

빗각 증착 기술과 이를 이용한 박막의 제조 및 특성

정재인, 양지훈, 박혜선, 정재훈, 송민아

표항산업과학연구원 융합소재연구본부

물리증착(physical vapor deposition; PVD)은 진공 또는 특정 가스 분위기에서 고상의 물질을 기화시켜 기판에 피막을 형성하는 방법으로 증발과 스퍼터링 그리고 이온플레이팅 등이 있다. PVD 방법으로 박막을 제작하면 대부분의 박막은 주상정 구조로 성장하게 된다. 이러한 주상정의 조직을 제어하는 방법으로 빗각 증착(oblique angle deposition; OAD) 기술이 있다.

OAD는 타겟(증발원)에 대해서 기판을 평행하게 배치하는 일반적인 코팅방법과는 달리 기판의 수직성분과 타겟의 수직성분이 이루는 각도가 0도 이상이 되도록 조절하여 기판을 기울인 상태로 코팅하는 방법을 말한다. OAD 방법을 이용하면 기판으로 입사하는 증기가 초기에 생성된 핵(seed)에 의해 shadowing이 발생하면서 증기가 수직으로 입사하는 normal 증착과는 다른 형상의 성장 조직이 만들어지게 된다.

본 논문에서는 OAD 방법을 이용하여 Al과 TiN 박막을 제조하고 그 특성을 비교하였다. Al 박막은 UBM (Un-Balanced Magnetron) 스퍼터링 소스를 이용하여 빗각을 각각 0, 30, 45, 60 및 90도의 각도에서 강판 및 실리콘 웨이퍼 상에 시편을 제조하되 단층 및 다층으로 시편을 제조하고 치밀도와 함께 조도와 반사율을 비교하고 염수분무시험을 이용하여 내식성을 평가하였다. TiN 박막은 Cathodic Arc 방식을 이용하되 Al 박막과 동일한 방법으로 코팅을 하고 내식성 및 경도 등의 특성을 비교하였다. TiN 박막은 경사각이 커지면서 경도가 낮아졌으나 바이어스 전압을 이용하여 다층으로 제조함에 의해 경도는 유지하면서 modulus를 낮출 수 있어서 박막의 신뢰성을 나타내는 H3/E2 값은 증가함을 알 수 있었다.

Keywords: Oblique Angle Deposition, Unbalanced Magnetron Sputtering, Cathodic Arc Deposition, Al Film, TiN Film