

課題番号 : F-13-AT-0167
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 In 溶融状態評価
Program Title (English) : Characterization of molten In for heat transfer application of CNT/grapheme
利用者名 (日本語) : 村上 智
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、Si 基板上から配向成長した CNT を Lid に転写するプロセスについて報告する。

2. 実験 (Experimental)

使用した装置

・スパッタ装置 ・真空蒸着装置 ・FE-SEM

Si 基板上から配向成長した CNT の先端に真空蒸着装置にて金属を成膜した。次に Lid 上にスパッタ装置にて金属薄膜を成膜する。成膜した Lid 上に In 箔を置き、CNT 先端を In 箔に接する様に配置し、真空加熱炉で In が溶融する温度まで加熱する。

加熱後、CNT を Si 基板から剥離させ、Lid 上に CNT を転写させる。転写前後の SEM 写真を撮影し、In と金属薄膜の溶融状態を確認する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に成膜直後の CNT、Fig.2 に In 溶融後の CNT 部分を SEM 観察した写真を示す。

Fig.1 にある CNT 先端の金属薄膜層が Fig.2 には観察

されない。これは In と先端金属の薄膜層が固溶層を形成したためと考えられる。この固溶層により In との接合がなされたため、基板から CNT を剥離する事が可能となった。

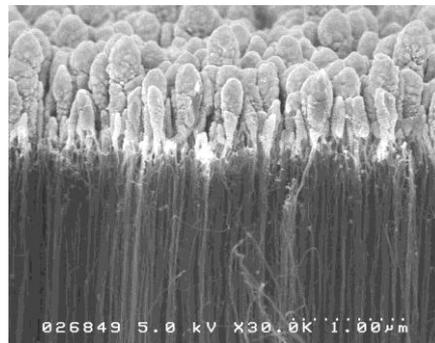


Fig.1 SEM image of CNT.

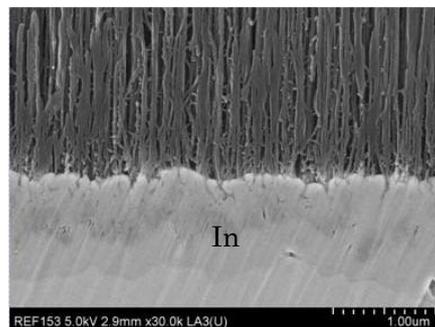


Fig.2 SEM image of CNT and In foil.

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。