

자전고온 합성법에 의한 이규화 몰리브덴-텅스텐 화합물의 합성에 관한 연구

Synthesis of (Mo,W)Si₂ composites by SHS

*장 대규, , 서 창 열, 이 철 우
한국자원연구소 활용연구부

1. 서 론

이규화몰리브덴 발열체는 그 높은 가격 때문에 SiC 발열체보다 수요가 적지만 SiC 발열체의 통상 사용온도보다 2-300°C 높은 최고 1900°C까지의(실제 사용온도 1850°C) 고온에서도 사용할 수 있다. (Mo·W)Si₂의 합성법에는 몰리브덴과 텅스텐 그리고 규소를 성분비대로 혼합하여 용해하는 용해법, 금속산화물을 적당한 환원제 및 Si와 혼합하여 환원시키는 방법, 분체상의 성분원소들을 혼합하여 반응시키는 고상 반응법, 자체 발열반응열을 이용한 자전고온 합성법(SHS)등 여러 가지가 있다. 본 연구에서는 Mo, W 그리고 Si분말을 사용하여 (Mo·W)Si₂ 복합재료를 자전고온 합성법에 의하여 합성하고자 하였다. 최적조건의 (Mo.W)Si₂ 복합재료를 합성하고자 하였으며, 합성된 재료의 합성여부와 미세조직을 관찰하여 이를 토대로 1900°C 이상의 초고온 발열체를 연구하는데 도움이 되고자 하였다.

2. 실험재료 및 실험방법

본 실험에서 사용된 시료는 99.9% 순도의 몰리브덴 분말(하나소재)과 99.8%순도의 텅스텐 분말(대한중석)과 99.9%순도의 실리콘 분말(일본 고순도화학)을 사용하였다. 분말의 혼합은 화학 양론비율로 혼합하였으며, 볼밀에서 약 3시간 정도로 건식 혼합하였다. 본 실험에서 사용한 자전고온 합성장치는 스테인레스 강을 사용하여 제조하였으며, 분위기 조절을 위하여 진공펌프를 부착하였다. 또 합성장치의 한쪽 면에는 반응의 육안관찰 및 사진 촬영을 위하여 내열 유리창을 설치하였다.

3. 결과 및 고찰

자전고온 합성반응에 미치는 인자는 분말의 혼합비, 시편의 성형압력, 각 분말의 크기 그리고 반응기의 분위기 등이 있다. 본 연구에서는 일정한 크기의 분말을 가지고 화학 양론 비와 성형 압력 등이 반응속도 및 생성물의 미세구조에 미치는 영향을 살펴 본 바에 의하면 화학 양론 비에서 반응 속도가 최대였으며, 단상의 이규화 몰리브덴-텅스텐 복합화합물을 합성할 수 있었다. 성형 압력은 이론밀도의 40-45%에서 압축 성형하였을 때가 최대치를 나타내었다.

4. 참고문헌

1. 장대규, R. Abbaschian, "이규화몰리, 텅스텐 복합재료의 합성에 관한 연구", 한국재료학회지, 9권1호(1999)