

課題番号 : F-19-WS-0173
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半導体センサの表面修飾および特性測定
Program Title (English) : Surface modification and characteristic measurement of semiconductor sensor
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⁾, T. 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、表面修飾

1. 概要(Summary)

半導体である電界効果トランジスタを用いて、バイオセンサを作製し、生体関連分子の検出を試みる。作製の際に SiO₂ 表面の修飾のためにプラズマ処理を用いている。また、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検出する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・プラズマ処理装置
- ・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形成した(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検出することを試みた。

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・アナライザの接続し、電位を走査(V_g : -2.0~0 V) し半導体特性(V_g - I_d 特性)を得た。その結果、対象分子を含有する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)。

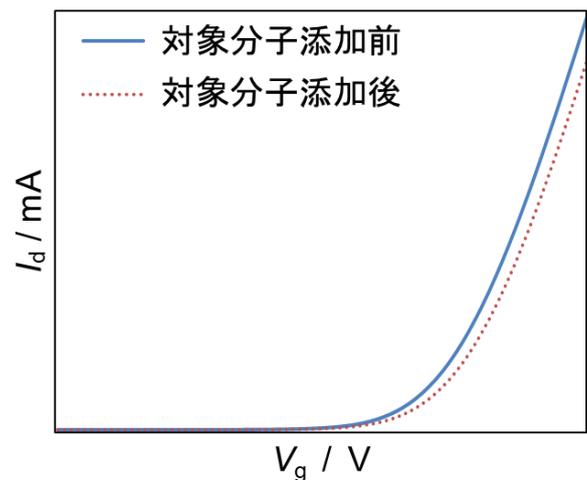


Fig. 1 半導体特性(V_g - I_d 特性)の変化

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究先: 日本製粉株式会社 綱美香様, 原田義孝様
- ・産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)「人と智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)

- ・黒岩, 林, 坂本, 原田, 綱, 大橋, 門間: 「非侵襲なストレスセンサに向けた半導体バイオセンサの作製」、第3回 COI 学術交流会 2020.07.

6. 関連特許(Patent)

なし。