

Cr을 첨가한 ZnO의 유전함수를 이용한 a.c. 특성 분석

홍연우, 신호순, 여동훈, 김종희
요업기술원 미래융합세라믹본부 IT융합팀

Analysis of a.c. Characteristics in Cr-doped ZnO Using Dielectric Functions

Youn-Woo Hong, Hyo-Soon Shin, Dong-Hun Yeo, and Jong-Hee Kim

IT Convergence Lab., Future Convergence Ceramic Div., Korea Institute of Ceramic Eng. & Tech.

Abstract : ZnO($Zn_{1-x}O$)는 n-type 반도체 세라믹스로 우수한 전기적, 광학적, 화학적 특성을 갖고 있어 바리스터, 투명 전도막, 화학 및 바이오 센서, UV light emitter 등 다양한 용도로 사용되고 있다. 또한 ZnO에 각종 천이 금속 산화물을 일정량 첨가함에 따라 발생하는 결함준위와 입계 특성의 변화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 다양한 천이 금속 산화물의 첨가에 따른 전기적 광학적 특성의 변화에 대한 결과들이 많이 보고되고 있지만 서로 상충되거나 해석상 다소 어려운 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 ZnO에 Cr_2O_3 를 2.0 at% 첨가하여 Cr 첨가에 따른 ZnO의 결함준위와 입계 특성 변화에 대하여 각종 유전함수(Z^* , Y^* , M^* , ϵ^* , and $\tan\delta$)를 이용하여 고찰하였다. ZnO에 Cr을 첨가할 경우 결함 중 장범위 쿨롱 인력에 의한 결함(0.13~0.18 eV)이 ~100K 영역에서 나타났으며, ZnO 내 결함 중 대표적인 Zn_i 와 V_o 는 서로 겹쳐서 나타났다. 이들 중첩된 결함에 대하여 각종 유전함수를 이용할 경우 서로 분리해 낼 수 있는 강점이 있음을 논하였다. 또한 각 결함준위가 갖는 정전용량(C)과 저항(R)을 impedance-modulus spectroscopy를 이용하여 구한 결과, 소결온도가 높아질수록 정전용량은 증가하였으며, 측정온도가 높아질수록 높아지는 경향을 나타내었다. 입계의 정전용량은 소결온도가 높아질수록 높아지지만 측정온도가 높아질수록 낮아지는 경향을 나타내었다. 각 저항값은 소결온도 및 측정온도가 높아질수록 지수적으로 감소하였다. 또한 분포함수를 이용하여 입계 안정성에 대하여 고찰하였다.

Key Words : ZnO, Cr_2O_3 , Dielectric functions, a.c. characteristics, Distribution parameter