

열광학 광도파소자 응용을 위한 무-유기 하이브리드 막의 열광학 효과

Thermo-optic Effect in Inorganic-organic Hybrid Material Films for Application of Thermo-optic Waveguide Devices

강은석, 강동준, 배병수
한국과학기술원 재료공학과

단일 기판 위에 광도파로 회로를 구성하여 광소자를 제조하는 평판광회로는 집적광학을 실현하는 핵심 기술이다 능동형 평판광회로 중 대표적으로 꼽을 수 있는 열광학 스위치나 온도 무의존 광도파로와 같은 소자들은 열광학 현상을 이용하는데 이는 재료의 온도에 따라 굴절률이 변하는 현상을 의미한다

본 연구에서는 기존의 실리카와 폴리머 광소자의 문제점들을 보완하기 위하여 솔-젤법으로 제조된 무-유기 하이브리드 물질의 열광학 현상에 대해 연구하였다.

막의 열광학계수를 측정하기 위하여 굴절률을 측정하는 대표적인 방법인 프리즘 커플러에 자동온도조절 장치를 장착하여 온도에 따른 굴절률을 측정하였다 무-유기 하이브리드 물질의 조성, 유기수식제의 종류, 유기광중합도, 무기축합도 등이 열광학 현상에 영향을 미치는 관찰하였다 이를 통해 기존의 실리카와 폴리머로는 얻을 수 없는 열광학계수를 얻을 수 있었으며 넓은 조절성을 확보할 수 있었다 또한 무-유기 하이브리드 물질에서의 열광학 현상의 원인에 대해 연구하였으며, 열팽창에 의한 밀도의 변화가 가장 큰 요인임을 알 수 있었다

간접여기에 의한 어븀 착물 첨가 솔-젤 하이브리드 재료의 발광

Photoluminescence of Sol-Gel Hybrid Materials Doped with Erbium Complex by Indirect Excitation

박언호, Jerome Pinot, 배병수
한국과학기술원 재료공학과

최근 통신망의 초고속화를 위하여 FTTC나 FTTH와 같은 가입자망까지의 광통신화 방식에 있어 평면형 광증폭기의 개발은 필수적이다 현재 실리카를 기반으로 EDFA와 같은 개념을 이용한 평면형 광증폭기에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 980 nm와 같은 어븀 이온의 직접여기에 해당하는 특정한 파장을 이용한 펌핑을 시도하고 있으며 이러한 펌핑 파장의 제한은 소자 제작비용의 증가를 가져오므로 바람직하지 않다

본 연구에서는 유기 리간드로부터 광에너지를 흡수하여 어븀 원자로 전달하는 간접여기를 위하여 어븀 착물을 도입하였다 다양한 하이브리드 재료 중 본 연구에서는 소수성 유기 성분인 페닐 및 메틸 그룹을 도입함으로써 광손실을 최소화하고, 탄소이중 결합을 가지는 비닐그룹을 함께 도입함으로써 이후 광패터닝이 용이하도록 하였다 파장에 따른 1550 nm의 발광을 관찰한 결과 사용 파장 범위내에서 파장이 짧아질수록 발광이 증가함을 관찰하였고, 이로부터 어븀 이온의 낮은 흡수 단면적을 효과적으로 증가시킬수 있었다 또한 간접여기에서 나타날 수 있는 온도 상승에 따른 발광의 감소는 관찰되지 않았다