

課題番号 : F-17-RO-0035
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : DNA トランジスタのための Si 加工と低抵抗化
Program Title (English) : Dry etching and lowering resistance of SOI layer for formation of DNA transistor
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 : イオン注入、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、以前より作製している DNA Si-MOS FET の特性改善に向け、SOI ウエハの SOI 層を加工した Si アイランドの低抵抗化を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオン注入装置、マスクレス露光装置、エッチング装置(RIE SiO₂用)、エッチング装置(レジスト Ashing 用)、インプラアニール炉

【実験方法】

SOI 層を細線加工した SOI ウエハサンプルにイオン注入を行った。イオン種は BF²⁺、注入角度は 7°、ドーズ量は $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ 、加速エネルギーは 30 keV とした。次にマスクレス露光装置を用いて Si アイランドパターンのリソグラフィを行った。使用したレジストは ip3300 (東京応化工業(株)、ポジ型)、露光条件は 350 mJ/cm^2 である。その後、エッチング装置(RIE SiO₂用)にて、CF₄ ガスのみで Si をエッチングし(エッチング条件: 0.3 Torr, 157 W)、エッチング装置(レジスト Ashing 用)にてレジストを除去した。最後に N₂ 雰囲気中で 900°C、30 分の活性化アニールを行い、Si アイランドの低抵抗化プロセスを完了させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した DNA トランジスタ用 Si アイランドの光学顕微鏡写真を示す。EB とドライエッチング

によって作製したナノスケールの細線が DNA トランジスタのチャンネルとして機能する。加工については十分に再現ができた。従来の DNA トランジスタよりも、さらなる低抵抗化が期待される。

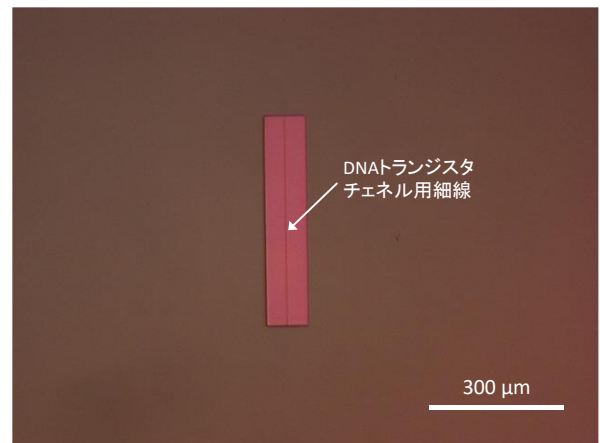


Fig. 1 optical microscope image of Si island for DNA transistor.

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。