

課題番号 : F-15-YA-0008
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 高解像・高感度電子線レジストのプロセス開発
 Program Title (English) : Development of Lithography Process for Electron Beam Resist Having High Resolution and High Sensitivity
 利用者名(日本語) : 星野 亮一
 Username (English) : R. Hoshino
 所属名(日本語) : 合同会社 グルーオンラボ
 Affiliation (English) : LLC Gluon Lab.

1. 概要(Summary)

代表的な非化学増幅型のポジ型電子線レジストとして α クロロアクリル酸メチルと α メチルスチレンの共重合体がある。このレジストの特徴として高解像性、高ドライエッチング耐性が挙げられるが、化学増幅型レジストと比べると感度の観点で劣っており、さらなる高感度化が望まれる。メタクリル酸ベンジルはメチルスチレン同様、ベンゼン環を持ち、かつ、現像液と同じエステル結合を有している。そこで今回、メタクリル酸ベンジル(BzMA)と α クロロアクリル酸メチル(ACM)を共重合したポリマーを合成し、電子線レジストとしての特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線描画装置(30 kV, 50 kV)、走査型電子顕微鏡、エリプソメータ、触針式表面形状測定装置

【実験方法】

今回、ACM と BzMA の組成比が 5:5(レジスト A)と 6:4(レジスト B)のものをラジカル重合法により合成した。プリバークはホットプレート(180 °C、2 分間)で行った。その後、現像液に対する膜減り量を測定するとともに電子線露光を行い、現像後のパターン形状を評価した。このとき、従来構造である gL2000 と比較した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に各種現像液に対する露光前のレジストの膜減り量(浸漬時間 30 秒)を示す。レジスト A では、酢酸へキシルにおいても膜減りしており、エステル結合の導入によりエステル系溶媒に溶解しやすいことがわかる。一方、ACM の量を増やしたレジスト B では、gL-2000 同様、酢酸ブチルについても膜減りはみられない。Fig. 2 に加速電圧 50 kV で露光した(a)レジスト A および(b)レジスト B のパターン観察像(設計値 : Line/Space=400/400

nm)を示す。現像液はそれぞれ(a)酢酸アミル(30 秒)および(b)酢酸ブチル(30 秒)を用いており、露光量は(a)180 と(b) 380 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ である。レジスト A と比べ、レジスト B の方が良好なパターン形状となっている。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

(1)星野亮一 他、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 27 年 9 月 16 日。

(2) 落合俊介 他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会、平成 28 年 3 月 20 日。

・支援組織の関係者: 浅田 裕法

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

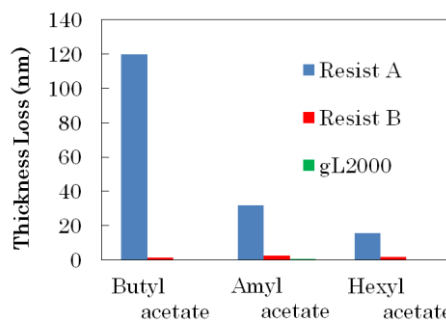


Fig. 1 Thickness loss of each resist for various developers.

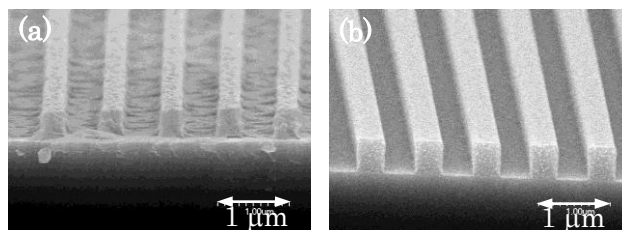


Fig. 2 SEM image of line and space pattern of (a) Resist A and (b) Resist B.