

응축폐열원 적용 외기도입 하이브리드

냉동 · 냉장 시스템

(특허 제10-2451739호)

(특허 제10-1885727호)



LKs (주)엘케이에스

시스템 적용 분야



의약품 및 식품가공



저온저장고



물류창고



팬데믹 이후 신선식품 구매 상승&수요 확대 → 콜드체인(Farm to Table) → 정온 물류



운영주체 고민 : 막대한 소비전력(전기료)

13 뉴스센터 삼성전자만 2,700억 더...기업들, 전기요금 속양이



채널 23 전기료 인상에 부담 증가 올 해 산업용 전기요금 kWh당 13.1원 인상

Solution : 에너지절감에 따른 탄소배출저감 LKs 냉동·냉장 시스템

시스템 개요

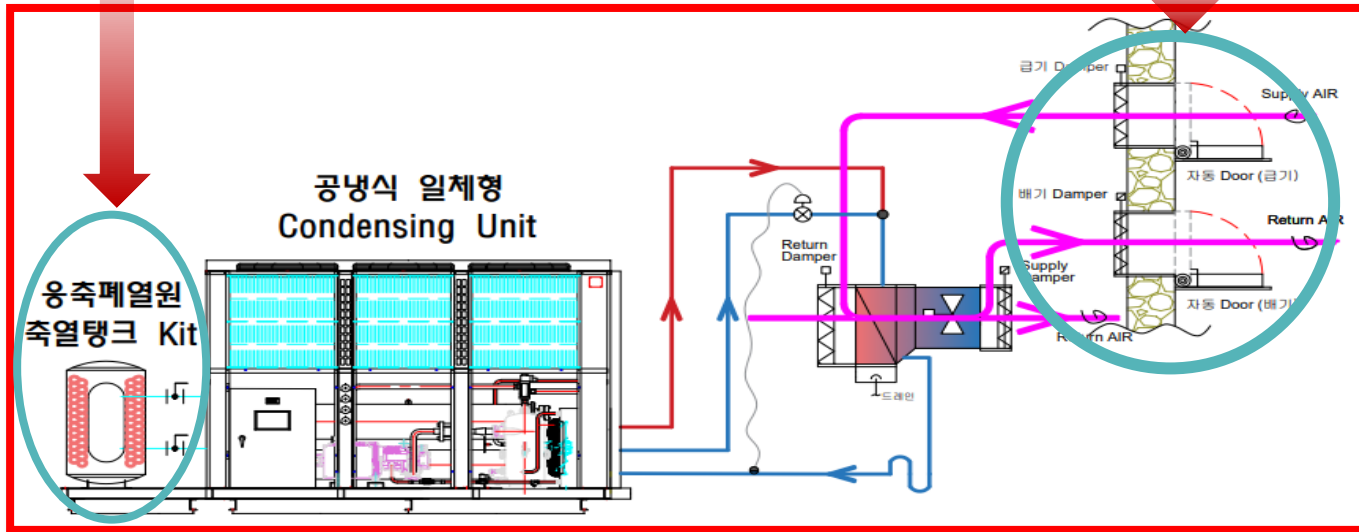
기술 : 외기 도입에 의한 온도 차 냉각·제상 및 자동 환기 구조가 구비된 고습도 조절용 냉각 시스템(특허 제10-2451739호)

응축폐열원 이용
제상·축열

자동 환기 구조

외기도입 온도차
제상·냉각

에너지절감
탄소배출저감
LKs 냉동·냉장
시스템



Refrigerant
(R404A → R448A) 대체

Global Warming Potential
(GWP)

R404A → 3922
R448A → 1387

R448A는 새로운 친환경냉매 HFC입니다.
대체냉매 R448A 적용으로 2025년까지 GWP 1500
이내 규제를 충족시킵니다. 지구온난화 방지 적극
대응으로 친환경적입니다.

기존 시스템 대비 30%~40% 절감 효과 기대

유사 사례 (에너지이용합리화자금지원 대상시설 등록.20211207/한국에너지공단)

절약시스템 선정

수신자 (주)엔케이에스 (경유)
 제목 2021년도 신규 자금지원 대상시설 공모 결과 통보
 1. 귀사의 무공한 발명을 기원합니다.
 2. 귀사가 공모 신청한 '열대이용 헛가스 제상 냉동냉장 시스템'에 대한 최종 심의결과를 다음과 같이 통보합니다.
 - 다 음 -
 가. 심의결과 : 적합(선택)
 나. 적용영역 : 폐열회수형 제상 장치
 다. 유효기간 : 2024년 12월 31일까지(3년). 끝.

한국에너지공단 이 사 **한국에너지공단 인정인사장의인**

기술 : 응축폐열 이용 제상 냉동냉장 시스템 (특허 제10-1885727호)

특허 제10-1885727호

특허증
 CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1885727 호
 Patent Number

출원번호 제 10-2018-0021198 호
 Application Number
 출원일 2018년 02월 22일
 Filing Date
 등록일 2018년 07월 31일
 Registration Date

발명의 명칭 View of the Invention
 열당 타워의 폐열원을 이용한 써모뱅크 헛가스 제상 사이클이 구비된 냉동 냉장 시스템

특허권자 Patentee
 등록사항란에 기재

발명자 Inventor
 등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
 This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2018년 07월 31일

특허청장
 COMMISSIONER
 KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

특허청
 Korean Intellectual Property Office

시제품 제작(3HP)



KTC 공인시험(비교시험)

타사모델			자사모델		
시험결과			시험결과		
신청서 번호 : T021-9392			신청서 번호 : T021-9393		
1. 시험 결과			1. 시험 결과		
시험장	연대	시험결과	시험장	연대	시험결과
수원시 동진 185-002 제1호	에너지원	105.1 비대역 운전 후 적률 소비전력 25.19%	수원시 동진 185-002 제1호	에너지원	105.1 비대역 운전 후 적률 소비전력 25.19%

(KTC 시험결과 기준)

시험결과	시험결과
7분 36초 (총 11 사이클 평균 시간임)	18분 54초 (총 11 사이클 평균 시간임)
평균 소비전력은 3.0 kW임.	평균 소비전력은 5.7 kW임.

녹색기술 인증

녹색기술 인증서

인증번호 : 제 GT-22-01434호
 기관명 : 엔케이에스
 대표자명 : 박종우
 주소 : 경북 문경시 신기산단2길 45 (신기동) (주)엔케이에스
 기술명칭 : 응축 폐열원을 이용한 냉동사이클 구축 기술
 분류번호 : T090603

「저탄소 녹색성장 기본법」 제32조 및 「녹색인증제 운영요령」 제27조에 의거하여 위의 기술을 녹색기술로 인증합니다.

최초인증일자 : 2022.06.23
 유효기간 : 2022.06.23 ~ 2025.06.22

농림축산식품부장관

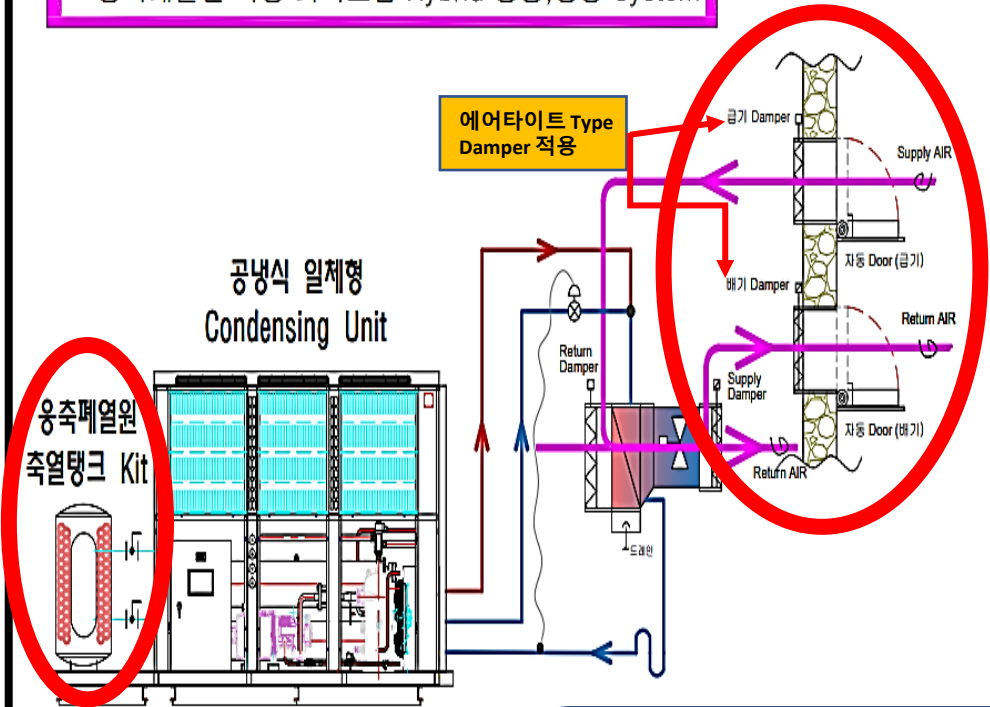
타사 시스템 대비 25.19% 소비전력 절감 입증

회사 소개

회사명	(주)엘케이에스
설립연월	2018.7.31
소재지	경상북도 문경시 신기산업단지 2길 45(신기동)
전체인력 / 보유특허	12명 / 냉동공조분야 13종
주요 사업분야	냉동기, 대형냉장고, 항온항습기, 공기조화장치 구조물 등 제작
주요기술력	산업용 냉동·공조 설비 설계,제작 및 설치
주요 이력사항	기업부설연구소 ; '21.3.2
	냉동기 제조등록 ; '21.3.5
	중소 기업(소상공인) 인증 ; '21.4.1
	벤처 기업 인증 ; '21.6.9
	한국에너지공단 에너지이용합리화품목 등록 ; '21.12.7
	ISO 9001 인증 획득 ; '22.1.20
	녹색기술인증 ; '22.6.23

전체 Cycle 구성도

* 응축폐열원 적용 외기도입 Hybrid 냉동,냉장 System



- Air flow sheet
- Refrigerants flow sheet
- Hot Gas D/F line

- 5 Cycle 작동 Mode**
- (1) Ref' 냉동/냉장 Cycle
 - (2) 외기 온도차 냉장 Cycle
 - (3) 외기 온도차 제상 Cycle
 - (4) 응축폐열원 Hot Gas 제상 Cycle
 - (5) 외기도입 환기 Cycle

■ 외기 이용 제상기능&냉각기능 수행

- ① 한국의 4계절 별 외부공기의 온도차를 이용하여 봄부터 가을(3월 중순~11월 중순)까지 +13°C 이상의 온도조건에서는 외기온도차 자연 제상 Cycle 형성
- ② 봄 여름 가을 겨울의 바깥공기를 이용하여 겨울부터 초봄(12월 중순~2월 중순)까지 0°C 이하의 온도 조건에서는 외기온도차 자연 냉각 Cycle 형성

■ 응축열 이용 제상기능&축열기능 수행

- ① 외기온도차 제상이 불가능할 경우 냉동기 가동에 의한 Hot Gas로 Unit Cooler의 제상 Cycle이 형성, 응축열을 이용하여 제상이 끝난 냉매액을 재 증발 열원으로 사용하므로 타 열원이 필요 없음
- ② 냉동.냉장.저온저장고 냉동 Cycle 형성시 버려지는 응축 폐열원 축열 기능 적용

■ 외기 이용 환기기능 수행

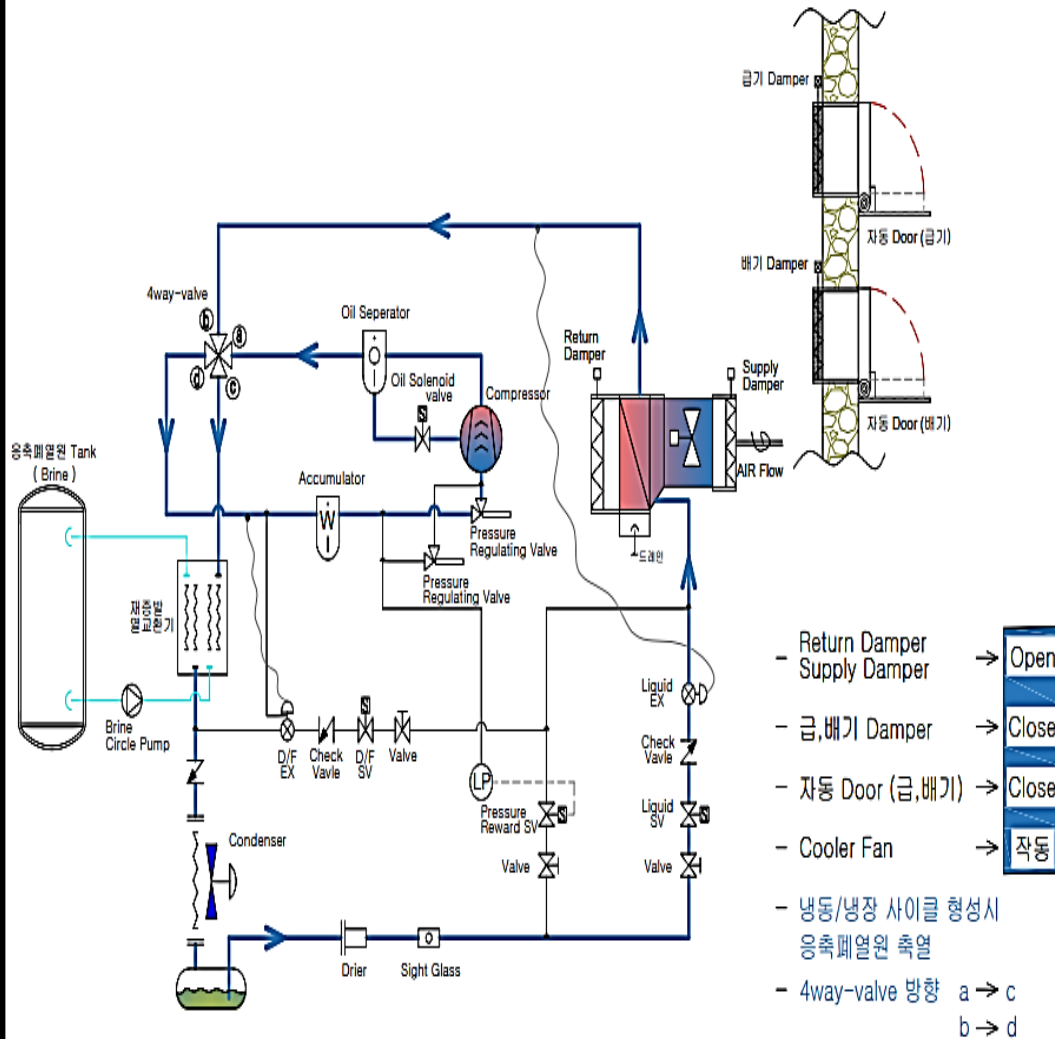
외기도입 환기적용으로 유해가스제거 및 신선도 유지 환기 Cycle 형성 시 Damper는 open&close가 반복으로 외기도입 및 배기 공기량 조절기능이 가능

[시스템 특징]

외기온도차 제상 및 냉장 기능이 구비됨으로써
에너지절감&탄소배출저감 기술이 적용된
하이브리드 멀티형 냉동.냉장 시스템

핵심기술 #1. 응축폐열 이용 냉동.냉장 구성도

* 냉동/냉장 Refrigerants Cycle (응축폐열원)



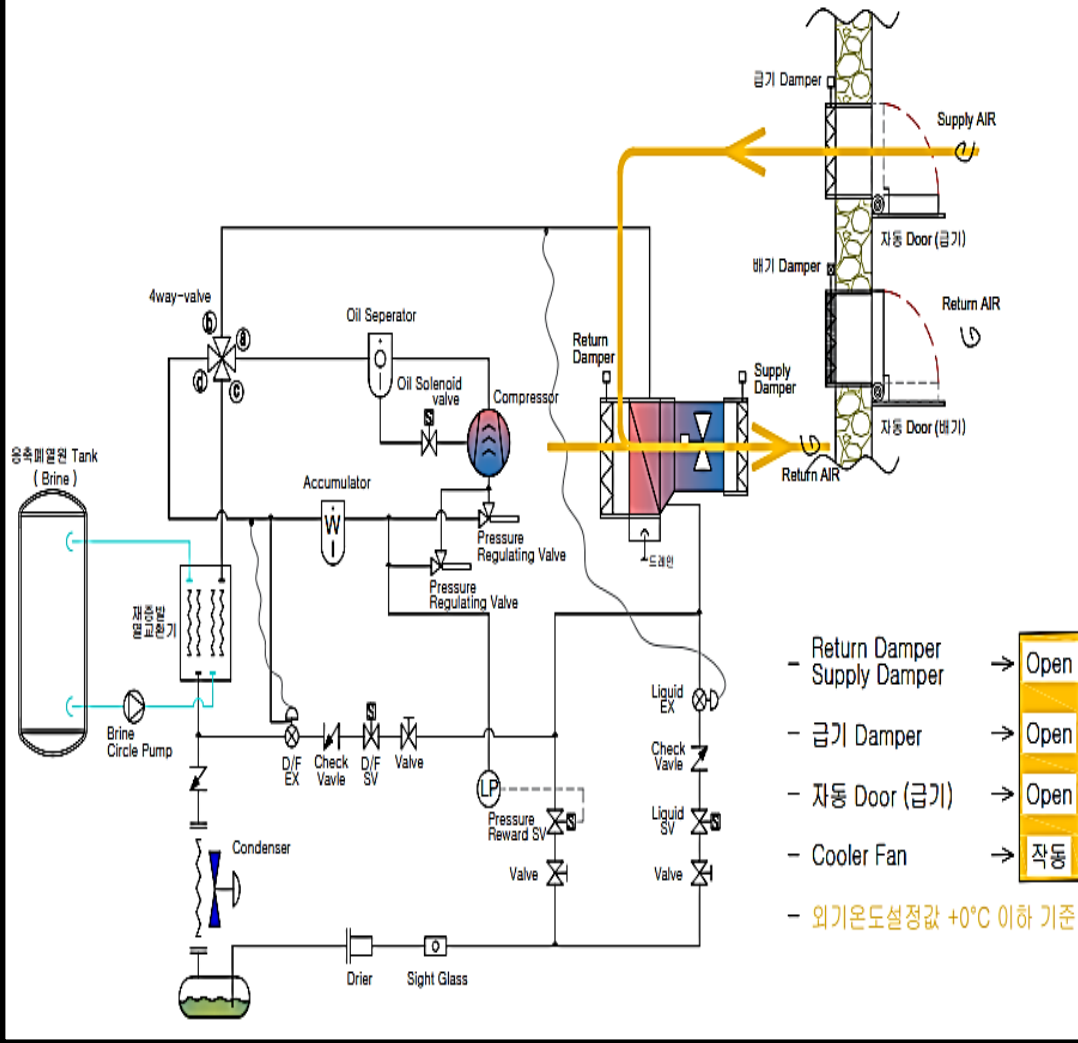
■ Ref' Cycle 응축폐열원 축열

: 냉동. 냉장. 저온저장고 냉장 Cycle 형성 시 버려지는 응축 폐열원 축열 기능 적용

Hot Gas 제상 시에 재 증발 열원으로 재사용하므로 일정한 압력 경부하에서 제상 Cycle을 수행할 수 있으므로 에너지 소비량을 최소화하며 탄소배출량을 최소화 할 수 있다(에너지합리화 기술적용)

핵심기술 #3. 외기도입 온도차 냉장 구성도

* 외기도입 온도차 냉장 (외기 Temp' + 0 °C 이하)

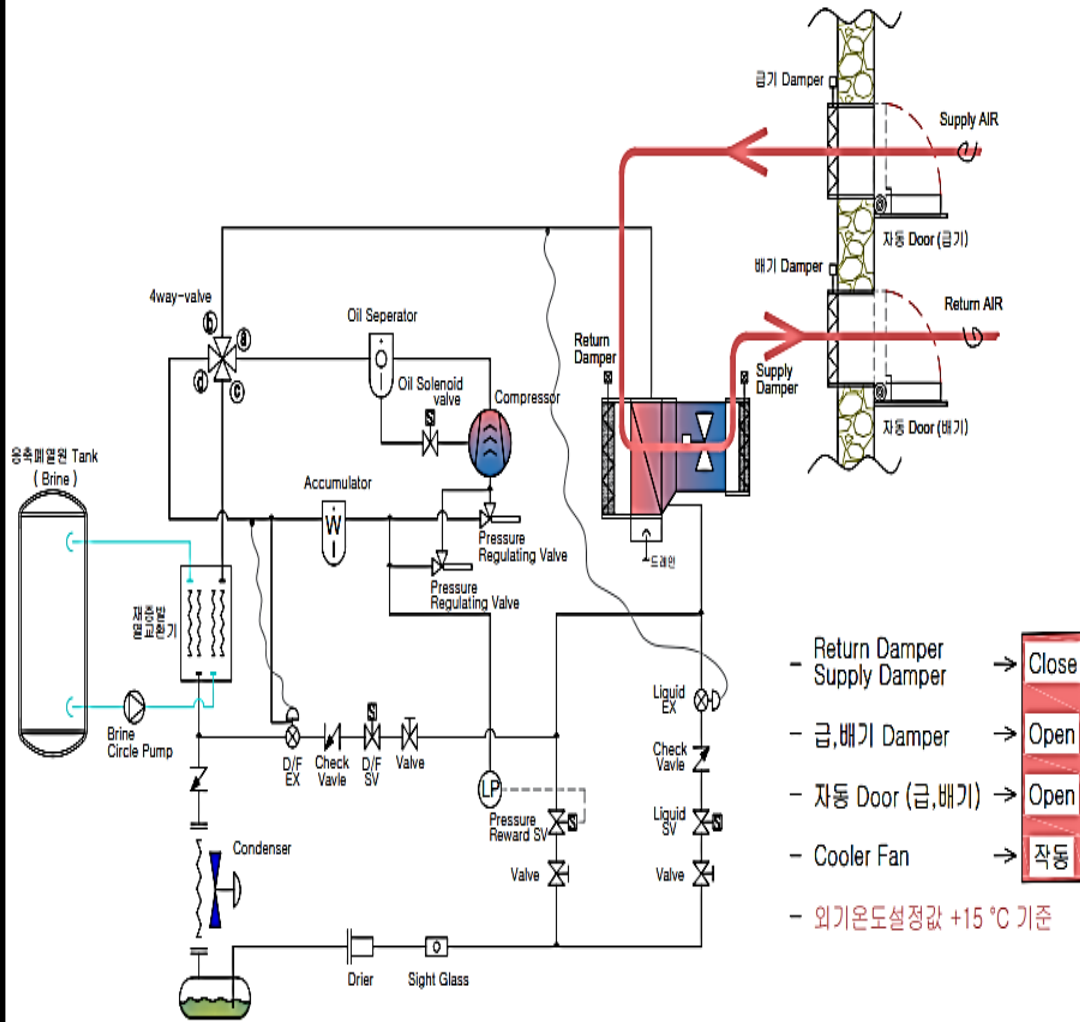


■ 외기온도차 냉장 기능 Cycle

외기온도차 냉장 기능은 동절기 외부의 공기 온도가 저온저장고 내부 설정 온도 값 보다 낮을 경우에 Cycle 이 형성되므로 냉매에 의한 냉동기 Cycle이 정지하고 (12월 중순~2월 중순) 외기도입에 따른 하이브리드 에너지 사용으로 오존(0)&온난화(0)에 따른 친환경 에너지로 냉장/저온저장고 대체 적용에 의한 에너지절감 및 탄소배출저감 기대효과가 크다

핵심기술 #4. 외기도입 온도차 제상 구성도

★ 외기도입 온도차 제상 (외기 Temp' +13°C 이상)



■ 외기온도차 제상 기능 Cycle

외기온도 +13°C 이상에서는 외기온도차 자연 제상 Cycle이 형성된다. 일반적인 히터제상, 살수제상, 냉동기에 의한 Hot Gas 제상 기능이 필요 없으므로 (3월 중순~11월 중순, 8개월) 에너지효율 극대화로 탄소배출저감 기대 효과가 크다.

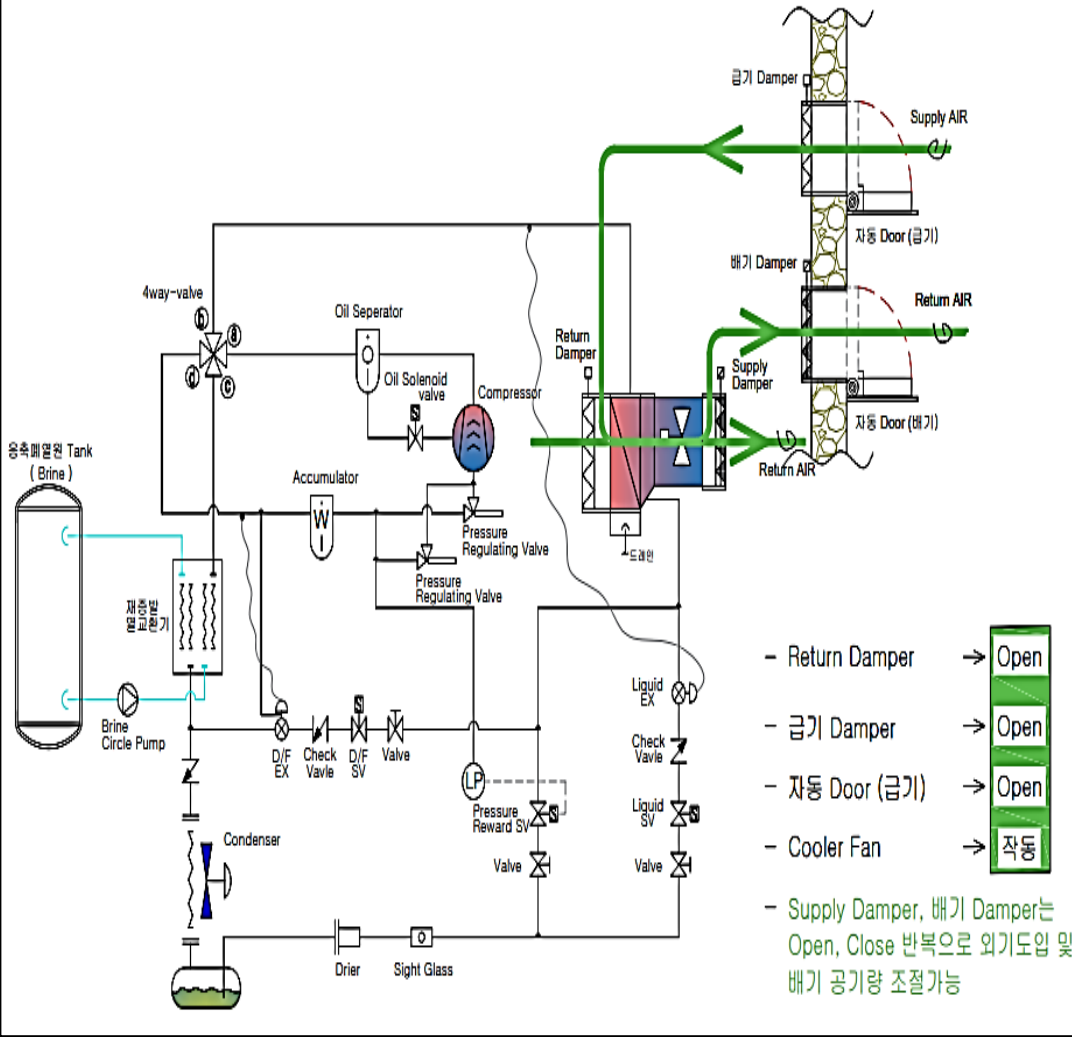
구분: 월별평년값 조회기간: 1991~2020년

지점: 서울 (108)

일시	지점명	10년 전반(°C)	10년 중반(°C)	10년 후반(°C)	30년 평년(°C)
01	서울	-1.7	-1.8	-2.3	-1.9
02	서울	0.5	1.3	0.3	0.7
03	서울	6	5.8	6.4	6.1
04	서울	12.7	12.6	12.5	12.6
05	서울	17.6	18.3	18.8	18.2
06	서울	22.4	22.4	23.4	22.7
07	서울	25.4	24.8	25.8	25.3
08	서울	25.7	25.7	26.9	26.1
09	서울	21.3	21.7	22	21.6
10	서울	14.6	15.3	15.3	15
11	서울	7.4	7.4	7.6	7.5
12	서울	1.1	0.2	-0.7	0.2

핵심기술 #5. 자동환기구조 구성도

* 저온저장고 환기 (급기 / 배기)



■ 외기도입 유해가스 환기 기능 Cycle

저온저장고에 적용하여 외기도입 환기를 적용하므로 발생하는 유해가스를 제거.

신선도를 유지하기 위한 환기 Cycle 형성 시 Damper는 open&close가 자동으로 반복되므로 외기도입 및 배기 공기량 조절이 가능.

Mode별 COP(3HP기준)

	Compressor 가동 냉장 Cycle	외기도입(겨울) 냉장 Cycle	Hot Gas 제상 Cycle	외기도입(여름) 제상 Cycle
능력	5.05kW (4,300kcal/h)	5.05kW (4,300kcal/h)	11.65kW (10,000kcal/h)	11.65kW (10,000kcal/h)
소비전력	3.88kW	0.4kW	2.92kW	0.4kW
COP	1.3	12.6	3.9	29

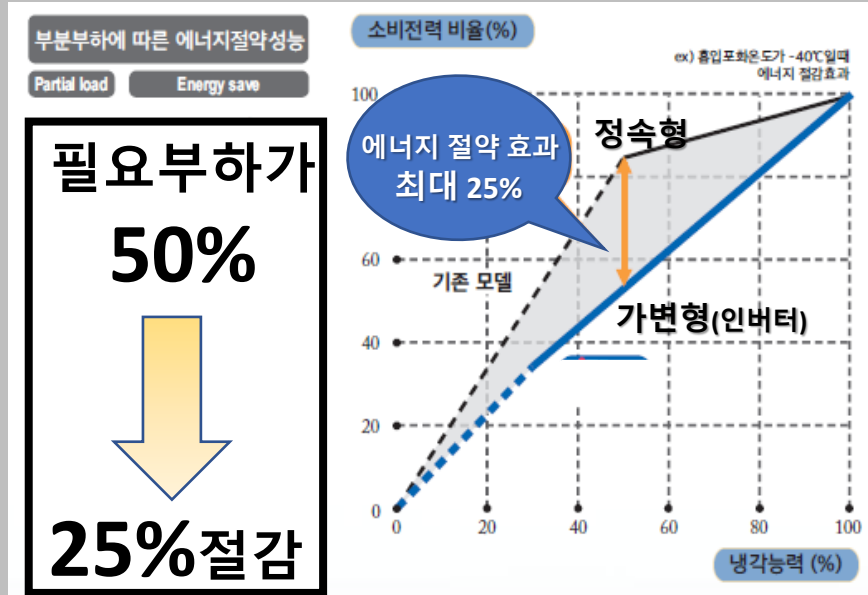
참고 (표준/근거)

- ☆COP(성능계수/효율지수) = 능력/소비전력으로 높을수록 효율이 좋음
- ☆1kW(1,000W) = 859.85kcal/h(시간당 소모되는 부하)
- ☆Hot Gas/외기도입 제상 시 능력 11.65kW = Compressor 가동 Heating 용량
- ☆냉장 소비전력 3.88kW = Compressor 동력 + 증발기 동력 + 실외기 Fan 동력
- ☆Hot Gas 제상 소비전력 2.92kW = Compressor 동력 + Pump 동력
- ☆외기도입 소비전력 0.4kW = 유닛 쿨러 Fan 동력

탄소중립 2050 실현 방안(산업용 냉동냉장분야)

①인버터 제어에 의한 뛰어난 에너지 절약 성능

- 인버터 회전수 제어에 의해 냉동능력을 무단계로 제어하여 여분의 냉기가 발생되지 않게 하는 뛰어난 에너지 성능 발휘
- 종래의 피스톤밸브 언로드를 인버터에 의한 회전수를 제어하는 것으로 부하에 따른 최적의 운전이 되기 때문에 대폭적인 에너지 절감 가능

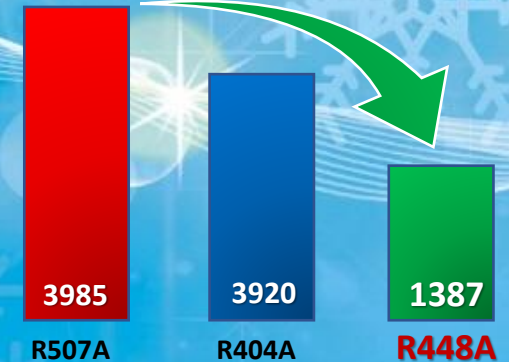


②냉매 R448A 적용(친환경시스템)



Energy
Environment
Engineering

※ 지구온난화지수 비교표(GWP)



③외기도입 제상 Cycle 적용

- 하이브리드 에너지이용으로 친환경
- 전기에너지 대체(3월 중순~11월 중순)
- 탄소배출저감 효과

④외기도입 냉장 Cycle 적용

- 하이브리드 에너지이용으로 친환경
- 기계적인 냉장 Cycle 대체로 에너지절감 극대화

기후변화대응 탄소배출저감 냉동냉장시스템

시스템 적용 사례(예정)

안동 Hemp 창고(2023년 3월)



※적용장비 제원(특허 제10-2451739호, 외기도입 냉각&제상)

구분	Room(°C)	증발기(전열면적)	콘덴싱 유니트		비고
			압축기	응축기(수냉)	
냉동	-23	158㎡ × 4 set	스크류 이코너마이저 단단 25HP × 2 set	75.336	2대1
냉장	3	81㎡ × 6 set	스크류 이코너마이저 단단 30HP × 3 set	52.03	2대1
전실	8	36㎡ × 4 set	반밀폐 왕복동 단단 25HP × 2set	34.86	2대1

충주산림조합 밤 창고(2023년 5월)



※적용장비 제원(특허 제10-1885727호, 응축폐열 이용 냉동냉장)

구분	Room(°C)	증발기(전열면적)	콘덴싱 유니트		비고
			압축기	응축기(수냉)	
냉동	-23	158㎡ × 4 set	스크류 이코너마이저 단단 25HP × 2 set	75.336	2대1
냉장	3	81㎡ × 6 set	스크류 이코너마이저 단단 30HP × 3 set	52.03	2대1
전실	8	36㎡ × 4 set	반밀폐 왕복동 단단 25HP × 2set	34.86	2대1

시스템 적용 사례

엠코 베트남 반도체공장(박닌) 크린룸(2023년 5월)



※적용장비 제원(특허 제10-2071712호, Cold Storage 저온에이징)

구분	Room(°C)	증발기(전열면적)	컨덴싱 유니트		비고
			압축기	응축기(수냉)	
냉동	-23	158㎡ × 4 set	스크류 이코너마이저 단단 25HP × 2 set	75.336	2대1
냉장	3	81㎡ × 6 set	스크류 이코너마이저 단단 30HP × 3 set	52.03	2대1
전실	8	36㎡ × 4 set	반밀폐 왕복동 단단 25HP × 2set	34.86	2대1

CJ 베트남 물류센터(흥옌) 냉동냉장설비(2023년 9월)



※적용장비 제원(특허 제10-1885727호, 응축폐열 이용 냉동냉장)

구분	Room(°C)	증발기(전열면적)	컨덴싱 유니트		비고
			압축기	응축기(수냉)	
냉동	-23	158㎡ × 4 set	스크류 이코너마이저 단단 25HP × 2 set	75.336	2대1
냉장	3	81㎡ × 6 set	스크류 이코너마이저 단단 30HP × 3 set	52.03	2대1
전실	8	36㎡ × 4 set	반밀폐 왕복동 단단 25HP × 2set	34.86	2대1



국내 콜드체인 시장규모 2024년 2조 4천억 전망

- ① 온·습도에 대한 민감성, 온·습도 유지조건 등
제품자체의 특성을 고려한 **제품가공 냉동냉장기술**
- ② 품질을 보전할 수 있는 창고시설, 온도조절 컨테이너,
트럭 등 **장비기술**
- ③ 제품의 품질을 검증&신뢰성을 높일 수 있는
평가, 분석, 인증, 표준화 등 과학화 된 **정책**

초 절전형 냉동냉장시스템 Needs

A photograph of a person's hands writing on a document with a pen, overlaid with a green filter. The text "감사합니다." is written in white on the left side of the image.

감사합니다.

기업이 **지속가능한 비즈니스**를 달성하기 위한 세 가지 핵심 요소

환경

Environmental

- 기후변화 및 탄소배출
- 환경오염 · 환경규제
- 생태계 및 생물 다양성
- 자원 및 폐기물 관리
- 에너지 효율
- 책임 있는 구매 · 조달 등

사회

Social

- 고객만족
- 데이터 보호 · 프라이버시
- 인권, 성별 평등 및 다양성
- 지역사회 관계
- 공급망 관리
- 근로자 안전 등

지배구조

Governance

- 이사회 및 감사위원회 구성
- 뇌물 및 반부패
- 로비 및 정치 기부
- 기업윤리
- 컴플라이언스
- 공정경쟁 등

그림 6 2050 탄소중립 시나리오 달성을 위한 사회적 과제

