

課題番号 : F-12-AT-0034

※支援課題名(日本語) : CNT/グラフェンの排熱応用

※Program Title(in English) : Heat Transfer application of using CNT/graphene

※利用者名(日本語) : 村上智

※Username(in 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(in English) : Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology (FIRST Program), Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics

※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るている。

ナノカーボン材料であるCNTやグラフェンは1000W/mKを超える高い熱伝導率が報告されている。この優れた特性を半導体素子の排熱に応用し、半導体素子の省電力化を達成するのが目標である。この報告書では、NPF 設備を利用して行った熱抵抗測定のためのヒーター基板作製について報告する。

※実験(Experimental):

- ・スパッタ装置 ・真空蒸着装置 ・スピコーター
- ・ホットプレート ・マスクレス露光機(GreFON)
- ・ダイシングソー ・RTA 炉

まず Si ウェハ上にスパッタ装置で SiO₂ を成膜した。そのウェハをダイシングソーを使い任意の大きさに切り出した。その基板にマスクレス露光装置を用いてヒーターとなるパターンを転写した。露光された基板に真空蒸着装置で Pt を成膜し、リフトオフプロセスを経てヒーターを形成した。最後に基板を RTA 炉内にて 400°C で 30 分間のアニール処理を施した。

※結果と考察(Results and Discussion):

マスクレス露光装置、真空蒸着装置を使い、20mm 角基板上にヒーターパターンを形成した。次に抵抗安定化のため RTA 炉で 400°C にてアニール処理をした。

(Fig.1) このヒーター基板を銅版と接着した後、2W の電力を投入し、熱電対にて基板裏面の温度上昇を確認した。(Fig.2)

ここから熱抵抗を算出するために、JEDEC 規格に準拠した環境を用意し、測定するのが今後の計画である。



Fig.1 Image of heater pattern

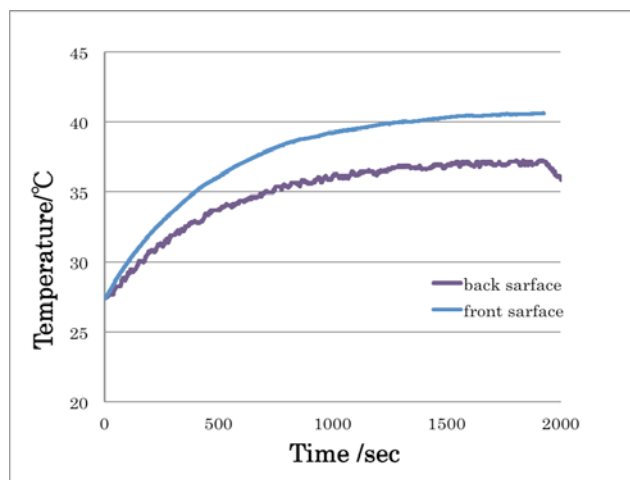


Fig.2 Heating curve

※その他・特記事項(Others):

今後の課題

JEDEC 規格の測定環境と測定系の準備

基板接続時のボイド低減

共同研究者等(Coauthor):

二瓶瑞久

川端章夫

論文・学会発表(Publication/Presentation):なし

関連特許(Patent):なし