

전 시야각영역에서 시야각 조절이 가능한 액정 디스플레이

허정화, 김진호, 임영진, 박경호¹, 이정호¹, 김병구¹, 이승희

전북대학교 고분자·나노공학과, ¹Mobile Product Development Department, LG Display Co.

Abstract : Viewing angle controllable liquid crystal display (LCD) associated with fringe-field switching (FFS) mode with high image quality is proposed. In the device, one pixel is composed of main and sub pixels, in which adjacent sub pixel is patterned with pixel electrodes direction orthogonal to the adjacent one. In this way, light leakage can be generated in the all viewing angle directions except the normal direction, realizing view angle controllable LCD in both horizontal and vertical directions.

Key Words : view angle controllable LCD, fringe-field switching (FFS) mode, horizontal and vertical directions

1. 서론

최근, 휴대용 액정 디스플레이의 사용이 증가함에 따라 생활 정보가 누출되고 보호되지 못하는 새로운 문제점이 대두 되었다. 이에 기존의 광 시야각 특성을 갖는 액정 디스플레이에 협 시야각 특성을 추가하여, 사용자의 기호에 따라 시야각을 조절이 가능한 액정 디스플레이[1,2]에 대한 연구 및 개발이 이루어지고 있다. 본 논문에서는 FFS 모드[3]에서 새로운 전극 구조를 이용하여 전 시야각영역에서 시야각 조절이 가능한 액정 디스플레이를 제안하였다.

2. 셀 구조 및 동작원리

그림 1은 본 논문에서 제안한 전 시야각영역에서 시야각조절이 가능한 시야각 스위칭 액정 디스플레이의 평면도로서 R(레드), G(그린), B(블루)의 컬러필터가 코팅된 3개의 메인 화소와 컬러필터를 코팅하지 않은 W(화이트)의 시야각을 조절하기 위한 보조화소로 구성되어 있다. 여기서 인접한 두 보조화소 픽셀전극을 서로 수직하게 패턴하였다. 초기 액정 배열은 광 배향법을 사용하여 전체적으로는 상하방향으로 배열하고, 인접한 보조화소 중에서 세로방향으로 패턴된 보조화소부분에만 액정을 좌우방향으로 배열시킨다. 이때 인가된 프리징 전기장에 의해 메인화소는 정보를 구현하며, 보조화소에는 액정의 틸트에 의해 발생된 빛샘으로 시야각 스위칭 한다.

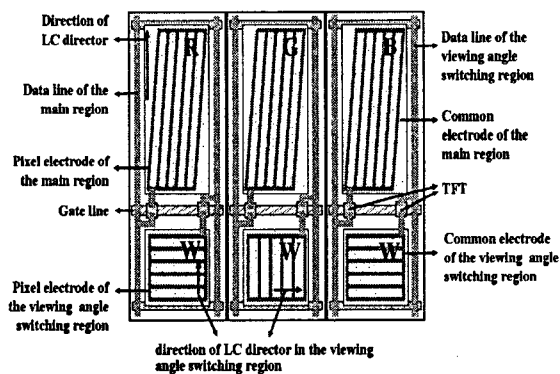


그림 1. 상하좌우 방향에서 시야각 조절이 가능한 화소구조.

3. 결과 및 검토

그림 2는 광 시야각 모드와 협 시야각 모드에서 어둡상태의 등 휘도를 나타낸 시뮬레이션 결과이다. 빛샘의 수치는

광 시야각 모드의 최대 빛샘을 기준으로 70%, 50%, 30%의 빛샘이 발생하는 영역을 나타내며, 광 시야각 모드와 협 시야각 모드의 최대 빛샘은 각각 1.87%, 11.7%이다. 그림 2(a) 광 시야각 모드에서는 수직, 수평방향에서 빛샘이 발생하지 않는 반면에 그림 2(b)의 협 시야각 모드에서는 정면을 제외한 모든 시야각 방향에서 빛샘이 발생하는 것을 볼 수 있다.

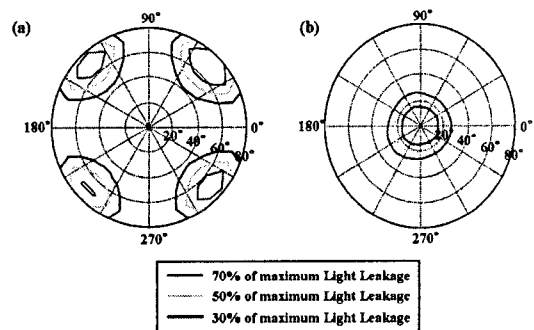


그림 2. 어둡상태에서 계산된 등 휘도 곡선: (a) 광 시야각 모드 (b) 협 시야각 모드

4. 결론

본 연구에서, FFS 모드를 이용하여 전 시야각영역에서 시야각 조절이 가능한 액정 디스플레이를 제안하였다. 전 시야각영역에서 시야각을 조절하기 위해서 인접한 두 보조화소 전극을 서로 수직하게 패턴하였다. 그 결과 정면을 제외한 모든 시야각 방향에서 빛샘이 발생하여 전 시야각영역에서 시야각을 조절 할 수 있는 것을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 LG 디스플레이의 지원으로 수행한 연구결과입니다.

참고 문헌

[1] W. I. Kim, E. J. Jeon, S. S. Kim, M. H. Chin, Y. J. Lim, K-U. Jeong and S. H. Lee. SID Symposium Digest, Vol. 15, p. 1601-1603, 2009.
 [2] E. Jeong, Y. J. Lim, M. H. Chin, J. H. Lee, S. H. Ji, G-D Lee, K. H. Park, H. C. Choi and B. C. Ahn. Appl. Phys. Lett 92, 261102, 2008.
 [3] S. H. Lee, S. L. Lee, and H. Y. Kim. Appl. Phys. Lett 73, 2881, 1998.