

課題番号 : F-13-UT-0069  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 埋め込みゲート式架橋カーボンナノチューブ素子  
 Program Title (English) : Suspended carbon nanotube devices using buried gates  
 利用者名(日本語) : 東出紀之<sup>1)</sup>, 姜明<sup>1)</sup>, Ji Ung Lee<sup>2)</sup>, 加藤雄一郎<sup>1)</sup>  
 Username (English) : Noriyuki Higashide<sup>1)</sup>, Ming Jang<sup>1)</sup>, Ji Ung Lee<sup>2)</sup>, Yuichiro Kato<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) ニューヨーク州立大学オールバニ校  
 Affiliation (English) : 1) Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo 2) College of Nanoscale Science and Engineering, University at Albany, State University of New York.

### 1. 概要(Summary)

酸化膜付き Si 基板の上にさらに Si が乗っている、SOI 基板の上に、半導体型カーボンナノチューブ (CNT) を架橋することで、上部 Si 層を二つの埋め込みゲートとして動作させる。これにより架橋 CNT 素子を実現する。

### 2. 実験(Experimental)

#### 使用装置

ドラフトチャンバー、ステルスダイシング装置、レジスト、F5112 電子線描画装置、L501D RIE、アニール炉、SAMCO FA-1 (アッシング)、ワイヤボンダー、CE-300 ICP-RIE (山本研)、Dektak、Nanospec

#### 実験概要

電子線描画装置及びレジスト、エッチング装置を用いてトレンチを作製し、アニール炉を用いて Si 表面を熱酸化し、絶縁膜を形成する。次に電子線描画装置と金属蒸着装置を用いて電極を作製した後、電子線描画装置を用いて触媒パターンを作製し、サンプルを清浄に保つためにアッシング装置を利用する。この後ステルスダイサーを用いてサンプルを 5 mm 角にして触媒のスピコートを行った。このようにして出来たサンプルに対して化学気相成長法で CNT を生成し、ワイヤボンダを用いて電極と電源を結線し、埋め込みゲートに電圧を印加した状態で CNT の電気伝導測定を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1, Fig.2 に示すようにソースドレイン電圧  $V_{ds}$  を印加して、埋め込みゲート電圧  $V_{G1}$ ,  $V_{G2}$  を変化させることで金属型と半導体型の CNT を判別する特性曲線が得られた。したがって、埋め込みゲートのデバイス作製に成功した。

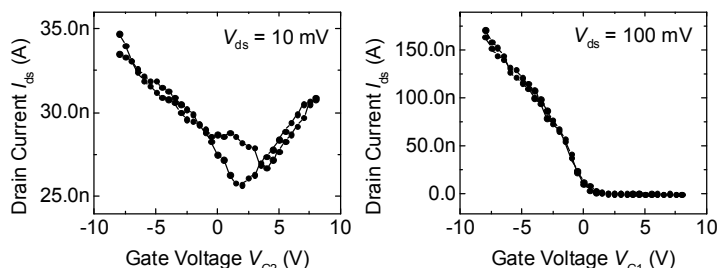


Fig.1 I-V curve of metallic (left) and semiconductor(right)-type CNTs.

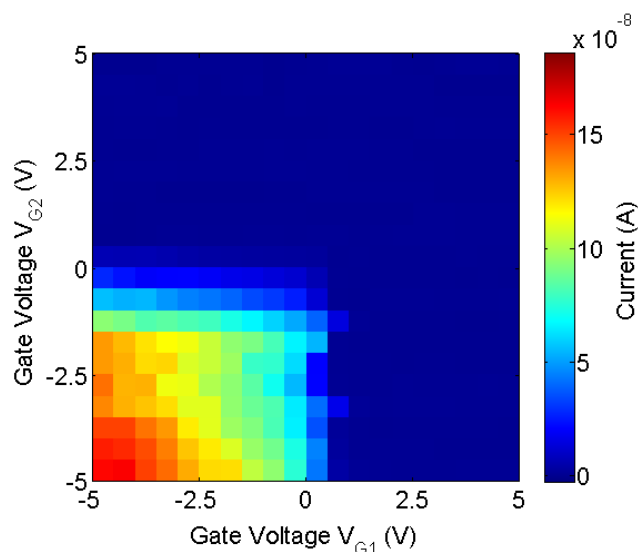


Fig.2 Drain current map on two gate voltages.

### 4. その他・特記事項(Others)

本研究は科研費 24340066 の助成を受けたものである。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし