

液晶・高分子材料への波長多重記録によるホログラフィックメモリ作製 Formation of holographic memory in liquid crystal composites by wavelength multiplexing recording

神戸高専¹, 岡山大² ◦荻原 昭文¹, 渡邊 実²

Kobe-C.C.T.¹, Okayama Univ.², ◦Akifumi Ogiwara¹, Minoru Watanabe²

E-mail: ogiwara@kobe-kosen.ac.jp

はじめに：光による空間配線を用いて回路をより高速に実装可能な光再構成型ゲートアレイ (ORGA) は、FPGA に対し VLSI 資源のより有効な活用が期待される。このシステム内で使用されるホログラフィックメモリは、外乱等による影響を受けにくく記録された情報の高い保持特性を有し、高信頼性が必要とされる宇宙空間での人工衛星や廃炉処理現場での各種電子機器への搭載が期待できる[1]。ホログラフィックメモリの応用可能性の向上においては、利用可能となる波長領域を拡げることが重要となる。今回、液晶と高分子からなる複合体材料に対して異なる波長のレーザ干渉露光照射が可能となる光学システムの構築と、このシステムを用いて ORGA 用の回路情報を記録可能なホログラフィックメモリの作製を試みたので報告する。

実験・結果：ホログラフィックメモリの作製には、液晶(DIC:RDP98487)とモノマー(東京化成:DPHPA)からなる複合体材料を使用した。この材料系をガラスセルに封入したサンプルに対して、異なる波長のレーザ光源($\lambda_1=532\text{nm}$, $\lambda_2=405\text{nm}$)と自動ステージを組み合わせてレーザ干渉露光を任意に切り替えて行うことが可能なレーザ光学システムを構築した。Fig.1 は、異なる波長でレーザ干渉露光を行ったサンプルに対し、偏光顕微鏡のクロスニコル条件下にて内部構造を観察した結果を示す。Fig.1(a)と(b) は、グリーンレーザ($\lambda_1=532\text{nm}$)とブルーレーザ($\lambda_2=405\text{nm}$)を照射したサンプルの内部構造であり、それぞれ周期間隔が異なる格子構造が観察される。Fig.1(c)は、グリーンレーザを照射した後、露光時間を調整してブルーレーザを連続して照射したサンプルであり、内部に周期間隔が異なる格子構造が形成されている様子が観察される。

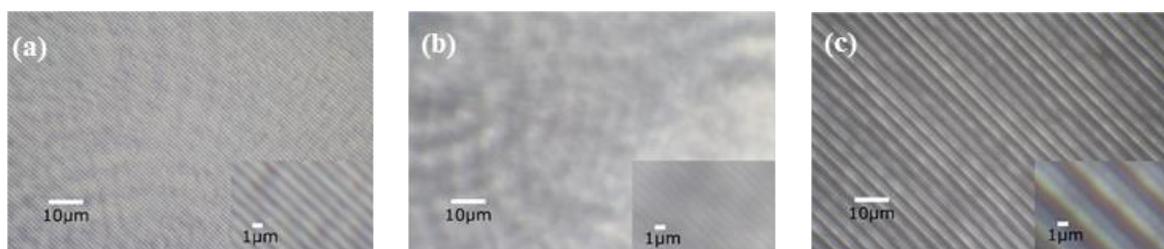


Fig.1 Fringe patterns observed by a polarizing microscope at the crossed Nicol condition. The images from (a) to (c) correspond to the gratings formed by green laser, blue laser, and multiple exposures of green and blue lasers.

[1] A. Ogiwara, M. Toda, J. Ishido, M. Watanabe, and H. Kakiuchida, "Effects of a radiation dose in gamma-ray irradiation fields on holographic gratings formed by liquid crystal composites," OSA Continuum 4, pp. 514-528 (2021).

【謝辞】本研究の一部は国際協力型廃炉研究プログラム助成(JPJA22F22683756)により行われた。