

課題番号 : F-15-NU-0059  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 電子線露光装置における 100nm 以下微細パタンの形成特性の検討  
Program Title (English) : Electron Beam Lithography Exposure study in pattern formation of narrow width below 100nm.  
利用者名(日本語) : 日高裕介, 高橋千春  
Username (English) : Y. Hitaka, C. Takahashi  
所属名(日本語) : NTT アドバンステクノロジー株式会社  
Affiliation (English) : NTT Advanced Technology Corporation

## 1. 概要(Summary)

回折格子や反射防止効果などの機能を持つナノパターンを形成する方法として、電子線露光によるパターン形成とドライエッチング等の加工技術を用いる半導体製造プロセスがあり、多種多様な機能を持ったナノパターン素子が作られている。現在素子の高機能化のためにさらなる微細化が求められており、10~100nm 領域のパターン形成を要求されている。

この要求に応えるためには電子線露光装置を用いた微細パターン形成についてより詳しい知見を得る事が必要である。本検討では微細パターン形成可否と近接効果の影響などについての確認を行ない、ナノテクノロジー分野への適用性を確認する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子線露光装置

### 【実験方法】

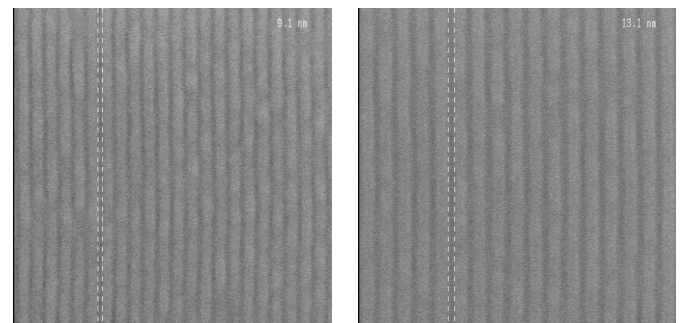
4 インチシリコンウエハ上にレジスト(日本ゼオン社製 ZEP520A)をスピンコートで塗布し、名古屋大学ナノテクノロジープラットフォーム機構の電子線露光装置(日本電子社製 JBX-6300)により描画を行った。ウエハは現像後に SEM による観察・評価を行った。

基板、描画条件は以下の通りとした。

- ・基板:4 インチシリコンウエハ(厚さ 525 $\mu$ m)
- ・レジスト:ZEP520-A 厚さ 20nm
- ・露光装置電流値:200pA
- ・パターン種類:L&S ピッチ 24~40nm
- ・パターン領域:10 $\times$ 50 $\mu$ m
- ・パターンデータ幅:2nm
- ・Dose 量:1000~5000 $\mu$ C/cm<sup>2</sup>
- ・現像:酢酸ヘキシル 20 秒

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

本検討で形成したピッチ 30nm(Dose:3000 $\mu$ C/cm<sup>2</sup>)、40nm(Dose:5000 $\mu$ C/cm<sup>2</sup>)の SEM 結果を Fig.1 に示す。ピッチ 30nm のパターンは凹幅 9.1nm、ピッチ 40nm のパターンは凹幅 13.1nm で解像した。今回指定したパターン領域(10 $\times$ 50 $\mu$ m)ではピッチ 30nm までは近接効果の影響は弱く、パターン形成に大きく影響を及ぼさないが、それ以下の狭ピッチパターンについては部分的な崩落~全面崩落の症状が見られた。



(a) Pitch 30nm

(b) Pitch 40nm

Fig.1 Result of SEM measurement.

以上の結果によりピッチ 30nm 以下のパターン形成のためには近接効果の影響を加味した、より細やかな条件設定を行う必要があるほか、エッチングへの影響を考慮する必要がある。このため今後は加工プロセスも組み合わせてのパターン形成検討を進めて行く予定である。

## 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。