

課題番号 : F-13-AT-0107
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : CNT/グラフェンの排熱応用のためのサーモフレクタンス測定用試料作製
Program Title (English) : Sample preparation for thermo-reflectance measurements of CNT/graphene
利用者名 (日本語) : 川端 章夫
Username (English) : Tomo Murakami
所属名 (日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」
Affiliation (English) : FIRST program "Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics"

1. 概要 (Summary)

半導体素子の省電力化において、素子微細化によるリーク電流を抑える事が一つの方針となっている。リーク電流は温度と相関関係があり、温度が上昇するとリーク電流が増大する。つまり、半導体素子の排熱、冷却を行う事で省電力化に効果がある事が期待できる。また、排熱応用では高い熱伝導率を持つ材料が求められている。

ナノカーボン材料である CNT やグラフェンは 1000 W/mK を超える高い熱伝導率が報告されている。この優れた特性を活用し、Si チップと Lid を接続するサーマルインターフェイス材料 (TIM) を開発し、半導体素子の熱抵抗を軽減し、半導体素子の省電力化に貢献するのが目標である。

この報告書では、CNT の熱伝導率を評価するために行った CNT 上薄膜堆積の実験について報告する。

2. 実験 (Experimental)

使用した装置

- ・スパッタ装置
- ・レーザー顕微鏡
- ・FE-SEM
- ・短波長レーザー顕微鏡

熱伝導率評価にサーモフレクタンス法を適用するには、測定対象となる物質直上にレーザーを反射する反射膜が必要となる。

そのため垂直配向した MWCNT (Multi-walled carbon nanotubes: 多層カーボンナノチューブ) 上に反射膜となる Mo をスパッタ装置を使い成膜した。

また、成膜後の膜厚、表面状態をしらべるために FE-SEM, 短波長レーザー顕微鏡を使用した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

CNT 上にスパッタ装置で成膜したサンプルの SEM 写真を Fig.1 に示す。

CNT 上に成膜した薄膜層としては比較的平坦である

が、サーモフレクタンス測定を行うには、まだラフネスが大きい。このサンプルのサーモフレクタンス信号を取得した結果、測定不可能では無いが、反射信号が弱い事が分かり、測定の信頼性のためにも反射膜の改善が課題である。

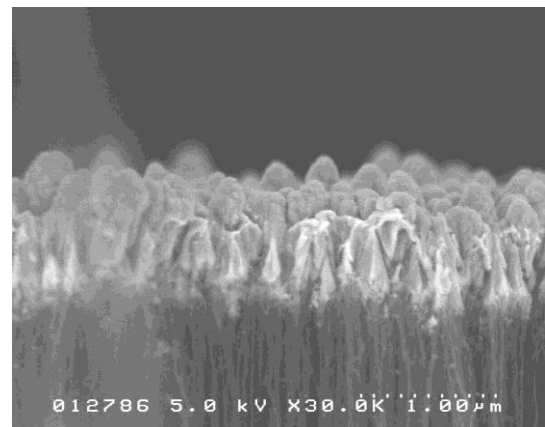


Fig.1 Image of CNT.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は最先端研究開発支援プログラム「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」の支援によって行われた。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。