

課題番号	: F-13-AT-0009
利用形態	: 機器利用
利用課題名 (日本語)	: カーボンナノチューブ配線の評価と低抵抗化
Program Title (English)	: Study of carbon nanotube interconnects with low resistivity
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)	: <u>M. Takahashi</u> , 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)

我々は銅配線に代る次世代配線材料として優れた電気特性や高い耐電流密度を示すカーボンナノチューブの高いポテンシャルに着目し、大面積基板上でのナノチューブ成長技術や配線作製プロセスの開発を行っている。しかし、ナノチューブ配線を実現するためには、配線構造を担うナノチューブ束の低抵抗化・高密度化など課題が多い。そこで、本研究では、課題を単純化するため合成した単一ナノチューブの電気評価とドーピングなどによる低抵抗化を実現した後、得られたプロセスをナノチューブ束の低抵抗化に展開することで低抵抗カーボン配線実現を目指している。

2. 実験 (Experimental)

利用した装置

・電子ビーム描画装置 ・真空蒸着装置 ・マスクレス露光装置 ・スピコーター ・ホットプレート

熱酸化膜付きシリコン基板上に、電子ビーム描画装置で100 nm□の大きさのパターンを等間隔で形成し、真空蒸着装置で触媒を蒸着してリフトオフする。この触媒つき基板上に熱 CVD 法にてカーボンナノチューブを成長させた後、トルエン処理で垂直配向したカーボンナノチューブを基板に平行に寝かせ、その上にマスクレス露光装置でパターン形成、金属電極を蒸着する。

こうして作成したテストパターンに対して、様々なドーピングを施して、ベース抵抗値との比較を試みた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 は成形したテストパターンである。マスクレス露光装置は 50 倍の表示画面を見ながら、CAD で作成したパターンをそのまま形成可能なため、展開したカーボンナノチューブの形状に合わせて、4 端子測定用電極をパターンニング可能である。4 端子電極により接触抵抗をのぞいた

正確なカーボンナノチューブの抵抗測定を行うことができるようになった。現時点では、カーボンナノチューブの抵抗値を著しく低下させる画期的なドーピング材料は見つかっていないが、正確な抵抗値の評価により、その道程は近くなったと考えられる。

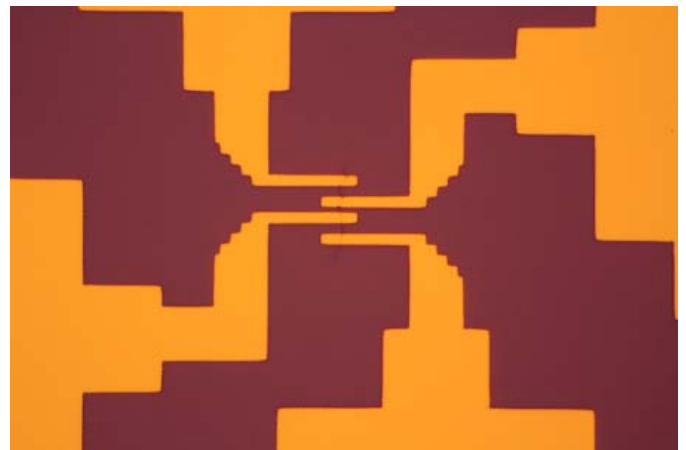


Fig. 1 4 terminal electrode pattern on bundle of carbon nanotube.

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。