

29

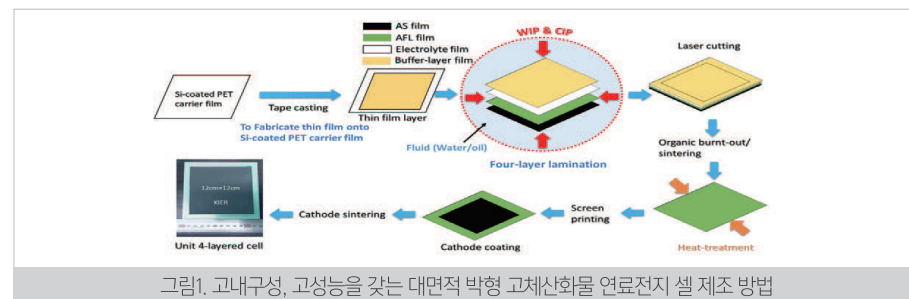
다층 (4-layer) 구조 공소결로 제작된 고내구성 고성능을 갖는 박형 대면적 평판형 고체산화물 연료전지 셀

테이프캐스팅과 라미네이션 기법, 공소결 기법을 적용하여 400 μ m 이하의 얇은 12cm×12cm 크기의 고내구성, 고성능을 갖는 대면적 평판형 고체산화물 연료전지 셀을 제조하는 기술

연구책임자 수소에너지연구본부 연료전지연구실 송락현

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

기술의 구성도/개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 테이프캐스팅 기법과 라미네이션 기법으로 다층 구조의 박막 필름을 제조 후 공소결을 적용하여 셀 두께가 얇은 박형 셀을 제조 (셀 두께 400 μ m 이하)
- Warm Iso-static Press 또는 Cold Isostatic Press를 이용 계면 접합성 향상
- 각 구성요소 (연료극/연료극 기능층/전해질/반응방지층/공기극) 간의 결함이 없고 우수한 접착력을 갖는 셀을 제조 (반응방지층/공기극 계면간 2차상 형성 방지). 지지체 강도 개선을 통한 박형 지지체 제조 가능
- 매우 낮은 열화율(0.2%/kh 이하)의 고성능(42W @50A, 700℃)의 고체산화물 연료전지용 대면적 셀을 제조

기술의 적용처

응용분야	적용제품	
- 고체산화물 연료전지 발전 분야 - 고온 수전해 수소생산 분야 - CO₂ 공전해, 암모니아 연료전지 등 관련 분야	- 발전용 연료전지 시스템 (SOFC system) - 고체산화물 수전해 시스템 (SOEC system) - 합성가스 합성 시스템 - 자동차 및 선박용 연료전지 시스템 - 암모니아 연료전지, 합성가스 생산	< SOFC 100W stack > < SOFC powder plant : Bloom Energy SK Fuel Cell >

기술의 비교우위성/

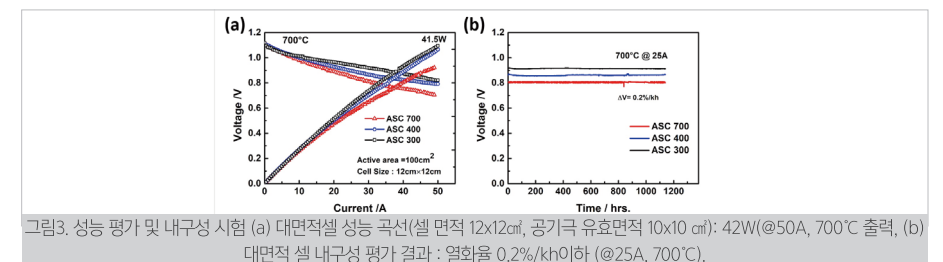
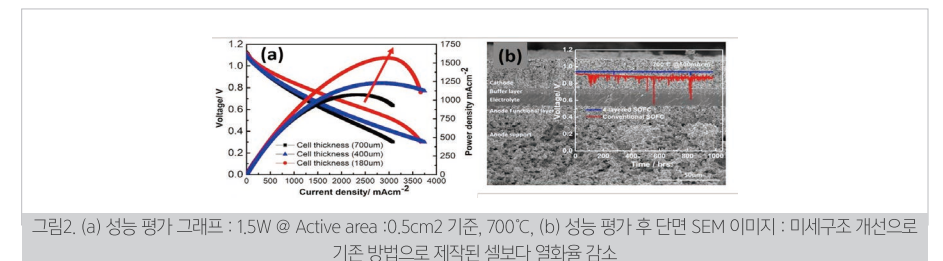
기존 기술

대비 차별성

기존 기술	본 기술
- 기존의 셀에서는 각 구성요소(연료극/전해질/반응방지층/공기극)간의 독립적 공정을 적용하여 제조 시간이 길고, 비용이 높음 - 기존의 제조 공정은 여러 공정을 가지며 열적/기계적 특성 차이로 인하여 계면 접합성 및 내구성을 떨어뜨림. 기존 셀은 두께 700 μm 로 두께가 두꺼워 소재 비용 증가 - 치밀한 구조의 반응방지층 제조가 어려움 (운전시 지속적으로 반응방지층/공기극 계면에 2차상 생성)	- 제조과정 중 발생할 수 있는 셀의 구성요소 간의 박리현상을 극복하기 위하여 대부분 구성요소를 테이프캐스팅 및 공소결 기법으로 제조함으로써 제조공정을 단순화시킴. - 단순화 된 공정을 적용하여 기존 공정 대비 비용과 시간이 절감됨. 지지체 강도 개선을 통해 셀 두께를 400μm 이하로 낮추어 셀의 소재비용을 대폭 감소시킴 - 최적화된 공소결 공정을 통해 박막의 치밀한 반응방지층을 공기극과 전해질 사이에 형성함으로써 인해 운전 시 발생하는 반응방지층/공기극 계면에 2차상 생성을 억제하여 내구성이 대폭 증가함.

실험 및

실증 데이터



기술의

성숙도



[TRL 5: 확정된 소재/부품/시스템시작품 제작 및 성능 평가]

지식재산권

현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	초음파 장비를 통한 용액 침투에 의한 고체산화물 연료전지 공기극 성능 향상 방법	10-2019-0097210	2019.08.09	10-2226103	2021.03.04
2	고온 공전해 평판형 단전지 셀 및 이의 제조방법	10-2018-0023357	2018.02.27	10-2092794	2020.03.18
3	나노 산화물이 분산된 페라이트 강을 포함하는 고체산화물 연료 전지용 분리판 및 이의 제조 방법	10-2017-0015348	2017.02.03	10-2073158	2020.01.29
4	공기극의 제조방법, 공기극 및 이를 포함하는 고체산화물 연료전지	10-2017-0159533	2017.11.27	10-2004250	2019.07.22
5	산화알루미늄을 이용 Ni-YSZ 연료극 지지체의 장기 안정성 향상 방법	10-2016-0006448	2016.01.19	10-1815470	2017.12.29
6	고성능을 나타내는 원통형 고체산화물 연료전지용 연료극 지지체의 제조방법, 이를 사용하여 제조된 고체산화물 연료전지용 연료극 지지체 및 이를 포함하는 원통형 고체산화물 연료전지	10-2011-0081162	2011.08.16	10-1247261	2013.03.19
7	연료극 지지체식 평판형 고체산화물 연료전지 및 그 제조방법	10-2010-0080353	2010.08.19	10-1245626	2013.03.14