

줄통슨 냉동기 설계기술

에너지변환기계연구실 연구자 : 홍용주 연락처 : 042.868.7366

기술 개요

- 극저온 온도영역(120K, -153℃) 이하의 열환경을 생성, 유지시키는 냉각기술
- 수백기압으로 압축된 가스의 팽창을 통해 수 초 미만의 짧은 시간에 극저온 온도까지 냉각이 가능한 기술

고객·시장

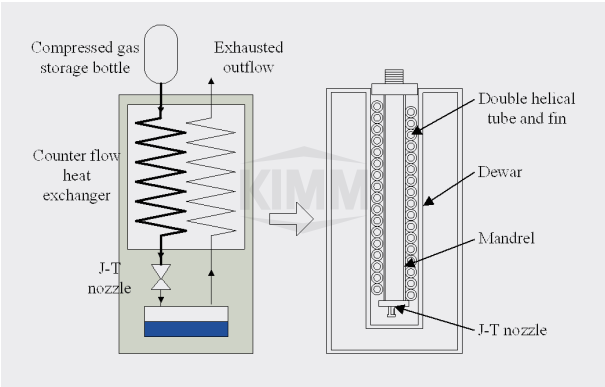
- 급속냉각 적외선검출기, 소형 분석기기, 냉동절제수술, 가스액화용 극저온냉동기

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

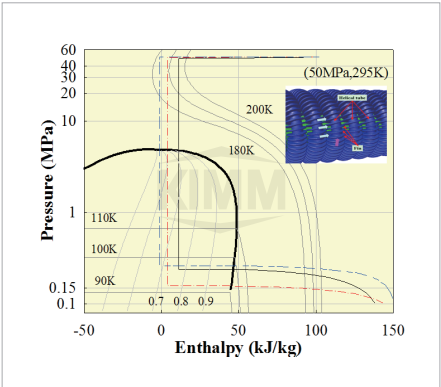
- 높은 분해능, 선명한 영상을 위한 냉각형 검출소자는 극저온의 냉각이 필수적임
- 극저온을 이용한 냉동수술을 위해서는 안전하고 온도범위 조절이 가능한 냉각기술이 필요
- 줄통슨(Joule-Thomson) 냉동기술은 스테링냉동기, 맥동관냉동기, GM 냉동기 등의 극저온냉동기에 비해 크기가 작고, 낮은 진동수준에서 운용이 가능하고, 급속한 극저온 냉각이 가능한 냉동기 기술임

기술의 차별성

- 줄통슨냉동기 기술은 미세한 노즐을 통과하는 고압가스의 급격한 팽창을 통해 발생하는 냉각효과(줄통슨효과)를 이용하고, 고효율 열교환기를 통해 냉각효과를 증폭하여 극저온의 액체를 생성, 냉각을 수행
- 적외선검출기 냉각용 스테링/맥동관 등의 극저온냉동기는 수분의 냉각시간이 소요되나, 줄통슨냉동기는 고압으로 압축된 가스를 대용량의 가스를 사용하여 수초의 짧은 시간에 극저온으로 냉각이 가능하며, 다른 냉동기에 비해 구조가 단순하고 소형화가 용이함

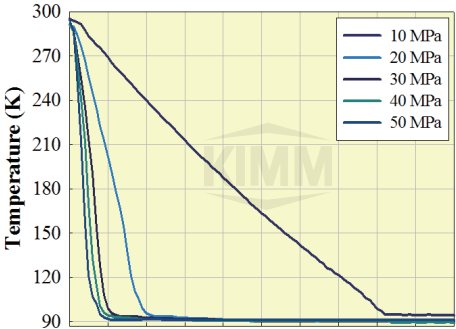


〈 줄통슨냉동기 개념도 및 냉동사이클 선도 〉



기술의 우수성

- 줄통슨냉동기 개발을 위한 냉동사이클 설계, 열교환기, 노즐 및 유량조절기구 등 구성품 설계, 냉각성능평가 등 개발 전과정 기술 보유(줄통슨냉동기 설계, 사이클 해석, 열교환기 및 노즐 설계 프로그램)
- 줄통슨냉동기 정상상태 및 과도냉각 해석 기술 보유
- 질소, 아르곤 뿐만 아니라 혼합냉매에 대한 사이클 설계 기능 보유
- 급속냉각형 줄통슨냉동기 개발 및 성능실험을 통해 보유 설계기술의 검증 수행 완료



〈 줄통슨냉동기 냉각특성 〉

지식재산권 현황

특허 · PATENT

- 줄통슨냉동기 설계 (프로그램 JTGUI: 등록번호 2011-01-123-005467, JTDESIGN2: 등록번호 2011-01-123-005453)
- 줄통슨냉동기 사이클 해석(프로그램 JTR-CD(Joule Thomson Refrigerator-Cool Down) : 등록번호 08-01-121-003011, JTC2ST: 등록번호 2010-01-121-004322)
- 노즐, 유량조절기구 설계 (프로그램 NzFlow: 등록번호 2009-01-121-005649, TdBellows: 등록번호 2011-01-123-004743)
- 줄통슨냉동기 열부하 해석(프로그램 ColdFinger: 등록번호 2009-01-121-001780)

지식재산권 현황

노하우 · KNOW-HOW

- 줄통슨냉동기 냉각 성능평가 기술

기술완성도 (TRL)



희망 파트너십

