

4H-SiC エピタキシャル層による X 線検出に関する検討

X-ray detector using 4H-SiC epitaxial layer

東工大工学院¹, 東工大科学技術創成研究院²○宮田 篤希¹, 齋藤 大樹¹, 星井 拓也¹, 若林 整¹, 筒井 一生² 角嶋 邦之¹,Tokyo Tech School of Eng.¹, Tokyo Tech IIR², °A. Miyata¹, D. Saito¹, T. Hoshii¹,H. Wakabayashi¹, K. Tsutsui² K. Kakushima¹, E-mail: miyata.a.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】CT スキャンは、器官の X 線吸収率の違いから画像を抽出し、癌や骨の異常などを検出するために用いられるが、X 線による医療被曝が生じる。検出器の感度が低く検査に時間がかかると、被曝線量が増大する[1]。一般に 1 年あたり 100 mGy で癌のリスクが高まるとされているため、年間での検査回数が限られ、治療後の再発検査に遅れが生じる[2]。現在の CT スキャナではシンチレータで X 線を吸収し、シンチレータが発した蛍光をフォトダイオードで検出する方式であるが、本研究では半導体検出器の 4H-SiC に入射した X 線を直接キャリアに変換することにより、高速検出を目指す。

【試料作製方法】SPM、HF を用いて基板を洗浄する。RF スパッタにより SiC エピタキシャル層に TiN/Ni 電極を堆積。フォトリソグラフィにより電極パターンを形成。ウェットエッチングにより素子分離を行う。裏面に Ti, TiN を RF スパッタにより堆積。最後にフォーミングガスアニール (30min, 3%H₂+97%N₂:1L/min, 300°C) を行う。

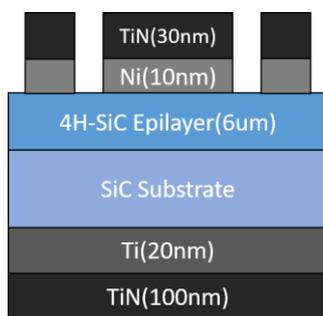


Fig. 1 Structure of SiC-SBD with guard ring.

【X 線検出実験結果】管電流 10 mA (1.82 mGy/s) でも検出に成功し、小さい管電流でも 40 ms 以下の時定数で検出できた。(Fig. 2) 管電流と検出電流の間に高い線形性があることを確認した。(Fig. 3)

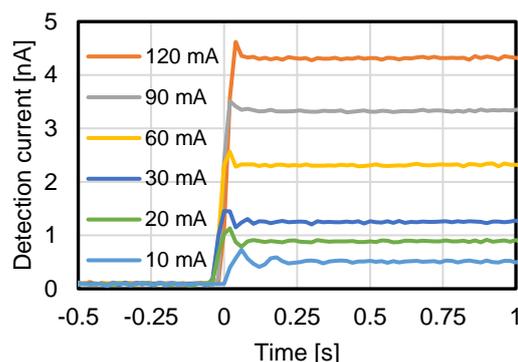


Fig. 2 Changes of detection current in SiC-SBD by changing tube current. Tube current is 10 mA to 120 mA and tube voltage is 120 kV.

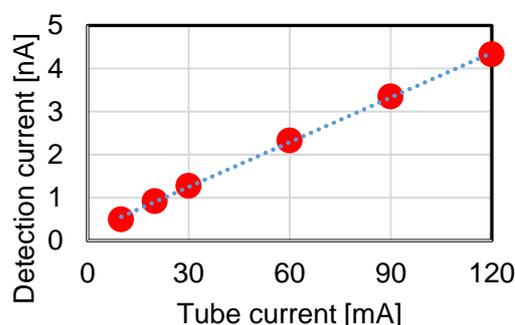


Fig. 3 Linearity of detection current and tube current.

【まとめ】検出電流と管電流に高い線形性があり、10 mA の管電流でも X 線検出を確認できたことから、低被曝線量での CT スキャンの実現に期待できる。

謝辞 本研究は中谷医工計測技術振興財団のサポートで行われた。

【参考文献】

- [1] Brenner, David J., *et al.* American journal of roentgenology 176.2 (2001): 289-296.
 [2] 島田義也, *et al.* "医療被曝と発がんリスク" 公衆衛生 73.12 (2009): 922-926.