

電子線によるグラフェンの配線パターンニングに関する研究

Studies on the wiring patterning of graphene by the electron beam

熊本大学大学院自然科学研究科¹○伊崎 貴生¹, 西口 博樹¹, 今村 友紀¹, 松尾 経太¹, 松川 誠也¹, 久保田 弘¹, 吉岡 昌雄¹Graduate School of Science and Technology Kumamoto Univ.¹T. Izaki¹, H. Nishiguchi¹, T. Imamura¹, K. Matuo¹, S. Matukawa¹, H. Kubota¹, M. Yoshioka¹

E-mail: takao_i@st.cs.kumamoto-u.ac.jp

1. 研究背景

半導体技術ロードマップ(ITRS)によれば DRAM のハーフピッチサイズはすでに 20nm を切ろうとしており, 原子サイズに近づくにつれて微細化の限界が迫ってきている. それに伴い, 様々な弊害が指摘されている. 現在ゲート配線で使用されている Al は微細化が進むにつれて, 電流密度が高くなりエレクトロマイグレーション耐性も低くなるため, 信頼性の低下が問題となっている. そこで注目しているのがグラフェンである. グラフェンは低抵抗で高いマイグレーション耐性を持つことが分かっている. そのため Al にかわる配線材料としてグラフェンの研究が行われている.

2. 理論

現在のグラフェンの生成方法のほとんどが半導体デバイスに応用する際に転写が必要となる. しかし転写する際に, グラフェンの構造に欠陥ができてしまい, グラフェンの優れた特性を生かすことができていない. そこで転写を

必要としない方法として電子線を用いた方法を研究中である. フラーレン C₆₁ に電子線を照射することでフラーレンの球構造を破壊し構造変化を引き起こす. その後アニールを行うことで, 自己組成化を促しグラフェン形成を行う (Electron Beam: EB 法). これにより転写が必要なく, 自在にパターンニング可能なグラフェンを作ることができると考えられる.

3. 実験方法

今回の実験の目的は電子線により生成するグラフェンの伝道率の向上である. そのため Si ウェハ上にフラーレンを塗布し, EB 法を用いてグラフェンを作製する. EB 法の工程条件 (加速電圧, アニール温度など) を変化させ複数のサンプルを作製する. 作製したサンプルの抵抗率またラマン分光法で測定し評価する.

4. 実験結果

EB 法により作製したサンプルの抵抗率とラマン分光法により, 作製したグラフェンの特性評価を行う.

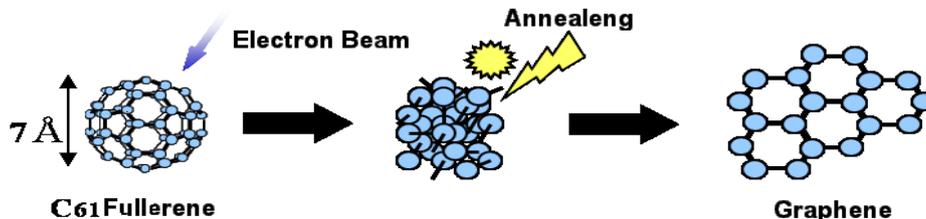


図: EB 法の概要

参考文献

[1] Masahiro Sakurai, Yuki Sakai, and Susumu Saito

「Electronic properties of graphene and boron-nitride based nanostructured materials」