

ESTUDIO DE LA RELAJACIÓN DE LA POLARIZACIÓN ELÉCTRICA EN FERROELÉCTRICOS RELAXORES POR MEDIO DE MICROSCOPIA DE FUERZAS EN MODO PIEZORESPUESTA

J. Ricote¹, P. Ramos²

¹*Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC, Cantoblanco, E-28049 Madrid, España*

²*Departamento de Electrónica, Universidad de Alcalá, E-28871 Alcalá de Henares, España*

jricote@icmm.csic.es

Resumen

En este trabajo se aplica la microscopía de fuerzas en modo piezorespuesta (Piezoresponse Force Microscopy, PFM) al estudio de las características de la relajación de la polarización en láminas delgadas ferroeléctricas. La disminución de la polarización conmutada con el tiempo, o pérdida de retención, en ferroeléctricos normales se asocia al movimiento de las paredes de dominios ferroeléctricos en ausencia de campo eléctrico externo aplicado, cuyos mecanismos han sido estudiados con PFM. Para ellos se analiza la evolución de la configuración de dominios con el tiempo en sucesivas imágenes. Sin embargo, en los ferroeléctricos relaxores la polarización inducida por el campo eléctrico desaparece rápido (tiempos característicos < 1 s). Los largos tiempos requeridos para la adquisición de imágenes limita en este caso el estudio, por lo que alternativamente proponemos el análisis de la caída con el tiempo del valor de la respuesta piezoeléctrica en un punto tras la aplicación de un pulso de voltaje intenso entre punta y muestra. Esto nos permitirá estudiar en detalle la dependencia con el tiempo de dicha caída, y las posibles variaciones locales de este fenómeno en los diferentes cristales que conforman las láminas.

El estudio se centra en láminas delgadas policristalinas de composición $0.7\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3-0.3\text{PbTiO}_3$ (PMN-0.3PT) [1]. La solución sólida PMN-PT ha recibido gran atención debido a la aparición de piezoelectricidad gigante para composiciones cercanas a la frontera de fase morfotrópica entre las fases romboédrica, monoclinica y tetragonal, cuyas excelentes propiedades se quieren utilizar en microdispositivos. Sin embargo, en forma de lámina delgada, PMN-0.3PT presenta valores muy bajos de retención de la polarización [1,2], en contraste con los obtenidos en cerámicas masivas y monocristales de la misma composición. El hecho de que uno de los componentes de la solución, PMN, sea un ferroeléctrico relaxor tipo, puede ser el origen de un comportamiento relaxor en PMN-0.3PT, que explicaría la falta de retención observada. El estudio propuesto usando la microscopía de fuerzas en modo piezorespuesta permitirá estudiar este fenómeno, comparando los resultados con los obtenidos en láminas ferroeléctricas normales similares de PbTiO_3 . El efecto que tiene el reducido tamaño de los cristalitos que conforman estas láminas se analizará y comparará con resultados previos obtenidos en cerámicas masivas de composiciones similares y reducido tamaño de grano [3].

Referencias:

[1] M.L. Calzada, M. Algueró, J. Ricote, A. Santos, L. Pardo, J. Sol-Gel Sci. Techn. **42** (2007) 331.

[2] J.H. Park, F. Xu, S. Trolier-McKinstry, J. Appl. Phys. **89** (2001) 568.

[3] M. Algueró, P. Ramos, J. Ricote, R. Jiménez, H. Amorín, J. Carreud, J.M. Kiat, B. Dkhil, J. Holc, M. Kosec, Applied Physics Letters **91** (2007) 112905.

