

課題番号 : F-18-NM-0019
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Ga₂O₃-N 型 MOSFET の試作
 Program Title(English) : Prototype of Ga₂O₃ -N type MOSFET
 利用者名(日本語) : 加瀬正史
 Username(English) : T. Kase
 所属名(日本語) : 株式会社ノベルクリスタルテクノロジー
 Affiliation(English) : Novel Crystal Technology, Inc.
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、成膜・膜堆積、酸化ガリウム、Ga₂O₃、MOSFET

1. 概要(Summary)

酸化ガリウム(Ga₂O₃)による横型小信号 MOSFET(N 型)の試作。演算増幅 IC など実用となるものを目指した原理試作をした。

今回目標はゲート長 3 μm でエンハンスメントモード (E-MODE)、相互コンダクタンスは 1.2 ms とした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速マスクレス露光装置、12 連電子銃型蒸着装置、原子層堆積装置、高圧ジェットリフトオフ装置、急速赤外線アニール炉

【実験方法】

Ga₂O₃のエピ基板を加工し以下の手順で試験を行った。

- ① アライメントマーク蒸着、リフト OFF
- ② レジスト形成により n-イオン注入
- ③ レジスト形成により n+イオン注入
- ④ ALD でアルミナ絶縁膜成膜
- ⑤ ウェットエッチングで絶縁膜開口
- ⑥ ソース、ドレイン電極蒸着
- ⑦ ゲート電極蒸着
- ⑧ MOSFET 特性評価



Fig1・Cross sectional structure of prototype MOSFET

- Yellow: Ti, Au
- Pink: Ga₂O₃ n +
- Orange: Ga₂O₃ n-
- Blue: Ga₂O₃ substrate
- Red: Ni, Au
- Green: Al₂O₃

3. 結果と考察(Results and Discussion)

耐圧は低かったものの MOSFET 動作を確認する事が出来たが、絶縁膜の耐圧が 12 V の計算に対し 5 V 程度しか取れず、ドレイン電流 (Id) は最大 0.38 mA 程度で、相互コンダクタンスは 0.34 mS であった。

今後耐圧を上げる設計を行い、目標に近づける検討実験を行っていく事とした。

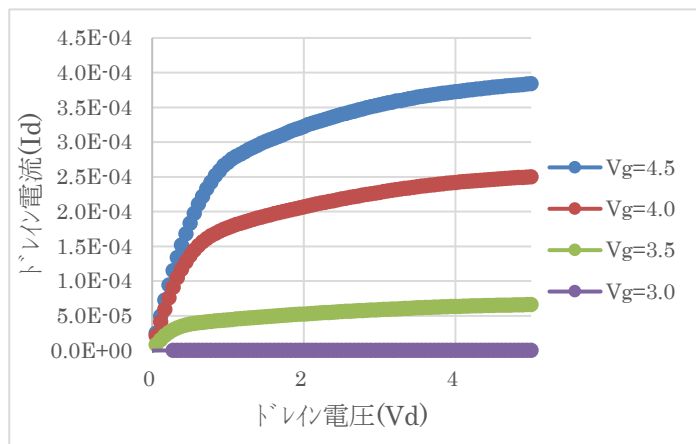


Fig. 2 V_d - I_d characteristics with V_g (Gate voltage) 4.5 – 3 V (0.5 V step).

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] Field-Plated Ga₂O₃ MOSFETs With a Breakdown Voltage of Over 750 V
- ・他の機関の利用: ㈱イオンテクノセンター
- ・技術支援者: 大里 啓孝様 (NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許(Patent)

無し