

課題番号 : F-13-AT-0141
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : CNT/グラフェンの排熱応用
Program Title (English) : Heat transfer application of using CNT/graphene
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、TIM開発にあたりLidとInの接合界面を観察するためにFIB-SEMを使用した結果について報告する。

2. 実験 (Experimental)

使用した装置

・FIB-SEM・短波長レーザー顕微鏡

Lid(グラファイト)表面にメッキ処理をし、In箔を乗せ、加熱炉でInが溶融するまで加熱した。加熱後のサンプルをFIB-SEMで断面加工し、真空状態を保ったまま断面の形状を観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

加熱したサンプルのレーザー顕微鏡写真をFig.1に示す。Fig.1よりIn箔上に結晶が成長しているのが分かる。このサンプルをFIB-SEMで断面加工し観察したSEM写真をFig.2に示す。グラファイト上のメッキ層とIn界面に結晶が観察でき、結晶の深さ方向の分布や粒の大きさについて情報を得る事ができた。

この結晶はInとメッキに使われているAuとの化合物であると推測され、この化合物が多く生成されると接合強度の低下を起こす要因となるため、結晶の生成を抑える接合条件が求められる。

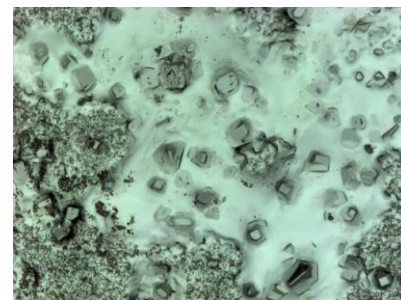


Fig.1 Image of Laser Microscop.

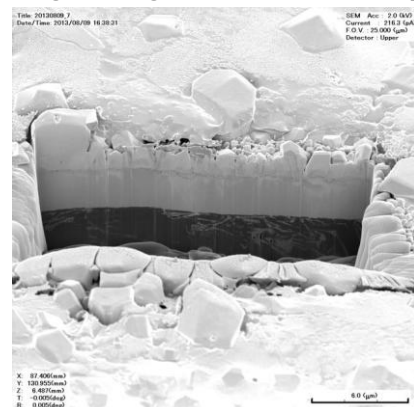


Fig.2 Image of FIB-SEM.

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。また、FIB-SEMの使用にあたり、NPF 飯竹様にご協力いただきました。ここに感謝の意を表します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。