

課題番号 : F-13-UT-0073  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 架橋カーボンナノチューブのフォトルミネッセンスにおける交流ゲート電圧の影響  
Program Title (English) : Alternating gate-voltage effects on photoluminescence of air-suspended single walled carbon nanotubes  
利用者名(日本語) : 姜明, 隈元雄介, 石井晃博, 吉田匡廣, 加藤雄一郎  
Username (English) : M. Jiang, Y. Kumamoto, A. Ishii, M. Yoshida, Y. K. Kato  
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構  
Affiliation (English) : Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo

## 1. 概要 (Summary)

架橋チューブに直流電圧をかけると、フォトルミネッセンス(PL)が減衰する。本研究では、この現象の時間スケールを解明するために、SOI 基板にローカルゲートを持つデバイスを作製し、単層カーボンナノチューブをトレンチの上に架橋させる。ローカルゲートに交流電圧をかけ、電圧の切り替えによる PL の変化を調査する。

## 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  
アニール炉  
SAMCO FA-1 (アッシング)  
ワイヤボンダー

### Dektak

### 実験概要

まずステルスダイサーを用いて、8 インチの SOI ウェハから 2 cm 角チップを切り出す。チップにレジストを塗布し、トレンチのパターンを電子線描画する。ICP ドライエッチングとウェットエッチングしてから、酸化炉に入れて、シリコン表面に 16 nm の酸化膜を作る。金属電極のパターンを電子線描画し、真空蒸着装置を使って、Ti/Pt をそれぞれ 2/20 nm 蒸着する。リフトオフ後、アッシング装置に入れて、表面のごみを取り除く。チップにレジストを塗布し、触媒のパターンを電子線描画する。その後、触媒リフトオフして、CVD プロセスで CNT を成長する。デバイスごとにアルミワイヤでチップキャリアとボンディ

ングする。完成したデバイスに対して、交流電圧をかけて、PL 測定を行う。

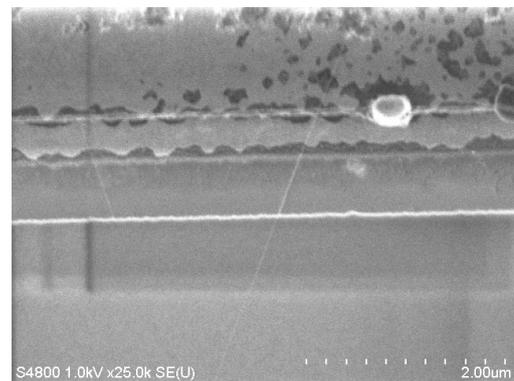


Fig.1 Bridged CNT.

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に示したように、ローカルゲートを持つデバイスを完成した。CNT は金属電極上の触媒からローカルゲート上に架橋しているが、さらなる作製プロセスの最適化が必要である。

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究は科研費 24340066 および文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」の支援を受けた。

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

M. Jiang, Y. Kumamoto, A. Ishii, M. Yoshida, Y. K. Kato, “Alternating gate-voltage effects on photoluminescence of air-suspended carbon nanotubes”, March Meeting of the American Physical Society, Denver, Colorado (March 7, 2014).

## 6. 関連特許 (Patent)

なし