

利用課題番号 : F-14-KT-0040  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : 電子線描画装置入門コース (CUPAL)  
Program Title (English) : Electron beam lithography beginner's course (CUPAL)  
利用者名 (日本語) : 加納 伸也、肥田 博隆  
Username (English) : S. Kano、H. Hida  
所属名 (日本語) : 神戸大学大学院工学研究科機械工学専攻  
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering , Kobe University

### 1. 概要 (Summary) :

ナノテクキャリアアップアライアンスの平成 26 年度電子線描画装置入門コースを、3 月 2 日(月)~10 日(火) にわたり、ナノテクノロジーハブ拠点の電子線専門描画装置 (F7000S-KYT01) を利用し、技術職員の指導の下実施した。作製したサンプルは 2 種類あり、一つはナノサイズのギャップを持つ電極、もう一つは、ナノサイズのシリコンピラーである。

### 2. 実験 (Experimental) :

工程・装置名 :

#### 1. ナノサイズギャップ電極

- ・レーザー直接描画装置/両面マスクアライナー/レジスト現像装置/ウェハスピ洗浄装置/真空蒸着装置/電子線描画装置/FE-SEM

最初に、数 10  $\mu\text{m}$  から数 100  $\mu\text{m}$  サイズの電極パターンをレーザー直描装置・両面マスクアライナーと真空蒸着装置等を利用し、リフトオフプロセスにて予め作製しておく。次にその基板に ZEP-520A (EB 用ポジレジスト) をスピンコートしベークした後、電子線描画装置 (F7000S-KYT01) にて重ね合わせ描画を行い真空蒸着装置にて金属を成膜した後、リフトオフプロセスにて、数 10 nm サイズの電極パターンを作製した。(Fig. 1)

#### 3. ナノサイズシリコンピラー

- ・ウェハスピ洗浄装置/深堀りドライエッチング装置/ドライエッチング装置/真空蒸着装置/電子線描画装置/FE-SEM

シリコン基板を SPM 洗浄し、HMDS を塗布した後、NEB-22A2(EB 用ネガレジストをスピンコートし、ベークした。さらに導電性フィルム (エスパーサー 300AX01) を塗布した電子線描画装置にて描画後、エスパーサー除去・ベーク後現像を行った。レジストを

マスクにシリコン深堀りドライエッチング装置にて、200~400 nm シリコンをエッチングし、ピラー形状を作製した。(Fig. 2)

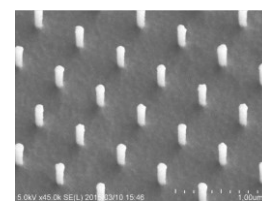
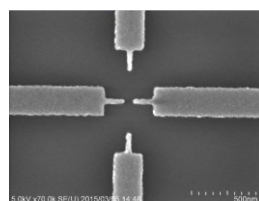


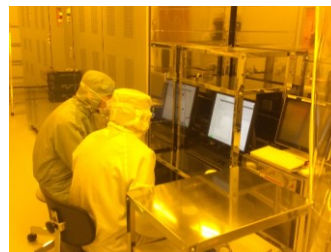
Fig. 1 Nano-gap pattern Fig. 2 Si pillar pattern  
(gap size : 50 nm) ( $\phi$  100 nm, height : 400 nm)

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

両サンプル共にほぼ設計通りに作製できたが、ナノギャップ電極では、最小電極の寸法が 70 nm 幅のものは電子線描画時に CP (Character Projection) マスクが無く VSB (Variable Shaped Beam) で描画した結果、微妙に形状が崩れていた。この対策として、Dose 量の条件確認・最適化が必要と考察される。

### 4. その他・特記事項 (Others) :

電子線描画装置入門コースの実習の様子を下の写真に示す。



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

なし。

### 6. 関連特許 (Patent) :

なし。