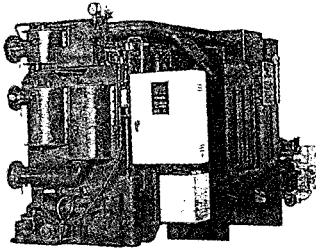


흡수식 냉·온수기의 개요

환경오염 방지 및 하절기 전력수요
피크완화를 목적으로 가스연료를 사용한
가스직화식 냉난방 시스템에 대한 수요가 불가피



성형공업 Absorb1700 1000cal/h
냉각능력 10000kcal/h
냉각수 온도 15.0℃
냉각수 유량 12.47~15.36m³/h
냉각수 압력 0.5~0.75MPa

외형 크기 4300×1400×2400mm
중량 2000kg
공급압력 0.5MPa

(2중 표류 흡수식 냉온수기)

최근 급속한 생활환경 변화로 냉난방용 기기의 수요가 급증하여 에너지 소비증가 추세가 계속 되고 있다. 특히 에너지 소비규모가 큰 도시에 소재하고 있는 대형 건물인 공공건물, 상용빌딩 및 아파트 등지에서 대용량 기름보일러와 압축 및 터보식 냉동기를 사용하여 냉난방을 하여왔다.

이들 건물의 에너지 소비증가는 대기오염을 유발시키고 냉방기의 사용증가로 인하여 하절기의 전력수요를 급증시키는 실정에 이른다. 하절기 최대 전력 수요량을 충족시키기 위하여 발전소를 건설한다 해도 장기간의 건설기간이 필요하고, 발전소를 건설하여 전력공급을 증가시킨다 하더라도 동절기 유희전력의 증가는 전력 생산단가를 높이는 결과를 초래하게 될 것이다.

그러나 가스는 전기와 반대로 동절기에 수요가 집중되어 있으므로 하절기에 가스직화식 흡수식 냉동기를 사용하면 가스수요가 증대되어 하절기 가스 잉여량과 하절기 전력 소비를 감소시키는 효과를 얻을 수 있어 연중 에너지 평균화를 기할 수 있다는 이점이 있다.

다른 냉난방 시스템에 비하여 기계실의 점유 면적을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 진공상태에서 운전되므로 안전하고 취급이 용이하며 유지관리비가 적게 든다는 장점도 있다.

또한 오존층 파괴의 주범인 CFC(염화불화탄소)를 냉매로 사용하는 압축식 냉동기 대신에 물을 냉매로 사용하는 흡수식 냉동기는 공해방지 측면에서 커다란 장점을 가지고 있다. 이에 따라 환경오염 방지 및 하절기 전력수요 피크 완화를 목적으로 가스연료를 사용한 가스직화

식 냉난방 시스템에 대한 수요가 불가피하게 되었다.

1. 흡수식 냉온수기란?

흡수식 냉온수기는 LPG 및 도시가스 등의 연소 열에너지를 구동원으로 하절기에 냉수를 뽑아내어 냉방을 행하고, 동절기에 온수를 뽑아내어 난방을 행하는 하나의 유니트로서, 냉난방용 냉수 및 온수를 한 기기로 발생시키는 열원기기이다.

흡수식 냉온수기는 1960년대에 최초로 개발되어 공조용 열원기기로서 많은 수요 신장을 보이고 있다. LNG, LPG 또는 도시가스 등의 연소열 에너지를 구동원으로 하기 때문에 아황산가스나 매연이 없고 질소산화물의 배출이 적어 대기오염을 방지할 수 있다. 또 기계 한대로 냉방과 난방을 겸할 수 있어 에너지가 절약되며 설치면적이 작고 조작이 간단하다는 등의 이점을 가지고 있다.

현재 흡수식 냉온수기의 주류를 이루고 있는 기종은 연료를 직접 연소시키는 형식의 직화식 흡수냉온수기이다. 흡수냉온수기의 냉동사이클은 20냉동톤 이하의 소형기종에서는 1중효용이나 중형 이상은 2중효용형을 많이 채용하고 있다. 표준적인 흡수식 냉온수기는 냉수온도조건이 12℃~7℃, 냉각수는 32℃의 물이 필요하고 온수출구온도는 50~60℃가 일반적이다.

2. 냉·난방

1) 난방과 냉방

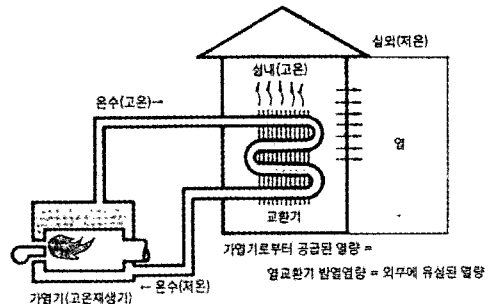
겨울철이나 여름철에 건물의 실내온도를 적

절히 조절하여 쾌적한 생활을 하기 위하여, 겨울철에 실내 온도를 상승시켜 따뜻하게 하는 것을 난방이라 하고, 여름철에 실내온도를 낮추어서 시원하도록 하는 것을 냉방이라고 한다.

요즘은 일반적으로 실내의 열교환기(라디에터, FCU등)에 온수 또는 냉수를 순환시켜서 냉·난방을 하고 있다.

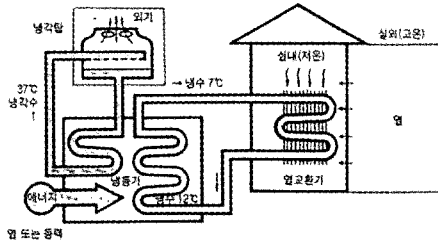
(1) 난방

동절기에는 실외 기온이 실내온도보다 낮으므로 실내의 열이 외부로 자연히 빠져나간다. 실내온도를 유지하기 위해서는 고온의 온수를 가열기(보일러)에서 실내의 열교환기(방열기)로 보내어 열을 발산시키고, 열을 빼앗긴 낮은 온수는 다시 가열기로 돌아가 가열되도록 배관 연결한다. 가열기와 열교환기 내에 흐르는 유체를 열매체라고 한다.



(2) 냉방

여름철에는 실내온도보다 실외온도가 높기 때문에 외기의 열이 실내로 들어오므로(겨울철의 반대현상) 겨울철에는 열교환기에서 열을 실내로 공급했지만, 여름철 냉방시에는 반대로 열교환기에서 열을 흡수하여 냉동기로 보내야 한다.

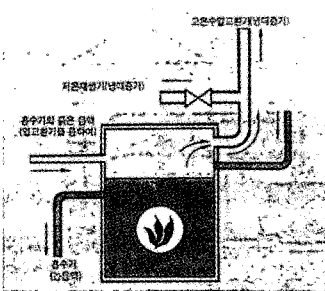


즉 냉동기에서 7°C로 냉각된 물이 열교환기 (FCU등) 통과하면서 12°C로 가열되어 냉동기로 되돌아오게 된다. 실내에서 흡수한 열과 냉동기 가동에 필요한 실(實)에너지(열 또는 동력)는 냉각탑에 의하여 외기로 방출된다(열역학 제 1법칙)

3. 흡수식 냉난방기의 구조와 부속장치

1) 고온재생기

보일러 형태의 내부 구조에 버너로 연료(가스, 기름)를 연소시켜 흡수기로부터 온 묽은용액(냉방시) 또는 고온수 열교환기로부터 온 희용액을 가열, 용액내의 냉매(물)를 증발시키고 증발된 고온수증기는 저온재생기(냉방시)와 고온수 열교환기(난방시)로 보내고 고온재생기에서 농축된 용액은 다시 흡수기로 보낸다.



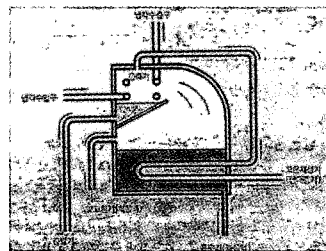
〈구조〉 연소실과 외통으로 나누어지고, 특수 제작된 3-PASS 방식을 채택하여 GAS, 기름 겸용하여 사용할 수

있으며, 연도의 청소가 편리한 구조로 제작되었

다. 또한 지역별 기온차에 따라 선택할 수 있도록 일반형과 KA형(난방전용 열교환기 부착)으로 제작 한다.

2) 응축기와 저온재생기

흡수기로부터 온 희용액을 저온재생기에 받아서 고온재생기에서 온 고온증기로 희용액을 가열하여 냉매(물)를 수증기로 증발시킨다. 이때 고온수증기는 열을 빼앗겨 전열관에서 응축되어 응축기에 유입되고 저온재생기에서 응축기로 넘어온 수증기는 냉각탑의 냉각수에 의해 응축된다. 응축기와 저온재생기 내의 기압은 대기압보다 훨씬 낮은 50mmHg이므로 40°C에서 응축된다.



〈구조〉

① 응축기: 냉각수 전열관, 냉매액받이, 엘리미네이터, 알코올분리장치, 지지판 등으로 구성되며 고온재생기와 저온재생기에서 발생된 냉매증기를 응축액화시켜 증발기로 보낸다.

② 저온재생기: 냉매증기가 흐르는 전열관, 지지판, 용액공급통로 등으로 구성되며, 전열관을 흐르는 고온의 냉매증기로 묽은 용액을 농축시킨다.

3) 증발기와 흡수기

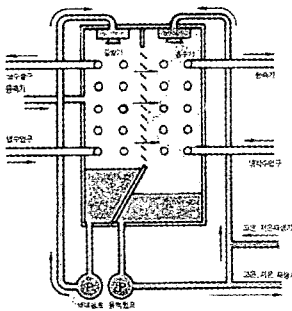
냉방작용을 하는 냉수가 재생되는 부분으로 증발기의 흡수기를 함께 두어 증발기에서 발생한 수증기가 쉽게 흡수기에 넘어가게 한다. 응축

기에서 온 냉매(물)를 증발기에 넣고 용기내를 6.5mmHg 진공상태로 유지시켜서 비등점이 5℃ 정도가 되도록 한다. 냉방시 실내에서 얻어진(흡수된) 열은 냉수의 온도를 상승시키며 그 냉수가 증발기내의 냉수전열관을 통과할 때 냉매 펌프로 분사된 냉매(물)가 냉수 전열관(코일)에 닿으면 냉수 전열관으로부터 열을 얻어서 수증기로 증발되고 코일내의 냉수온도는 증발열로 인하여 낮아진다.

수증기 증발이 계속되면 증발기내의 수증기 분압이 높아져서 증발온도는 높아지지만 흡수기내의 용액펌프로 고온재생기와 저온 재생기로부터 온 리튬브로마이드(LiBr) 농용액을 분사하여 수증기를 흡수하기 때문에 증발기의 압력은 항상 적정 압력이 유지된다.

냉매(수증기)를 흡수하여 묽어진 리튬브로마이드용액(희용액)은 다시 고온재생기와 저온재생기로 보내진다. 용액이 수증기 흡수로 인하여 얻어진 열은 냉각수(냉각탑)에 의하여 제거되며 연속적인 증발과 흡수작용이 이루어진다.

① 증발기: 냉수전열관, 플로트밸브, 냉매스프



레이장치, 엘리미네이터, 지지판 등 다수의 부품으로 구성되어 냉수를 만든다..

② 흡수기: 냉각수 전열관, 용액

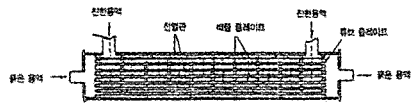
스프레이장치, 지지판, 용액받이 등으로 구성되며, 냉매증기를 흡수하여 증발기 내부의 압력을

일정하게 유지시켜준다.

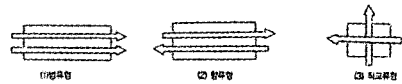
4) 고온열교환기와 저온열교환기

흡수식(직화식) 냉동기를 가동하는 데도 연료를 사용하여 열량을 공급하는데 동일 냉동(난방)용량을 얻기 위한 투입 열량을 최소화 하여야 당연히 효율이 높아진다.

저온재생기와 고온재생기에 들어가는 희용액의 온도는 낮으므로 고온재생기에서 가열되어 나오는 농용액의 열로 고온재생기와 저온재생기로 들어가는 희용액 온도를 상당히 높이는 열교환기가 필요하다.



용액 열교환기의 용액 흐름과 구조



열교환의 형식

5) 냉매펌프와 용액펌프

증발기에서 증발효과를 높이기 위하여 냉수 전열관에 냉매를 분사하는 냉매펌프를 설치하게 된다.

흡수기에는 용액펌프를 설치하여 흡수기의 희용액을 고온재생기와 저온재생기로 보내는 일과, 증발기에서 넘어오는 수증기를 신속히 흡수하도록 냉각수 전열관에 농용액을 접촉(분사)시켜서 흡수열의 냉각효과를 높인다.

6) 연소장치

고온재생기의 묽은 용액을 가열하여 농축시키기 위한 장치로 버너, 송풍기, 차단밸브, 화염검출기, 용량제어변 등으로 구성된다. 냉난방시 냉온수의 출구온도를 검출하여 연료와 연소공기량을 조절한다.

7) 추기장치

고진공의 기기를 운전하기 위해 공기 및 불응축가스를 배기하는 장치로 추기펌프, 추기탱크, 역치변 등이 설치되며 진공도를 확인하는 마노미터가 부착되어 있다.

8) 조작반

흡수식 냉난방기의 운전 및 제어를 하는 장치로서, 운전 중 작동상태를 알려주는 램프와 경보램프가 설치되어 즉시 점검할 수 있다. 그리고 각종 보호 장치와 냉난방 절환 스위치, 펌프 운전 스위치 등 조작이 간편한 전기부품으로 부착되어 있다.

9) 안전장치

연소장치가 소화되면 화염검출기에 의해서 안전차단변 파일렛 전자변이 차단되어, 연료공급을 중지시킨다.

연료압력이 일정치 않을 때에는 가스압력스위치에 의해 기계가 정지되고 경보램프가 작동된다.

4. 흡수식 냉난방기의 원리

밀폐된 기기 내를 고진공 상태로 유지하고 냉

매와 리튬브로마이드 수용액(LiBr)을 투입한 다음, 고온재생기와 저온재생기로 가열하여 용액에 흡수된 냉매(물)만을 증발킨다.

증발된 수증기는 냉각탑에서 냉각시킨 냉각수로 응축시켜서 6.5mmHg정도의 진공상태인 증발기로 보낸다.

응축된 냉매(물)는 6.5mmHg정도의 진공상태인 증발기내에서는 5℃에서도 수증기로 증발되기 때문에 실내의 열교환기(FCU)등을 통과하면서, 온도가 높아진 냉수(12℃)는 증발기 내의 전열관을 통과하면서 냉매 펌프로 스프레이된 냉매(물)를 가열하여 다시 증발시킨다..

냉수는 냉매(물)의 증발열에 상당하는 열을 빼앗겨 낮은 온도(7℃)의 냉수가 되어 나간다. 이 낮은 온도의 냉수를 실내의 열교환기로 다시 통과시켜 지속적인 냉방효과를 얻는 것이다.

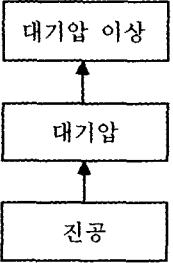
이와 같은 증발기 내의 작용과 병행하여, 고온재생기와 저온재생기에서는 묽어진 용액(희용액)을 가열하여 냉매(물)을 증발시키고 농축된 농용액은 증발기와 병행 설치된 흡수기로 보낸 후, 증발기에서는 증발한 냉매증기를 흡수하여 진공상태를 유지하며, 냉매증기를 흡수하여 묽어진 용액(희용액)은 다시 고온재생기와 저온재생기로 보내는 연속 작업이 이루어지는 사이클 원리이다.

이 모든 원리는 물이 대기압(760mmHg)에서는 100℃에서 끓어 수증기가 되지만, 진공상태(6.5mmHg)에서는 5℃에서 증발되고 리튬브로마이드 용액(LiBr)의 비등점(끓는온도)이 1,265℃가 되어 냉매(물)와는 리튬브로마이드 용액(LiBr)과 냉매(물)의 분리가 용이하다.

따라서 리튬브로마이드(LiBr)용액이 냉매(물)

■ 물의 압력과 포화(증발) 온도와의 관계

게이지 압력		절대압력	온도	
	kg/cm ² G	kg/cm ² abs	℃	
	22	23	218.5	
	16	17	203.4	
	10	11	183.2	
	9	10	179.0	
	8	9	174.5	2중효용가열 증기압력
	7	8	169.6	
	6	7	164.2	
	5	6	158.1	
	4	5	151.1	
	3	4	142.9	
	2	3	132.8	1중효용가열 증기압력
	1	2	119.6	
	0.5	1.5	110.8	
		760mmHg	100.	
		650	95.5	고온재생기압력
		525.9	90	
		355.3	80	
		233.8	70	
		149.4	60	
		92.5	50	
		61.0	41.5	응축기(저온재생기)압력
		55.3	40	
		31.8	30	
		17.5	20	
		9.2	10	
		7.51	7	
		7.01	6	
		6.54	5	증발기 압력
		6.10	4	
		5.68	3	

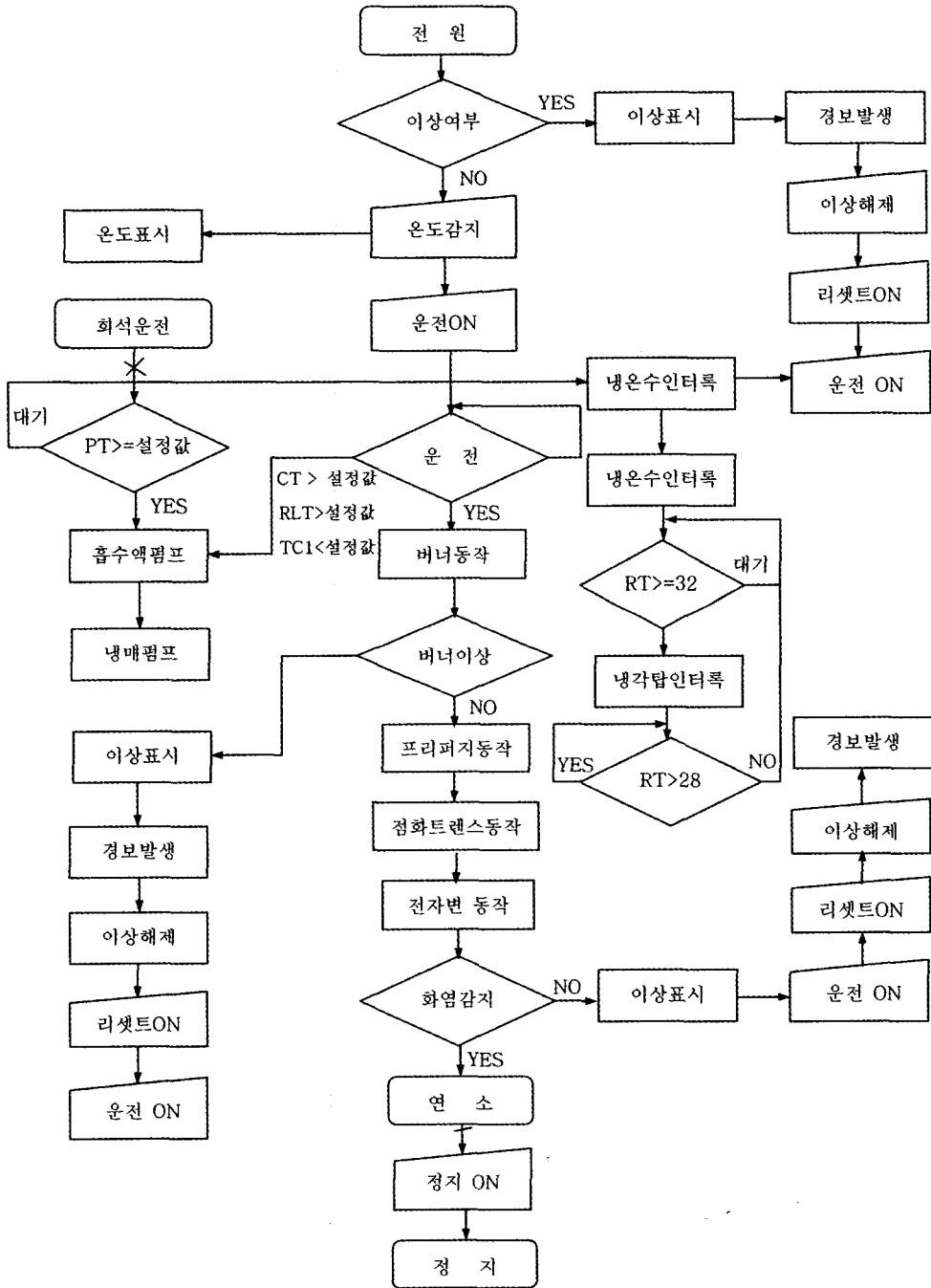


■ 5. 흡수식 냉온수기 제어 및 안전장치

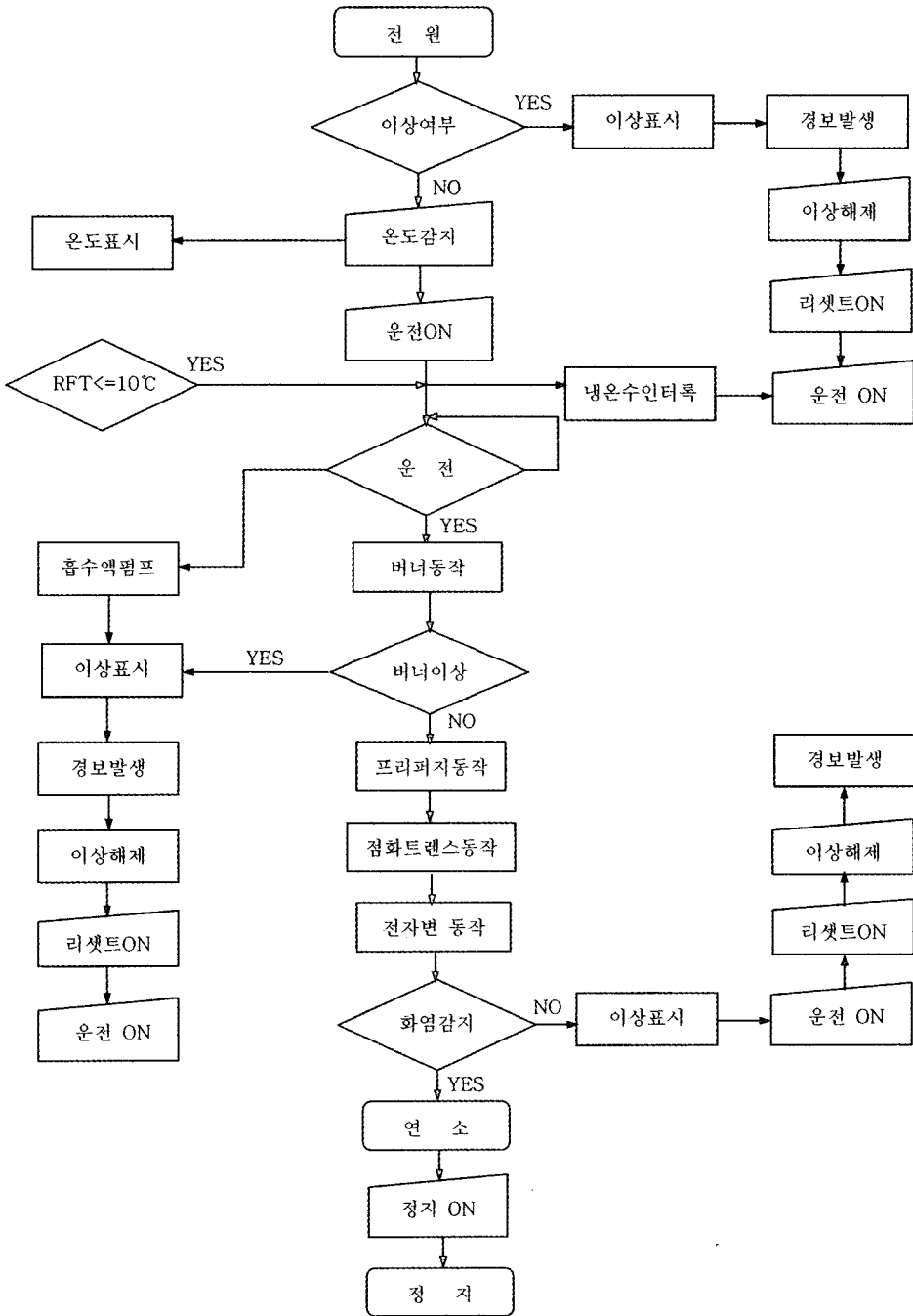
흡수식 냉온수기의 압력, 온도가 과승, 과감되는 것을 방지하기 위하여 아래와 같은 장치를 설치하였다.

	기호	명칭	취부위치	설정치 (℃)	동작설명	적용		기종
						냉방	난방	
제어장치	CT	냉수제어 셔모	냉온수 출구관대	7.0	냉수출구 온도를 감지하여 버너 OFF(자동복귀)	○		공용
	HT	온수제어 셔모	냉온수 출구관대	60.0	온수출구 온도를 감지하여 버너 OFF(자동복귀)		○	공용
	RLT	냉매저온 셔모	증발기 냉매배관	1.0	냉매온도를 감지하여 냉매온도 가 저온이면 흡수액 덮으, 냉매 펌프, 버너 OFF(수동복귀)	○		공용
	RT	냉각탑팬 제어셔모	냉각수 입구관대	32.0	냉각수입구 온도 27℃ OFF 냉각수입구 온도 32℃ ON	○		공용
	PT	흡수액 발정셔모	고온 재생기	90.0	재생기 온도를 감지하여 흡수 액, 냉매펌프를 ON(자동)	○	○	공용
안전장치	GHT	재생기 고온셔모	고온 재생기	160.0	재생기 온도를 감지하여 이상 고온시 버너 OFF(자동복귀)		○	공용
	AHT	흡수액 셔모	고온 재생기	95.0	난방시 흡수액 온도를 감지하여 고온시 버너 OFF(자동복귀)	○		공용
	FT	냉수동결 셔모	냉온수 출구관대	2.0	냉수출구 온도를 감지하여 저온 시 버너, 흡수액, 냉매펌프를 OFF(수동복귀)	○		공용
	GFT	온도휴즈	고온 재생기	169.0	재생기 온도가 이상 고온시 온 도휴즈 단락(교체)	○	○	공용
	TCI	배기가스 고온셔모	배기가스 덕트	300.0	배기가스 온도를 감지하여 이상 고온시 버너 OFF(수동복귀)	○	○	공용
	GOT	재생기 과승셔모	고온 재생기	165.0	재생기 온도를 감지하여 이상고 온시 버너 OFF(수동복귀)	○	○	공용
	RFT	동파방지 셔모	냉온수 출구관대	10.0	10℃이하일 때 버너 ON 12℃이상일 때 버너 OFF	○		공용
		용해전	저온재생기 헛다	183℃	183℃이상일때 작동 (작동서 교체)	○	○	공용
	GOP	압력스위 치	저온재생기 헛다	0.05kg /cm ² G	설정압력 이상일 때 버너 OFF	○	○	KDAR- 061~181

■ 6. 운전 계통도
1) 냉방운전 계통도



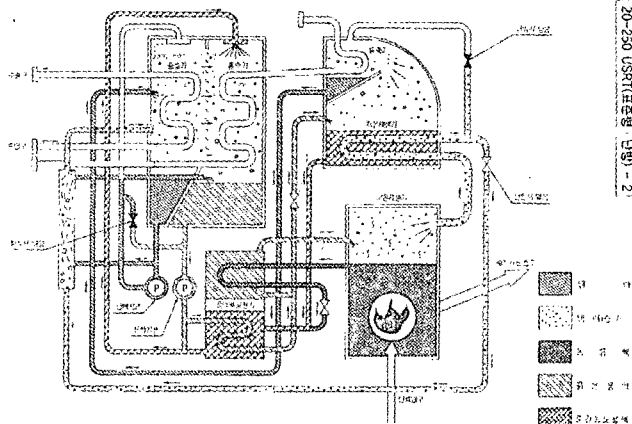
2) 난방운전 계통도



를 흡수하는 흡수력이 강한점을 이용한 것

■ 흡수식 냉동기의 특징

항 목	흡수 냉동기			터보 냉동기
	흡수냉온수기 (1중,2중 효용)	1중효용흡수냉동기	2중효용흡수냉동기	
동 력 원	가스연소열	증기(0.8~1.5kg/cm ²) 고온수(80~200℃)	증기(8kg/cm ²) 고온수(80~200℃)	전기
구 성 기 기	증발기, 흡수기, 응축기, 재생기, 열교환기, 연소실, 흡수액순환펌프, 냉매순환펌프	증발기, 흡수기, 응축기, 재생기, 열교환기, 흡수액순환펌프, 냉매순환펌프	증발기, 흡수기, 응축기, 재생기, 고온재생기, 열교환기, 열회수기, 흡수액순환펌프, 냉매순환펌프	증발기, 응축기, 압축기, 오일냉각기
운 전 기 내 압 력	진공상태	진공상태	진공상태	응축기는 대기압 이상, 증발기는 냉매의 종류에 따라 대기압 이상의 것이 있음.
난 방 방 식	본기에서 온수취출	보일러	보일러	보일러 또는 열펌프
진 동 소 음	큰 회전부분이 없으므로 작다	큰 회전부분이 없으므로 작다	큰 회전부분이 없으므로 작다	큰 회전부분이 있어 흡수식에 비해 큼
운 전 자 격	불필요	냉동기 경우는 불필요, 보일러 경우 보일러 기사자격 필요	냉동기 경우는 불필요, 보일러 경우 보일러 기사자격 필요	냉동기는 냉매 및 용량에 따라 필요, 보일러 경우 보일러 기사자격 필요



BN