

課題番号 : F-15-AT-0101
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) : 斎藤 達朗
Username (English) : Tatsuro Saito
所属名(日本語) : 株式会社東芝
Affiliation (English) : Toshiba corporation

1. 概要(Summary)

微細化が進む先端半導体デバイスにおいて微細幅低抵抗配線材料の開発が求められている。グラフェンはバリスティック伝導性や高電流密度耐性などの優れた物性を有し、低抵抗配線として応用が期待されている。本研究では、グラフェンの欠陥を簡易的に評価する方法の探索としてALD膜の選択形成検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置

【実験方法】

事前に準備したグラフェン転写パターン基板上に、ALD- Al_2O_3 膜を成膜した。成膜温度として120, 200, 300°Cの3条件、サイクル数として65, 130サイクルの2条件による条件振りを行い、グラフェンの欠陥部に選択的に Al_2O_3 を形成する条件の探索を行った。評価はSEM(Scanning electron microscope)分析により行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜したサンプルのSEM分析結果をまとめるとFig. 1のようになる。

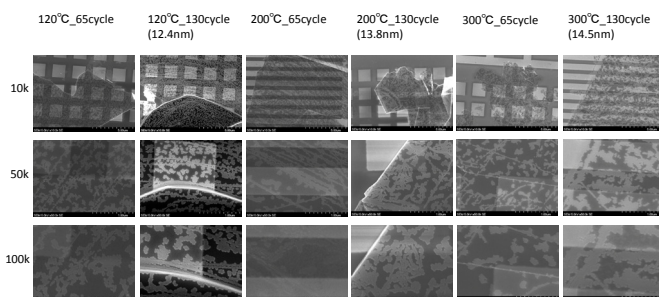


Fig. 1 SEM image of ALD- Al_2O_3 on graphene.

どの条件でもグラフェン表面には部分的にしか Al_2O_3

膜が形成されないのに対し、端部と思われるところには Al_2O_3 膜が成膜されている。また、グラフェン端部における Al_2O_3 膜の幅は成膜サイクル数に依存し、サイクル数が少ないものでは Al_2O_3 幅が細くなる傾向があることが明らかになった。これはALD成膜という成膜手法がサイクル数と膜厚に比例関係がある手法であることによると考えられ、 Al_2O_3 が形成された個所では通常のALD成膜が行われていることを示唆する。それに対しグラフェン表面の成膜面積には特にサイクル数依存性がない。以上のことから今回の条件では Al_2O_3 膜がグラフェン表面には形成しにくく、端部には形成されやすいことを推測することができ、選択成膜の可能性を示唆した。今後としてはグラフェン表面部への形成を抑制し、グラフェン欠陥部への選択性を上げる検討を行う。

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。