



218

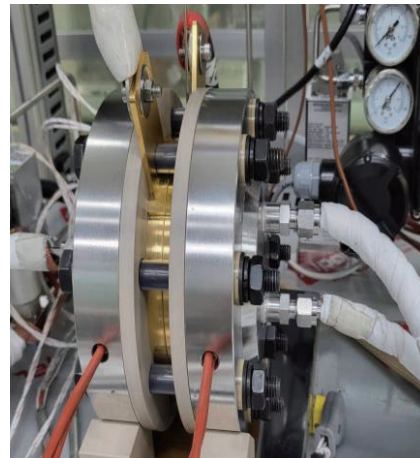
발전시스템/연료전지
7

전기화학적 수소압축기 기술

연구자. 이동근
소속. 무탄소발전연구실 ☎ 042-868-7289

기술 개요

- 수소를 전기화학적으로 분해 및 재결합시켜 저압의 수소를 고압의 수소로 압축하는 기술
- 기계식 압축과정이 아닌 전기화학적으로 압축하기 때문에 효율이 높고, 소음/진동이 발생하지 않으며, 구동부가 없어 윤활유가 필요하지 않음



〈전기화학적 수소 압축기〉

고객 · 시장

- 플랜트 엔지니어링 회사, 발전사, 수소 생산 업계, 화학 플랜트 회사, 수소 충전 업계

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 수소 압축기는 기계식 압축기를 사용하여 수소를 압축함. 피스톤을 이용하여 단열 압축과정에 따라 압축하기 때문에 열역학적 효율이 낮음. 또한, 단열 압축과정에 따라 압축되기 때문에 압축 시 온도가 상승하고, 다단 압축 시 매 단마다 온도를 낮추기 위한 냉각 시스템이 요구됨
- 전기화학적 수소 압축기는 단열압축 과정이 아닌 등온 압축 과정에 따라 압축하기 때문에 기계식 압축기에서 요구되는 다단압축 및 냉각 과정이 필요하지 않음

기술의 차별성

- 스택 : 수소를 양성자(H+)와 전자(e-)로 분해 후 양성자를 이온전도막으로 통과시켜 전자와 다시 결합하게 함으로써 저압의 수소를 고압의 수소로 압축
- 전력공급장치 : 스택에 직류 전기를 공급하는 장치로 전류/전압을 제어함으로써 유량과 압축효율을 결정
- 압력제어장치 : 스택의 고압 후단부에 설치되어 밸브 개폐를 통해 고압부 수소의 압력을 제어

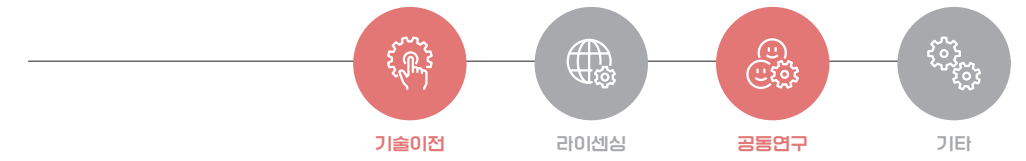
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

219

기술완성도(TRL)

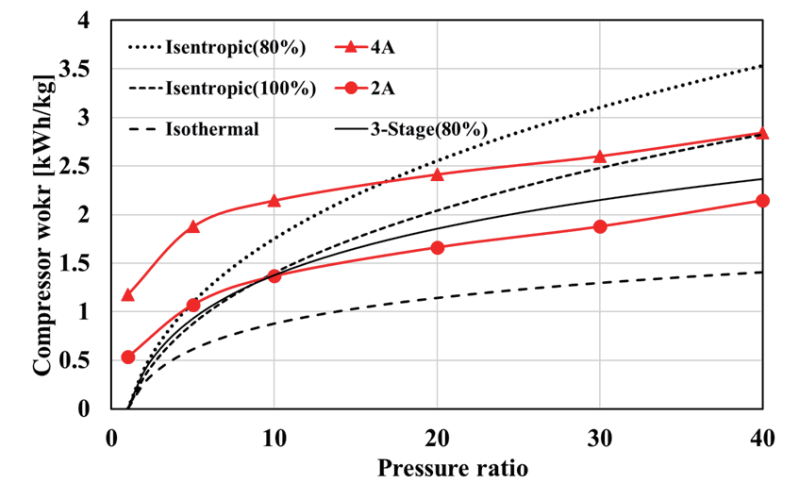


희망 파트너십



기술의 우수성

- 반응면으로 원활한 가스 확산을 통해 전기화학셀의 성능을 극대화하고 고압에서도 안정적인 운전이 가능한 분리판 내부 유로 설계를 수행
- 고압에서도 기밀과 집전 성능이 유지될 수 있는 분리판 형상 설계를 수행
- 스케일업이 가능한 스택 적층 설계와 대면적셀 설계 기술 보유
- 온도 유지를 위한 대면적셀 승온/냉각 기술 적용
- 작동 조건에 따른 기계식 압축기 대비 고효율 운전 가능 및 가변 운전 유연성
- 고전류 : 저효율/고유량
- 저전류 : 고효율/저유량



〈전기화학적 수소 압축기 운전 조건에 따른 효율〉

지식재산권 현황

특허

- 수소 제조 압축 장치, 및 이를 이용한 수소 제조 압축 방법(KR2022-0117221)
- 완충 다공판을 갖는 수소 압축 장치(KR2023-0063408)
- 다단형 전기화학적 수소 압축기 및 그 제어 방법(KR2023-0120727)
- 전기화학 수소펌프를 이용한 고체산화물 연료전지 재순환 시스템(KR2023-0171625)

노하우

- 전기화학적 수소 압축기 설계
- 전기화학적 수소 압축기 평가 및 운전