

沿面放電による雰囲気制御下での酸化スズ薄膜の作製

Preparation of SnO_2 thin films by surface discharge technique under various atmosphere

静岡大工 〇丹 祐人, 金指 翔大, 花井 利通, 奥谷 昌之

Shizuoka Univ., 〇Masato Tan, Syota Kanezashi, Toshimichi Hanai, and Masayuki Okuya

E-mail: tcmokuy@ipc.shizuoka.ac.jp

1. 緒言

高電圧を印加した絶縁体表面に沿ってプラズマが発生する現象を沿面放電と呼ぶ。本研究グループでは、沿面放電による非平衡プラズマを金属酸化物の製膜に利用し、これまでに ZnO 膜の単相化を報告した¹⁾。この沿面放電には、対向型とコプラナー型の2種類に分類されるが、本研究では高エネルギーを発生する対向型を用い、雰囲気制御による SnO_2 膜の作製について調査した。

2. 実験

放電用電極として、アルミナ基板($50 \times 20 \times 0.6 \text{ mm}$)を用いた。この基板にスクリーン印刷により、抵抗層、導電層、絶縁層の各層を Fig. 1 に示す手順で積層・焼成し、放電用電極を作製した。

次に、di-*n*-butyltin diacetate 2-ブタノール溶液を前駆体とし、これをスピコート法により、ガラス基板上に均一に塗布・乾燥させた。さらに、電極との距離 1 mm の位置にガラス基板を設置後、チャンバー内を窒素と酸素の混合ガスで置換した。その後、13kV、5kHz を電極に印加し、混合ガスフロー中で放電処理を 5 分間行った。この操作を 1 セットとし、15 セットを繰り返し所定の膜厚の膜を作製した。

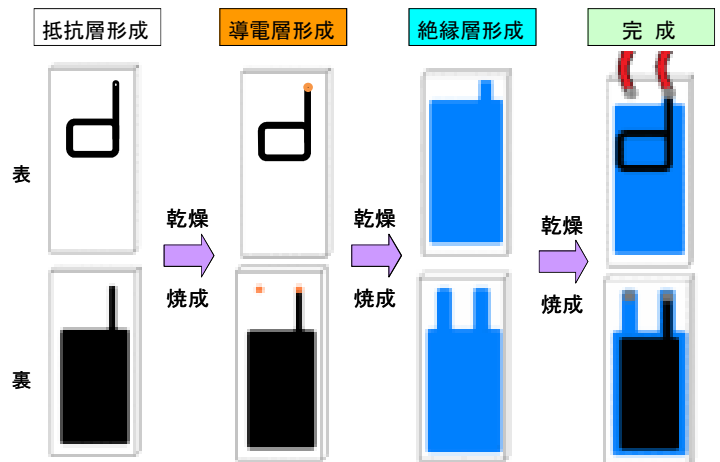


Fig. 1 沿面放電用電極の作製手順。

3. 結果

Fig. 2 に窒素／酸素の各流量比でのガスフロー中で形成された膜の XRD 測定の結果を示す。参照用に大気中で作成された膜は、中間生成物の大きなピークとともに、立方晶および正方晶 SnO_2 に相当する複数のピークが検出され、立方晶と正方晶の SnO_2 の混合状態であった²⁾。そこで、窒素／酸素混合ガスフロー中で膜形成を行った結果、大気中で形成された膜で検出された正方晶のピークが消失し、立方晶ピークのみが検出された。さらに窒素流量が多くなるにつれて、立方晶 SnO_2 のピーク強度が強くなった。これらの結果より、酸素濃度の増加による前駆体の酸化反応の促進の効果は小さく、窒素に由来するプラズマの方が酸素のそれに比べ、有効であることがわかった。今後、雰囲気制御による詳細な調査を継続し、中間生成物の除去による立方晶 SnO_2 の単相化を目指す。

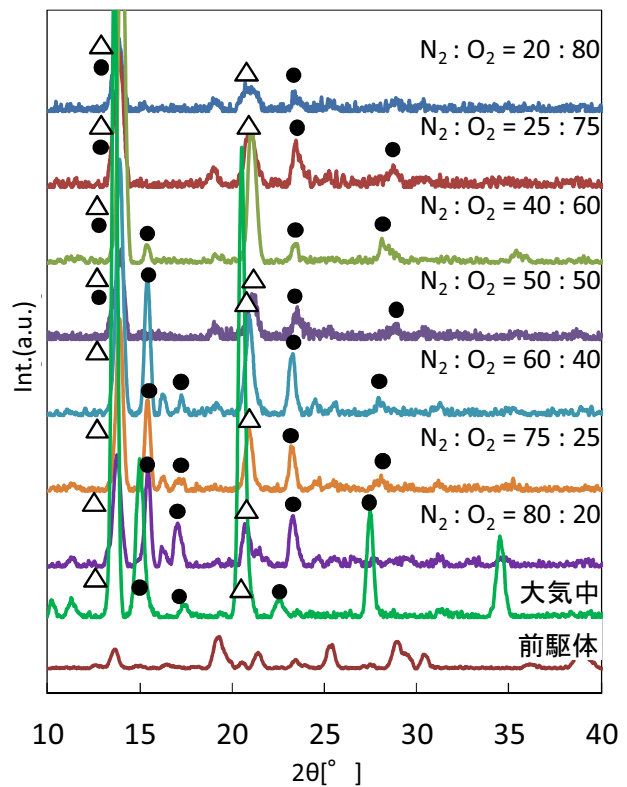


Fig. 2 雰囲気制御下で作製された膜および前駆体乾燥物の XRD 測定結果。

- 1) 鍋田圭吾 他, 2010 年秋季 第 71 回応用物理学会学術講演会, 15p-NF-9.
- 2) 丹 祐人 他, 2013 年春季 第 60 回応用物理学会, 29p-F1-9.