

시야각 조절이 가능한 고개구율 액정 디스플레이 연구

Study on Viewing angle controllable Liquid Crystal Display with High Aperture Ratio

신석재**, 허정화*, 임영진**, 이승희*

Suck Jae Shin, Young Jin Lim, Jung Hwa Her, Seung Hee Lee

전북대학교 BIN융합공학과, 고분자·나노공학과

Chonbuk National University, BIN Fusion Technology Dep., Polymer Nano Science Technology Dep.

Abstract : We proposed viewing angle switchable liquid crystal display(LCD) associated with fringe-field switching (FFS) mode with high aperture ratio characteristic. In the device, single pixel is separated into two regions, named as main pixel for displaying images and sub pixel for viewing angle control. In sub pixel region, add the common electrode on the top substrate and the initial alignment of liquid crystal is Hybrid Alignment Nematic (HAN) state. In conclusion, we suggested that the device has high aperture ratio characteristic because the LC directors are rotated in which viewing angle control region are generated fringe electric field.

Key Words : Viewing angle switching, Fringe Field switching (FFS), Hybrid Alignment Nematic (HAN)

1. 서 론

최근 다양한 공공장소에서 사용되어 지고 있는 휴대용 액정 디스플레이의 사용이 증가함에 따라 사생활 침해의 문제점이 대두 되고 있다. 이에 기존의 광시야각 특성을 갖는 액정 디스플레이에 협시야각 특성을 추가하여, 사용자의 기호에 따라 시야각을 조절할 수 있는 액정 디스플레이에 대한 연구가 개발되고 있다. 현재 시야각 스위칭 디바이스에 적용되는 화소 분할방법[1]은 보조 화소에서 정면투과율이 발생하지 않아 개구율 측면에서 불리한 점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 고개구율 특성을 갖는 시야각 스위칭이 가능한 액정 디바이스를 제안 하였다.

2. 결과 및 토의

그림1은 제안된 화소구조로서 메인 이미지를 표현하는 주 화소영역과 시야각을 조절하기 위한 보조화소 영역으로 나누어져 있다. 이때 하부 기판에는 광시야각 특성을 갖는 Fringe Field Switching (FFS) 모드[2]를 전 영역에 적용시키고 보조화소 영역에만 상부기판에 평면형태의 공통전극을 위치시켰다. 초기 액정배향은 유전율 이방성이 음인 액정을 사용하여 주 화소영역에는 수평배향하고 보조 화소영역에는 하이브리드 배향하였다. 따라서 보조화소 영역에 전압을 인가하기 전에는 보조 화소영역의 액정이 초기 하이브리드 배향되어 있기 때문에 협시야각 특성을 나타내는 반면, 보조화소 영역에 위치한 상부기판에 전압을 걸어주면 수직전기장이 형성되어 액정이 기판에 수평으로 놓고 하부 기판의 Fringe Field에 의해서 액정이 회전됨으로써 정면에서 투과율이 발생하여 고개구율, 광시야각 특성을 얻을 수 있었다. 결과적으로 어둡상태의 빛샘을 살펴보면 광시야각 모드의 최대 빛샘의 70%인 영역은 시야각 약50도 이상에서 나타났던 것에 비해 협시야각 모드에서는 이에 해당하는 빛샘이 시야각 약 15도 이상에서 나타나는 것을 확인할 수 있다. 여기서 광시야각 모드에서의 빛샘은 편광판 투과축의 45도 방향에서의 적은 영역에서 빛샘이 발생하며, 협시야각 모드에서의 빛샘은 액정이 틸트 됨에 따라 러빙방향의 좌우에서 액정의 위상 지연 값이 달라짐으로써 빛샘이 발생한다. 따라서 본 연구는 고개구율 특성을 갖는 시야각 스위칭이 가능한 액정디스플레이를 제안할 수 있었다.

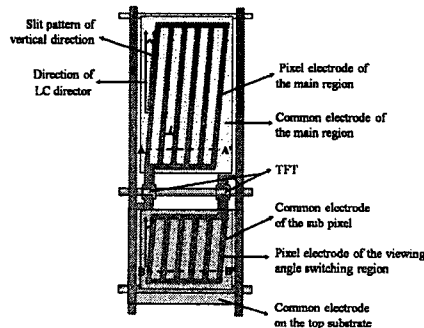


그림1: 제안된 FFS모드를 이용한 시야각조절 액정 디스플레이의 평면도.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 WCU사업의 지원을 받음 (R31-2008-000-20029-0).

참고 문헌

- [1] Y. J. Lim, E. J. Jun, M. H. CHin, S. H. Ji, G. D. Lee and S. H. Lee, J. Phys. D: Appl. Phys. (2008)
- [2] S. H. Lee, S. L. Lee and H. Y. Kim, Appl. Phys. Lett., 73, 2881 (1998).

† 교신저자) 이승희, e-amil: lsh1@chonbuk.ac.kr , Tel: 063-270-2343

주소: 전북 전주시 덕진구 덕진동 전북대학교 공과대학 9호관 715호 고분자·나노공학과