

Flexible-LCD의 특성 향상을 위한 Polymer-wall 제작 Formation of Polymer-wall for Flexible-LCDs

김정형, 백종인, 전철규, 박경호, 김재창, 윤태훈
부산대학교 전자공학과
buby1@hanmail.net

미래사회는 디지털 네트워크를 통한 대규모의 다양한 정보를 시간과 환경에 관계없이 언제 어디서든 서버 또는 네트워크에 접속하여 서비스를 이용할 수 있는 유비쿼터스 시대가 될 전망이다. 이에 정보화 기기는 디스플레이 기술이 모바일 영역에서 Paper-like Flexible Display라는 새로운 시장이 창출될 것으로 예상된다. 이러한 유동성이 있으면서, 얇게 제작이 가능하고, 더욱이 충격에도 쉽게 깨어지지 않는 우수한 특성에도 불구하고 Plastic-LCD는 제작상의 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 그중 가장 크게 부각되는 문제는 Plastic-LCD를 휘었을 때 나타날 수 있는 광 특성이 저하되는 점이라 할 수 있다.⁽¹⁾

이와 같은 문제점을 해결하기 위한 방법으로 지금까지 monomer를 중합반응을 거쳐 만들어지는 polymer를 이용한 polymer-wall이 계속 연구되어져 왔다.⁽²⁾ 본 논문에서는 plastic-LCD의 개발에 있어서 중요한 문제 중 한가지인 휘었을 때 나타날 수 있는 문제점을 해결하기 위한 polymer-wall의 형성 시 액정과 monomer의 상 분리에 관한 해결 방안에 대해 연구하였다.

이전의 polymer-wall 제작방법은 액정과 monomer의 혼합물을 주입한 시편에 계속적으로 90°C의 온도를 유지해 주면서 2mW/cm²의 세기를 가지는 UV(중심파장 365 nm)를 10분 동안 조사해주는 방법으로 실험을 실시하였다.⁽³⁾ 이는 액정과 monomer의 점도 차이에 의한 주입구 부분과 반대 부분에서의 혼합물의 분포의 불균형을 해결하기 위해서이다. 이 방법은 그림 1과 같이 혼합물의 상분리가 완전하게 되지 못하는 문제점을 가지고 있다. 하지만 이번 실험에서는 액정과 monomer를 시편에 주입 시에만 90°C의 온도를 공급하여 UV를 조사시키고 monomer들의 중합이 시작 되는 시각 이후에는 서서히 온도를 내려 비등방상으로 액정상을 전이시키게 된다.⁽⁴⁾ 그 이유는 그림 2에서 보면 온도를 clearing-point 이상으로 올려 등방상의 물질로 상전이한 액정을 이용하여 액정과 monomer의 혼합물을 섞이기 쉽게 하고 시편의 주입에 용이하게 하기 위해서이다. 액정과 monomer의 혼합물에 UV 조사가 시작되면 monomer의 중합반응이 시작된다. 그림 2에서 보듯이 중합 시작점을 넘어서면 온도를 clearing-point 이하로 천천히 낮추어 액정상이 비등방상으로 질서도를 가지게 만든다. 이는 액정과 monomer의 상분리가 더욱 쉽게 일어날 수 있게 만들어주는 결과가 된다. 이는 액정상이 질서도를 가지게 되면 액정 분자간의 상호작용에 의해 액정과 monomer의 상분리가 더욱 용이해지는 것이다. 본 실험에 사용된 액정은 ZLI-2293이며, 셀갭은 4.2um로 제작하였고, monomer는 NOA-68이 사용되었다. 실험은 그림 3과 같이 고분자 격벽을 가지는 액정셀을 제작하였다. 마스크의 크기는 그림 4에 나타난 데로 polymer-wall의 크기는 30um가 되도록 하며, 픽셀의 크기는 300um가 되도록 제작하였다. 그리고 액정과 monomer의 혼합비는 monomer의 비를 10wt%(무게비)로 실험하였다. 그림 5에서 나타나듯이 이번 실험의 결과로 polymer-wall 제작 시 잔류 monomer의 문제점을 해결할 수 있었다. 또한 배향상태의 특성도 polymer-wall에 관계없이 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

Glass-LCD에 적용된 제작 방법과 동일한 방법으로 plastic-LCD에 적용한 polymer-wall은 그림 6에 나타내었다. 제작된 plastic-LCD는 PC(Polycarbonate)를 사용하였고 monomer와 셀갭은 glass와 동일한 값을 사용하였다. Plastic-LCD에 적용된 polymer-wall의 결과도 잔류 monomer의 문제나 그에

따르는 배향상태의 문제점도 해결된 결과를 얻을 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 과학기술부의 21세기 프론티어 연구개발사업인 차세대 정보 디스플레이 기술개발사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고 문헌

1. L. Tannas, Van Norstrand-Reinhold, New York, 1985.
2. H. Fujikake, K. Takizawa, H. Kikuchi, M. Kawakita and T. Aida: Jpn. J. Appl. Phys. vol. 36, p. 6449, 1997.
3. N. A. Vaz, G. W. Smith, and G. P. Montgomery, Jr., Mol. Cryst. Liq. Cryst. vol. 146, p. 1, 1987.
4. J. L. West, A. Glushchenko, K. Zhang and Y. Reznikov: IMID 02 Dig. p191. 2002.

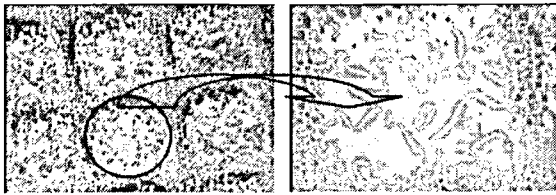


그림 1. Polymer-wall 제작 시 잔류 monomer

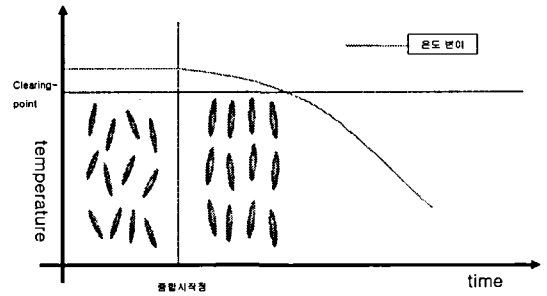


그림 2. 온도 시간 table

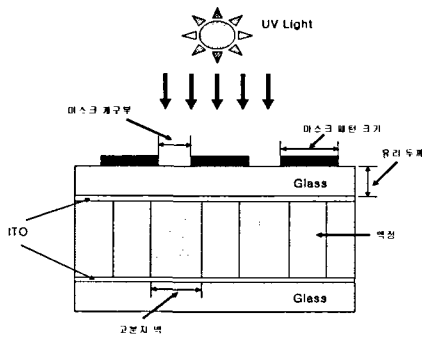


그림 3. 실험 개요도

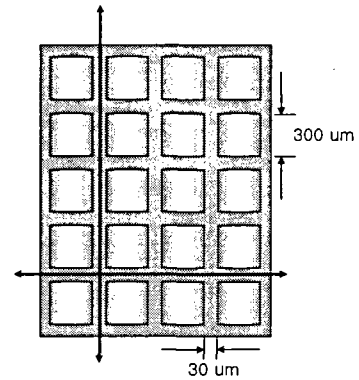


그림 4. 마스크 구조

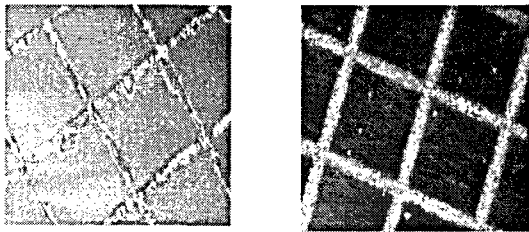


그림 5. Polymer-wall의 제작 결과

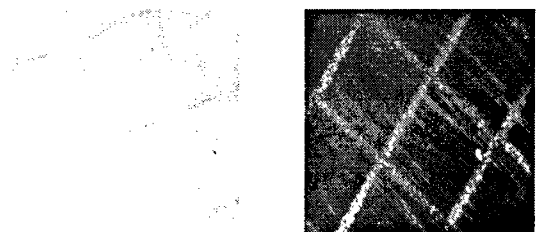


그림 6. Plastic-LCD에 적용한 결과