

課題番号 : F-18-NM-0105
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : グラフェン FET センサの試作およびその特性評価
Program Title(English) : Fabrication of grapheme FETs and evaluation of their electrical characteristics.
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、電気計測、グラフェン、半導体プロセス、DNA 検出

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バイオ応用を検討している。グラフェンの半導体応用のためにはウエハプロセスでのデバイス作製が重要である。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 4inch ウエハにて作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速マスクレス露光装置、マスクアライナー、12 連電子線型蒸着装置、多目的ドライエッチング装置、ウエハ RTA 装置

【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 4inch ウエハを使用した。NIMS 微細加工 PF を利用し、フォトリソグラフィ、酸素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、電子ビーム描画、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)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。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に (a) グラフェン膜加工後、(b) 金属引き出し電極形成後、(c) 保護膜形成後のグラフェン素子の光学顕微鏡写真を示す。Fig. 1 (a) より膜剥がれやレジスト残りなどなく狙い通りの形状にグラフェンを加工できていることを確認できた。また、Fig. 1 (b) より上記グラフェン膜の両端に金属引き出し電極を形成していることを確認できた。Fig. 1 (c) よりグラフェン部を露出させ、引き出し電極を覆う形状で保護膜を形成できていることを確認できた。

上記より狙いのグラフェン FET デバイス構造を形成できることを確認した。今後、本試作プロセスにて作製した

グラフェン FET の電気特性の評価及び、そのセンシング特性の評価を進めていく。

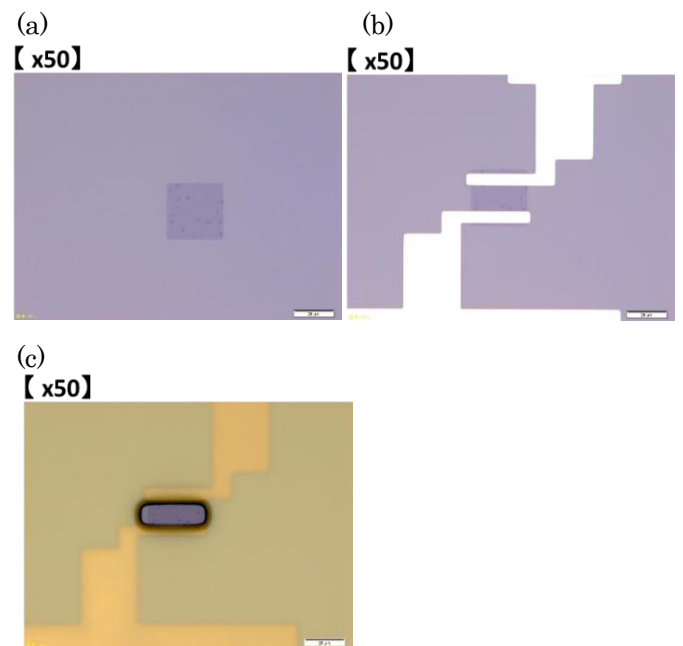


Fig. 1 Optical microscope images after (a) patterning of graphene film, (b) metal electrodes, and (c) protective layer on metal electrodes.

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、菊地様には技術相談から技術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