

B-16 AWO₄ 조성의 양이온의 변화에 따른 유전 특성
Dielectric Properties of AWO₄ Compounds

윤성훈, 김동욱, 홍국선
 서울대학교 재료공학부

현재까지 대부분 형광체로서의 특성만이 보고되어 온 Tungstates 계열 세라믹 조성의 유전체로서의 특성을 살펴보았다. AWO₄ (A=Mg, Zn, Mn, Ca, Sr, Ba)는 양이온의 크기가 바뀌면서 Wolframite 또는 Scheelite의 구조로 합성되는데 양이온의 크기가 상대적으로 작은 Mg, Zn, Mn으로 이루어진 AWO₄의 경우 Wolframite 구조를 가지며, 상대적으로 큰 이온 반경을 가진 Ca, Sr, Ba과의 합성을 통해 만들어진 AWO₄의 경우 Scheelite 구조를 가짐을 XRD 분석을 통해 확인하였다. AWO₄ 조성은 그 구조에 따라 유전율, 품질 계수, 공진 주파수 온도 계수 등의 유전 특성이 연관되어 있음을 관찰할 수 있었는데, 이러한 특성 중에 특히 유전율은 양이온의 크기와 뚜렷한 반비례의 관계를 가짐을 확인할 수 있었다. 1000 ~ 1200°C 사이에서 소결한 AWO₄는 8 ~ 15 사이의 유전율과 50000 ~ 60000 정도의 품질 계수를 가지고 있기 때문에 유전체 기판으로서의 응용가능성이 있다. 공진 주파수 온도 계수의 경우에는 -80 ~ -50 ppm/°C의 값을 가졌다.

B-17 엑셉터가 도핑된 BaTiO₃의 열화거동 및 TSDC 분석

Degradation and TSDC of Acceptor-Doped BaTiO₃

정재일, 한영호
 성균관대학교 재료공학과

엑셉터(Mg, Mn, Mg+Mn)가 도핑된 BaTiO₃의 열화거동 및 TSDC (Thermally Stimulated Depolarization Current)에 관하여 연구하였다. 시편 제조를 위한 분말은 Pechini에 의해서 제안된 액상 혼합법으로 합성하였다. 시간에 따른 누설전류 측정은 100°C, 1000 V/cm 이상의 조건에서 실시하였고, TSDC 분석에서는 -100°C에서 170°C 구간에서 2°C/min으로 천천히 승온하며 발생하는 전류를 측정하였다. 시간에 따른 누설전류 측정에서 Mg이 도핑된 시편은 도핑하지 않은 BaTiO₃에 비해서 높은 누설전류 값을 보여 주었고, Mn이 도핑된 시편은 낮은 누설전류와 함께 열화에 안정한 특성이 확인되었다. TSDC 분석에서는 Mg이 도핑된 시편은 0°C 이상의 온도구간에서 서서히 전류가 증가하였고, 도핑하지 않은 BaTiO₃와 Mn이 도핑된 시편은 상전이가 나타나는 것으로 알려진 온도 부근에서 전류 증가로 인한 peak이 관찰되었다.

B-18 Electrical Properties of Sol-Gel Derived Ferroelectric Bi_{3.25}Sm_{0.75}Ti₃O₁₂ Thin Films

Tae-Jin Cho, Dong-Kyun Kang, Byong-Ho Kim
 Department of Materials Science and Engineering, Korea University

Ferroelectric Bi_{3.25}Sm_{0.75}Ti₃O₁₂ thin films were synthesized by sol-gel process. In this experiments, Bi(TMHD)₃, Sm(OⁱPr)₄, Ti(OⁱPr)₄ were used as starting materials, which were dissolved in 2-methoxyethanol. BSmT thin films were deposited on Pt/TiO₂/SiO₂/Si substrates by spin-coating. Deposited thin films were annealed at various temperatures for 1 h. From X-ray diffraction analysis, it was observed that Sm-substrated thin films resembled ferroelectric Bi₄Ti₃O₁₂ in structure. The remanent polarization and squareness values of the thin films post-annealed at 720°C were 38.21 μC/cm² and 0.44 at an applied voltage of 5 V, respectively.

B-19 압전 마이크로 트랜스듀서를 이용한 가스센서의 제작

Fabrication of Piezoelectric Micro-Transducer Gas Sensor

신상표, 백준규, 나선용, 박준식, * 박효덕, * 이내용, 이재찬
 성균관대학교 재료공학과, *전자부품 연구원(KETII)

본 연구에서는 기존의 센서들에 비해 극 미량의 환경 유해물질들의 다양한 흡·탈착 과정에 보다 민감하게 감지 및 검출 특성이 기대되는 초소형 센서의 제작을 위해 압전 재료를 이용하여 다양한 형태의 마이크로 트랜스듀서를 이용한 가스센서를 제작하였다. 마이크로 트랜스듀서의 제작을 위해 대표적인 압전재료인 PZT를 사용하였다. 마이크로 트랜스듀서의 형태는 cantilever, bridge, 그리고 diaphragm의 세 가지 형태로서 트랜스듀서의 제작에는 미세전자기계소자 제작 기술(MEMS)이 사용되었다. 마이크로 트랜스듀서 나노 저울은 그 작동 원리에 있어서 소자 표면의 질량 증가에 의해 소자가 가지는 공진주파수가 변화하는 점을 이용하며, 소자의 공진주파수 및 감지 대상물질의 농도에 따른 주파수 변화를 측정하기 위해 복소 임피던스와 같은 소자로부터의 전기적 신호를 이용하였다. Cantilever 형태를 갖는 마이크로 트랜스듀서의 기본 공진주파수는 17~26 kHz로 나타났으며, bridge 및 diaphragm 형태의 마이크로 트랜스듀서는 cantilever와 동일한 길이에 대해 200 kHz 이상의 기본 공진주파수를 나타내었다. 제작된 압전 마이크로 트랜스듀서 나노 저울의 가스센서 응용을 위해 가스 흡착 층으로서 benzene 류의 물질을 흡착할 수 있는 polydimethylsiloxane (PDMS)와 alcohol 류의 물질을 흡착할 수 있는 polymethylmetacrylate (PMMA) 등을 이용하였으며, benzene, toluene, methanol, 그리고 ethanol 등의 vapor를 시험 가스로 사용하였다. 가스 흡착 층이 형성된 마이크로 트랜스듀서 나노 저울의 공진주파수는 시험 가스의 농도가 증가함에 따라 선형적인 감소를 나타내었다. PMMA 흡착 층을 이용한 cantilever 형태의 소자의 경우 methanol vapor에 대해 0.06 Hz/ppm의 검출 감도를 나타내었으며, PDMS를 흡착층으로 이용한 경우 toluene vapor에 대해 0.06 Hz/ppm의 검출 감도를 나타내었다. 반면 PDMS를 흡착층으로 이용한 diaphragm 형태 소자의 경우 toluene vapor에 대해 0.16 Hz/ppm의 보다 높은 검출 감도를 나타내었다. 가스 감지에 사용된 시험 가스가 반응 chamber로부터 제거되었을 때 마이크로 트랜스듀서 나노 저울의 공진주파수는 가역적으로 회복되었다.