

課題番号 : F-17-AT-0115
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : バイオトランジスタ試作
 Program Title (English) : Fabrication of bio transistor
 利用者名(日本語) : 林重徳
 Username (English) : S. Hayashi
 所属名(日本語) : 大阪大学センター・オブ・イノベーション(COI)研究推進機構
 Affiliation (English) : Organization for Center of Innovation (COI) Research, Osaka University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、熱処理、ウェハー酸化炉、バイオトランジスタ

1. 概要(Summary)

本研究では、DNA 等の有機・生体分子の定量測定を可能とするバイオトランジスタの開発を行っている。その基本構成は、通常の FET (Fig. 1(a)) を参照用に、ゲート電圧 V_g を溶液中の参照電極から印加する構造 (Fig. 1 (b)) から成る。一昨年度は、ソース・ドレイン形成後に層間絶縁膜を形成、ゲート領域開口後にゲート絶縁膜を形成する、という新しいプロセスを構築 (Fig. 2(a))、その基本動作を確認、昨年度は改善プロセス (Fig. 2(b)) を用いたダメージ低減効果を確認した。今年度は、イオン注入等も含めた条件最適化による感度向上を検討した。

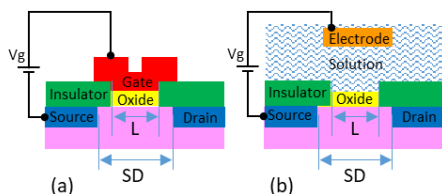


Fig.1 Cross-sectional images of (a)reference and (b) bio transistors.

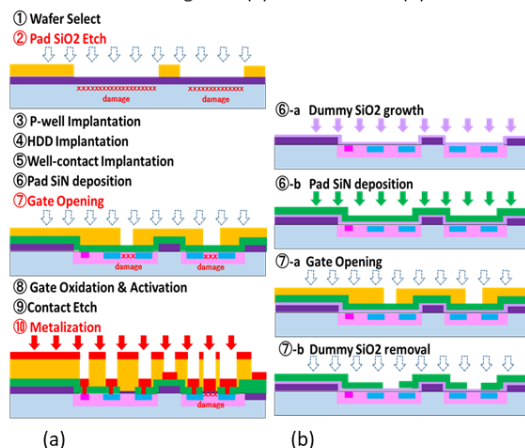


Fig.2 Preliminary (a) and revised (b) fabrication process flows.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ウェハー酸化炉、分光エリプソメータ、酸アルカリドラフトチャンバー、真空蒸着装置

【実験方法】

昨年度の検討結果から、工程②Pad SiO₂ Etch における、途中止め(~15 nm 残)、⑦Gate Opening における、ストップ膜として犠牲酸化膜(~10 nm)形成を POR 条件に設定、産総研ナノテクノロジープラットフォームの所有するウェハー酸化炉等を利用させて頂いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

今回試作した FET (Fig. 1(a)) の I_d - V_g 特性を Fig. 3 に示す。上記 POR 条件(ゲート酸化膜厚 T_{ox} ~ 10 nm) にて、基板種のみ n-sub から p-sub に変更したところ、各種リーク電流は大幅に低減、良好なトランジスタ特性が得られた。引き続き、ウェル形成条件の最適化を検討する。

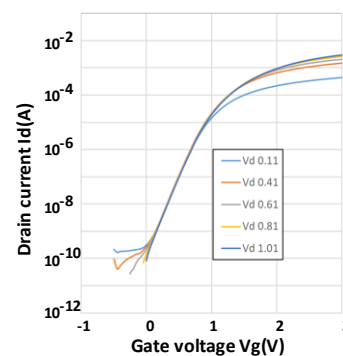


Fig.3 V_g - I_d characteristics with p-type substrate.

4. その他・特記事項(Others)

<謝辞> 本研究は独立行政法人科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」の支援によって行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。