

課題番号 : F-18-OS-0040
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 有機金属化合物を含む高感度非化学増幅レジストの研究
 Program Title (English) : Study of high sensitivity non-chemically amplified resist including organometallic compound
 利用者名(日本語) : 榎本智至
 Username (English) : S. Enomoto
 所属名(日本語) : 大阪大学 工学研究科 応用化学専攻
 Affiliation (English) : Dep. Applied chemistry, Grad. School of engineering, Osaka University
 キーワード/Keyword : EUVレジスト, リソグラフィー・露光・描画装置, 超高精細電子ビームリソグラフィー装置

1. 概要 (Summary)

EUV リソグラフィーの課題であった露光光源の出力も向上し、従来型の化学増幅型レジストを利用した試作が進んでいる。しかし、化学増幅レジストは EUV によって発生した酸拡散によりコントラストを得るため、今後高解像度化が進むにつれて Stochastic limitation により LWR 低減や高解像度化が難しくなることが懸念される。これらの課題を解決するために現在複数の新たなレジストコンセプトが提案されているが、いずれの場合も酸触媒、sol-gel もしくはラジカル重合などの連鎖反応を利用している。これらの点を踏まえて、ポリマーバウンドオニウムカチオン(PBC)とポリマーバウンドラジカル発生剤(PBRG)を含む EUV もしくは EB の照射により発生する 2 次電子を利用した極性変換とラジカル再結合による架橋反応を利用したポリマーを EUV 吸収の高い有機スズ化合物を導入することで高感度化した新規のレジストに酸触媒により架橋反応する化合物を用いて、EB リソグラフィーによって 20nm ハーフピッチ以下の微細パターンが形成できるかを検討した (Figure 1)。

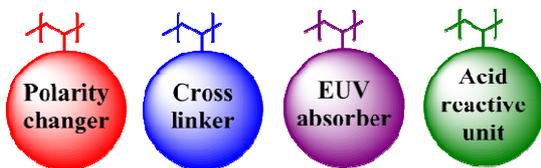


Figure 1 Concept of chemically amplified dual insolubilization resist.

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

超高精細電子ビームリソグラフィー装置
 (エリオニクス ELS-100T)

【実験方法】

あらかじめ合成した新規コンセプトのレジストポリマーを

乳酸エチルに溶解し、下層膜を塗布したシリコンウェハース上にスピコートし、110°Cのホットプレートで1分間プレベークすることで膜厚 30nm のフィルムを得る。得られたフィルムに電子線ビームリソグラフィー装置(エリオニクス ELS-100T)を用いて 25 nm HP の L/S パターンを照射量が 100-200 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ となるように描画する。照射後に 35% アセトニトリル水溶液で現像することでネガ型パターンを得る。得られたパターンを超高分解能走査型電子顕微鏡 (S-5500 Hitachi High-tech)を用いて観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Figure 2 に示す通り 25 nm HP パターンを低 LWR でパターンニング出来ることが分かった。これにより、架橋と極性変換を利用した本研究のレジストの EUV 吸収を向上して化学増幅反応を組み込むコンセプトは低 LWR でありながら高感度でパターンニングが可能な物であることが示唆された。このレジストは EUV パターンニングで金属の効果により 2 次電子発生効率が向上し、さらに高感度でパターンニング出来ることが期待できる。

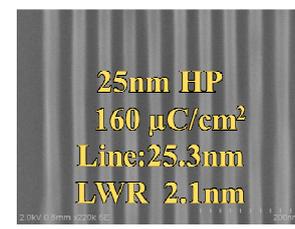


Figure 2 SEM image of proto type polymer

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1)S.Enomoto et al, SPIE Advanced lithography 2019 [10960-12]

6. 関連特許 (Patent)

なし