

課題番号 : F-18-RO-0005
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 単分子誘電体を組み込んだ FET 型トランジスタのプロトタイプ作製
Program Title (English) : Development of FET-type transistor embedded with single-molecule electret
利用者名(日本語) : 早瀬友葉
Username (English) : Tomoha Hayase
所属名(日本語) : 広島大学 大学院理学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science, Hiroshima University
キーワード/Keyword : 「リソグラフィ・露光・描画装置」、「成膜・膜堆積」、「分析」

1. 概要(Summary)

我々は単一分子で恰も強誘電体の様に振る舞う「単分子誘電体」を開発している。この分子は、一つの分子で1 bit の情報を記録することが可能になる為、従来のメモリデバイスの微細化を可能とする新規材料として期待されている。本研究では、「単分子誘電体」を実装した FET 型デバイスの作製を行い、特性評価を実施した。特に、「単分子誘電体」膜の耐薬品性に着目し、製造プロセスを決定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡、スピコート、マスクレス露光装置、蒸着装置

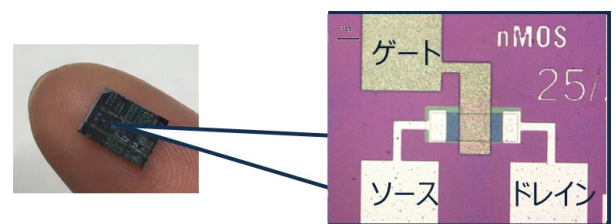
【実験方法】

- ①ソース・ドレイン部の作製
- ②「単分子誘電体」膜の塗布
- ③電極の成膜
- ④下部電極をパターンニング(マスクレス露光装置)
- ④現像
- ⑤デバイス完成
- ⑥デバイス特性評価

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記の実験方法を基に、10 nm の「単分子誘電体」薄膜を実装した FET 型デバイスを作製した(図 1)。ゲート長・ゲート幅は 25 μm に設定した。作製したデバイスを用いて、トランジスタ特性(V_D - I_D 、 V_G - I_D)を測定したところ、トランジスタとして駆動することを明らかにした。特に、ゲート電圧の掃引に対して、わずかではあるがドレイン電流が履歴現象(メモリウィンドウ)を示し、メモリとして駆動することを示唆した。今後の展望として、デバイス構造の最適化、

および微細化を実施する。



実際に作製した基板

顕微鏡拡大図

Fig. 1 The picture of FET-type transistor

4. その他・特記事項(Others)

【技術支援者】

広島大学 ナノデバイス・バイオ融合研究所

教授	黒木 伸一郎
特任准教授	田部井 哲夫
助教	佐藤 亘
推進員	山田 真司
補助職員	岡田 和志

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

日本化学会秋季事業 第8回 CSJ 化学フェスタ 2018、
「単分子誘電体を用いた不揮発性メモリの創出」、○早瀬友葉、加藤智佐都、井上克也、田部井哲夫、佐藤亘、岡田和志、山田真司、横山新、西原禎文

*「優秀ポスター発表賞」受賞

6. 関連特許(Patent)

「電界効果トランジスタ、メモリ装置」、特開 2021-005644、発明者:西原禎文、早瀬友葉、藤林将、井上克也、出願人:広島大学、公開日:2021年1月14日