

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2023.07.28] [Update : 2023.05.12]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22HK0101
利用課題名 Title	Development of semiconductor radiation detector for medical imaging
利用した実施機関 Support Institute	北海道大学 / Hokkaido Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル/Materials using quantum and electronic control to perform innovative functions
キーワード Keywords	膜加工・エッチング/Film processing and Etching, 蒸着・成膜/Evaporation and Deposition

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	菊池 洋平
所属名 Affiliation	東北大学 工学研究科 量子エネルギー工学専攻
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	細井浩貴, 小島俊哉
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization, 技術代行/Technology Substitution

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	HK-611 : 多元スパッタ装置 HK-604 : レーザー描画装置 HK-620 : ICP高密度プラズマエッチング装置 (フッ素)
---------------------------------	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>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。半絶縁性ヒ化ガリウム (Semi-insulation Gallium Arsenide、以下、SI-GaAs) は工業的な利用性と性能に関する潜在的可能性に富んだ放射線検出器用材料である。我々はSI-GaAsウエハの両面にオーミック・ショットキーそれぞれのタイプの積層金属電極膜を形成し、さらにハンドリング性の向上などを目的とする不動態層で電極面を保護した検出器のサンプルデバイスの作製を試みた。</p>
実験 Experimental	<p>Double sided strip (DSS) タイプのSI-GaAs検出器のサンプル作製を試みた。このデバイスはSI-GaAsウエハ (センサ面積: $\approx 20 \times 20 \text{ mm}^2$) 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。各面の電極は異なった積層金属電極構造をしており、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。いずれの面においてもストリップ電極は$200 \mu\text{m}$ピッチで配列しており、各ストリップの幅は$180 \mu\text{m}$である。また、不動態層にはSiO_2によって形成した。この層は表面・裏面両面の電極を覆うように形成され、信号の引き出しのためのスルーホールが設けられている。このスルーホール部には金のパッドが設けられた。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>ドライエッチングをベースとしたプロセスに基づいてストリップ電極を一定の歩留まりで形成することに成功した。この結果には2層レジストを活用したことが貢献しているものと推測される。また、作製したサンプルの電気的特性について行った初期評価においては、電極がショットキー接合を形成していることを示唆する整流性が確認された。</p>
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks (References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件