

SiO₂埋め込み型 STJ フォトン検出器の作製と評価

Fabrication and Characterization of embedded STJ photon detector

埼玉大院¹, 産総研² °戸塚 裕太¹, 松本 功¹成瀬 雅人¹, 明連 広昭¹, 青柳 昌宏², 田井野 徹¹Graduate school of Saitama Univ.¹, AIST² °Y. Totsuka¹, I. Matsumoto¹,M. Naruse¹, H. Myoren¹, M. Aoyagi², and T. Taino¹

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

1. まえがき

フォトン検出器は、医療・材料・天文学など様々な分野で用いられており、次世代のフォトン検出器として超伝導トンネル接合(Superconducting Tunnel Junction: STJ)が注目されている。しかし、通常の STJ には層間絶縁膜によるフォノンイベントとアレイ化が課題であると考えられる。これらを解決する方法として、我々は埋め込み型 STJ を提案した[1]。

本研究では、埋め込み型 STJ に改良を加え、その作製と評価を行ったので報告する。

2. 埋め込み型 STJ について

図 1(a)に、提案する埋め込み型 STJ の概念図を示す。検出部は基板に埋め込まれ、配線には貫通電極、表面に吸収層を堆積させた構造となっている。貫通電極を用いることで、基板上に配線を取る必要がなく、アレイ化が容易となる。また、層間絶縁膜がないため、低エネルギーのフォトン検出時には、フォノンが生じない。そこで、図 1(b)のような簡易埋め込み型 STJ を作製し、4.2 K で測定した結果を図 2 に示す。

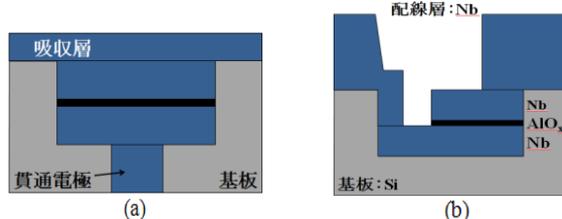


Fig. 1 (a) Structure of embedded STJ (b) Structure of simple embedded STJ

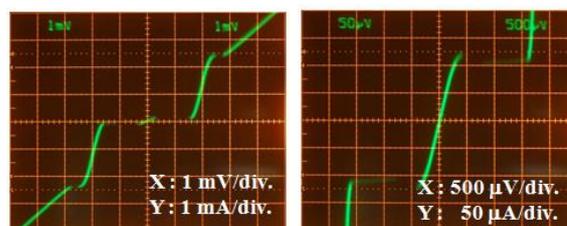


Fig. 2 I - V curve of simple embedded STJ

3. SiO₂埋め込み型 STJ について

簡易埋め込み型 STJ を用いてサブギャップ電流の温度依存性を測定した結果、サブギャップ電流は温度の低下に伴い理論曲線から外れることが分かった。この原因として、STJ を基板に埋め込んだ際の影響が考えられる。そこで、図 3(a)に示す、SiO₂埋め込み型 STJ を提案した。この構造は、トライレイヤー堆積後に層間絶縁膜を堆積可能なため、STJ を基板に埋め込む際の影響がない。本講演では、図 3(b)に示す、簡易型 SiO₂埋め込み型 STJ の作製とその特性について報告する。

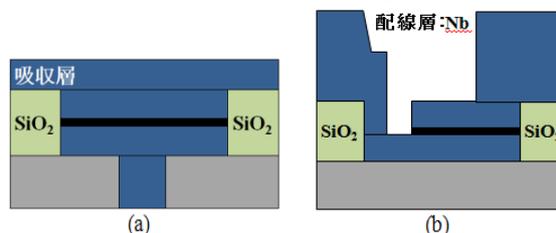


Fig. 3 (a) Structure of SiO₂ embedded STJ (b) Structure of SiO₂ simple embedded STJ

参考文献

- [1] 石塚 他、第 74 回応用物理学会学術講演会 (2013 秋 17p-C10-20)