17p-C7-7

高分子ーコレステリック液晶複合材料を用いた高速偏光回転素子

Polarization Rotator utilizing Polymer-Cholesteric Liquid Crystal Composite

阪大院工　○小橋 淳二，吉田 浩之，尾崎 雅則

Osaka Univ,　°Junji Kobashi, Hiroyuki Yoshida, Masanori Ozaki

E-mail: jkobashi@opal.eei.eng.osaka-u.ac.jp

1. 諸言

コレステリック液晶は液晶分子が秩序をもって層をなして配列し，層の間で分子長軸方向が互いにねじれているらせん構造を持つ．コレステリック液晶はらせん構造に由来する選択反射と旋光性の特徴を持つ．通常のコレステリック液晶は電界印加により不可逆の配向変化を生じるが，高分子ーコレステリック液晶複合材料は，重合反応により形成された高分子ネットワークにより安定化され，らせん構造を維持した状態で変調可能である．本研究では，コレステリック液晶のらせん構造を維持しつつらせん構造内部の液晶を制御することで液晶の平均屈折率を変化させ，旋光性を制御することにより偏光回転素子を作製した．

2. 実験

高分子ーコレステリック液晶の複合材料として，ネマティック液晶 MLC-2140 に，キラル剤 ZLI-4752 を 10 wt%，光重合性モノマーを 10 wt%，重合開始剤を 1 wt%の濃度で混合した．表面に水平配向剤をコートしラビング処理を施した厚さ 6 μm の ITO 付ガラスセルに複合材料を注入した．220 mW/cm^2 の強度の紫外光を照射し重合反応させ高分子ネットワークを形成した．作製した試料に直線偏光を入射し，1 kHz の矩形波を印加したときの透過スペクトルを測定し，偏光特性を評価した．

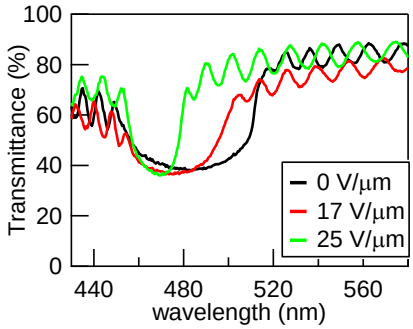


Fig 1. Transmission spectra with electric field

3. 結果及び考察

図 1 に作製した試料の透過スペクトルを示す．電界を印加することで選択反射バンドの長波長端が短波長側へとシフトした．選択反射バンドの長波長端はらせんピッチと液晶の異常光屈折率の積で与えられる．電界印加により液晶の配向が変化して異常光屈折率が減少した結果，短波長側へのシフトが生じたと考えられる．図 2 に 540 nm における透過率の検光子角度依存性を示す．電界無印加時にはコレステリック液晶の持つ旋光性により出射光の偏光方向は入射偏光から 45 度回転していた．電界印加により液晶の屈折率が変化し選択反射バンドが短波長側にシフトした結果，540 nm における旋光性が減少し，25 V/μm 印加時には出射光の偏光状態は入射光と同一偏光となった．

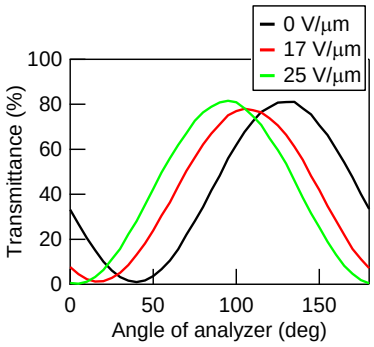


Fig 2. Polarization dependence of transmission spectra at 540 nm

謝辞: 本研究で用いた材料の一部は Merck 社から提供を受けた．本研究は JSPS 科研費 25630125 の助成を受けて行われた．

© 2014 年　応用物理学会