

[23-T21]

Unbalanced Magnetron Sputtering을 이용한 TiN 박막 성장 및 플라즈마 변수의 영향

김용모, 정민재, 한전건

성균관대학교 플라즈마 응용 표면기술 연구센터

TiN 박막은 높은 경도, 내마모성, 내식성, 미려한 색상 등으로 인하여 드릴과 같은 기계 가공요소, 금형, 장식용 코팅, 반도체의 확산 방지막 등 산업적으로 널리 이용되고 있다. TiN 박막의 증착 방법으로 현재 CAIP(Cathodic Arc Ion Plating), Magnetron Sputtering, PACVD 등 플라즈마를 이용한 증착법이 주된 공정으로 자리 잡고 있다.

TiN 박막의 증착에 있어서 Ti와 질소를 함유한 플라즈마와 시편간의 상호작용이 박막의 미세구조와 박막의 기계적, 전기적 특성에 많은 영향을 미치고 있으나 이들의 반응기구는 잘 알려져 있지 않다. 이러한 상호작용을 연구하기 위한 플라즈마 진단법으로 방출분광분석법(OES; Optical Emission Spectroscopy), 정전 탐침법(Electrostatic Probe; Langmuir Probe), 질량분석법(Mass Spectroscopy) 등이 널리 사용되고 있다. 방출분광분석법은 복잡한 플라즈마 공정의 분석에 많은 연구자들이 이용하고 있다. 방출분광분석법은 플라즈마 내부에 포함된 플라즈마 원소들(Ti, Ti⁺, Ar, Ar⁺, N₂, N₂⁺, TiN)을 분석함으로써 박막의 증착거동과 시편과 플라즈마 원소들과의 물리화학적 상호작용을 이해할 수 있다. 또한, 정전탐침법은 플라즈마의 물리적 특성 즉, 전자온도, 플라즈마 밀도, 플라즈마 전위 등에 따른 증착 거동을 설명할 수 있다.⁽¹⁻³⁾

본 연구에서는 Unbalanced Magnetron sputtering법을 이용하여 TiN을 합성하였으며 TiN의 합성을 위해 플라즈마 파워, 공정압력, 질소분압과 시편 bias전압을 변수로 하여 연구를 수행하였다. 또한 각 공정 변수에서 플라즈마 상태 분석을 위해 방출분광분석법과 정전탐침법을 이용하였고 증착된 박막의 결정 구조와 화학조성 분석을 위하여 XRD와 AES 분석을 수행하였다.

[참고문헌]

1. P. E. Clarke, D. Field, D. F. Klemperer, J. Appl. Phys. 67 (1990) 1525.
2. C. Wiemer, F. Lévy, R. Messier, Thin Solid Films, 281-282 (1996) 52.
3. A. Myers, J. R. Doyle, J. R. Abelson and D. N. Ruzic J. Vac. Sci. Technol. A, 9 (1991) 614.