

課題番号 : F-17-NM-0081
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : SnO_x 薄膜の伝導型制御に向けたスパッタ成膜条件の検討 (試行的利用課題)
 Program Title (English) : Investigation of sputtering conditions for control of p-type SnO_x thin film
 利用者名(日本語) : 相川慎也
 Username (English) : S. Aikawa
 所属名(日本語) : 工学院大学 総合研究所
 Affiliation (English) : Research Institute for Science and Technology, Kogakuin University
 キーワード/Keyword : SnO_x 薄膜, pn 制御, スパッタリング, 酸化物半導体, 成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

p 型伝導を示す酸化スズ(SnO_x) 薄膜のスパッタ成膜条件の検討を行った。スパッタ成膜時の酸素分圧を調整することで、ホールがキャリアとなる p 型伝導が得られた。その一方で、同一条件での特性バラつきについては未解明な部分がある。アニール処理前後の特性変化や微細構造解析に着目して、今後の詳細な調査にて明らかにしていく。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 全自動スパッタ装置

【実験方法】

p 型 SnO_x 薄膜を得るため、まず、酸素分圧を 0~0.01 Pa まで変化させ種々の Ar/O₂ 比率の元で 12 条件の SnO_x 膜を準備した。SnO_x 膜は、酸化膜付き Si 基板(酸化膜厚:200 nm) 上に堆積させた。スパッタターゲットとして、SnO₂ 焼結体を用い、スパッタパワー RF 300 W, 全圧 0.09 Pa にて膜厚が 100 nm となるように成膜時間を調整した。成膜は NIMS 微細加工 PF の全自動スパッタ装置を用いた。

次に、所属機関の計測器を用いて室温ホール測定を行い薄膜のキャリア密度および伝導型を調べた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に酸素分圧に対する SnO_x 膜のキャリア密度を示す。薄膜のキャリア密度は成膜直後未処理の状態の評価した。酸素分圧が 0.005 Pa 以下の狭い領域において p 型挙動が得られることがわかった。その一方で、同一成膜条件において n 型および p 型挙動とが観測された。成膜サンプルが 15 mm 角の基板であること、および用いたスパッタ装置が基板-ターゲット間距離が長いロングスロー

タイプのものであることから、場所依存による膜厚分布が影響しているとは考えにくい。キャリアタイプの不安定性については、現在、上記他の理由を検討中であり、今後、成膜後の試料のアニール処理に対する特性変化の評価や結晶構造解析なども含めて詳細に調査し明らかにしていく予定である。

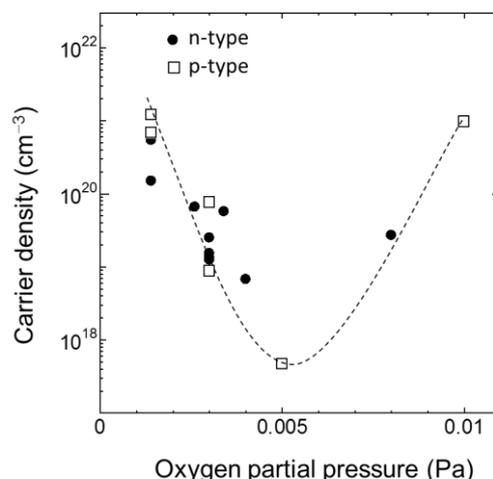


Fig. 1 Carrier density of as-deposited SnO_x thin films as a function of oxygen partial pressure during deposition. The dotted line is a guide to the eye.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は、(公財)日本板硝子材料工学助成会により助成を受け実施した。また、試料作製にあたり、NIMS 微細加工 PF 渡辺英一郎氏にご支援いただいた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし