

기계적합금화법에 의해 제조된 Ti-30Ni-20Cu분말의 상변태 특성에 관한 연구

배 승 열, 차 성 수, 남 태 현, 안 인 섭

경상대학교 공과대학 금속재료공학과, 항공기부품기술연구센터

1. 서 론

형상기억합금은 합금내부에 존재하는 고밀도의 쌍정형 마르텐사이트에 의하여 제진능력이 탁월하다고 알려져 있다. 기존의 선재형 TiNi계 형상기억합금의 경우, 상온에서의 가공성이 매우 떨어지고 또한 생산 비용이 높으며 생산공정의 많은 어려움이 존재하고 있다. 그리고 TiNiCu합금의 경우, TiNi합금에서의 Ni을 Cu로 대체함으로써 재료비 절감과 형상기억합금의 변태온도를 증가시키는 장점이 있으므로, 본 연구에서는 기계적합금화 방법을 이용하여 TiNiCu 형상기억합금 분말을 제조하여 합금분말의 상변화에 관하여 연구하였다.

2. 실험방법

기계적합금화에 사용되어지는 원료분말은 순도 99.9%의 평균입도가 $45\mu\text{m}$ 의 Ti분말과 평균입도가 $10\mu\text{m}$ 인 Ni분말, 그리고 평균입도가 $50\mu\text{m}$ 인 Cu분말을 사용하였다. 기계적합금화는 볼과 분말의 비율 50:1로서 분말의 량을 60g으로 attritor의 임펠러 회전속도를 200rpm으로 1~10시간동안 실시하여, 시간에 따른 분말의 형상과 변화과정을 SEM을 통하여 관찰하였고 최적의 기계적합금화 시간을 결정하였으며, 제조된 분말은 850°C 에서 1시간 열처리한 후 XRD와 DSC등을 통하여 결정질상의 상변화 특성을 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

시간의 변화에 따른 기계적합금화에 따라 분말의 형태는 시간이 증가함에 따라 분말의 형상은 판상형에서 구형으로 변화되는 것을 관찰할 수가 있었으며, XRD를 통하여 결정질 분말이 비정질화 및 미세화 되는 것을 관찰할 수가 있었다. 열처리후 분말의 형태는 비정질상태에서 결정질화 되어 TiNiCu의 B19' 마르텐사이트상을 관찰할 수가 있었으며, 완전히 결정화되었다.

4. 결 론

1. 10시간 기계적합금화 실시 후, 비정질화된 분말을 제조하였다.
2. 열처리에 의해 B19'의 TiNiCu 마르텐사이트합금이 형성되었다.