

## Ti 잉고트의 물리적 특성에 미치는 산소 및 제3원소의 영향 (Effect of oxygen and third elements on the physical properties of Ti ingot)

허경호 · 이동희 · 최국선\* · 길대섭\* · 김태삼\* · 한만갑\* · 김원백\*

연세대학교 재료공학부, \*한국자원연구소

Gyungho Heo, Dong-Hi Lee, Good-Sun Choi\*, Daesup Kil\*,

Taesam Kim\*, Mangap Han\*, Wonbaek Kim\*

Yonsei University, \*Korea Institute of Geology, Mining and Materials

### 서 론

티타늄에 포함된 금속과 비금속 불순물이 전자재료의 특성에 큰 영향을 미친다는 것이 알려지면서 고순도 티타늄에 대한 관심이 높아지고 있다. 일반적으로 고순도 금속의 물리·기계적 성질은 불순물의 종류와 농도에 따라 큰 영향을 받으며, 금속의 순도를 확인하는 수단으로도 이용된다. 이중 치환형 불순물들은 그 양이 매우 작고 또 대개의 경우, 치환에 따른 격자 왜곡이 크지 않다. 이에 비하여 C, H, O, N 등 가스불순물은 Ti 내에서 침입형으로 존재하기 때문에 티타늄의 물리·기계적 성질에 지배적인 역할을 하고 있다. 이중 산소는 가스불순물중 가장 오염이 쉽고, 실제로 상용 순티타늄의 grade를 구분함에 있어 산소함량에 의해 결정하고 있다.

본 연구에서는 반도체 타겟트용 고순도 티타늄(4N5)에 인위적으로 산소 및 이트륨을 첨가하여 산소함량에 따른 티타늄의 물리·기계적 성질변화를 조사함으로써 향후 티타늄의 순도결정 및 관련 연구에 대한 기초자료를 확보하고자 하였다.

### 실험 방법

Ti에 산소를 첨가하기 위한 Ti-10wt%O 조성의 모합금을 타겟트용 고순도 Ti(4N5)와 TiO<sub>2</sub> powder를 이용하여 전자빔 button 용해법으로 제조한 후, 파/분쇄하여 사용하였다. 산소함량은 ASTM에 규격화되어있는 상업용 Ti의 산소 함량을 참고하여, 1000ppm, 1800ppm, 2500ppm, 3500ppm, 4000ppm로 정하였으며, 여기에 target급(4N5)과 target를 EB로 녹인 잉고트를 추가하여 실험하였다. 티타늄 금속 내부의 산소분포 제어에 대한 기초연구를 위하여 Ti와 녹는 점이 비슷하면서 Ti보다 산소와의 친화력이 높은 Y를 최대 4%까지 첨가한 시편을 제조하여 연구에 이용하였다. 시편평가는 산소분석, ICP, 극저온 전기비저항, 초음파 분석법, 미세경도, XRD, 미세조직 등을 조사·분석하였다.

### 결 과

산소첨가용 티타늄 모합금을 XRD 등으로 분석한 결과, 전체적으로 균일하고 미용해 또는 석출된 TiO<sub>2</sub>가 없는 모합금으로 평가 되었다. Ti의 저항값, 미세경도 등은 주로 산소함량 증가에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 특히 1000ppm 이하에서 급속한 증가가 나타났다. Y첨가에 의하여 저항값보다 다소 낮아지는 경향이 나타났다. 이는 Y의 높은 산소 친화력에 기인되는 것으로 추정된다.