

기계적 에너지 구동에 의한 FeSn 금속간화합물의 분해 Mechanically Driven Decomposition of FeSn Intermetallic Compound

울산대학교 첨단소재공학부 최동욱* · 김현식 · 김지순 · 권영순
Institute of Solid State Chemistry and Mechanochemistry, Novosibirsk, Russia
K.B. Gerasimov, O.I. Lomovsky

1. 서 론

기계적 에너지에 의한 비정질 합금의 결정화는 열적에너지에 의한 결정화에 비해 더 작은 입자 크기와 좁은 입도분포를 가지는 것으로 알려져 있다. 따라서, 기계적 에너지에 의한 금속간 화합물의 분해에서도 비슷한 결과를 얻을 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 이는 두 공정 모두 불의 충돌에 의해 발생되기 때문이다. 본 실험에서는 기계적 에너지에 의해 FeSn 금속간 화합물을 분해한 후, 분해 제조된 분말의 특성에 대해 조사하였다.

2. 실험방법

실험에 사용된 분말은 순도가 99.95%인 Fe분말과 99.99%인 Sn분말이었으며, FeSn 금속간 화합물을 제조하기 위해 30분 동안 아르곤 가스 분위기에서 불 밀링을 실시한 후, 700°C에서 10시간 동안 불활성 가스 분위기에서 열처리하였다.

기계적 밀링은 Planetary ball mill (AGO-II)에서 직경이 각각 3, 5.5, 7.5, 9.5mm 인 Steel Ball을 사용하여 23g로 행하였다. Vial은 진공을 뽑고 가스를 주입하는 것이 가능하도록 설계하여 5기압의 수소를 Vial내에 주입하였다. 분해 제조된 분말의 특성을 XRD, DSC, VSM으로 조사하였다.

3. 결 과

XRD 측정 결과 FeSn 금속간 화합물은 FeSn₂와 Fe₅Sn₃로 분해되었으며, 입자 크기는 약 6nm였다. Rietveld 법으로 측정된 FeSn 금속간 화합물의 분해도(Degree of Decomposition)는 밀링시간에 따라 증가하였으며, 시간이 지남에 따라 더 이상 증가하지 않는 경향을 보였다. 또한, 자화율도 밀링시간에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 일정 시간 이상에서는 큰 변화를 나타내지 않았다. Curie 온도는 불의 직경이 감소함에 따라 증가하였으며, 가장 작은 불을 사용한 경우 최대값을 나타내었다.