SOFC용 탄성코어 지지기판 밀봉 시스템

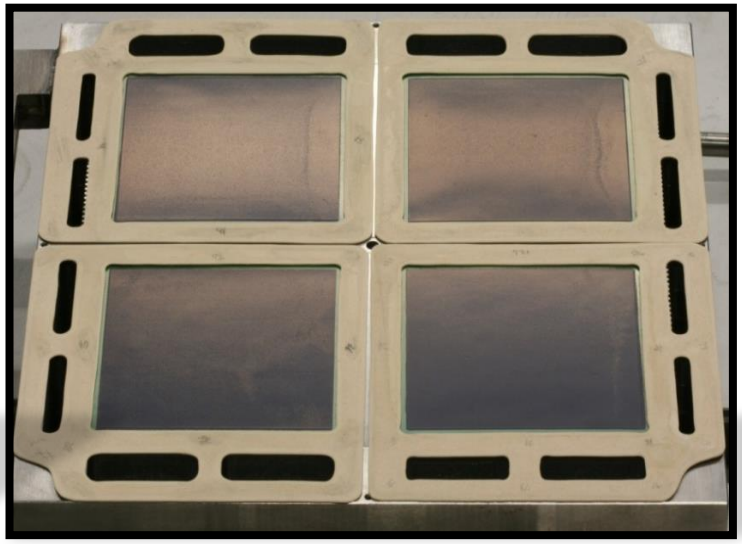
개발자: 이해원

Korea Institute of Science and Technology

한국과학기술연구원

1. 적용 분야

평판형 SOFC 스택의 밀봉



<탄성 코어 지지 기판 사용>

→ 밀봉 시스템에 인가되는 높은 체결 압력 흡수
→ 불균일한 체결 압력 분포를 완화
→ SOFC 스택의 기밀성을 구현함

2. 기술의 특징

현존 SOFC 밀봉재의 문제점

- 유리상의 기지를 갖는 유리 기반 밀봉재임
- 고온에서 유리의 점성 유동에 의하여 높은 변형율을 가지지만, 변형량을 정밀하게 제어할 수 없음
- 온도와 압력에 따라 유리 기지상의 점성 유동이 상이하여 밀봉재의 수직 변형률이 변함
  → 단위 셀과 접속자 간의 접촉 압력 변화로 인한 단위 셀의 파괴 초래
  → 접속자 간의 닫힌 회로 형성으로 인한 연료 전지의 기능 상실을 초래
- 또한, 표면 거칠기가 불균일하거나 두께 편차가 큰 단전지를 스택으로 구성하는 경우
  너무 낮은 밀봉 압력 : 스택 기밀성 확보 어려움
  약간 높은 밀봉 압력 : 단전지, 특히 치밀질 전해질층의 파괴 발생.
- 변형량 (특히, 변형 확보 필수

KIST 밀봉 시스템의 장점

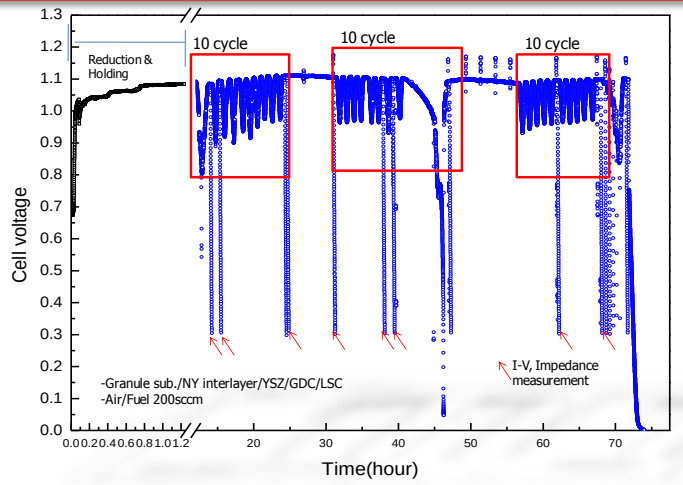
- 탄성 코어 지지 기판과 이 기판의 양 표면상에 각각 형성되어 있는 밀봉재층를 포함하는
  고체 산화물 연료 전지 스택용 밀봉 시스템임
  →SOFC 연료 전지 시스템의 가압 운전 시, 내부의 공기 및 연료 기체의 압력에 의한 밀봉 시스템의 수평 변형을 제한하여 안정적인 가압 운전 가능 및 열 사이클 안정성 개선
  →밀봉 시스템에 인가되는 체결 압력을 흡수하고 응력 불균형에 의한 수직 변형율을 제한하며, 유리 기지상의 점성 유동에 의한 불필요한 수평 변형 제한
  →단전지가 기계적으로 매우 취약한 구조를 가지고 있을 때에도 밀봉 압력을 지탱하고 밀봉 압력을 균일하게 전달할 수 있도록 하여, 낮은 밀봉 압력에서 효

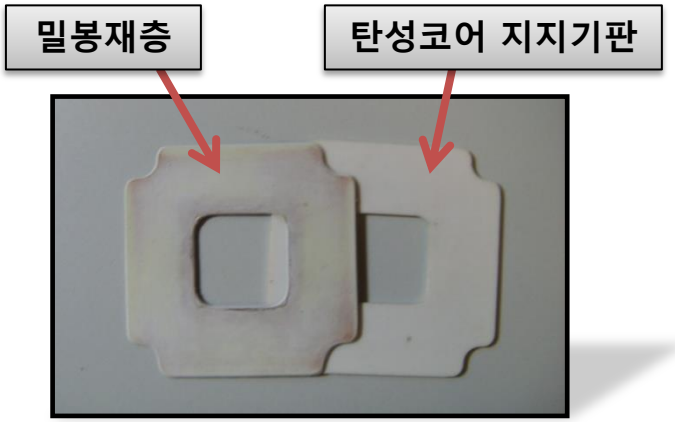
3. 기술의 완성도

밀봉에 의한 OCV 확보

작동온도 (°C)	OCV (V)
650	1.117
600	1.123
550	1.13
500	1.139
450	1.149
400	1.159
350	1.168
300	1.173

열사이클 저항성: 열사이클 30회 후





- 열사이클 30회동안 OCV 회복
- 사이클 시험 후 밀봉재층 온전하게 유지