

UBM 스퍼터링법으로 코팅한 벌크비정질합금(BMG) 박막의 특성 연구

박혜선^{1*}, 양지훈¹, 정재훈¹, 송민아¹, 정재인¹, 신승용², 문경일²

¹포항산업과학연구원 융합소재연구본부, ²한국생산기술연구원

최근 다기능 소재의 개발이 필요함에 따라 서로 상반되는 2가지 이상의 물성을 동시에 구현할 수 있는 소재의 개발이 요구되고 있다. 4 성분계 물질을 단일 타겟으로 제조함으로써 다수의 타겟을 이용하는 기존 PVD 방법의 복잡성과 재형성 등의 문제점을 해결하고 다기능성을 구현할 수 있는 코팅막을 제조할 수 있게 된다. 본 연구에서는 제조된 4 성분계 모물질을 UBM 최근 다기능 소재의 개발이 필요함에 따라 서로 상반되는 2가지 이상의 물성을 동시에 구현할 수 있는 소재의 개발이 요구되고 있다. 4 성분계 물질을 단일 타겟으로 제조함으로써 다수의 타겟을 이용하는 기존 PVD 방법의 복잡성과 재형성 등의 문제점을 해결하고 다기능성을 구현할 수 있는 코팅막을 제조할 수 있게 된다. 본 연구에서는 제조된 4 성분계 모물질을 UBM 스퍼터링법을 이용하여 질화 공정을 도출하였고 질소 함량에 따른 물리적 특성 및 박막의 특성에 대해 연구하였다. BMG (Bulk Metallic Glass) 타겟을 이용하여 마그네트론 스퍼터링법으로 박막을 코팅하였다. 시편은 Si wafer, SUS 그리고 부식 특성 평가를 실시하기 위하여 냉연강판을 사용하였다. 시편은 아세톤, 알코올로 각각 10분간 초음파 세척한 후 진공장비에 장착하여 Ar 분위기에서 글로우 방전으로 청정을 30분간 실시하였다. 시편청정이 끝나면 $\sim 10^{-6}$ Torr까지 진공 배기를 실시하고 Ar 가스를 주입하여 2.5 mTorr로 진공도를 유지하여 스퍼터링으로 박막 코팅을 실시하였다. 스퍼터링 파워는 약 0.6 kW (2.0 A)으로 고정하였고 질소 유량은 0~10 SCCM으로 변화시켜 BMG 박막을 코팅하였다. 질소가 첨가된 BMG 박막에서는 시편의 색상이 노란빛으로 나타났으며 이것은 타겟의 조성 중 가장 많이 함유되어있는 Zr이 질화되어 색상의 변화가 일어난 것으로 판단된다. BMG 코팅을 위해서 진공용기로 주입한 질소의 유량이 소량인 경우에도 BMG 코팅층에 비교적 많은 양의 질소가 존재하였고 일정량 이상에서는 BMG 코팅층에 존재하는 질소의 양이 포화되는 현상을 보였다. 질소 유량 3, 4 SCCM의 BMG 코팅층에서 ZrN (111), ZrN (200) Peak이 관찰되었다. BMG 코팅층의 경도 측정결과 Bias 50 V 인가 시 ~ 22 Gpa로 경도가 가장 높았다. BMG 코팅층의 내부식 특성을 평가하기 위해 염수분무 시험을 실시하였고 $\sim 10 \mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 BMG 코팅층에서 염수분무 시작 후 48시간 만에 적청이 발생하였다.

Keywords: Sputtering, Bulk metallic glass