

課題番号 : F-20-RO-0054
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコンナノ電子デバイスの作製
Program Title (English) : Fabrication of silicon electronic nanodevice
利用者名(日本語) : 三島理史、中島安理
Username (English) : Masafumi Mishima, Anri Nakajima
所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
Affiliation (English) : Research Institute for Nanodevice and Bio Systems
キーワード/Keyword : リソグラフィー・露光・描画装置、膜加工・エッチング、形状・形態観察、電気計測

1. 概要(Summary)

単一電子トランジスタ (SET: single electron transistor) はクーロン島とトンネル接合を用いた構造をしており、クーロン振動やクーロンステアケース等の現象を示す。SET が動作するためにはクーロン島のチャージングエネルギーが背景熱雑音に隠れないほど大きい必要がある。本研究では高い温度での単一電子動作を目指して、SET の作製を行った。

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(エリオニクス ELS-G100)、マスクレス露光装置(DL-1000)、エッチング装置(ICP poly-Si)、酸化炉(=インプラ後アニール炉)、イオン注入装置、スパッタ装置(Al)、走査電子顕微鏡、分光エリプソメーター

【実験方法】

マーク形成までが既に完了している SOI ウエハにて、シールド酸化膜形成後、As⁺のイオン注入を行った。その後アクティブ領域の電子線リソグラフィーを行い、ICP でエッチングを行った。インプラアニール後、層間絶縁膜を形成しコンタクトホールを作製した。ウエハの表面に Al スパッタとリソグラフィー・ウェットエッチングで Al 電極を形成した。裏面にバックゲートとして Al 電極を形成し、ポストメタライゼーションアニールを行った。完成したデバイスについて I_d - V_g 特性の測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した SET のナノワイヤ及びクーロン島の部分の SEM 像を図 1 に示す。また I_d - V_g 特性を測定したが、室温ではクーロン振動を観測できなかった。今後低温でク

ーロン振動の測定を行う予定である。

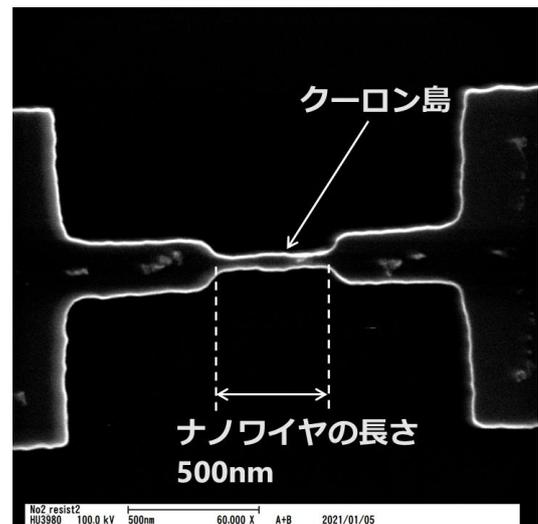


Fig.1 SEM micrograph of nanowire and Coulomb island regions in a fabricated SET

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