

課題番号 : F-16-UT-0052
 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分割ゲート素子におけるフォトルミネッセンス特性
 Program Title (English) : Photoluminescence characterization of carbon nanotube split gate device
 利用者名(日本語) : 笹部明宏, 宇田拓史, 吉田匡廣, 石井晃博, 加藤雄一郎
 Username (English) : A. Sasabe, T. Uda, M. Yoshida, A. Ishii, Y. Kato,
 所属名(日本語) : 理化学研究所
 Affiliation (English) : RIKEN

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(CNT)をSOI基板上の溝に架橋し、分割ゲートを用いて交流電圧を印加して、フォトルミネッセンスへの影響を調べる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、4インチ高真空EB蒸着装置、汎用ICPエッチング装置、形状・膜厚・電気評価装置群、クリーンドラフト潤沢超純水付、ステルスダイサー、マニュアルウエッジボンダー

【実験方法】

ステルスダイサーでSOIウェハを2cm角のチップに切り出し、レジストをスピコートしてから高速大面積電子線描画装置し、汎用ICPエッチング装置で幅1μmの溝を掘る。チップをピラニア洗浄してから熱酸化させてゲート絶縁膜を形成する。さらに同様にレジストをスピコートしてから電子線描画した後、Ti/Pt薄膜を4インチ高真空EB蒸着装置で生成し、リフトオフする事によってゲート電極を作成する。これとまったく同様の手順でCNTへのコ

る。さらにCNTを生やすための鉄触媒をコンタクト電極につけるために、レジストをスピコート・電子描画し、加藤研究室にて鉄触媒のスピコート、リフトオフを行う。その後、化学気相成長法でCNTを溝の上に架橋するように生成する。最後に、チップキャリアにチップを収めて、マニュアルウエッジボンダーによりチップの電極と、チップキャリアの電極をアルミ線で繋ぐ。完成したサンプルに対し、交流のゲート電圧を印加し、光学測定を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

CNTに矩形波のゲート電圧を与えたときのフォトルミネッセンスの周波数の依存性をFig. 1に示す。交流電圧の周波数を上げていくとPL強度は完全に回復していることが分かる。

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金: 本研究は科研費(24340066)、キャノン財団、旭硝子財団、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)

- (1) A. Sasabe, T. Uda, M. Yoshida, A. Ishii, Y. K. Kato, "Fabrication and photoluminescence characterization of carbon nanotube dual-gate devices", *The 52th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium*, Tokyo (March 1, 2017).
- (2) A. Sasabe, T. Uda, M. Yoshida, A. Ishii, Y. K. Kato, "Fabrication and photoluminescence characterization of carbon nanotube dual-gate devices", 第64回応用物理学学会春季学術講演会, 神奈川 (2017年3月14日) .

6. 関連特許(Patent)

なし。

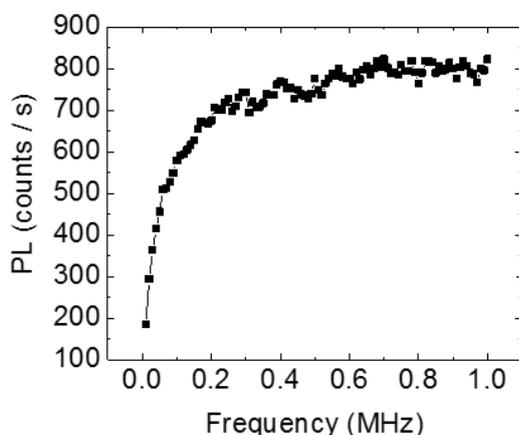


Fig. 1 Frequency dependence of integrated Photoluminescence.

ンタクト電極を作成するが、今回は SiO₂/Ti/Pt を成膜す