

課題番号 : F-13-AT-0160
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : グラフェンとカーボンナノチューブによる三次元カーボン配線の作成
 Program Title (English) : Fabrication of three dimensional carbon interconnects with graphene and carbon nanotube
 利用者名(日本語) : 高橋 慎、中野 美尚、周 波、井 亜希子、近藤 大雄、八木 克典、原田 直樹
 Username (English) : M.Takahashi, H. Nakano, B. Zhou, A. I, D. Kondo, K. Yagi, N. Harada
 所属名(日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」
 Affiliation (English) : FIRST program "Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics"

1. 概要 (Summary)

現在の半導体デバイスの配線には銅やタングステンなどの金属が用いられているが、LSI の微細化に伴いこれらの金属配線に替わる低抵抗かつ高電流密度耐性の材料が求められている。我々は、カーボンナノチューブやグラフェンを配線材料として利用する研究を行っている。水平方向の配線をグラフェン、垂直方向にカーボンナノチューブを接続した三次元カーボン配線はソリューションのひとつとして有望視されている。今回、我々は熱酸化膜付シリコン基板上に転写したCVDグラフェン上にカーボンナノチューブを成長させて、三次元カーボン配線を作成した。

2. 実験 (Experimental)

利用した装置

- ・RIE 装置
- ・真空蒸着装置
- ・マスクレス露光装置
- ・スピコンコーター
- ・ホットプレート
- ・アルゴンミリング装置
- ・クリーンオープン

触媒付シリコン基板上で成長させた CVD グラフェンを熱酸化膜付シリコン基板上に転写し、マスクレス露光装置で下部配線をパターンニングした。その後、RIE 装置で O₂ プラズマによりグラフェンを配線状に加工、その上に絶縁層として HSQ をスピコートしてクリーンオープンで焼成した。こうしてできた下部配線にあわせてマスクレス露光装置でホールパターンを形成、RIE で HSQ 絶縁層に穴を明け、カーボンナノチューブを垂直配向成長させる。絶縁層より上に飛び出たカーボンナノチューブはアルゴンミリング装置で取り除き、その上に測定電極をパターンニング蒸着リフトオフ形成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 は成形した三次元カーボン配線の光学顕微鏡写真と断面概念図である。グラフェンとカーボンナノ

チューブはカーボンナノチューブ成長触媒を介して接続されておりカーボン配線として十分に機能する。

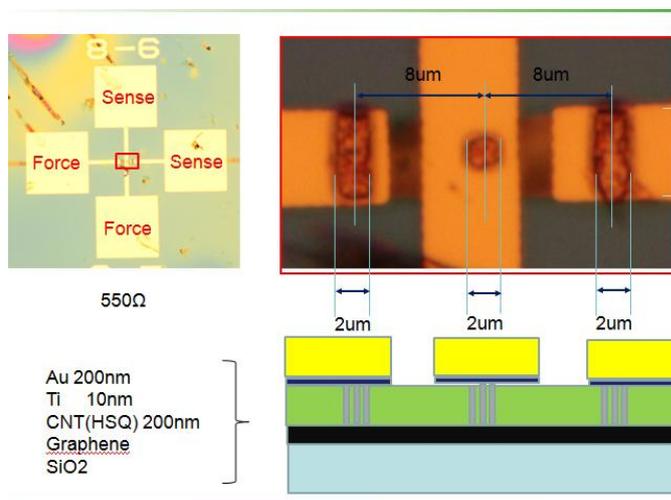


Fig.1 Three Dimensional carbon interconnects with graphene and carbon nanotube.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。