

**Hollow Cathode Discharge를 이용한
코팅/플라즈마 질화 복합 공정
Hybrid Coating/Plasma Nitriding Process
using Hollow Cathode Discharge**

김용모*, 김상식, 한전건
성균관대학교

1. 서론

근래의 플라즈마 질화 공정에 대한 연구동향은 전통적인 플라즈마 질화법에서 탈피해 저압 이온 질화, duplex treatment 등 새로운 공정들이 개발되어 지고 있다. 또한 hollow cathode discharge sputtering 효과를 이용하여 플라즈마 질화 처리물의 표면 화합물층 내에 Ti, Mo, Cr, V 등의 이종 원소를 첨가시키므로써 플라즈마 질화물의 특성을 보다 향상시키는 공정이 시도되고 있으며 박막 증착 공정에서도 이와 유사한 방법으로 저가의 대면적 증착 장치로 hollow cathode discharge sputtering 장치가 이용되기도 한다.

2. 실험방법

본 연구에서는 보조전극으로 표면에 hole을 만든 타이타늄을 이용하였으며 hollow cathode discharge 효과를 이용하여 타이타늄 원자를 sputtering시킴으로써 화합물층내에 TiN을 합성하고자 하였다.

타이타늄 보조전극은 2가지의 기능을 하는 데 첫째는 보조전극 표면의 홀의 hollow cathode discharge효과에 의하여 방전의 이온화율을 증가시키고 둘째는 보조전극에서 sputtering되는 타이타늄 원자의 양을 증가시키는 역할을 한다.

본 연구에서는 N₂, H₂, Ar의 혼합가스 분위기에서 공정조건을 확립하기 위하여 3Torr ~ 9Torr의 압력 범위에서 실험을 하였으며 시편의 온도는 질화처리온도인 550℃를 유지하였다

복합 플라즈마처리된 표면의 특성 분석을 위해 XRD분석과 미소경도시험을 실시하였으며 방출분광분석법(Optical Emission Spectroscopy, OES)을 통해 플라즈마 방전 상태

와 플라즈마내에 분포하는 원소를 분석하였다.

3.결과요약

sputtering된 타이타늄 원자의 양은 hollow cathode discharge 효과에 의한 hole의 직경과 공정압력에 따른 plasma sheath의 특성에 따라 차이를 보였으며 혼합가스의 혼합비에 따라서도 차이를 나타내었으며, 이를 OES를 통해 확인할 수 있었다.

미소경도시험결과 질화처리에 의한 경우보다 개선된 경도값을 얻을 수 있었다.

참고문헌

M. Benda, J. Vlček, V. Cibuka, J. Musil J. Vac. Sci. Technol. A 15(5), 2636, 1998

H. Koch, et. al., J. Vac. Sci. Technol. A 9(4), 2374, 1991

M. Sugawaara, T. Asami, Surf. Coat. Technol. 73, 1, 1995