

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 : 2024.03.25]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23AT0295
利用課題名 Title	化合物半導体微細加工技術の開発
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 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	蒸着・成膜/ Vapor deposition/film formation,CVD,スパッタリング/ Sputtering,光リソグラフィ/ Photolithgraphy,膜加工・エッチング/ Film processing/etching,電子顕微鏡/ Electronic microscope,集束イオンビーム/ Focused ion beam,センサ/Sensor,光デバイス/ Optical Device

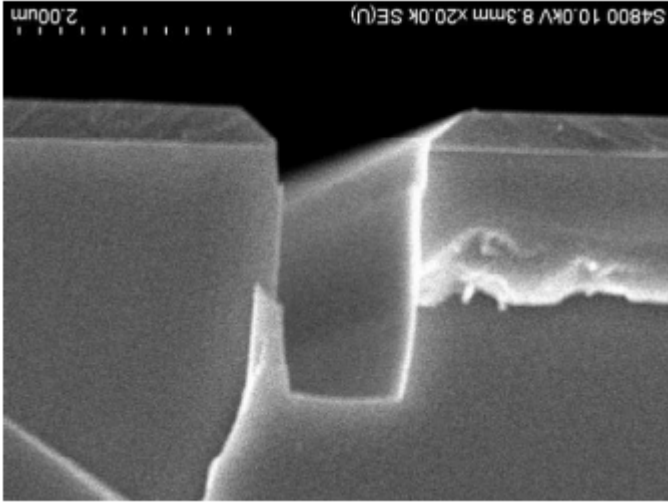
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	小倉 睦郎
所属名 Affiliation	アイアールスペック株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	村井 博信
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	増田 賢一,川又 彰夫,佐藤 平道,飯竹 昌則,大塚 照久
利用形態 Support Type	技術代行/Technology Substitution,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-011 : i線露光装置 AT-082 : 化合物半導体エッチング装置 (ICP-RIE) AT-061 : 短波長レーザー顕微鏡[OLS-4100] AT-034 : 集束イオンビーム加工観察装置(FIB) AT-049 : ナノプローバ[N-6000SS]
---	---

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	化合物半導体光デバイスの開発では、半導体材料の微細加工技術が重要である。産総研ナノプロセッシング施設で、i線ステッパを用いた微細パターンの形成、ICP-RIEエッチング装置による誘電体薄膜や化合物半導体のエッチング、スパッタ装置や電子ビーム真空蒸着装置を用いた金属薄膜の成膜、プラズマCVD装置を用いた誘電体薄膜の形成、電子顕微鏡を用いた微細パターンの観察、FIBを用いた断面観察、ナノプローブを用いた電気特性の取得などを行っている。
実験 Experimental	今年度は、主に化合物半導体エッチング装置 (AT-082) を用いて、HBrによるInPのエッチング特性の評価を行った。まず、InP基板上にプラズマCVD装置 (AT-081) を用いてSiO ₂ 膜を形成した。次に、SiO ₂ 上に耐熱性の高い化学増幅レジスト (東京応化工業株式会社TCIR-ZR8800) を塗布し、i線露光装置 (AT-011) により微細パターンを形成し、このレジストをマスクにICP-RIE (AT-019) を用いてSiO ₂ の微細パターンを形成した。その後、SiO ₂ の微細パターンをマスクとして、HBrガスを用いて、化合物半導体エッチング装置 (AT-082) により、InP基板のエッチングを行った。
結果と考察 Results and Discussion	HBrによるエッチングのガス流量と圧力は、HBrの流量 2 SCCM、Arの流量 2 SCCM、圧力 0.3 Paとした。また基板温度は、80℃とした。ICPのRFパワーとバイアス用のRFパワーの比を、3 : 1に固定して、RFパワーを変化させて条件出しを行った。エッチング速度はパターンの大きさにもよるが、ICPのRFパワーが 150 Wの時は、0.3~0.5 μm/分であった。ICPのRFパワーが 210 Wの時は、約 0.6 μm/分であった。図1に、ICPのRFパワーが150Wで、6分間、エッチングを行った時の、電子顕微鏡による断面観察の結果を示す。比較的良好に垂直にエッチングが行われていることがわかる。SiO ₂ とInPの選択比も良好であり、1:10程度であった。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 <p style="text-align: center;">図1. HBrによるICP-RIEエッチング後の断面</p>
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の方々には、プロセス支援をしていただき、深く感謝します。

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