

課題番号 : F-15-YA-0022  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : ポリマー型電子線レジストの高度化に関する研究  
 Program Title (English) : Study on Advanced Polymer Resist Materials for Electron Beam Lithography  
 利用者名(日本語) : 岩熊 美奈子  
 Username (English) : M. Iwakuma  
 所属名(日本語) : 都城工業高等専門学校  
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Miyakonojo College  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、電子線露光、レジスト、ポリマー

## 1. 概要(Summary)

微細加工の進展に伴い非化学増幅型レジストが再び注目されている。マスク作製等の観点からは高感度化が不可欠である。ZEP-520A は非化学増幅型レジストとしては比較的感度が高いことが知られているが、これは分子構造に存在するハロゲン基(塩素)によるといわれている。そこで本研究では、従来の構造のベンジル基( $\alpha$ -メチルスチレン(MS))のpara位に塩素を導入した *p*-クロロ- $\alpha$ -メチルスチレン(PCMS)と  $\alpha$ -クロロアクリル酸メチル(ACM)の共重合体を合成し、さらなる感度向上を試みた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子線描画装置(50 kV)、走査型電子顕微鏡、エリブソメーター

### 【実験方法】

ACM-PCMS レジスト(Fig. 1)はラジカル重合で合成し、アニソールで溶解した。合成したレジストの組成比は ACM: PCMS=49:51 であり、分子量は 30 k である。その後、山口大学微細加工ナノプラットフォームを利用し、レジストの塗布、電子線描画(加速電圧 50 kV)・現像および SEM によるパターン評価を行った。プリベークは 180 °C、2 min(ホットプレート)で行っており、現像液には酢酸アミルを用いた。

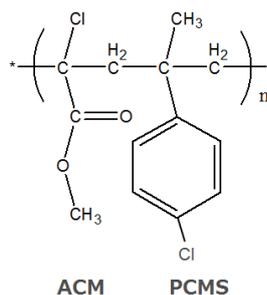


Fig. 1 Chemical structure of MS-PCMS resist.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に ACM-PCMS レジストの現像後の SEM 像を示す。それぞれ露光量が 60, 80 および 120  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  の場合であり、パターンはラインアンドスペース(L/S)=100/100 nm(設計値)である。図より、ACM-PCMS ポリマーはポジ型電子線レジストとして機能することがわかった。比較のため従来組成である ACM-MS レジスト(組成比 50 : 50, 分子量 22k)についても露光評価を行ったところ、ACM-PCMS の方が分子量が大きいにもかかわらず、ACM-MS に比べ感度が高くなった。しかしながら、露光量の増加とともに急激にラインが細っており、120  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  ではパターンの消失がみられた。また、断面形状を比較すると ACM-PCMS レジストは未露光部の膜減りのため丸みを帯びた形状となっている。このことから、ACM-PCMS は ACM-MS に比べ現像液への溶解度が高いことが考えられる。

## 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

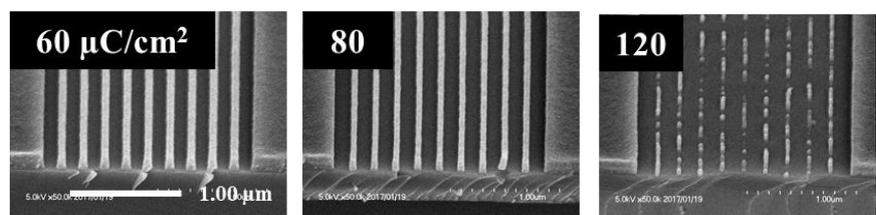


Fig. 2 SEM images of MS-PCMS resist with various exposure doses.