

課題番号 : F-16-NU-0027
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノカーボン物質の合成とデバイス作製
Program Title(English) :
利用者名(日本語) : 三苫 伸彦, 高倉 章, 宮内 雄平
Username(English) : N. Mitoma, A. Takakura, Y. Miyauchi
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院理学研究科(伊丹 ERATO)
Affiliation(English) : Graduate school of Science, Nagoya University(伊丹 ERATO)

1. 概要(Summary)

グラフェンやカーボンナノチューブに代表されるナノカーボン物質は、その構造に応じて多彩な物性を示す。利用者らはナノカーボン物質の合成と物性に関する研究を進めているが、合成したナノカーボン物質の電子輸送特性を調べるためには、微細加工技術を用いた微小電極の作製が必要となる。そこで、名古屋大学微細加工 PF の設備を利用して、微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3 元マグネトロンスパッタ装置(島津製作所, HSR-522)、高精度電子線描画装置一式(日本電子, SPG-724)、電子線露光装置(日本電子, JBX6300FS)、SEM(日本電子, JSM-7000FK)

【実験方法】

準備したナノカーボン試料に、電子線リソグラフィーにより電極パターンを描画し、スパッタ装置を用いて電極を作製した。また、合成位置を精密に制御したナノカーボン物質合成を行うために、金属触媒の位置選択成形へのリソグラフィー技術の応用についても試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画装置とスパッタ装置を使い、あらかじめ Si/SiO₂ 基板上に準備したグラフェン試料上に Cr/Au 電極(Cr: 3 nm, Au: 60 nm)を形成することで、グラフェン電界効果トランジスタ(FET)デバイスを作製した(Fig.1)。また、電子線描画装置によるリソグラフィーにより基板上の 5 mm 角の広範囲に 10 μm 幅のラインパターンを作製した。これにより位置制限された微細な金属触媒をウェットプロセスで形成することが可能となり、利用者らの化学気相成長技術(CVD)と併せて位置選択的なカーボン

ナノチューブの合成について原理実証を行うことが出来た(Fig. 2)。これらは、今後のデバイス構造を用いたナノカーボン物性の詳細な測定や位置選択合成技術を用いた精密な合成制御、また、それを生かした新奇物性探索の土台となるものである。

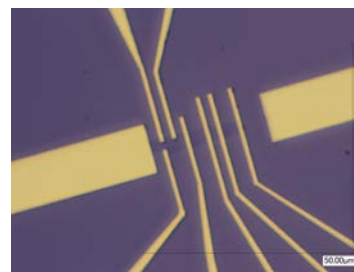


Fig. 1 Optical microscope image of a fabricated graphene FET device.

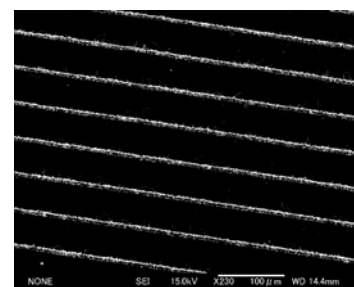


Fig. 2 SEM image of carbon nanotubes grown by chemical vapor deposition method using position defined metal catalysts.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。