

課題番号 : F-14-IT-0033
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 精製フェノール多付加フラレン誘導体を用いたポジ型化学増幅型レジストの EB 露光での感度評価
Program Title (English) : EB sensitivity of positive type chemical amplified resist using purified multi-phenol substituted fullerene derivatives
利用者名 (日本語) : 吉田 俊輔, 安田 浩
Username (English) : S. Yoshida, H. Yasuda
所属名 (日本語) : 昭和電工株式会社
Affiliation (English) : Showa Denko K.K

1. 概要 (Summary)

フラレン (FLN) は、溶媒への可溶性、紫外線吸収特性、電子受容性等の様々な特性を有しており、高いエッチング耐性や低 LWR (Line Width Roughness) を達成するレジストとして使用されることが期待されている。一方で、FLN の有する高い電子捕捉能が、感度の低下を招くことが懸念される。一般に、FLN の電子捕捉能を低減させるために、 π 共役を縮小する手法が取られている。今回、我々はフェノール多付加 FLN 誘導体を主剤に用いたポジ型化学増幅型レジストを用いて、EB 感度に対する FLN 誘導体の置換基数の影響を調べた。

2. 実験 (Experimental)

フラレン C60 (フロンティアカーボン社製) に対して塩化鉄(III)を用いて、フェノールを付加させた FLN 誘導体 (A) を合成した。続いて複数の種類のカラムによる分取を行い、付加数の少ない FLN 誘導体を低減させた。各誘導体に対して、水酸基を嵩高い 3 級エステルで保護したもの (保護化率 25~50% 程度) を主剤として用い、光酸発生剤 (PAG) と Quencher を添加し、ポジ型の化学増幅型レジストを調製し、次のような手順で感度評価を行った。

① レジスト溶液調製

主剤に対して PAG (みどり化学製: BBI-109) 20wt%、Quencher (トリオクチルアミン) 3wt%、溶媒として PGMEA / シクロヘキサノンを用いてポジ型レジストを調製した。スターラーにて攪拌後、フィルター (0.1 μ m) にてろ過した。

② 塗膜条件

Si 基板を HMDS 処理し、膜厚約 60nm になるよう

にスピンコートし、ホットプレートにて 110°C で 90 秒加熱した。

② 露光条件

使用機種: 日本電子製 JBX-6300JS を使用した。

④ 現像・リンス

NPD-18 で 30 秒現像し、純水にて 30 秒リンスした。

⑤ 感度評価

段差計を使用し、10 μ m パターンにおける膜減り量から感度曲線を作成した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

フラレン誘導体	感度 (μ C/cm ²)
分取前	375
Siカラム	240
SEC**1	225
SEC2, 高付加体	250
SEC2, 低付加体	425

** : サイズ排除クロマトグラフィー

カラムの種類によらず、低付加体を低減させることで、感度を向上させることができた (低付加体の低減は HPLC や MS 測定で確認)。確認のため分取後の低付加体も評価したが、分取前のサンプルよりも感度が悪化する結果となった。よって、低付加体 (電子捕捉能が高い) が感度に悪影響を与えることが確認された。

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。