

課題番号 : F-19-KT-0123
利用形態 : 機器利用、技術相談
利用課題名(日本語) : 高強度テラヘルツを用いた物質探索および制御(2)
Program Title (English) : Material research and control using intense THz radiation (2)
利用者名(日本語) : 田中耕一郎、草場哲、江口航平
Username (English) : K. Tanaka, S. Kusaba, K. Eguchi
所属名(日本語) : 京都大学大学院理学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science, Kyoto University
キーワード/Keyword : フォトニクス、マテリアルサイエンス、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

分光学的に未開拓のテラヘルツ(THz)領域の電磁波を用いて物質の電子、分子状態を明らかにし、この電磁場を用いた状態制御をめざす。今年度は Si/SiO₂ 基板上のグラフェンに、伝導測定およびキャリア密度制御を行うための電極作成に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

厚膜フォトレジスト用スピコーティング装置、高速マスクレス露光装置、真空蒸着装置

【実験方法】

まず、フォトリソグラフィーによる電極蒸着パターンの描画を行った。次にグラフェンの洗浄を行った。アセトンにグラフェンを浸漬して表面に常に新しい液が来るようにピンセットで揺すった後ドラフト内の流水にグラフェンをさらしてアセトンを洗い流し、エアブローで水滴を吹き飛ばした。そのあと 120°C のホットプレートで 3 分間ベークした。次にレジストののりを良くするために膜厚フォトレジスト用スピコーティング装置により HMDS を塗布した。レジストには ZPN1150 (1.4 g) を使い、ドラフト内のスピコーターにより 3.0 μm 塗布した(200 rpm まで 3 秒、10 秒保持してから 5000 rpm まで 3 秒、30 秒保持してから逆順で 0 rpm へ)。現像した後のレジストが逆テーパ型となるように 90°C のホットプレートで 90 秒間プリベークした。露光には高速マスクレス露光装置を使用した。露光エネルギーは 60 mJ/cm² とした。露光後 110°C のホットプレートで 90 秒間ポストベークした。ドラフト内で TMAH(2.38%, 90 g) に 65 秒間浸漬して現像した後、純水で洗い流した。

次にメタル蒸着及びリフトオフを行った。真空蒸着装置を用いて電極を蒸着した。はじめに Cr を 10 nm 蒸着した

あと Au を 100 nm 蒸着した。終了後にイエロールームに移動し、65°C の Shipley1165 (115 g) に 20 分間浸漬してリフトオフを行った。その後エタノールに 40 秒間浸漬したあと流水に 40 秒間さらして洗浄し、2 分間超音波洗浄した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1は Si/SiO₂ 基板上に作成した電極パターンの顕微鏡写真である。設計通りの大きさの電極作成に成功した。今後はこのレシピを用いてグラフェン上への電極作成を行う予定である。

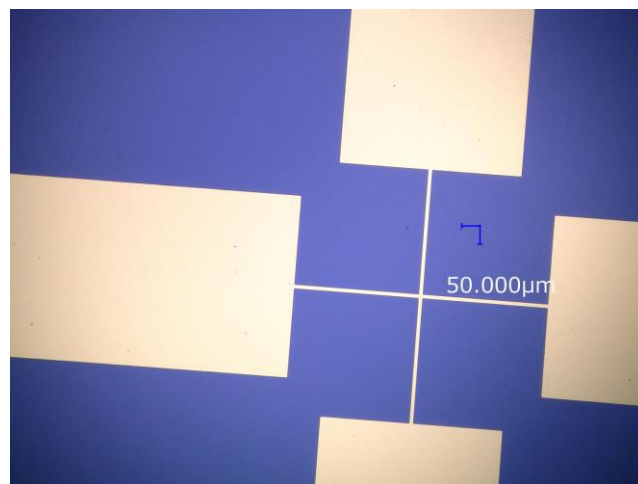


Fig. 1 Optical image of the electrode deposited on the Si/SiO₂ substrate.

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。