

### 급속 열처리 온도에 따른 $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$ 형광체 박막의 제조와 특성

#### Fabrication and Properties of $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$ Phosphor Thin films Subjected to RTA Temperatures

전용일<sup>\*</sup>, 조신희

<sup>\*</sup>신라대학교 신소재공학과(E-mail:scho@silla.ac.kr)

**초 록:** 급속 열처리 온도의 변화가 라디오파 마그네트론 스퍼터링 방법으로 석영 기판 위에 증착된  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  형광체 박막의 특성에 미치는 효과를 조사하였다. 형광체 박막의 결정 구조와 발광 특성은 각각 X-선 회절법과 광여기 발광 장치로 측정하였다. 500 °C에서 열처리한 박막은 파장 영역 400-1100 nm에서 69%의 평균 투과율을 나타내었고, 열처리 온도가 증가함에 따라 박막의 평균 투과율은 감소하는 경향을 나타내었다.

#### 1. 서론

최근에 희토류 이온이 도핑된 산화물 형광체를 태양 전지, 평판 디스플레이와 광전 소자에 응용하기 위하여 많은 연구가 진행 중에 있다. 특히, 화학적으로 안정하고 우수한 광학적 특성을 갖는 형광체 박막의 제조에 상당한 노력이 집중되고 있다. 본 연구에서는 라디오파 마그네트론 스퍼터링 방법을 사용하여 Tb 이온이 도핑된  $\text{CaMoO}_4$  박막을 성장시키고 여러 온도에서 급속 열처리 공정을 수행하여 성장시킨 형광체 박막의 구조와 광학적 특성을 조사하였다.

#### 2. 본론

본 연구에 사용된 여러 서로 다른 온도에서 급속 열처리된  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  형광체 박막은 라디오파 마그네트론 스퍼터링 방법을 사용하여 석영 기판 위에 성장되었다. 타겟은 고상반응법을 사용하여 직경 1 인치, 두께 15 mm를 갖는  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  세라믹을 제조하였다. 로터리 펌프와 터보 펌프를 사용하여 초기 진공도  $5.0 \times 10^{-6}$  Torr로 배기하였으며, 증착시 챔버의 진공도를  $5.0 \times 10^{-6}$  Torr로 유지하였다. 증착시 기판의 온도는 300°C로 유지하였고, 시편 고정대 10 rpm의 속도로 회전시켰다.  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  박막을 성장시킨 후, 진공에서 0, 500, 600, 700 °C에서 5분간 급속 열처리를 수행하였다.

XRD 실험 결과,  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  형광체 박막은 급속 열처리의 온도에 관계없이 모든 박막은  $28.56^\circ$ 에 주피크가 발생하였고,  $43.80^\circ$ ,  $49.12^\circ$ ,  $64.28^\circ$ 에 상대적으로 작은 피크들이 발생하였다. 전자는  $\text{CaMoO}_4$  (112)면에서 회절된 피크이며, 후자는 (105), (220), (321)면들에서 각각 발생한 회절 피크들이다. 이 신호들은 JCPDS #77-2238에 제시된 회절 신호들과 일치하는 정방 정계의 결정 구조를 나타냄을 확인하였다. 자외선-가시광 분광기를 사용하여 석영 기판을 기준으로 온도 0, 500, 600, 700 °C에서 열처리한 형광체 박막에서 측정된 광학 투과율은 파장 400-1100 nm에서 각각 79%, 69%, 61%, 54%이었다.

#### 3. 결론

고상 반응법을 사용하여 합성한  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  형광체 분말 타겟을 장착하여, 라디오파 마그네트론 스퍼터링 방법을 사용하여  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  형광체 박막을 성장시켰으며 여러 온도에서 열처리를 수행하여 형광체 박막의 구조와 광학적 특성을 조사하였다.

<sup>\*</sup>This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (Grant No. 2012010271).

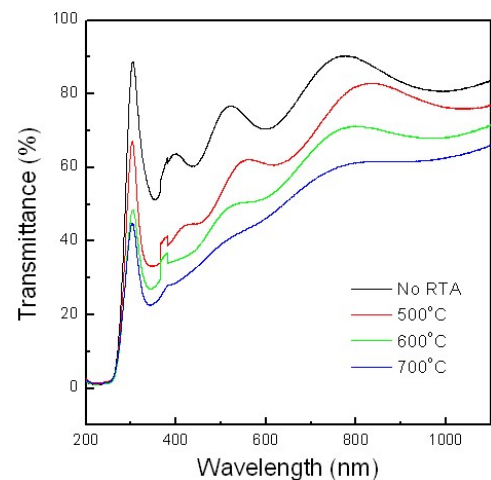


Fig. 1. Transmittance of the  $\text{CaMoO}_4:\text{Tb}$  thin films annealed at various rapid thermal annealing temperatures.