

課題番号 : F-14-NM-0125
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : グラファイト層間化合物薄膜上への金属電極形成
Program Title (English) : Fabrication of metal electrodes on thin film of intercalation compounds
利用者名 (日本語) : 宮崎 久生
Username (English) : H. Miyazaki
所属名 (日本語) : 超低電圧デバイス技術研究組合
Affiliation (English) : Low-power Electronics Association & Project (LEAP)

1. 概要 (Summary)

高い電気伝導性を持つグラフェンは、LSI 用の配線材料として期待されている。グラフェンは金属と比べて長い平均自由行程を持つのに対し、キャリア密度は低い。そのため、ドーピングによりキャリア密度を増やし、抵抗を低減させることができる。その可能性の探索のために、グラファイト層間化合物(GIC)薄膜の電気伝導特性評価を行っている。そのための、金属電極形成と形状評価を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 原子間力顕微鏡

【実験方法】

ランダムな形状の塩化鉄 GIC 薄片が付いている SiO₂/Si 基板上を用意した。その基板に PMMA レジストを塗布し、電子線描画装置での電子線照射、現像、Ti/Au の蒸着、リフトオフによって、位置合わせ用のマーカーを作製した。光学顕微鏡によって GIC 薄片とマーカーを撮影し、GIC 薄片の位置に合わせて CAD 上で電極パターンを配置した。この電極パターンを用いて、Ti/Au 電極を上記マーカーと同様に電子線描画等によって形成した。また、形状や厚さの測定のため、原子間力顕微鏡による観察を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Figure 1 に作製した試料の原子間力顕微鏡像を示す。GIC 薄片の中心部は辺縁部と比べて2倍程度の厚さとなっている。これは、層間の塩化鉄分子が中心部に多く存在することを示唆している。

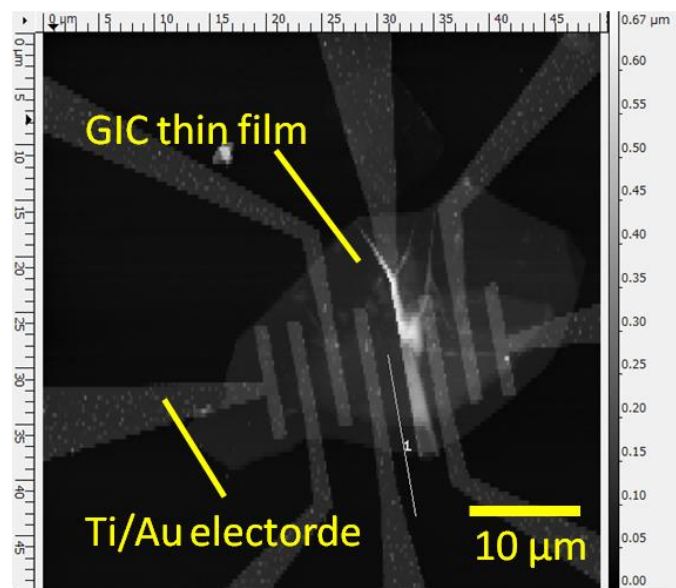


Fig. 1 Atomic force microscope image of thin film of graphite intercalation compound (GIC) with Ti/Au electrodes.

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。

共同研究者:片桐雅之、高橋慎

技術支援者:渡辺英一郎

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) H. Miyazaki, SSDM2014, 平成 24 年 9 月 10 日.
- (2) H. Miyazaki, ADMETA Plus 2014, 平成 24 年 10 月 23 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし