

06

고체산화물연료전지용 단위스택(kW급) 기술

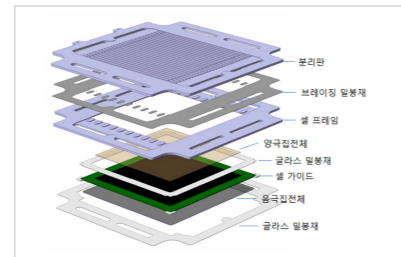
도시가스를 이용한 건물용 및 발전용 연료전지 핵심부품으로서 고온연료전지 스택 설계 및 제작 기술로서 열-구조적으로 강건한 브레이징 기술을 적용하여 분리판-단전지 모듈을 구성하였음. 유리밀봉재의 사용을 최소화한 스택모듈 설계를 통해 열충격이나 반복운전(가열-냉각) 조건에서 안정적인 출력성능을 보이는 스택 기술임

연구책임자 재생에너지연구소 에너지저장연구실 유지행

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

기술의 구성도/개념도

- 평판형 고온연료전지 스택은 전기화학반응을 일으키는 세라믹 단전지(음극지지체- 전해질- 양극으로 구성)와 분리판(bipolar plate)으로 구성됨.
- 분리판에는 공기 입출입구와 연료입출입구를 구성하여 양극에는 공기만, 음극에는 연료만 공급되도록 밀봉구조를 설계하고 제작해야함.
- 고온 밀봉재로서는 유리밀봉재가 가장 일반적으로 사용되나, 열충격이나 반복운전조건에서 기밀도가 낮아져 연료와 공기의 혼입이 일어나며, 이에따라 출력성능이 저하되는 문제가 있음.
- 개발된 기술은 단전지가 안착되는 셸프레임과 분리판을 브레이징 밀봉하여, 열화에 취약한 밀봉부위를 브레이징 기술로 대체하였음.
- 또한 음극지지체와 분리판 사이의 절연효과를 극대화하기 위해 절연성 세라믹을 셸가이드로 활용하여 통전(electric shortage) 문제를 해결하였음.
- 이러한 단전지-분리판 모듈은 1kW 급 이상의 스택 제작공정을 안정화시키고, 스택 제작과정에서의 오류를 막을 수 있어 신뢰성 있는 스택 제작이 가능함.



기술의 주요 내용 및 특징

- 고온연료전지 스택의 밀봉 안정성 향상: 브레이징 기술적용
- 스택제조를 위한 단전지-분리판 모듈화를 통해 제작공정 단순화 및 안정화 : 기계자동화 가능한 기술
- 1kW급 스택제작 기술 국산화: 단전지, 분리판, 브레이징 등 국산소재-부품과 기술을 활용함 (국산화)

기술의 적용처

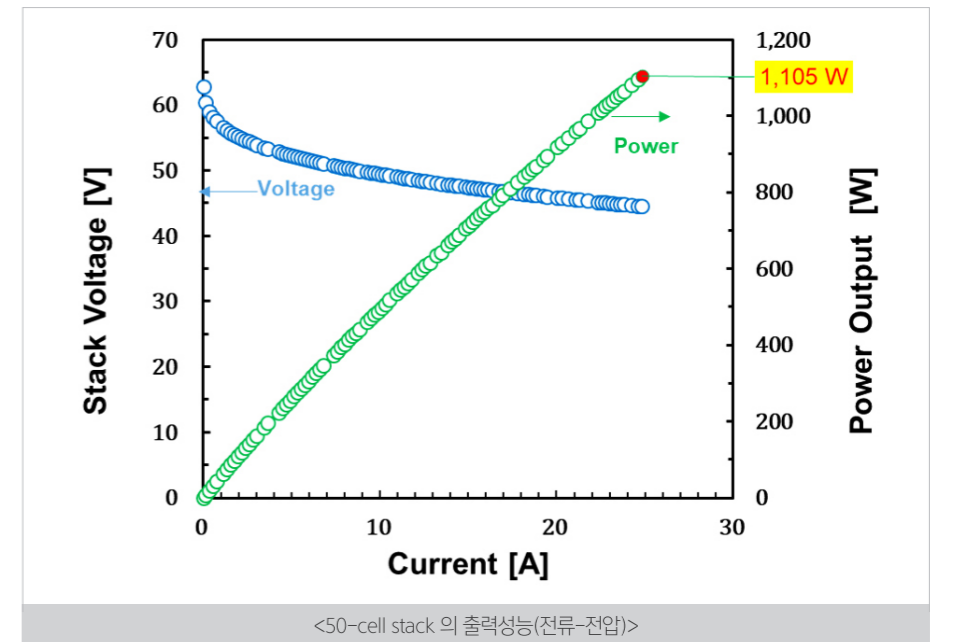
응용분야	적용제품
<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 분산발전 	<ul style="list-style-type: none"> • 건물용 연료전지 • 발전용 연료전지 • 휴대용 연료전지



기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 유리밀봉재 사용 : 열충격과 반복운전조건에서 취약성 • 음극과 분리판 사이의 통전문제 • 개개의 부품을 적층하여 스택을 구성하는 제작공정상의 어려움 • 국내 제작된 스택 공급 부족으로 해외수입에 의존 	<ul style="list-style-type: none"> • 브레이징 밀봉으로 반복운전에 따른 열화 극복 (연료-공기 혼입 방지) • 절연성 셸가이드를 사용하여 절연안정성 향상 • 단전지-분리판 모듈화를 통해 스택제작기술 안정화, 자동화 : 제작비용 절감 • 국산소재와 부품을 활용한 순수 국산기술의 스택기술임

실험 및 실증 데이터



기술의 성숙도



[TRL 6: 파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가]

[TRL 7: 신뢰성평가 및 수요기업 평가]

지식재산권 현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	고체산화물 연료전지 모듈 및 스택	10-2019-0174819	19.12.26	10-2268562	21.06.17
2	고체산화물 연료전지용 분리판 모듈 및 이를 포함하는 연료전지용 스택	10-2020-0157510	20.11.23	-	-
3	요철 패턴을 갖는 고체산화물 연료전지용 분리판 모듈 및 이를 포함하는 연료전지용 스택	10-2021-0007161	21.01.19	-	-