

課題番号 : F-20-WS-0063
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電界効果トランジスタのバイオセンサ機能化のための親水化処理及び半導体特性の測定
Program Title (English) : Hydrophilization treatment and measurement of semiconductor characteristics for biosensor functioning of field effect transistors
利用者名(日本語) : 坂本尚輝¹⁾、綱美香²⁾、原田義孝²⁾
Username (English) : N. Sakamoto¹⁾, M. Tsuna²⁾, Y. Harada²⁾
所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院先進理工学研究科、2) 日本製粉株式会社
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Applied Chemistry, Univ. of Waseda, 2) NIPPON FLOUR MILLS Co., LTD.
キーワード/Keyword : 表面処理、電気計測、成膜・膜堆積、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

電界効果トランジスタのバイオセンサへの機能化のために、二酸化ケイ素表面の親水化処理及び自己組織化単分子膜による修飾を試みる。また、作製したセンサを用いたストレスバイオマーカー及び食物アレルギーの定量検出のために半導体特性の測定を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・プラズマリアクター(ヤマト科学製/PR500)
- ・高性能半導体デバイス・アナライザ

【実験方法】

プラズマ処理装置を用いた実験では、1 cm × 1 cm に切断した SiO₂ 基板、または電界効果トランジスタ(FET)に対して O₂ プラズマ処理を行い、表面にシラノール基を導入した(200 W, 1 min)。

高性能半導体デバイス・アナライザを用いた実験では、作製した半導体センサを用いて、電荷を有する対象分子の吸着に由来する半導体特性の変化を測定することにより、対象分子の濃度を定量的に測定することを試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した半導体デバイスを高性能半導体デバイス・アナライザを接続し、電位を走査(V_g : -3.0~0.5 V) することで半導体特性(V_g - I_d 特性)を得た。その結果、対象分子を含む溶液を滴下する前後にて V_g - I_d 特性の変化が確認された(Fig. 1)。

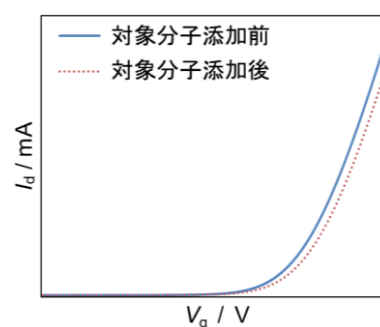


Fig. 1 Changes in semiconductor characteristics (V_g - I_d characteristics).

4. その他・特記事項(Others)

・産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)「人と知能機械との協奏メカニズム解明と協奏価値に基づく新しい社会システムを構築するための基盤技術の創出」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

【論文】H. Hayashi, N. Sakamoto, S. Hideshima, Y. Harada, M. Tsuna, S. Kuroiwa, K. Ohashi, T. Momma, T. Osaka, *J. Electroanal. Chem.*, **873**, 114371 (2020).

【学会発表】H. Hayashi, N. Sakamoto, S. Hideshima, Y. Harada, M. Tsuna, S. Kuroiwa, K. Ohashi, T. Momma, and T. Osaka, PRiME2020, M02-3391, 2020.10.7

6. 関連特許(Patent)

なし。