

ZnO가 미량 첨가된 In₂O₃ 세라믹스의 결함 화학 및 소결 거동Defect Chemistry and Sintering Behavior of In₂O₃ Ceramics with Small Amount of ZnO addition

박동혁, 이준형, 김정주
경북대학교 무기재료공학과

도전성 재료인 Sn⁴⁺가 첨가된 In₂O₃ 세라믹스와 Zn²⁺가 첨가된 In₂O₃ 세라믹스에서 그 고용형태를 이해하는 것은 재료의 결함화학 및 전기적 특성을 이해하는데 중요한 단서가 되기 때문에 매우 중요하다. Sn⁴⁺가 첨가된 In₂O₃ 세라믹스의 경우는 In₂O_{3-x}의 산소 비화학양론 및 Sn⁴⁺ 치환으로 생성되는 자유전자에 의해 n형 전도특성을 나타내는 것으로 알려져 있으며, 고용범위(대략 6~8 at%) 내에서, Sn⁴⁺ 함량이 증가할수록 전기전도도가 증가하는 이유는 자유전자 농도의 증가 때문으로 이해된다. 그러나 Zn²⁺가 첨가된 In₂O₃ 세라믹스의 경우, Zn²⁺이 In₂O₃에 어떠한 형태로 고용되는지 알려지지 않은 실정이다. 만약 Zn²⁺가 첨가된 In₂O₃ 세라믹스에서 Zn²⁺가 고용범위(2 at% 미만) 내에서 치환형으로 고용된다면, Zn²⁺ 함량이 증가할수록 모상인 In₂O₃의 격자상수 감소와 함께 p형 전도특성을 나타낼 것으로 생각된다. 그러나 침입형으로 고용될 경우 Zn²⁺ 함량이 증가할수록 모상의 격자상수 증가와 함께 n형 전도특성을 나타낼 것으로 생각된다.

따라서 본 실험에서는 Zn²⁺ 고용형태를 조사하기 위하여 미량 첨가된 Zn²⁺ 함량을 변화시키면서 소결한 시편에 대해서 격자상수 및 전기전도도 변화를 조사하였으며, 동시에 각 시편에 대한 소결거동을 조사하였다.

Mn-Ni-Co-Al계 산화물 NTC 서미스터의 전기적 성질

Electrical Properties of Mn-Ni-Co-Al Based Oxides NTC Thermistors

박경순, 장경욱, 한일호,* 신형섭*
세종대학교 신소재공학과
*가야대학교 세라믹공학부

Mn₃O₄, NiO, Co₃O₄ 및 Al₂O₃ 분말을 950°C에서 2시간동안 하소하고, 1000 kg/cm²에서 상온가압 성형하여 성형체를 제조한 후, 1200°C와 1250°C에서 각각 2시간동안 소성하였다. 전기적 특성을 측정하기 위하여 소성체의 양면에 스크린 프린팅법으로 15 μm 두께의 은 페이스트를 인쇄한 후, 대기 분위기에서 720°C에서 10분간 열처리하여 전극을 제작하였다.

여러 다른 조성과 소성 온도에서 소성한 시편의 결정구조와 미세구조를 X-선 회절과 주사전자현미경으로 각각 분석하였고, 또한 전극/소성체의 계면을 주사전자현미경으로 분석하였다. Digital multimeter를 이용하여 silicon oil이 있는 항온조에서 시편의 전기 저항을 측정하였고, B 정수와 활성화 에너지를 계산하였다. 구성 성분의 함량, 미세구조와 전기적 특성의 상관 관계, 그리고 Mn-Ni-Co-Al계 산화물 NTC 서미스터의 전도 기구를 고찰하였다.