

단일 구동 반투과형 In-Plane-Switching 액정표시소자를 위한 전극 구조의 최적화

Optimization of Electrode Structure for Single Gamma Curve in a Transflective IPS LCD

박경호, 이각석, 김재창, 윤태훈

부산대학교

khopark@pusan.ac.kr

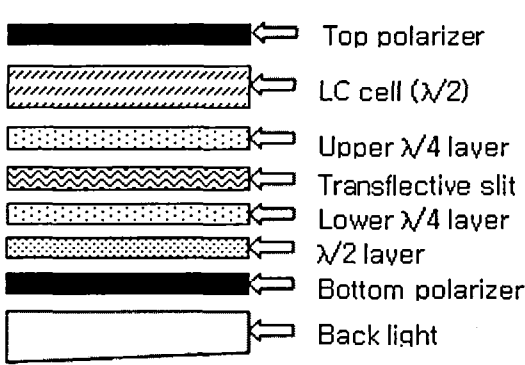
반투과형 액정모드는 반사부와 투과부의 두 부분으로 나누어 지는데, 투과부의 위상지연 값이 반사부보다 2배가 크다. 투과부의 경우 반파장의 위상지연이 필요하고, 반사부의 경우 1/4파장의 위상지연이 필요하다. 이러한 위상 차는 반투과형 액정표시소자에 2개의 구동회로를 요구한다. 이러한 점을 보완하기 위한 몇 가지 연구 결과가 보고 되었지만, 이러한 방법은 복잡한 셀 구조를 가지고 있거나 개구율의 저하를 초래하여 표시소자의 성능을 떨어뜨린다.[1-3]

본 논문에서는 반투과형 IPS 액정표시소자를 위한 전극을 최적화한다. 광학구조와 기본적인 전극 구조는 zigzag 전극 구조를 사용한 반투과형IPS 액정표시소자의 구조를 기초로 한다.[4-5] 그림 1은 본 논문에서 사용될 반투과형 IPS 액정표시소자의 구조와 광학 조건을 나타낸다. IPS 액정표시소자의 문턱전압(V_{th})과 포화전압(V_{sat})은 식 (1)과 같이 전극 사이의 간격(d)와 전극과 액정 분자의 각(θ)에의 함수 임으로 그림 2에서의 투과부와 반사부의 전극 구조를 설계함으로 단일구동을 실현할 수 있다.

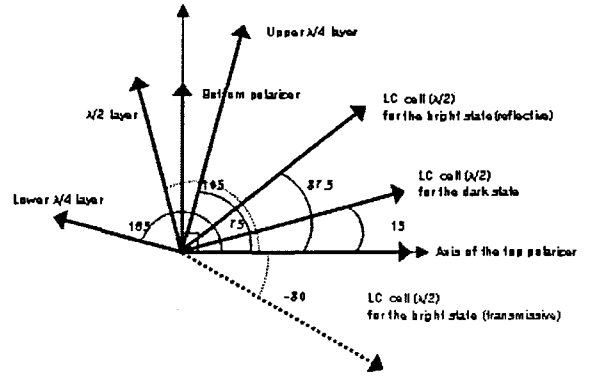
$$V_{th}, V_{sat} = f(\theta, d) \quad (1)$$

(d : width, between electrodes, θ ; angle between LC and electrode)

전극의 최적화를 위한 액정분자의 profile은 LCDMASTER(Shintech LTD.)를 이용하여 계산하였고, 계산에 사용된 파라미터는 다음과 같다. 액정은 ZLI-4119($\Delta n=0.0603$)을 사용하였고, 셀갭은 상용 IPS 액정표시소자를 고려하여 4.5um로 수행하였다. 전압에 따른 반사율과 투과율을 계산하였는데, 전압은 0.5V 간격으로 전극 사이의 간격과 전극과 액정 사이의 각은 5°씩 변화시키면서 계산하여 최적화하였다. 그림 3은 반사부의 투과부의 전압에 따른 최적화된 투과율/반사율을 나타내는데, 두 개의 곡선이 동일한 특성을 보임으로 특별한 구조와 추가 부품이 없이 단일구동 반투과형 액정모드를 실현하였다.



(a)



(b)

그림 1. 반투과형 IPS의 구조 (a) 광학구성 (b) 광학조건

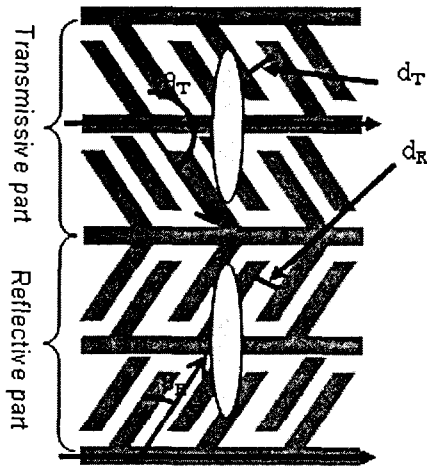


그림 2. 단일구동을 위한 전극 구조

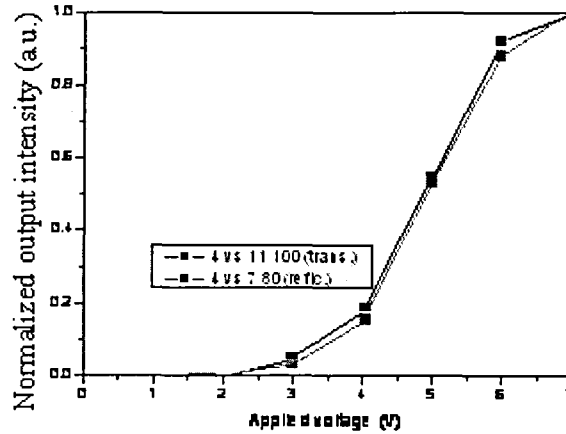


그림 3. 최적화된 전극구조를 사용한 V-T curve

감사의 글: This work was supported by LG. Philips LCD.

참고문헌

[1] M. Kubo, S. Fujioka, T. Ochi, and Y. Narutaki, Proc. IDW '99, p.183, 1999.
 [2] H. I. Baek, Y. B. Kim, K. S. Ha, D. G. Kim, and S. B. Kwon, Proc. IDW '00, p. 41, 2000.
 [3] S. G. Kang, S. H. Kim, S. C. Song, W. S. Park, C. Yi, C. W. Kim, and K. H. Chung, SID '04 Dig., p. 31, 2004.
 [4] K. H. Park, J. C. Kim, and T.-H. Yoon, Jpn. J. Appl. Phys. vol. 11, p. 7536, 2004.
 [5] K. H. Park, Y. J. Ko, J. C. Kim, and T.-H. Yoon, Proc. IDW '04, p. 163, 2004.

