

常温大気圧下でのコプラナー型沿面放電による

SnO₂ 薄膜の形成における前駆体の検討

SnO₂ thin films prepared by coplanar type surface discharge technique

静岡大院工 °金指翔大, 増田優貴, 花井利通, 丹祐人, 奥谷昌之

Shizuoka Univ., °Syota Kanezashi, Yuki Masuda, Toshimichi Hanai, Masato Tan, and Masayuki Okuya

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

[緒言] 一般的な製膜法の多くは、製膜時に高温や減圧条件を要するものが多い。そこで、本研究では非熱平衡プラズマを利用した沿面放電に焦点を当てた。平面状にプラズマを発生する沿面放電を利用することで、低融点基板への製膜だけでなく、従来法に比べ製膜プロセスの簡略化が可能となる。これまでに本研究グループは、沿面放電による ZnO 薄膜の単相化を報告しており¹⁾、本研究ではこの技術を SnO₂ 透明導電膜の製膜へ応用した。これまでに、前駆体に di-*n*-butyltindiacetate (DBTDA)を用いることで SnO₂ 相の形成を確認できたが、同時に前駆体や中間生成物が多く残留した。今回は SnCl₂ · 2H₂O の加水分解によるゾル状微粒子溶液を原料として単相化を試みた。

[実験] 本研究グループでは、対向型とコプラナー型の 2 種類の放電形式が利用可能であるが、ここでは放電パターンの微細加工が容易で、製膜時のダイレクトパターンニングへの応用が期待されるコプラナー型(Fig. 1)を採用した。

0.5 M の SnCl₂ · 2H₂O 水溶液を大気中で 24 時間攪拌して加水分解させた前駆体を調製し、これをガラス基板上に塗布・乾燥させた。次に、このガラス基板と放電用電極間の距離を 0.1 mm に固定後、電圧 13 kV、周波数 6 kHz のバイアスを電極に印加してプラズマを発生させ、これを大気中で前駆体に 10 分間照射して製膜を行った。

[結果と考察] Fig. 2 にプラズマ処理後、および電気炉 600°C 焼成物の XRD 測定結果を示す。また、参考のため前回報告した 1 M の DBTDA 溶液をプラズマ処理した結果²⁾を合わせて示す。この

結果、SnCl₂ · 2H₂O 前駆体から形成された膜は不純物が少なく、DBTDA 溶液より SnO₂ 相が形成されることがわかった。また、従来の DBTDA 溶液で形成された膜で観測されていた結晶相のひずみによるピークシフトが、SnCl₂ · 2H₂O 前駆体溶液の利用により改善された。現在、前駆体へのエネルギー供給量を最適化することにより、単相化を試みている。

1) M. Okuya et al., *Applied Physics Express* 7, 015501 (2014).

2) 金指翔大 他, 2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20p-D6-5.

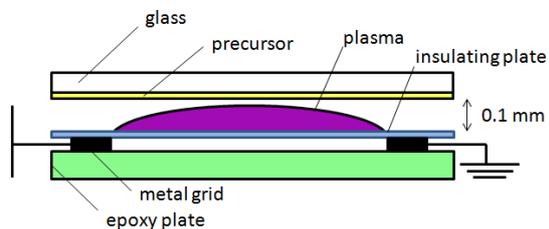


Fig. 1 コプラナー型沿面放電による製膜の概略図.

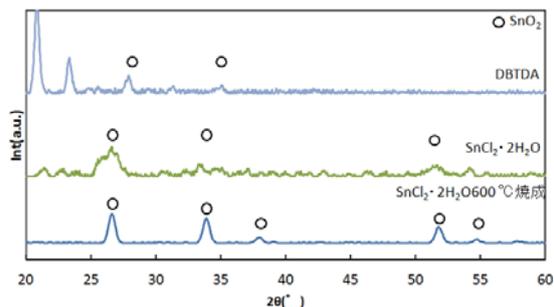


Fig. 2 沿面放電で作製された膜の XRD 測定結果.