

광변색 포토폴리머의 보안필름으로의 응용

Photochromic photopolymer and application to security films

김정훈**, 신창원*, 오현진**, 김남*, 김은경**

*충북대학교 전기전자공학과, **연세대학교 화공생명공학과

eunkim@yonsei.ac.kr

최근에 들어 보안을 위한 홀로그램이 각종 화폐, 상품권, 유가증권 등에 쓰이게 되면서, 포토폴리머를 이용한 홀로그램 보안 장치로의 응용성이 연구되기 시작하였다. 위조기술이 발달하면서 사회적으로 큰 문제를 일으키는 가운데, 이를 방지하려는 보안기술이 중요시 되고 있다. 포토폴리머는 광중합성 유기 고분자 소재로서, 가공이 쉬울 뿐만 아니라 가격이 저렴하고, 빛에 대한 감도가 높은 특징을 갖는다. 빛의 간섭현상으로 인해 생긴 빛의 강도에 따라 중합차가 생기는 메카니즘으로 반응하는 포토폴리머는 3차원 비트 메모리에 응용하기 위한 연구가 시작되었고, 유가증권, 신분증 등, 보안을 필요로 하는 화폐에 사용되고 있다. 광변색 포토폴리머는 포토폴리머 조성내에 광변색 물질을 포함하며, 특정파장의 빛에 의해 색이 변하는 특성을 가지고 있다. 대표적인 광변색 물질로써 디아릴에텐계 광변색물질은 변색속도 및 안정성등의 광변색 특성이 우수하며, 적은 양으로도 광변색의 특성을 보일 수 있는 장점이 있다. 이러한 디아릴에텐계 광변색 물질을 포토폴리머 조성내에 포함시켜 홀로그램기록을 통해 보안필름으로의 응용이 연구되었다. 특히 본 연구에서 사용된 광변색 물질은 광변색성과 형광을 동시에 갖기 때문 2가지 보안기능을 동시에 가지므로, 홀로그램기록을 통해 삼중 보안 필름으로의 응용이 가능하였다.(그림1) 광변색 포토폴리머는 홀로그램기록 시 90 % 이상의 높은 회절 효율을 보였으며, UV 조사시 노란색에서 짙은 초록색으로 변하는 광변색성을 보였다. 또한 홀로그램이 기록된 부분의 형광세기는 그림 2에서 볼 수 있듯이 증가하는 모습을 나타내었다.

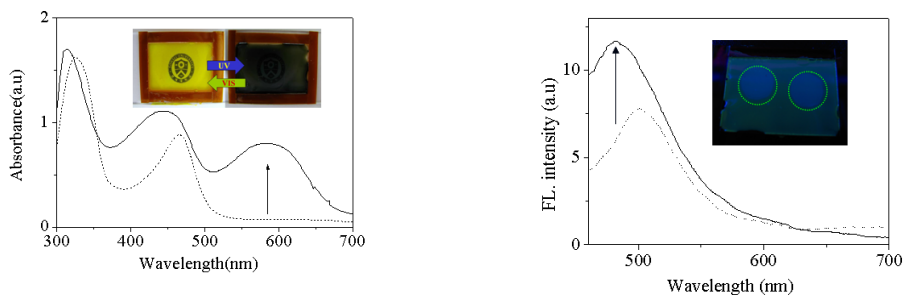
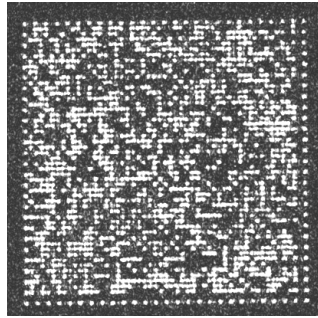


그림 1. 광변색 포토폴리머의 홀로그램 기록전 후 UV-vis 흡수도 그래프 및 형광스펙트럼

최적화된 포토폴리머의 조성에 광변색 물질을 첨가하였을 때 회절효율이 증가하였으며, 홀로그래프 기록 후 기록된 부분의 형광세기가 증가하는 것이 관찰되었다. 이러한 현상을 이용하여 본 연구에서는 홀로그래프 기록, 광변색 및 형광특성을 이용한 3차 해독이 가능한 포토폴리머를 통해 보안필름으로의 응용이 연구되었으며, 디지털이미지 기록을 통해 정보기록이 가능하면서 광변색성 및 형광특성을 갖는 실제 보안필름으로의 응용가능성도 확인되었다. (그림 2)



<그림2. 디지털 이미지 기록>