

課題番号 : F-16-AT-0114  
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) : 石倉 太志  
Username (English) : Taishi Ishikkura  
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。配線応用するにあたり、グラフェン上に絶縁膜を形成する必要があるが、半導体プロセスのバックエンド工程に通常使用されるプラズマ CVD 膜では、プラズマによって生成された活性種によりグラフェンにダメージが導入され、グラフェンの品質が劣化することが考えられるため、低ダメージな絶縁膜の形成方法を検討するため、プラズマ酸化型原子層堆積(ALD)法による絶縁膜形成を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 原子層堆積装置[FlexAL]
- ・ 高速昇降温炉(RTA)
- ・ プラズマ CVD 装置

### 【実験方法】

市販されている Si/SiO<sub>2</sub> 基板上的のグラフェン膜に対し、RTA 装置を使用して Ar 雰囲気中で 250°C アニールを 2 時間行った。その後、原子層堆積(ALD)装置にて、HfO<sub>2</sub> および Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> をプラズマ ALD にて 250°C で 5 nm 成膜した。また、プラズマ CVD の酸化膜成膜によるダメージ評価のため、同様の基板に対し TEOS を 50 nm 成膜した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

未処理の単層グラフェンおよび Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、HfO<sub>2</sub> 成膜後の基板の走査型電子顕微鏡の平面像をそれぞれ Figure 1 に示す。絶縁膜成膜後にコントラストが変化していることから一様に絶縁膜が成膜出来ていることが分かった。今後成膜ダメージの評価を進めていく。

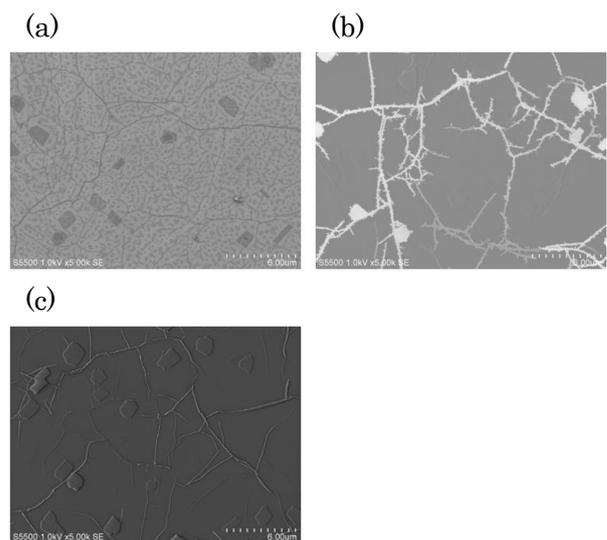


Figure 1 (a) Scanning electron microscope images of substrates (a) without oxide, (b) with ALD-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and (c) ALD-HfO<sub>2</sub> film.

## 4. その他・特記事項 (Others)

謝辞:この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果得られたものである。技術支援者の産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設山崎将嗣様に多大なる支援を頂き感謝申し上げます。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。