

대류방지형 HOT gas 제상적용
Dual Cycle 재 증발 Unit Cooler

냉동 · 냉장 시스템

(특허 제10-1856738호)



LKs

(주)엘케이에스

에너지공단 및 지자체 에너지효율화 시장지원사업 적극 활용 (70% 지원사업)



의약품 및 식품가공



저온저장고



물류창고



운영주체 고민 : 막대한 소비전력(전기료)

전력수요절감 및 우수한 효율향상 제품으로 에너지 효율시장 선도목표

뉴스센터 삼성전자만 2,700억 더...기업들, 전기요금 속얇아

채널 23 올해 산업용 전기요금 kWh당 13.1원 인상



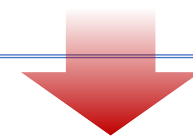
Solution : 에너지절감에 따른 탄소배출저감 LKs 냉동·냉장 시스템



국내 콜드체인 시장규모 2024년 3조 5천억 전망

- ① 에너지절감, 탄소배출저감(2030/2050)적극 참여
- 환경개선을 위한 제품가공, 냉장·냉동기술
- ② 특허에 따른 대류방지형 냉동·냉장 차별화 기술
- ③ 제품의 품질을 검증&신뢰성을 높일 수 있는 평가, 분석, 인증, 표준화 등 과학화된 초 절전형 냉동·냉장시스템

"탄소배출 저감형 글로벌화 국책 사업"



초 절전형(탄소저감) 냉동·냉장시스템 Needs

시스템 개요

기술 : Hot gas 제상적용 Dual cycle 재 증발 Unit cooler 냉동·냉장시스템 (특허 제10-1856738호)
(정속형 / Dual & 가변형 / BLDC)

정속형 | Dual Comp'적용

* 냉동·냉장 설정값
: 100~50% 가동

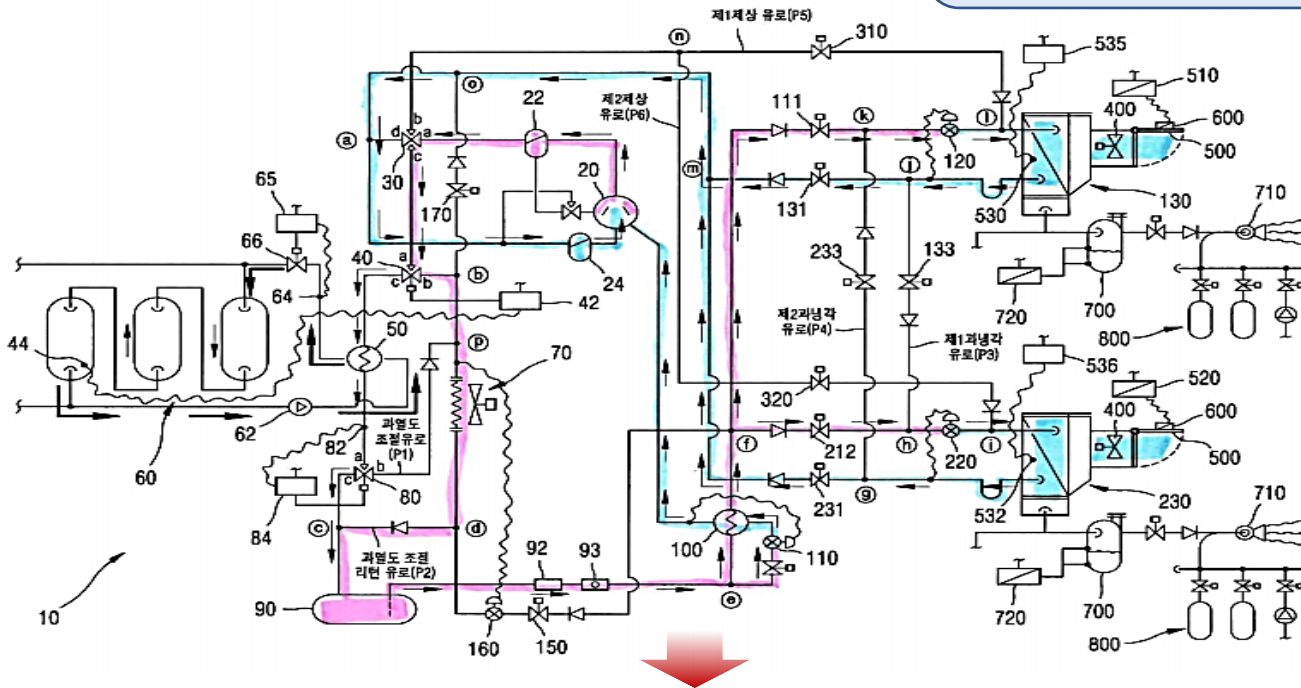
가변형 | BLDC Comp'적용

* 냉동·냉장 설정값
: 0~100% 가동

Dual Cycle
재 증발 Cooler적용

* 냉동·냉장 설정값
: 100~50% 가동
* Hot gas 제상 50% 적용
* 50% 냉동·냉장유지

에너지절감
탄소배출저감
LKs 냉동·냉장
시스템



기존 시스템 대비 30%~40% 절감 효과 기대

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.

국가지원(국책)사업 - 2023 에너지효율시장조성사업(70% 자금지원)/한국에너지공단+지자체

2023년 에너지효율시장 조성사업[일반] 공고

한국에너지공단은 전력수요절감 효과가 우수한 효율향상설비·시스템의 설치·운영 및 절감량 계측을 지원하여 에너지효율시장 창출을 선도하기 위한 「2023년 에너지효율시장 조성사업」을 다음과 같이 변경공고합니다.

2023년 3월 29일
한국에너지공단 이사장

- 다 음 -

1. 사업개요

1) 사업목적

- 전력수요절감 효과가 우수한 효율향상설비·시스템의 설치·운영 및 절감량 계측을 지원하여 에너지효율시장 창출 선도

◆ 에너지효율시장 조성을 위한 효율향상설비·시스템 패키지 지원

기존설비 사전 계측 ⇒ 효율향상설비 개체 ⇒ 절감계량 성과산출

2) 신청대상

- 중소기업, 중견기업, 및 비영리법인(대기업, 공공기관 제외) 사업장
- 사업지원 시, 신청사업장은 참여전문기업(ESCO 또는 B등급이상 진단전문기업), 계측전송장치 설치업체와 컨소시엄을 구성하여 신청

3) 지원품목

- 고효율에너지기자재, 효율관리기자재, 신규 지정설비 중 전력수요절감액 예상되는 19개 설비(별첨 5 참조)

2023년 에너지효율시장 조성사업[특화] 공고

지역에너지효율시장을 활성화하기 위하여 중소·중견사업장의 고효율 에너지 설비교체 및 기술정보 교류 활동을 지원하는 「2023년 에너지효율시장 조성사업(특화)」을 다음과 같이 공고합니다.

2023년 5월 9일
한국에너지공단 이사장

1. 사업개요

1) 사업목적

- 산업단지 단위 기업들로 이루어진 '지역에너지 효율네트워크(LEENTM)'를 구성, 공동의 효율향상 목표수립 및 절감 이행활동, 기술정보교류를 통해 기업 역량강화 및 지역 에너지 효율혁신 주도
- 산업단지 : 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조에 따른 산업단지
- LEEN : Local/Learning Energy Efficiency Networks
- 전력수요절감 효과가 우수한 효율향상 설비·시스템의 설치·운영 및 절감량 계측을 지원하여 에너지효율시장 창출 선도

2) 지원대상

- (대상) 국내 중소기업* 및 중견기업**
- * 「중소기업기본법」 제2조제1항 및 동법 시행령 제3조에 따른 중소기업
- ** 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1항에 해당하는 기업
- (지원조건) 사업장이 신청한 전체 설비개체에 따른 피크감축예상량 **45kW 이상**으로 전기절감예상액에 따른 투자회수기간이 3년 이상인 사업
- 개체대상 설비는 기존설비와 유사한 기능 및 성능을 갖추어야 함

□ 상업용 인버터 냉장·냉동시스템

구분	주요 내용	
적용기술 개요	○ 부하변동이 잦은 저온저장고 및 편의점, 슈퍼마켓, 할인점에서 운용되는 기존 정속형 압축기를 적용한 냉장·냉동시스템을 인버터시스템으로 교체·운영하여 부하변동에 따라 압축기구동 속도를 최적화하여 에너지를 절약하는 시스템	
적용 장소	○ 냉장·냉동 물류창고, 농축산물 저온저장고 및 편의점 및 슈퍼마켓 등 상업용 냉장·냉동설비를 사용하는 모든 사업장 등	
설비 요구조건	○ 적용범위 용량기준 : 냉장·냉동용 2HP~30HP ○ 지원설비 범위 : 냉장·냉동 설의 및 설치비 ○ 성능 COP 기준 : COP 1.8(액분사 타입), COP 2.0(증기분사) 이상	
적용 방법 (예시)	<적용 전>	<적용 후>
	○ 정속형 압축기 냉동·냉장시스템 적용	○ 인버터 압축기 냉동·냉장시스템 및 시스템최적화전 알고리즘기술 적용
효율시장 투자경제성 (참고)	○ 설비투자 조건(예상) : 인버터형 2HP냉동기(생장용), 냉매배관, 냉매, 설치 시운전 ○ 예상 투자비(총사업비) : 3.3백만원(2HP 1대 기준, 설치비포함) - 사업장별 다수의 냉동기가 용량별 설치될 수 있어 투자비는 현장마다 상이함 ○ 예상 연간절감량 : 6.13MWh (절감률 약 41.7%) - 개체 전(정속형 2HP): 40.3kW/day(일간 사용량) * 365day = 14,710kWh - 개체 후(인버터형 2HP): 23.5kW/day(일간 사용량) * 365day = 8,578kWh ○ 투자회수기간(예상): 4.9년 - 정부보조금 지원시(50% 가장) 투자회수기간(예상) : 2.4년 ○ 예상 수명기간 : 7년 이상	
효율시장 조성효과 (참고)	○ 시장 창출효과 - 저온저장고 및 유통 시설 등 정속형 냉동기가 설치된 모든 시설에 적용 가능하며, 특히 중부하량이 불규칙하여 365일 24시간 가동되는 상업용 냉동기에 효과적 ○ 절감 잠재량 : 부분부하효율 개선으로 인한 추가 절감효과 기대	
유의사항	○ 효율향상설비개체 전·후의 절감량 성과검증을 위한 계측전송장치설치 및 공단의 EER(에너지효율자율시스템 연동 등) 자료관리가 요구됨 ○ 예시된 투자비 및 절감효과는 사업장 설치현장 상황, 설비운전 및 관리조건에 따라 실제 절감효과는 다를 수 있음	

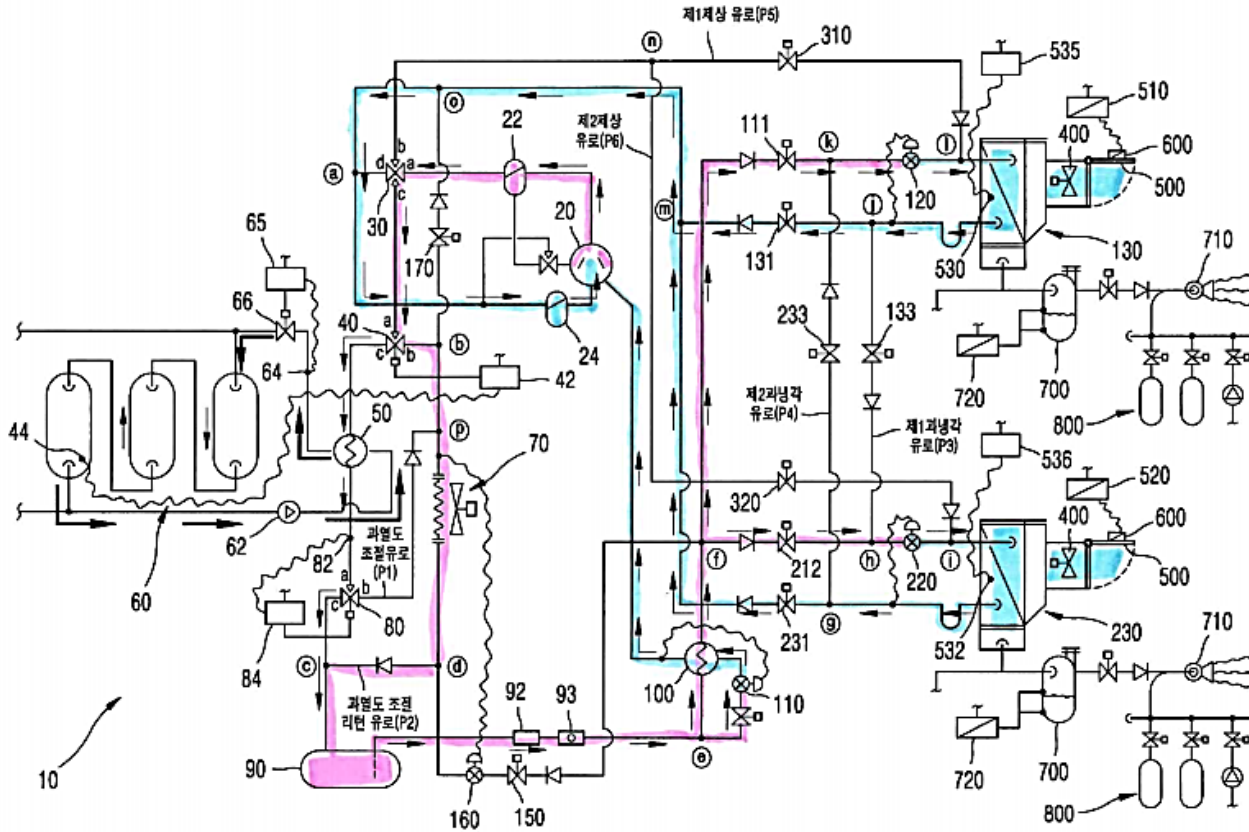
성능 COP기준 : 액분사타입 / 1.8, 증기분사타입 / 2.0 이상(한국에너지공단 기준)

타사 일반제품 시스템 대비 30% 이상 효율증대(특허 10-1856738호) 적용기술

회사 소개

회사명	(주)엘케이에스
설립연월	2018.07.31
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



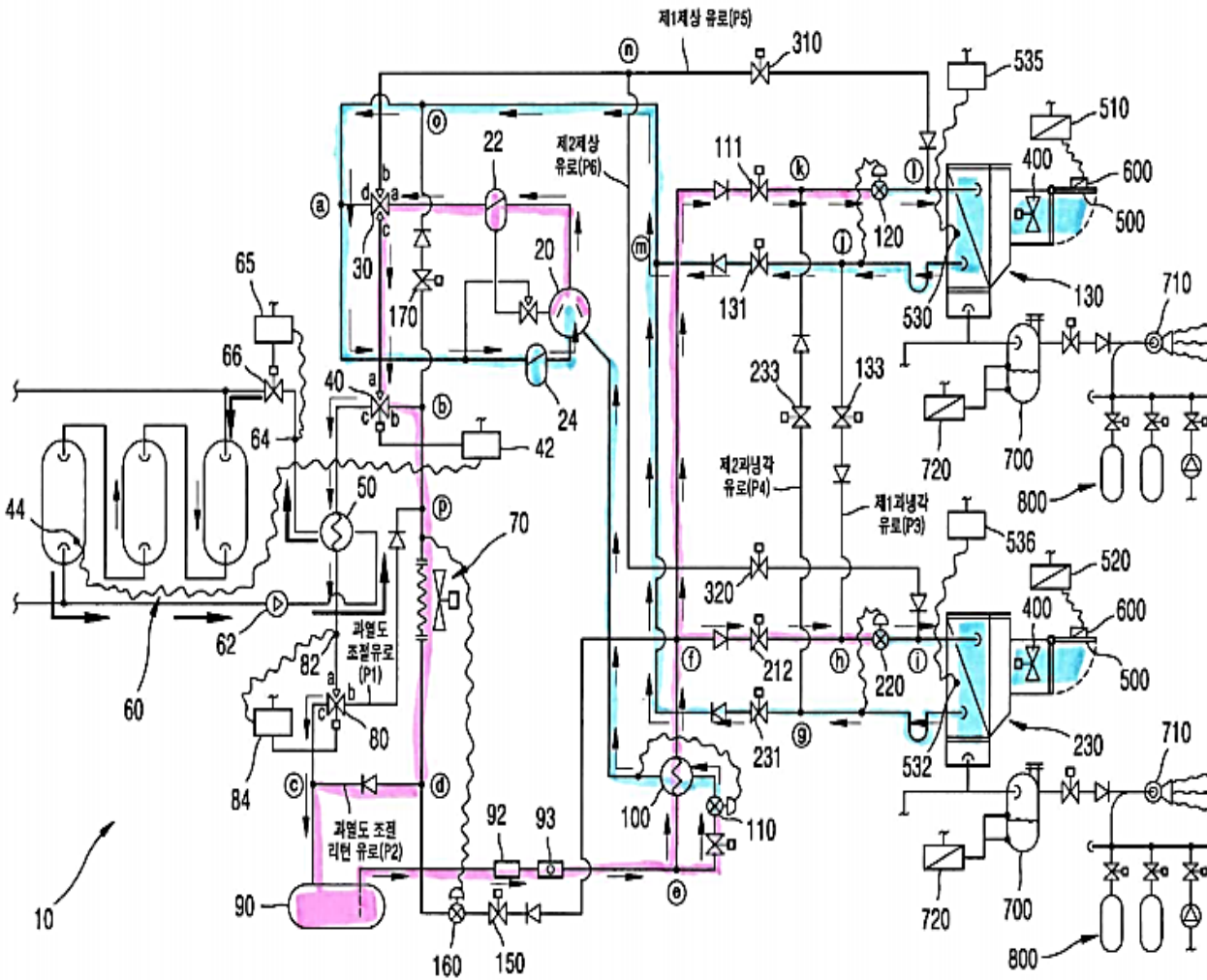
■ 냉동.냉장 제상 Cycle 구성도

- (1) Comp' Cycle(냉동.냉장)
 - 정속형(Dual Comp'적용)
 - : 50~100% 가동(중.대형모델)
 - 가변형(Single Comp')
 - : 0~100% 가동(중.소형모델)
- (2) Unit Cooler Cycle(냉동.냉장)
 - 고내 온도 설정 값(PID제어)
 - : 50~100% 제어가동
- (3) Hot gas 제상 Cycle
 - 정속형 & 가변형 → Comp' 50% 가동
 - Cooler → 50% 제상가동
 - Cooler → 50% 냉동.냉장가동

시스템 특징

- 1) 제상 Cycle 구성 시 냉동.냉장 복합기능 구비됨으로 에너지 절감 및 탄소배출 저감 기술이 적용된 대류방지형 Hot gas 제상 Dual Cycle 냉동.냉장시스템
- 2) 고내 온도 설정 값에 따른 냉동,냉장,제상 Cycle 용량 비례 제어
- 3) 전기제상 대비 60% 까지 에너지 절감

핵심기술 #1. 대류방지형 Hot gas 제상, Dual Cycle 재 증발 Unit Cooler 냉동.냉장 구성도 (특허 제10-1856738호)



- Ref' Cycle 구성도(냉동.냉장)**
- (1) 냉동.냉장 Cycle 형성 시 고내 온도 설정 값에 따른 PID 제어값에 따라 Comp' (BLDC) 가변형으로 에너지 절감
 - (2) 고내 온도 설정 PID 제어값에 따른 Unit Cooler 100~50%용량제어로 에너지 절감
 - (3) 외기온도(4계절) 온도차에 따른 실외기 팬(BLDC) 가변형으로 냉매액 과냉방지 (액부족현상)에 따른 효율향상으로 에너지 절감

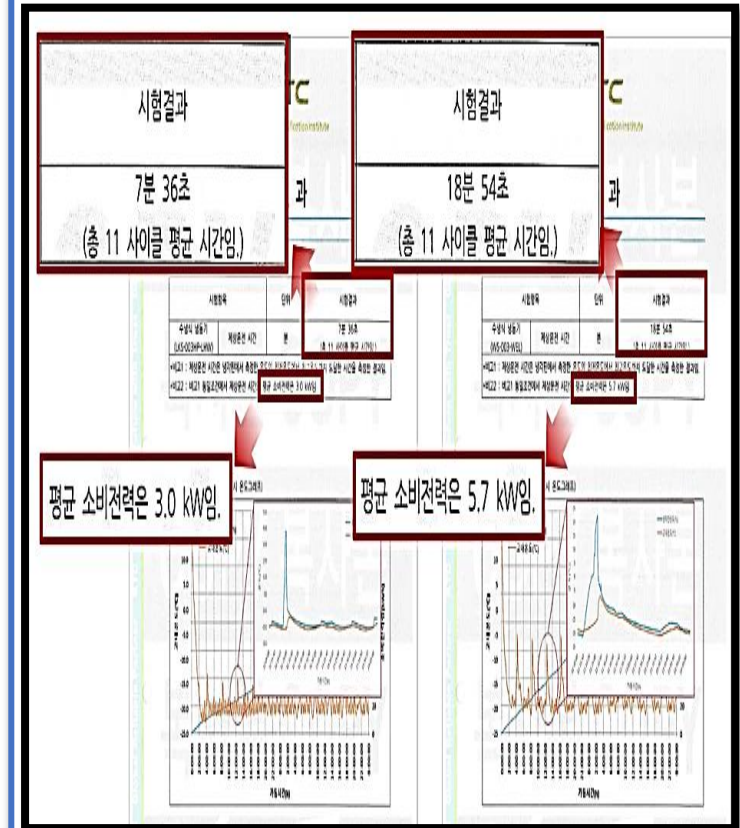
기존 전기제상 시스템 대비 30% 이상 에너지 절감, 탄소배출저감 냉동.냉장시스템

핵심기술 #2. 대류방지형 Hot gas 제상, Dual Cycle 재 증발 Unit Cooler 냉동. 냉장 구성도(제상 50% / 냉동.냉장 50% 가동) (특허 제10-1856738호)

- 제 1 Cooler 제상 / 제 2 Cooler 재 증발 냉동cycle
- 제 2 Cooler 제상 / 제 1 Cooler 재 증발 냉동cycle

1. 기존방식 : 전기제상 / Cop : 1.0
 - 전기히터 열원적용 80% 차지, 에너지 소모비중이 크다.
 - 잦은 전기히터의 고장으로 누전사고 및 화재 위험성이 존재한다.
2. LKs 방식 : Hot gas 제상 / Cop : 2.5
 - 대류방지 Dust 적용으로 제상 열원 손실방지(60%)
 - Hot gas 제상이 끝난 냉매액으로 재 증발 냉동.냉장 열원으로 재 증발 시킴으로 에너지절감, 탄소배출 저감, 에너지효율 향상에 따른 초 절전형 냉동.냉장시스템
 - Hot gas 제상 Cycle 형성 Comp'(BLDC) 50% 가동
 - 제상감지 센서는 설정값에 따라 자가진단 제상모드 설정으로 제상횟수가 대폭감소
 - Unit Cooler 공통 헤더 적용(특허등록) 기술적용 냉동.냉장 효율 향상
 - Unit Cooler 현열비 값 적용 설계 선정에 따른 제상횟수 대폭감소(냉장)

[전기제상 vs Hot gas 제상 비교시험결과]

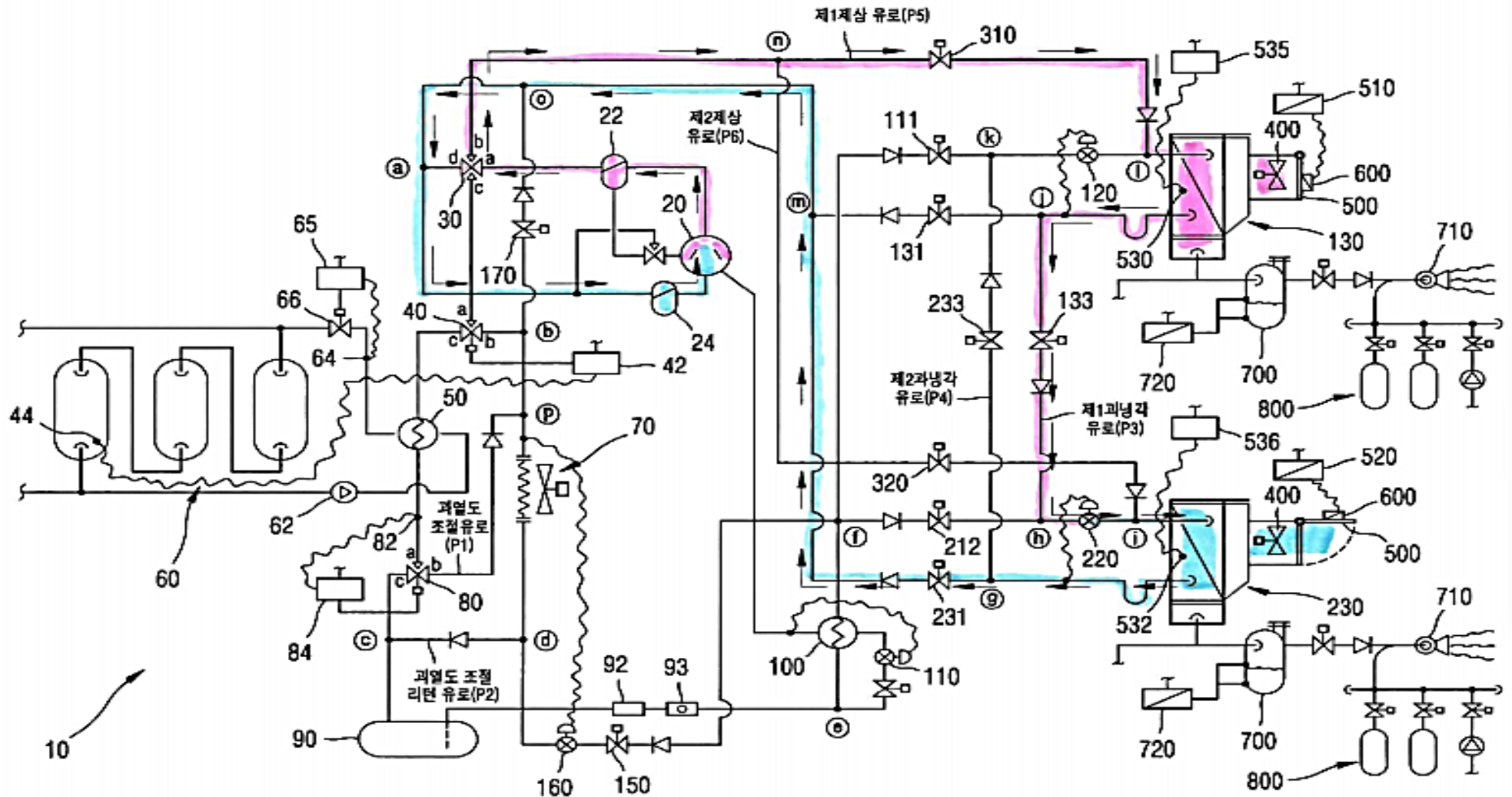


(KTC 시험결과 기준)

기존 전기제상 시스템 대비 **2.5배 이상** 에너지 절감, 탄소배출저감 냉동.냉장시스템

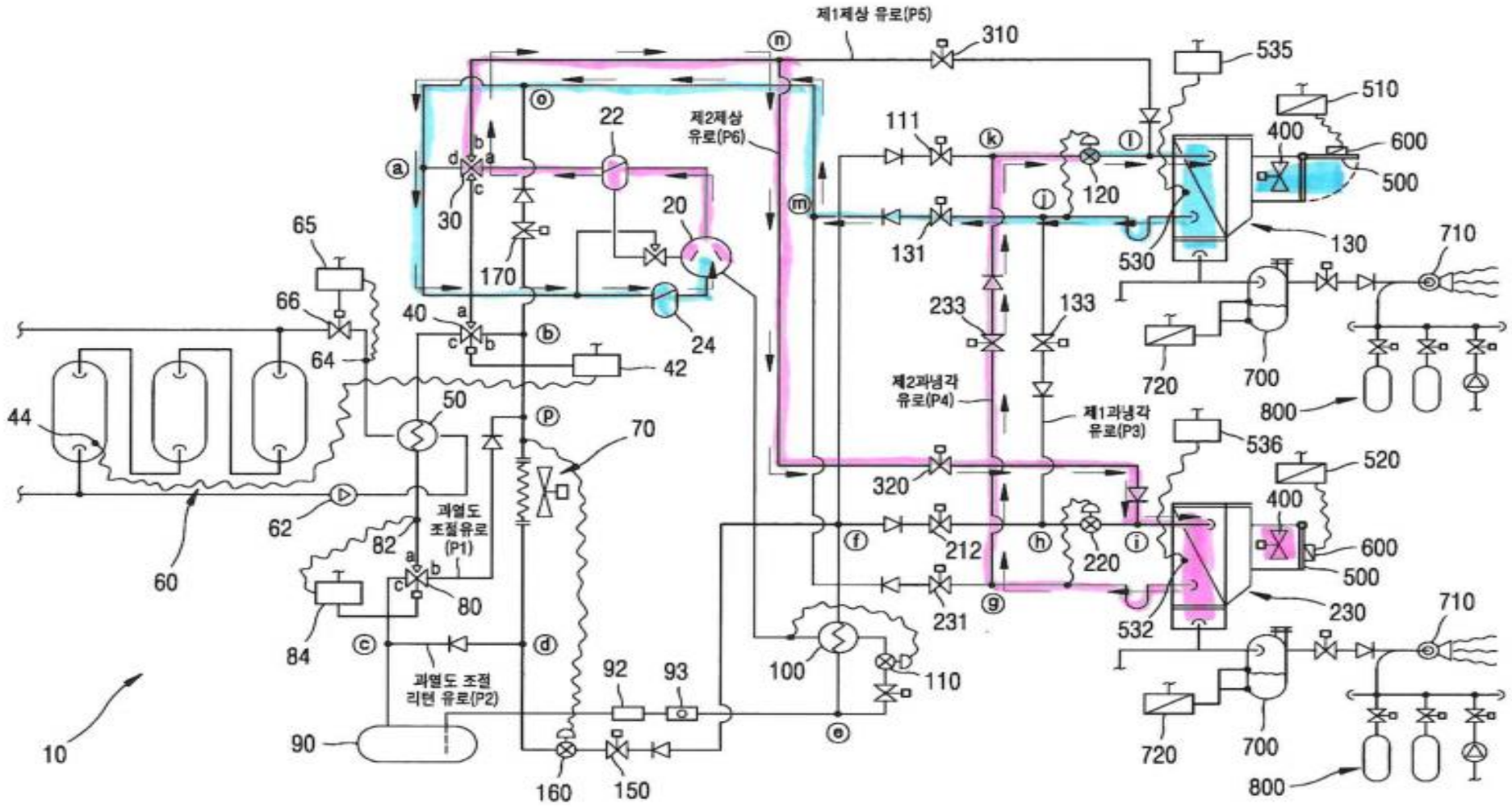
핵심기술 #2-1. 대류방지형 Hot gas 제상, Dual Cycle 재 증발 Unit Cooler 냉동. 냉장 구성도(제상 50% / 냉동.냉장 50% 가동) (특허 제10-1856738호)

제 1 Cooler 제상 / 제 2 Cooler 재증발 냉동.냉장 Cycle

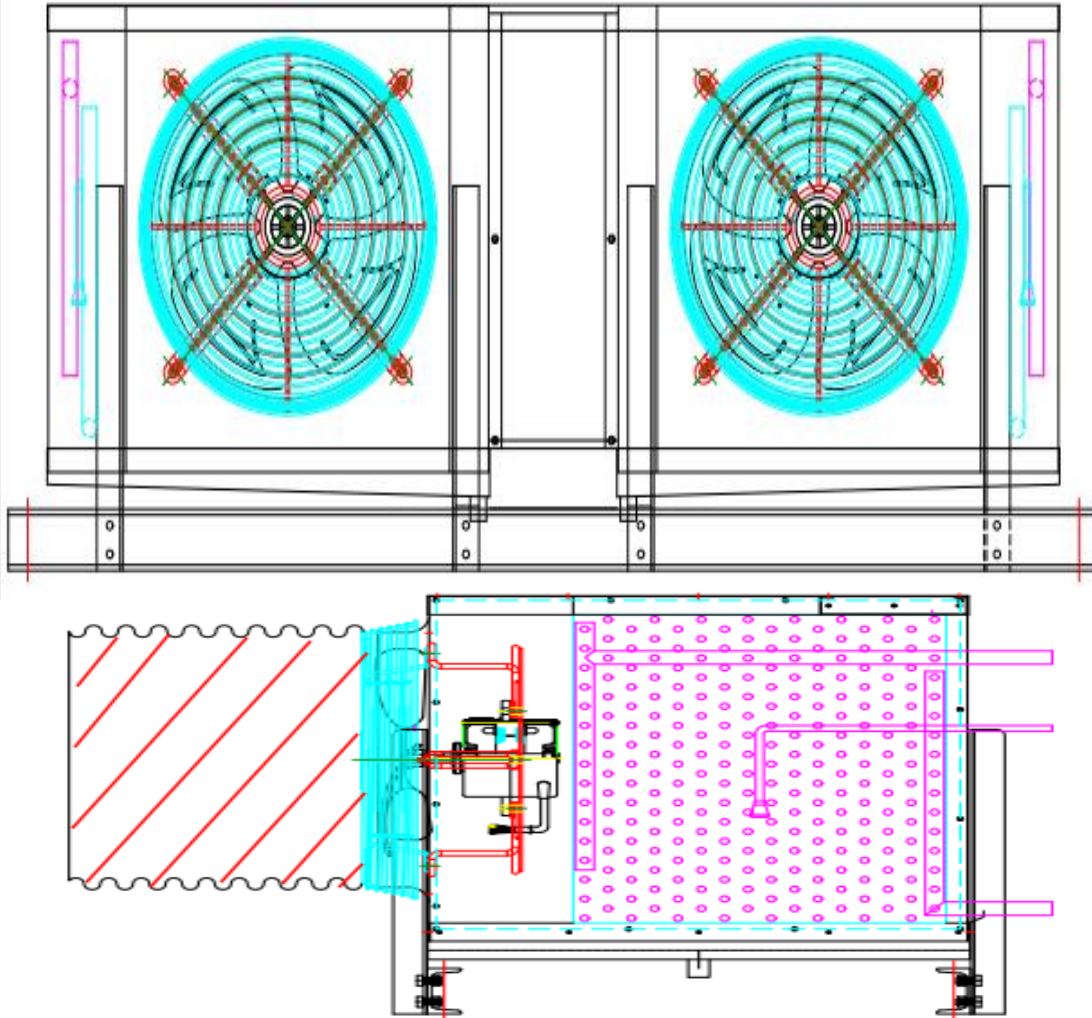


핵심기술 #2-2. 대류방지형 Hot gas 제상, Dual Cycle 재 증발 Unit Cooler 냉동. 냉장 구성도(제상 50% / 냉동.냉장 50% 가동) (특허 제10-1856738호)

제 2 Cooler 제상 / 제 1 Cooler 재증발 냉동.냉장 Cycle



핵심기술 #3. 초 절전형 Multi Cycle Unit Cooler 냉동.냉장 구성도(Hot gas제상) (특허 제10-1856738호)



■ 초 절전형 Dual Cycle Unit Cooler

- 고내온도 설정값 100% 요구(Comp' 100% 가동)
: 제 1 Cooler 및 제 2 Cooler 100% 가동
- 고내온도 설정값 30% 이하 요구(Comp' 50% 가동)
: 제 1 Cooler 정지 / 제 2 Cooler 가동
- 제 1 Cooler 제상 / 제 2 Cooler 냉동.냉장 가동
- 제 2 Cooler 제상 / 제 1 Cooler 냉동.냉장 가동
- 제상 Cycle 형성 / Comp' 50% 가동
- 제상감지센서 / 자가진단(수동/자동)

■ 대류방지용 Duct 기능

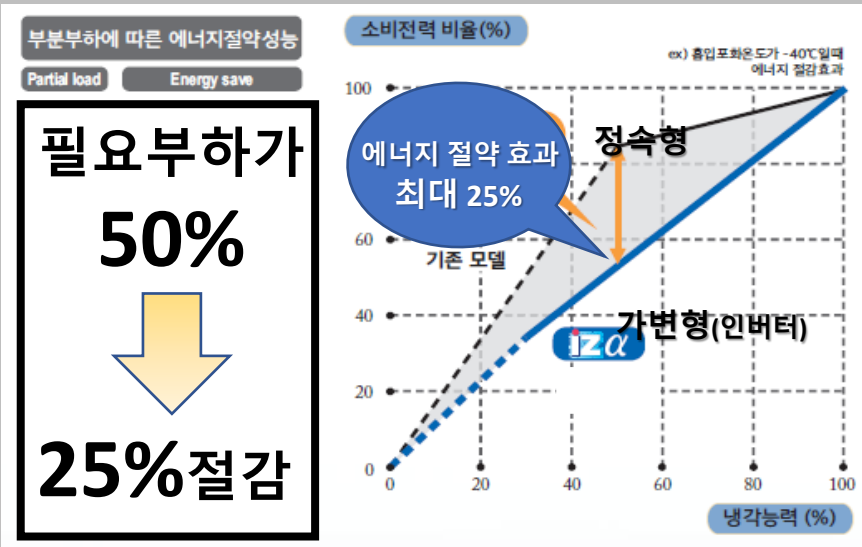
- 냉동.냉장 가동 시 Duct Open
- 제상 Cycle 가동 시 Duct Close
- 제상 Cycle 형성 시에는 대류방지용 Duct 는 닫혀서 대류현상을 차단하여 제상, 열 손실을 방지한다

에너지 절감에 따른 탄소배출저감 → 초 절전형 Unit Cooler

탄소중립 2050 실현 방안(상업/산업용 냉동냉장분야)

① 인버터 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



② 냉매 R448A 적용(친환경시스템)



③ 제상 Cycle 형성 시 재 증발 열원 냉동.냉장 적용

: 에너지 효율 향상에 따른 에너지 절감, 탄소배출 저감 효과

④ 대류방지용 Duct 적용한 Unit Cooler

: 제상 Cycle 형성 시 대류방지용 Duct 적용으로 제상에너지 60% 손실 방지 효과

에너지 절감 및 탄소배출저감 냉동냉장시스템

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.