基板吸収型 STJ を用いた中性子検出器の作製

Fabrication of STJ for neutron detector

埼玉大院 [1]，理研 [2]　°遠藤　壮 [1]，成瀬　雅人 [1]，明連　広昭 [1]，
大谷　知行 [2]，田井野　徹 [1]
Graduate school of Saitama Univ. [1], RIKEN[2]　°S. Endo[1],
M. Naruse[1], H. Myoren[1], C. Otani[2], and T. Taino[1]
E-mail: s_endo@super.ees.saitama-u.ac.jp

1.　まえがき

中性子は、X 線などの他の量子ビームと異なり、金属に対する高い透過性、また水素やリチウムなどの軽元素に対する感度を有し、非破壊イメージングプローブとして期待されている。ここで新たな中性子検出器として、$Li_2B_4O_7$（LBO）単結晶基板を用いた超伝導トンネル接合(Superconducting Tunnel Junction : STJ)検出器が報告された[1]。高速応答性、高エネルギー分解能、広帯域である STJ を用いたこの検出器の特徴は、中性子の吸収率が高いことである。しかし、基板を吸収体とするため、中性子が入射すると基板内でフォノンが等方的に拡散し、位置分解能が低いことが問題点として挙げられる。そこで本研究では、位置分解能の向上が可能な中性子検出用 STJ を提案し、その作製方法について報告する。

2.　提案する中性子検出用 STJ について

基板吸収型 STJ の位置分解能の向上は、基板の加工を行い、STJ 検出器直下以外の吸収体（基板）を除去することで実現できる[2]。しかし、中性子検出器としてこの構造を採用した場合、加工溝にも中性子が入射されるため、加工位置の LBO 基板は全て切らなければならない。一方で基板を完全に切ると、基板上の検出器の配線も切断されるため測定ができなくなる。そこで、吸収体となる LBO 基板に異種基板を接着した STJ を提案する。Fig.1 は、提案する検出器の概念図である。同図の通り、STJ が集積された基板と LBO 基板とが接着剤を通じて接続されている。これを LBO 基板側からダイシングすることで、上記の問題点を解決することが可能である。この構造を有する STJ の作製方法および測定結果については、当日報告する。

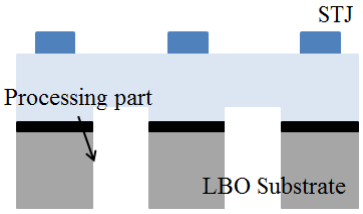

Fig.1 The proposed neutron detector

参考文献
[1]　T. Nakamura *et al.*, Nucl. Instr. and Meth. , A 529, 402-404, (2004).
[2]　五十嵐　他、第 75 回応用物理学会学術講演会(2014 秋　19p-A22-7)

© 2015年 応用物理学会