

課題番号 : F-21-AT-0059  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 原子層堆積装置を用いた SnO<sub>2</sub> 薄膜の形成、およびその光学特性評価  
Program Title (English) : Formation of SnO<sub>2</sub> thin film by Atomic Layer Deposition and evaluation of its optical properties  
利用者名(日本語) : 小西克典  
Username (English) : K. Konishi  
所属名(日本語) : 株式会社カネカ 太陽電池・薄膜研究所  
Affiliation (English) : Photovoltaic & Thin Film Device Research Laboratories, KANEKA CORPORATION  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、SnO<sub>2</sub>、原子層堆積装置

## 1. 概要(Summary)

太陽電池や有機 EL などの光を利用するデバイスにおいては、高効率な光取り込みや光取り出しを行うため、高品質な透明導電膜・透明保護膜の形成が求められる。その候補として、熱的安定性や化学的安定性に優れた SnO<sub>2</sub> が挙げられる。

一方、熱方式の Atomic Layer Deposition (ALD) においてはプラズマによるダメージを基板や下地薄膜層に与えることなく、薄膜を形成することができる。今回、光デバイスへの適用の可能性を探索するため、熱 ALD により形成した SnO<sub>2</sub> 薄膜の光学特性を調査する目的で、産業技術総合研究所ナノプロセス施設(NPF)の原子層堆積装置[FlexAL]を利用して、SnO<sub>2</sub> 成膜を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

原子層堆積装置[FlexAL]

### 【実験方法】

原子層堆積装置[FlexAL]により、Si 基板上に SnO<sub>2</sub> 薄膜を形成した(Fig. 1 参照)。形成にあたり、NPF で標準的に使用されている成膜条件を使用した。成膜条件の詳細を下に記す。

- ・チャンバ温度: 100°C
- ・膜厚: 20 nm
- ・圧力: 100 mTorr
- ・有機金属材料: TDMASn(テトラキスジメチルアミドスズ)
- ・酸化剤: H<sub>2</sub>O
- ・ガス導入条件: TDMASn(1 sec)/Ar パージ①(10 sec)/H<sub>2</sub>O(0.1 sec)/Ar パージ②(15 sec)

・サイクル数: 177 回

Si 基板上に形成された SnO<sub>2</sub> 薄膜を成膜チャンバから取り出した後、分光エリプソメトリーにより測定し、屈折率  $n$ 、消衰係数  $k$ 、および、膜厚を調査した。Fitting モデルには Cauchy モデルを用いた。

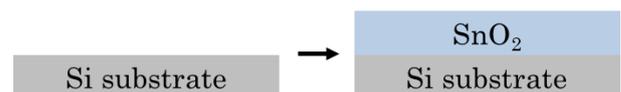


Fig. 1 Schematic diagram of formation of SnO<sub>2</sub> thin film.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

分光エリプソメトリー測定により  $n$ ,  $k$  の値を求めた結果、550 nm の波長において、 $n = 1.9$ ,  $k = 0.01$  であり、可視光領域において一般的な SnO<sub>2</sub> 薄膜の光学特性が得られた。また、この時の膜厚は 20.7 nm であり、設定した膜厚に近い値が得られた。今後デバイスへの適用可能性を調査していく。

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。