

# 고분자 벽이 형성된 강유전성 액정 시편에서 고분자 벽의 형성 상태와 충격 안정성의 연관성 연구

## Study of the relation between the polymer wall density and the mechanical stability of the ferroelectric liquid crystal

최민기, 이지훈, 임동건, 박서규\*, 권순범\*\*

고려대학교 물리학과, \*NDis Corp., \*\*호서대학교 디지털 디스플레이공학과

tongklim@korea.ac.kr

LCD(Liquid Crystal Display)는 1990년대 이후 많은 발전을 거듭하여 현재는 대형 TV 및 모니터 등, 생활 곳곳에 상용화 되어 널리 쓰이고 있다. 그리고 이를 대체할 다음 세대 장치로 기존의 영상 표시 장치들에 비하여 휴대가 용이하고 사용공간이 절약 되는 될 수 있는 Flexible Display Device를 구현하기 위해 많은 노력이 이루어지고 있다<sup>(1~3)</sup>. Flexible Display 응용을 위해서는 우선 충격에 대한 안정성, 즉 충격 시 전기광학특성의 변화가 없어야 한다.

본 연구에서는 플라스틱 기판 사이에 고분자 벽을 형성하여 충격 안정성을 향상시키는 방법을 사용하였다. 문지르기(Rubbing) 된 두 플라스틱 기판 사이에 강유전성 액정(Ferroelectric Liquid Crystal)과 단량체(Monomer)를 일정한 비율로 혼합하여 주입한 후, UV로 중합반응(Polymerization)을 일으켜 상 분리된 고분자 벽을 형성 하였다 [그림 1(a)].

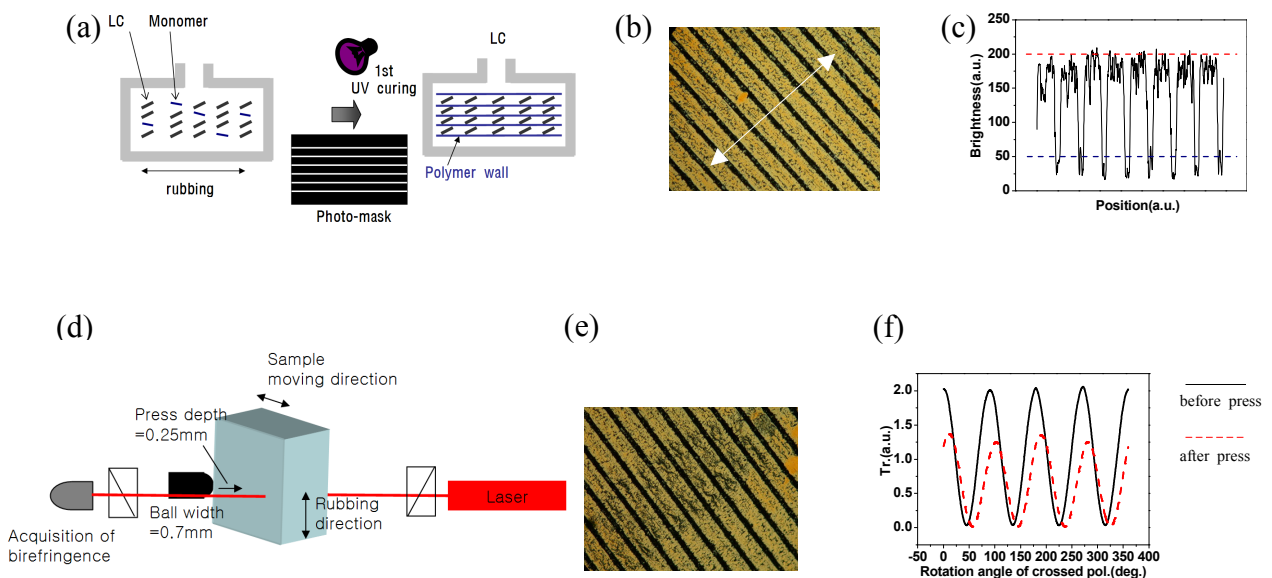


그림1. (a) 고분자벽 형성과정, (b) 충격안정성 조사장치, (c) 충격 전 샘플, (d) 샘플의 밝기 거리에 대한 함수로 나타낸 그래프, (e) 충격 후 샘플, (f) 충격 전, 후 복굴절

다양한 시편 제작 조건들에 의해 형성된 고분자 벽의 밀도를 정량화 시키고, 이 정량화 된 형성상태와 충격안정성 사이의 관계를 연구하였다. 우선 고분자 벽의 밀도는 편광현미경으로 texture를 촬영하여 그 사진을 이미지 분석 전용 프로그램을 써서 정량화하였다. 그림 1(b)의 화살표 방향으로의 밝기 변화를 거리의 함수로 조사한 것이 그림 1(c)이다. 고분자 벽에 해당하는 부분의 밝기가 어두울수록 벽이 더욱 밀하게 형성된 것이며, 액정 영역에 해당하는 영역이 밝을수록 액정의 정렬상태가 균일하다.

충격안정성은 실험실에서 자체 제작한 충격 안정성 조사장치[그림 1(d)]로서 조사하였는데, 시편에 충격을 준 전 후의 시편 복굴절의 변화를 측정함으로써 정량화하였다 [그림 1(f)].

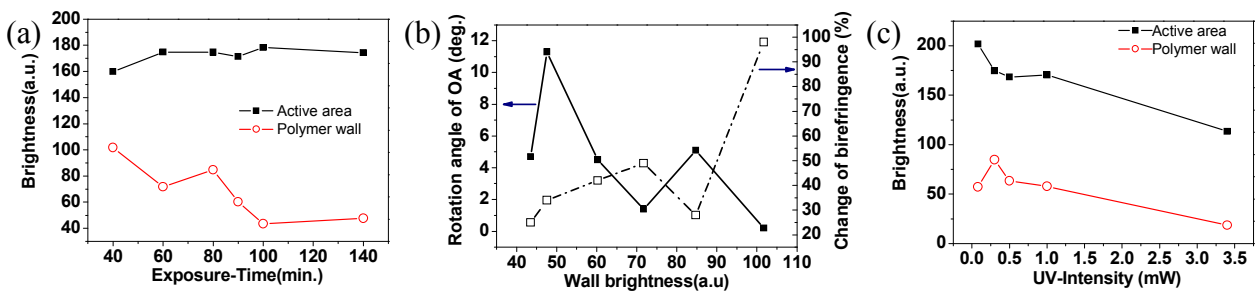


그림2. (a) UV 조사세기에 따른 고분자 벽과 액정영역의 밝기 변화, (b) UV 조사시간에 따른 고분자 벽과 액정영역의 밝기 변화, (c) 고분자 벽의 밝기에 따른 복굴절 변화량 광축정렬 방향의 변화

그림 2(a)을 보면, UV 조사 시간을 늘릴수록 고분자 벽의 밀도가 높아졌으나 액정 분자 정렬 상태의 균일성은 별다른 영향이 없었다. 그리고 그림 2(b)를 보면, 고분자 벽의 밀도가 높을수록 (벽의 밝기가 어두울수록 복굴절의 변화는 적었다. 그런데 충격 전후의 광축의 방향의 변화는 오히려 고분자 벽이 밀할수록 컸다. 한편 UV intensity는 세어질수록 고분자 벽의 밀도가 높아졌는데 (벽의 밝기가 어두워짐), 이 때는 액정 분자의 정렬 상태의 균일성도 함께 나빠졌다 (액정 영역이 어두워짐) [그림2 (a)].

이상의 결과를 통해 고분자 벽이 밀하게 형성된 샘플일수록 충격 후에 액정 분자 정렬 상태의 변화가 작아진다는 것이 확인된다.

This work was partially supported by the 2nd Brain Korea 21 Project.

참고문헌

1. H. Sato, H. Fujikake, H. Kikuchi and T. Kurita, Jpn. J. Appl. Phys. **42**, L476 (2003)
2. J. H. Lee, O. S. Son, C. W. Jang and T. K. Lim, Jpn. J. Appl. Phys. **44**, 7528 (2005)
3. J. H. Lee, T. K. Lim, Y. W. Kwon, J. I. Jin, S. B. Kwon and S. T. Shin, Jpn. J. Appl. Phys. **45**, 5872 (2006)