

## Block Copolymer Micelle 템플릿을 이용한 Metal Nanocrystal Floating Gate Memory 특성 연구

이치영, 권정화\*, 정석진, 이장식, 손병혁\*, 이재갑†

국민대학교 신소재공학과; \*서울대학교 화학부  
(lgab@kookmin.ac.kr†)

자기 조립된 diblock copolymer micelle은 PS(polystyrene)과 PVP(polyvinyl pyridine)을 합성한 것으로 PVP에 metal을 합성하여 diblock copolymer micelle을 제거하면 metal nanocrystal을 제작할 수 있다. 우리는 이러한 diblock copolymer micelle 템플릿을 이용하여 Co 및 Au nanocrystal을 합성하여 플래시 메모리의 charge trap layer로 제작하였다. Co 및 Au를 포함한 diblock copolymer micelle을 HfO<sub>2</sub> tunneling oxide(4nm)를 증착한 p-type Si(100) 기판 위에 합성하였다. Micelle 템플릿은 O<sub>2</sub> 플라즈마에 의해서 쉽게 제거가 되며, 이로 인하여 Co의 경우 산화가 되어 Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>가 된다. 이를 환원 시키기 위하여 H<sub>2</sub> 열처리를 300°C에서 30분동안 진행하였고, XPS를 통하여 Co2p<sub>3/2</sub>가 781eV에서 778eV로 이동하여 환원된 것을 확인하였다. Blocking oxide(15nm)를 tunneling oxide와 같은 HfO<sub>2</sub>를 증착하고, 전극으로 Pt를 증착하였다.

Co 및 Au nanocrystal은 SEM image를 통하여 균일하게 형성 되었으며 각각의 크기와 밀도는PS와 PVP의 분자량에 의해 조절 되는 것을 확인을 하였다. 소자 특성으로 열처리 특성 및 밀도의 변화의 영향에 의한 전기적 특성을 확인하였다.

**Keywords:** micelle, flash memory, Co, Au, nanocrystal

## Fluorocarbon 박막을 이용한 스탬프 복제기술 개발

김규채, 반창현\*, 박지훈, 조민수\*, 임현우\*, 손성기\*\*, 이해곤\*\*, 이재숙\*\*, 박진구†

한양대학교 재료화학공학과; \*한양대학교 마이크로바이오칩센터; \*\*JMI Inc.  
(jgpark@hanyang.ac.kr†)

NIL (nanoimprint lithography) 기술은 photolithography 방법과 달리 패턴을 가지고 있는 스탬프를 이용하여 스탬프와 동일한 형상을 물리적으로 압력을 가하여 패턴을 전사시키는 기술이다. NIL은 상대적으로 낮은 가격에 패턴을 손쉽게 빠르게 형성시킬 수 있으며 대면적의 패턴 전사도 대응 가능하다는 장점이 있다. NIL에서 가장 중요한 요소는 패턴을 전사시킬 수 있는 스탬프의 제작이다. 일반적으로 가장 많이 사용되는 스탬프는 재료로는 특성이 잘 알려져 있고 반도체에서 공정이 일반화된 Si를 사용하고 있다. 그러나 Si 스탬프는 반도체 공정의 특성상 제작 단가가 상당히 고가이고 NIL 공정 시 가해지는 높은 압력 때문에 재료의 특성상 쉽게 깨진다는 단점을 가지고 있다. 이에대한 대안으로 도금 공정으로 제작되어진 Ni 스탬프가 사용되고 있다. Si 스탬프보다 재료의 특성상 높은 강도를 가지고 있는 Ni 스탬프는 긴 수명을 가지며 이러한 긴 수명은 대량생산에 적합하다는 장점을 가지고 있다. 이러한 Ni 스탬프는 Si 스탬프를 모체로 하여 Si 스탬프 표면에 전기를 통하게 하기 위하여 seed layer를 증착시킨 후 스탬프 위에 도금을 통하여 Ni을 증착시킨다. Si위의 Ni stamp는 Si을 습식에칭으로 제거하거나 물리적인 힘을 가해 demolding 함으로써 제작 되어진다. 하지만 이러한 방식으로 Ni 스탬프를 제작하게 될 경우 Si 스탬프가 소모되어 버리거나 스탬프의 손상을 유발하기 때문에 고가로 제작된 Si 스탬프를 추가로 사용할 수 없는 일회성의 한계를 가지게 된다. 본 연구에서는 이러한 고가의 스탬프를 보호하고 이를 이용하여 많은 Ni 스탬프를 복제하기 위하여, 스탬프의 손상이 없고 demolding을 용이하도록 하기 위한 분리막질을 적용, 평가 하였다. 분리막질로는 수 나노 두께의 Fluorocarbon박막을 증착시켜 사용하였으며 Ni 스탬프 제작 시 역으로 복제된 Ni 스탬프 표면에 본 박막을 적용하여 다시 Ni 도금을 실시함으로써 수회 이상의 복제 Ni 스탬프 제작이 가능해 짐을 확인하였다.

**Keywords:** NIL (nanoimprint lithography), 스탬프, Fluorocarbon박막