

整流性電極を用いた Tl_6Si_4 放射線検出器の特性向上

Improvement of radiation detective performance of Tl_6Si_4 detector by rectifying electrode

三井金属鉱業¹、東北工大²

○渡辺 俊一郎¹、野島 太郎¹、渡邊 肇¹、高橋 司¹、小野寺 敏幸²

○Shunichiro Watanabe¹, Taro Nojima¹, Hajime Watanabe¹, Tsukasa Takahashi¹, Toshiyuki Onodera²

(MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.¹, Tohoku Inst. Tech.²)

E-mail: sh_watanabe@mitsui-kinzoku.co.jp

はじめに

我々は硫ヨウ化タリウム (Tl_6Si_4) という材料について研究を行っている。この材料は先行材料であるテルル化カドミウム (CdTe) などに比べ、より重い Tl 元素 (原子番号 81 番) が構成元素であるため、放射線検出器の課題である検出効率の向上において有利である[1,2]。半導体検出器は放射線のエネルギーを電荷に変換して検出するため、結晶内に欠陥が存在すると電荷が欠損しシグナル強度が損なわれてしまう。本研究では電極材料の検討を行い放射線検出特性の向上を試みた。

実験

縦型ブリッジマン炉で育成した Tl_6Si_4 結晶を切断、研磨し、仕事関数の異なる 2 種類の電極を成膜して整流性素子を作製した。この素子に順方向電圧を印加した後 (図 3)、暗電流の小さな逆方向電圧を印加して (図 4) 放射線特性を測定した (陰極入射)。順方向電圧の印加前後を比較するとピークポジション (PP) が高チャンネル側にシフトした (図 2)。このメカニズムは電流-電圧曲線の形状から空間電荷制限電流 (SCLC) モデルを用いて説明でき、結晶に電荷注入が起きたことで欠陥が埋まったと予想している (図 1) [3]。本発表では実験結果とメカニズムの考察について報告する。

引用文献

- [1] 小野寺敏幸 等,第 75 回応用物理学会秋期学術講演会,Sep. , 2014.
 [2] Sandy L. Nguyen et al,Chem. Mater., vol. 25, no.14, pp. 2868-2877,July.,2013.
 [3] Murray A. Lampert,Phys. Rev.,vol.103,no.6,pp. 1648-1656,Sep.,1956.

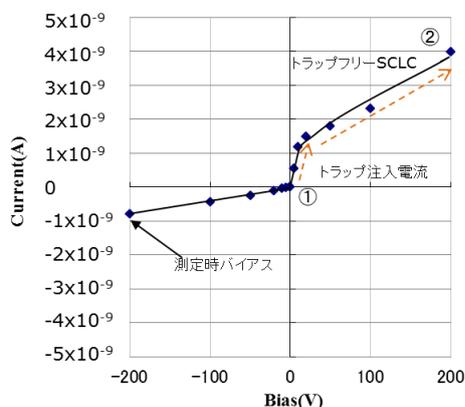


図 1 電流-電圧 (I-V) 曲線
(電圧保持時間 120 秒)

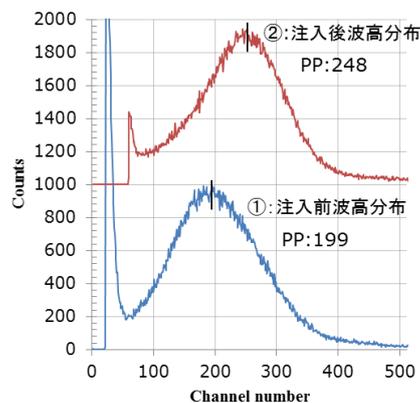


図 2 電荷注入前後の
 ^{241}Am 線源ガンマ線波高分布
(測定バイアス 逆方向 200 V)



図 3 注入時電圧印加
向き
(順方向)

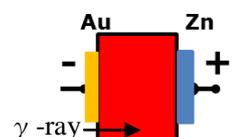


図 4 測定時電圧印加
向き
(逆方向)