

課題番号 : F-13-AT-0166
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 Ar ミリングによる CNT 先端部の開口実験
Program Title (English) : Cutting CNT edge by Ar milling for heat transfer application of CNT/grapheme
利用者名 (日本語) : 有井 葵
Username (English) : Aoi Arii
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が期待できる。

省電力化のための排熱技術として、我々のグループでは、TIM(サーマルインターフェイス材料)に着目し研究開発を行ってきた。

TIM は Si チップと Lid を熱的につなぐために使用される材料であり、高い熱伝導率を持つ事が求められる。そこで、高熱伝導率が報告されているナノカーボン材料である CNT と接合材となる In を複合させ TIM に応用することで、従来よりも低い熱抵抗を目指す研究を行った。

この報告書では、CNT の熱抵抗を軽減するために行った、スパッタ装置の Ar ミリングによる CNT 先端部の開口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 ・FE-SEM

CNT は先端部には半球上のキャップとよばれる構造がある。この先端部分を開口させる事ができれば熱抵抗の軽減につながる可能性がある。

そこでスパッタ装置の逆スパッタ機構を利用して、Ar イオンによるエッチングを行い。その前後の様子を SEM で確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Ar イオンを照射した前後の CNT 先端部分の SEM 写真を Fig.1, 2 に示す。

この様に Fig.1 と Fig.2 で先端部分に明らかな変化が生じるのを確認した。実際に開口しているかを確認するた

めには TEM による観察が必要であり、その観察を計画している。

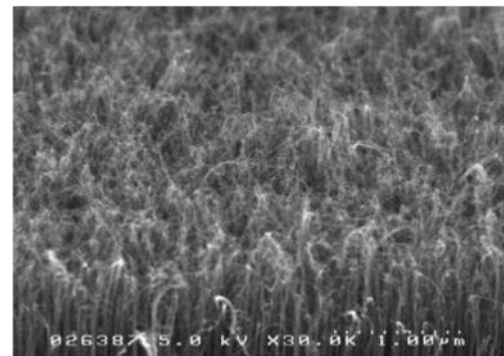


Fig.1 Image of CNT film before Ar etching.

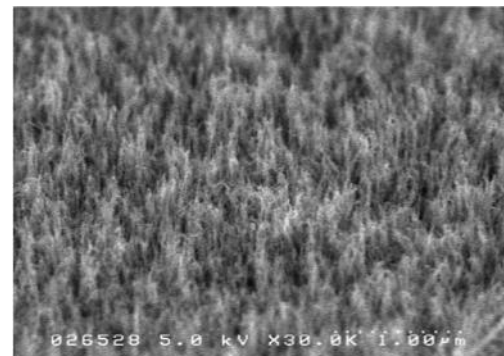


Fig.2 Image of CNT film after Ar etching.

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。