

다공성 알루미늄 산화물을 이용한 저전력 마이크로 히터의 제조

Fabrication of low power micro-heater based on electrochemically prepared anodic alumina

박승호<sup>a,\*</sup>, 변성현<sup>a</sup>, 이동은<sup>a</sup>

<sup>a</sup>(주)포인트엔지니어링 기술연구소(E-mail:shpark@pointeng.co.kr)

**초 록 :** 반도체 가스센서에서는 가연성 및 탄화수소계 가스를 감지 하기 위해서 100~500°C 이상의 동작온도를 필요로 하며, 이에 따라 반도체식 가스센서의 마이크로 히터 소재는 고온에서 열적 안정성이 있는 소재가 요구된다. 현재 상용화되고 있는 반도체식 가스센서는 실리콘(Silicon) 기반의 MEMS 기술을 이용한 가스센서이며, 구조적으로나 성능적 한계가 드러남에 따라 실리콘 이외의 다양한 재료의 MEMS 응용기술 개발이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 이러한 실리콘의 재료적 한계를 극복하기 위해 다공성 알루미늄 산화물(AAO)을 기판으로 사용하여 마이크로 히터를 제작하였다. AAO의 제작에 앞서 CMP, 화학연마, 전해연마를 이용하여 적합한 전처리 공정을 선정하였고, AAO 제작 시 온도, 시간, 전압의 변수를 주어 마이크로 히터 기판에 적합한 공정을 탐색하였다. 마이크로 플랫폼은 MEMS 공정으로 제작되었으며, PR(Photo Resist)을 LPR(Liquid Photo Resist)과 DFR(Dry Film Resist)로 각각 2중 씩 선택하여 AAO에 적합한 제품을 선정하였다. 제작된 마이크로 히터는 1.8mm x 1.8mm로 소형화 하였고, 열손실의 제어를 위해 열확산 방지층을 추가하였다. 구동 온도, 소비전력, 장시간 구동시 안정성의 측정 및 평가는 적외선 열화상 카메라와 kiethly 2420 source meter를 이용하여 측정하였으며, 열확산 방지층의 유·무에 따른 온도 분포 및 소비전력을 비교평가 하였다. 최종적으로는 현재 사용화 되어있는 가스센서들의 소비전력과 비교 평가 하여 논의 하였다.

TiO<sub>2</sub> 나노 튜브 형성 조건에 따른 광전기화학 반응

이기영\*

\*경북대학교 나노소재공학부 에너지화공전공 (E-mail: kiyoung@knu.ac.kr)

**초 록 :** n-type 반도체의 성질을 가지고 있는 TiO<sub>2</sub>는 화학적 안정성, 3.2 eV의 밴드갭 에너지 등에 의하여 다양한 형태의 에너지 변환 및 저장 소재로 많이 연구되어지고 있다. 특히, Fujishima-Honda의 발견에 의한 광촉매적 특성은 TiO<sub>2</sub>의 가장 대표적인 응용 분야라 할 수 있다. 이런 TiO<sub>2</sub>는 솔-겔, 수열합성법, 침전법 등의 화학적 방법을 통하여 제조 한다. 하지만 이런 방법은 TiO<sub>2</sub>를 전극으로 사용하기 위한 추가적인 공정이 필수적일 뿐 아니라 그 구조를 제어하기가 쉽지 않다. 이에 약 10여 년 전부터 많은 연구자, 과학자들은 금속 기판위에 TiO<sub>2</sub>를 형성하는 양극산화 법에 대한 관심을 가지고 꾸준히 연구되어져 왔다. 양극산화법을 통한 TiO<sub>2</sub>는 그 조건에 따라 박막, 기공(포어)구조, 튜브 구조 및 다양한 나노 구조를 형성할 수 있게 한다. 그렇지만 대표적인 구조는 기공간의 공간을 유지하는 나노 튜브의 형태라 할 수 있다. TiO<sub>2</sub> 나노 튜브를 형성하기 위해서는 극미량의 fluoride 이온이 첨가된 전해질에서 이루어진다고 알려져 왔다.

본 발표에서는 이런 전해질의 조건에 따른 나노튜브 구조의 변화를 보고 그 변화에 따른 광전기화학적 차이점에 대하여 논하고자 한다.