10

멤브레인 히트펌프 기술

열시스템연구실 연구자 : 김동호 연락처 : 042.868.7281

기술 개요

- 공조용 에너지 소비 증가를 해결하고, 냉매가 없는 냉방기기의 수요 증가에 따른 획기적인 냉방 기술을 개발 중이며, 이에 따라 멤브레인을 이용하여, 진공 조건에서 작동되는 냉방기기 개발을 위한 친환경 제습 모듈 설계기술을 개발함
- 진공분압처리를 이용하여 고온다습한 공기를 저온저습하게 만드는 기술

고객·시장

- 건물 공조(냉방)용 요소기기 및 시스템 사업자

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기존 냉방효율의 획기적인 향상이 필요했음
- 삶의 질 향상에 따른 공조용 에너지 소비 증가를 해결하기 위한 획기적인 냉방 공조 기술이 요구됨
- 기존의 증기압축식 사이클을 능가하는 새로운 개념의 냉방 공조 기술이 필요했음
- 에너지 다소비 기기로 평가받는 증기압축식 냉방 사이클을 벗어난, 압축기 없이 진공펌프만으로 구동되는 냉방 공조 기술로서 멤브레인 열펌프 기술이 요구됨

기술의 차별성

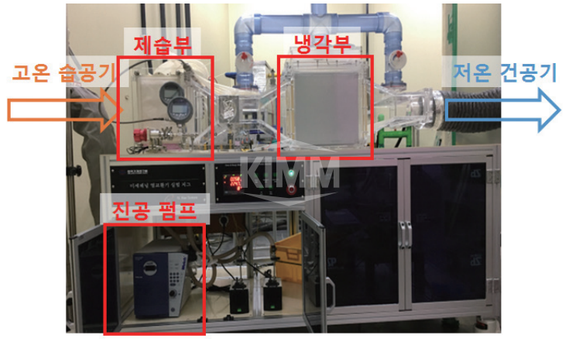
- 기존 증기압축식 냉방 시스템 대비 2배 이상의 높은 효율 잠재력 및 친환경성을 내재함
- 멤브레인을 이용하여 공기의 잠열 냉방부하를 우선 제거하고 냉각을 수행함으로 획기적으로 효율이 향상됨
- 또한, 작동 유체가 순수히 “물(H20)”로서 환경에 영향이 전혀 없음
- 공기 중 잠열 냉방부하 제거로 인하여 기존 증기 압축식 대비 2배 정도의 효율이 향상됨
- 제습부 및 냉각부로 구성되어 온도/습도의 개별 제어가 가능하며, 부분부하 조건에서 성능이 우수함

	기존 증기압축식 HVAC	멤브레인 열펌프
에너지 소비효율	• 평균 EER 12~13(COP 3.5~4) 수준	• 평균 EER 20~24(COP 6~7) 수준 (기존 증기압축식의 약 2배)
응용분야	• 응축수 배수 기능 필요 • 응축수로 인한 건강문제 발생	• 제습전용 설비로 사용 가능
제어	• 냉각/제습 개별제어 불가	• 온도/습도의 개별제어 가능 • 부분부하에 대한 효율적 대응
냉매	• HCFC/HFC 계열 냉매(high GWP) • 고압 시스템 – 누설문제	• 작동유체 : 물(환경영향 없음) • 저압 시스템 – 배관 단가 저감

〈 기존 증기압축식 사이클 대비 멤브레인 열펌프의 우수성 〉

기술의 우수성

- 제습 모듈 및 냉각 모듈 허용 신뢰성을 확보함
- 진공조건에서 오랜 기간 동안의 기계적/화학적 성능 특성을 확보함
- 냉방 표준 조건에서 기존 증기 압축식 방식 대비 동등/우수 성능을 확인함(On going)
  - KS C 9306 냉방 표준 조건에서 시스템 성능계수(COP) : 4.5 상회
  - 참고 : 증기압축식 에어컨 성능계수 : 3.5 미만



[Lab scale 멤브레인 열펌프 시스템]

〈 Lab scale 멤브레인 열펌프 시스템 〉

지식재산권 현황

특허 · PATENT

- 멤브레인 제습모듈 및 이를 이용한 제습장치 (KR2009774)
- 간접증발 냉각장치(KR1990591)
- 멤브레인 제습 모듈 및 이를 이용한 히트펌프 (KR1967212)

노하우 · KNOW-HOW

- 멤브레인 제습 모듈 해석/설계 기술
- 멤브레인 냉각 모듈 해석/설계 기술
- 멤브레인 열펌프 사이클 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 파트너십

기술이전 | 라이센싱 | **공동연구** | 기타