真空蒸着法による TlBr 薄膜の作製及び結晶性・検出特性評価

Preparation of TlBr thin films by vacuum evaporation and evaluation of crystallinity and detection characteristics

○長沼皓大[1]，田端健人[2]，肥田康佑[3]，大野周[3]，
都木克之[2,4]，西澤潤一[4,5]，加瀬裕貴[2,5]，青木徹[1,2,3,4,5]
静岡大情[1]，静岡大電子研[2]，静岡大院総合[3]，ANSeeN Inc.[4]，静岡大院光医工[5]
Shizuoka Univ.[1,2,3,5]，ANSeeN Inc.[4]
E-mail: naganuma.kota.19@shizuoka.ac.jp

研究背景

TlBr は高い原子番号と密度を持ち、バンドギャップが広いことから室温動作可能な放射線検出器としての応用が期待されている。一方で半導体検出器の材料に TlBr を用いる場合、キャリア移動度の低さが課題となる。この問題を解消する方法として TlBr の薄膜化がある。薄膜にすることでキャリアの移動距離が短くなり、キャリア移動度の低さを補うことができる。薄膜の主な作製方法として真空蒸着法があるが、これまで検出器用の結晶成長に用いられてきた CZ 法とは製法が大きく異なり、放射線検出器として実装するために蒸着条件およびアニールによる結晶性・検出特性の変化及びエネルギースペクトル特性の検討を行った。

実験方法及び結果

真空蒸着装置を用いて 10mm×10mm のガラス基板と Si 基板の上にマスクを用いて 6mm×6mm の TlBr 薄膜を作製した。そして、比較用として CZ 法を用いて作製されたレイテック製のバルクサンプルとともに XRD 測定を行い、結果を比較した。XRD 測定の結果は Fig.1 の通りである。ガラス基板、Si 基板では共に(110)面に多くの結晶が配向しており、(100)面に配向している結晶も存在していることが確認された。比較用のバルクサンプルでは(211)面にのみ配向していることが確認された。この結果は、真空蒸着法により作製された TlBr 薄膜は多結晶状態でありながらもその多くは片方向に配向している可能性があるとともに、ガラス基板と Si 基板との大きな違いが確認されなかったことから、蒸着基板の種結晶の有無による結晶性の変化は小さい可能性を示唆していると考えられる。アニールによる結晶性及び検出特性の変化とエネルギースペクトル特性の詳細は当日議論する。

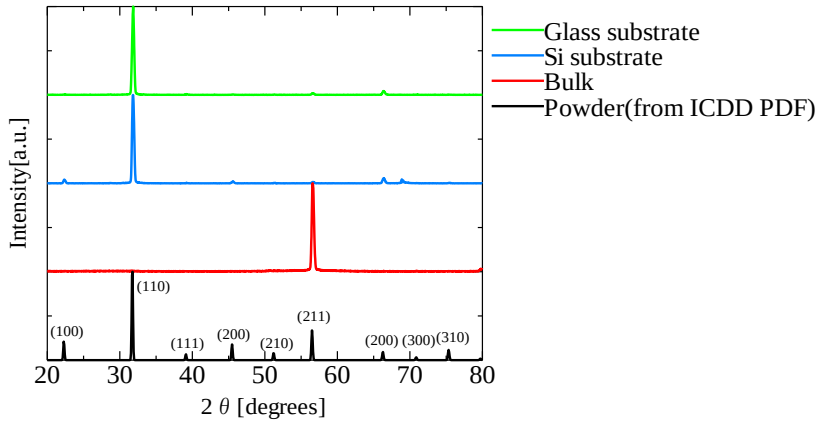

Fig. 1: X-ray diffraction spectrum of TlBr thin film

© 2023年 応用物理学会