

課題番号 : F-14-IT-0045
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : アリ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-aryl 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おり、今回、我々はアリール多付加 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、ジフルオロフェノール (A)、メチルフェノール (B)、ジメチルフェノール (C) をそれぞれ付加させた FLN 誘導体を合成した。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 40~90% 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)
誘導体 A	350
誘導体 B	950
誘導体 C	550
フェノール多付加体	375

電子吸引基を有する誘導体では無置換の誘導体と同程度の感度を示し、電子供与基を有する誘導体では明らかな感度の悪化が確認された。電子供与基を有する誘導体は、誘導体自身の安定性が十分でないことも確認された。置換基の付加数や保護化率を改良することにより、感度を向上できる可能性はある。

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。