

UV-Nano imprint Lithography 를 이용한 bilayer 형성과 금속 증착
Fabrication of bilayer morphology using UV-NIL system and metal deposition

양기연, 홍성훈, 이현*†

고려대학교 신소재공학과 나노 소재 및 소자 연구실, *고려대학교 재료공학부
 (heonlee@korea.ac.kr†)

NIL(Nano-imprint lithography) 기술은 e-beam lithography, x-ray lithography 등 다른 나노 패터닝 기술과 비교하여 짧은 시간과 적은 비용으로 많은 양의 nano-size 의 패턴을 구현할 수 있을 뿐 아니라, 단순한 공정 과정과 값싼 장비를 사용하는 장점을 가지고 있어, nano-size 패턴 형성을 필요로 하는 분야에서 대량 생산을 위한 기술로써 NIL 기술을 연구하고 있다

기존의 NIL 기술에서는 고분자를 유리 전이 온도 이상(>150°C)으로 가열하고 stamp 로 고압(>50atm)으로 눌러 stamp 의 패턴이 고분자로 전사되게 한다 하지만, 고온, 고압 공정이 반도체 공정중에 들어가게 되면, 공정이 복잡해지기 때문에 NIL 이 가지고 있는 장점인 ‘빠른 생산’을 최대한 활용할 수 없게 된다 이를 극복하기 위해 UV curable resin 을 사용하여 패턴을 형성하는 UV-NIL 기술이 제안되었다 또한 반도체 공정에 imprinting 기술이 상용화 되기 위해서는 topography 가 있는 substrate 에도 imprinting 이 가능해야 한다 이를 위해 topography 가 있는 표면에 제거가 용이한 물질을 coating 해주어 planarization 시키고, 그 위에 imprinting 을 가능하게 만들 수 있다 만약 이러한 물질 위에 residual layer 가 없이 imprinting 을 하고, 이 물질은 O2 plasma 로 etching 하여 원하는 만큼만 제거하여 준다면, 우리는 lift-off 공정에 적합한 모양을 가지는 패턴을 형성할 수 있을 것이고, 이 bilayer 를 이용하여 metal 을 증착하여 원하는 metal 패턴을 형성할 수 있을 것이다 (그림 1) 이 실험을 위하여 substrate 위에 SHIPLEY 사의 LOL™2000 을 150nm 두께로 coating 하였다 LOL™2000 은 UV curable resin 으로 형성된 패턴에 손상을 입히지 않고, O2 plasma 에 손쉽게 etching 가능 하다 LOL™2000 을 이용하여 planarization 된 substrate 의 표면에 Chemoptics 사의 NIP-K28 을 spin-coating 하고, SAM coating 된 500nm half-pitch 의 dot 패턴을 가지고 있는 quartz stamp 로 압력을 가해주면서 (주)NND 의 Nanosis 610 prototype imprint system 을 이용하여 imprinting 을 진행하여, residual layer 가 남아있지 않게 imprinting 을 하였다 (그림 2) 이렇게 형성시킨 패턴을 oxygen plasma 를 이용하여 LOL™2000 이 제거되는 양을 적절히 조절하여 substrate 위에 원하는 모양을 가지면서, 금속을 증착할 때 금속이 옆면을 덮지 못하게 하는 구조를 형성하게 되었다 우리는 이러한 실험을 통해 rabbit ear 가 없는 Metal pattern 을 형성하였다



(그림1.NIL을 이용한 bilayer 형성)



(그림2.UV-NIL로 zero residue 형성)