

분무열분해법에서 유기 첨가물에 의한 $Y_2O_3:Eu$ 형광체 분말의 형태 및 발광 특성 향상

Improvement of morphology and brightness of $Y_2O_3:Eu$ phosphor particles by adding organic additives in the spray pyrolysis

손종락, 강윤찬¹, 박희동¹, 윤순길
충남대학교 재료공학과
¹한국화학연구원 화학소재부

1. 서 론

$Y_2O_3:Eu$ 형광체는 적색 발광을 하는 형광체로서 현재 이러한 형광체는 주로 고상법 및 액상법에 의해 제조되어지고 있다.

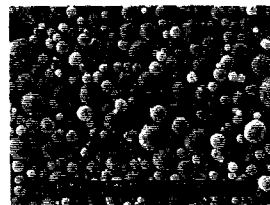
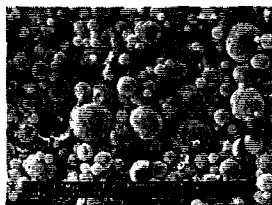
분무열분해법은 구형의 형광체 분말들을 제조 할 수 있는 공정으로 최근에 활발히 연구되어지고 있다. 형광체 분말들이 비표면적이 작으면서 표면 결함이 적어야 좋은 발광 특성을 나타내는데 반해 일반적인 분무열분해법에 의해 제조되어지는 형광체 분말들은 속이 비면서 다공성인 형태를 가지기 때문에 문제점으로 지적되고 있다. 이러한 분무열분해법의 단점을 없애기 위한 방법으로써 첨가제를 이용하여 속이 찬 형광체 분말을 얻는 연구가 필요하였다.

2. 실험 방법

형광체 분말의 모체 및 모체를 도핑하는 활성제를 구성하는 이트륨 및 유로피움 각각의 금속물들의 전구체 물질들로서는 질산염들을 사용하였으며, 용액의 총 농도는 0.7 M 이었다. 속이 밀집된 형태를 얻기 위해 반응용액에 유기 첨가물을 첨가한 후 분무열분해법에 의해 900°C에서 제조되어지는 전구체 분말들을 900~1250°C 에서 3시간씩 열처리하였다. 얻어진 $Y_2O_3:Eu$ 형광체 분말들에 대해 자외선(UV) 영역에서 빛 발광 특성을 비교 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

유기 첨가물을 첨가하지 않은 경우에 제조되어진 전구체 분말들은 완벽한 구형의 형태를 가지고 있지만 열처리를 거친 후의 분말의 형태는 그림 1.(a) 와 같이 구형의 형상이 사라지고 불규칙한 형상을 가졌다. 분무열분해법에 의해 제조되어진 분말들이 매우 속이 빈 형태를 가지기 때문에 고온의 열처리 과정에서 구형의 형상이 일부 깨어지고 불규칙한 형태를 가지고 있다. 반면에 유기 첨가물을 적절한 비율로 사용하는 경우 고온의 열처리 후에도 $Y_2O_3:Eu$ 형광체 분말 입자의 내부가 그림 1.(b)와 같이 충전되고 표면이 매끈한 입자를 얻을 수 있었다. 유기 첨가물은 액적의 건조 과정에서 겔이 형성되도록 하여 속이 찬 형태의 분말이 얻어지도록 도와주는 역할을 한다. 또한 유기 첨가물을 첨가하였을 경우 얻어진 $Y_2O_3:Eu$ 형광체 분말들은 속이 찬 형태를 가져 표면 결함이 감소하기 때문에 유기 첨가물을 첨가하지 않은 경우 보다 최대 30% 발광 강도가 증가하였다.



(a) No additive

(b) Additive

Fig 1. SEM photographs of $Y_2O_3:Eu$ phosphor particles.