

課題番号 : F-15-AT-0128
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 超低抵抗ナノカーボン配線の開発
Program Title (English) : Development of nanocarbon interconnect with low resistivity
利用者名(日本語) : 磯林 厚伸
Username (English) : Atsunobu Isobayashi
所属名(日本語) : 株式会社東芝
Affiliation (English) : Toshiba corporation

1. 概要(Summary)

グラフェンを成膜する触媒金属として Ni を用いる検討を行っている。本実験では RF・DC スパッタによる Ni 成膜において、Ni の結晶性のスパッタ条件依存性を調査した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

RF・DC スパッタ装置 (NPF026)

X 線回折装置 (NPF070)

触針式段差計 (NPF045)

【実験方法】

事前に準備した Si 基板に 20nm の熱酸化膜が成膜された基板に、RF・DC スパッタ装置により Ni を成膜した。プロセスパラメータとして成膜温度、RF パワー、圧力を用いた。Ni 膜厚は装置設置時のホルダー接触部分を未成膜と定義し、段差計を用いて校正を行い正規サンプルでは 500nm 厚になるように成膜時間を調整した。また Ni の結晶性の評価には X 線回折装置で測定した(111)方位の半値幅と、(200)/(111)強度比を用いた。RF・DC スパッタ装置での Ni スパッタの前例が無かったため、今回はまず初めに Co スパッタの標準条件(N001)から Ar 流量および DC パワーを変化させた条件(N002 および N003)、そして基板温度を 500°C に設定した条件(N004)において評価を行った。Table1 にまとめる。

Table1 Process conditions.

サンプル No.	狙い	Ar 流量 (sccm)	DC パワー (W)	基板温度 (°C)
N001	参照条件	25	300	なし
N002	圧力依存	100	300	なし
N003	DC パワー依存	25	100	なし
N004	高温化	25	300	500

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜した 4 つのサンプル(N001 から N004)の成膜時間および Ni(111)の半値幅を Table2 にまとめる。

Table2 Experimental Results.

サンプル No.	成膜実施日	成膜時間 (分)	XRD 半値幅 (Deg.)	XRD (200/111 比)
N001	1/18	35	0.53572	0.229154
N002	1/19	58	0.5043	0.106066
N003	1/19	159	0.504967	0.238305
N004	1/25	35	0.390	0.407479

N002 から N004 は結晶性を改善する方向として条件を設定し、半値幅からもその傾向が見られている。結晶性を改善するには想定通り温度の影響が大きいことも実験により明らかになった。今後としては各条件におけるグレインサイズの調査を実施していき、次の実験計画を立てる予定である。

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞:本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。