

課題番号 : F-17-UT-0006
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水平配向単層カーボンナノチューブの合成と分析
Program Title (English) : Growth and analysis of horizontally-aligned single-walled carbon nanotubes
利用者名(日本語) : 山内和真¹⁾, 丸山茂夫^{1,2)}
Username (English) : K. Yamauchi¹⁾, S. Maruyama^{1,2)}
所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : 1) School of Engineering, The University of Tokyo, 2) The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
キーワード/Keyword : 単層カーボンナノチューブ, 化学気相成長法, リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(CNT)は優れた特性を持ち、様々な分野への応用が期待されている。しかし、通常は半導体CNTと金属CNTといった異なる構造を持つ単層CNTが合成される。従って、デバイスへ応用するためには、構造制御された単層CNTアレイを作製する必要があり、その方法として、合成段階での構造制御、合成後の選択除去などが挙げられる。本研究では、単層CNTのデバイス応用へ向け、基板に水平に配向している単層CNTの合成を行った。また、合成した単層CNTを水蒸気雰囲気中に曝し、単層CNTの化学反応性についての分析を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

光リソグラフィ装置 MA-6

クリーンドラフト潤沢超純水付

【実験方法】

過去に当研究室メンバーにより電子線描画装置、自動現像装置群を用いて加工された武田 CR 共用のフォトマスクを複数使用している。

水晶基板の上にフォトリソグラフィ(武田 CR)と真空蒸着(自前)を用いて金属触媒をパターンニングし、化学気相成長法によって水平配向したCNTを合成した。その後、高温下で単層CNTと水蒸気を反応させた。分析には、SEM(自前)とラマン分光法(自前)を用い、位置特定のために、フォトリソグラフィ(武田 CR)と真空蒸着(自前)を利用して金属マーカーをパターンニングした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

化学気相成長法によって合成した水平配向単層CNTのSEM画像をFig. 1に示す。

ラマン分光法による分析の結果、合成時の炭素源供給量を変えることで、単層CNTの直径分布が変化することが分かった。

また、水晶基板とシリコン基板の二つの基板上で水蒸気と単層CNTとの反応を分析した結果、シリコン基板上で単層CNTの反応性が増加することが分かった。

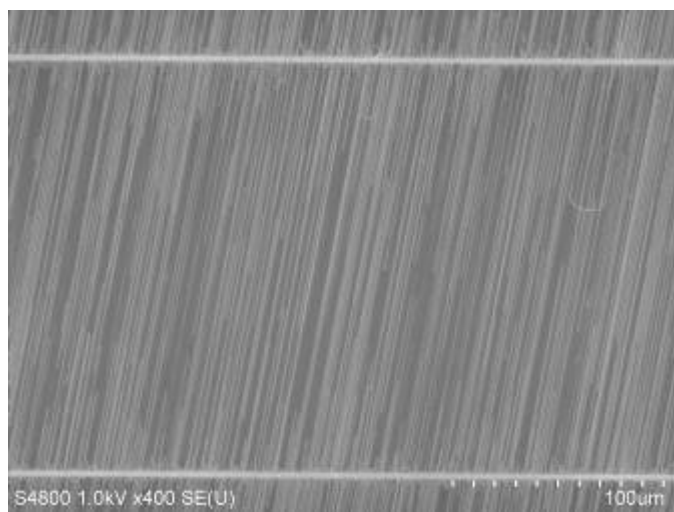


Fig. 1 SEM images of horizontally-aligned single-walled carbon nanotubes(HA-SWNTs).

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金の助成を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし