

## 홀로그래픽 메모리를 위한 유-무기 하이브리드형

### 포토 폴리머의 특성

## The characteristics of the organic-inorganic hybrid photopolymer film for holographic memory

신창원, 안준원, 김정희\*, 김 남\*, 박지영\*\*, 김은경\*\*,

(주)프리즘테크, \*충북대학교 전기전자 및 컴퓨터 공학부, \*\*한국화학 연구원 화학소재연구부

cwshin@osp.chungbuk.ac.kr

포토 폴리머를 광 소자 재료로 이용할 경우 경제성 및 다른 수동 광 소자와의 집적이 가능하므로 최근 들어 많은 관심의 대상이 되고 있다.[1] 특히, 포토 폴리머는 광 소자로서 가격 경쟁력을 높일 수 있으므로 차세대 광 소자 매질로서의 가능성이 매우 높다. 또한, 포토 폴리머는 고감도, 간단한 실시간 처리, 저렴한 가격 등의 이점 때문에 광굴절 결정보다 홀로 그래픽 저장기술 응용에 손쉽게 적용할 수 있다.

본 논문에서는 졸-겔 공정에 의해 제조된 바인더와, 방향족 메타아크릴레이트 단량체, 광 개시제로 구성된 유-무기 하이브리드형 포토 폴리머(200 $\mu\text{m}$ )를 이용하여 홀로그래픽 메모리 기초 특성 실험을 수행하였다. 본 매질은 한국화학 연구원에서 제조한 포토 폴리머(KRICT-SOG-3)로서, 기록 후 낮은 수축율과 후막제도가 가능하므로 홀로 그래픽 저장매질 및 기타 광 소자로의 응용이 기대된다.[2]

본 실험에서는 매질의 광학적 특성을 알아보기 위해 노광량에 따른 회절효율 및 기록 후 기준 빔만의 노출에 의한 회절효율의 유지상태 등을 측정 하였다. 기록 광원으로는 150mW의 세기와, 532nm의 파장을 갖는 Nd:Yag 반도체 레이저를 사용했으며, 기록 매질면에 대한 두 입사빔의 입사각은 35도이다. 기준 빔과 신호 빔의 세기비는 1:1이며, 평행광으로 만든 두 빔을 각각 0.1mW/cm<sup>2</sup> 에서 부터 10mW/cm<sup>2</sup> 까지 변화 시키면서 시간에 따른 회절효율 변화 및 노광량에 따른 회절효율을 측정하였다. 그림 1은 광학적 특성 실험을 하기위한 실험 구성도 이다. 그림 2는 각 빔의 세기가 2.1mW/cm<sup>2</sup> 일 때의 노광량에 따른 회절효율을 나타내며, 약 200mJ/cm<sup>2</sup> 의 노출에너지 부근에서 포화 됨을 알 수 있다. 그림 3과 4에서는 각각 2시간과 3시간 기록 후, 기록을 멈추고 기준 빔만을 노출 시켜 기록된 회절격자의 변화를 측정한 결과이다. 그림에서 보듯이 최대 회절효율은 약 98% 정도로 높았으며, 최대 회절효율 도달 후, 계속된 에너지 노출에 의해 다소 회절효율이 떨어지는 특성과 떨어지다가 다시 증가하여 계속 일정하게 유지 되는 특성을 관찰하였다. 기록 후, 기준 빔만의 노출로 인한 회절효율의 변화는 거의 없었으며, 약 92~98%의 회절효율이 유지 되었다. 앞서 측정한 매질의 광학적 특성을 기초로 하여, 그림 5와 그림 6에서는 디지털 이미지와 실상을 기록하여 재생하였다. 디지털 이미지의 사이즈는 104×78(bits)이며, 본 실험에 사용한 매질의 회절효율이 높기 때문에 실상을 재생하여 캡처하기 위해서 기준 빔세기를 감쇄시켜 재생 하였다. 아직 실험단계의 매질이므로 재현성에 있어 다소 불안정한 면은 있지만, 높은 회절효율과 장시간 노출 후에도 빔페닝 현상이 거의 발생하지 않으므로, 차후 보다 심도 있는 연구를 거친다면 보다 우수한 매질로서 여러 응용분야에 사용 가능할 것으로 사료된다. 향후 과제는 본 실험에

사용된 매질의 성능 개선과 본 매질의 홀로그래픽 메모리 시스템 적용을 위한 M-number, Shrinkage, 다중화 특성 등 보다 폭넓은 실험을 수행할 계획이다.

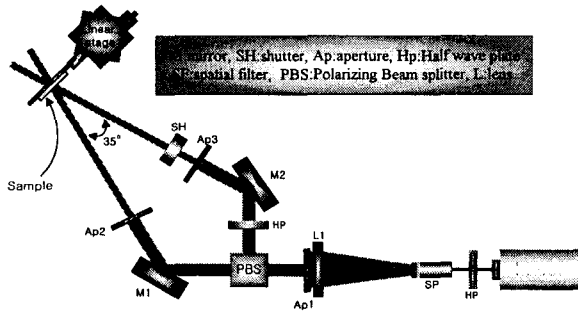


그림 1. 광학 실험구성도

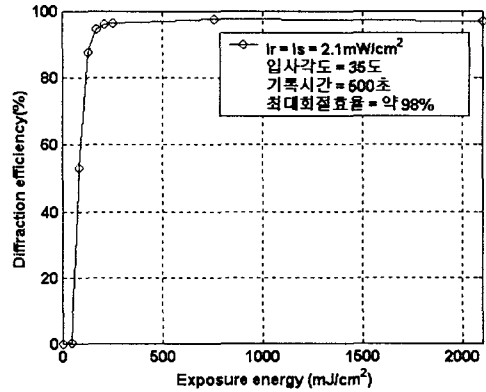


그림 2. 노광량에 따른 회절효율

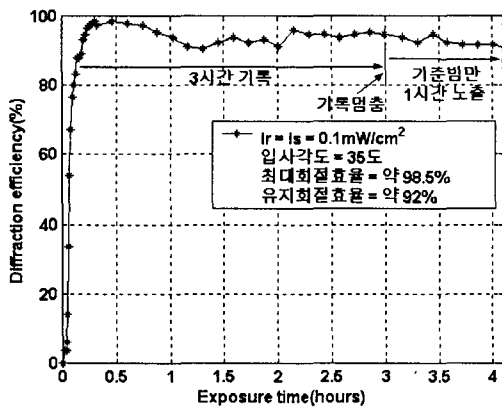


그림 3. 노출시간에 따른 회절효율

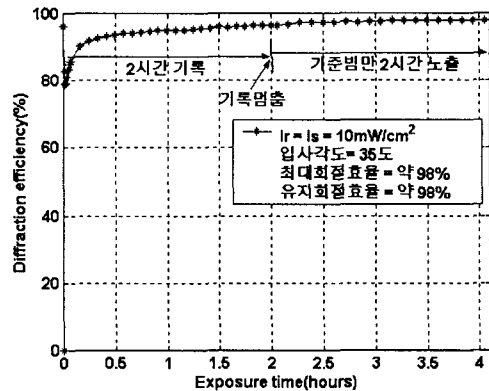


그림 4. 노출시간에 따른 회절효율

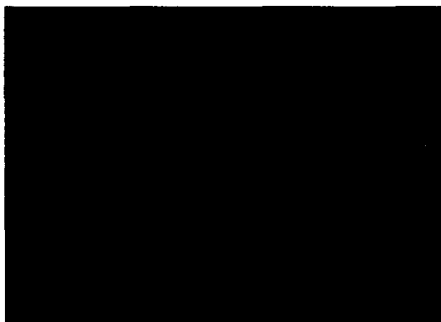


그림 5. 104×78 Digital image

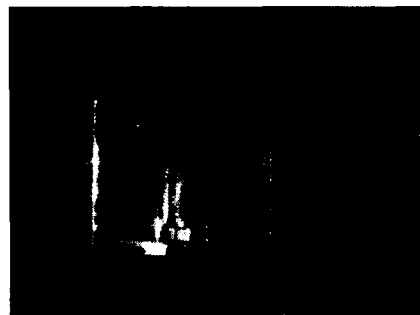


그림 6. Real image

참조 문헌

[1] M. B. J. Diemeer, et al, "Polymeric phased array wavelength multiplexer operating around 1550nm," IEE Electronics Lett., vol. 132, no. 12, pp. 1132-1135, 1996  
 [2] 박지영, 김은경, "Preparation and Holographic Recording of an Organic-Inorganic Hybrid Type Photopolymer Film," 한국화상학회지, vol. 8, no.1, 22-28, 2002