

0-3형 복합체의 연구로서, 압전 능동상은 $Pb(Zr,Ti)O_3$ 및 $PbTiO_3$ 세라믹 분말이 주로 이용되어 왔다. 폴리머 기지상(matrix phase)으로는 polyurethane, silicon rubber, chloroprene rubber, eccogel, polyvinyliden fluoride 등 다양한 종류가 이용되었다. 이들의 연구는 주로 압전 세라믹 분말에 적당한 폴리머를 택하여 복합체 제조시 우수한 압전특성을 갖는다는 것을 보여주는 것이 대부분 이었다. 이는 기존에 개발된 압전세라믹스를 기초로 한 것으로서 이들이 갖는 기계적·전기적 특성치는 사용된 압전세라믹스의 한계 극복하지 못하고 단지 적용면에서의 편리함과 세라믹스 물성을 최대한 유도하는 것에 지나지 않았다. 이들의 한계를 극복하기 위하여서는 새로운 고효율, 고성능의 세라믹스를 개발하고 이를 기초로한 압전복합재료로의 응용에 대한 연구가 시급한 실정이다.

본 연구에서는 상기의 압전세라믹스가 갖는 단점들을 보완하기 위한 목적 이외에 높은 tetragonality(c/a)에 따른 높은 압전·전왜 정수가 기대되지만 이에 따른 큰 내부응력으로 인하여 소결체를 얻기 어려운 $(Pb_{1-x}, Bi_x)(Ti_{1-y}, Fe_y)O_3$ 분말을 이용하여 polymer와 연계한 복합화를 시도하였다.

이에 따라 PbO , Bi_2O_3 , TiO_2 , 그리고 Fe_2O_3 를 출발원료로 하여 $(Pb_{1-x}, Bi_x)(Ti_{1-y}, Fe_y)O_3(x,y=0.2\sim 0.8)$ 을 합성하고 x와 y의 변화에 따른 세라믹스상의 변화에 대하여 연구하였다. 이러한 $(Pb_{1-x}, Bi_x)(Ti_{1-y}, Fe_y)O_3$ 분말의 특징으로는 일부 Bi-계 압전 세라믹스에서 볼 수 있는 Pb의 휘발이 무시할 수 있을 정도로 적어 소결시 분위기의 제어가 필요 없다는 점과 Bi를 첨가원소로 하고 있기 때문에 이의 낮은 용점으로 인하여 액상소결의 유도가 용이해 소결온도가 낮은 장점이 있다. 또한 높은 tetragonality로 인한 높은 압전·전왜 특성이 기대되고 있다. 그러나 이러한 높은 tetragonality 때문에 큰 내부응력을 가지고 있어 소결이 어려운 단점이 있어 이를 보완하기 위하여 본 실험에서는 polymer를 이용한 0-3형 복합재료로 제조하여 그 물성을 측정하였다.

77. MOD법에 의해 합성한 Willemite($Zn_2SiO_4:Mn$) 형광체의 발광 특성

재료공학과 이 선 길
지도교수 이 병 우

컴퓨터 및 정보통신의 급속한 발달과 함께 다양화되는 정보화 사회의 요구에 따라, 인간과 정보 사이에서 교량 역할을 하는 정보 디스플레이의 수요는 더욱 증가되고, 요구되는 디스플레이 또한 다양해지고 있다. 예를 들어 휴대형 정보기기와 같이 이동성이 강조되는 환경에서는 무게, 부피 및 소비전력 등이 작은 디스플레이가 요구되며, 대중을 위한 정보 전달매체로 사용되는 경우에는 시야각이 넓은 대화면의 디스플레이 특성이 요구된다. 이와 같이 다양화 되는 정보화 사회의 요구를 만족시켜 나가기 위해 전자 디스플레이는 대형화, 저가격화, 고성능화, 박형화, 경량화 등이 필연적으로 이루어질 것이며, 이러한 요구사항을 만족시키기 위해서는 기존의 브라운관(CRT : Cathode Ray Tube)이외에 새로운 정보 표시장치가 요구되고 있다. 각종

디스플레이의 안정된 녹색 산화물 발광체로 사용되는 Willemite 형광체는 높은 휘도와 좋은 색 순도를 나타내어 평판 디스플레이에 적용가능한 형광체로, 특성개선을 위해 많은 연구가 진행되고 있다.

Willemite 형광체는 525nm 부근의 방출파장을 갖는 발광효율이 우수한 녹색 형광체로 순수한 Willemite는 그 에너지띠 폭이 4.1eV 이므로 자유전자와 정공의 결합으로 이루어지는 복사파(여기원)는 자외선에 속하게 된다. 따라서 가시광선을 얻기 위해 흡수된 에너지가 발광에 기여하도록 하는 소위 '발광중심'을 만들어 주는 것이 필요하게 되는데, 이와같이 발광중심을 만들기 위하여 활성제로 Mn이 사용되고 있다.

Willemite 형광체에 있어서 직접 빛을 발하는 발광중심원자는 미량 도핑된 Mn^{2+} 이온이며, 호스트 물질인 Zn_2SiO_4 은 Willemite 구조로서 각각의 Zn과 Si가 4개의 O에 둘러싸여 Zn 또는 Si를 중심으로 하는 정사면체를 이루고 있다. 자외선영역의 에너지에 의해 자극되면 Zn의 위치에 치환되어 들어가 있는 Mn의 천이에 의해 녹색발광이 일어난다.

일반적으로 형광체의 발광효율은 대체로 그 제조 공정에 있어서 형광분말의 분쇄 공정과 깊은 관계가 있다. 즉, 일반 고상 합성법에 의하여 생성된 분말은 분쇄 공정 상에서 입자표면에 손상을 입어 메카노케미칼(mechanochemical) 효과에 의한 비정질화 현상을 동반하기 쉽고 또한 분쇄중에 불순물 혼입의 영향을 받기 쉽기 때문에 이로 인한 발광효율 저하의 원인이 된다.

본 연구의 목적은 이와 같은 점을 개선하는데 목적을 두고 MOD(Metalo-Organic Decomposition) 법에 의한 Willemite의 합성을 행함으로 고순도 미립의 입자를 만드는데 목적이 있으며, 공정조건(소성온도 및 활성제 농도)에 따른 형광체의 발광 특성 및 결정성에 미치는 영향에 대해 고찰하였다.

78. 다구치 方法을 利用한 自動車用 複合材料 摩擦材의 摩擦特性에 關한 研究

재료공학과 이 정 주
지도교수 김 윤 해

주로 유기 매트릭스(matrix)를 사용하는 자동차 브레이크용 마찰재는 결합제(binder)로 사용되는 수지와 강화용 섬유(reinforcement fiber), 마찰조정제(friction modifier), 연삭제(abrasive), 충전제(filler)등으로 구분되는 10~20여종의 기본원료로 구성되는 복합재료로 각 원료의 종류와 배합방법, 그리고 제조공정에 따라, 패드(pad)의 마찰특성이 결정된다.

이러한 기본재료는 서로 다른 특성을 가진 유기계, 무기계, 금속계 재료를 이용하여 제조되고 있다. 이러한 재료들은 일부 섬유상을 제외하고는 대부분 분말로 이루어져 있으므로 분말특성은 마찰재의 최종물성에 큰 영향을 주고 있다.

따라서 이와같이 수많은 재료들의 특성을 평가하는데 있어서 지금까지 대부분의 마찰재 제조 연구가 단순하고 경험적인 배합비와 공정조건을 조절하는 시행착오적 반복법을 사용함으로써 근본적인 마찰재의 마찰특성으로의 접근이 어려웠다. 계획적인 실험을 하더라도 고전적인 실험