

유-무기 혼성몰드를 이용한 나노임프린트 공정 기술

이동일, 정준호, 이응숙, 최대근*, 배병수¹, 김우수¹
한국기계연구원; ¹한국과학기술원 신소재공학과
(lamcdg@kimm.re.kr*)

나노 임프린트는 유용한 패턴 복제 방법 중 하나로 최근 많은 연구가 진행 중이다. 종래의 패턴 복제를 위한 마스터 및 스탬프 재료로서 나노 임프린트에서는 주로 강도가 강한 석영(quartz) 혹은 실리콘(silicon (Si) or silicon dioxide(SiO₂)), 반도체 화합물(GaAs) 및 니켈과 같은 금속이 주로 사용되어 왔다. 이는 전자빔 리소그래피 기술을 이용하여 초기 패턴을 제작하고, lift-off 및 RIE 등의 공정을 통해 제작된다. 그러나 SiO₂ 및 석영을 소재로 하여 제작되어진 스탬프는 나노 임프린트 공정 시에 가해지는 온도 및 압력에 의해 파손 될 우려가 있고, 패턴 전사시에 레진이 마스터를 오염시키는 문제점 때문에 마스터의 오염 방지를 위해서 이형(release layer)처리가 반드시 필요로 하는 단점이 있다. 또한, 고가의 식각 공정이 필요로 하는 단점이 있다. 한편, 소프트 리소그래피는 패턴 복제를 위해서 주로 소수성을 가지는 poly (dimethylsiloxane) (PDMS)을 이용하기 때문에 표면처리가 필요 없고 몰드 또한 가격이 저렴하다는 장점이 있지만 몰드의 유연성 때문에 경화과정에서 발생하는 수축현상과 경화 후 용매제에 의한 팽창현상이 일어나 100nm 이하의 정밀 패턴은 어렵다는 단점이 있다. 본 연구에서는 불화 유-무기 복합 재료를 이용하여 이형 표면처리를 필요로 하지 않는 패턴 복제용 몰드를 제조하고자 하였다.