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：2024.04.04】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23AT0135
利用課題名 Title	光デバイスの作製
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
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	光導波路/ Optical waveguide,光デバイス/ Optical 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,光リソグラフィ / Photolithgraphy

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)	武井 亮平
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	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-011：i線露光装置 AT-019：多目的エッチング装置(ICP-RIE) 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)	本研究では、シリコン窒化膜（SiN）を用いた光導波路技術に着目しレーザー冷却用の超小型可変波長光源の開発を指向している。今回、産業技術総合研究所(以下、産総研)ナノプロセシング施設の設備を利用して、波長可変用のマイクロヒーターが装荷された光導波路型リング共振器を作製した。
実験 Experimental	SiNが成膜された4インチシリコン基板に、産総研の自動塗布現像装置とi線露光装置を持いて光導波路型リング共振器パタンを露光した。フォトレジストパタンをマスクとして、多目的エッチング装置(ICP-RIE)によりSiNをドライエッチングした後に、洗浄して上クラッド層を形成した。その上に、産総研のRF-DCスパッタ堆積装置(芝浦)によりTi/TiNを製膜し、再度、自動塗布現像装置とi線露光装置を持いて、下層のSiNパタンに対して位置合わせを行いながらマイクロヒーターパタンを露光した。TiNは、化合物半導体エッチング装置(ICP-RIE)によって、エッチング加工された。最後に、RF-DCスパッタ堆積装置(芝浦)によりCr/Au膜を堆積し、i線露光装置とウェットエッチングで配線パタンを形成した。
結果と考察 Results and Discussion	作製したリング共振器に、光半導体増幅器からの光波を入射したところ、シングルモード発振を達成した。リング共振器による波長選択性が機能しており、リング共振器の周回長に依存したサイドローブが観測されたが、20dB以上のサイドローブ抑圧比が達成された。
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	This work was supported by Innovative Science and Technology Initiative for Security Grant Number JPJ004596, ATLA, Japan.

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