

Bi(Me)O₃의 치환에 따른 (1-x)PbZrO₃-xPbTiO₃세라믹 재료의 압전특성 및 큐리온도 변화

이성찬, 이명환, 성연수, 조종호, 김명호, 송태권†

창원대학교 세라믹공학과
(tksong@changwon.ac.kr†)

PZT(Pb(Zr, Ti)O₃) 압전세라믹스는 뛰어난 압전 특성과 강유전 특성을 가지고 있어서 현재 널리 사용되고 있다. 하지만 PZT세라믹스는 큐리온도 이상에서 그 특성을 잃게 되고 높은 온도에서의 응용이 제한된다. 따라서 높은 큐리온도를 가지는 압전체를 개발하기 위한 연구가 많이 이루어지고 있다. PbTiO₃의 경우에는 Bi(Zn_{0.5}Ti_{0.5}), BiFeO₃등의 Bi계 세라믹스를 치환하면서 큐리온도가 올라가는 결과가 보고되고 있다. 하지만 이것은 PZT세라믹스 보다 압전 및 유전 특성이 상당히 낮다. 따라서 본 연구에서는 (1-x)PbZrO₃-xPbTiO₃조성에 Bi(Me)O₃(Me:Zn, Ti, Fe, Al)를 치환하여 압전특성 및 강유전 상전이 온도를 조사하였다. 모든 시편들은 고상반응법으로 제조하였고, 제조한 시편으로 조성에 따른 압전특성 및 유전특성의 변화를 측정하였다. 그리고 이를 통해 큐리온도는 PZT의 MPB조성근처에서 Bi계 세라믹의 치환은 T_C가 낮아 졌으나, Tetragonal 상을 가지고 있는 Ti-rich인 조성에서는 T_C가 높아지는 것을 관찰하였다.

Keywords: 페로브스카이트, PZT, MPB, tetragonality (c/a), High-TC

이산화티타늄(TiO₂)의 Anatase상에 따른 가스감응 특성의 영향

오상진, 허중수†, 이한용, 조봉한

경북대학교 금속신소재공학과
(jshuh@knu.ac.kr†)

TiO₂는 3가지의 결정구조를 가지고 있으며 결정 입자, 구조, 상의 형태에 따라서 성질 및 기능에 영향을 주고 있다. anatase상의 에너지 밴드갭과 전자와의 재결합 확률이 크기 때문에 Rutile상 보다 우수한 성질을 갖고 있어 산화물 반도체로 이용하는 것이 적합하다. 본 실험에서는 나노로드의 TiO₂를 수열처리법에 의해 합성한 후 박막을 제조하여 감응특성을 조사하였다. X선 회절분석기(X-Ray Diffraction)로 분석결과 ph=1의 루타일상을 제외하고, pH=2~7의 더 넓은 구간에서 뚜렷한 회절피크의 anatase 상이 나타났으며 다른 비정질상이 발생되지 않는 결정성이 좋은 단결정입이 나타났다. NaOH solution 을 이용하여 수열처리후 180℃이상의 특정 온도 구간에서 수십 나노 로드 형태의 2차 성장된 모습을 TEM과 EDS로 결정구조와 화학조성을 분석하였다. 그리고 BET 측정을 통해 180℃의 소성온도에서 TiO₂ 입자의 비표면적이 가장 우수한 것으로 나타났다.

나노로드의 수용액을 Al₂O₃기판의 감지막 위에 떨어뜨려 네트워크된 막을 형성한후에 센서를 제작하였다. 히터 전압이 400℃에서 나노 파우더센서에서는 반응이 일어나지 않은 반면, 나노 로드센서는 CH₃SH에서 28%의 높은 감도를 얻었고, Toluene의 반응에서는 15%의 감도가 나타났다. 그 외 NO, CO, H₂등의 측정에서 아무런 반응이 일어나지 않았다. 이는 비교적 기공이 큰분자(Size)를 가진 CH₃SH=76nm, Toluene=60nm에서 반응이 일어난 반면, H₂=28nm, CO=22nm에서 감도가 나타나지 않은 것을 보아 흡착분자크기에 의한 영향이 큰 것으로 나타났다.

Keywords: TiO₂, Anatase, Rutile