

## 나노 임프린트 리소그래피와 수용성 고분자를 이용한 리프트 오프 공정 및 유연 기판위에 금속 패턴 형성

황선용, 정호용, 이현<sup>†</sup>

고려대학교 신소재공학과  
(heonlee@korea.ac.kr<sup>†</sup>)

최근 투명 디스플레이, 유기 전자 소자, 투명 전자 소자 등에 고분자 기판이 많이 사용되고 있다. 이러한 고분자 기판은 가볍고 투명하며, 휘어질 수 있고, 원하는 모양으로 모양을 형성하기 쉽다는 장점이 있다. 특히 유연 디스플레이에서 주로 사용하는 polyethylene-terephthalate(PET)기판은 투명성, 유연성, 내열성 등이 필요한 소자 제작에 많이 사용하고 있다. 하지만 유연 기판의 화학적, 물리적인 특성으로 인해 기존의 광리소그래피를 이용한 나노 패턴 형성이 매우 어렵다. 이에 비해 나노 임프린트 리소그래피는 비평면 유연 기판 위에 효과적으로 나노 패턴을 전사할 수 있다. 일반적으로 나노 임프린트 리소그래피를 이용하여 패턴을 형성하는 방법에는 직접 식각법과 리프트 오프법이 있는데, 이러한 공정은 식각이나 유기용제의 사용으로 인해 PET기판에 손상을 줄 수 있는 문제점이 있다.

본 연구에서는, 나노 임프린트 리소그래피와 물에 쉽게 용해가 가능한 poly-vinyl alcohol (PVA)을 하부 희생층으로 사용하여 리프트 오프 공정을 진행하였고, PET 기판 위에 금속 패턴을 형성하였다. PVA는 고분자기판과 반응하지 않아 유기용제로 인한 손상을 주지 않고, 물을 이용한 친환경적인 공정을 진행할 수 있는 장점이 있다. 스핀 코팅을 통해 PVA 하부층을 PET기판 위에 형성한 뒤, 내식각성이 향상된 레진을 사용하여 PVA층 위에 380nm크기와250nm의 높이를 갖는 무잔류층 고분자 나노 패턴을 전사하였다. 이후 O<sub>2</sub> 이온 반응 식각 공정을 통해 PVA층을 식각하였고, 금속을 증착하였다. 마지막으로 물을 이용하여 PVA층을 녹여, 최종적으로 PET기판위에 금속 패턴을 형성 하였다.

**Keywords:** 나노임프린트, 리프트오프, 수용성고분자, 유연기판

## UV 나노임프린트 리소그래피를 이용한 모스 아이 나노 구조 제작

배병주, 이 현<sup>†</sup>, 홍성훈, 홍은주

고려대학교 신소재공학과  
(heonlee@korea.ac.kr<sup>†</sup>)

디스플레이, 발광다이오드, 태양 전지 등의 광소자의 효율을 높이기 위해 나노 구조를 이용한 무반사 코팅에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 고효율 나노 구조를 소자에 적용시키기 위해서는 정밀도가 높으면서도 공정비용이 저렴하고, 높은 수율을 가지는 공정 방법이 필요하다. 차세대리소그래피 기술 중의 하나인 나노임프린트 리소그래피 기술은 10nm 이하의 패턴도 8인치 이상의 넓은 면적에 경제적으로 형성시킬 수 있으며 간단한 공정 방법과 저비용, 고효율 등의 장점으로 인해 광소자 시장에서 주목받고 있는 기술이다.

본 연구에서는 UV 나노임프린트 리소그래피 기술을 이용하여 4 인치 유리 기판 위에모스 아이 나노 구조를 전사하여 무반사 효과를 구현하였다. 우선, 투명한 임프린트 템플레이트 제작을 위해 레이저 간섭 리소그래피 기술을 이용하여 제작된 니켈 템플레이트를 핫엠보싱공정을 통하여 고분자 필름 위에 복제하였다. 이후 복제된 투명 고분자 필름 위에 자기 조립막 등의 이형처리를 한 후에 UV 나노임프린트 리소그래피 공정을 수행하였다. 임프린트장비로는 NND사의 Nanosys 820을 사용하였고 임프린트레진으로는 퀘옵틱스사의 ZPU를 사용하였다. 임프린트 결과 150nm 직경의 모스 아이 패턴이 유리 기판 위에 균일하게 형성되었으며UV-VIS 투과율 측정 결과 투과율이 92%에서 94%로 증가하는 것을 확인하였고 양면에 형성한 경우에는 투과율이 97%까지 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

**Keywords:** Nano imprint lithography, Moth-eye, Anti-reflection