

課題番号 : F-14-AT-0073
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 多層グラフェンのエッチング
Program Title (English) : Etching of multilayer graphene
利用者名 (日本語) : 高橋 慎
Username (English) : Makoto Takahashi
所属名 (日本語) : 超低電圧デバイス技術研究組合(LEAP)
Affiliation (English) : Low-power Electronics Association & Project (LEAP)

1. 概要 (Summary)

グラフェンを用いたナノスケール低抵抗配線の研究開発を進めている。グラフェンの電気的特性を明らかにするためには、任意の配線形状に加工して電気測定を行う必要がある。本研究では、配線パターン形成に向け、多層グラフェンのエッチング法を検討した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ マスクレス露光装置
- ・ 反応性イオンエッチング装置
- ・ アルゴンミリング装置
- ・ プラズマアッシャー

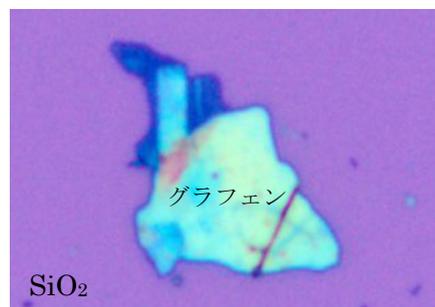
【実験方法】

- ・ HOPG (highly oriented pyrolytic graphite) をテープにより剥離し、酸化膜付シリコン基板上に多層グラフェンを転写する。
- ・ 転写した多層グラフェン上にマスクレス露光装置を用いてマスクパターンを形成する。
- ・ 反応性イオンエッチング装置またはアルゴンミリング装置を用い、多層グラフェンのエッチングを行う。
- ・ プラズマアッシャーによるドライ処理や有機溶媒によるウェット処理によりレジストマスクを除去する。

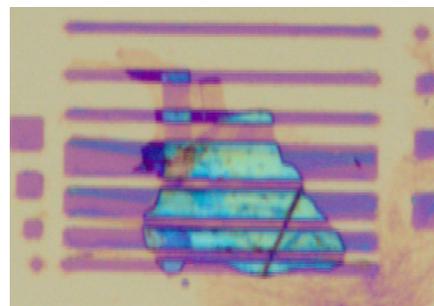
3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1(a)にエッチング前の多層グラフェンの光学顕微鏡像を示す。Fig.1(b)はアルゴンミリング装置でのエッチング後にレジストマスクを除去した多層グラフェンの光学顕微鏡像である。アルゴンミリングによりエッチングが良好に行われ、矩形状に加工できていることが確認できる。反応性イオンエッチング装置による酸素プラズマを用いた場合でも、同様に矩形状パターンに加工できることを確認している。また、アルゴンミリング、反応性イオンエッチング

でのグラフェンエッチングにおいて、レジストマスクの耐久性を確認した。SiO₂ハードマスクを併用することで、状況に応じて様々な形状のグラフェン配線を試作することができる。



(a)



(b)

Fig. 1 Optical microscope images of multilayer graphene (a) before and (b) after patterning.

4. その他・特記事項 (Others)

謝辞: 本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

微細加工 PF NIMS 施設 (F-14-NM-0100)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。