

課題番号 : F-16-KT-0138
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 単結晶シリコンのへき開によるナノギャップ形成とギャップ間の熱・電子移動計測
Program Title(English) : Fabrication of nano-gap by cleaving single crystal silicon and measurement of tunneling current and heat transfer
利用者名(日本語) : 森 保彰, 土屋 智由
Username(English) : Y. Mori, T. Tsuchiya
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
Affiliation(English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

本研究は、ギャップ間隔が均一かつ大面積な対向面を有するナノギャップを単結晶シリコンのへき開破壊により作製し、ギャップ間隔を nm オーダーで変化させ、ギャップ間でのトンネル電流計測とそれに伴う温度変化の計測を可能にする MEMS デバイスを提案している。提案するデバイスは電極パッド・配線部分である金属パターン部分とセンサ・アクチュエータ構造部であるシリコン部分の 2 種類で構成され、加えて平行平板静電容量変位検出用センサと櫛歯型静電アクチュエータの 2 種類の MEMS デバイスを組み込んでいる。その MEMS デバイスの作製に、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の装置を利用している。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

A3: レーザー直接描画装置, A10: レジスト現像装置,
A11: ウエハスピン洗浄装置, A54: 両面マスクアライナー露光装置

【実験方法】

A3 を用いてマスクブランクスにマスクパターンを描画し、A10 と A11 を用いて現像・洗浄を行い、マスクを作製した。さらに作製したマスクを用いて A54 によって金属パターン用のフォトリソグラフィを行い、自機関にて電子線蒸着装置によりクロム・金・クロムの蒸着を行い、その後リフトオフを行って金属のパターニングを完了した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

リフトオフ後の画像を Fig. 1 と Fig. 2 に示す。金属パターンはマスク作製時に想定した最小線幅 2 μm で作製できた。しかし Fig. 2 に見られるように、金属パターンの表面に比較的大きな粒子が残った。これは装置に起因した問

題によるものと考えられる。

今後は、自機関の電子線蒸着装置ではなく、ナノテクノロジーハブ拠点の電子線蒸着装置や真空蒸着装置を利用することを検討している。またさらに、深堀りドライエッチング装置等を利用してデバイスの作製を完了させる。

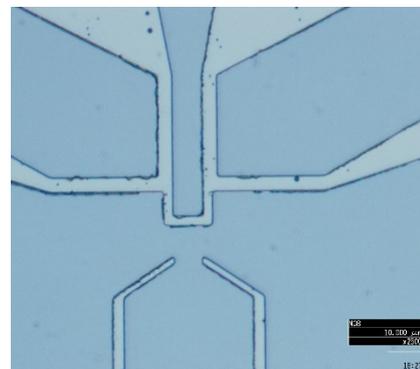


Fig. 1 Image of the narrowest metal pattern.



Fig. 2 Image of the surface with particles.

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。