

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 : 2024.07.25] [Update : 2024.05.14]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23NM5168
利用課題名 Title	新規高誘電薄膜材料の開発
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
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	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed 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	センサ/ Sensor,表面・界面・粒界制御/ Surface/interface/grain boundary control,セラミックスデバイス/ Ceramic device,原子薄膜/ Atomic thin film

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)	長田 貴弘
所属名 Affiliation	物質・材料研究機構
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	小川 亜矢子,中根 一晃,高橋 健一郎,野上 真
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization,技術補助/Technical Assistance

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NM-645 : ICP-RIE装置 [CE300I] NM-642 : 電子銃型蒸着装置 [MB-501010] NM-636 : マスクレス露光装置 [DL-1000] NM-637 : マスクアライナー [MA-6] NM-643 : 電子銃型蒸着装置 [UEP-3000BS]
---	--

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	本研究では、次世代半導体材料に適用可能な高誘電材料の開発を目的としている。半導体材料としてはGaNをはじめとしたワイドバンドギャップ半導体を用いて、コンビナトリアル手法を用いて作製した組成傾斜、作製条件傾斜された高誘電体絶縁膜薄膜試料で金属/絶縁体/半導体(MIS)構造を用いた試料及び、パッシブ素子材料として高温で安定な高誘電体薄膜キャパシタ試料の電気的特性と界面の構造評価から新規材料の有効性について検討を行う。
実験 Experimental	試料作製はARIM設備で、大口径基板からの成膜用試料の切り出しを行い、利用者の実験室で物理蒸着法を用いて誘電体、半導体薄膜試料を作製した。その後、ARIM設備を用いて物理、光学膜厚・密度評価と界面の結合評価を光電子分光手法で実施した後にキャパシタ構造評価素子の電極を形成し、利用者の実験室で電気特性評価を実施した。
結果と考察 Results and Discussion	積層ペロブスカイト構造を有する結晶薄膜で配向性の制御を実現し、高誘電率を実現した。一方でキャパシタ素子としての高温領域での誘電率と漏れ電流安定性では誘電率の安定性は得られたが150°C前後から漏れ電流の増加傾向が確認され、目標とする300°Cでの安定性の向上には粒構造と漏れ電流の相関の理解とその改善が必要であることが明らかとなった。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図1 作製した薄膜キャパシタ試料の誘電率の温度依存性評価例</p>
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[1] Oral Presentations etc.	Takahiro Nagata, Toyohiro Chikyow, Akira Ando "Crystal structure modification and dielectric properties of Sr- and La-containing A ₂ B ₂ O ₇ thin films for high-temperature operational film capacitors" 投稿中
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	1件