

※課題番号 : F-12-UT-0093
※支援課題名 (日本語) : グラフェンチャネル電界効果トランジスタの研究
※Program Title (in English) : Field Effect Transistor with Graphene
※利用者名 (日本語) : 丸山 茂夫
※Username (in English) : Shigeo Maruyama
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
※Affiliation (in English) : The University of Tokyo, School of Engineering

※概要 (Summary) :

化学気相成長(CVD)法により合成したグラフェンをチャネルに用いて電界効果トランジスタ(FET)を作製し、空气中で安定な n 型特性を実現する。

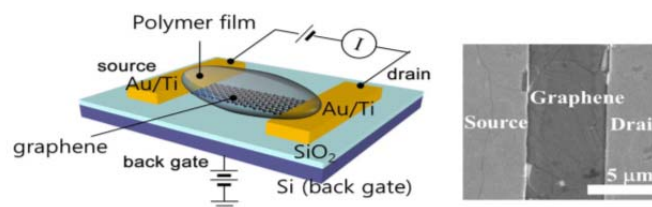


図 1 ポリマー膜をコートしたグラフェン FET の模式図と SEM 像。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置
マスク・ウェーハ自動現像装置群
光リソグラフィ装置
形状・膜厚・電気・機械特性評価装置群
クリーンドラフト潤沢超純水付

CVD 法により銅薄膜上にグラフェンを合成し、シリコン基板に転写した。電子線リソグラフィ装置によりフォトマスクを作製し、フォトリソグラフィによりソース・ドレイン電極を形成して FET を作製した。作製されたグラフェン FET にポリビニルアルコールをスピコートした。半導体パラメータアナライザにより電気特性を測定した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

作製したグラフェン FET の模式図と走査型電子顕微鏡(SEM)像を図 1 に示す。SEM 像からは金属電極間にグラフェンが存在することが確認された。電気特性を測定したところ p 型特性を示した。これは通常グラフェン FET で観察される結果であり、大気中の酸素等による影響であると知られている。この FET にポリビニルアルコールをスピコートした。スピコート後に測定したところ n 型の電導特性が強く表れた。封止処理を行わず大気中で 10 日程度放置した後の測定でも n 型の特性が保持されることが分かった。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

更に大気中での安定性を向上させる。また、p 型 FET と n 型 FET を同一基板上に作製し、CMOS の作製を目指す。

共同研究者等 (Coauthor) :

Sungjin Kim (東京大学機械工学専攻)

相川慎也 (物質・材料研究機構)

Pei Zhao, Bo Hou, Erik Einarsson, 千足昇平 (東京大学機械工学専攻)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

*S. Kim, S. Aikawa, P. Zhao, B. Hou, E. Einarsson, S. Chiashi, S. Maruyama, "Fabrication of Flexible Graphene Field-effect Transistors with Single-walled Carbon Nanotube Electrodes," 2012 MRS Fall Meeting, 25-30 Nov. (oral).

関連特許 (Patent) :

なし