

# ポリマーフィラメント格子を配置した液晶セルの過渡応答特性

## Transient Response Characteristics of LCDs within a Grid Structure of Polymer Filaments

○渡辺 大貴, 工藤 幸寛, 高橋 泰樹 (工学院大)

○Hiroki Watanabe, Yukihiro Kudoh, Taiju Takahashi (Kogakuin Univ.)

E-mail: cm15032@ns.kogakuin.ac.jp

### 1. はじめに

電子ブックリーダーやスマートフォンなどのバッテリーによる駆動時間を長くするためにディスプレイデバイスには更なる低消費電力化が求められる。その解決策の1つとして、表示メモリー性を有する双安定型 LCD が注目されている。

我々は、セルのバルク中にポリマーフィラメント (PF) を格子状に配置し、基板界面の配向規制力による二次元的な配向制御ではなく、バルク中におよぶ三次元的な配向制御でバルク双安定を実現する研究を行っている。本研究は、セル内にこの PF 格子を配置することで液晶の応答速度に及ぼす影響について報告する。

### 2. 実験方法及び評価方法

我々は、メモリー性を有する双安定を実現する手法として S90° - AS270° 間の遷移を用いるモードを考えているが、ここでは、PF 格子が応答速度に及ぼす影響のみを調査するため、ノーマリーホワイトの一般的な 90° ねじれ配向液晶セルを用いた。また、PF の材料、間隔は双安定型セルを作製する際と同等の条件で試料セルを作製した。

洗浄した透明電極 (ITO) 付きガラス基板に水平配向材をスピニング法により塗布し、焼成、除冷後、ラビング処理を施した。その基板に静電紡糸法<sup>[1,2]</sup>を用いて PF をラビング方向と同じ方向に堆積させた。紡糸した PF が直交するように 2 枚のセルを貼り合せ格子状になるようにした。そのセルにネマティック液晶 ZLI-2293 [Merck] を等方相で注入を行った。セル厚は 5  $\mu\text{m}$  になるようにした。試料セルに電圧 0 ~ 4 V の矩形波 1kHz を印加した時の電圧対透過率特性を測定した。また、先述した各電圧から 0 V への過渡応答特性 ( $\tau_{\text{OFF}}$ ) を同一のセル内で PF 格子が構成されている領域とされていない領域について測定した。

### 3. 実験結果および考察

Fig.1 に PF 格子が構成されている領域とされていない領域の電圧対透過率特性を示す。PF 格子の有無による特性の違い殆ど観測されなかった。また、PF 格子が形成されている領

域においてもこの特性にヒステリシスは見られなかった。偏光顕微鏡で観察すると、PF のごく近傍では PF のない領域では暗状態を取る 4 V の電圧印加した場合でも PF の配向規制力が強く僅かな光漏れが見られるものの、静特性には大きな影響がないことが確認された。

Fig.2 に各電圧から 0 V の応答時間 ( $\tau_{\text{OFF}}$ ) を示す。PF 格子がある領域と PF がない領域ではほとんど応答速度に違いは殆ど観測されなかったものの、僅かに PF がある領域の方が  $\tau_{\text{OFF}}$  が短い傾向が見られた。本研究での PF 同士の間隔は 120  $\mu\text{m}$  程度と広いため応答速度には影響がなかったと考えられる。

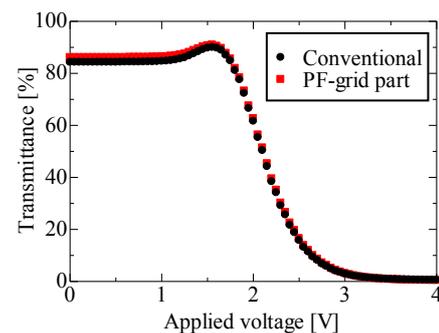


Fig. 1 T - V characteristics (static characteristics)

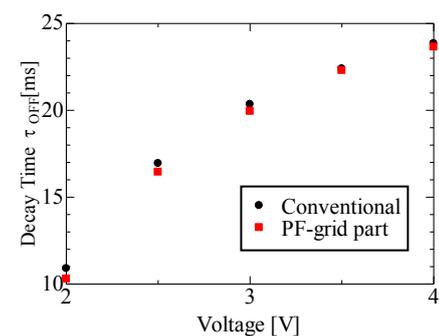


Fig. 2 Decay time characteristics (dynamic characteristics)

### 4. 結論

PF 格子が液晶の応答速度に及ぼす影響がないことを確認した。したがって、PF 格子を用いて双安定を実現する手法において過渡応答特性に与える問題はないと考えられる。

#### 参考文献

- [1] C. J. Buchko, L. C. Chen, Y. Shen, and D. C. Martin: Polymer 40 [26] (1999) 7397.
- [2] M. Bognitzki et al; Adv. Mater. 13, 70 (2001).