

방전 플라즈마 소결법에 의한 TiH_2 소결체 제조
(Spark plasma sintering of TiH_2 powders)

최국선, 김원백, 서창열, 심건주
한국자원연구소

Good-Sun Choi, Wonbaek Kim, Chang-Youl, Gunchoo Shim
Korea Institute of Geology, Mining and Materials

서론

티타늄 수소화물(TiH_2)은 $400^\circ C \sim 1000^\circ C$ 범위의 온도에서 탈수화가 활발히 진행되면서 Ti 분말로 변화한다. 선행연구에 의하면 Ti 분말과는 달리 탈수화와 소결이 동시에 일어나며 이로 인하여 소결특성에 영향을 준다는 사실이 밝혀졌다. 그러나 가열과 냉각 시간이 많이 소모되는 통상적인 소결방법으로는 소결 진행과정을 관찰하기는 매우 제약조건이 많다. 한편 방전 플라즈마 소결법은 금속분말에 고밀도의 펄스전류를 통과하여 분말사이에서 발생하는 방전 플라즈마와 joule열에 의해 분말간의 결합을 촉진하고 재차 높은 압력을 가함으로써 수분 이내의 짧은 시간에 소결체를 얻는 방법이다.

본 연구에서는 기존 소결법보다 급속소결이 가능한 방전 플라즈마 소결법을 이용하여 TiH_2 분말의 소결시 수소방출과 이에 따른 소결특성을 알아보고자 하였다.

실험방법

실험에 사용된 TiH_2 분말의 순도는 99.5% 이상, 평균입도는 $8.5\mu m$ 였다. 예비실험에 의하여 소결시간은 60~600초, 전류는 1200~2200A, 소결압력은 150~1000 kgf 범위에서 달리하였다. 또한 소결진행시 흑연 die 표면온도는 광학온도계로, 소결체의 길이변화는 LVDT로, 발생 수소가스에 의한 진공도변화는 convectron gauge로 매 10초다 측정하였다. 소결성의 평가는 소결밀도, 경도, TiH_2 함량, XRD 분석 및 미세조직관찰에 의해 진행되었다.

결 과

TiH_2 분말의 소결시 2개의 가스방출 peak이 관찰되었으며, 수소방출은 분말의 온도에 의존하였다. 특히 $720^\circ C$ 이상에서는 급속한 수소방출과 함께 미세구조도 완전히 달라지는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- 1) K. Inoue; U.S. Patent No. 3,250,892 (1963)
- 2) 최국선, 김진영, 이동희; 대한금속학회지 30, (1992) 840