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：2025.06.10】　【Update：2025.04.14】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24AT0115
利用課題名 Title	単分子誘電体を実装した電界効果トランジスタ及びキャパシタの開発
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
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	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
キーワード Keywords	デバイス・センサー関連材料,高品質プロセス材料/技術/ High quality process materials/technique,エレクトロデバイス/ Electronic device,蒸着・成膜/ Vapor deposition/film formation,スパッタリング/ Sputtering,膜加工・エッチング/ Film processing/etching

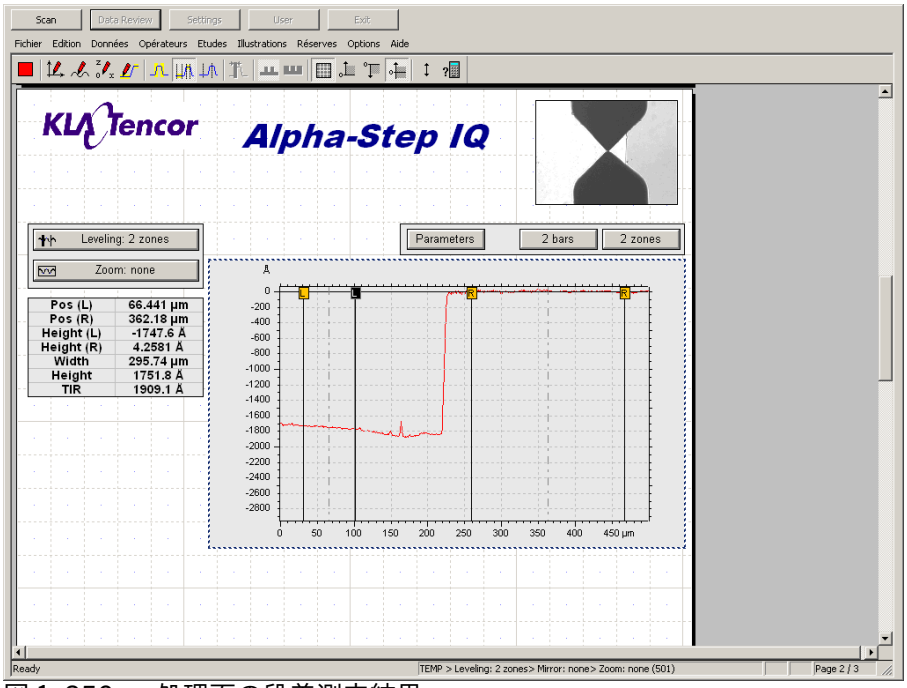
利用者と利用形態 / User and Support Type

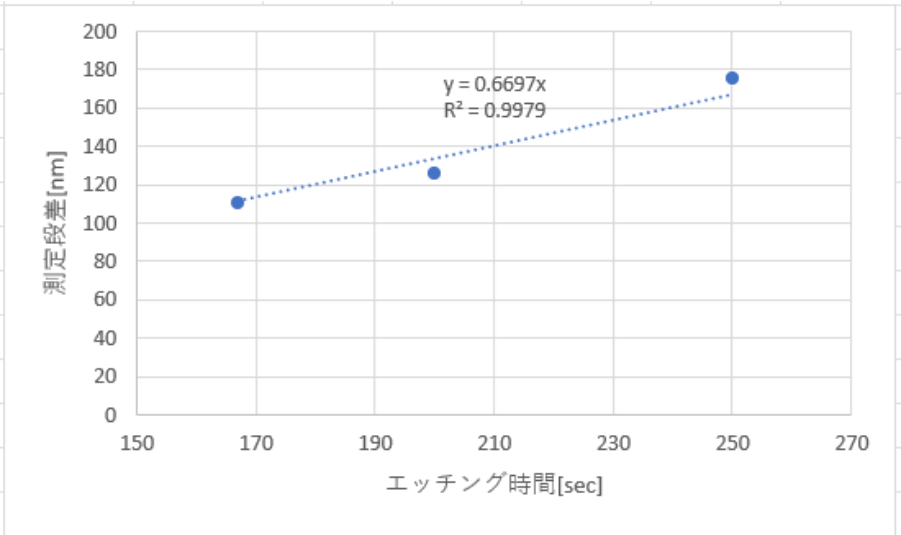
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	中野 佑紀
所属名 Affiliation	株式会社マテリアルゲート
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	松沢芳夫,石井宏樹,高橋由樹
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	増田 賢一
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	AT-045：触針式段差計 AT-082：化合物半導体エッチング装置（ICP-RIE） AT-095：RF-DCスパッタ成膜装置（芝浦）

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	単分子誘電体を用いたFET、キャパシタを作製するための条件検討実施。Siウエハ上にTiNをスパッタで成膜してサンプルを作製し、条件を振ってエッチングすることでエッチングレートを算出した。
実験 Experimental	4インチSiウエハに【AT-095】RF-DCスパッタ成膜装置（芝浦）でTiNを成膜した。成膜面にSiウエハ小片をグリスで貼ってエッチング用のマスクとし、【AT-082】化合物半導体エッチング装置（ICP-RIE）でエッチングした。Siウエハからマスクを外し、IPAでグリスを除去した後にマスク保護下とエッチング処理面を横切るように【AT-045】触針式段差計で切削深さを測定した。エッチング処理時間だけを変更して上記の操作を繰り返し、測定段差/エッチング時間をプロットした。スパッタ、エッチング条件は下記を用いた。 スパッタ条件：DC200W, Ar/N2=17/3sccm, 0.5Pa, 55min52sec エッチング条件1：Cl2/BCl3=10/4sccm, 1.00Pa, ICP/Bias=200W/10W, 167sec エッチング条件2：Cl2/BCl3=10/4sccm, 1.00Pa, ICP/Bias=200W/10W, 200sec エッチング条件3：Cl2/BCl3=10/4sccm, 1.00Pa, ICP/Bias=200W/10W, 250sec
結果と考察 Results and Discussion	図1にエッチング条件3の250sec処理面の段差測定結果、図2に触針式段差計で測定した段差とエッチング処理時間のプロットを示す。今回の設定条件でのTiNのエッチングレートは0.6697nm/secであった。 今後のデバイス試作の際にこのレートを用いつつ、得られるデータによって適宜更新を図る。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 図１ 250sec処理面の段差測定結果

図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2	 図２ 触針式段差計で測定した段差とエッチング処理時間のプロット
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