

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 : 2024.08.20] [Update : 2024.06.05]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22KT1174
利用課題名 Title	テラヘルツ波偏光の高効率制御を可能にする反射型メタ材料の開発
利用した実施機関 Support Institute	京都大学 / Kyoto Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
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	マルチ材料化技術・次世代高分子材料/Multi-material technologies / Next-generation high-molecular materials 量子・電子制御により革新的な機能を発現する材料/Materials using quantum and electronic control to perform innovative functions
キーワード Keywords	テラヘルツメタ表面,二酸化バナジウム,リソグラフィ/Lithography,膜加工・エッチング/Film processing and Etching,蒸着・成膜/Evaporation and Deposition,EB

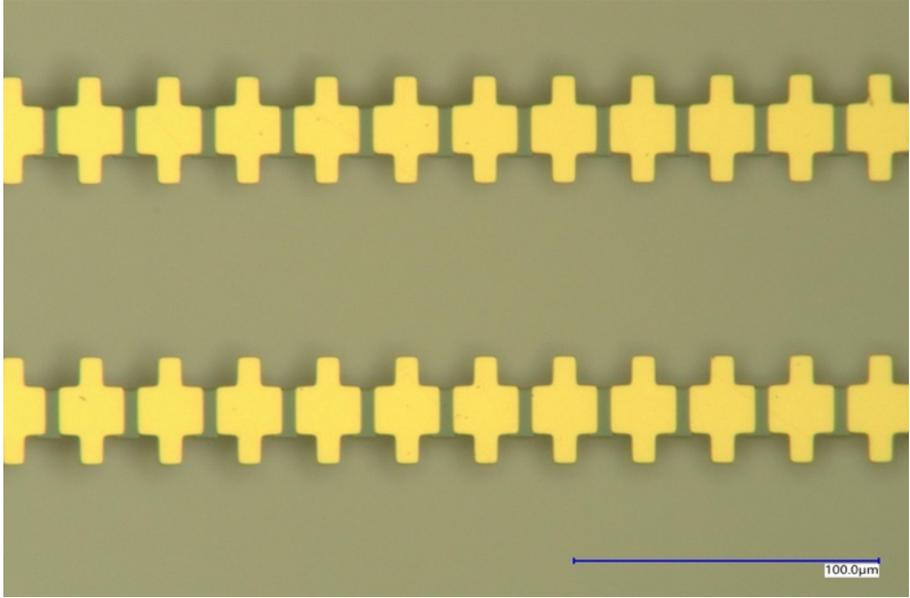
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	中田 陽介
所属名 Affiliation	大阪大学 大学院基礎工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	猪熊 瑛
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	赤松 孝義
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization,技術相談/Technical Consultation

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	KT-104 : 高速マスクレス露光装置 KT-110 : レジスト現像装置 KT-203 : 電子線蒸着装置 KT-118 : 高圧ジェットリフトオフ装置
---------------------------------	---

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>本研究では金属構造により特性が決まるメタマテリアルと金属絶縁体転移を示す二酸化バナジウム(VO_2)を利用することで、テラヘルツ領域の偏光センシングを可能にする動的メタマテリアルを実現する。先行研究[1]では裏側に金属がつけられた極薄のサファイア基板上に金属構造をパターンニングする際に、裏面金属が鏡のように働き、露光機のピントが合わない問題があった。この問題を解決するためにプロセスの順序を工夫しVO_2と金属のパターンニングを行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>VO_2(~250 nm厚)を成膜した接合サファイア基板(上面よりサファイア27 μm/Ti 5 nm/Au 220 nm/Ti 5 nm/サファイア 1 mm厚)上に、KT-203 : 電子線蒸着装置を用いて成膜したCr/Au(~10 nm/~200 nm厚)のパターンをリフトオフ[レジスト: ZPN1150-90]により形成した。次に混酸を用いたウエットエッチング[レジスト: OFPR800LB (23cp)]によりVO_2をパターン化した。最後に周辺回路のTiパターンをリフトオフ[レジスト: ZPN1150-90]で形成した。この順序ではVO_2の不透明性により金属パターン作製時の露光機のピント合わせが容易になり、先行研究[1]のピント調整時の課題を解決できる。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>接合サファイア基板上に成膜した二酸化バナジウム(VO_2)のメタ表面の顕微鏡写真をFig. 1 に示す。金と二酸化バナジウムのパターンは若干設計からずれたものの、目的の構造を作製することができた。現在、作製したサンプルの特性評価を行なっている。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Fig. 1 A photomicrograph of the metasurface.</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>参考文献 : [1] M. Kobachi et al., Advanced Optical Materials 10, 2101615 (2022).</p>

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
<p>口頭発表、ポスター発表および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	

特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件