

Ferroelectric 박막재료의 미세구조

이정수

LG전자기술원

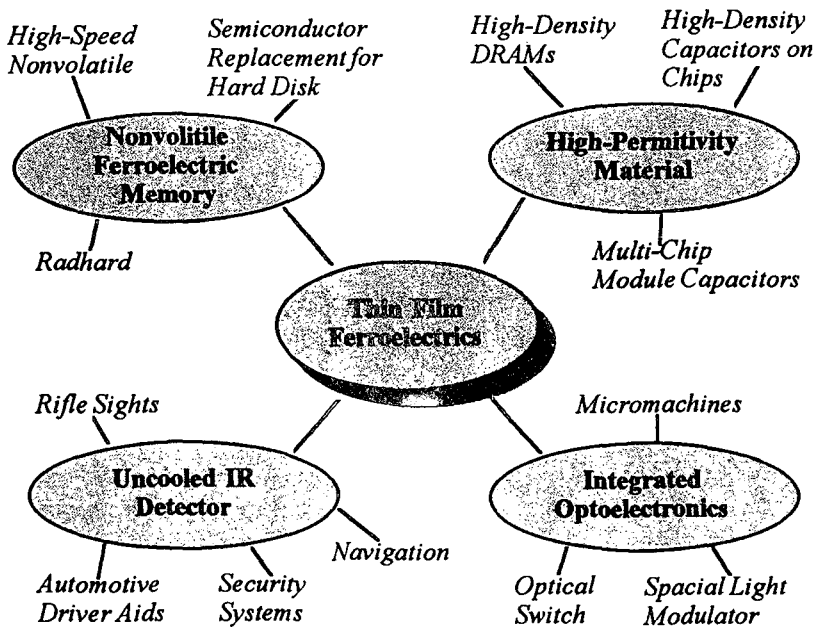
최근 박막 제조 기술의 발전과 재료에 대한 이해가 증진됨에 따라 integrated ferroelectrics 분야에서 급격한 발전이 이루어지고 있다. Ferroelectric 박막 재료는 nonvolatile ferroelectric random access memory (NVFRAM) capacitor에 응용되어지고 있으며, 유전 특성을 이용하여 dynamic random access memory (DRAM) 용으로도 사용된다. 또한 piezoelectric 특성을 이용하여 accelerometer, displacement transducer와 같은 micromachine이나 inkjet printer, video-recording head positioning에 적용되는 actuator 용 재료로서도 개발되고 있다. Pyroelectric 특성을 이용하면 고성능 적외선 감지 소자 재료로서 사용될 수 있고, electro-optic 특성으로는 color-filter device, display, image-storage system, optical switch 등을 제조할 수 있다.

소자 개발을 위해서는 ferroelectric 박막 뿐만 아니라 전극 재료도 중요하게 되는데, NVFRAM의 경우 fatigue, aging, imprint, retention 등 소자의 lifetime과 관련된 특성들이 전극 재료에 영향 받는 것으로 보고되어지고 있다. Pt/Ti 등의 metallic electrode 이외에 RuO_2 , IrO_2 등의 산화물 전극 재료가 관심을 받고 있으며, hybrid 형태의 전극이나 SrRuO_3 , LSCO 같은 새로운 재료가 개발되고 있다. 한편 전극 재료에 크게 상관 없이 우수한 특성을 갖는 새로운 NVFRAM 용 박막 재료도 개발되어 응용되어지고 있는데, layered perovskite 구조를 갖는 소위 Y1 ($\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$) 재료가 큰 관심을 받고 있다. BST나 PZT의 경우, 대량 생산에 적용하기 위해 세계 유수의 반도체 회사와 연구소들이 CVD를 이용한 박막 제조 기술 개발에 노력하고 있는 실정이다.

Ferroelectric capacitor의 특성이 미세 구조와 밀접하게 연관되므로 우수한 ferroelectric 소자를 개발하기 위해서는 SEM, TEM 등을 이용한 분석이 필수적이다. 특히 소자의 전기적 특성들이 ferroelectric 박막과 전극 사이의 계면 성질과 밀접한 관계를 갖고 있으므로 이에 대한 이해는 여러가지 mechanism을 밝히는데 도움이 될 것이다.

참고 문헌

1. K.H.Park, C.Y.Kim, Y.W.Jeong, H.J.Kwon, K.Y.Kim, J.S.Lee, and S.T.Kim, *J. Mater. Res.*, Vol.10, No.7, 1790 (1995).
2. D.H.Lee, J.S.Lee, S.M.Cho, H.J.Nam, J.H.Lee, J.R.Choi, K.Y.Kim, S.T.Kim, and M.Okuyama, *Jap. J. Appl. Phys.*, Vol.34, 2453 (1995).
3. S.T.Kim, C.Y.Kim, K.H.Park, K.Y.Kim, J.S.Lee, Y.W.Jeong, and H.J.Kwon, *Jap. J. Appl. Phys.*, Vol.34, 4945 (1995).
4. D.H.Lee, J.S.Lee, K.H.Park, S.M.Cho, H.M.Lee, H.J.Nam, J.R.Choi, H.J.Kwon, Y.W.Jeong, and S.T.Kim, *Integrated Ferroelectrics*, Vol.9, 125 (1995).
5. J.S.Lee, H.J.Kwon, Y.W.Jeong, H.H.Kim, and C.Y.Kim, *J. Mater. Res.*, Vol.11, No.11, (1996).
6. J.S.Lee, H.J.Kwon, Y.W.Jeong, H.H.Kim, K.H.Park, and C.Y.Kim, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc., Ferroelectric Films V*, 175 (1996).



Application of ferroelectric thin films