

課題番号 : F-14-IT-0012
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : フェノール多付加フラーレン誘導体を用いたポジ型化学増幅型レジストの加速電圧変更時の EB 露光での感度評価
Program Title (English) : EB sensitivity of positive type chemical amplified resist using multi-phenol substituted fullerene derivatives in the case of changing EB acceleration voltage
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)

フラーレン (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、加速電圧を従来の 50 kV から 100 kV に変更した場合の EB 感度を調べた。

2. 実験 (Experimental)

フラーレン 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)、フルオロフェノールを付加させた FLN 誘導体 (B) を合成した。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 30~70% 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)

フラーレン誘導体	加速電圧 (kV)	感度 (μ C/cm ²)
誘導体 A	50	175
	100	360
誘導体 B	50	170
	100	345

フェノール付加体およびフルオロフェノール付加体ともに、加速電圧が 2 倍になることにより、感度も 2 倍になった。今後、加速電圧は 100 kV を標準として使用することになっているため、おおよそ過去の 50 kV のデータを 2 倍することにより双方を比較できることが確認された。

※評価サンプルのうち 7 点は、原料の劣化による不具合のため、パターンを得ることができなかった。

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。