

자체 연소반응에 의한 Ti-Ni 금속간 화합물의 제조 (Preparation of Ti-Ni Intermetallic Compound by SHS Process)

충남대학교 금속응고 신소재 연구소 *정중채 고석권 원창환
천병선 조성석

1. 서 론

SHS(Self-Propagating High-Temperature Synthesis)법은 일반적으로 합성하기 어려운 고용점 금속이나 세라믹, 또는 금속간화합물 등의 소재를 외부에서 지속적인 에너지 공급없이 텀스텐 등의 발열체를 사용하여 성형체의 한쪽끝을 점화시켜, 구성하고 있는 원소의 자체발열 반응열을 이용하여 연소파가 자발적으로 전파되어 다른 한쪽 끝까지 불과 수 초만에 고온에서 합성시키므로 고순도를 지닌 금속간화합물을 합성할 수가 있다. 지금까지 Ti-Ni 금속간화합물의 제조는 주로 Melting에 의해 이루어 졌는데 Ti와 Ni의 큰 비중차에 의한 중력편석을 제거하기가 어려웠으며, Melting 상태까지 온도를 승온시킬때 많은 에너지 낭비가 있었다. 본 연구에서는 종래의 방법에서 나타난 결점들을 제거하며, 또한 반응속도 및 반응범위를 연구하는데 중점을 두었다.

2. 실험방법

각각의 분말을 소정의 몰비로 측량한 다음 알루미늄아 불밀을 이용하여 60rpm의 속도로 적당한 시간을 주어 혼합하였다. 혼합된 분말은 1000~6000psi의 성형압에서 적절한 크기의 원주형으로 펠렛을 성형하였다. 성형된 펠렛을 자체연소반응기에서 불활성분위기인 아르곤 분위기에서 점화시켰다. 자체연소반응에 영향을 주는 인자들을 알아보기 위해 구성원소의 몰비, 분말입도의 크기, 성형압력, 혼합시간 등의 변화를 주면서 실험을 행하였다. 반응된 시료의 물성을 평가하기 위하여 XRD를 통하여 결정구조를 조사하고, 주사전자현미경으로 미세조직을 관찰하였으며, 또한 상변화의 특성을 실험하기 위하여 전기저항 측정을 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

고순도의 금속간화합물을 얻는데 가장 크게 영향을 주는 인자는 Ti와 Ni의 화학양론비였으며, 실험결과 Ti와 Ni의 화학양론비는 Ti가 0.98몰, Ni가 1.02몰일때 반응이 잘 일어남을 알 수 있었다. 입자의 크기는 325mesh 이하의 미세한 입자를 사용했을때 고순도의 금속간화합물을 얻는데 유리하였고, 성형밀도는 3000psi 정도의 성형압일때 정상연소가 이루어짐을 관찰할 수 있었다. 이렇게 반응한 TiNi 금속간화합물은 Ti와 Ni의 비중차에 의한 중력편석이 발생하지 않고, 열간 및 냉간가공성이 좋고 고성능의 TiNi 형상기억 금속간화합물의 선재 및 판재 등을 생산 가능할것으로 사료된다.

4. 참고문헌

- 1) Z.A.Munir, "Ceramic Bulletin", 67, 2, (1988) 342
- 2) M. Ouabdesselam and Z.A. Munir, "The Sintering of Combustion - synthesized Titanium Diboride", J. Met.Sci., 22 (1987) 1799
- 3) A.P.Hardt and P.V. Phung, "Combustion and Flame", 21 (1973) 77
- 4) T.Honma and M.Matsumoto, "Tohoku university Report", No.746, (1981)
- 5) T.Honma, Proc. Int. Conf. on Martensitic Transformations (ICOMAT), (1986) 709