

LTCC 기판위에 성장시킨 PZT 박막의 열처리시 O₂가 미치는 영향

Effects of annealing under oxygen atmosphere of PZT thin films on LTCC substrates

이경천, 허원영, 황현석*, 이태용, 이종덕**, 송준태†
Kyung Chun Lee, Won Young Hur, Hyun Suk Hwang*, Tae Yong Lee, Jong Duk Lee**, Joon Tae Song†

성균관대학교, *서울대학, **서남대학교
Sungkyunkwan University, *Seoil University, **Seonam University

Abstract : Recently, low temperature co-fired ceramic (LTCC) technology is widely used in sensors, actuators and microsystem fields because of its very good electrical and mechanical properties, high stability as well as possibility of making 3D micro structures. In this study, we investigated the effects of on O₂ 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 4 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. The change of the crystallization of the films were investigated under various atmosphere. The structural variation of the films were analyzed by using X-Ray diffraction (XRD) and field emission scanning electron microscopy (FESEM) and secondary ion mass spectrometry (SIMS).

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

1. 서 론

페로브스카이트 구조의 Pb(ZrTi)O₃ (PZT)는 가장 널리 사용되고 있는 대표적인 압전 물질로서 뛰어난 강유전성과 높은 전기 기계적 결합계수 등으로 센서, 액추에이터, 트랜스듀서등 다방면으로 사용되고 있으며 활발히 연구가 진행되고 있다. 최근 저온 동시 소성 세라믹 (LTCC) 기술은 뛰어난 전기적, 기계적 특성과 높은 신뢰도 및 안정성을 보이며 실리콘에 비하여 3차원 미세구조물 제작이 간단하고 빠르며 경제적인 장점이 있다.[1] PZT 박막은 고온에서 열처리시 많은 양의 Pb의 휘발로 인하여 화학적 불균형을 일으켜 박막의 특성이 저하하는 현상이 발생하게 된다.[2] 본 실험에서는 LTCC를 기판으로 사용하여 Au 하부전극 위에 PZT 박막을 RF 마그네트론 스퍼터링 법으로 증착시켰다. 증착후 박막의 결정화를 위하여 RTA를 이용하여 후열처리를 실시하였다. 후열처리시 공기와 O₂ 분위기에서 열처리를 실시하여 O₂가 PZT 박막의 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

2. 결과 및 토의

본 실험에서는 LTCC 기판위에 PZT 박막을 증착시키고 RTA를 이용하여 공기와 O₂ 분위기에서 각각 후열처리를 실시하여 박막의 특성에 대하여 연구하였다. XRD를 이용한 박막의 결정성 분석결과 공기 중에서 열처리한 박막과 O₂ 분위기에서 열처리한 박막은 특별한 차이를 보이지 않았으며 열처리 분위기에 상관없이 결정화가 이루어졌음을 확인할 수 있다. FESEM을 이용한 미세구조 분석결과 O₂ 분위기에서 열처리 한 박막이 공기 중에서 열처리한 박막에 비하여 그레인 크기가 증가하며 조직이 치밀해지는 경향을 보였다. 이것은 O₂가 박막의 결정화시 그레인 성장에 영향을 주는 것으로 보인다. SIMS에 의한 조성비 분석결과 O₂ 분위기에서 열처리한 박막이 PbO의 양이 증가하였다.

감사의 글

이 논문은 성균관대학교의 2008학년도 삼성학술연구비에 의하여 연구되었음.

참고 문헌

- [1] L. Golonka, Bull.Pol.Ac, Vol. 54, No. 2, p. 221, 2006
- [2] S.B. Krupanidhi, ISIF, p. 10, 1991.

† 교신저자) 송준태, e-amil: jtsong@skku.edu, Tel: 031-290-7105
주소: 경기도 수원시 장안구 천천동 300 성균관대학교