

課題番号 : F-17-RO-0034
利用形態 : 共同研究
利用課題名 (日本語) : SOI ウエハの細線加工
Program Title (English) : Fabrication of narrow line by Si etching
利用者名 (日本語) : 中野響
Username (English) : H. Nakano
所属名 (日本語) : 兵庫県立大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of engineering, University of Hyogo
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要 (Summary)

DNA は半導体としての性質があり、無機半導体と同様にゲート電圧を変化させることで、トランジスタ特性を示すことが知られている[1]。本研究では、DNA トランジスタの作製において、トランジスタ特性の再現を示しつつ、インバータ回路や特性向上を検討し、研究に取り組んでいる。今回は、EB 描画による SOI ウエハの SOI 層の微細な線状加工を実施した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置、エッチング装置(RIE SiO₂ 用)、エッチング装置(レジスト Ashing 用)

【実験方法】

まず EB 描画、Si エッチングの条件確認のために、面方位<100>のバルク Si 基板(8-12 Ω・cm)で EB 描画を行い、Si エッチングを実施した。

次に、SOI 層を 47 nm まで薄膜化させた SOI 基板(8-12 Ω・cm、面方位<100>)にポジレジスト ZEP520A を塗布し、超高精度電子ビーム描画装置を用いて描画を行った。描画条件は、電流値 50 pA、ドーズ量 140 uC/cm² である。次に、エッチング装置(RIE SiO₂ 用)を用いて、CF₄ ガスのみで Si エッチングを行った(エッチング条件: 0.3 Torr, 157 W)。最後にエッチング装置(レジスト Ashing 用)にてレジストを除去した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

条件確認のためにバルク Si 基板に EB 描画、Si エッチングを行った結果の SEM 像を図 1 に示す。設計で 80nm、110nm 幅としたラインに対し、Si の溝の幅がそれぞれ 90nm、120nm となり、設計に対して 10 nm 広がった結果となった。これは EB 描画時のレ

ジストのチャージアップが原因と推測される。エスペイサーなど、チャージアップ防止剤を塗布する方法もあるが、今回は広がる傾向をつかんだため、設計寸法を変更する手段を用いた。これにより、DNA トランジスタ作製のための細線加工は予定していた 120 nm、140 nm、150 nm の細線を作製できた。今後はこの条件を元に DNA トランジスタの作製を進める。

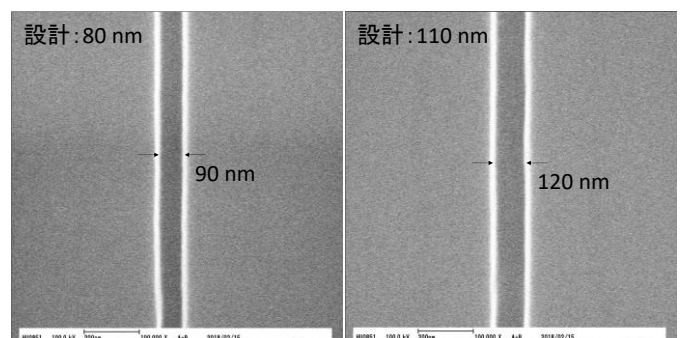


Fig. 1 SEM images of narrow line by Si etching.

4. その他・特記事項 (Others)

参考文献

[1] K. Nagashio, T. Nishimura, K. Kita and A. Toriumi, IEEE IEDM Tech. Dig, pp.565-568, 12 (2009).

・共同研究者: 横山新、田部井哲夫、佐藤旦、山田真司、岡田和志 (広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)、高田忠雄、山名一成 (兵庫県立大)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。