

課題番号 : F-14-NM-0068  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : グラフェン用ハードマスク作製  
Program Title (English) : Hard-mask fabrication for graphene  
利用者名 (日本語) : 井福 亮太  
Username (English) : R. Ifuku  
所属名 (日本語) : 東京エレクトロン(株)  
Affiliation (English) : Tokyo Electron Ltd.

## 1. 概要 (Summary)

近年、新しい電子デバイス材料の一つとしてグラフェン<sup>[1]</sup>が注目されている。今までに金属触媒上への CVD (Chemical Vapor Deposition) 合成法によって高品質かつ大面積のグラフェンが成膜可能となってきた。一方で、細線加工時のダメージやエッジラフネスがデバイス特性の大幅な劣化を招いていることが知られており、グラフェンを所望のサイズ・形状に低ダメージでパターンニングするための加工技術の確立が求められている。本課題では、グラフェン加工用のハードマスクを作製するべく、まず Si/SiO<sub>2</sub> 基板上に細線パターンを作製した。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置

### 【実験方法】

Si/SiO<sub>2</sub> 基板を有機洗浄した後にネガ型 EB(電子線)レジスト HSQ(Hydrogen silsesquioxane):XR1541 と帯電防止剤:ESPACER 300Z をスピコートで各々数十 nm 塗布し、バークした。次に、電子ビーム描画装置 (ELS-F125, Elionix Inc.製)を用いて下記条件にてレジストパターンを描画した。

加速電圧: 125 keV

ビーム電流: 1x10<sup>-10</sup> A

Dose 量: 1920 μC/cm<sup>2</sup>

露光後、TMAH(Tetramethylammonium hydroxid e)2.38 %現像液:AZ300MIF にて現像し、超純水でリンスした。レジストパターンは光学顕微鏡を用いて観察した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

現像後のパターンを Fig. 1 に示す。L/S<sup>[2]</sup>=320/320 nm のパターンを描画できている。

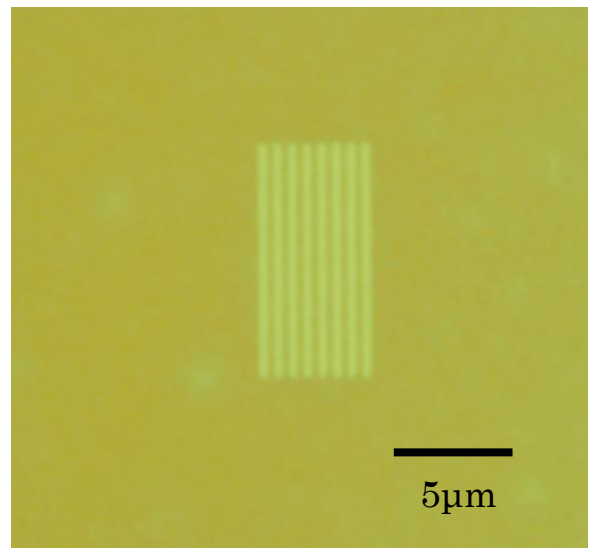


Fig. 1 Optical micrograph of 350 nm L/S resist patterns on Si/SiO<sub>2</sub> substrate. Resist residue is observed around the patterns.

より細幅のパターンに関しては、今後 SEM で観察する必要がある。また、パターン周辺に残渣が見られるが描画時のビーム電流量・Dose 量、そして、現像時間・リンス時間の最適化によって改善されると考えられる。

## 4. その他・特記事項 (Others)

[1] K. S. Novoselov *et al.*, *Science*, **306** (2004).

[2] L/S とは Line-and-Space を指す。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

特になし。

## 6. 関連特許 (Patent)

特になし。