

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 HfO₂ tunneling oxide(4nm)를 증착한 p-type Si(100) 기판 위에 합성하였다. Micelle 템플릿은 O₂ 플라즈마에 의해서 쉽게 제거가 되며, 이로 인하여 Co의 경우 산화가 되어 Co₃O₄가 된다. 이를 환원 시키기 위하여 H₂ 열처리를 300°C에서 30분동안 진행하였고, XPS를 통하여 Co2p_{3/2}가 781eV에서 778eV로 이동하여 환원된 것을 확인하였다. Blocking oxide(15nm)를 tunneling oxide와 같은 HfO₂를 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. 이에 대한 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 제작되어진다. 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 수나노 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 가능해짐을 확인하였다.

Keywords: NIL (nanoimprint lithography), 스탬프, Fluorocarbon박막