



212

발전시스템/연료전지

4

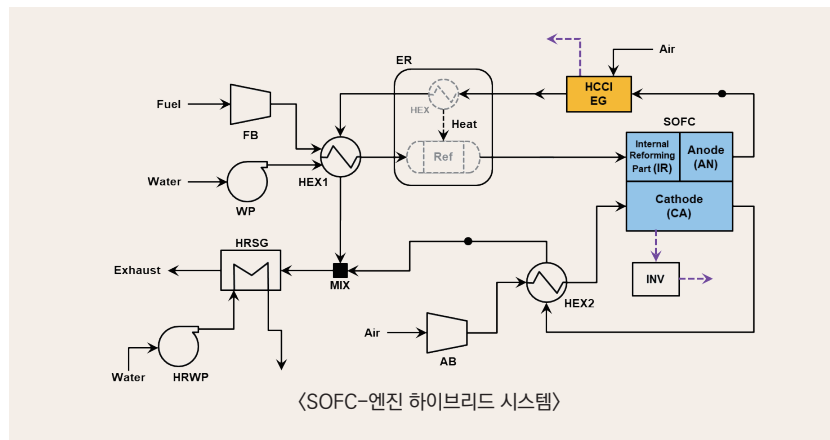
연료전지와 엔진을 연계하는 고효율 하이브리드 발전시스템 기술

연구자: 김영상

소속: 무탄소발전연구실 ☎ 042-868-7806

기술 개요

- 고체산화물 연료전지(SOFC) 기술은 750℃의 높은 온도에서 발전하는 기술로, 효율이 높고 배출물이 타 발전방식 대비 적은 친환경 발전기술
- 연료전지-엔진 하이브리드 기술은 SOFC 시스템의 발전효율을 높이기 위하여 연료전지에서 배출되는 미반응 가스를 엔진의 동력원으로 하여 추가 발전하는 발전시스템 기술



고객 · 시장

- 발전사, 발전 자회사, 플랜트 엔지니어링 회사, 연료전지 스택 및 시스템 제작 업체

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 연료전지 기술은 PEMFC가 대부분을 차지함. PEMFC는 약 60℃에서 작동하여 시스템 응답속도가 높지만 발전효율이 낮아 정지형 발전기술로는 부적절함
- SOFC 기술이 최근 상용화 단계에 있으나 연료전지의 미활용 가스를 태워 열로 활용하기 때문에 고효율 시스템 달성이 어려움
- 본 기술은 연료전지의 미활용 가스를 활용하여 추가적인 전기를 발생시켜 전기효율을 극대화시킬 수 있음. 시스템의 효율이 증가하면 연료의 소모량을 줄일 수 있고 배출물을 저감시킬 수 있어 경제성과 환경성을 동시에 확보할 수 있음

기술의 차별성

- 기존 SOFC 단독시스템 대비 연료전지-엔진 하이브리드 구성을 통하여 시스템 효율을 5%p 이상 향상시킬 수 있어 경제성 확보가 가능하며 대형 발전용 시장에 적용 가능
- 기존의 하이브리드 발전 방식인 연료전지-가스터빈 발전에 비해 수십 kW~수MW급 소규모 구성이 가능하여 건물용, 분산발전, 비상발전용으로도 활용 가능
- 대형엔진이 활용되고 있는 선박 분야에 적용하여 배출규제 목표 달성 및 고효율/저비용 추진체계 활용 가능

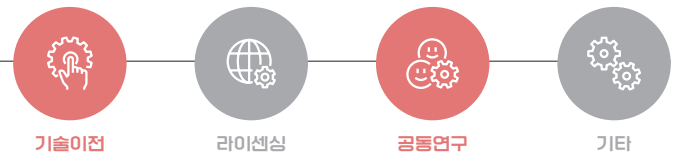
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

213

기술완성도(TRL)

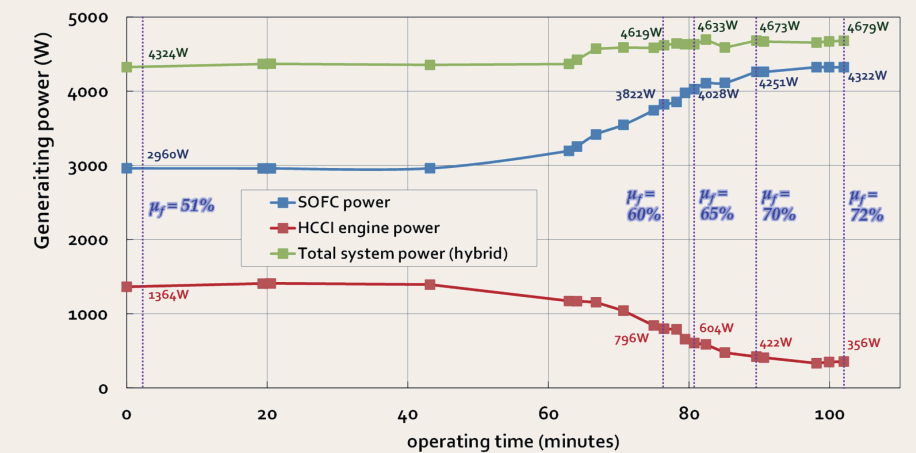


희망 파트너십



기술의 우수성

- 기존 SOFC 발전 대비 약 5~7%p 효율 향상 가능
- 높은 효율에 따른 경제성 및 환경성 확보 가능
- 시스템의 용량이 증가할수록 엔진 효율이 증가하여 연료전지-엔진 하이브리드 시스템 효율 증가
- 친환경 연료로 주목받는 암모니아를 연료로 활용 시 시스템의 효용성이 증가함



〈연료이용률에 따른 SOFC-엔진 하이브리드 시스템 출력 변화〉

지식재산권 현황

특허(연료전지 하이브리드 시스템 관련 특허 출원 및 등록 14건)

- 연료전지 하이브리드 시스템(KR1358095)
- 고효율 연료전지 하이브리드 시스템(KR1440191)
- 하이브리드 연료전지 시스템의 운전방법(KR1553106)
- 병렬 개질기 구조를 가지는 연료전지-엔진 하이브리드 발전시스템(KR1739583)

노하우

- SOFC 스택 평가 기술
- 주요 BOP 평가
- SOFC 하이브리드 시스템 설계 및 분석
- 경제성, 환경성 평가