

課題番号 : F-13-RO-0016
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 多量子ビーム検出用超伝導トンネル接合素子
 Program Title (English) : Superconducting Tunnel Junctions for Multi-Quantum Beam
 利用者名(日本語) : 明連 広昭
 Username (English) : H. Myoren
 所属名(日本語) : 埼玉大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. 概要(Summary)

現在、量子ビームを同時に検出できる多量子ビーム検出器の開発が進められている。さらに、各量子ビームの相乗性を活かした新たなイメージングが期待されている。そこで、本研究では X 線と中性子を検出できる多量子ビーム検出器として中性子吸収体を付加した超伝導トンネル接合素子(STJ)を用いて実現することを目的とする。

2. 実験(Experimental)

LPCVD 装置を用いて、2 インチ Si ウェハ上に SiO₂(40 nm)/Si₃N₄(240 nm)を堆積した。この Si₃N₄ 薄膜をメンブレン構造とし、中性子吸収体として ¹⁰B を付加した STJ 検出器を作製した。Fig.1 に STJ 検出器の作製手順を示す。作製された STJ 素子の電気的特性を調べ、プロセスの有用性を評価する。

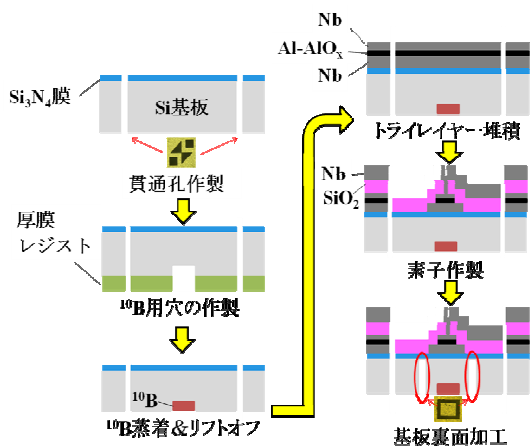


Fig. 1. Fabrication process of STJ with ¹⁰B neutron absorber.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 は、Fig. 1 の作製プロセスにより作製された STJ 素子の基板裏面加工の前後での 4.2 K における電流電圧特性を示す。STJ 素子の電流電圧特性は、基板の裏面加工の前後で変化しておらず、また、サブギャップ内の電流も温度とともに指数関数的に減少する良好な特性を示した。

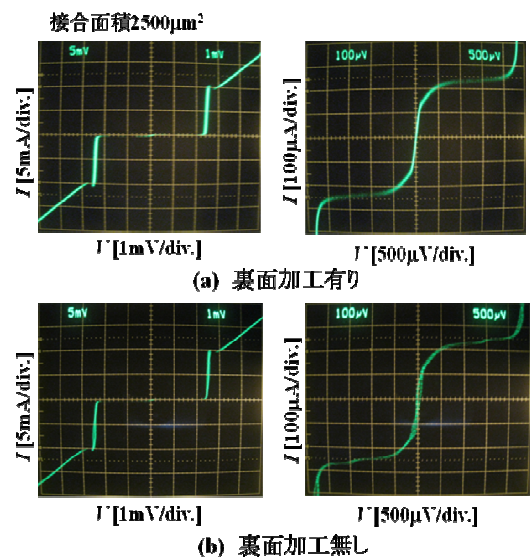


Fig. 2. I-V curves of an STJ (a) before and (b) after the BOSCH process, measured at 4.2 K.

このことは、Fig. 1 に示した作製プロセスが有用であることを示している。

4. その他・特記事項(Others)

Si 基板への ¹⁰B の蒸着をして下さった東京農工大学内藤方夫教授に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) H. Myoren *et al.*, 2013 IEEE 14th International Superconductive Electronics Conference (ISEC), 6604290 (2013).
- (2) 佐藤翔治他, 第 74 回応用物理学会学術講演会, 17p-C10-21 (2013 年 9 月 17 日).
- (3) 佐藤翔治他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 18a-D5-4 (2014 年 3 月 18 日).

6. 関連特許(Patent)

なし。