

LCD용 시야각 보상필름의 편광 특성 측정

Characterization of Compensation Film for LCD

by Polarization Measurement

강재경, 황효창, 권진혁

영남대학교 물리학과

puppy@physics.yeungnam.ac.kr

기존의 CRT(cathode-ray tube)를 사용한 TV, 모니터와 같은 디스플레이는 부피가 커서 공간을 많이 차지하고 휴대품으로는 거의 사용이 불가능하였다. 그러나, 평판 디스플레이의 하나인 LCD(liquid crystal display)는 소비 전력이 작고 부피가 작아서 게임기, Note-book PC와 같은 휴대용으로는 물론 PC용 모니터와 같은 사무용 디스플레이, TV와 같은 가정용 디스플레이를 대체해 나가고 있다.

LCD의 여러 모드중에서 TFT(thin film transistor) TN(twisted nematic)-LCD는 우수한 성능 때문에 현재 디스플레이에서 많이 채택되고 있다. 그러나 TN-LCD의 단점으로는 시야각이 좁다는 것이다. 이러한 LCD의 시야각 특성을 개선시키기 위해서 많은 방법들이 제안되었다. LCD의 액정셀 내부에서 화소를 분할하여 배향을 제어하는 멀티도메인 방법, IPS(in-plane switching) 모드, 음의 복굴절 필름을 사용하는 방법, 위상보상필름 사용법, 전압을 제어하는 방법 등이 알려져 있다.⁽¹⁾ 이중 위상보상필름을 사용하는 방법은 기존의 LCD 제조공정에 변화를 주지 않아도 된다는 이점이 있다. 이 방법은 액정막의 앞, 뒤에 위상보상필름을 두어 시야각을 넓히게 된다.⁽²⁾

본 연구에서는 633nm의 파장을 가지는 He-Ne 레이저를 사용하여 위상차를 이용한 TFT-LCD용 시야각 보상필름의 특성을 조사하였다.

그림 1은 측정의 자동화를 위한 장치도이다. Step motor와 Controller를 이용하여 Glan-Thompson 편광기(polarizer)와 검광기(analyzer)를 회전시켜 실험하였다. 또한 편광각을 변화시키면서 위상보상필름의 시야각(viewing angle)에 따른 강도의 변화를 측정하였다. 검출된 투과광의 강도비를 이용하여 위상 지연(phase retardation)을 계산하고, 보상필름의 복굴절을 구하였다.

그림 2는 수직(a), 수평(b)으로 입사하는 편광광에 대하여 검광기는 편광기에 대해 수직으로 두고 시야각(viewing angle)에 따른 투과광의 강도(intensity)를 측정한 결과이다. c는 보상필름(compensation film), p는 편광필름(polarization film), cp는 위상보상필름(phase compensation film set including the polarization and the compensation film)이다.

$I_{\perp} / I_{\parallel}$ 비 측정에 의해서 위상지연 δ 를 구할수 있다.⁽³⁾

$$|\delta| = 2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{I_{\perp}}{I_{\parallel}}} \quad (1)$$

[참고문헌]

1. Hiroyuki Mori, Yoji Itoh, Yosuke Nishiura, Taku Nakamura and Yukio Shinagawa, "Performance of a Novel Optical Compensation Film Based on Negative Birefringence of

- Discotic Compound for Wide-Viewing-Angle Twisted-Nematic Liquid-Crystal Displays”, Jpn. J. Appl. Phys., **36**, 143-147 (1997)
2. T.Toyooka, E.Yoda, Y.Kobori, T.Yamanashi and H.Itoh, "Optical Design for Wide-Viewing-Angle TN-LCD with Hybrid Aligned Nematic Compensation Films", SID '98 Dig., 698-701 (1998)
 3. Shin-Tson Wu, Uzi Efron and Laverne D.Hess, "Birefringence measurements of liquid crystals", Appl. Opt., **23**, 3911-3915 (1984)

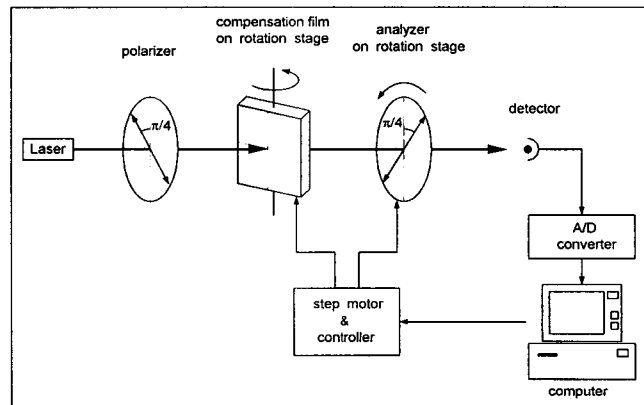


그림 1. 측정 시스템 장치도

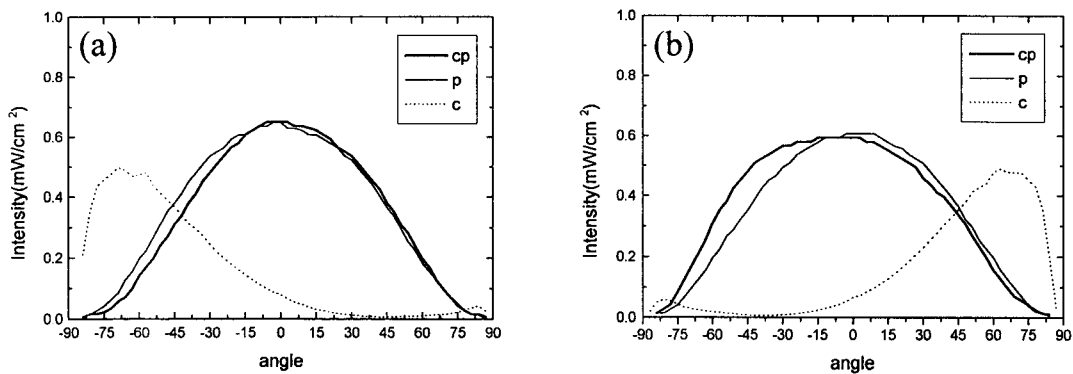


그림 2. 입사광이 수직(a), 수평(b) 편광광일때의 시야각(viewing angle)에 따른 투과광의 강도 변화.
 c : compensation film, p : polarization film,
 cp : phase compensation film set including the polarization and the compensation film.