

課題番号 : F-15-AT-0054
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 低温成長グラフェン用金属触媒層の形成
Program Title(English) : Formation of metal catalyst layers for low-temperature graphene growth
利用者名(日本語) : 高橋 慎
Username(English) : Makoto Takahashi
所属名(日本語) : 株式会社東芝
Affiliation(English) : Toshiba Corporation

1. 概要(Summary)

高集積化・高性能化に向け更なる微細化が進められている LSI やメモリデバイスにおいて、微細線幅においても低抵抗が期待できる配線材料の開発が必要である。

我々はグラフェンに着目し、実用化を念頭に置いて CVD(Chemical vapor deposition)によるグラフェン低温成長技術を用いて微細幅配線の作製を進めている。グラフェン成長には金属触媒が必要であり、大面積高品質グラフェンを得るためには触媒構造がグラフェン成長に与える影響を調べるのが重要である。高温成長においては高配向金属触媒を用いた大面積高品質成長が報告されており、本研究では低温成長検討用高配向触媒層の形成を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ装置、真空蒸着装置、小型真空蒸着装置、高速昇降温炉(RTA)、高分解能電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM)、薄膜エックス線回折装置(XRD)

【実験方法】

スパッタ、真空蒸着等によりサファイア基板上に Ni 膜を成膜した。次に Ni 成膜基板を RTA による加熱処理を行った。RTA 後の Ni 層の結晶配向性に関して XRD で評価した。グラフェン成長実験については別途実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にサファイア基板にスパッタ成膜した Ni 触媒層の RTA 後の XRD パターンを示す。2θ=44.5(deg)の Ni(111)に由来するピークが支配的に検出されており、Ni は(111)配向しているものと考えられる。

別途実施したグラフェン成長実験において、本研究で作製した(111)高配向 Ni 触媒を用いた結果、SiO₂ 基板上に成膜した Ni 膜の場合と比較して、ラマン分光測定

によりグラフェン結晶性の向上を確認することができた。

今後、グラフェン結晶性・大面積化の更なる改善に向け、Ni 成膜条件や RTA 条件の検討を進めていく。

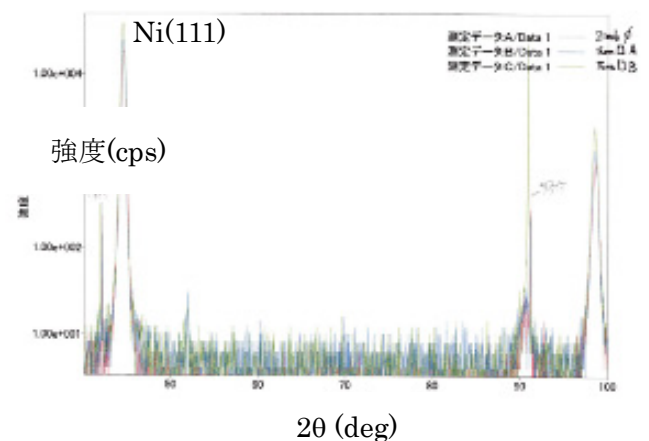


Fig. 1 XRD pattern of Ni catalyst layer deposited on sapphire substrate after RTA.

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。

共同研究者:片桐雅之、松本貴士

技術支援者:松野賢吉(XRD 測定)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) M. Katagiri *et al.*, ADMETA2015, 平成 27 年 9 月 18 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。