

결정립계가 PZT 박막의 전기적 특성에 미치는 영향에 대한 정량적 분석 (Quantitative analysis of the grain boundary effects on the electrical properties of PZT thin films)

서울대학교 재료공학부 이장식, 주승기

선택적 핵생성 및 성장 방법에 의한 단결정립 PZT array^{1,2)}를 이용하여 단위 소자 내에 존재하는 결정립계 길이에 따른 PZT 박막의 특성을 고찰하였다. 단결정립의 경우 $30 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 의 값을 갖는 잔류분극값은 결정립계의 길이가 증가하면서 감소하였고, 누설전류의 경우 단결정립의 경우 $8 \times 10^{-8} \text{ A}/\text{cm}^2$ 이하의 누설 전류를 나타내었으나, 박막 내의 결정립계 길이가 증가함에 따라 누설 전류가 증가하였으며, 항복 전압은 낮아졌다. 피로 특성의 경우, 단결정립의 경우에는 2×10^{11} cycle동안 전하 특성의 저하가 나타나지 않은 반면, 결정립계 길이가 증가함에 따라 특성이 열화되었다.

기존 연구에서 PZT 박막의 열화 현상의 주요한 원인이라고 추정되었으나 확인하지 못한 결정립계가 PZT 박막의 특성에 미치는 영향에 대해 선택적 핵생성 방법에 의해 형성된 단결정립 PZT array를 이용하여 결정립계가 증가함에 따른 특성의 열화 현상에 대해 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 결정립계의 길이에 따른 PZT 박막의 특성 변화에 대해 고찰하였다. 이를 통해 전기적 특성 변화의 정량적인 분석이 가능하였으며, 이에 대해 상세히 토의될 것이다.

- 1) J-S. Lee, B.-I. Lee and S.-K. Joo, "Single-grained PZT thin films for high level FRAM integration", 12th Int. Symp. Integrated Ferroelectrics, Aachen, Germany, 2000.
- 2) J-S. Lee and S.-K. Joo, "Introduction of selective nucleated lateral crystallization of lead zirconate titanate thin films for fabrication of high-performance ferroelectric random access memory", Jpn. J. Appl. Phys., accepted for publication.