

課題番号 : F-21-HK-0050
利用形態 : 技術代行、機器利用
利用課題名(日本語) : 医用イメージングのための半導体検出器の開発
Program Title (English) : Development of semiconductor radiation detector for medical imaging
利用者名(日本語) : 菊池洋平
Username (English) : Yohei Kikuchi
所属名(日本語) : 東北大学 大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tohoku University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、医用画像、半絶縁性 GaAs 半導体

1. 概要(Summary)

医用画像診断装置は臨床現場において不可欠なものとなっている。その画像の性能にはこれらの放射線を計測するための放射線検出器の性能に大きく依存する。本課題は高解像度と高いエネルギー分解能に寄与することが可能な医用画像モダリティ用の半導体検出器の開発に関するものである。これまで、半絶縁性ヒ化ガリウム(以下、SI-GaAs)を用いた Double sided strip (DSS)タイプのSI-GaAs 検出器の開発に従事してきた。この開発において、検出器出力の低ノイズ化に貢献する整流性電極の形成を達成し、検出器動作を行うサンプル作製に成功している。本課題では、上記の開発に引き続きさらなるプロセスの最適化を行い、放射線計測性能の評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクアライナー、ヘリコンスパッタ装置等

【実験方法】

作製した試作デバイスは SI-GaAs の表・裏の両面に DSS 電極(各面に直行する短冊状(ストリップ)の電極群を設けた電極)を形成することで形成されている。各面の電極は、一面は Ge/Au/Ni/Au の構造のオーミックタイプの電極、もう一面は Ti/Pt/Au の構造を持つショットキー電極である(Fig.1.)。いずれの面においてもストリップ電極は 200 μm ピッチで配列している。通常、オーミック側の積層電極は熱処理を施すことで合金化するケースが多いが、未処理の方が高い性能を示すとの報告もあるため、処理を実施・未実施の 2 種類のサンプルを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は作製した検出器のストリップ電極である。ヘリコンスパッタによって高い歩留まりでのストリップ作製が達成

された。また、Fig. 2 は作製したサンプルを使用して Am-241 線源からの低エネルギー γ 線(59.5keV など)の γ 線を計測することで得られたエネルギースペクトルである。高チャンネル側に 59.5keV のピークが確認されたほか低チャンネル側に Np-X 線の連続成分が観察できた。

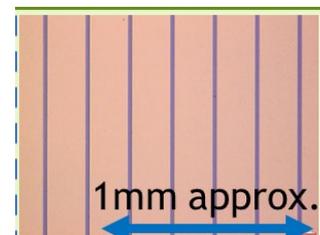


Fig. 1 Photo of strip electrodes

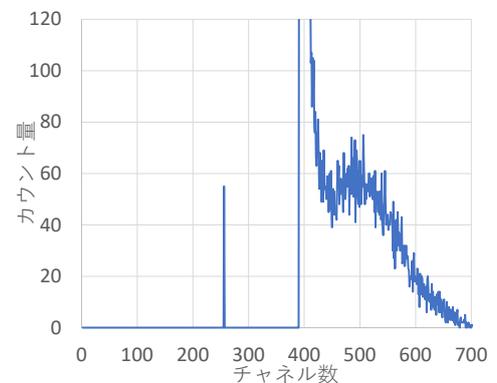


Fig. 2 Energy spectrum of Am-241

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

第 61 回 日本核医学会学術総会(令和 3 年 11 月・名古屋国際会議場)、菊池洋平

6. 関連特許(Patent)

なし。