

課題番号 : F-12-AT-0003

※支援課題名(日本語) : アニールスパッタカーボンを用いたLSI配線の評価

※Program Title(in English) : Evaluation of LSI Interconnects using an annealing of sputtered carbon

※利用者名(日本語) : 佐藤 元伸、高橋 慎

※Username(in English) : Motonobu Sato, Makoto Takahashi

※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):

現在の半導体デバイスの配線には銅やタングステンなどの金属材料が用いられている。LSI の微細化に伴い、金属材料に代わる低抵抗かつ高電流密度耐性の材料が求められている。我々は、カーボンナノチューブ、グラフェン等のナノカーボン材料を配線として利用する研究を行っている。NPFの設備を使って、多層グラフェン配線の試作を行った。

※実験(Experimental):

利用した装置

- ・スパッタ装置 ・真空蒸着装置 ・RTA
- ・EB 露光装置 ・マスクレス露光装置 ・スピコーター
- ・アルゴンミリング装置 ・プラズマアッシャー ・RIE
- ・FE-SEM ・XRD ・RAMAN ・接触式段差計

他の施設にて準備した触媒層付カーボン膜をNPFのRTAにて熱処理し、多層グラフェン膜を作製した。触媒層を除去後、EB露光装置、RIE等を用いて、多層グラフェン膜を微細加工した。電気特性測定のための電極をマスクレス露光装置にて描画し、スパッタ装置、真空蒸着装置を用いて電極を形成した。接触式段差計を用いて膜厚を測定し、電気抵抗率を算出した。また、膜の構造解析には、FE-SEM、XRD、RAMAN などを用いた。

※結果と考察(Results and Discussion):

Fig.1 に、得られた多層グラフェン配線の電流耐性の試験結果を示す。この結果から、Cu 配線より2桁以上寿命が長く、また、1桁以上電流密度耐性が高いことが分かった。

※その他・特記事項(Others):

- ・今後の課題
CNT vertical interconnects と接合して立体配線を形成する。
- ・参考文献
M. Sato et. al., JJAP 51 (2012) 4DB01

論文・学会発表(Publication/Presentation):

- 佐藤元伸、他、第73回応用物理学会学術講演会 13p-C2-18
- M.Sato et. al., SSDM 2012

関連特許(Patent):

今後出願予定

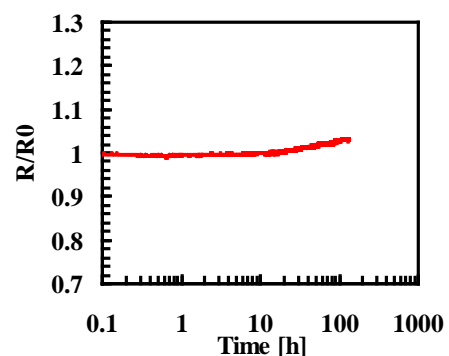


Fig.1 Resistance change of the MLG wire having a width of 160 nm under a constant current density of 10 MA/cm² at an wire's temperature of 400 °C