

33

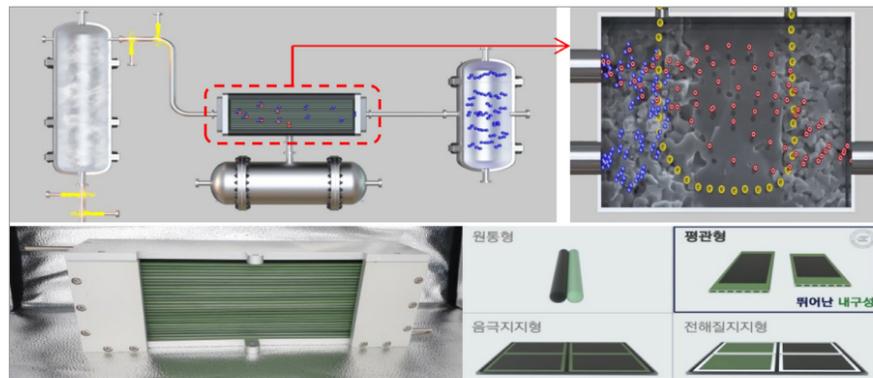
고효율 평판형 고체산화물 셀 및 고성능 저가 양방향 고온수전해-연료전지 스택 제작 기술

평판형 고체산화물 셀은 압출공정 기반의 세라믹 공정 기술을 적용하여 제조된 Ni-YSZ 기반의 음극지지형 셀로써, 650-750도에서 작동하는 고온수전해-연료전지 스택의 핵심부품으로 활용가능하며 수소를 활용한 전기 발전 및 수증기 전기 분해를 통한 친환경 수소 생산이 하나의 시스템에서 구현 가능

연구책임자 수소에너지연구본부 에너지소재연구실 서두원

기술이전문의 기술사업화실 042-860-3228, 042-860-3118 jjinie@kier.re.kr

기술의 구성도/개념도



100cm² 활성면적의 고효율 평판형 고체산화물 셀 및 고온수전해-연료전지 스택

기술의 주요 내용 및 특징

- 세계최초로 100cm² 활성 면적의 대면적 평판형 고체산화물 셀 제조
- 50%의 발전효율(연료전지) 및 스택효율 100%(HHV 기준, 고온수전해) 달성
- 3.5L/kWh이하의 스택 직접도 달성 및 스택 제조비용을 기존 1/5 수준으로 획기적 절감

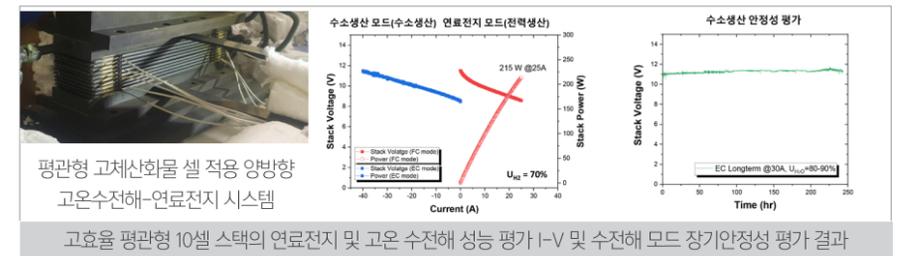
기술의 적용처

응용분야	적용제품
<ul style="list-style-type: none"> • 수전해 기반의 대용량 그린수소 제조 • 대용량 고효율 연료전지 발전 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업열, 원자력 및 신재생에너지 연계 그린 수소생산 시스템 • 수소연료전지 발전소



기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 테이프캐스팅 공정 기반 셀 제작 • 높은 스택 발전효율(50%이상) 및 수전해 스택 효율 (98%이상) • 수소 및 공기극 동시 밀봉으로 밀봉 부위가 넓어 스택 제조 가격이 현재까지 매우 비쌌 • 기계적 안정성이 필요한 수전해 모드에서 스택 안정성이 떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 압출 공정 기반으로 대면적 셀을 제작 • 평판형 스택과 동일 수준의 스택 발전효율(50%) 및 수전해 스택효율(100%) 달성 • 기존 평판형 스택의 밀봉재 사용량 1/10 및 금속 분리판 1/2 수준으로 획기적으로 저감 • 평판형 셀의 지지체 구조로 인해 기계적 강도가 우수하여 수전해 장기 안정성이 우수



- » 750°C에서 10셀 스택으로 215W(25A기준) 출력 및 160L/hr 수소생산 용량의 고효율 스택 개발
- » 80~90%의 높은 수증기 연료 이용률로 수소생산 가능하며 수전해 모드 열화율 약 1% (250시간 기준) 달성

기술의 성숙도



[TRL 4: 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가]
~ [TRL 5: 확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가]

지식재산권 현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	평판형 고체산화물 단위 셀용 음극, 평판형 고체산화물 단위 셀, 이의 제조방법, 이를 이용한 평판형 고체산화물 연료전지 및 평판형 고체산화물 수전해 장치	10-2012-0035888	2012.04.06	10-1348968	2014.01.02
2	평판형 전극 지지체의 제조 장치와 제조 방법	10-2013-0049894	2013.05.03	10-1398551	2014.05.16
3	압출성형체 건조장치	10-2010-0078898	2010.08.16	10-1189674	2012.10.04
4	일체형 집전판을 이용한 고체산화물 연료전지, 수전해장치 및 이의 제조방법	10-2018-0130972	2018.10.30	10-2158384	2020.09.15
5	평판형 고체산화물 셀 스택	10-2010-0074309	2010.07.30	10-1120134	2012.02.17
6	집전체 및 매니폴드 일체형, 고체산화물 연료전지용 또는 고체산화물 수전해기용 장치	10-2011-0130677	2011.12.08	10-1334930	2013.11.25
7	Device for solid oxide fuel cell or solid oxide electrolysis cell comprising integral one-piece current collector and manifold	13/585,958	2012.08.15	US 8,932,779 B2	2015.11.13
8	평판형 고체산화물 셀 스택	10-2012-0035868	2012.04.06	10-1418071	2014.07.03
9	대용량 평판형 고체산화물 셀스택, 이를 이용한 고체산화물 연료전지 및 고체산화물 수전해장치	10-2015-0048122	2015.04.06	10-1826821	2018.02.01