

E-9

플라즈마 용사법에 의한 고체산화물 연료전지 금속접속자용 전도성 산화물 코팅

Conductive Oxide Coating for SOFC Metallic Interconnector with Plasma Spray

임동필, 이양복, 임대순, 여인용*, 오중석*, 고행진*

고려대학교 재료공학과

* (주)현대자동차

최근 고체산화물 연료전지의 작동 온도가 낮아짐에 따라 금속 접속자에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나, 열팽창계수와 기계적 강도 및 경제성 측면에서 가장 유리한 스테인리스강에 있어서도 장시간 사용시 산화막의 두께 증가, Cr 이온의 휘발 및 제 3상 형성으로 전기 전도도가 급격히 떨어지는 한계를 안고 있어 상용화의 큰 걸림돌이 되고 있다. 본 연구에서는 solid state reaction법으로 합성한 LSM(La_{0.8}Sr_{0.2}MnO₃)분말을 사용하여 STS-444를 모재에 플라즈마 용사법으로 코팅하고 온도와 시간에 따른 접촉 저항을 측정하였다. 용사 조건에 따른 코팅층의 기공도와 표면 특성에 따라 서로 다른 접촉 저항값을 나타내었으며, 장시간 산화시 기공도 감소에 의해 접촉 저항이 감소하여 성능이 향상됨을 확인하였다.

조정강연
E-10

Diagnostic Ceramic Gas Sensors and a Novel Approach to Hydrogen Sensing

Faramarz Hossein-Babaei

Adjunct Professor, MTRL, UBC

Resistive gas sensors are compact, fast, cost-effective and suitable for integration with the signal processing circuits required. However, their responses are complicatedly related to both the nature and concentration of the prevailing Target Gas (TG). Consequently, extraction of the diagnostic information regarding an unknown TG from their recorded responses is difficult. Selective responses have been reported for elaborately modified sensors, but a stable and versatile diagnostic device is yet to be achieved. A novel sensor for the selective detection of hydrogen at the presence of other reducing gases is presented. The device comprises a commercially available non- or partially-selective semiconductor gas sensor and an air filled cm-long capillary tube. Upon exposure, the target gas diffuses along the capillary before affecting the sensor. The hydrogen component of the gas mixture diffuses much faster than other components, and therefore is sensed at an earlier stage of the sensor response. The response of a Capillary-attached Gas Sensor (CGS) to a gas mixture containing hydrogen is mathematically analyzed. The results indicate that the hydrogen concentration can readily be extracted from certain mathematical features of the transient response. The fabrication of a prototype CGS and experimental verification of the analytical results are reported. The prototype can measure hydrogen concentration at the presence of other reducing and combustible gases exceeding its concentration by two orders of magnitude.

E-11

압전 마이크로 브리지 형 고 감도 질량 감지 소자

Highly Sensitive Piezoelectric Micro-Bridge Mass Sensor

신상훈, 백준규, 권호준, 박준식*, 박효덕*, 이내용, 이재찬

성균관대학교 재료공학과

*전자부품 연구원(KETI)

최근 생명 공학 및 환경 분야 등 다양한 분야에 응용하기 위한 초미세 화학 센서 시스템의 개발에 관한 연구가 세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 이러한 화학센서의 개발에 있어서 감지 대상 물질이 센서의 감지부에 흡착 되었을 때 발생하는 물리적 변화를 정밀하게 감지하는 기술은 센서의 핵심 기술 중 하나이다. 본 연구에서는 센서 시스템의 감지부로 응용하기 위해 극미량의 감지 대상 물질들의 다양한 흡·탈착 과정에 보다 민감한 응답 특성이 기대되는 소자로서 압전 방식의 마이크로 브리지 트랜스듀서를 제작하였다. 마이크로 브리지 트랜스듀서의 제작에는 미세전자기계 소자 제작기술(MEMS)이 사용되었으며 압전 재료인 PZT 구동층 캐패시터가 탄성층인 SiN_x 위에 형성되어있는 구조를 가지고 있다. 마이크로 브리지 트랜스듀서 질량 감지 소자는 그 작동 원리에 있어서 소자 표면의 질량 증가에 의해 소자가 가지는 공진주파수가 변화하는 점을 이용하며, 소자의 공진주파수 및 감지 대상 물질의 농도에 따른 주파수 변화를 측정하기 위해 복소 임피던스와 같은 소자로부터의 전기적 신호를 이용할 수 있다. 약 300 μm 길이의 마이크로 브리지 트랜스듀서는 260 kHz 범위의 기본 공진주파수를 나타내었다. 마이크로 브리지 트랜스듀서의 질량에 대한 감도를 측정하기 위해 소자의 배면에 금속 박막을 단계적으로 증착하여 인위적인 질량 증가를 유도하였다. 소자 표면의 질량이 증가함에 따라 소자의 공진주파수는 감소하였으며, 이로부터 약 100 Hz/ng의 감도를 나타내었다. 또한 기본 공진주파수보다 높은 주파수 대역의 고조파를 이용한 경우 400 Hz/ng 이상의 높은 감도를 얻을 수 있었다.