

課題番号 : F-13-IT-0004
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 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、フラレン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、フラレン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おり、今回、我々はフェノール多付加フラレン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 感度に対するフラレン誘導体の置換基および保護化率の影響を調べた。

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フラレン誘導体 (A)、フルオロフェノールを付加させたフラレン誘導体 (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。

③ 露光条件

使用機種 : 日本電子製 JBX-6300 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

10 μ m パターンにおける、段差測定による膜減り量にて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) |
|------------|--------------------------------|
| 誘導体A 保護化率小 | 160 |
| 誘導体A 保護化率中 | 170 |
| 誘導体B 保護化率小 | -- * |
| 誘導体B 保護化率大 | 150 |

* : 現像液に溶解

今回評価したサンプル間では、感度の大きな違いは見られなかった。しかしながら、傾向としてはフッ素基を導入したフラレン誘導体で感度が向上している可能性があるため(フッ素原子において電子線吸収が効率的に起こったと推定)、フッ素導入率や付加数、保護化率の検討を行う必要がある。

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。