text{ cm}^{-3}$ 、20 sccm だと  $2.4\times 10^{17}\text{ cm}^{-3}$  であった。このことから総流量が減少するほど移動度とキャリア濃度は増大する傾向があることが分かった。また走査型電子顕微鏡 (SEM) より  $180^\circ\text{C}$  の 5 sccm、20 sccm の結晶表面を観測すると 5 sccm の方が粒径は大きく結晶化が進んでいるのが確認できた。これを TFT に応用し 5 sccm と 20 sccm で作製したところ、5 sccm ではサブスレッショルドスイング値(S 値)が 1.2V/dec、ヒステリシスが 0.89 V、移動度が  $62.3\text{ cm}^2/\text{Vs}$  となり、20 sccm では S 値が 1.7V/dec、ヒステリシスが 2.4 V、移動度が  $34.1\text{ cm}^2/\text{Vs}$  であったので電気特性、結晶性の結果通り総流量が小さいほど TFT 特性は良くなり、移動度の高い TFT が実現出来た。