

磁場印加用コイル埋め込み型 STJ の作製に関する研究

Fabrication of superconducting tunnel junctions with embedded coil for applying magnetic field

○山口 兼司¹、成瀬 雅人¹、明連 広昭¹、

仲川 博²、青柳 昌宏²、田井野 徹¹ (1. 埼玉大院、2. 産総研)

°Kenji Yamaguchi¹, Masato Naruse¹, Hiroaki Myoren¹, Hiroshi Nakagawa²,

Masahiro Aoyagi², and Tohru Taino¹ (1. Graduate school of Saitama Univ., 2. AIST)

E-mail: s14mm241@mail.saitama-u.ac.jp

1. まえがき

我々は、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) の研究を行っている。STJ をフォトン検出器として用いる際、ジョセフソン電流を抑制するため、STJ に対して平行に磁場を印加する必要がある。これまで磁場印加方法として、マイクロストリップコイル集積型 STJ が提案されているが、いくつかの課題が挙げられる [1,2]。それを解決する方法として、本研究では磁場印加用コイル埋め込み型 STJ を提案し、その作製と評価を行ったので報告する。

2. 磁場印加用埋め込みコイルについて

提案されたマイクロストリップコイル集積型 STJ は、磁場印加用コイルが、STJ 上部に集積された構造や MgO のリフトオフを用いた平坦化によって STJ 下部に集積した構造である。しかし、前者の構造ではフォトン有感面積の低下を、また後者の構造では、STJ 作製下面として十分な平坦性を得ることが難しく良好な電流電圧特性を得ることが困難である。これらを解決するため、本研究では磁場印加用コイル埋め込み型 STJ を提案する。Fig.1 は提案する STJ の概念図を示し、磁場印加用コイルは Si 基板内に埋め込み、コイル上面に絶縁層を積層し、その絶縁層を介して STJ が積層された構造と

なっている。基板にコイルを埋め込んだ際の段差は CMP 処理によって平坦化を行う。ここで、STJ は厚さ数 nm のトンネルバリアを有するため、この構造を実現するためには、STJ 作製下面の平坦性が極めて重要である。

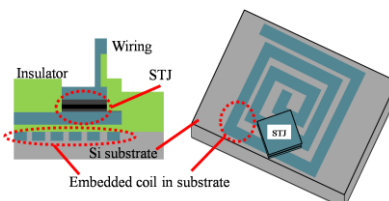


Fig.1 STJ with embedded coil for applying magnetic field

3. 磁場印加用埋め込みコイルの作製

作製した埋め込みコイルの SEM 画像を Fig.2 に示す。同図コイルの line & space は 3 μm あり、中央部はコイル通電用 PAD となっている。コイル部分の平坦化後の段差は数 nm であり、コイル上に STJ の作製が可能であることが分かった。

作製方法や測定結果の詳細は当日報告する。

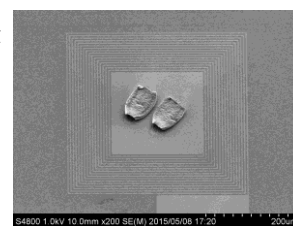


Fig.2 SEM image of coils embedded in the substrate

参考文献

- [1] T. Taino *et al.*, Appl. Supercond., Vol. 167, pp. 675-679, 2000.
- [2] H. Nakagawa *et al.*, Inst. Phys. Conf. Ser., 18, pp. 2902-2906, 2004.