

Effect of P Doping on Sintering Behavior of ZnO Ceramics

최임식^{a*}, 김돈형^a, 임헌재^a, 허영우^a, 이준형^a, 김정주^a

^a경북대학교 신소재공학부 전자재료전공

ZnO는 육방정계 wurtzite의 구조를 가지며, 결정구조에서의 이방성 비화학양론적 결합 구조를 가지는 재료이다. ZnO는 에너지 밴드갭이 3.2eV, 가시광 영역에서의 높은 투광성 높은 굴절지수, 큰 압전 상수 등의 다양한 특성을 갖는 재료이다 이러한 특성으로 인해 최근에는 투명전도산화물(TCOs), 태양전지, 가스 센서 등 다양한 분야에서 응용되고 있다.

일반적으로 ZnO에 모상의 양이온인 Zn^{2+} 보다 낮은 가수의 양이온 예를 들어 Li^{1+} 를 첨가하면 격자간 Zn자리의 공공 농도가 증가하면서 아연이온의 확산속도 증가로 치밀화가 촉진되며 동시에 모상내의 이들 첨가물은 acceptor로 작용하여 전자농도는 감소하게 된다. 그리고 이와 반대로 Zn^{2+} 보다 높은 가수의 양이온을 첨가하면 격자간 Zn의 공공농도가 감소하면서 아연이온의 확산속도 감소로 치밀화가 억제되지만 모상내에서 donor로 작용하여 전자농도가 증가하게 된다. 그러나 P_2O_5 의 P^{5+} 를 첨가한 경우 위와는 반대의 결과가 나타난다.

본 연구에서는 ZnO에 P를 첨가하여 첨가량과 소결 온도에 따른 소결 거동 및 전기적 물성 변화에 관하여 조사하였다. P_2O_5 를 ZnO에 1wt%, 3wt%, 5wt% 첨가한 것을 900°C에서 1300°C까지 산소분위기에서 소결하였다. 상변화를 관찰하기 위하여 XRD분석을 하였고 전기적 물성은 Van der Pauw 방식을 이용한 Hall Effect Measurement를 이용하여 측정하였다. 소결 한 샘플의 미세구조는 SEM을 이용하여 관찰하였다. ZnO에 대한 P_2O_5 의 고용량은 1wt%미만으로 관찰되었고, P_2O_5 의 첨가량이 늘어남에 따라 전자농도가 감소하는 경향을 보였다.