

課題番号 : F-20-NM-0046
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : グラフェンセンサデバイスの試作及びその溶液成分への応答評価
Program Title (English) : Fabrication of graphene FETs and evaluation of response to solution components.
利用者名(日本語) : 齋藤達朗
Username (English) : T. Saito
所属名(日本語) : 株式会社 東芝
Affiliation (English) : Toshiba Corp.
キーワード/Keyword : バイオ&ライフサイエンス、成膜・膜堆積、グラフェン、半導体プロセス

1. 概要(Summary)

次世代半導体デバイス候補の一つとしてグラフェンのセンサ応用を検討している。グラフェンのセンサ応用の一つとして溶液中の成分の検出が挙げられる。本研究では、バイオセンサ応用を狙うグラフェン FET デバイスを作成し、デバイスに滴下した溶液成分の違いへの応答を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速マスクレス露光装置、多目的ドライエッチング装置、走査電子顕微鏡、イオンスパッタ

【実験方法】

単層グラフェンは高温 CVD(Chemical vapor deposition)により成膜され SiO₂ 基板上に転写された 4 inch ウエハを使用した。NIMS 微細加工 PF を利用し、NIMS 保有の高速マスクレス露光装置にてパターンニング及びドライエッチングにより転写したグラフェンを 30 μm×30 μm に加工し、金属蒸着、リフトオフによりグラフェン上に金属引き出し電極を形成し、電極を溶液から保護する目的で電極上に保護膜として 感光性ポリイミド (PW1500, 東レ) をグラフェン部は露出させ、かつ電極部を覆う形状にて形成した。その後、当社保有の装置にて、デバイス表面に溶液を滴下し、銀/塩化銀電極をゲート電極として用いてグラフェンデバイスの応答を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成分の違う溶液を滴下した際のグラフェン FET の電気特性を Fig. 1 に示す。まず、ドレイン電流(I_d)のゲート電圧(V_g)依存より、試作したグラフェン FET の電気特性が溶液を通して銀/塩化銀電極のゲート電圧に応答することが確認できた。次に、FET 特性の溶液による違いを見ると、溶液の成分によって電気特性が変化しているこ

とが確認できた。これは今回試作したグラフェン FET が溶液中の何らかのイオンへの応答を示していると考えられる。今後、応答するイオン種及び応答メカニズムを調査し、その応答感度の制御方法を探索していく。

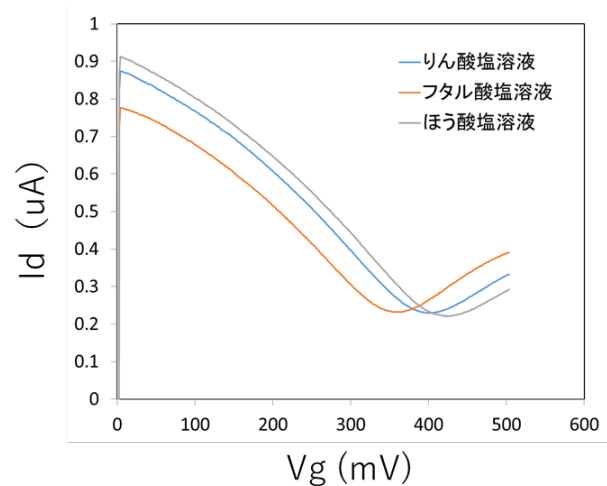


Fig. 1 Electrical characteristics difference of graphene FET to solution components.

4. その他・特記事項(Others)

本成果は、内閣府(管理法人:NEDO)の委託事業「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期/フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」の結果、得られたものである。また、NIMS 微細加工 PF 津谷様、渡辺様、吉田様には技術相談から技術支援・代行まで多大なる支援を頂き感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許(Patent)

無し