

※課題番号 : F-12-UT-0095
※支援課題名 (日本語) : カーボンナノチューブの発光における軸方向電界効果
※Program Title (in English) : Effects of longitudinal electric fields on carbon nanotube photoluminescence
※利用者名 (日本語) : 加藤 雄一郎
※Username (in English) : Yuichiro K. Kato
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
※Affiliation (in English) : Institute of Engineering Innovation, The University of Tokyo

※概要 (Summary) :

電界印加時のカーボンナノチューブ (CNT: carbon nanotube) のフォトルミネッセンス (PL: photoluminescence) および光電流を測定するために酸化膜付シリコンウエハーを加工して電界効果トランジスターを作製した。この際、電子線描画装置 (ADVANTEST F5112)、エッチング装置 (ULVAC CE-300I) および金属蒸着装置 (ULVAC EX400-T10) を用いた。また試料表面の不純物除去のためにアニール炉での熱処理およびプラズマによるアッシングを行った。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置
マスク・ウェーハ自動現像装置群
シリコン深掘りエッチング装置
反応性プラズマエッチング装置
形状・膜厚・電気・機械特性評価装置群
クリーンドラフト潤沢超純粋付
ステルスダイサー
を利用した。

本研究で使用される電界効果トランジスター (FET: field-effect transistor) の断面図を図1に示す。二つの電極間にトレンチが形成されているのは CNT をこの間に架橋させて PL が観測できるようにするためである。また典型的なトレンチ幅は $1\sim 2\ \mu\text{m}$ である。

作製にあたって本研究では $1\ \mu\text{m}$ 厚の酸化膜付シリコンウエハーを利用した。そのプロセスは次の3つ段階に分類される。最初はトレンチの形成である。ここでは電子線描画装置 (ADVANTEST F5112) によるパターンニングおよびエッチング装置 (ULVAC CE-300I) による酸化膜のエッチングを行う。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

カーボンナノチューブがトレンチ上に架橋しているかを PL の空間分布測定を行うことで確認し、軸方向の電界効果を調査した。

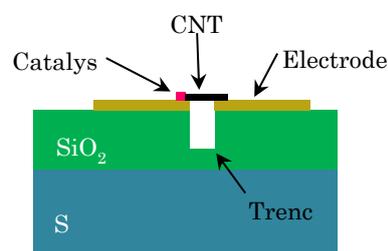


図1 CNT FET の断面図

※その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

隈元雄介、東京大学工学系研究科

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Y. Kumamoto, M. Yoshida, A. Yokoyama, S. Yasukochi, Y. K. Kato, "Effects of longitudinal electric fields on carbon nanotube photoluminescence", March Meeting of the American Physical Society, Baltimore, Maryland (March 21, 2013).

関連特許 (Patent) :

なし