

**A-13 간섭계를 이용한 광민감성 무-유기 하이브리드 재료의 광소자 제작**

**Direct Photo-Patterning Using High Photosensitive Inorganic-Organic Hybrid Materials for Photonic Devices**

강동준, Phan Viet Phong, 김진기, 배병수  
한국과학기술원 신소재공학과

솔-젤 공정에 의해 제조된 광민감성 무-유기 혼합물은 자외선 조사에 의해 굴절률변화뿐 아니라 부피변화까지 동시에 수반함으로써 광 패터닝시 다양한 광학적 구조의 재현에 있어 우수한 특성들을 보이며, 또한 기존의 패터닝 공정과는 달리 에칭 공정과 같은 후처리 공정이 필요 없기 때문에 보다 간단하면서 손쉽게 광학적 구조를 재현할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 많은 장점들을 지닌 광민감성 무-유기 하이브리드 재료내에 광개시제 및 광활성 단량체의 농도를 증감시킴으로써, 보다 더 우수한 광민감성을 확인함과 동시에, 이를 이용하여 빛의 회절 및 간섭 현상을 통한 비접촉 광 패터닝 방법으로 광학적 구조를 다양하게 제어할 수 있었다. 특히, 간섭계를 이용한 패터닝 공정으로 접촉 패터닝시 발생하는 여러 가지 제한들을 극복할 수 있었고 빛의 방향을 제어하는 격자 렌즈 및 회절 격자를 제조하여 자외선 조사시 재료가 나타내는 굴절률 변화 및 부피변화와 관련하여 특성을 평가하였다. 또한, 접촉 패터닝 방법에서는 얻을 수 없었던 수백 나노 사이즈의 다양한 미세 패턴을 제조할 수 있었다.

**A-14 Femtosecond Laser의 조사에 의한 실리카 유리의 물성변화**

**The Modification of Material Properties of Ge-BPSG by Femtosecond Laser**

조기현, 송명곤, 신동욱, 이준준, \*이영백\*  
한양대학교 세라믹공학과, \*한양대학교 양자광기능물성 연구센터

실리카 광소자에 있어서 필수적인 소자인 브래그 격자소자는 Ge 첨가 실리카 유리의 광감성(photosensitivity)을 이용하여 제작된다. 효율적인 브래그 격자소자를 제작하기 위해서는 광감성이 큰 실리카 유리를 제조하거나 동일한 조성의 실리카 유리라 하더라도 높은 굴절률 변화를 유발시키는 방법을 연구하는 것이 매우 중요하다. 실리카 유리에서 발생하는 레이저 조사에 의한 굴절률 변화는 결함 모델, 스트레스 완화 그리고 고밀화 모델 등과 같은 다양한 모델이 제시되고 있는데, femtosecond laser와 같이 에너지가 큰 광자가 입사되는 경우에 발생하는 유리의 구조 변화에 대한 연구는 매우 중요하다. 본 연구에서는 FHD 방법에 의하여 Ge 첨가된 실리카 유리를 제조하고 femtosecond laser를 세기를 달리하여 조사하였다. Laser가 입사된 영역은 Laser의 강도에 따라 부피증가, ablation 등이 관찰되었으며 레이저가 입사된 부분과 입사되지 않은 부분의 플라즈마 식각특성이 변화되었음을 확인할 수 있었다.

**A-15 Fluorescence Properties of Nano-Crystalline Oxyfluoride Glass Doped with Rare Earth Ions**

Chao Liu, Jongwan Hong, Jong Heo  
Photonic Glasses Laboratory, Department of Materials Science and Engineering, Pohang University of Science and Technology

Oxyfluoride glasses containing nano-crystals have the advantages of oxide glasses and fluoride glasses. These glasses have the good mechanical and thermal properties of the oxide glasses and the fluorescence properties of the fluoride glasses. There are numerous reports on the potentials of these glasses for such applications as up-conversion laser and fiber amplifier. This paper reports the emission properties of nano-crystalline oxyfluoride glasses doped  $Tm^{3+}$  and  $Ho^{3+}$  doped. Optically transparent glasses ceramics containing  $PbF_2$  nano-crystals of ~20 nm in diameter were successfully prepared by heat treating the glasses at 520°C for different time durations. Emission and lifetimes from  $Tm^{3+}$  and  $Ho^{3+}$  was significantly enhanced upon the formation of nanocrystals. Lifetimes of the emitting energy levels showed a similar trend. Hole burning in  $Eu^{3+}$  doped nano-crystalline oxyfluoride glasses was also investigated.

**A-16 고출력 펄스 레이저에 의한 비선형 광학유리의 제조 및 비선형 특성평가**

**Synthesis and Properties of Nonlinear Optical Glasses by High Power Femto-Second Laser**

이용수, 강원호, 오승재\*  
단국대학교 신소재공학과  
\*서울시립대학교 물리학과

차세대 광통신재료의 대안으로 주목받고 있는 비선형 광학유리의 제조를 위해 유리내부에 나노크기의 Ag입자를 형성하고자 하였으며, 고출력 펄스 레이저 조사에 의한 광환원 반응 및 열처리에 의해 금속입자의 성장을 유도하여 비선형특성을 부여하고자 하였다. Non-resonant 광환원 반응을 위해 파장이 750 nm인 펄스초(femto-second) 펄스 레이저를 제조된 lithium aluminum silicate 유리에 조사하였으며, 열분석에 의해 800 mW의 빔을 모유리에 15분간 조사한 경우 가장 높은 발열피크가 발생하였다. 또한 Ag의 표면플라즈마 흡수대역인 400 nm 영역에서 흡수가 발생함을 확인하였다. Z-scan에 의한 비선형 특성평가를 실시하였으며, 비선형 굴절률 효과에 의해 투과율의 변화( $\Delta T_{p,v}$ )는 0.037이었다. 이러한 비선형 특성을 지닌 유리 내부는 향후 광소자의 응용을 위해 크게 기대되는 바이다.