

질량감지 소자를 위한 Cantilever 및 Bridge Type 압전 마이크로 Transducer의 제작

Fabrication of Cantilever and Bridge Type Piezoelectric
Micro-transducer for Mass Detecting Device

신상훈, 송상근*, 김용성, 박준식**, 박효덕**, 김진모***, 정동근***, 이재찬

성균관대학교 재료공학과

*성균관대학교 나노과학공학과

**전자부품 연구원(KETI)

***성균관대학교 물리학과

질량감지 소자를 위한 cantilever 및 bridge type의 압전 마이크로 transducer를 제작하였다. 질량 감지의 기본 원리는 특정 검출 대상물질을 흡착 할 수 있도록 표면 처리된 transducer에 흡착될 때 이루어지는 물리·화학적 변화를 공진주파수의 변화와 같은 transducer의 기계적 응답으로 물질의 검출 여부를 확인하는 것이다. 이러한 형태의 질량감지 소자에 있어서 감도(sensitivity)는 transducer가 가지는 기본 공진주파수의 크기에 의존한다. 공진주파수는 transducer의 형태 및 크기에 따라 좌우되며, 높은 공진주파수를 갖도록 구조물을 디자인 하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 압전 재료인 PZT 박막을 구동층으로 사용하여 비교적 단순한 공진 특성을 나타내는 cantilever type 및 cantilever type에 비해 높은 공진주파수를 나타내는 것으로 보고 되어있는 bridge type의 transducer를 각각 다양한 형상 및 치수를 갖도록 제작하였다. Transducer의 제작에 있어 최종 구조물의 원치않는 뒤틀림을 제어하기 위해 stress가 최소화된 LTO/SiNx/Si₁ 기판을 사용하였으며, 그 위에 박막의 증착 및 식각을 통해 상·하부 전극 및 구동층을 형성하였다. 제작된 transducer의 전기 기계적 특성을 파악하기 위해 구동층의 전기적 특성 및 transducer의 공진 특성의 측정이 수행되었으며, 질량 감지소자로의 응용 가능성을 검토하기 위해 특정 metal의 물리적 증착 및 생체 물질의 흡착을 유도하여 질량 증가에 따른 공진주파수의 변화를 관찰하였다. 증착 또는 흡착된 질량이 증가함에 따라 transducer의 주파수는 선형적인 감소를 나타내었다.