

課題番号 : F-19-UT-0130
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : 非晶質酸硫化亜鉛をチャンネル層に用いた薄膜トランジスタの作製
 Program Title (English) : Fabrication of thin film transistors with amorphous ZnOS channel layer
 利用者名(日本語) : Zheng Chen、廣瀬靖
 Username (English) : Zheng Chen, Yasushi Hirose
 所属名(日本語) : 東京大学大学院理学系研究科化学専攻
 Affiliation (English) : Department of Chemistry, School of Science, The University of Tokyo
 キーワード/Keyword : 薄膜トランジスタ、非晶質酸化物、複合アニオン化合物、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

In-Ga-Zn-O (IGZO) に代表される非晶質酸化物半導体は非晶質 Si:H よりも高い電子移動度を示し、低温で大面積に均一な薄膜を作製できることから、フラットパネルディスプレイ駆動用の薄膜トランジスタ(TFT)などとして応用が進められている。一方で、IGZO は希少金属である In を主成分に含むことから、希少金属を含まない代替材料の開発が望まれている。我々は最近、ZnO と ZnS の固溶体である非晶質 ZnO_xS_y (a-ZnOS) 薄膜が IGZO に匹敵する電子移動度を示し、大気中で安定な非晶質半導体であることを見出した。本研究では、a-ZnOS をチャンネル層に用いた薄膜トランジスタの作製を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置、4 インチ高真空 EB 蒸着装置、クリーンドラフト潤沢超純水付、ステルスダイサー

【実験方法】

熱酸化膜(厚さ 100nm)付き Si ウェハ上にパルスレーザー堆積法を用いて a-ZnOS 薄膜を堆積し、ボトムゲート型の TFT を作製した。ソースドレイン電極には Au/Ti を用い、電子線リソグラフィとリフトオフ(ボトムコンタクト型素子)あるいはシャドウマスク(トップコンタクト型素子)によりパターニングした。作製した TFT の特性は 2 チャンネルソースメジャーユニットを用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ボトムコンタクト型素子では、ソースドレイン電極のエッジ部分でチャンネル層が剥離し、特性を評価することが困難であったため、トップコンタクト型素子へと素子構造を変更した。作製した素子は明瞭な n チャンネル TFT 挙動を示し(Fig. 1)、a-ZnOS が TFT 材料として有望ことが明らかになった。

かになった。

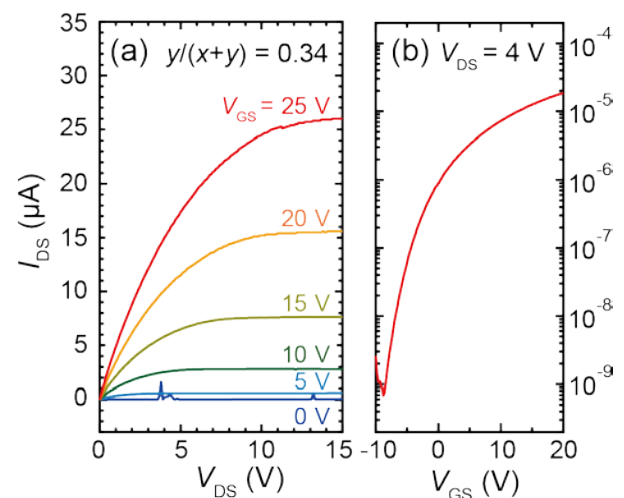


Figure 1. (a) Output curves and (b) a transfer curve of an a-ZnOS based TFT.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 1) Y. Zhu, T. Yamazaki, Z. Chen, Y. Hirose, S. Nakao, I. Harayama, D. Sekiba, and T. Hasegawa, Adv. Electron. Mater. 6, 1900602 (2020).
- 2) Z. Chen、廣瀬靖、長谷川哲也、第 67 回 応用物理学会春季学術講演会、2020 年 3 月 12 日

6. 関連特許(Patent)

なし