

LTCC기판상에 성장시킨 PZT박막의 열처리 특성연구

이경천, 황현석*, 우형관, 이태용, 허원영, 심등, 송준태
 성균관대학교 정보통신공학부, *서일대학

Abstract : Recently, low temperature co-fired ceramic (LTCC) technology has gained a remarkable application potential in sensors, actuators and microsystems fields. In this study, we investigated the effects of annealing treatment on the electrical properties of Pb(ZrTi)O₃ (PZT) thin films deposited on LTCC substrate. The LTCC substrates with thickness of 400 μm were fabricated by laminating 12 green tapes which consist of alumina and glass particle in an organic binder. The PZT thin films were deposited on Au/LTCC substrates by RF magnetron sputtering method. Then, the change of the crystallization of the films was investigated under various annealing temperatures. The results showed that the crystallization of the films were enhanced as increasing annealing temperatures. The film, annealed at 700°C, 3min, was well crystallized in the ferrovskite structure. The structural variation of the films were analyzed by using X-Ray diffraction (XRD) and field emmission scanning electron microscopy (FESEM).

Key Words : RTA, Pb(ZrTi)O₃, RF magnetron sputtering, LTCC

1. 서 론

페로브스카이트 구조의 PZT는 대표적인 압전 물질로써 뛰어난 강유전성과 높은 전기 기계적 결합계수로 센서 등 다양한 방향으로 활용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.[1]

본 실험에서는 센서 제작시 3D 구조제작이 용이하고 낮은 영률 등의 장점을 가지는 low temperature co-fired ceramic (LTCC) 기판을 사용하여 RTA 법을 이용, 다양한 열처리 온도에 따른 PZT 박막의 특성에 관하여 연구하였다.

2. 실험

본 실험에서는 LTCC 기판에 Au 하부전극을 Evaporator 법으로 50 nm 증착하였다. 제작된 기판위에 RF 마그네트론 스퍼터링 법으로 PZT 박막을 성장하였으며 성장된 PZT 박막을 결정화하기 위하여 RTA를 이용하여 600 ~ 750°C의 온도에서 각각 3분간 열처리를 실시하였다. RTA를 이용한 열처리 온도와 시간에 따른 PZT 박막의 결정화 여부와 미세구조를 규명하기 위하여 XRD와 FESEM을 사용하였다.

3. 결과 및 검토

그림 1은 열처리한 PZT 박막의 XRD 분석 결과이다. 열처리 온도가 증가할수록 결정성이 증가하였으며 700°C 이상에서는 완전한 페로브스카이트 상을 보였다.

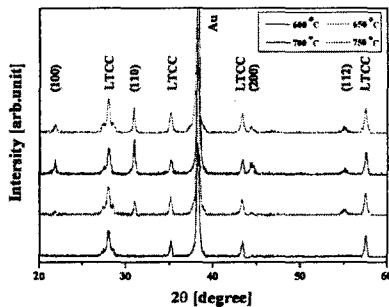


그림 1. 열처리 온도에 따른 PZT 박막의 XRD 패턴.

그림 2는 열처리 온도에 따른 PZT 박막의 FESEM 표면 사

진을 나타내었다. 600°C, 650°C에서는 결정입자가 불균일하게 성장되어 있고 700°C 이상으로 증가함에 따라 박막의 결정입자의 크기가 다소 증가 하였다.

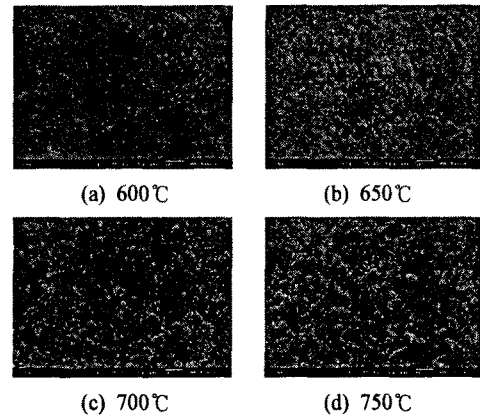


그림 2. 열처리 온도에 따른 PZT 박막의 SEM 사진.

4. 결 론

본 실험에서는 LTCC 기판위에 PZT 박막을 증착시키고 600 ~ 750°C 에서 열처리를 실시하고 열처리 온도에 따른 특성에 대하여 연구하였다. XRD와 FESEM 측정결과 650°C 이상에서 페로브스카이트 상이 형성되었고 열처리 온도가 증가할수록 PZT 박막의 결정성이 증가하였으며, 특히 700°C 에서 가장 강한 결정성을 보였다.

감사의 글

이 논문 또는 저서는 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2008-313-D00328)

참고 문헌

[1] J. Z. Tsai, C. J. Chen and W. Y. Chen, J. of Sensors and Actuators, Vol. 139, No. 2, pp. 259-264, 2009.