

## Epoxy 단위를 포함하는 컬러필터용 감광성 고분자의 합성 및 광경화 특성

배정환, 최명수, 김환건\*, 김영준, 박연흠, 이준영

성균관대학교 섬유공학과, \*서경대학교 화학과

## Synthesis and Properties of Photosensitive Polymer bearing Epoxy Moiety for Color filter

Jung Hwan Bae, Myong Soo Choi, Whan Gun Kim\*,

Young Jun Kim, Yun Heum Park, Jun Young Lee

Department of Textile Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, Korea

\*Department of Chemistry, Seokyeong University, Seoul, Korea

### 1. 서 론

컬러필터는 full color liquid crystal display(LCD)의 핵심 소재로 컬러필터의 제조 법에는 전착법, 인쇄법, 염색법, 안료분산법 등이 있다. 안료분산법에 의한 컬러필터 제조시 사용되는 binder resin은 고투명, 고내열성의 특성을 가져야 한다. 본 연구에서는 투명성을 유지하면서 내열성을 향상시키기 위하여 epoxy resin에 광 또는 열에 의해 반응을 할 수 있는 이중결합을 가진 methacrylic acid를 도입한 prepolymer를 합성한 후 평가교 반응성 및 내열성 등의 특성을 기존의 binder resin의 특성과 비교하였다.

### 2. 실험

Methacrylic acid (MAA)와 benzyl methacrylate (BMA)를 개시제로 AIBN을 이용하여 공중합하여 현재 광경화형 binder resin으로 사용되고 있는 MAA-co-BMA 고분자를 합성하였고, YX-4000H, NC-9110, TGIC 등의 epoxy 수지와 MAA를 반응시켜 epoxy에 MAA가 도입된 prepolymer를 합성하였다. 합성된 prepolymer의 화학구조는 NMR과 FT-IR을 이용하여 확인하였으며, epoxy resin과 methacrylic acid의 치환도는 반응 중 용액을 채취, 염기성 용액으로 적정하여 산도를 측정하여 구하였다.

합성된 prepolymer를 평가교제인 dipentaerythrytol hexacrylate (DPHA), 광개시제인 triazine계 화합물과 함께 함량이 적절히 조절된 복합 용매(ethyl-3-ethoxy propionate, propylene glycol methyl ether acetate, cyclohexanone)에 용해시켜 광경화성 조성물 용액을 제조하였다. 제조한 광경화성 조성물을 ITO 유리에 spin coating

하여 박막의 필름을 제조하였으며, 광경화는 1 kW high pressure Mercury lamp를 이용, 365 nm의 자외선을 조사하여 광경화 시켰으며 조사 전과 후의 변화를 UV-Vis, FT-IR spectrometer를 사용하여 광경화 반응특성을 분석하였다. 광경화된 필름의 현상성은 약 120초간 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액에 침지하여 현상, 유리 표면에 남아있는 필름의 표면 분석 및 변색성을 측정하였다. 제조된 film의 열안정성은 Mettler FP80 & Mettler Toledo FP82 HT Hot Stage를 사용, 250℃ 공기중에서 1시간동안 가열한 후 필름의 투과율 변화를 측정하여 판단하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1에 보이는 에폭시 고리의 proton peak가 Fig. 2에서는 관찰되지 않고, 새로운 Fig. 2에 MAA의 proton peak가 관찰되어 다음의 화학반응식에서 보이는 바와 같은 에폭시 고리에 MAA가 치환된 prepolymer의 합성을 확인하였다.

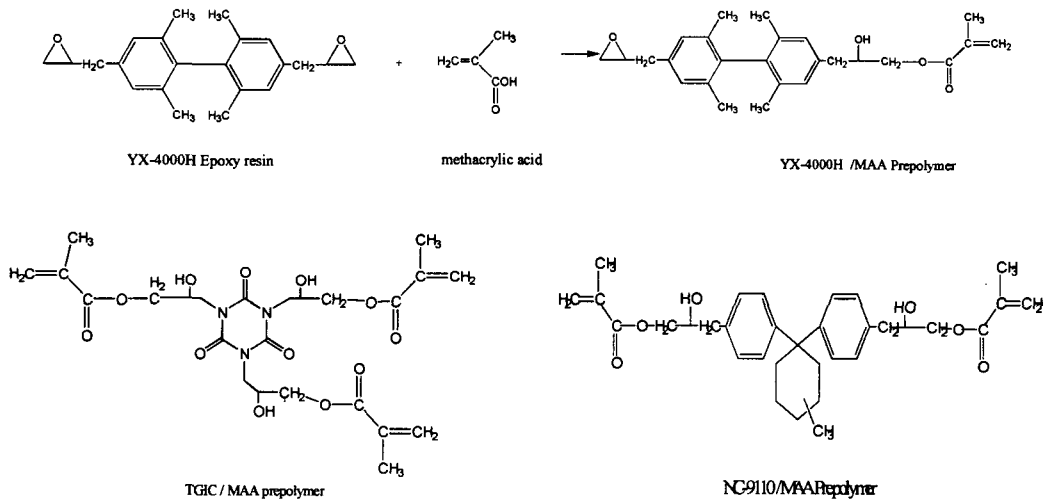


Fig. 3에 spin coating된 prepolymer 필름의 UV 노광시간에 따른 흡광도의 변화를 나타내었다. 흡광 peak는 노광시간에 따라 감소하여 prepolymer가 광경화됨을 확인하였으며, 노광 약 1분후 흡수 peak가 완전히 소멸됨이 관찰될 정도로 빠른 광경화속도를 나타내었다. 광경화 반응은 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>에 의한 현상성으로도 확인이 되었다.

열안정성을 측정하기 위하여 기존의 binder resin인 BMA-co-MAA polymer와 본 실험에서 합성된 epoxy prepolymer 필름을 평가교, 현상, 그리고 후열처리 한 후 250℃에서 1시간동안 가열하여 가열전과 후의 투과율 변화를 Fig. 4 와 Fig. 5 에 도시하였다. 가열후 400~800nm 가시광선 영역에서 epoxy기를 포함하는 고분자가 BMA-co-MAA 고분자보다 높은 투과율을 보여 보다 열적으로 안정함을 알 수 있다.

#### 4. 결론

Epoxy 수지에 MAA가 결합한 prepolymer의 합성은 NMR과 FT-IR을 통하여 확인하였고, 합성된 prepolymer의 이중결합은 노광시간에 따라 감소하여 본 연구에서 합성된 고분자는 광경화성 고분자임을 확인하였다. 또한, 일정온도(250℃)에서 주어진 시간 동안 가열한 후 이를 UV-Vis를 이용, 투과율로서 열적 안정성을 측정한 결과 가열 후 기존의 공중합 고분자보다 투명도가 높아 내열성이 우수하였다.

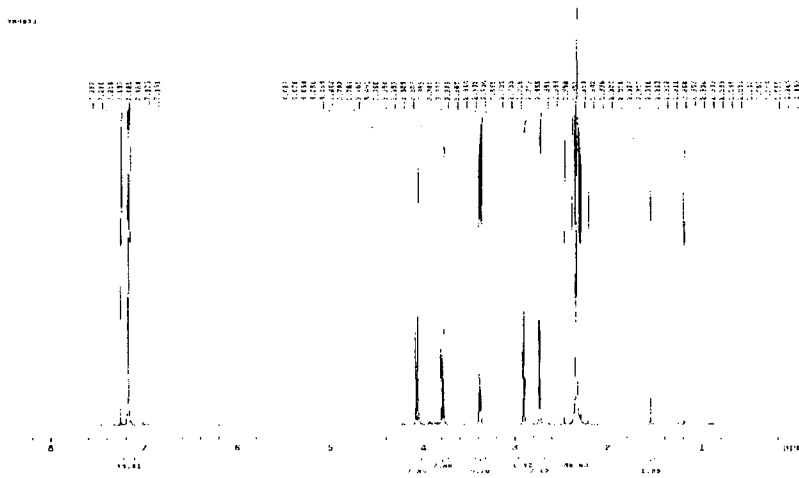


Fig. 1. NMR spectrum of YX-4000H Epoxy resin.

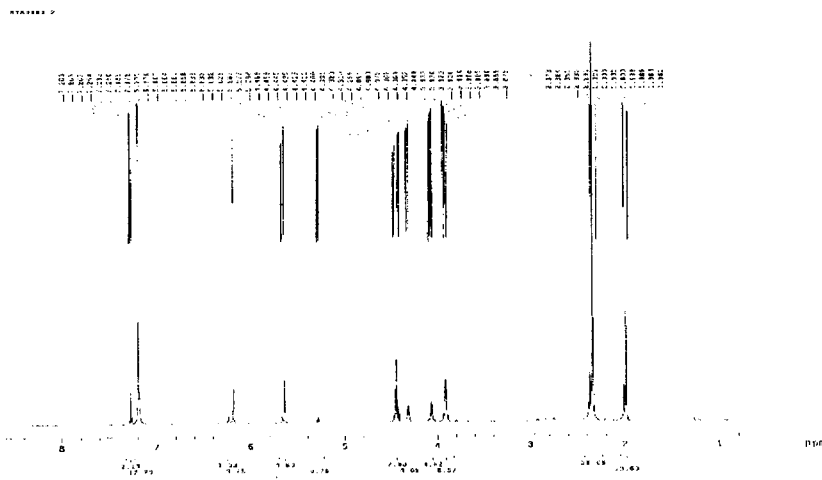


Fig. 2. NMR spectrum of YX-4000H/MAA prepolymer.

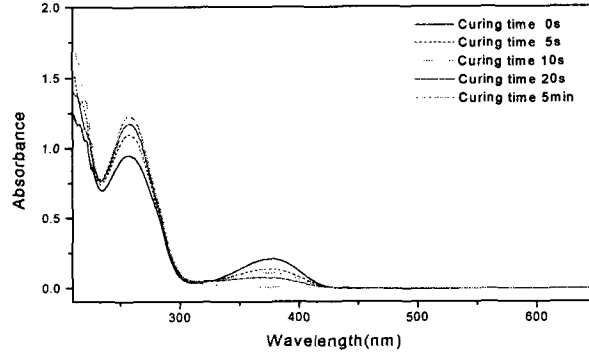


Fig. 3. Change of UV-Vis spectra of YX-4000H/MAA prepolymer upon UV radiation.

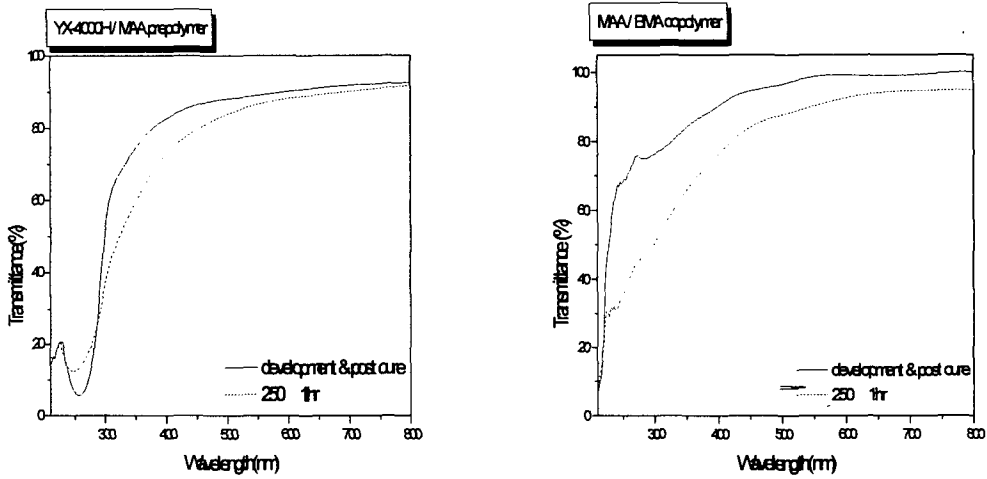


Fig. 4. Change of UV-Vis spectra of YX-4000H/MAA and MAA/BMA copolymer upon isothermal heating at 250°C for 1 hour.

### 5. 참고문헌

- 1) Shan C. Clark et al *Polymer* 40, 5063-5072, (1999).
- 2) Ram W. Sabnis *Displays* 20, 119-129, (1999).
- 3) 김승희 외 3명 *J. Korean Vacuum Soc* vol. 6, No. 4, p321-325, (1997).
- 4) T. Shimizu, K. Koyabashi, Color filter, US Patent, 4,934,791, (1990).
- 5) T.Scherzer, U. Decker *Vibrational Spectroscopy* 19, 385-398, (1999).

감사의 글

본 연구는 2000년 한국과학재단 특정기초연구(2000-1-30800-001-3)에 의한 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사 드립니다.