

Polymers for Photonics

Moon Young Jin

Korea Research Institute of Chemical Technology,
Advanced Material Division, Taejon, Korea 305-600

대용량 정보 전달에 대한 욕구를 충족시키는 정보화사회를 이루기 위해서는, 1960년대의 도로, 항만시설의 확충이 그러했듯이, 인터넷시대에는 최우선적으로 기간구조(Infra-structure)인 광통신망의 확충이 필수적이며, 이와 함께 이를 이용할 가입자들의 기술적, 경제적인 접근성이 용이한 가입자망의 구축도 동반되어야 한다. Photonics는 photon과 electronics의 합성어로서 빛을 이용한 정보처리소자의 개념을 나타낸 말이다. 다양한 photonics 소자와 재료가 이미 개발되어 있으며, 무기재료, 유기재료, 반도체 재료, 그리고 고분자 재료 등이 사용되고 있다. 이들 중 유기고분자 재료들은, 분자 화학에 의하여 물질의 성능을 쉽게 제어/합성할 수 있고, 저렴한 가격으로 경제성이 아주 좋고, 응답속도가 빠르고, 광대역폭이 수십-수백 Tpbs 정도로 매우 높으며, 소자제작 공정이 저온에서 단순하고, 가공성이 좋고, 집적화가 매우 유리하다. 특히 광도파로소재용 재료로서 차세대광대역 종합 정보통신망의 구현에 절대적으로 필요한 편광 무의존성을 가질 수 있어 파장분할방식(WDM: Wave Divisional Multiplexing)관련 소자, 광상호 연결소자, 광분할기 및 광결합기와 같은 수동소자, 열에 의해 광신호를 제어하는 열광학스위치, 가변감쇄기등의 열광학 소자의 응용이 가능하다.

유기고분자 재료가 현재 사용되고 있는 무기재료보다도 특성이 우수함에도 불구하고 지금까지야 상업화가 시작된 이유는 고분자 물질의 광학적 성질이 열적 불안정성과 광통신 파장영역($1.3\mu\text{m}$, $1.55\mu\text{m}$)에서 유기고분자 재료의 근간이 되고 있는 C-H결합 배진동(overtone)밴드의 광 흡수에 의한 광전송 손실이 크기 때문이다. 그러나 최근들어서 고분자구조내의 C-H를 C-F 등으로 치환하여 상기의 광전송손실을 제어하는 재료가 속속 개발되고 이의 연구개발이 꾸준히 진행되고 있다. 그리고 최근 새로운 구조를 가진 비선형광학물질의 개발에 따라 광 modulator 등과 같은 광신호 처리용 고분자의 급격한 발전이 기대된다.

본고에서는 고분자를 사용한 광도파로 물질과 비선형광학 물질의 요구특성에 대한 검토와 현재까지의 개발 사례를 논의하고자한다