30a-A5-10

# Coplanar grid 型 TlBr 検出器の製作

## Fabrication of coplanar grid TlBr detectors

東北大[1]，東北工大[2]　○人見 啓太朗[1]，多田　勉[1]，小野寺　敏幸[2]，金　聖潤[1]，徐　源来[1]，
庄司　忠良[2]，石井　慶造[1]

Tohoku Univ.[1], Tohoku Inst. Tech.[2], ○Keitaro Hitomi[1], Tsutomu Tada[1], Toshiyuki Onodera[2],
Seong-Yun Kim[1], Yuanlai Xu[1], Tadayoshi Shoji[2], Keizo Ishii[1]

E-mail: hitomi@cyric.tohoku.ac.jp

臭化タリウム(TlBr)は原子番号が Tl で 81 番、Br で 35 番と高く、密度も 7.56 g/cm$^3$ と高いためにガンマ線吸収効率が非常に高い化合物半導体である。TlBr は室温で~$10^{10}$ Ωcm と高い抵抗率を示すために、室温で動作可能なガンマ線検出器を TlBr から製作することができる。帯域精製法によって純化された TlBr 結晶は CdTe 結晶に匹敵する電荷輸送特性を示す。TlBr のμτ積は電子で~$10^{-3}$ cm$^2$/V、正孔で~$10^{-4}$ cm$^2$/V 程度の値が報告されている。平行平板型の TlBr 検出器の場合、結晶中の正孔の輸送特性によって検出器の厚さが制限されてしまうために、良好な分解能を得るためには最大で 1 mm 厚程度の検出器しか製作できない。この様な正孔の輸送特性の問題は CdTe、CdZnTe、$HgI_2$ 等の化合物半導体を使用したガンマ線検出器にも見られる。この問題を解決する方法の一つに単極性電荷有感法がある。単極性電荷有感型の検出器では電子の移動が主に誘起電荷に寄与するために、検出器の厚さを電子の平均自由行程程度まで厚くすることができる。Coplanar grid 型検出器は単極性電荷有感型検出器の一つで、CdZnTe 検出器に広く応用されている。本研究では coplanar grid 型 TlBr 検出器の製作を行った。

純度 99.999%の TlBr 粉末を素材として結晶育成を行った。素材を帯域精製法により純化し、帯溶融法により結晶成長を行った。育成した結晶を切り出し、表面の研磨を行い、約 5×5×5 mm$^3$ の TlBr 結晶を得た。結晶の一つの面に Tl を真空蒸着することにより約 5×5 mm$^2$ の電極を形成した。対抗する面に coplanar grid 電極をマスクを用いて Tl を真空蒸着することにより形成した。製作した coplanar grid 検出器を基板に固定し導電性の接着剤により導線を接続した。製作した coplanar grid 型 TlBr 検出器の写真を図 1 に示す。

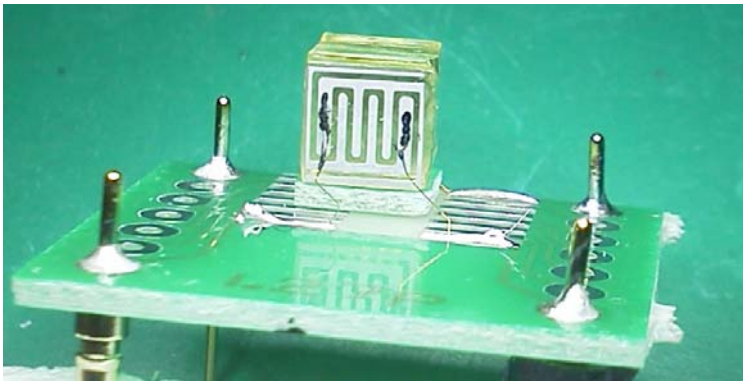

図 1　Coplanar grid 型 TlBr 検出器



© 2013 年　応用物理学会