

課題番号 : F-14-RO-0004
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 酸化物半導体/絶縁膜界面制御に関する研究
 Program Title (English) : Control of semiconductor-insulator interface on oxide semiconductor
 利用者名(日本語) : 古田守
 Username (English) : M. Furuta
 所属名(日本語) : 高知工科大学 環境理工学群
 Affiliation (English) : Environmental Science and Engineering, Kochi University of Technology

1. 概要(Summary)

次世代薄膜トランジスタ(TFT)に向け、酸化物半導体 TFT の研究が活発である。しかしながら、ワイドギャップ酸化物半導体へのドーピング技術は確立されているとはいえず、本申請は酸化物半導体へのドーピング技術に関し、熱処理による抵抗率変化が少なくかつ大面積に展開可能なドーピング技術実現に向けた研究である。

2. 実験(Experimental)

ドーピングには、酸化物半導体である InGaZnO 薄膜上に、1)水素を含む酸化シリコン(SiO_x)、2)フッ素を含む窒化シリコン(SiN_x:F)を積層し、熱処理前後での抵抗率ならびにキャリア濃度変化を評価した。この際、ラザフォード後方散乱装置(広島大学)により、SiN_x:F 中のフッ素濃度を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

バッファ層を有するガラス基板上に、Fig. 1 に示す 1)IGZO/SiO_x、2)IGZO/SiN_x:F の 2 種類の積層膜を作成した。RBS 測定の結果、SiN_x:F 中のフッ素濃度は 18 atom%であった。その後、2 種類の積層膜を 350℃までの温度でアニールし、抵抗率とキャリア濃度の変化を Hall 測定により評価した。

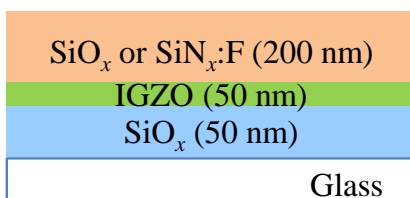


Fig.1 Cross section of the stacked film.

Fig. 2 は 2 種類の積層膜における IGZO 抵抗率およびキャリア濃度・Hall 移動度のアニール温度依存性である。IGZO/SiO_x 積層膜では 200℃を超えるアニールで抵

抗率が大きく変化するのに対し、IGZO/SiN_x:F 積層膜では 350℃アニールにおいても抵抗率・キャリア濃度ともに安定しており、これはフッ素が IGZO 中で安定なドーパントとして働くことを示している。本手法は、酸化物 TFT のソース・ドレイン領域形成に有効なドーピング法であると言える。

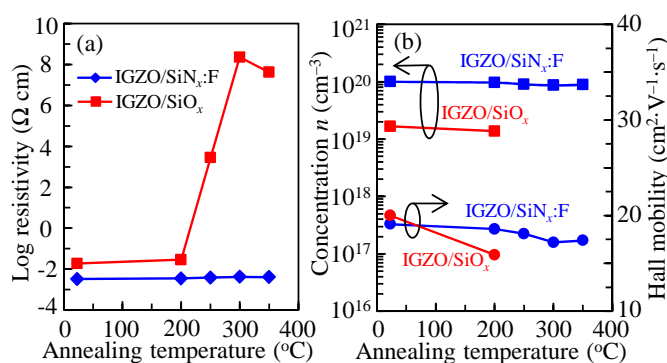


Fig. 2 (a) Resistivity of the IGZO/SiO_x and IGZO/SiN_x:F stacks as a function of annealing temperature; (b) carrier concentration and Hall mobility of the IGZO/SiO_x and IGZO/SiN_x:F stacks.

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞:RBS 測定 西山文隆(広島大学)
 SiN_x:F 製膜 東京エレクトロン(株)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) J. Jiang, M. Furuta, D. Wang, IEEE Electron Device Letters, Vol. 35 No.9 (2014) pp.933-935.
- (2) M. Furuta, et al., 2014 ECS and SMEQ Joint International Meeting, Cancun Mexico, 平成 26 年 10 月 7 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。