

♣ 기술자료 ♣

고효율 흡수식 냉온수기 개발(Development of high efficiency absorption chiller/heater)

1. 개발의 필요성

하절기 및 동절기의 중대형 빌딩의 냉난방 부하 대응에 흡수식 냉온수기가 차지하고 있는 비율이 높음으로 흡수식 냉온수기의 고효율화가 경제 및 산업적으로 건물 에너지 절감 및 국가 전체 가스에너지 절약에 미치는 파급효과는 매우 크다

흡수식냉동기는 근본적으로 오존파괴의 문제가 없는 냉매를 사용하고 있고, 고급연료인 LNG를 주로 사용하고 있기 때문에, 지구 온난화 유발 물질인 CO₂ 배출량이 다른 연료에 비해 적다

아울러 극소량의 공해물질(NOx, SOx)을 방출하며 공해문제를 크게 발생시키지 않기 때문에 흡수식냉동기의 연구개발을 거의 하지 않은 서방 선진국에서도 환경친화적인 흡수식 제품에 대한 관심이 최근에 급증하고 있다

가스공사에서 흡수식 냉동기 수요자에게 많은 세제지원을 하여 80년대 이후 흡수식 냉동기의 MARKET SHARE는 급증하여 현재 약 80%에 이르고 있는 실정이다 한편, 정부에서 추진하는 건물에너지 효율 등급제에 따라 고효율 공조기기에 관심이 급증하고 있으며, 향후 일반 건물에도 그 적용이 확산되리라 예상된다

이러한 변화에 적절히 대응하기 위해서는 흡수식 냉온수기의 성적계수(COP)를 현재 국내 수준인 1.0 정도에서 벗어난 고효율 냉온수기를 개발해야 한다

2. 흡수식 냉온수기의 고효율화적용 기술

현재 해외 기술수준

흡수식 시스템의 강국이라 볼 수 있는 일본은 히타치 및 산요, 가와사키 중공업 중심으로 2002년에 COP 1.30이 넘는 제품을 이미 출시하였으며, 히타치에서는 동일한 성능을 유지하면서 기존 제품의 60%의 체적에 불과한 콤팩트 냉온수기를 출시하고 있다 세계 최고기술 수준인 일본에서 현재 개발하여 시판중인 2중 효용의 LiBr/H₂O 방식 흡수식 냉온수기로서 각 회사별 성적계수를 보면 다음과 같다

표 1 시판중인 일본의 현재 흡수식 냉온수기 주요 및 부피

회사	용량(RT)	부피	COP
산요	300-500	대략적 동일	1.30
히타치	100-500	대략적 동일	1.35
가와사키	80-700	대략적 동일	1.30

현재 국내 기술수준

국내의 흡수식 관련 주요 제조업체는 3~4 정도이나 2중 효용의 LiBr/H₂O 방식 흡수식 냉온수기의 효용은 외국업체에서 10여년전 기술 이전을 받은 수준인 COP 1.0 정도에 머무르고 있다 일부에서 그 동안 효율향상에 노력을 기울이고 있으나 현재로서는 그 효과 및 파급이 저조한 현실이다

국내에서는 아직까지 보편적인 흡수식 냉온수기 성능은 COP 1.0에 머물고 있으며, 기술 경쟁력에서 뒤쳐지고 있었던 중국도 국내

의 기술보다 한층 더 비약적인 발전을 이루어 COP 1.2를 이루고 있다 향후 이러한 중국의 추격에 해외시장에서 가격적, 기술적인 차별성이 없이 경쟁하는 것은 거의 경쟁력이 없으며, 이를 극복하기 위해서는 보다 선진국과 동등한 수준의 효율과 독자적인 기술력을 확보해야 한다

기존의 성적계수(COP) 1.0에서 1.2 정도로 상승시키며, 부피를 축소한 고효율 흡수식 냉온수기를 개발하는데, 적용 가능한 기술로는 몇가지 방법이 있다 각 요소별 방법 및 효과를 정리하면 다음과 같다

표 2 흡수식 냉온수기 고효율화 적용기술 및 효과

방법	예상 효과	비고(원사의 기준 값)
고효율 흡수식 냉온수기 사이클개비	기본적인 배수 동소함	적용 없음
고효율 용액 열교환기 교체	대략 COP 0.12 상승	shell & tube
냉매 드레인 열교환기 부가	대략 COP 0.04 상승	있음
배가스 열교환기 부가	대략 COP 0.04 상승	있음

3.1 고효율 흡수식 냉온수기 사이클

고효율 흡수식 사이클 해석은 고효율 기기 개발에 있어 대단히 중요하고, 가장 기본적인 사항이다 본 작업을 통해서 결정해야 하는 것은 추가/교체 하려고 하는 요소의 위치 및 용량을 결정하는 것이다. 즉, 수십 가지로 조합 가능한 사이클에서 최적 사이클을 선정하는 것이며, 고효율 용액 열교환기 및 드레인 열교환기, 배가스 열교환기의 적절한 위치 및 용량을 선정하는 것이다

관련기술 외국동향

산요의 고효율 사이클 - 직렬방식흐름을 전통적으로 고수하고 있으며, 2개의 배가스 용액 열교환기와 냉매 드레인 열교환기가 부착되어 있다 산요는 관련 사이클로서 COP 1.3을 달성하였고 배가스 열교환기 2개를 부착하여 배가스 열화수 능력을 보다 증대시켰다.

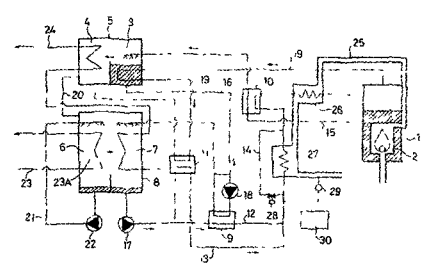


그림 1 고효율 흡수식 냉온수기 사이클 (산요)

히타치 고효율 사이클 - 병렬방식흐름을 전통적으로 고수하고 있으며, 배가스 용액 열교환기와 냉매 드레인 열교환기가 부착되어 있다

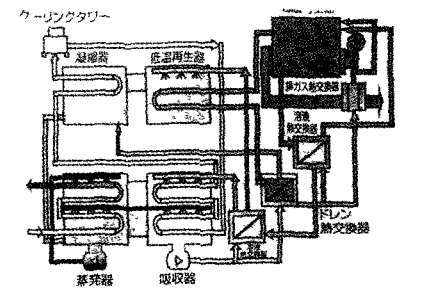


그림 2 고효율 흡수식 냉온수기 사이클 (히타치)

사고 있는 배관! 손쉽게 해결한다.

크린텍 www.chenatech21.com
경기도 안산시 상록구 사동 1483-1
전화: 031-409-6262
FAX: 031-408-4114

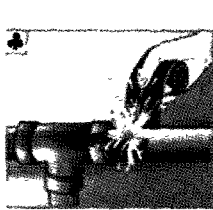
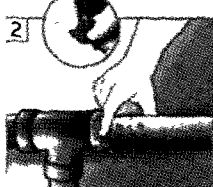
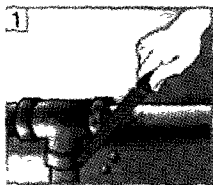
간편하게 감사서 보수한다. 배관보수 테이프-PRES

손으로 반죽하여 붙여만 준다. 배관보수 접착제

▷강관용, 동관용, 고온용, 다목적용, 알루미늄용, 플라스틱용, 수중용, 콘크리트용, 나무용

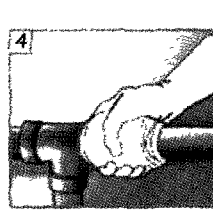
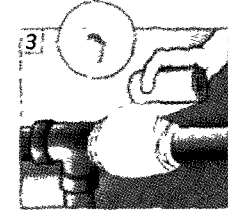
이액형 보수제 ▷주격으로 원하는 양만큼 주제와 경화제를 반죽하여 사용하는 보수제 STEEL/ALUMINUM/STAINLESS 등

수처리 케미칼 ▷보일러 및 냉각라인의 청관제, 미생물 제어제, 세관제, 핀코일세척제, 바닥 및 설비세척제 등



사용방법

1. 밸브를 잠그고 오염물질을 제거 후 샌드페이퍼나 브러쉬 등으로 거칠기 작업을 한다.
 2. 압력을 제어할 수 있으면 스틱형 보수제를 부착하여 누설부위를 막는다
 - ♣ 압력이 재어가 안되면 생 고무 롤을 누수지점에 감아준다
 3. 보수테이프를 물에 50초간 활성화 시킨후 감아준다.
 4. 다 감은 후 감은 방향으로 부드럽게 맛사지 작업을 해준다.
- ※맛사지 작업이 원활하지 않을 경우 장갑을 벗고 손에 물을 묻혀 작업하면 작업이 더욱 용이하다



목욕탕전송 다목적세제 BMP Cleaner

- ▷대리석 바닥
- ▷유리 및 거울
- ▷양변기 및 소변기 등의 오염물 신속제거

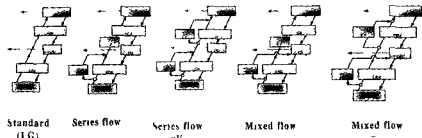
락스보다 냄새, 피부 자극이 적으며 세척력은 더 우수하며 거품이 적어 린스가 용이합니다.

♣ 기술자료 ♣

고효율 흡수식 냉온수기 개발(Development of high efficiency absorption chiller/heater)

LG전선

LG전선에서 적용코자 검토 중인 사이클은 다음과 같다



기호	설명
1G	1온 재생기
1G	2온 재생기
ABS	흡수기
L5A	직접 열교환기
H5A	간접 열교환기
R5A	냉매-레인 열교환기
L5A	배가스 열교환기

그림 3 고효율 흡수식 냉온수기 사이클(LG Cable)

3.2 고효율 용액 열교환기 교체

용액 열교환기는 저온의 묽은 용액과 고온의 진한 용액을 열교환하여 재생기로 가는 묽은 용액을 가열하여 재생기에서 용액의 가열에 필요한 가열량을 줄여주고, 흡수기로 들어가는 진한 용액의 온도를 낮게하여 흡수기에서의 냉각열량을 줄여줌으로서 연료 소비율을 절감하고 열효율을 향상시켜 준다

그래서 흡수식 시스템에 용액열교환기의 효율이 전체 COP를 증가시키는 영향은 가장 크다 고효율 열교환기를 적용하기 위한 방법으로는 몇가지 방법이 있지만 체적 축소 및 열교환기 효율을 동시에 만족시키는 방법은 판형 열교환기를 적용하는 것이다. 기존의 SHELL & TUBE 형 열교환기는 열교환기 효율이 0.7% 정도이며, 판형 용액 열교환기를 적용하면 체적은 기존대비 1/5이상 줄이

면서 열교환기 효율이 0.85 정도 올릴 수 있다 기존 판형 열교환기는 대부분 물/물 기준으로 설계되어 있으며 LBR 수용액으로 이론적인 설계를 할 수 있으나, 그 정확성은 실험을 통하여 이론과 실제와의 차이를 파악할 필요가 있다

판형 열교환기도 여러 가지 구조의 것이 있으나 보통은 스테인레스 강판을 성형한 여러장의 판을 니켈 계통의 용접봉으로 용접한 브레이즈식(BRAZED TYPE)의 것이 사용된다.

문제점으로는 이러한 중대형 흡수식 냉온수기에 적용할 만한 국내 판형 열교환기 제조업체가 미비하다는 것이다 아울러 고가인 니켈 브레이징 대신 동 브레이징을 사용하여 고온 부식에 견딜 수 있는지를 파악해야 한다 그리고 온도 효율 상승에 따라 저온 열교환기에 결정화 현상이 발생 가능성이 높아 지므로 이에 따른 결정방지 및 해정 방법을 파악해 두어야 한다

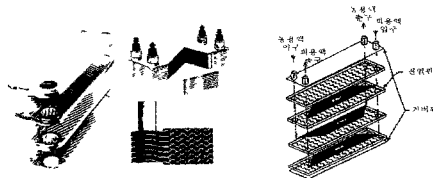


그림 4 브레이즈식 판형열교환기 구조

3.3 냉매 드레인 열교환기 부착

고온 재생기에서 발생한 증기가 저온 재생기를 가열한 후 응축된 냉매증기의 온도는 대략 고온재생기의 포화온도인 97°C이다 이 냉매증기는 포화온도가 50°C 정도인 응축기

로 들어가는데 약 47°C의 응축냉매의 현열이 무효 에너지로 버려지게 된다 이 부분에 냉매드레인 열교환기를 부착하여, 희용액과 열교환하면 그 만큼의 고온재생기의 가열량을 줄일 수 있게 된다 열교환기 효율을 고려하여 적용하는 데 추천되는 열교환기는 판형 열교환기이다

3.4 배가스 열교환기 부착

정격 부하 운전시 기존 고온재생기 배가스 온도는 대략 220°C인데, 이 배가스열을 회수하면 재생기 입열량을 줄일 수 있다 사이클에서 배가스 열교환기 위치가 어디에 얼마만큼 크기로 설치해야 하는지는 사이클 해석에서 이루어지며, 보다 세부 사항의 열교환기 설계는 주어진 공간에서 배가스 이용 열교환기 관계식을 이용하면 쉽게 설계할 수 있다 배가스/용액 열교환기 설계에 있어서 효율적인 열교환기 설계도 중요하지만, 따로 고려해야 할 사항이 있다 즉, 배가스 열교환기 때문에 배가스 압력 관련 연소 특성 및 연소가스 배기 통풍 압력에 영향을 최소화해야 한다는 것이며, 아울러 용액 측 차압을 고려하여 설계하여야 한다

관련 기술 외국 동향 및 LG전선

산요 - 그림5는 배가스 부착을 한 산요 제품의 개략도를 나타낸 것이다 배가스 측 열교환기를 2개를 부착하여 배가스측 열회수를 증대한 것을 알 수 있다 특히, 2차 배가스 열교환기를 배가스 응축온도를 고려해서 선택적 열교환 장치를 실현하고 있다

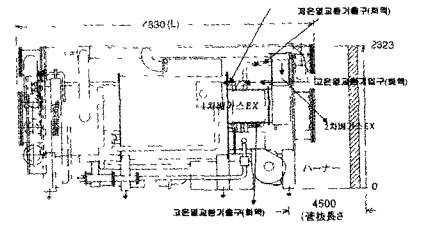


그림 5 산요의 배가스 열교환기 부착 형태

히타치 - 배가스 열교환기 부착한 상태를 그림 6에 나타내었다

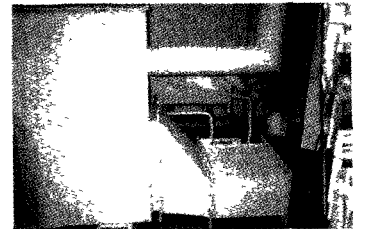


그림 6 배가스 열교환기 부착 형태(히타치)

4. 결론

현재 고효율 흡수식 냉온수기의 COP 1.2 정도의 고효율화로 가장 중요한 기술로서는 사이클 해석기술, 고효율 용액 열교환기 적용기술, 폐열 회수 기술(냉매 드레인 열교환기, 배가스 열교환기), 아울러 소형화 기술로 요약된다 고효율 방법으로 필요에 따라 다른 응용기술을 더 첨부할 수는 있지만 상기 방법이 가장 쉽게 접근할 수 있는 방법이다 한편, 국가 정책적인 지원과 더불어 국내의 시장환경이 고효율기기를 선호하는 기반으로 활성화되어야 한다고 본다

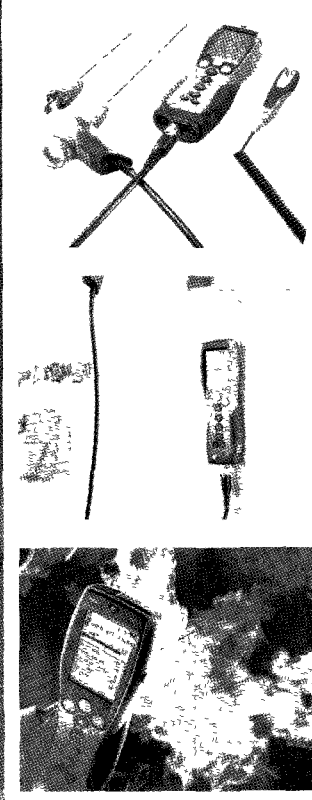
신제품

testo

testo 330-1/2/3

quick · efficient · professional - 연소가스분석기
한글디스플레이가능(신제품 출시)

최희 테스트코리아는 -
우수한 품질을 기본으로 다양한 종류의 사양에 맞는 연소효율 및 배출가스 측정기, 온도계, 습도계, 풍속 및 대기중 측정기, 압력계, RPM측정기, 조도계, 대기수질분석기 등을 제공하면서 2년간 A/S보장으로 고객에게 신뢰를 쌓아가고 있습니다.



■ 제품의 기능 및 특징

- 연소가스의 O2, CO, CO2(계산값), NO(옵션), 열효율, 열손실률, 노내압 측정가능
- 대기중의 CO, CO2 측정 및 대기중의 가연성가스(CH4 혹은 C3H8) 누수여부 체크 가능
- 저농도 NO(300ppm 까지) 옵션
- 충전용 배터리 상태, 측정가스셀 상태 디스플레이
- 편리해진 연소가스프로브 관리
- 손쉬운 측정가스셀 교체 가능
- 보일러 및 버너의 연료가 오일(Oil)일 경우 유량 측정 가능
- 새로운 개념의 적외선 프린터
- 최초로 연소가스분석기에 USB포트를 사용한 빠르고 편리한 PC분석
- 신개념 수분전처리장치 내장 및 그 용량 초과시 알람 디스플레이
- Lithium ion 충전용 배터리를 사용해서 길어진 사용시간(완충시 6시간 사용)
- 험한 작업환경에서도 사용이 가능한 IP 40
- 추가적으로 대기중의 CO, CO2 및 온도프로브 연결 사용가능
- 사용 계기 디스플레이 한글지원

테스트코리아(유)

www.testo.co.kr

testo(Korea) Ltd.

E-mail : testo@testo.co.kr

서울본사 서울시영등포구 양평동2가21(우산B/D 1층) TEL.(02)2672-7200(내) • FAX.(02)2679-9853
울산영업소 울산시 남구 달동 1325-10 JEC빌딩4층402호 TEL.(052)227-5551 • FAX.(052)227-4266