

광도파로용 광경화성 폴리머의 UV 레이저를 이용한 직접묘화

강희신*, 서정, 이제훈, 김정오(한국기계연구원)

주제어 : 광도파로, 광경화, 폴리머, 레이저, 직접묘화, 굴절률, 광손실

폴리머는 20세기 중반부터 그 사용량이 급격히 늘어나고 있고 또한 사용범위도 매우 광범위해진 중요한 재료이다. 석유화학공업의 발달과 더불어 초기의 고분자공업은 범용수지의 생산에 주로 의존하였으나 최근에는 용도가 다양해지고 기능화 되면서 소량, 고가의 기능성 고분자재료들이 많이 나타나고 있다.

포토레지스터 코팅층의 미세 패터닝(micro patterning)기술은 Optoelectronics, 기계부품의 미세가공, 전자부품 및 회로 제작, PDP(plasma display panel) 제작 등에 적용되는 중요기술에 속하며, 그라비아(gravure) 인쇄를 제판에도 적용되고 있다. 포토레지스터 재료로 광경화성 폴리머를 사용하는 경우, 중간에 위치한 패턴 필름을 통해서 폴리머가 코팅된 재료에 자외선 영역의 빛(예: 수은등)을 노광하여 패터닝하는 방식을 사용하고 있다. 이 방식에서는 필름을 제작하는 공정이 필요하며, 대형 필름의 제작에 한계가 있고, 필름을 반복하여 사용할 경우에 필름의 손상과 필름을 보관할 때 발생하는 문제점이 많으며 정밀 패터닝이 어려운 현실이다. 이를 극복하기 위해 레이저를 이용한 직접 패터닝 기술이 연구되어 왔다.

본 연구의 목표는 레이저 직접 묘화(Laser Direct Writing) 공정을 위한 광경화성 폴리머의 레이저 미세 패터닝 기술 개발이며, 레이저 출력, 묘화속도, 초점위치 등의 공정변수를 바꿔 가며 최적의 조건을 도출하였다. 연구개발의 주요 내용은 UV Ar-ion Laser를 이용한 XY stage 방식의 광경화 실험장치 구성 및 관련 소프트웨어 개발, 광도파로용 폴리머의 레이저 광경화 실험(선폭: <math><10\mu\text{m}</math>), 레이저 직접 묘화 공정을 2차원 패턴에 적용 등이다.

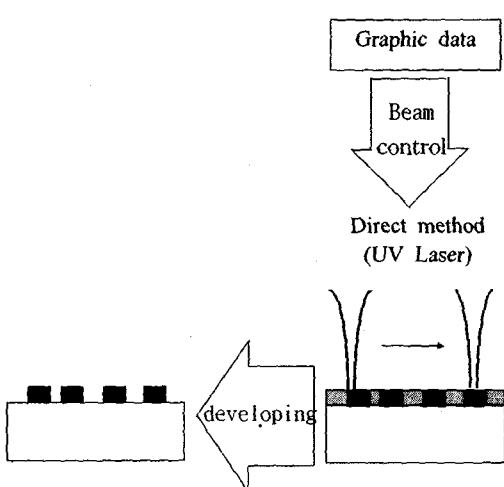


Fig. 1 The principle of laser direct writing

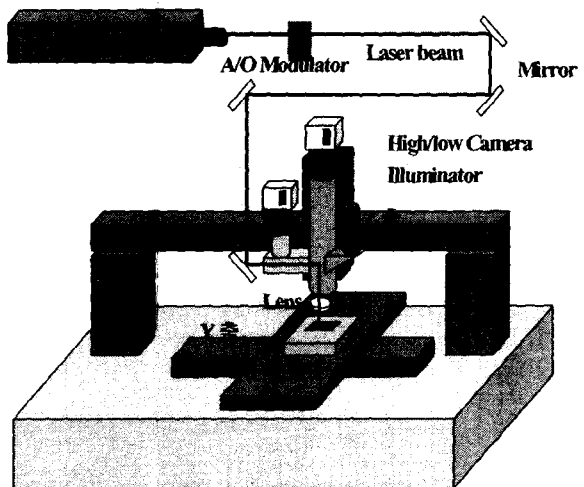


Fig. 2 Schematic diagram of laser direct writing system