

エピタキシャル TiN/AlN/TiN 接合の作製と評価 Fabrication and Evaluation of Epitaxial TiN/AlN/TiN Junction

埼玉大院 ○中山 武, 成瀬 雅人, 明連 広昭, 田井野 徹

Graduate School of Science and Engineering, Saitama Univ., ○T. Nakayama, M. Naruse, H. Myoren,
and T. Taino

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

1. まえがき

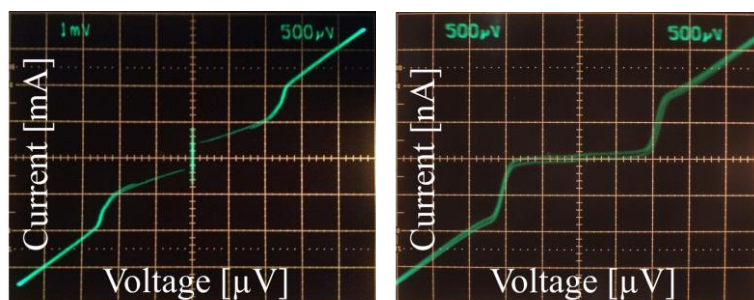
現在、半導体で構成されたフォトン検出器は医療、天文学、材料分析などの様々な分野において用いられている。我々は半導体検出器と比較して性能に優れる次世代のフォトン検出器として超伝導トンネル接合(Superconducting Tunnel Junction : STJ)を用いた研究を行っている。特にエピタキシャル膜を有した電極の STJ は、多結晶膜を有した電極と比較して 1 桁程度高いエネルギー分解能が得られること^[1]、また NbN/AlN/NbN 接合や Al/MgO/Al 接合において、結晶構造が異なるにも関わらず 3 層すべてがエピタキシャル成長すること^{[2][3]}から、超伝導電極材料として TiN、トンネルバリアに AlN を用いた TiN/AlN/TiN 接合の作製をしてきた^[4]。これまでに作製した TiN-STJ では SIS 特性の観測に成功したが大きなリーク電流が課題として挙げられた。そこで、本研究では作製方法を改善することでリーク電流低減を目的とした。

2. TiN/AlN/TiN 接合の作製

これまで作製した STJ は、Fig.1(a)に示すようにリーク電流が大きい。このリーク電流の原因として STJ 下部電極の表面粗さに着目し、下部電極の表面平坦性が最も優れる成膜条件で作製した。

3. 電流-電圧特性評価

下部電極の表面平坦性を考慮した TiN/AlN/TiN 接合の I - V 特性を Fig.1(b)に示す。 R_{sg}/R_n は 10 となり、リーク電流の低減に成功した。詳細は講演で報告する。



(a)

(b)

参考文献

[1] P.Verhoeve et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., vol.9 No.2 (1999)

[2] Z.Wang et al., Physica C 282-287 (1997) 2465-2466

[3] 浜尾 他, 第 72 回応用物理学会学術講演会 (2011 秋)

[4] 高崎 他, 第 74 回応用物理学会学術講演会 (2013 秋)

Fig.1 Current-Voltage characteristics for 50×50 μm junction measured at 1.7 K.