

D-15

나노 임프린트 리소그래피 기술을 이용한 투명 전극 재료의 직접 나노 패턴 형성 기술

양기연, 윤경민, 이현†

고려대학교
(heonlee@korea.ac.kr†)

나노 임프린트 리소그래피 기술은 마스터 몰드 표면의 나노 패턴을 물리적인 가열, 가압 공정을 통해 기판 위의 고분자 층으로 전사시키는 기술이다. 이 기술은 기존의 노광 기술과는 다르게 직접적인 접촉을 통해 패턴을 형성하기 때문에 기능성 물질의 직접 패턴 형성이 가능한 기술이다. 투명 전극 재료는 다양한 분야에서의 응용이 가능하기 때문에 많은 연구가 진행되고 있다. ITO는 높은 투과율과 전도성 때문에 대표적인 투명 전극 물질로 사용되고 있다. 본 연구에서는 ITO nano particle solution을 이용하여 thermal 임프린팅 공정을 진행해 ITO nano pattern을 형성하는 연구를 진행하였고 이와 같은 기술을 이용하여 glass와 LED 기판에 ITO nano pillar pattern을 제작하였고 이를 주사 전자 현미경과 UV/vis를 이용하여 형성된 나노 ITO 나노 패턴의 구조와 광학적 특성을 분석하였다.

Keywords: 나노 임프린트 리소그래피, 투명전극, 직접 패턴닝

D-16

레이저 간섭 리소그래피를 이용한 2차원 나노 패턴 형성 및 수열합성법을 이용한 ZnO 나노 기둥 2차원 Bravais 격자 제조

김진혁†, 김태연*, 김진아, 문종하****

전남대학교 신소재공학부; *전남대학교 신소재 공학부; **전남대학교
(jinhyeok@chonnam.ac.kr†)

본 실험에서는 레이저 간섭 리소그래피를 이용한 2차원 나노 패턴을 형성하였고, 수열합성법을 이용하여 90도에서 ZnO 나노 기둥을 ZnO/Si 기판 상에 제작 하였다. ZnO 버퍼층은 스피터틀 이용하여 200도, Ar 분위기에서 증착 하였으며, 레이저 간섭 리소그래피를 이용하여 두 번의 노광을 통해 2차원 나노 패턴을 형성하였다. 먼저, 최적화된 포토레지스트를 ZnO/Si 기판 위에 도포하고, 2500rpm에서 30초간 스핀코팅 한 후, 첫번째 노광을 실시 하였고, ZnO/Si 기판을 회전시켜 첫번째 노광과 교차 시킨 다음 두 번째 노광을 통해 교차하는 부분만 현상되도록 하였다. 기판의 회전 및 기판과 입사 레이저 사이의 각도를 조절하여 제작된 나노 패턴의 종류는 square lattice, centered rectangular lattice, oblique lattice, hexagonal lattice, rectangular lattice, 5가지로, 2차원의 모든 격자를 제작 하였다. 저온 수열합성법에서는 Na citrate를 형상제어제 (surfactant ions)로 사용하여 ZnO 나노 기둥을 형성하였다. NH₄OH를 이용하여 용액의 pH를 조절하였고, Zn nitrate hexahydrate를 Zn의 원료 물질로 사용하였다. 2차원 나노 패턴의 3차원 형태는 Atomic force microscopy (AFM, Veeco instruments, USA)를 이용하여 접촉 모드에서 관찰하였고, ZnO 나노 구조는 주사 전자 현미경 (FE-SEM, Model: JSM-6701F, Tokyo, Japan) 를 통하여 분석 하였다. 나노 패턴의 AFM 분석 결과 ZnO/Si 기판상에 포토레지스트가 주기적인 배열을 가지는 것을 확인하였고, ZnO/Si 기판상에 포토레지스트가 완전히 현상된 부분이 일정한 배열을 가지는 것을 확인하였다. 포토레지스트가 현상되어 기판의 표면이 드러난 부분의 크기는 약 250nm로 측정되었다. ZnO 나노 구조의 FE-SEM 분석 결과, 각각의 나노 구조가 나노패턴 중 완전히 현상된 부분만을 통하여 성장되었다는 것을 확인하였고, 형상 제어제로 사용된 Na citrate의 첨가 여부에 따라 나노 구조의 모양이 변화되었다는 것을 알 수 있었다. Na citrate가 첨가된 나노 기둥의 경우 약 500nm의 길이를 가지는 하나의 기둥 형태로 성장하였다는 것을 확인하였다.

Keywords: ZnO나노 기둥, 나노패터닝, 수열합성법, 레이저 간섭 리소그래피