

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 SnO₂ 薄膜の形成、およびその光学特性評価
Program Title (English) : Formation of SnO₂ 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、SnO₂、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 SnO₂ 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 SnO₂ 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、SnO₂ 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 SnO₂ 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: H₂O
- ・ガス導入条件: TDMASn(1 sec)/Ar パージ①(10 sec)/H₂O(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 SnO₂ 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。

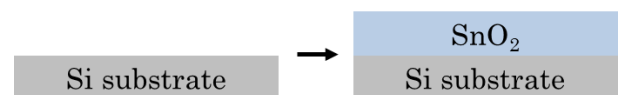


Fig. 1 Schematic diagram of formation of SnO₂ thin film.

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 SnO₂ 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。