

전극구조 개선을 통한 PVA 셀의 광학특성 향상방안

Improvement of optical properties in patterned vertical alignment mode with modified electrodes structure

김혜영, 김우일, 김대현, 권동원, 임세현, 이승희\*, 정연학\*, 류재진\*, 김경현\*

Hye Young Gim, Woo Il Kim, Dae Hyun Kim, Dong Won Kwon, Seung Hee Lee, Yeon Hak Jeong\*, Jae Jin Ryu\*,

Kyeong Hyeon Kim\*

전북대학교, \*삼성전자LCD

Chonbuk National University, \*LCD business of Samsung Electronics Cooperation

**Abstract :** The Patterned vertical alignment (PVA) mode has many advantages such as perfect dark state at the normal direction and wide viewing angle. However, PVA mode needs additional process to pattern electrodes of both substrates and complicated assembly process. Moreover, this mode shows slow response time. To overcome these problems, we use plane shape ITO on top substrate instead of patterned electrode and form proper tilt angle of LC director on the surface while maintaining these original merits. Consequently, we achieve fast response time and improve transmittance.

**Key Words :** PVA, Pretilt angle, response time, transmittance

1. 서 론

LCD에서는 다양한 모드들이 적용되고 있다. 그중 수직배향 모드인 PVA 모드는 광 시야각과 정면에서의 높은 명암대비율 등의 장점이 있지만, 상 하판에 전극을 패턴 해야 하는 추가 공정과, 상 하판을 정교하게 합착하는 공정이 필수적이다. 따라서 이러한 복잡한 제조공정을 단순화 하고 응답속도를 개선하기 위하여 상판의 공통전극을 패턴하지 않고 하부기판의 픽셀전극만을 패턴하고, 초기 액정에 선경사각을 부여하여 응답시간과 투과율을 향상시키는 방법을 제안한다.

2. 결과 및 토의

본 연구는 3D 시뮬레이션(Techwiz LCD, Sanayi System Co.)을 통해 진행되었으며 유전을 이방성이 음인 액정을 사용하였다. 전극의 크기는 가로 88um, 세로 268um 이며, 상판은 패턴을 하지 않은 plane ITO를 사용하였고 하판은 Fish bone 모양으로 패턴 된 전극을 사용하였다. 초기 액정의 선경사각 유무에 따라 2가지 Case를 가지고 실험을 진행하였다. Case 1 에서는 선경사각이 부여되지 않은 수직배향, Case 2 에는 적절한 선경사각을 부여하였다. 투과율과 응답속도 면에서, 선경사각을 부여한 Case 2가 Case 1에 비해 향상된 것을 확인할 수 있었는데 이는 액정 방향자에 선경사각이 부여된 경우, 액정의 거동이 서로 다른 4방향으로 결정되어 있기 때문에 응답속도가 향상될 수 있었으며, 액정 방향자들이 편광판의 흡수축에 대해서 45, 135, 225, 315도 방향으로 더 많이 누워있기 때문에 투과율이 향상되는 결과를 얻을 수 있었다. 하지만 전극 구조상 전극중앙 부분에서의 액정간 충돌로 인한 투과율 손실이 크기 때문에 이를 최소화하기 위한 새로운 전극구조를 제안했다. 새로운 전극 구조에서도 액정 방향자는 서로 다른 4방향으로 누워 광 시야각을 형성하고 있으며 기존의 구조에 비해 도메인간 투과율 손실이 상대적으로 적기 때문에 투과율을 향상 시킬 수 있었다. 결과적으로, Case 2와 Case 3의 응답속도는 비슷하였으나, 투과율은 Case 2에서는 0.30577, Case 3에서는 0.35389로 Case 2에 비해 Case 3에서 더 향상된 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서 제안한 새로운 전극 구조를 사용한 PVA 모드는 상판을 패턴하지 않음으로써 제조공정을 단순화 시키고 투과율과 응답속도를 향상 시킬 수 있었다. 이러한 결과는 기존의 PVA모드에 비하여 투과율과 응답속도의 향상을 확인할 수 있었다.

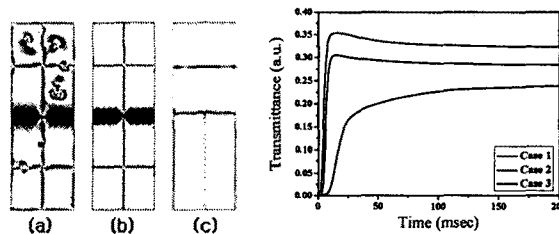


그림 1. Tmax 에서의 투과율 사진 및 그래프 비교 (a) Case 1 (b) Case 2 (c) Case 3

감사의 글

본 연구는 삼성전자 LCD의 연구비 지원에 의한 것입니다.

참고 문헌

- [1] K. H. Kim, K. H. Lee, S. B. Park, J. K. Song, S. N. Kim and J. H. Souk, Asia Display 98, p. 383, 1998.
- [2] K. Hanaoka, Y. Nakanishi, Y. Inoue, S. Tanuma, Y. Koike, SID Symp. Digest, p. 1200, 2004.
- [3] S. H. Lee, S. M. Kim and S.-T. Wu, J. of SID, p. 551, 2009.

\* 교신저자) 이승희, e-amil: lsh@chonbuk.ac.kr, Tel: 063-270-2343  
주소: 전주시 덕진구 덕진동 1 가 664-14 전북대학교 고분자.나노공학