

마그네트론 스퍼터링법을 이용한 Zn 나노 구조 제어 Structure Control of Zinc Film Using Magnetron Sputtering

이원지^{a*}, 윤성호^a, 김안나^a, 박진성^b, 김현중^a, 이호년^a

^a한국생산기술연구원 표면처리그룹(E-mail: hnlee@kitech.re.kr), ^b한양대 신소재 공학과

초 록 : 고표면적 다공성 금속 박막 형성 기술은 타겟에서 방출된 금속 원자들이 타겟 주변에서 서로 충돌하여 나노입자를 형성한 후 기판으로 입자를 이송시켜 나노 구조를 지니는 박막을 성장시키는 기술이다. 고표면적 다공성 금속 박막 형성 기술로 제작한 다공성 박막은 열린 기공 구조를 지니고 있기 때문에 외부 기체의 확산이 용이하고 비표면적이 높다는 특징을 가지고 있다. 특히 금속 공기 이차전지 등의 배터리의 경우 전극의 비표면적이 성능을 결정하는 중요한 인자이므로 금속판을 사용하는 경우 대비 비표면적이 높은 나노구조를 사용할 경우 용량 증대에 유리하다. 본 연구에서는 공정 압력, 공정 파워, 타겟과 기판과의 거리, 칠러 온도 등 증착 공정 변수를 제어하여 표면적이 높은 아연 나노 구조를 형성하였다. 이를 분석하기 위해 SEM을 이용하여 미세구조 및 두께를 관찰하였으며, 박막 증착 전후의 무게를 측정하여 기공률을 계산하였다. 또한 XRD 분석을 통하여 결정성 및 결정의 크기를 확인하였다. 이렇게 제작된 고표면적 다공성 Zn 금속 박막을 응용하여 아연 전지 성능 평가를 진행하였다.

다양한 기판에 UV-O₃ 처리를 통한 polystyrene bead의 self-assembly 및 이에 기반한 금속 나노구조체 array 제조

이선우^{*}, 김재용, 이명규

연세대학교 신소재공학과(E-mail:seonu@yonsei.ac.kr)

초 록 : 금속 나노구조체에서의 localized surface plasmon resonance와 surface-enhanced Raman scattering 현상은 센서를 비롯한 다양한 응용분야를 가지고 있다. 나노구조체 array 형성을 위한 대표적인 top-down 방식인 e-beam lithography 공정은 제조비용이 매우 높고 대량생산 및 대면적화에도 한계가 있기에 polystyrene(PS) bead의 self-assembly를 이용한 nanosphere lithography와 같은 bottom-up 방식이 폭넓게 연구되고 있다. Closed-packing된 PS bead의 monolayer를 얻기 위해서는 기판의 친수성 처리가 필요한데, 기존의 많은 연구에서는 기판의 표면개질에 화학적 공정을 이용하고 있다. 하지만 이는 기판 선택의 자유도를 떨어뜨리는 원인이 된다. 금속이나 실리콘 기판에서는 산성 용액을 이용한 화학적 처리방법을 적용할 수 있지만 SU-8과 같은 감광액 및 폴리머 기판에서는 산에 대한 내구성이 떨어져 화학적 공정의 도입이 불가능하기 때문이다. 본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하기 위해 UV-O₃ 공정으로 친수성 처리된 다양한 기판에서 spin coating을 통한 PS monolayer를 제조하였는데, UV 램프의 에너지 조절을 통해 기판에 붙어있는 유기물들을 효과적으로 제거할 수 있었고 O₃ 생성 및 분해 과정에서 기판 표면에 친수성 화학 작용기를 생성시킬 수 있었다. 제조된 PS layer를 mask로 사용하여 Ag, Al, Au 등 다양한 나노구조체 array를 형성하여 array 주기에 따른 플라즈몬 공명 특성을 분석하였다. 레이저 조사로 나노구조체의 형상을 변화시킴으로써 동일한 물질과 주기를 가진 array에서도 플라즈몬 특성의 변조가 가능함을 확인하였는데, 이는 금속 나노구조체의 응용측면에서 매우 고무적인 발견이다.