

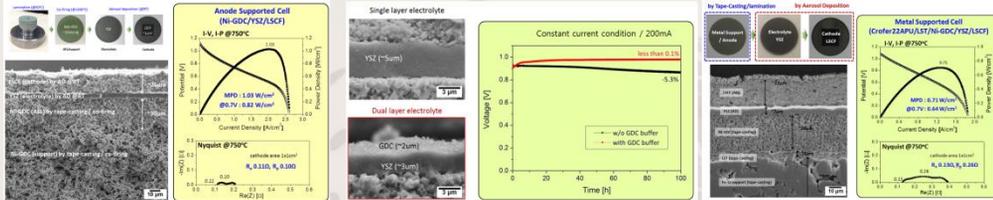
고 신뢰성 고체산화물 연료전지 셀 제조기술 개발 (Developments of Metal-Supported Solid-Oxide Fuel Cells (SOFCs))

분말 세라믹

기술개요 및 주요내용

기술개요

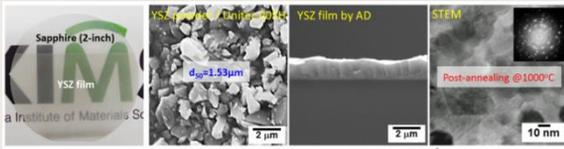
- 다공질 금속지지체를 기반으로 하여 대면적이 가능한 저온 코팅 기술 적용을 통해, 공정 중 셀 구성요소간 반응을 최소화 시키고, 기계적/화학적 안정성이 극대화된 고체산화물 연료전지 단위셀을 구현하는 기술



[저온 세라믹 코팅 공정으로 제조된 고체산화물 연료전지 셀 및 특성 향상 기술]

기술 주요내용

- 저온 치밀화 공정을 통한 고성능 SOFC 전해질/양극 구조 구현 기술
- 다공질 금속지지체/음극 복합체 소결 및 표면 미세구조의 최적화 기술
- 반응억제층 조성 탐색 및 최적 미세구조 연구 통한 SOFC 셀의 안정성 극대화 기술



[저온 세라믹 코팅 공정으로 제조된 전해질]

경쟁기술 대비 우수성

구분	현재기술	기술의 우수성
Co-firing 공정	- 고온에서 셀 구성요소 공소결 - 전해질/음극 및 지지체/셀간 반응 억제 어려움 - 낮은 성능 (0.2W/cm ² @850°C)	- 상온에서 치밀 전해질 및 다공질 전극 형성 가능 - 셀 구성요소간 반응 억제 - 성능 우수 (0.7W/cm ² @750°C)
Infiltration 공정	- 활성물질 infiltration하여 셀 구조 구현 - 균일 코팅 어려움 - 장기 성능 안정성 보장 안됨	- 기존 셀 구조와 동일한 구조 구현 가능 - 장기 안정성 우수
Plasma Spray Coating 공정	- 치밀구조 전해질 코팅 어려움 - 전해질 두께 두꺼움 (>100μm) - 다공질 전극구조 구현에 한계 - 공정 비용 상대적으로 비쌈	- 치밀한 박막 구조 전해질 구현 가능 (밀도 >99%, 두께 ~5μm 이하) - 기공률 40% 이상 구조 구현 가능 - 분말 재활용을 통해 공정비용 절감 가능

시장성 및 사업성

- 아시아 태평양 지역은 SOFC에 대한 가장 큰 수익을 창출하는 지역이 될 것으로 추정되며, 일본과 한국시장이 주요 국가가 될 것으로 전망됨
- 기술이 적용되는 제품
 - 환경친화형 분산형 발전설비
 - 군사용 비상전원 / 보조발전
 - 고효율밀도 이동전원장치
- 기술이 적용되는 서비스
 - 주거/가정용 분산형 발전설비장치 (보일러 등)
 - 군사용, 대형트럭, 선박 등의 이동식 비상/보조발전설비

기대효과



< 환경친화형 분산형 발전 설비 적용 > < 비상전원/보조발전 설비 적용 예 >

이전가능기술

- FeCr계 다공질 금속지지체 소결 기술
- 고 이온전도도 치밀구조 전해질 상온 코팅 기술
- 나노구조 다공질 고성능 양극 저온 제조 기술
- 대면적 반응억제층 코팅기술
- 고성능/고안정성 금속지지형 SOFC 셀 제조 기술

기술개발단계 및 보유기술현황

Technology Readiness Level : 유사환경에서의 Working model 검증(5단계)

보유기술현황

- [특허] 금속지지형 고체산화물 연료전지의 제조방법 및 이에 의해 제조되는 금속지지형 고체산화물 연료전지 (출원번호 : 10-2012-0137909)
- [논문] Choi, J. J., Low temperature preparation and characterization of solid oxide fuel cells on FeCr-based alloy support by aerosol deposition, Int. J. Hydrogen Energy, 2014

기술 문의 : 최종진 책임연구원 finaljin@kims.re.kr