

課題番号 : F-17-NM-0082
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : SnO_x 薄膜へのキャリア注入制御に向けたショットキーダイオード試作
Program Title (English) : Fabrication of Schottky diodes for control of carrier injection into 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, スパッタリング, 金属-半導体界面, ダイオード構造, 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に基づき, 金属-半導体接触を用いて異なる3つの金属を用いたショットキーダイオードを試作した. 熱処理をしない未処理の素子においてはショットキーライクな電流注入挙動が見られた一方で, Ar/H₂ アニール下の試料ではオーミック接触に特徴的な線形関係を示した.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 全自動スパッタ装置
- ・ ウエハ RTA 装置

【実験方法】

所属機関でのホール測定の結果に基づき, p 型伝導が得られるようにスパッタ成膜条件を調整した SnO_x 薄膜を用いてショットキーダイオードを試作した. 薄膜形成は NIMS 微細加工 PF の全自動スパッタ装置を用いた. 成膜後の試料のアニール処理に対する特性変化を評価するため, 成膜後未処理(as-depo)および Ar/H₂(3%)中 550 °C で 1 時間アニールを準備した. アニールは, NIMS 微細加工 PF のウエハ RTA 装置を用いた. その後, 以下のフローに従い, NIMS 微細加工 PF の設備にてダイオード構造を試作した.

下部電極として, Au/Ti を Si 基板上に堆積させた後, 高速マスクレス露光装置を用いてパターン焼付けを行ない, 現像後の基板上に SnO_x を 100 nm スパッタ成膜し, リフトオフにてパターン成膜を行った. さらに同様のフォトリソグラフィ工程を用いて SnO_x 薄膜上に金属電極を堆積させダイオード構造とした. ダイオードの電流-電圧(I-V)測定は, 所属機関の半導体パラメータアナライザを用いた.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に金属電極として Al, Zn および W を用いたダイオード構造の典型的な IV 特性を示す. As-depo 状態では, Al に比較して Zn および W 電極の方が効果的なキャリア注入を示す結果となった. これは, 単に仕事関数の違いによるものではないと考えられ(仕事関数: Al = 4.1 eV, Zn = 3.6 eV, W = 4.5 eV), 金属-半導体界面での自己酸化反応による影響と考えられる.

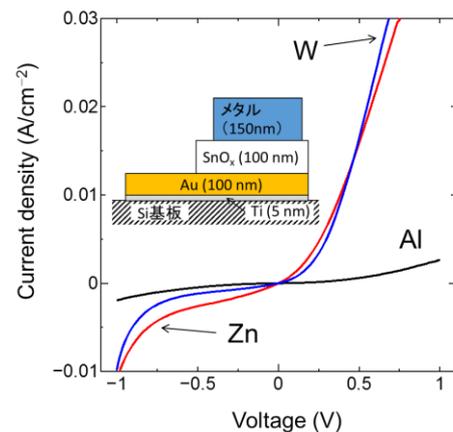


Fig. 1 I-V characteristics of SnO_x diode with Al, Zn, and W electrodes. The inset shows a schematic cross-sectional diagram of a fabricated structure.

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