

有機金属分解法を用いて作製した不純物添加 SnO₂ 薄膜の 構造・電気特性

Structural and electrical properties of impurity doped SnO₂ thin films prepared by metal organic decomposition method

○木戸 一輝、澤島 淳二 (茨城高専)

○Kido Kazuki, Junji Sawahata (National Institute of Technology, Ibaraki College)

E-mail: ac19203@gm.ibaraki-ct.ac.jp

1. 研究背景

本研究では、有機金属分解 (MOD) 法を用いて不純物添加 SnO₂ 薄膜を作製し、透明導電膜用途の酸化物薄膜の作製について検討している。本研究ではこれまでに Sb 添加 SnO₂ 薄膜の作製とその特性の評価を行ってきた。今回は、Ta 及び Nb 添加 SnO₂ 薄膜を作製し、それらの構造と電気特性を調べたので報告する。

2. 実験方法

MOD 法を用いた Ta、Nb 添加 SnO₂ 薄膜の作製は、シンメトリクス社の有機金属化合物分解塗布型材料を溶液に使用したスピコート法により行った。薄膜中の Ta、Nb 濃度は、SnO₂ 用および TaO_{2.5}、NbO_{2.5} 用溶液の混合比率により変化させ、膜厚は約 500nm 程度とした。基板は合成石英基板を使用し、スピコート後の薄膜は、150°Cでの仮焼成後、電気炉にて 700~1000°Cの範囲で大気中 1 時間の本焼成を行った。X 線回折 (XRD)、原子間力顕微鏡 (AFM) による構造の評価及び Hall 測定による電気特性の評価を行った。

3. 実験結果

Fig.1 に Ta、Nb を 3.0at.%、比較のために Sb を 3.0at.% 添加した SnO₂ 薄膜の XRD 測定結果を示す。焼成温度は全て 900°C である。Fig.1 より、(110)面の粒径を計算した結果、Sb 添加では 14.6nm、Nb 添加では 16.7nm、Ta 添加では 14.5nm となった。Fig.2 は焼成温度 700~900°Cにおける同様の試料での抵抗率の測定結果である。Fig.2 より、焼成温度 900°Cにおいて Ta を添加した場合の抵抗率が $4.35 \times 10^{-3} [\Omega \cdot \text{cm}]$ と最も低くなり、Sb を添加した場合と同程度であった。これらの結果から、Nb を添加した場合に結晶性が良好となることが示唆されたが、抵抗率に関しては Ta を添加した場合の方が低くなることがわかった。

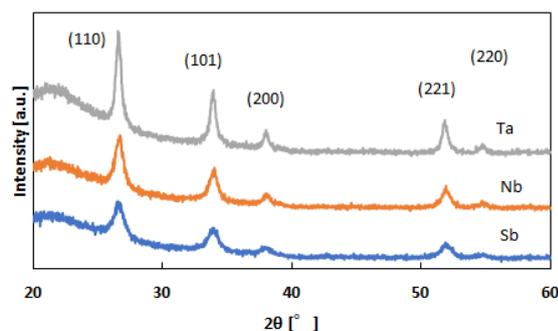


Fig.1 XRD profiles of impurity doped SnO₂ thin films (3.0 at.% of Nb, Sb and Ta, annealed at 900°C).

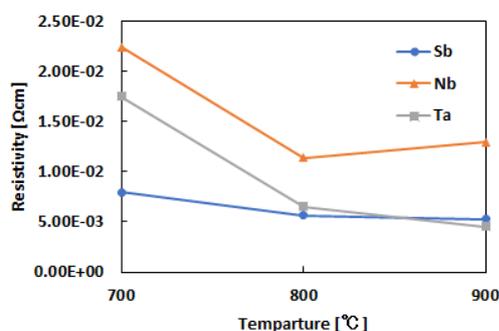


Fig.2 Resistivity of impurity doped SnO₂ thin films (3.0 at.% of Nb, Sb and Ta, annealed at 900°C).