T1-P045

Structural and Electrical Transport Properties of CuCr1−xNixO2 by Pulsed Laser Deposition

김세윤, 성상윤, 추만형, 조광민, 홍효기, 이준형, 김정주, 허영우

경북대학교 신소재공학부 전자재료전공

ABO2 형태를 가진 delafossite 구조 산화물은 p-type 투명전도체 소재로 유명하다. Delafossite 구조가 p-type 투명전도체에 적합한 결정적인 이유는 밴드갭이 넓고 공유결합에 유리하기 때문이다. 투명전도체는 가시광선의 흡수가 없도록 band gap을 넓히는 것이 우선인데 이러한 band gap이 넓은 구조가 delafossite이다. 또한 delafossite 구조는 구조적으로 각각의 산화물 이온들이 유사 사면체 배위(pseudo-tetrahedral coordination)을 갖는다. 이러한 사면체 배위결합구조에서 산소이온은 비결합면이 없기 때문에 더욱더 공유결합성을 향상시킬 것으로 생각된다.

여기서 A는 +1가 cation, B은 +3가 cation으로 구성되어 있다. A자리에는 1가 원소인 팔라듐, 플래티늄, 은, 구리 등을 가질 수 있고. B자리에 3가 원소이면서도 크기가 알루미늄보다는 크고 란타늄보다는 작은 금속이 들어갈 수 있다.

Delafossite 구조는 상온에서 2종류의 polytype (상온에서 Rhombohedaral 구조와 hexagonal 구조)이 존재하며 이들은 각각 3R(Rm) 및2H (P63/mmc)의 결정 구조를 가지고 있다. CuCrO2는 일반적으로 3R결정구조를 가지는 것으로 알려져 있다.

delafossite 구조는 전기적 이방성을 띄고 있는데 c-축 방향으로의 전기적 특성이 a-축 방향으로의 전기적 특성보다 약 1000배 높은 물성을 띈다고 한다. 이는 c-축 방향의 원자 위치 때문인데 CuCrO2의 경우 Cu-O-Cr-O-Cu로서 3d-2p-3d-2p-3d 궤도를 가지기 때문인 것으로 알려져 있다.[ref] 반면 c-축으로 에피성장된 박막의 경우 +3가 이온이 위치한 layer에서 hole hopping에 의해 캐리어가 전도된다고 알려져 있기도 하다.

본 연구에서는 PLD를 이용하여 c-plane 사파이어 기판위에 성장된 delafossite구조인 CuCrO2박막의 특성을 알아보았다. p-type 특성을 위하여 CuCrO2에 Ni를 첨가하였으며 그에 따른 구조적 전기적 특성을 조사하였다. 성장온도와 도핑농도를 변화시켜 특성을 연구하였다. 결정구조적 특성과 전기적 특성을 분석하려 한다.