

課題番号 : F-19-OS-0041
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 超伝導ナノデバイスの開発
Program Title (English) : Development of superconducting nano-device
利用者名(日本語) : 小野亨太朗, 柴田浩行
Username (English) : K. Ono, H. Shibata
所属名(日本語) : 北見工業大学大学院 電気電子工学専攻
Affiliation (English) : Kitami Institute of Technology
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、超伝導、ヘリウムイオン顕微鏡

1. 概要(Summary)

二ホウ化マグネシウムは次世代の超伝導エレクトロニクス材料として期待されているが、微細加工法が確立していない。今回、大阪大学ナノテクノロジー設備共用拠点のヘリウムイオン顕微鏡を利用して、二ホウ化マグネシウム薄膜の微細加工を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高精細集束イオンビーム装置(ヘリウムイオン顕微鏡)。

【実験方法】

北見工業大学で成長した厚さ 20 nm の二ホウ化マグネシウム薄膜を、北海道大学ナノテクノロジー連携研究推進室における電子線描画および Ar イオンミリングを用いて長さ 50 μm 、幅 20 μm の細線に加工した。その後、ヘリウムイオン顕微鏡を用いて、5 μm 角の領域が幅 50 nm、ピッチ 100 nm のメアンダ細線になるように様々な Dose 量でヘリウムイオンを照射した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ヘリウムイオン照射後の光学顕微鏡写真を Fig. 1 に示す Dose 量に応じた描画跡が確認できた。ヘリウムイオン照射後も T_c が低下しないことを確認した。

4. その他・特記事項(Others)

- ・科研費: 「超伝導単一光子検出器の 20K 動作」
- ・他の機関の利用: 北海道大学ナノテクノロジー連携研究推進室(F-19-HK-0056)
- ・法澤公寛先生(阪大)に感謝します。

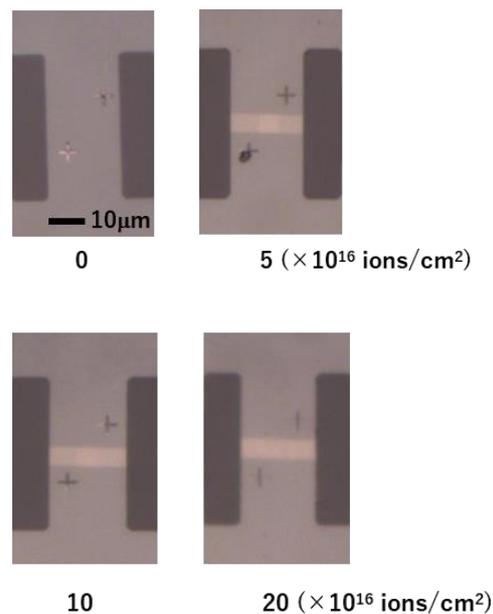


Fig. 1 Pictures of MgB₂ meander structure using He ion beam.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 小野亨太朗、法澤公寛、大西広、中野和佳子、内藤方夫、柴田浩行、「He イオン顕微鏡を用いた二ホウ化マグネシウム薄膜の微細加工」、第 67 回応用物理学会春季学術講演会 12p-PA3-17、令和 2 年 3 月 12 日。
- (2) 柴田浩行、「様々な超伝導材料を用いた光子検出素子の作製」、電子情報通信学会 2020 年総合大会 チュートリアルセッション CT-1-5、令和 2 年 3 月 17 日。

6. 関連特許(Patent)

なし。