

# 광정보저장을 위한 광폴리머 재료의 특성 연구 A study of characteristics of photopolymer for the optical information storage

신민영\*, 윤병호\*<sup>1)</sup>, 김 남\*, François Deuber\*\*

\*충북대학교 정보통신공학과, \*\*Bayer MaterialScience

<sup>1)</sup>idpdyoon@hanmail.net

## 1. 서 론

포토폴리머(photopolymer)는 회절격자, 홀로그램, 각종 광학필터 등 광소자의 제작과 광 정보 저장을 위하여 사용되고 있는 다른 기록매질들과 비교하여 고감도와 고 분해능을 가지며, UV 경화(curing)후 장수명이 유지되는 장점을 가지고 있어, 각종 광학필터, LCD(Liquid crystal display)소자, 광 연결 소자, 광메모리 소자 개발에 응용되고 있다. 그 기록 기구는 광세기에 비례한 매질의 굴절률 변조의 부피 위상형 기록(volume phase recording)<sup>(1)</sup>으로서 그 처리공정 또한 간단하여 최근 널리 각광받고 있다.

본 연구에서는 노광량과 기록각도, 경화의 최적조건에 관하여 투과형과 반사형으로 회절격자를 제작하여 그 회절효율을 측정하여 광학적 특성에 관하여 고찰하였다.

## 2. 회절격자 제작과 실험

최근 광포리머 재료들은 acrylamide, acrylates, methacrylate, vinyl계통의 적합한 주제 물질들인 모노머(monomer)와 methylene-blue, azo물질 등의 사용 laser파장 영역에서 중합반응이 개시되도록 하는 염료(dye sensitizer)인 광 개시제(photoinitiator)들로 구성된다. 또한 이들 광 폴리머는 Base layer와 Cover layer 사이에 넣어서 binder로 고정되어 보호되어 있다. 정합 파장의 laser 기록 광에 광포리머를 노광시키면 화학반응은 개시되어 폴리머로 중합되며 간섭 광의 세기에 따라 굴절률 변조를 일으킨다. 이 때 투과형과 반사형의 기록 및 재생방법<sup>(2)</sup>은 그림1.과 같다.

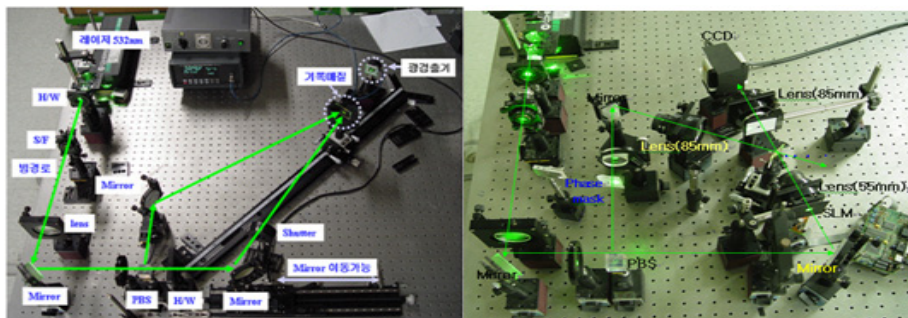


그림 1. 투과형과 반사형 회절격자 제작을 위한 광학장치

본 연구에서는 methacrylate계의 광 폴리머 재료를 사용하여 그림과 같은 광학장치에서 532nm

laser의 빔을 빔 분할기(beam splitter)로 기준빔(reference beam)과 물체빔(object beam)으로 세기비 1 : 1 로 분할하여 빔의 세기와 각도, 그리고 노광시간의 변화에 따라서 회절격자를 기록 제작하고, 재생 빔의 회절효율과 광 폴리머 재료의 효율을 측정하였다. 투과형 기록과 재생에서는  $30\sim 150\text{mJ}/\text{cm}^2$ , 기준빔과 물체 빔의 사이각  $30\sim 90^\circ$ 에서 그림 2.의 좌편 그래프와 같으며, 최대 70%정도의 회절효율을 나타낸다. 반사형 기록과 재생에서는 그림 2.의 우편 그래프와 같으며 최대 97%의 회절효율을 나타낸다.

제작과정에서 광 폴리머에 기록한 후 5분간 상온방치한 후 UV 경화처리 하여 반응을 완결시킬 때는 그림 3.과 같이 2 ~ 3% 의 회절효율의 상승효과를 얻었는데, 이는 광 폴리머의 중합반응은 기록 이후에 반응속도는 감소하지만 수 분간 그대로 진행된다고 결론지을 수 있다. 따라서 광 폴리머 매질을 이용하여 광 정보저장을 할 때에는 고 효율을 얻기 위하여 노광량과 광학장치에서의 기준 빔과 물체 빔의 사이각, 반응속도에 관한 파라미터에 대한 최적화가 필요하다는 결론을 얻었다.

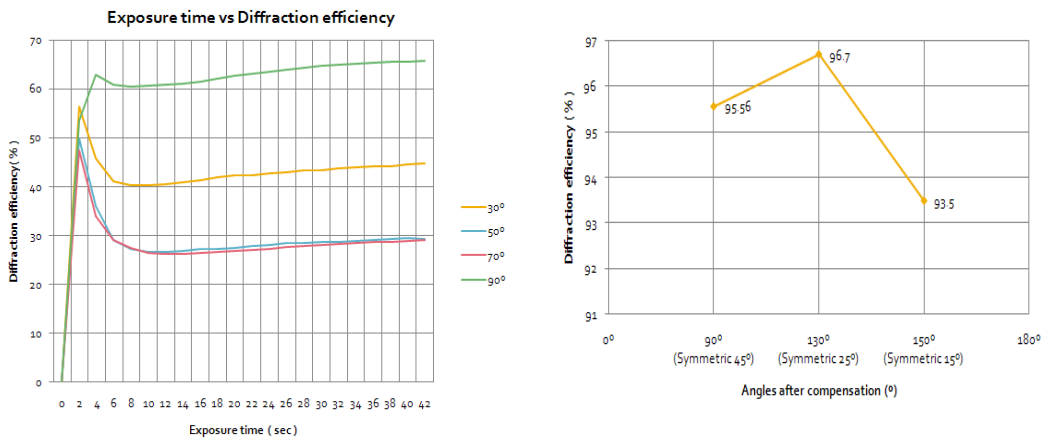


그림 2. 투과형(왼편)과 반사형(우편) 회절격자의 빔 세기와 사이각에 따른 회절효율

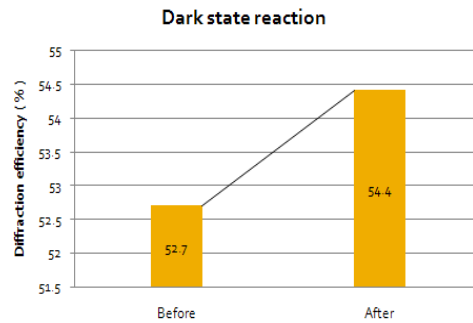


그림 3. 기록 후 5분간 상온 방치할 때의 회절효율 상승효과

“ 본 연구는 지식경제부 및 정보통신진흥연구원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음.” (IITA-2008-C1090-0801-0018)

참고문헌

1. 신창원, 이권연, 김정희, 김남, 은재정 "Characteristics of reflection type photopolymer for digital image storage," 제9회 광전자 및 광통신 학술회의 논문, 한국광학회, 9, 1, pp.111-112, (2002).
2. 신창원, 최재광, 김남, 김원선, 박정기, 김은경 "Optical properties of a photopolymer for holographic storage and application," 한국광학회 광 정보처리기술 논문집, 145-146, (2004).