

課題番号 : F-13-AT-0129  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : EB リソによるライン&スペースパターン作製  
 Program Title (English) : Line & space patterning by EB lithography  
 利用者名 (日本語) : 大場 大輔  
 Username (English) : Daisuke Oba  
 所属名 (日本語) : 東京エレクトロン株式会社  
 Affiliation (English) : Tokyo Electron Ltd.

## 1. 概要 (Summary)

電子線リソグラフィー(EBL)は電子線レジストに電子線を照射することで微細なパターンを基板上に直接描画できる手法である。本研究では電子線レジストとしてHSQ(ヒドロジェンシルセスキオキサン)レジストである東レダウコーニング社製 Fox-16 を用いた。HSQ レジストは Fig. 1 に示す Si, O, H からなるかご型構造の分子を MIBK(メチルイソブチルケトン)という有機溶媒で希釈したものであり、電子線を照射すると直接 SiO<sub>2</sub> に変化するものがある。本研究では HSQ レジストを用いてエッチングレスでの SiO<sub>2</sub> マスクパターンの直接描画を試みた。本報告書では HSQ レジストの基礎特性評価の結果について報告する。

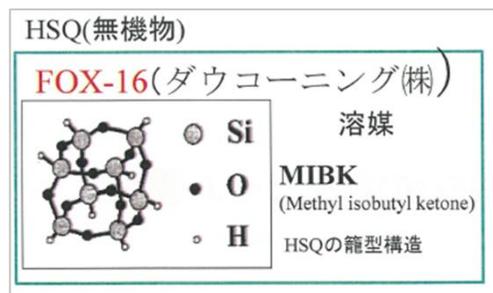


Fig. 1 Structure of HSQ resists [1].

## 2. 実験 (Experimental)

はじめに Si 基板上に HSQ レジストのスピコートを行った。レジストは 4000 rpm でのスピコートにより 80 nm 程度の膜厚となるよう MIBK 希釈により調整を行った。レジストバークは 80°C で 5 分間もしくは 150°C 2 分間 +220°C 2 分間の 2 条件で行った。その後、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の電子ビーム描画装置(クレステック社製 CABL-9410TFNA)により 50×500 μm のパターンを描画した。レジストの現像は 25%TMAH(水酸化テトラメチルアンモニウム)水溶液もしくは 2.38%TMAH(商品名:NMD-3)により行った。評価は触

針式段差計により現像後のレジスト膜厚を測定することで行われた。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 2 は横軸を電子線のドーズ量, 縦軸を現像前を 1 として規格化した膜厚を示す。これをコントラストカーブと言いつらフの傾きが大きいほどレジストの解像度が高いことを意味する。今回行った 4 条件においてはバーク温度が 80°C の条件ではレジストの感度が低下している一方、解像度は向上するという結果が得られた。また、現像条件においてはわずかではあるが高濃度の TMAH で現像した場合、コントラストカーブの傾きが大きくなり解像度が向上することが分かった。以上の結果から HSQ レジストを用いた微細パターン描画においては低温バークと高濃度 TMAH による現像が効果的であることが分かった。

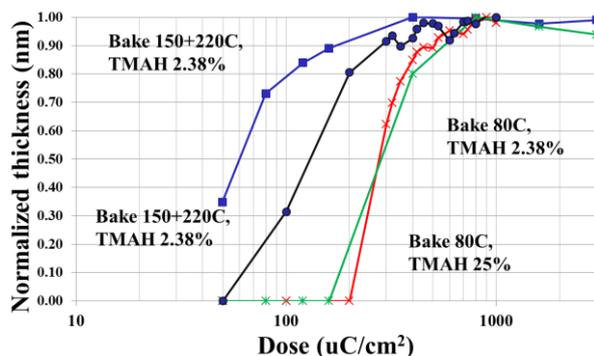


Fig. 2 Contrast curve of HSQ resists.

## 4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

[1] H24 産業技術総合研究所 ナノデバイスセンター ナノテク製造中核人材の養成プログラム リソグラフィー技術 (H24.11.7).

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。