고온 스팀 히트펌프 기술

- 120도 이상의 고온 스팀을 생산하는 히트펌프 시스템에 있어서 사이클 설계/해석, 열교환기 설계 / 제작, 압축기 성능 평가 기술을 포함하는 고온 스팀 히트펌프 기술

연구자 김욱중, 송찬호 소속 열시스템연구실 T 042 - 868 - 7326

고객 / 시장

- 기존의 보일러, 난방 시장과 산업공정에서의 건조, 식품 공정 등 고온 스팀을 필요로 하는 분야

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

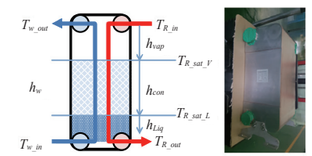
- 보일러 방식 대신 스팀히트펌프 방식으로 스팀을 생산하여 에너지 절감 및 온실가스 저감 가능함
- 주변의 재생열, 폐열 등을 적극적으로 활용 가능한 기술임
- 선진국에서 최근에 상용화한 기술로 적극적인 투자와 집약적인 연구개발을 통하여 세계수준의 기술을 조기에 개발해야함
- 고온축열-스팀히트펌프 연계 시스템 개발을 통한 열에너지 네트워크 기술로서 열에너지 수급 불일치 해결에 기여함

기술의 차별성

- 기존 히트펌프 시스템은 80℃ ~ 90℃ 수준의 고온수 토출까지 운전 되었으나 본 기술에서는 120℃ 이상의 스팀생산을 위한 설계와 관련 기술이 포함됨

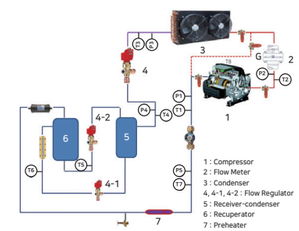
기술의 우수성

- 신냉매(R245fa) 적용 열교환기를 설계, 제작함
  - 현열, 잠열부에 대한 상관식 개발, 열교환기 실스케일 설계 절차 수립
- 고온스팀히트펌프용 무급유 냉매 압축기 성능 시험 장치를 개발함
  - 무급유 냉매 압축기의 등엔트로피 효율 측정, 특성 평가가 가능한 장치로 증발 및 응축구간을 감소시켜 장치의 용량, 크기가 대폭 감소한 가스 사이클을 적용한 방식



- R245fa 기상 열전달계수 : $Nu_{vap} = 0.09093 \cdot Re^{0.69496} \cdot Pr^{1/3}$
- R245fa 응축 열전달계수 : $Nu_{con} = 3.38887 \cdot Re^{0.51161} \cdot Pr^{1/3}$
- R245fa 액상 열전달계수 : $Nu_{liq} = 0.36492 \cdot Re^{0.59774} \cdot Pr^{1/3}$
- 물 액상 열전달계수 : $Nu_w = 0.33446 \cdot Re^{0.64778} \cdot Pr^{1/3}$
- 물 액상 Fanning Factor : $f = -2.04361 \cdot Re^{0.02903} + 3.19576$

[R245fa 적용 열교환기 설계, 제작]



[압축기 성능 시험 장치]

지식재산권 현황

노하우
- 고온스팀히트펌프 사이클 설계 기술
- 압축기 성능 및 신뢰성 평가 기술과 그 시험방법
- 열교환기 상관식 개발, 설계 기술

기술완성도 [TRL]

자료조사, 기초설명 → 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발 → 기술개념 검증 → 프로토타입 개발 → 유사환경 시작품 제작 / 평가 → 파일럿 현장실증 → 상용모델의 개발 및 최적화 → 상용데모 → 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너쉽

기술이전 | 라이센싱 | 공동연구 | 기타