

課題番号 : F-YA-17-0002
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ビスフェノール類を用いた柔軟性をもつフォトレジスト用樹脂の開発
 Program Title (English) : Synthesis and Properties of Bisphenols Novolac Resin as a Photo-resist Material
 利用者名(日本語) : 坂本 朱音, 山崎 椋太, 山崎 博人
 Username (English) : A. Sakamoto, R. Yamasaki, H. Yamasaki
 所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Ube College
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ビスフェノール類、フォトレジスト、柔軟性

1. 概要(Summary)

本研究ではビスフェノール成分にイソプロピリデン基を2つ有するビスフェノール P(BisP)、アルデヒド成分にグルタルアルデヒド(Glu)を用いた BisP/Glu ノボラック樹脂を合成し、柔軟性と高い描画能をもつフォトレジスト用樹脂の開発を試みた。同時に BisP 成分に対し、3、5あるいは10 wt% のレゾルシン (Res) を添加した樹脂 (BisP/Res/Glu) についても検討した。

得られた樹脂の重量平均分子量(M_w)は 3800~11500、アルカリ水溶液溶解速度(DR)は 800~10 Å / s となった。まずまずの柔軟性は示したものの、描画能については乏しい結果となった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

エリプソメーター、マスクアライナー、触針式表面形状測定装置

【実験方法】

BisP / Glu および BisP / Res / Glu ノボラック樹脂は、所定量の BisP、Glu、そして酸触媒存在下、200 rpm で攪拌しながら 110 °C で 18 h 以上脱水しながら保ち、合成した(Fig. 1)。樹脂の M_w および未反応フェノール割合は、GPC 測定で確認した。得られた樹脂の柔軟性は、ポリイミドフィルム上に樹脂膜厚 5 μm に塗布した試料を折り曲げ

て樹脂の飛散度合いを観察して評価した。リソグラフィ描画性能は、シリコンウェハ上に 20 wt%の感光剤を含んだ樹脂が膜厚 1.5 μm になる様に塗布し、UV 露光、現像、水洗、自然乾燥を経たレジストパターン顕微鏡観察および膜厚測定より評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

組成比を変えることで、 M_w は 3800~11500、DR は 800~10 Å / s の低い値をもつ樹脂が得られた。この樹脂の柔軟性はひび割れが観察される程度と良好であったが(Fig. 2)、微細描画性能は乏しく、残膜率は 65%と低かった(Fig. 3)。

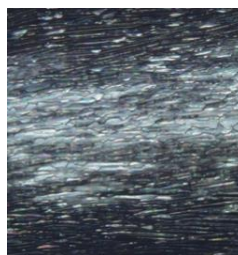


Fig. 2 Enlarged picture of the bent part.

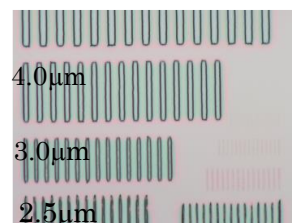


Fig. 3 Enlarged picture of lithography.

4. その他・特記事項(Others)

本研究を遂行するにあたり、有力なご助言や設備使用支援を下さいましたナノテクノロジープラネットフォーム技術支援員 岸村 由紀子氏に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 山崎博人, 西村利康, 山崎椋太ら, ビスフェノールAとホルムアルデヒドを用いたノボラック樹脂の合成と性質, ネットワークポリマー, 38(4), 173-183 (2017)
- 山崎椋太, 西村利康, 山崎博人, 合成樹脂工業協会第67回ネットワークポリマー講演討論会, ポ-15, 平成29年10月26日(発表).

6. 関連特許(Patent) なし

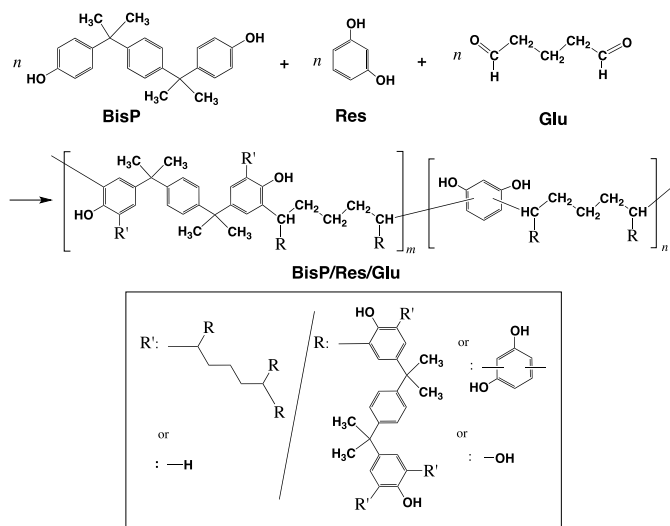


Fig. 1 Reaction Scheme