

課題番号 : F-16-NM-0038
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微細幅グラフェンへの上層コンタクトによる抵抗評価構造の作製
Program Title (English) : Fabrication of graphene test structure for contact resistance measurement
利用者名(日本語) : 斎藤 達朗
Username (English) : Tatsuro Saito
所属名(日本語) : 株式会社東芝
Affiliation (English) : Toshiba Corporation

1. 概要(Summary)

次世代半導体デバイスにおける微細配線材料候補の一つとして多層グラフェンの応用を検討しており、300mmSi 基板上での多層グラフェン配線集積化プロセス開発を進めている。多層グラフェンを配線材料として集積化するためにはグラフェン/コンタクトの電子伝導特性を理解することが重要である。本研究では、高温 CVD 成長したグラフェン基板を用いた微細幅配線を作成し、その上部に金属によるコンタクト配線を形成するための試作検討を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ ウエハ RTA 装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 走査電子顕微鏡

【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市販のものを使用した。初めに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 10 μm×15 μm に形状加工し、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た。検査として、金属電極形成後に光学顕微鏡、電子顕微鏡による出来栄え検査を実施した。その後、上部電極を電子ビーム描画、金属蒸着、リフトオフによりグラフェン上に微細幅コンタクト構造を形成し、光学顕微鏡による観察を実施した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Figure 1(a)に引き出し電極形成後のグラフェンの光学顕微鏡像を、Fig. 1(b)に SEM 観察結果を示す。Figure

1(a)と(b)により所望のグラフェン TEG が形成されていることを確認した。次に得られたグラフェン TEG 上に微細コンタクト金属細線を形成下後の光学顕微鏡像を Figure 2 に示す。Figure 2 より微細コンタクト金属細線がグラフェン上に形成されたことが確認できた。

今後は界面での加工残渣の有無を分析するとともに、その電気伝導特性の評価を行っていく。

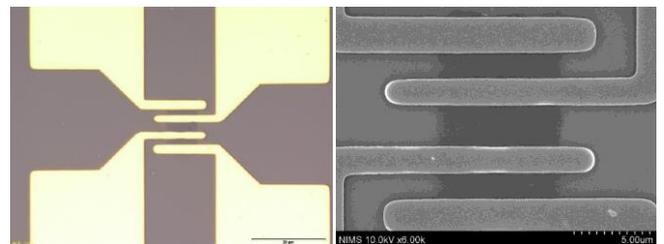


Figure 1 (a) Optical image and (b) SEM image after pad fabrication

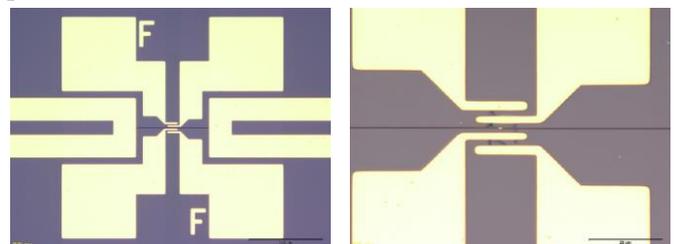


Figure 2 Optical image after contact interconnect fabrication

4. その他・特記事項(Others)

謝辞:この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果得られたものである。技術支援者の NIMS 微細加工 PF 高橋 慎様、吉田美沙様に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)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし。