

## 투명전도성 세라믹스



김 정 주  
경북대학교  
jjkim@knu.ac.kr

나이가 지긋하신 분들이라면 어린 시절 흑백 TV를 처음 접하던 때를 기억하실 겁니다. 그 후 생활수준이 향상되면서 흑백 TV는 역사 속으로 사라졌고, 최근 벽걸이형 TV의 광고량이 증가하는걸 보면 이제 기존의 컬러 TV를 볼 날도 얼마 남지 않은 것 같습니다.

지난 수년 동안 디스플레이 기술은 실로 급격한 발전을 이루어 왔습니다. 박막트랜지스터 액정표시장치(TFT LCD)가 상품화되기 시작한지 올해로 7년이 되어 기술적으로 안정화된 제품군에 진입한지 이미 오래 전의 일이 되어버린 반면, 불과 2~3년전 차세대 평판디스플레이로 각광받았던 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)을 비롯해 유기 EL 기술은 어느덧 상용화에 접어들었습니다. 이러한 디스플레이 신기술이 거대한 물결을 이루며 우리 생활에 빠르게 다가가 경소단박하고 '스마트'한 기능을 갖는 방향으로 발전하고 있으며 이것이 거대한 시장성을 구동하고 있습니다. 재료공학자의 입장에서 이러한 스마트 디스플레이를 가능케한 주인공은 바로 투명전도성 세라믹스라 생각됩니다.

투명전도성 세라믹스는 carrier의 종류에 따라 n-형 및 p-형이 있습니다. 현재 폭발적인 수요를 보이고 있는 것은 n-형 투명전도성 세라믹스인  $In_xSn_{1-x}O_2$ (ITO)계가 주를 이루고 있으며 고순도 및 고밀도 타겟을 얻기 위하여 현재에도 많은 연구가 진행되고 있습니다. ITO는 치밀화가 어려운 재료이기에 소결 구동력이 큰 나노입자분

말을 제조하여 소결 및 치밀화 거동에 대한 연구가 한창 진행 중이며 이는 차세대 핵심 기술인 나노테크놀로지 와도 깊은 관련이 있다 하겠습니다. 그러나 ITO의 주성분인 In의 가격이 너무 고가(\$550/kg, 1995년)이고 생산량이 제한이 되어 ITO를 대체할 만한 소재 개발이 필수적 입니다. 이러한 소재 개발의 방향은 In의 함량이 적거나 혹은 없는 투명전극의 개발입니다. p-형 투명전도성 세라믹스는 아직 n-형에 비하여 시장성 및 응용 분야가 제한되어 있지만 잠재력은 매우 큰 것으로 생각됩니다. p-형 투명전도성 세라믹스인  $CuAlO_2$ ,  $CuGaO_2$ ,  $SrCu_2O_2$  등은 상온 상압에서 다소 불안정하여 단일상을 이루기 어렵고 치밀화 역시 어려운 것으로 알려져 있습니다. 그러나 이 분야에 대한 연구는 현재 매우 미흡한 편이며 상업적인 응용을 위하여 분말제조공정 및 치밀화 거동에 대한 연구가 반드시 수반되어야 할 것으로 생각됩니다. 이와 같은 투명전도성 세라믹스는 주로 디스플레이 분야와 밀접한 관계가 있습니다. 현재 평판 스크린의 크기가 점차 대형화 되어가고 휴대용 컴퓨터 및 전기광학적 장치들의 수요가 급격히 증가하고 있습니다. 작년 평판 디스플레이 시장은 약 18억 달러로 집계되었으며 2005년에는 약 27억 달러로 늘어나는 등 향후 투명전도성 세라믹스의 기술 및 시장성에 대한 전망은 매우 밝다 하겠습니다.