Si 深掘り溝を利用した多量子ビーム検出器の作製

Multi-Quantum Beam Detectors with Deep Trench Structures Fabricated by Deep RIE

埼玉大院理工 ○廣崎 直也、成瀬 雅人、田井野 徹、明連 広昭

Saitama Univ., ${}^{\circ}\text{N.}$ Hirosaki , M. Naruse, T. Taino, and H. Myoren

E-mail: hirosaki@super.ees.saitama-u.ac.jp

【はじめに】

量子ビームは構造解析などの研究に利用されているが、近年は量子ビームの制御技術の進歩により、複数の量子ビームを融合化した多量子ビームの利用が主流となりつつある。我々は、多量子ビームを検出できる検出器として、10B中性子吸収体を付加した超伝導トンネル接合(STJ)素子に着目し、研究を行っている。

【¹⁰B 中性子吸収体を付加した STJ 検出器】

本研究で提案するのは、X線の検出が可能なSTJ検出器の上部に¹⁰B中性子吸収体を付加することで、中性子も検出することができる多量子ビーム検出器である(Fig.1)。また、STJ検出器直下のSi基板をエッチングしてフォノン伝搬によるクロストークを防ぎ、アレイ化することで位置分解能を高める^[1]。今回は、STJ直下のSi基板のエッチング時の最適条件、その条件でのSi基板のエッチングによる特性への影響について報告する。

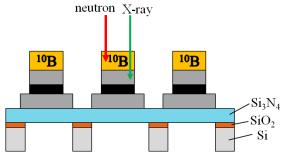


Fig.1. STJ detector with ¹⁰B neutron absorber

【Si 深掘り溝加工】

Si 基板の深掘り加工には、SF₆ガスを用いた

エッチングと C_4F_8 ガスを用いたパッシベーションを交互に繰り返す BOSCH 法を用いた。また、エッチング時間:パッシベーション時間= $5:2^{[2]}$ でエッチングした(Fig.2)。Fig.2より垂直にエッチングされていることが分かる。



Fig.2. sectional view of a silicon etched

【測定結果】

作製した STJ 検出器の裏面エッチング前後の I-V 特性を Fig.3 に示す。同図の通り、STJ 検出器 直下の Si 基板を除去しても適切な特性を得られていることがわかる。詳細は講演の際に報告する。

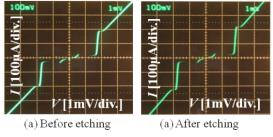


Fig.3 *I-V* characteristics

【謝辞】

Si 基板上への SiN 膜の堆積は、ナノテクノロジネットワークプロジェクト(広島大学)の支援により実施された。

参考文献

[1] Shigehito Miki et al., IEEE Trans. Appl.

Supercond., vol.15, no. 2, JUNE 2005

[2] Micromachines Center *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser. 34 (2006) 577-582