

고분자습도센서개발

삼영전자공업 (주)
부설 삼송연구소
소장 김 경 호

1. 서론

수증기의 상태로 대기중에 존재하는 물은 습도로 취급되어 온도와 함께 일상생활과 밀접한 관계가 있으며 산업의 발전 및 다변화에 따라 습도측정의 정확도를 요구하고 있다. 또한 습도 측정 범위도 수 ppm에서 100%RH의 상태까지 극한적 상황의 측정을 필요로 하고 있다.

습도검출의 감습재료로는 반도체계, 금속산화물계, 고분자계 등이 있는데 금속산화물계 또는 세라믹계는 감습 범위가 넓고 내열성이 우수한 장점을 가진 반면 흡수후 탈습이 용이하지 않아 주기적인 소자가열 과정에 의해 특성을 회복하여야 한다.

또한 세라믹계 습도센서의 감습원리는 재료의 작은 구멍으로 수분의 물리흡착에 의하기 때문에 재료자체의 성질은 물론, PORE의 분포 및 기공률 등의 미시적 구조에 따라 감도나 응답속도의 센서 특성이 좌우된다. 그 때문에 소자간 오차의 제거 및 특성의 재현성을 얻는데 어려움이 있다.

한편 고분자 전해질막을 사용한 습도센서는 감습재료자체의 흡습성, 이에 따른 전도성을 이용하고 있기 때문에 비교적 센서특성의 재현성을 얻기 쉽다. 또한 동일 기관상에 다수 개의 센서 칩을 동시에 형성할 수 있기 때문에 소자간 특성차를 적게 하는것이 비교적 쉽고, 전극형성이나 LEAD선 공정에서도 특수한 재료나 기술이 필요하지 않고, 종래의 반도체 기술이나 박막기술에 의하여 소자를 제조할 수 있다. 그러므로 소자의 저렴화, 소형화 및 경량화에 있어서 유리할 뿐만아니라 주변회로와의 일체화, 집적화도 가능하다.

고분자 전해질은 수분을 흡수하여 전기 전도도가 증가하나 수용성이라는 단점을 극복하여야 한다. 이것은 적당한 가교화, 소수성 단량체와의 공중합에 의하여 해결될 수 있다.

2. 개발 배경 및 목표

2 - 1 개발배경

최근 산업규모의 확장과 더불어 반도체 집적회로 기술의 급속한 발전으로 대량 저가 생산이 가능해 졌으며, 그 결과 외부 정보를 전기신호로 변환하여 주변 환경에 대한 정보를 얻을 수 있는 소형, 저가, 고기능, 고신뢰성의 센서 개발이 요구되고 있다.

또한 생활 수준의 향상으로 쾌적한 환경을 찾는 요구도 증대되어 온도와 더불어 습도에 대한 관심이 한층 높아지고 있는 실정이다.

습도란 항상 온도와 밀접한 관계가 있으며, 이를 바탕으로 2개의 온도계를 이용하여 습도를 환산하는 건·습구습도계가 보편적으로 사용되어 왔으나, 사용시의 불편함과 전기적 신호로의 변환이 곤란함으로 인하여 새로운 습도센서의 개발 필요성이 더욱 높아지게 되었다.

따라서 습도변화에 따라 전기적성질이 변화하는 특성을 갖는 각종 소재의 개발이 진행되게 된 것은 필연적인 귀결이라고 할 수 있으며, 현재는 여러 국가와 연구소 등에서 개발한 각종 CERAMIC재료 및 고분자 재료 등이 실용화 되고 있다.

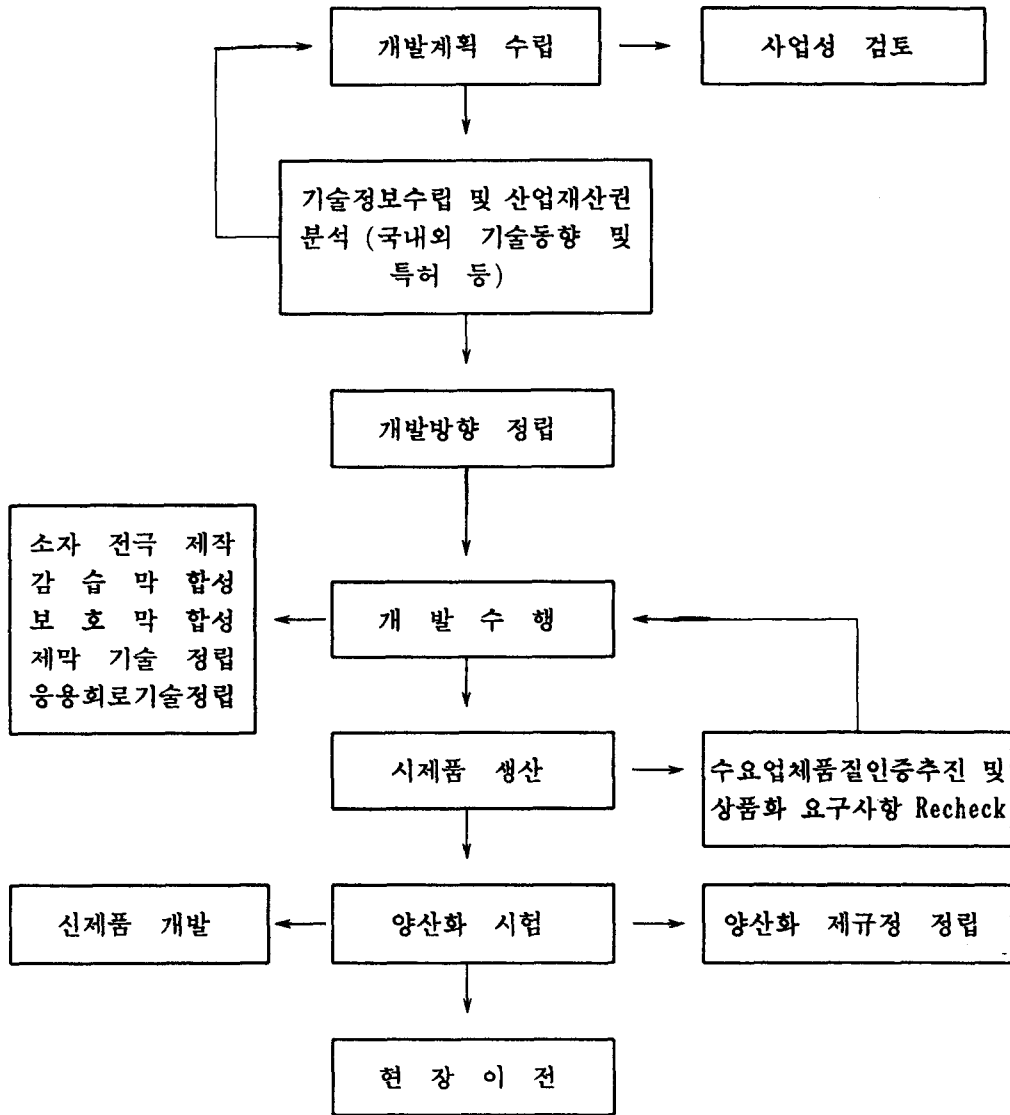
국내의 센서제조기술의 현실은 너무 열악하여, 대부분의 센서소자를 수입에 의존하여 조립가공단계에 지나지 않았다. 따라서 지속적인 연구개발을 추진하는 선진 외국과의 기술격차가 날로 심화되므로써, 국내의 센서 생산업체는 물론, 소자를 사용하는 SET 업체 (가습기, 에어컨등)들의 대외 경쟁력까지도 상실하게 되었다. 이어 당사에서는 센서소자의 완전 국산화를 목표로 연구개발을 수행 하였다.

2 - 2 개발목표

- 센서 소자재료의 완전 국산화 - 수입의존 탈피로 경쟁력 증진
- 국내 수요업체에의 안정적 공급지원
- 품질개선
 - 정확도
 - 내환경성
 - 분포도
 - 재현성 등
- 습도센서 제품화기술 선도

3. 개발방법

습도센서 개발 추진은 다음과 같은 계통에 의해 수행하였다.



4. 향후계획

- 제품의 고부가가치화 추진 (고기능화, ONE CHIP화)
- 제품의 차별화를 통한 M / S 증대.
- 확보된 기술을 바탕으로 센서 전문업체로의 기반 확보.