強い波長選択性を有する捩れ配向液晶回折格子

Liquid Crystal Grating with TN Alignment Comprising Strong Wavelength-Selectivity

○河合 孝太郎[1]、坂本 盛嗣[1]、野田 浩平[1]、佐々木 友之[1]、川月 喜弘[2]、小野 浩司[1]
(1. 長岡技科大、2. 兵庫県立大)
°Kotaro Kawai[1], Moritsugu Sakamoto[1], Kohei Noda[1], Tomoyuki Sasaki[1],
Nobuhiro Kawatsuki[2], and Hiroshi Ono[1]
(1. Nagaoka Univ. of Tech., 2. Univ. of Hyogo)
E-mail: onoh@nagaokaut.ac.jp

我々の研究室では、配向膜に側鎖型の光架橋性高分子液晶（PCLC）を用いた効率的な液晶回折格子の形成手法を提案してきた[1,2]。本手法では、PCLC の熱処理後の配向方向が光配向時の露光量に依存する特性を利用し、2 枚の PCLC 膜から成る空セルに対して偏光紫外光を一度露光するのみで、90° Twisted Nematic (TN) 配向や 0° planar 配向を有する液晶回折格子を簡便に形成できる。この度報告する研究では、この 2 枚同時光配向法と Fig. 1 に示すガルバノ光学系を用いた偏光レーザー描画による光配向法を組み合わせて、Fig. 2(a)に示すような TN 及び planar 配向が周期的に混在した液晶回折格子を形成した。Fig. 2(b)に示す偏光顕微鏡画像では、格子ベクトル方向に暗視野と明視野が周期的に混在しており、Fig. 2(a)の配向分布が形成されていることが分かる。この液晶回折格子に対して波長 488, 532, 633 nm のレーザーを入射し、素子の温度制御を行うと、低分子液晶の複屈折を変化させることができるため、各波長の回折効率を制御することが可能である（Fig. 3）。さらに、本素子は偏光変換特性も有しており、光波のパラメータを複合的に制御可能な光学素子への応用が期待できる。

[1] M. Kuzuwata *et al.*, Opt. Lett. **37**, 1115 (2012).
[2] K. Kawai *et al.*, Appl. Opt. **54**, 6010 (2015).

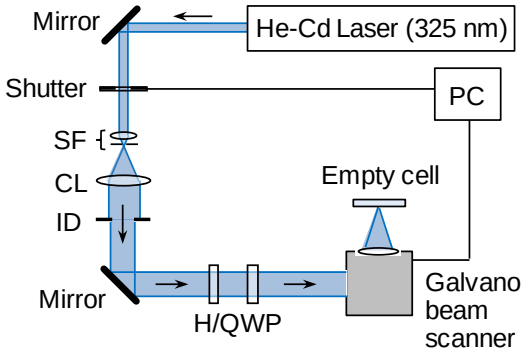

Fig. 1. Schematic illustration of optical system. SF, CL, ID, and H/QWP represent spatial filter, collimator lens, iris diaphragm, and half-/ quarter-wave plate, respectively.

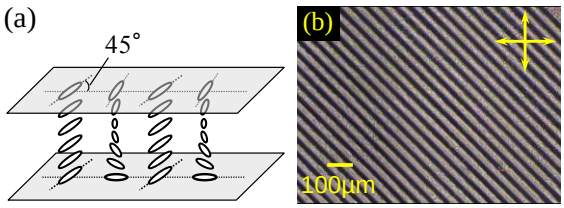

Fig. 2. (a) Schematic illustration and (b) photograph of the liquid crystal grating, in which 0° planar and 90° TN alignments are intermixed, observed by polarized optical microscopy.

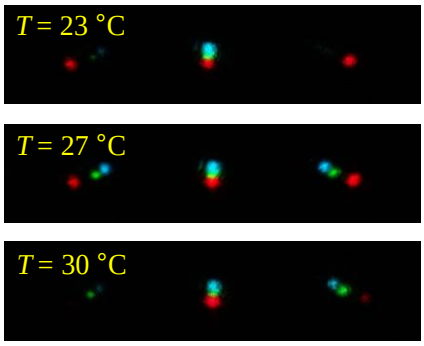

Fig. 3. Diffracted patterns from resultant liquid crystal grating. The wavelength of the probe lights were 488, 532, and 633 nm.

© 2016年 応用物理学会