

열 탄화환원법에 의한 초미립 (Ti,W)C-Ni 분말 혼합체 합성에 관한 연구

Synthesis of Nanocrystalline Premixed (Ti,W)C-Ni Powder
via Carbothermal Reduction박상호, 강신후
서울대학교 재료공학부

TiC-Ni계 서메트는 소결 중 TiC의 입성장을 효과적으로 억제하기 위하여 제이탄화물로서 WC를 첨가한다. TiC와 WC, Ni은 일반적인 밀링 공정에 의해서 혼합이 되고 이 과정은 최종 소결체의 물성에 대단히 중요한 영향을 미친다. 최근에는 원료 분말을 좀더 균일하게 배합할 수 있고 보다 경제적이기 때문에 분말을 제조할 때부터 혼합 분말체의 형태로 만들려는 연구가 진행되고 있다. 또한 물성 향상을 위해 미세한 분말을 사용하는 추세이어서 나노 분말 제조에 관한 연구도 활발하다. 그러나 TiC의 분말의 경우 고온 공정을 통해서 얻어지므로 나노 크기의 입자 형태로 만들기가 쉽지 않다. 본 연구에서는 전통적으로 탄화물을 만드는 방법인 열 탄화환원(Carbothermal reduction)법에 기계적 활성화를 도입하여 저온에서 나노 분말을 만들고자 하였다. planetary mill을 이용한 기계적 활성화는 물질의 혼합에 대단히 효과적이어서 물질의 합성 및 비정질상의 제조에 흔히 사용되고 있다. TiO₂와 WO₃, NiO를 탄소와 함께 기계적 활성화를 통해서 반응성을 향상시키고 1300°C에서 (Ti,W)C를 합성하였다. 또한 750°C에서 수소를 이용하여 NiO를 환원한 뒤 Ni을 생성하였다. 이렇게 해서 (Ti,W)C-Ni 분말 혼합체가 만들어졌고 최종 분말크기는 200~300 nm가 되었다.

전기장하에서의 Nb가 첨가된 BaTiO₃ 소결체의 미세조직 변화Microstructural Changes in Nb doped Polycrystalline BaTiO₃
under DC Electrical Fields김홍일, 윤석현, 이종훈, 한주환*, 김도연
서울대학교 재료공학부
*영남대학교 재료금속공학부

Nb가 첨가된 BaTiO₃ 분말성형체를 1200°C에서 2시간 소결하여 균일하고 미세한 BaTiO₃ 시편을 얻은 후, 그 양쪽에 백금전극을 바르고 1350°C에서 전장을 가하면서 소결체 미세조직의 변화를 관찰하였다. 첨가된 Nb의 양에 따라 소결체 미세조직은 상반된 양상을 보였다. 적은 양의 Nb(<0.3 at%)가 첨가된 경우에는 양극에 가까운 부분에서 조대한 입자들을 관찰할 수 있었고, 많은 양의 Nb(>0.3 at%)가 첨가된 경우에는 음극에 가까운 부분에서 조대한 입자들이 관찰되었다. 0.3 at%Nb가 첨가된 경우에는 양극이나 음극에 관계없이 균일한 입성장 양상을 나타냈다. 이러한 실험결과를 설명할 수 있는 여러 방안을 모색하였다.