

課題番号 : F-13-AT-0069
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 高移動度チャンネル材料の研究
 Program Title (English) : Study of High Mobility Channel Materials
 利用者名 (日本語) : 後藤 高寛¹⁾, 前田 辰郎²⁾
 Username (English) : Takahiro Gotow¹⁾, Tatsuro Maeda²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 東京理科大学大学院基礎工学研究科電子応用工学専攻, 2) 産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : 1) Tokyo University of Science, Faculty of Industrial Science and Technology, 2) AIST

1. 概要 (Summary)

半導体素子の微細化限界の問題を解決するため、金属-絶縁膜-半導体 電界効果トランジスタ(MOSFET)のチャンネル材料に高移動度を有する新材料を用いる研究が盛んに行われている。報告者はGaAs基板上に高い正孔移動度を有する GaSb をチャンネル材料に用いた GaSb pMOSFET を作製することを目的として、NPF の設備を利用してパターンニング、Ni 蒸着を行った。

2. 実験 (Experimental)

利用した装置

- ・真空蒸着装置 ・i 線露光装置 ・スピンドーター
- ・ホットプレート

GaSb 基板上に high-k 材料ゲート絶縁膜とゲート金属を堆積させたウエハに i 線露光装置を用いて、トランジスタのパターンを転写した。ソース・ドレイン領域に、真空蒸着装置を用いて Ni を 25 nm 蒸着させた後、250°C でアニールし Ni-GaSb alloy とすることで金属ソース・ドレイン形成を試みた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 にゲート電圧 0.5 V から -1.5 V までの I_D - V_D 特性を示した。反転領域においてリークが抑制されており、比較的良好なデバイス動作を確認した。Fig.2 にゲート長 0.4 μm の GaSb MOSFET の I_S - V_G 特性を示した。ON-OFF 比は ~ 100 であった。一方で、OFF 電流が高いことから Ni-GaSb と GaSb の界面でショットキー接合が良好に形成されていないことが示唆された。GaSb ウエハの表面処理を最適化し、Ni-GaSb alloy を形成することで、ソース・ドレイン領域の低抵抗化を目指す。

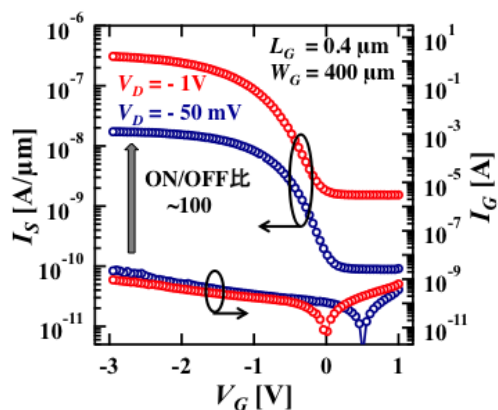


Fig.1 I_D - V_D characteristics of Ni-GaSb S/D GaSb pMOSFET.

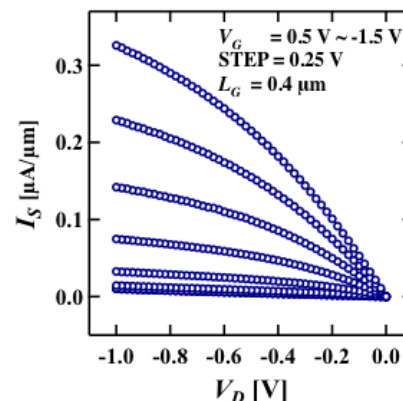


Fig.2 I_D - V_G characteristics of Ni-GaSb S/D GaSb pMOSFET and gate leakage at $V_D = -50$ mV and -1V.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 後藤高寛, 原紳介, 藤代博記, 小倉睦郎, 安田哲二, 前田辰郎, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会。
- (2) 後藤高寛, 藤川紗千恵, 藤代博記, 小倉睦郎, 安田哲二, 前田辰郎, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 (2013)。
- (3) T. Gotow, S. Fujikawa, H.I. Fujishiro, M. Ogura, T. Yasuda, and T. Maeda, SISC (2013)。

6. 関連特許 (Patent)

なし。