

UV 경화성 단분자를 이용한 광학 보상 퍼짐 셀의 전기적 특성 향상 연구

권동원, 전은정, 임영진, 이명훈, 이승희*
 전북대학교, 고분자 나노 공학과*

Abstract : We have studied the optically compensated splay (OCS) mode using reactive mesogen (RM) monomer to reduce critical voltage, setting voltage and phase transition time from initial bend to splay state. Through the polymerization of UV curable RM monomer, the high pretilt angle from vertical alignment was formed at the surfaces. In this way, orientation of the LC with OCS mode can be achieved without setting voltage and improved electric characteristic.

Key Words : Optically Compensated Splay, UV-curable Monomer, Reactive Mesogen, Electric Characteristic

1. 서론

최근 액정 디스플레이에 있어서 가장 중요시 되는 부분은 시야각과 응답 시간 특성의 개선이다. 시야각 개선을 위해 Fringe-Field Switching (FFS) [1] 등 여러 모드들이 개발되었고, 특히 광시야각 뿐만 아니라 고속 응답 특성을 가지는 Optically Compensated Bend (OCB) [2]와 Optically Compensated Splay (OCS) [3] 모드가 개발 되었다. 이 중 OCS 모드는 초기 굽힘 (bend) 상태로 있다가 임계전압을 인가하면 액정은 상전이가 발생하여 퍼짐 (splay) 상태가 되는데 이 때 고전압과 느린 상전이 시간을 갖는다. 본 논문에서는 UV 경화성 단분자를 첨가한 액정 셀에 전압을 인가하여 splay 상태를 만들어 놓고 UV를 조사해 고 선경사각을 갖게 하여 bend에서 splay로의 빠른 상전이 특성을 갖는 OCS셀의 전기적 특성 향상에 대해 연구하였다.

2. 실험

실험을 위해 사용한 액정은 $\Delta n=0.077$, $\Delta \epsilon=-40$ 이고 이 액정에 RM (RM 257)을 0.2~0.4wt%로, 광개시제 (Irgacure 651)를 RM 대비 1wt%로 혼합하였다. 실험에 사용된 셀의 셀 갭은 $4.8\mu\text{m}$ 이며, 셀의 상하판은 모두 ITO로 코팅되어 있는 유리 기판이고, 러빙은 상하판 모두 평행하게 같은 방향으로 하였다. 그림 1과 같이 제작한 셀에 5V의 전압을 인가하면서 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 의 UV를 10분 동안 조사하여 전압 제거 후에도 높은 선경사각을 갖게 하였다.

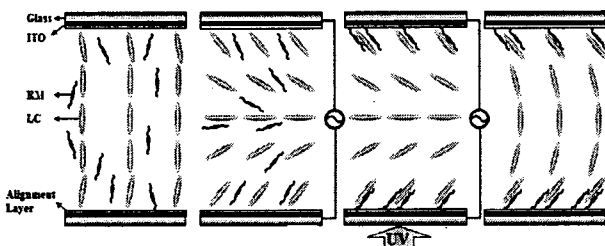


그림 1. RM 단분자에 의한 선경사각 형성 과정

3. 결과 및 검토

그림 2는 각각의 RM 농도에 따른 OCS 셀에 10V를 인가한 후 0V로 인가전압을 낮추면서 측정한 커패시턴스 값이다. RM을 넣지 않은 셀의 경우 3.5V에서부터 갑자기 커패시턴스 값이 떨어짐을 볼 수 있다. RM을 첨가한 정도가 높아질수록 갑자기 커패시턴스가 떨어지는 전압 값이 작아지

다가 RM 농도가 0.4wt%에서 그 경향성이 사라짐을 확인할 수 있다. 이는 OCS셀에 고 전압 인가 시 나타나는 splay 상태가 인가전압 감소에 따라 twist로 상전이가 일어나는데 반해 RM으로 고 선경사각을 생성한 후 twist로의 상전이가 일어나지 않고 바로 bend로 변하여 보다 안정한 상전이가 일어났기 때문이다.

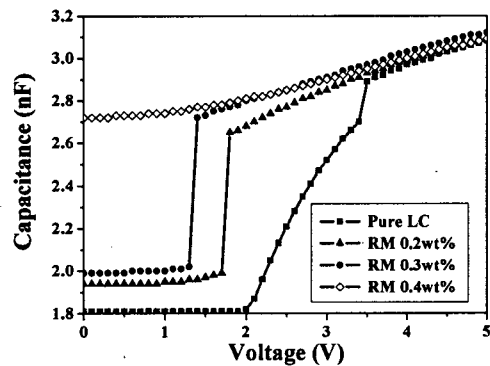


그림 2. RM의 농도에 따라 측정한 V-C 커브.

4. 결론

본 연구에서는 RM을 이용하여 OCS 모드의 초기 선경사각 제어를 통한 전기적 특성의 향상에 대한 실험을 하였다. 전압강하에 따른 커패시턴스 측정 결과, OCS셀에 RM을 이용하여 표면에 고 선경사각을 형성시킨 경우 그렇지 않은 경우 보다 빠르고 안정한 상전이가 일어나고 전기적인 특성이 향상됨을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고 문헌

- [1] S. H. Lee, S. L. Lee, and H. Y. Kim, Appl. Phys. Lett., 73, p. 2881, 1998.
- [2] S. H. Lee, S. H. Hong, J. D. Noh, H. Y. Kim, and D. S. Seo, Jap. J. Appl. Phys., 40, p. 389, 2001.
- [3] S. H. Lee, S. J. Kim, J. C. Kim, Appl. Phys. Lett., 84(9), p. 1465, 2004.