

In-situ Doped Zn_{1-x}M_xO(M=Al or Ni, x=0.02~0.005) 나노 분말의 제조Preparation of the Zn_{1-x}M_xO(M=Al or Ni, x=0.02~0.005)
Nano-powders by In-situ Doping Method

권용재, 김경훈,* 임창성,** 심광보

한양대학교 나노공학과 세라믹공정연구센터

*한양대학교 세라믹공학과 세라믹공정연구센터

**한서대학교 재료공학과 세라믹공정연구센터

ZnO계 열전재료는 전 온도 범위에서 뛰어난 전기적 특성을 나타내며 고온영역과 산화 분위기에서 이용될 수 있는 유망한 세라믹재료로서, 치환되는 dopant의 종류 및 농도에 따라 열전특성이 변화하게 된다. 높은 열전특성을 구현하기 위해 금속 이온을 치환시키는 여러 방법 중에서 기존의 도핑공정은 금속 산화물간의 기계적 혼합으로 인한 장시간의 소요 공정 및 불순물의 유입이 큰 문제점으로 작용되어 열전특성이 저하되는 문제점이 있었다. 본 연구에 이용된 polymerized complex법은 이러한 단점을 해결함과 동시에 나노 사이즈의 균일한 입도를 갖는 입자를 저온 합성하여 소결 밀도를 높이고 나아가 작은 결정립계로 인한 열전도도의 감소를 가져와 열전특성을 향상 시킬 수 있으므로 Zn_{1-x}M_xO(M=Al or Ni, x=0.02~0.005)계의 metal-doped ZnO 입자를 본 방법을 적용하여 in-situ doping하였다. 고용한계 이상의 금속 이온 도핑은 ZnO 소결 중 오히려 침입형 불순물 및 이차상이 생성되어 열전특성을 감소시키는 결과를 가져오게 된다. 따라서 본 연구에서는 각각의 조성별로 합성된 Zn_{1-x}M_xO계의 분말에 대하여 XPS, XRD, PL, NMR 등의 분석을 통하여 도핑유무 확인과 함께 이온 도핑 함량에 따른 결합에너지와 band-gap 에너지의 변화 및 격자 변형을, 이차상의 금속산화물의 생성 유무를 분석하여 ZnO가 허용하는 최적의 고용율을 정립하였다.

방전플라즈마 소결법을 이용한 PZT 압전 세라믹스의 제조

Fabrication of PZT Piezoelectric Ceramics by a Spark Plasma Sintering Method

권오성, 구상모, 조경석,* 심광보

한양대학교 세라믹공학과 세라믹공정연구센터

*(주) 쏘닉테크

압전세라믹스가 정밀한 작동이 요구되는 응용 분야에서는 압전세라믹스의 정확한 주파수 및 출력이 요구되어지며, 따라서 전기적·기계적 특성을 매우 정밀하게 제어할 수 있다. 이러한 세라믹스의 압전 특성은 압전세라믹스의 조성 및 소결체의 미세구조에 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 압전세라믹 소재의 미세구조를 제어함으로써, 높은 신뢰성 및 내구성을 갖는 압전재료를 개발하기 위하여 급속 치밀화가 가능한 방전 플라즈마 소결법을 이용하여, PbZr_{0.52}Ti_{0.48}O₃(이하 PZT) 소결체를 제조하였으며, 이들의 미세구조 및 압전특성을 조사하였다. 소결 조건은 850~1000°C에서 각각 10분씩 유지하였다. 소결조건에 따른 소결체의 미세구조 분석을 위해 XRD, SEM, EDS 및 image analyzer를 이용하였고, 압전특성은 impedance analyzer를 이용하여 기계적품질계수 및 전기기계결합계수를 측정하였다. 950°C에서 소결되어진 시편에서 기계적품질계수(K_p)는 61 그리고 전기기계결합계수(Q_m)는 413으로 가장 우수하게 나타났다.