

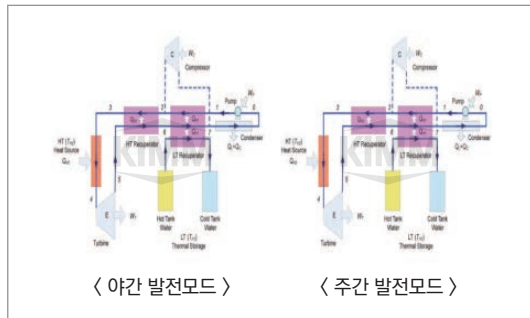
고온 열원과 저온 열원을 동시에 활용하여 엑서지 효율을 향상시킨 초임계 CO₂ 발전 사이클 구성 및 운영방법

모빌리티동력연구실

연구자 : 김영민
T. 042.868.7377

기술 개요

- 저온 열원을 효과적으로 활용함으로써 동일한 고온 열원으로부터 더 높은 출력을 얻을 수 있는 초임계 CO₂ 발전사이클 구성과 운영방법



고객 · 시장

- 석탄화력발전 태양열발전 원자력발전

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 효율 및 출력을 향상시키고, 부하조절이 가능해야 함
- 초임계 CO₂ 발전사이클의 재생열교환과정에서 고압측이 저압측보다 비열이 높아 효율 향상에 한계가 있음
- 기존에 재압축 사이클이 제시되었으나 압축일의 증가로 인한 출력이 감소됨
- 화석연료, 바이오연료, 태양열, 원자력, 폐열 등 다양한 열원을 직접 활용할 수 있는 초임계 CO₂ 사이클 발전시스템에 대한 관심이 높아지고 있음
- 석탄화력 또는 원자력발전의 경우 부하조절의 어려움이 있으며, 동일한 열원으로부터 효율 향상 및 부하조절이 가능한 초임계 CO₂ 사이클 발전시스템의 개발이 필요함

기술의 차별성

- 저온 폐열, 지열 등 저온열을 활용함으로써 석탄화력, 태양열, 원자력 등 고온열을 이용한 고효율 발전 가능함
- 화력발전과 원자력발전의 경우 동일한 고온 열원으로부터 기존 대비 20% 효율 향상과 40% 부하조절 가능함
- 제시하는 초임계 CO₂ 발전 사이클의 구성은 저온 폐열을 활용하여 동일한 고온 열원으로부터 20% 이상 출력 및 효율 향상 가능함
- 제시하는 초임계 CO₂ 발전 사이클의 구성은 저온 폐열을 활용하여 동일한 고온 열원으로부터 20% 이상 출력 및 기존 부하조절이 어려운 화력발전과 원자력발전의 경우 동일한 고온 열원으로부터 40% 이상 부하 조절 가능함

기술완성도 (TRL)

- 자료조사 기초설명
- 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발
- 기술개념 검증
- 프로토타입 개발
- 유사환경 시제품 제작 · 평가
- 파일럿 현장실증
- 상용모델의 개발 및 최적화
- 상용데모
- 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너십



기술이전



라이선싱



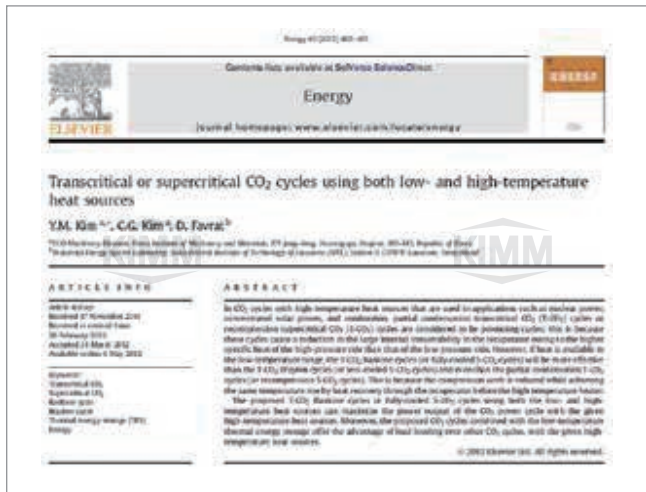
공동연구



기타

기술의 우수성

- 심야에는 부분 냉각 초임계 CO₂ 사이클 운영 및 저온 폐열 저장함
- 주간에는 저장된 폐열을 이용하여 제안된 초임계 CO₂ 사이클을 운영함
- 일례로, 원자력의 경우, 심야에는 발전출력 358MWe, 발전효율 37.6%이고, 주간에는 발전출력 500MWe, 발전 효율 52.5%를 나타냄
- 동일한 열원으로부터 40% 이상 부하조절 가능함
- SCI 논문 게재함: Transcritical or supercritical CO₂ cycles using both low- and high-temperature heat sources(Energy 43(2012), 22회 인용(2014년 9월 기준))
- 고효율 발전 및 에너지저장 관련 다수의 특허 및 논문 보유함



지식재산권 현황

특허

- 엑서지 효율이 향상된 초월임계 랭킨 사이클 열기관과 그 방법 (KR1345106, PCT/KR2012/010664)