

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 : 2023.05.31]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22AT0006
利用課題名 Title	ラインパターンのLER(Line Edge Roughness)解析
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	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 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	その他/Others
キーワード Keywords	ラインエッジラフネス (LER)

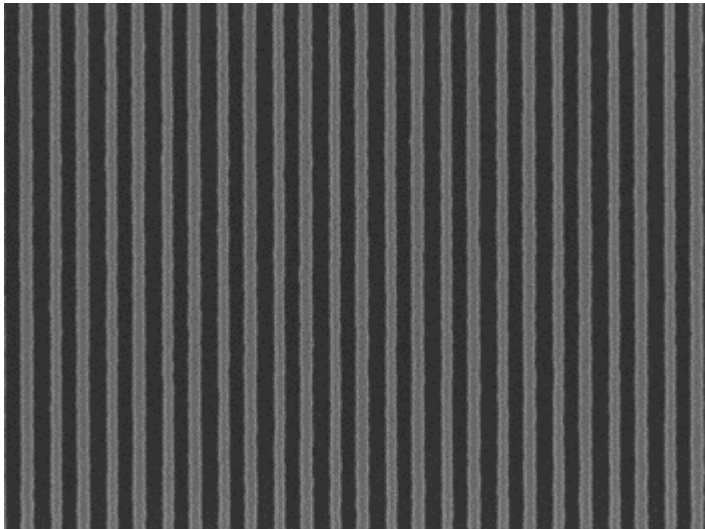
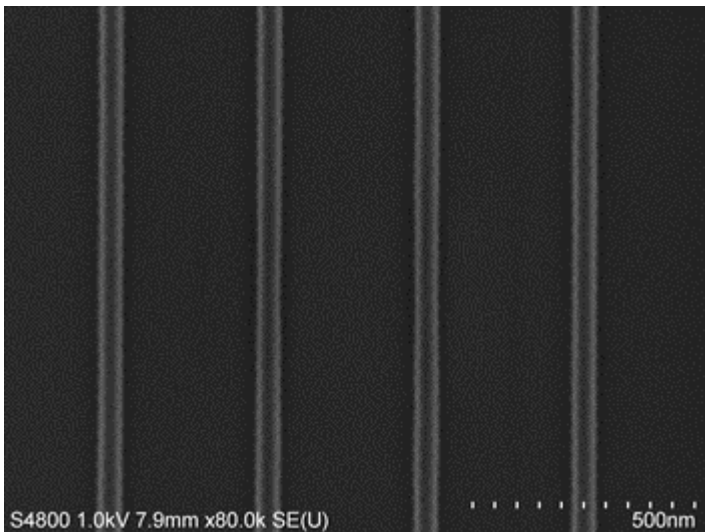
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	木津 良祐
所属名 Affiliation	産業技術総合研究所
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	
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-004 : 電界放出形走査電子顕微鏡[S4800_FE-SEM]
---------------------------------	-------------------------------------

報告書データ / Report

<p>概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>半導体デバイス等の作製においては、フォトマスクやウエハ上に作製されるラインパターンが、その寸法・形状が設計通りにできているかを確認する必要がある。代表的な形状評価パラメータに線幅やラインエッジラフネス (LER) がある。筆者はLERの高精度計測に関する研究をしている。今回、Siラインパターンおよびレジストラインパターン試料のLERを走査電子顕微鏡 (SEM) で測定するために、AIST-NPFのSEMを利用した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>【利用した主な装置】 電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)【NPF004】</p> <p>【実験方法】 加速電圧：1 kV - 5 kV、エミッション電流：10 μA、の条件でSiラインパターンを観察した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>本測定で得られたSEM像の一部をFigure1に示す。これらのSEM像からラインパターンエッジのピーク輝度位置をエッジ位置と決めてラインエッジプロファイルを抽出した。その後、ラインエッジプロファイルの平均線からプロファイルを形成する各点の距離の標準偏差 σ を計算し、3σ で定義されたLER値を求めた。また、ラインエッジプロファイルのPower spectral densityやHeight-height correlation functionという粗さ解析を行い、標準偏差 σ に加えて、相関長、粗さ指数の評価も行った。Siラインパターンの粗さ解析を行った結果、LER値(3σ)が 3.9 nm、相関長が26 nm、粗さ指数が0.67となった。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>Figure 1 (Upper) Image of Si line pattern.</p>
<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>Figure 1 (Lower) Image of resist line pattern.</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） [1] DOI (Publication and Proceedings)	Ryosuke Kizu, Unbiased line edge roughness measurement using profile-averaging method for precise roughness parameters measurement, <i>Journal of Micro/Nanopatterning, Materials, and Metrology</i> , 21 , (2022). DOI: https://doi.org/10.1117/1.JMM.21.2.024001
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