

課題番号	: F-21-NM-0057
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: 高温領域を測定可能なクーロンブロッケード温度計の作製
Program Title (English)	: Fabrication of Coulomb blockade thermometry that can measure high temperature areas
利用者名(日本語)	: 松本夏季
Username (English)	: <u>Natsuki Matsumoto</u>
所属名(日本語)	: 日本女子大学 理学研究科
Affiliation (English)	: Graduate school of Science, Japan Women's University
キーワード/Keyword	: ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、トンネル接合、クーロンブロッケード温度計

1. 概要(Summary)

クーロンブロッケード温度計は、一般的に極低温の微小トンネル接合でおこるクーロンブロッケード現象を利用した温度計である。本研究では広範囲の温度測定を 1 素子で実現するクーロンブロッケード温度計の作製を目指す。このために、金属と MoS₂ の接合 EDLT にて金属/MoS₂ 界面状態とチャネルとの間に形成されると考えられる微小なトンネル接合を利用したクーロンブロッケード温度計の作製を目指す。今回は Ti/MoS₂ を用いた EDLT 構造を作製し、評価を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、6連自動蒸着装置

【実験方法】

劈開した MoS₂ 小片を、転写した Si/SiO₂ 基板に高速マスクレス描画装置を用いて以下の条件でパターンを作製した。

露光条件

下層レジスト LOR5A / 上層レジスト AZ5214E

Dose 140 mJ/cm²

現像条件

TMAH 2.38 % 90 sec → DI Water 30 sec

その後、6連自動蒸着装置を用いて Ti を 100 nm、Au を 10 nm を蒸着し、電極を形成した。電極形成後に再びレジスト AZ5214E を塗布し、高速マスクレス露光装置を用いてレジストによる保護を行い、キャリアが誘起される幅の制御を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

高速マスクレスを用いてパターンを作製した結果を Fig. 1 に示す。

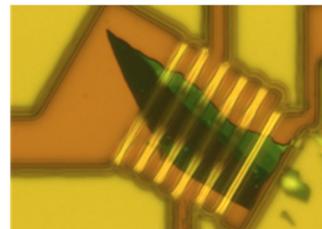


Fig. 1 Picture of Maskless Lithography

その後、電極を形成し、レジストによるキャリアの誘起される幅の制限を行ったサンプルを Fig. 2 に示す。

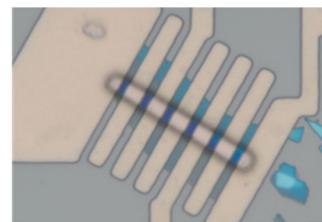


Fig.2 Picture of Sample with channel width limitation by resist protection

4. その他・特記事項(Others)

・技術支援者: 大里 啓孝 (NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 松本夏季、浜本あや、石黒亮輔、2021 年第 82 回応用物理学会秋季学術講演会(ポスター発表 2021 年 9 月 23 日)

6. 関連特許(Patent)

なし。