

課題番号 : F-12-AT-0015
*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) : 高橋 慎, 佐藤 元伸
*Username(in English) : Makoto Takahashi, Motonobu Sato
*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が用いられているが、LSIの微細化に伴いこれらの金属配線に替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。スパッタカーボン膜は微細加工が比較的容易で、触媒付加アニール等の後処理で低抵抗化が可能である。今回我々は、微細配線応用を念頭に、NPFの設備を利用して、スパッタカーボン膜を線幅80nmまで加工した後、抵抗測定用4端子電極を付加してカーボン細線の電気抵抗を測定した。

*実験(Experimental):

利用した装置

- ・スパッタ装置 ・真空蒸着装置 RTA 真空加熱炉
- ・EB露光装置 マスクレス露光装置 ・スピコーター ・ホットプレート
- ・プラズマアッシャー ・RIE装置 ・高分解能FE-SEM
- ・

カーボンと触媒を酸化膜付シリコン基板上にスパッタしたものをN₂雰囲気にて高温アニールして評価用のカーボン膜を作成する。このカーボン膜上にEB露光装置でパターンニング、メタルを蒸着した後、リフトオフしてエッチング用のメタルマスクを形成する。パターンドメタルにてマスクされた以外のカーボンをプラズマアッシャー、もしくはRIEを用いてO₂プラズマエッチングすることにより取り除く、最後にマスクメタルを酸処理で取り除いてカーボン細線を得る。

得られたカーボン細線に対してマスクレス露光装置を用いてパターンニングを行い、金蒸着後、リフトオフして抵抗測定用4端子電極を成形した。

*結果と考察(Results and Discussion):

Fig.1にカーボン細線と4端子電極の顕微鏡写真を示す。細線形成用のマスクメタルの最適化や露光条件の最適化等により、長時間の信頼性試験に耐えうる評価用チップを作成することができた。EB露光装置とマスクレス露光装置を併用することにより、配線の微細化と電極部形成の高速化を両立している。

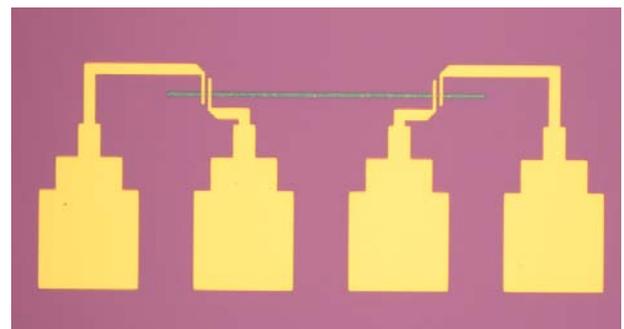


Fig.1 Carbon interconnects and four terminal electrodes for electrical evaluation

*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。