

전자빔 용해법에 의한 스폰지 티타늄의 정련 (Refining of sponge Ti by electron beam melting process)

최국선, 길대섭, 서창열, 김원백
한국자원연구소

Good-Sun Choi, Daesup Kill, Changyoul Suh, Wonbaek Kim
Korea Institute of Geology, Mining and Materials

서론

티타늄과 같은 고활성금속의 용해시에는 통상적으로 진공용해법을 적용하는 바, 이는 탈가스에 의한 정련효과와 주위 환경으로부터의 오염을 최소로 할 수 있기 때문이다. 이중 가장 청정한 열원으로 알려진 전자빔 용해법이 정련(용해)공정에서 실용화되고 있으나 티타늄의 높은 반응성 때문에 산소와 같은 비금속 불순물의 오염은 피할 수 없다고 알려져 있다. 연구에 이용된 전자빔 용해장치(EMO-100)는 100Kw급으로 Ti의 경우, 직경 100 mm, 길이 800 mm 까지 제조가능하고, 시료 공급방법으로 봉상 또는 각형 시료용 bar feeder장치와 과립상의 시료용 granule feeder장치가 부착되어 있으며, 필요에 따라 button 용해장치를 부착할 수 있다.

본 연구에서는 시판 스폰지 티타늄을 전자빔 용해법에 의해 용해하였을 경우, 정련 및 오염 가능성에 대하여 조사하였다.

실험방법

99~99.995% 범위의 순도를 갖는 4종의 스폰지 티타늄 및 펠렛시료를 전자빔 용해를 하여 button형 시편(잉고트)를 제조하고 33개의 금속원소의 GDMS 분석 및 4개의 가스불순물 분석을 통해 한국자원연구소 보유의 전자빔 용해장치(RMO-100)의 총체적인 정제효과 및 오염가능성을 알아보았다. 특히 분석의 객관성을 위하여 반도체용 티타늄 스퍼터링 타겟트 제조회사에 의뢰하여 시료를 분석하였다.

결 과

전자빔 용해에 의한 정련은 불순물 종류에 따라 다르게 관찰되었으며, 특히 99.99% 이상의 고순도 원료를 사용하는 경우, 전자빔 용해에 의하여 추가적인 정련효과를 기대하기 어려웠다.

스폰지 티타늄의 주불순물인 Fe는 전자빔용해 후에도 총불순물에서 차지하는 비율이 원료에 따라 10~64%의 높은 값을 나타내었다. 따라서 전자빔 용해에 의해 순도가 높은 티타늄을 제조하기 위해서는 Fe가 낮은 스폰지를 사용하거나 또는 용해전에 Fe를 제거할 수 있는 공정이 필요하다.