

課題番号 : F-17-NM-0047
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 電子ビーム描画装置を用いた微細パターンの形成
Program Title (English) : Nano-scaled pattern fabrication using electron beam lithography
利用者名(日本語) : 飯田晋
Username (English) : S. Iida
所属名(日本語) : 株式会社先端ナノプロセス基盤開発センター
Affiliation (English) : Evolving nano process Infrastructure Development Center, Inc.
キーワード/Keyword : 電子ビーム描画、HSQレジスト、近接効果補正、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

電子ビーム描画装置を用いて Si 基板上に微細パターンを形成した。電子ビーム描画用ネガレジストである、Hydrogen Silsesquixane (HSQ) レジストを用いて、Half pitch (hp) 20 nm 程度の Line and space (LS) パターンやホール及びドットパターンを形成することができた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

100kV 電子ビーム描画装置 (100kV-EB Writer)

【実験方法】

10 mm×10 mm 程度にチップ化した Si 基板を、有機及びプラズマアッシング洗浄を行った後、HSQ レジストである XR1541 をスピコートで塗布し、180℃でベーキングを行った。その後、100kV 電子ビーム描画装置でドーズ量を 9 条件変化させて描画を行った。描画データは Beamer にて近接効果補正 (Proximity Effect Correction: PEC)を行ったものと、行っていないものの 2 種類を作製した。描画データには、hp20~100 nm の LS、ホール、ドットなどがデザインされている。現像液は Tetramethyl ammonium hydroxide (TMAH) 25%を使用した。現像後、光学顕微鏡及び走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope: SEM)にて観察を行った。全ての加工を NIMS 微細加工 PF 内で行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に PEC を行っていないデータを用い、描画、現像を行った試料の SEM 写真を示す。9 種類の条件で、コントラストが異なることがはっきりと見て取れる。LS、ホール、ドットが形成される条件はそれぞれ異なり、解像した最小

寸法は hp 20 nm であった。図中の左下から右上に向かってドーズ量が多くなるが、ドーズ量が大きくなるに連れて、パターンの一部がつぶれていることが分かる。これは PEC を行っていないためであり、PEC を行った場合は、このような現象は観察されず、PEC の有効性が確認できた。今後、更に細かいパターンを解像する条件を求めていく。

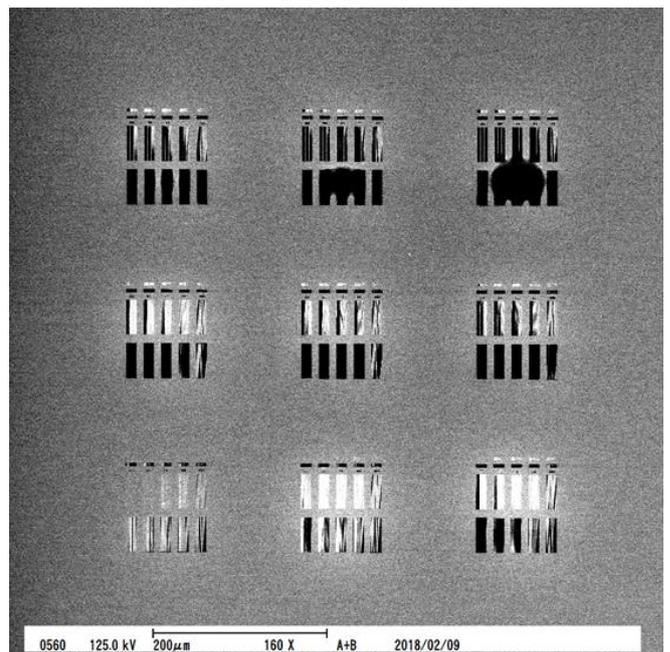


Fig. 1 SEM image after development without PEC.

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