

課題番号 : F-17-AT-0075
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 単層カーボンナノチューブ成長用基板への白金電極成膜
 Program Title(English) : Platinum electrodes deposition onto a supporting substrate for single-walled carbon nanotubes.
 利用者名(日本語) : 稲葉工, 本間芳和
 Username(English) : T. Inaba, Y. Homma
 所属名(日本語) : 東京理科大学理学部物理学科
 Affiliation(English) : Department of Physics, Tokyo University of Science
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, スパッタ装置(芝浦), 研磨機, 単層カーボンナノチューブ

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(CNT)は孤立した1次元構造を比較的安定して実現する系である。このような低次元物質ではバルクでは観測されない量子的な効果が大いに期待できる。一方、物性評価において電気伝導測定は極めて基本的な測定手法である。さらに、他の物性評価手法と組み合わせることでこれまでにない量子ハイブリッド科学の進展が期待できる。本研究では、1本のCNTに対する光学測定、熱伝導測定、電気伝導測定を目的とし、電極、およびCNTの架橋構造を実現するために設けた溝構造を付加した基板の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 スパッタ装置(芝浦), 研磨機

【実験方法】

スパッタ装置(芝浦)を利用した実験では、あらかじめ紫外線露光装置でパタニングしておいた合成石英基板上に白金を成膜した。またCNTの成長位置制御のためにシリコンの成膜も行った。

一方、研磨機を利用した実験では、合成石英基板上への白金電極埋め込みの検討を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した試料の走査型電子顕微鏡(SEM)像、および原子間力顕微鏡(AFM)像を Fig. 1 に示す。それぞれ同一箇所を $5\ \mu\text{m}$ 四方の領域で観察した。画面両端は今回の装置利用で成膜した白金電極であり、中心付近で縦に伸びる線は幅 $300\ \text{nm}$ の溝構造である。どちらの画像においても、溝構造を横切る2本のCNTが観察できた(図中白矢印)。Fig. 2 に別の架橋CNT試料に対して行った抵抗値測定の結果を示す。測定は室温で行った。測定の結果、架橋したCNTへの導通が確認された。

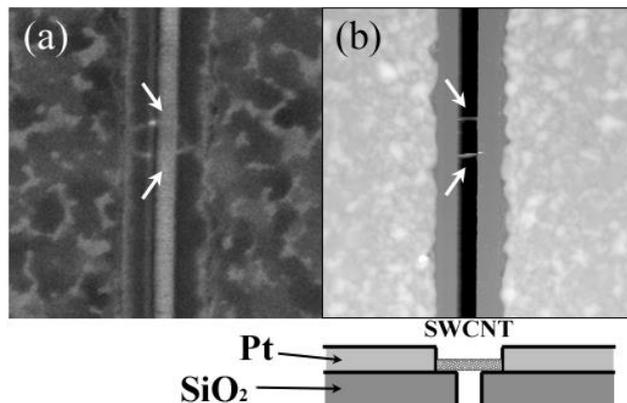


Fig. 1 (a) SEM and (b) AFM images of two CNTs suspended on the trench and platinum electrodes. Scanning areas of those images are the same and $5 \times 5\ \mu\text{m}$. The cross-sectional schematics of the sample is shown in the bottom right.

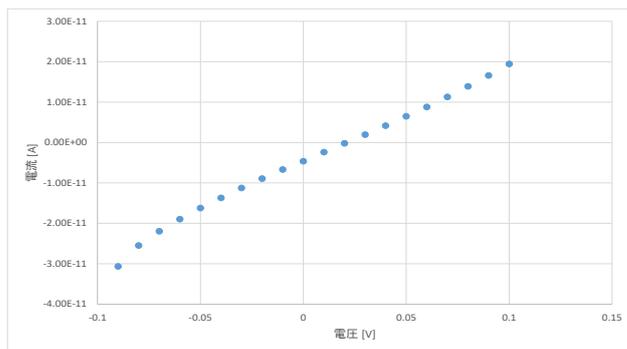


Fig. 2 I-V curve of a suspended CNT.

4. その他・特記事項(Others)

- 共同研究者: 理化学研究所 石橋幸治様
- 新学術領域「ハイブリッド量子科学」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。