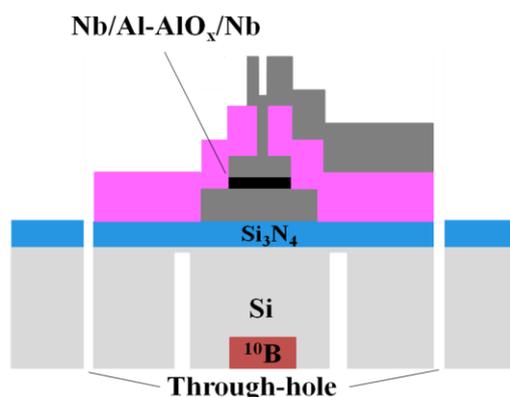


^{10}B 中性子吸収体を付加した STJ 検出器の作製Fabrication of STJ detector with ^{10}B neutron absorber using lift-off process埼玉大院理工 佐藤 翔治、成瀬 雅人、田井野 徹、[○]明連 広昭Saitama Univ., S. Sato, M. Naruse, T. Taino, and [○]H. Myoren

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

【はじめに】

近年、対象とする材料の多様化に伴い、量子ビームを融合化した多量子ビーム利用が主流となりつつある。我々は、複数の量子ビームを検出できる多量子ビーム検出器として、 ^{10}B 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。基板裏面をエッチングして各素子を独立させ、個別の検出器に吸収体を付加してアレイ化することで位置分解能を高めることができる。前回は STJ 検出器の極低温でのサブギャップ電流の温度依存性を示し、検出器として動作可能であることを確認した[1]。本発表ではリフトオフ法により ^{10}B 中性子吸収体を付加した STJ 素子の作製に関して報告する。

【提案する検出器の作製手順】Fig.1 Schematic view of STJ with ^{10}B absorber

検出器の構造を Fig.1 に示す。まず、Si/Si₃N₄ 基板の表裏で素子の位置を合わせるために貫通孔を作製する。基板の加工には、C₄F₈ ガスと SF₆ ガスを用いた高アスペクト比の Si 深掘りエッチング技術を用いた。次に厚膜レジストを塗布・露光してエッチ

ングした後、 ^{10}B を蒸着させ、リフトオフにより不要な部分を除去した。さらに、基板表側に Nb/Al-AIO_x/Nb 系 STJ 素子の作製を行った。最後に素子直下の Si だけを残すようにエッチングを行い素子分離を行った。

【厚膜レジストによるリフトオフ】

蒸着させる ^{10}B の膜厚は、数 μm を目標にしており、裏面プロセスのために基板を平坦化する必要があるため、厚膜レジストを用いたリフトオフを行った。ここではスパッタによる Nb 薄膜を用いた場合の結果を示す。Fig.2 は 5.5 μm のレジストを塗布・露光した後、Si 基板表面を約 1.3 μm の深さでエッチングし、同程度の厚みの Nb 薄膜を堆積してリフトオフを行った結果である。次のフォトリソプロセスに影響しない程度の平坦面が得られている。今後は ^{10}B を蒸着させ素子作製を行う予定である。

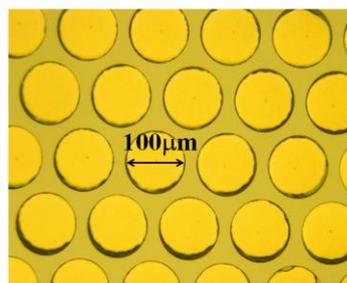


Fig.2 Si surface morphology after lift-off process

【謝辞】

Si₃N₄ 膜の堆積は、ナノテクノロジーネットワークプロジェクト(広島大学)の支援により、 ^{10}B 蒸着は東京農工大学内藤方夫教授の協力により実施された。

参考文献

[1]佐藤 他、第74回応用物理学会学術講演会 (2013 秋 17p-C10-21)