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：2025.03.17】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24UT1052
利用課題名 Title	ナノインプリント用グレースケールパターンの開発
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Tokyo 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 計測・分析/Advanced Characterization
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	光デバイス/ Optical Device,電子線リソグラフィ/ EB lithography,電子顕微鏡/ Electronic microscope,高品質プロセス材料/技術/ High quality process materials/technique

利用者と利用形態 / User and Support Type

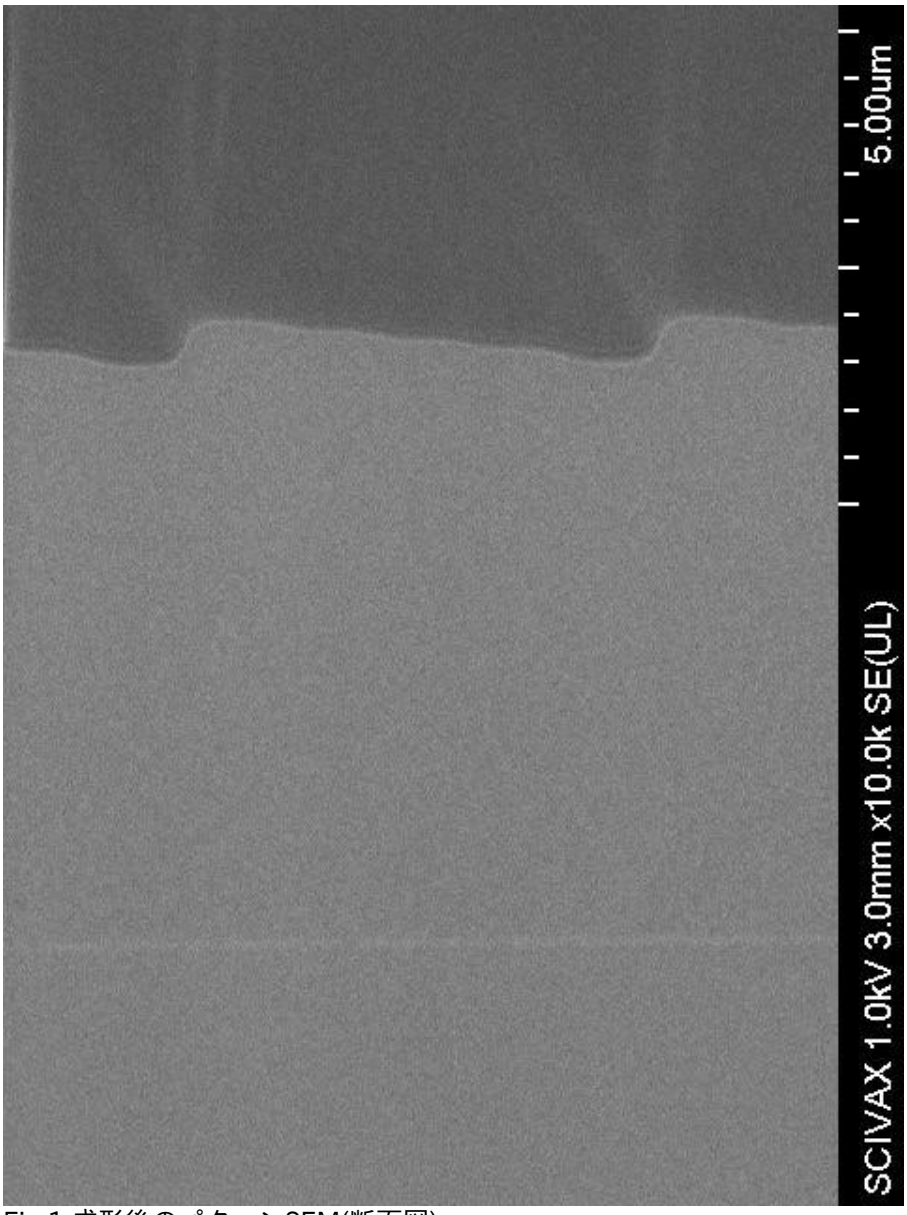
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	北山 清章
所属名 Affiliation	SCIVAX株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	藤原誠
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	UT-503：超高速大面積電子線描画装置 UT-506：枚葉式ZEP520自動現像装置 UT-508：電子線描画用近接効果補正ソフト UT-800：クリーンドラフト潤沢超純水付

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	弊社ではナノインプリント技術を基軸とした製品・サービスを提供しており、それに関連して近年EB描画を用いた金型作製に関しても力を入れている。本課題ではグレースケールパターンの描画・成型を目標とし、緩やかな階段形状パターンをEB描画で作成し、それを直接金型としたナノインプリントを実施した。
実験 Experimental	東京大学武田先端知スーパークリーンルームにて、シリコンウェハをAPM(Ammonia hydrogen Peroxide Mixture)に80℃10分で浸漬させて洗浄した後エアブローし、110℃90[sec]で脱水した。ウェハ上にOAPを3000[rpm]30[sec]、ZEP-520レジストを1000[rpm]60[sec]で順にスピンコートし、それぞれコート後に110℃60[sec],180℃300[sec]で加熱した。階段状のホールパターンが出来る様にBEAMERにてDOSEを調節した上で電子線描画を実施した。枚葉式ZEP520自動現像装置にて現像した。このEBモールドを金型として自社ナノインプリント装置で直接成型を実施した。
結果と考察 Results and Discussion	Fig.1に成型後SEMで観測したパターンの断面図を示す。成型プロセス中の加熱により階段の形が垂れ、斜面に近い形になってはいるがパターンの転写自体は成功していた。階段形状そのままを転写する為には加熱をなるべく抑えた成型プロセスに変える必要がある。また、レジストをスピンコートしてEB描画を行い、そのまま金型にする本プロセスでは、レジスト膜厚以上に高いパターンを作れない。レジストの変更やレジストエッチング等の検討も今後の課題である。

図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 Fig.1 成形後のパターンSEM(断面図)
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