

液晶マイクロレンズに形成したポストスペーサ周辺の基板配向

LC Alignment States around Post Spacers Formed in a Liquid Crystal Microlens Cell

秋田産技センター ◯梁瀬 智, 王 濱, 内田 勝

Akita Industrial Technology Center

◯Satoshi Yanase, Bin Wang and Masaru Uchida

E-mail: yanase@ait.pref.akita.jp

【はじめに】液晶マイクロレンズは機械的な駆動部を持たない微小な焦点可変レンズであり、電極パターン形成のみで大面積へのアレイ化が容易に実現できる¹⁾。我々は照明光の配光特性を可変制御するデバイスに液晶マイクロレンズアレイ（以下、LC-MLA）を用いた検討を行っているが^{2,3)}、今回は比較的厚いセルギャップを持つLC-MLAを大面積で保持・形成する技術として透明厚膜レジストによるポストスペーサの形成を試みた。またこのポストのラビング配向処理への影響についてもLC-MLAセルを作製して観察を行ったので報告する。

【試作と評価結果】最初にポストスペーサの形成検討とラビング耐性を調べるため、ITO基板上に透明厚膜レジスト（日本化薬:SU-8）を膜厚が $30\ \mu\text{m}$ になるようにスピコート成膜して $20\sim 50\ \mu\text{m}$ 径のポストを $1.4\ \text{mm}$ ピッチでフォトリソ形成した。その後、水平配向用PI（日産化学:SE-130）を塗布、焼成してからラビング処理を行った。円柱状ポストのアスペクト比（径：高さ） $0.6\sim 1.5$ であり、ラビング処理での脱落や倒れの発生を懸念したが、ラビング処理前後の観察でポスト形状や配置に変化は見られなかった。またポスト周辺の配向状態を確認するためにホモジニアスセルを作製して偏光顕微鏡で観察した。Fig. 1に示す様にポストスペーサの周辺およびラビング方向側に光漏れが確認された。これらはラビング処理と異なる状態の配向領域である。特にポストの右側に線状に伸びる箇所は目視で $200\ \mu\text{m}$ 以上の長さが確認され、ラビングバフとの接触状態が不安定であったと想像される。

次にFig. 2に示す構成でポストスペーサ付きのLC-MLAセルを作製した。両面にITOが成膜されたガラス基板を用い、片面に $300\ \mu\text{m}$ 径の円形パターンを $350\ \mu\text{m}$ ピッチの六方格子状に配列形成し、絶縁層（ SiO_2 ）と高抵抗層（ $\text{ZnO-Cu}_2\text{O}$ ）を積層成膜してパターン電極基板として用いた。この基板に保護層（ SiO_2 ）を形成してからポストスペーサアレイを形成し、対向電極の平板ITO基板と組み合わせて液晶（メルク：ML-6080）を注入してセルとした。干渉縞パターンの観察を行ったところ、ポストの有無によらずほとんど同様の干渉縞が確認された（Fig. 3）、Fig. 1の配向が不安定な領域に一致する方向にわずかな干渉縞の歪みが観察されたが、レンズ特性への影響は小さかった。

【まとめ】厚膜レジストを用いて形成したポストスペーサはラビング処理に対応できることが確認できた。またLC-MLAではポスト周辺にわずかに配向乱れが生じたがレンズ特性への影響は小さく、電極パターン配置とラビング方向を選ぶことで影響を低減できると思われる。

謝辞：本研究の一部はJSPS科研費24560058の助成を受けて行われた。

文献

- 1) S. Masuda, S. Fujioka, M. Honma, T. Nose and S. Sato: Jpn. J. Appl. Phys., **35**, 4668 (1996).
- 2) 梁瀬, 内田, 葉, 王, 高橋, 佐藤: 第73回応用物理学会学術講演会予稿集, 13p-F3-6 (2013).
- 3) 梁瀬, 内田, 葉, 王: 第74回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 18p-P1-3 (2014).

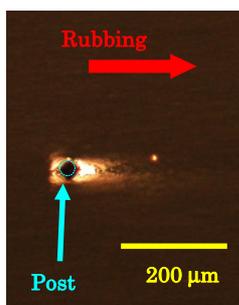


Fig. 1 Observation of LC alignment around a post spacer.

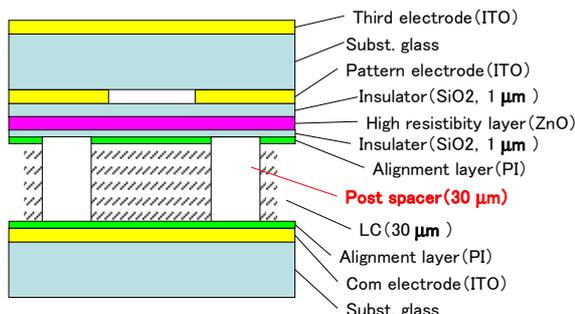


Fig. 2 Structure of the LC-MLA cell with post spacer array.

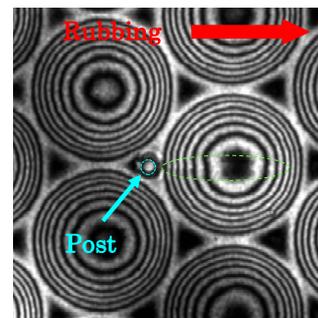


Fig. 3 Fringe patterns of the LC-MLA with the post spacers.