[T-P33]

Thermal evaporator를 이용한 프탈로시아닌 SAW 센서의 제조 및 특성

임양례, 주병수, 곽준혁, 이덕동

경북대학교 전자공학과

* E-mail : ddlee@ee.knu.ac.kr

대기 환경오염으로 자동차 배출 가스인 NOx에 대한 관심도가 높아지고 있다. 이 가스들을 검출하기 위해서 감지물질과의 접합반응에 따른 저항변화를 측정하는 센서들이 많이 사용되고 있지만, 화학적인 탈착의 문제를 지니고 있다. 따라서 본 논문에서는 물리적인 주파수 변화를 이용한 SAW(surface acoustic wave)센서를 사용하였다.

SAW 센서는 압전기판위에 형성된 2개의 입출력 IDT(interdigit-type) 전극과 두 전극사이의 감지물질로 이루어진다. 교류신호가 입력될 경우, 입력 IDT는 가해진 전기적 신호에 준하는 기계적신호를 발생시켜 압전기판의 표면에 표면탄성파가 발생된다. 발생된 표면탄성파가 표면을 따라 전파되어 출력 IDT에 도착하게 된다. 출력 IDT는 기계적신호를 다시 전기적 신호로 변화시켜준다[1]. 이러한 원리를 이용하여 가스와 감지물질과의 물리적 흡착 또는 화학적 흡착에 의해 달라지는 주파수의 변화에 따라 가스에 대한 반응을 측정한다.

센서의 제작 공정은 다음과 같다. 기판으로는 ST-Quartz (Y-X방향으로 36°~45°로 절단)를 사용하였으며, 대표적인 이방성 물질로 방향에 따라 다른 압전 결과를 가지게 된다. 기판 위에 IDT 전극을 형성하기위해 Al을 증착하고, DPR 600D를 사용하여 전면을 spin coating한 후, pre-bake(90 ℃, 90 sec.)하고, mask #1을 사용하여 first exposure(UV-4.5 sec.)한 후, develop(10 sec.)하여, hard baking(95 ℃, 180 sec.)하고 wet etching(30 ℃~35 ℃)을 하여 전극을 형성하였다. 제작된 입력 IDT와 출력 IDT 전극사이에 감지물질을 형성하기 위해서 image reverse PR인 AZ 5214E를 전면 spin coating한 후 pre-bake(90 ℃,2 min)하고, mask #2를 사용하여 first exposure(UV-5 sec.)한 후, reversal bake(120 ℃, 50 sec)에 의해 negative로 반전시킨 후 mask 없이 flood exposure(UV-35 sec.)한 후 AZ 300을 이용하여 develop하여 PR 패턴을 형성한다. 감지물질로는 유기물인 Phthalocyanine(Pc)를 thermal evaporator로 증착을 한 후 Lift-Off 방식으로 두 IDT 전극 사이에 형성하였다.

센서에서 사용된 감지물질인 CuPc(0.01g)에 대한 NOx 가스의 반응을 살펴보았다. NOx 10 ppm에서 표면처리 없이 가스에 대한 반응을 보면 감응 특성은 우수하나 회복이 되지 않았지만 100 ℃에서 1 hr 열처리 후 6000 Hz의 변화를 보였고, 회복력도 우수하였다.

참고문헌

1. H. Wohltjen, "Mechanism of operation and design consideration for surface acoustic wave device vapour sensors", Sensors and Actuators **5**, 307 (1984).