

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G01M 19/00

(11) 공개번호 10-2005-0075803
(43) 공개일자 2005년07월22일

(21) 출원번호 10-2004-0003348
(22) 출원일자 2004년01월16일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신종진
경기도수원시팔달구매탄동1254-2번지201호
이창희
경기도수원시팔달구매탄3동1234-1번지106호

(74) 대리인 서봉석

심사청구 : 없음

(54) 냉동사이클 성능검사장치

요약

본 발명은 냉동사이클을 이루는 열교환기 및 팽창장치의 성능을 검사하기 위한 냉동사이클 성능검사장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수 와트(w)급 용량의 냉동사이클에 채용되는 소용량 열교환기 및 마이크로오리피스 성능을 효과적으로 측정할 수 있도록 마련된 냉동사이클 성능검사장치에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명에 따른 냉동사이클 성능검사장치는 측정대상이 되는 응축기 팽창장치 증발기가 중도에 차례로 설치되도록 마련되며 양단이 개방된 냉매배관과, 상기 응축기 측 상기 냉매배관의 일단에 마련되며 중탕방식으로 냉매를 가열하여 상기 냉매배관의 타단 측으로 전달하는 냉매가열장치와, 상기 응축기 및 증발기 내부의 냉매와 열교환하도록 상기 응축기와 증발기 외부에 각각 마련된 냉각유체와, 상기 냉매배관 상의 냉매의 유량을 측정하도록 마련된 유량측정장치와, 상기 각 측정대상에 의한 냉매의 온도와 압력변화를 측정하도록 마련된 온도압력측정장치를 포함하여 상기 응축기 팽창장치 증발기의 성능을 측정하도록 마련된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 본 발명에 따른 냉동사이클 성능검사장치의 전체적인 구조를 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 1: 응축기 2: 마이크로오리피스
- 3: 증발기 10: 냉매배관
- 20: 냉매가열장치 30: PID 콘트롤러
- 40: 제1냉각유체 50: 제2냉각유체
- 61: 제1필터 62: 제2필터
- 70: 제1히터 80: 제1압력조절밸브

90: 제2히터 100: 제2압력조절밸브

110: 릴리프밸브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 냉동사이클을 이루는 열교환기 및 팽창장치의 성능을 검사하기 위한 냉동사이클 성능검사장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수 와트(w)급 용량의 냉동사이클에 채용되는 소용량 열교환기 및 마이크로 오리피스스의 성능을 측정할 수 있도록 마련된 냉동사이클 성능검사장치에 관한 것이다.

일반적으로 공기조화기나 냉장고 등에 사용되는 냉동사이클은 압축기와, 응축기 및 증발기를 포함하는 열교환기와, 오리피스 등을 포함하는 팽창장치를 구비하며, 이러한 각 구성요소는 냉매배관을 통해 폐회로를 이루도록 구성된다.

여기서 압축기는 냉매를 고온 고압의 기체 상태로 압축하며, 응축기는 압축기로부터 전달된 고온 고압의 기체 상태 냉매를 고온 고압의 액체상태 냉매로 응축시킨다. 또 응축기에서 응축된 고온 고압의 액체상태 냉매는 팽창장치를 거치는 과정에서 교축 팽창되며 저온 저압의 액체상태 냉매가 되고, 증발기는 팽창장치를 거친 저온 저압의 액체상태 냉매를 증발시켜 저온 저압의 기체상태 냉매가 되도록 한다.

따라서 냉매배관을 따라 순환하는 냉매는 응축기에서 응축되면서 주위로 열을 방출하고, 증발기에서 증발되면서 주위의 열을 흡수하게 되며, 이러한 증발기에 의해 냉각작용이 이루어진다.

그리고 이러한 냉동사이클 구성요소는 공기조화기나 냉장고에 장착되기 전에 그 성능을 측정하여 이상유무를 검사하게 된다.

여기서 열교환기와 팽창장치의 성능을 검사하는 검사장치는 통상의 압축기 및 이러한 압축기가 연결된 냉매배관을 구비하며, 상기 냉매배관의 중도에는 성능을 측정하고자 하는 응축기 및 증발기와 팽창장치 등이 장착된다. 또 응축기와 증발기 외측에는 응축기 및 증발기 내부의 냉매와 열교환하도록 냉각유체가 마련되며, 각각의 응축기 증발기 팽창장치의 입구 측 냉매배관과 출구 측 냉매배관에는 냉매의 온도와 압력을 측정하기 위한 센서가 설치된다.

따라서 이 상태에서 압축기를 구동시키면 압축기에 의해 압축된 냉매가 냉매배관을 따라 응축기 팽창장치 증발기를 차례로 거치며 각 구성요소를 순환하게 되고, 응축기와 증발기를 지나는 냉매는 외부에 마련된 냉각유체와 열교환을 하게 되는데, 이때 응축기 증발기 팽창장치의 입구와 출구에서의 온도 및 압력변화와 냉매배관의 냉매의 유량을 측정함으로써 각 구성요소의 성능을 측정하게 된다.

또 종래 공기조화기나 냉장고에 사용되는 냉동사이클은 적어도 수 키로와트(kw)급으로 마련되기 때문에, 이러한 냉동사이클 구성요소의 성능을 검사하는 장치는 이러한 수 키로와트(kw)급 냉동사이클에 사용되는 열교환기 및 팽창장치의 성능 검사에 적합하도록 마련되어 있으며, 검사장치에 마련된 상기 압축기 역시 이러한 냉동사이클의 성능에 따라 한꺼번에 많은 량의 냉매를 압축하도록 마련되어 있다.

그러나 최근에 보면 소용량 열교환기와 팽창장치로서 마이크로오리피스가 사용되어 수 와트(w)급 용량을 갖도록 마련되는 냉동사이클의 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 이러한 수 와트(w)급 냉동사이클은 앞으로 초소용량의 압축기가 개발될 경우 급속도로 발전하게 될 것으로 예상되고 있으나, 종래에는 아직 이러한 소용량 냉동사이클에 채용되는 소용량 열교환기와 마이크로 오리피스와 같은 팽창장치의 성능을 효과적으로 측정할 수 있는 성능검사장치의 개발이 이루어지지 않고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 소용량의 냉동사이클에 채용되는 소용량 열교환기와 마이크로오리피스스의 성능을 효과적으로 측정할 수 있도록 마련된 냉동사이클 성능검사장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 냉동사이클 성능검사장치는 측정대상이 되는 응축기 팽창장치 증발기가 중도에 차례로 설치되도록 마련되며 양단이 개방된 냉매배관과, 상기 응축기 측 상기 냉매배관의 일단에 마련되며 중당방식으로 냉매를 가열하여 상기 냉매배관의 타단 측으로 전달하는 냉매가열장치와, 상기 응축기 및 증발기 내부의 냉매와 열교환하도록 상기 응축기와 증발기 외부에 각각 마련된 냉각유체와, 상기 냉매배관 상의 냉매의 유량을 측정하도록 마련된 유량측정장치와, 상기 각 측정대상에 의한 냉매의 온도와 압력변화를 측정하도록 마련된 온도압력측정장치를 포함하여 상기 응축기 팽창장치 증발기의 성능을 측정하도록 마련된 것을 특징으로 한다.

그리고 상기 팽창장치는 마이크로오리피스를 포함하고, 상기 냉매가열장치와 상기 마이크로오리피스 사이의 상기 냉매배관에는 냉매에 함유된 불순물을 걸러내어 상기 마이크로오리피스의 막힘현상이 방지되도록 하는 적어도 하나의 필터가 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 필터는 상기 응축기와 상기 마이크로오리피스 사이에 마련되는 제1필터와, 상기 냉매가열장치와 상기 응축기 사이에 마련되는 제2필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제1필터는 상기 제2필터보다 작은 크기의 불순물을 걸러내도록 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매가열장치와 상기 응축기 사이의 상기 냉매배관에는 증탕방식으로 냉매를 가열하여 상기 응축기로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 응축기의 입구조건에 맞게 조절하기 위한 제1히터가 마련되고, 상기 팽창장치는 마이크로오리피스를 포함하며, 상기 마이크로오리피스와 상기 증발기 사이의 상기 냉매배관에는 상기 증발기로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 증발기의 입구조건에 맞게 조절하기 위한 제1압력조절밸브가 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매가열장치는 상기 냉매배관의 일단에 연결되며 내부에 냉매가 수용되는 냉매탱크와, 상기 냉매탱크를 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매가열장치는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매탱크의 일측에는 상기 냉매탱크 내부로 냉매를 주입하도록 마련된 주입구가 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제1히터는 냉매배관을 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제1히터는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 온도압력측정장치는 상기 각 측정대상의 입구 측과 출구 측 상기 냉매배관에 마련된 온도측정센서와 압력측정센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 온도압력측정장치는 상기 냉각유체의 온도변화를 감지하도록 마련된 온도측정기구를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 유량측정장치는 상기 냉매가열장치 반대 측 상기 냉매배관에 마련되는 냉매유량계와, 상기 냉매유량계로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 냉매유량계의 조건에 맞게 조절하도록 상기 냉매유량계와 상기 증발기 사이의 상기 냉매배관에 마련되는 제2히터 및 제2압력조절밸브를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제2히터는 냉매배관을 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하여 증탕방식으로 냉매를 가열하도록 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 제2히터는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매배관의 중도에는 냉매의 압력이 설정치 이상으로 올라갈 경우 냉매를 외부로 유출시키기 위한 릴리프밸브가 마련된 것을 특징으로 한다.

상기 각 측정대상은 수 와트(w)급 용량을 갖도록 마련된 냉동사이클 구성요소인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 냉매배관 상의 냉매의 유량은 분당 수 그램(g) 이하인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 마이크로오리피스의 구경은 수십 마이크로미터(μm) 이하인 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 냉동사이클 성능검사장치는 수 와트(w)급 냉동사이클에 채용되는 응축기 및 증발기와 팽창장치의 성능을 측정하도록 마련된 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 측정대상이 되는 응축기(1) 및 증발기(3)와 팽창장치로 사용되는 마이크로오리피스(2)가 중도에 설치되도록 마련되며 양단이 개방된 냉매배관(10)을 구비한다. 이때 각 측정대상(1,2,3)은 실제 냉동사이클에 적용될 때와 동일하게 냉매배관(10)의 일단 측으로부터 타단 측으로 응축기(1) 마이크로오리피스(2) 증발기(3)의 순서대로 차례로 배치된다.

상기 냉매배관(10) 내부에는 각 측정대상(1,2,3)을 차례로 경유하도록 냉매가 흐르게 되며, 각 측정대상(1,2,3)이 실제로 적용될 냉동사이클의 용량을 감안했을 때 상기 냉매의 유량은 분당 수 그램(g) 이하가 되도록 마련되는데, 상기 각 측정대상(1,2,3)은 이러한 소용량의 냉동사이클에 적용되는 만큼 이에 적합한 용량을 갖도록 소용량으로 설계된 것이며, 특히 팽창장치로 사용되는 상기 마이크로오리피스(2)는 수십 마이크로미터(μm)의 구경을 갖도록 마련된다.

또 상기 응축기(1) 측 냉매배관(10)의 일단에는 증탕방식으로 냉매를 가열하여 상기 냉매배관(10)을 따라 냉매가 흐를 수 있도록 마련된 냉매가열장치(20)가 마련된다. 이러한 냉매가열장치(20)의 구성은 현재개발된 압축기로는 이러한 미세 유량의 냉매의 흐름을 제어할 수 없기 때문에 물을 이용한 증탕방식으로 냉매를 가열함으로써 미세유량의 냉매를 보다 효과적으로 제어할 수 있도록 하기 위함이다.

냉매가열장치(20)는 냉매배관(10)의 일단에 연결되며 내부에 냉매가 수용되도록 마련된 냉매탱크(21)와, 냉매탱크(21)를 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크(22)를 구비하며, 물탱크(22) 내부의 물을 가열할 수 있도록 물탱크(22)의 외측에는 전열히터(23)가 설치된다. 따라서 전열히터(23)를 통해 물탱크(22)를 가열하면 물탱크(22) 내부 물의 온도가 증가하며 냉매탱크(21) 내부의 냉매가 가열되고, 냉매가 가열되며 형성된 압력에 의해 냉매탱크(21) 내부의 냉매는 냉매배관(10) 측으로 전달된다. 참고로 미설명 부호 24는 냉매탱크(21) 내부로 냉매를 주입하도록 마련된 주입구이다.

또 냉매가열장치(20)는 통상의 PID 컨트롤러(30)를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련되는데, 이러한 PID 컨트롤러(30)는 비례적분(PID) 제어방식의 온도조절장치로서, 냉매탱크(21) 내부 냉매의 온도를 지속적으로 피드백 받아 전열히터(23)의 온도를 제어함으로써 냉매탱크(21) 내부의 냉매가 미리 설정된 온도에 자동적으로 도달될 수 있도록 한다.

이러한 냉매가열장치(20)를 통해 냉매배관(10)으로 전달된 냉매는 응축기(1) 마이크로오리피스(2) 증발기(3)를 차례로 거친 후 냉매가열장치(20) 반대측 냉매배관(10)을 통해 외부로 유출되게 되는데, 응축기(1)와 증발기(3)의 외부에는 응축기(1)와 증발기(3)를 통과하는 냉매와 열교환되도록 냉각유체(40,50)가 마련된다. 따라서 냉매배관(10)을 따라 흐르는 냉매는 응축기(1)에서 냉각유체(40)와 열교환되며 응축된 후 마이크로오리피스(2)를 거치면서 팽창되고 다시 증발기(3)에서 냉각유체(50)와 열교환되며 증발하게 되는데, 이러한 과정에서 변화되는 냉매의 온도와 압력 변화 및 냉매배관(10)을 따라 흐르는 냉매의 유량을 측정함으로써 각 측정대상(1,2,3)의 성능이 측정된다.

보다 상세히 설명하자면, 냉매배관(10)에는 각 측정대상(1,2,3)을 통해 변화되는 냉매의 온도와 압력 변화를 측정하기 위한 온도압력측정장치가 마련되는데, 이러한 온도압력측정장치는 각 측정대상(1,2,3)의 입구 측과 출구 측 냉매배관(10)에 각각 설치되는 온도측정센서(T)와 압력측정센서(P)를 포함하여 구성된다. 따라서 각 측정대상(1,2,3)에 의해 변화된 냉매의 온도와 압력변화는 각각의 온도측정센서(T)와 압력측정센서(P)를 통해 측정된 각 측정대상(1,2,3)의 출구 측 온도 및 압력과 입구 측 온도 및 압력의 차이를 비교하여 측정할 수 있게 된다.

또한, 상기 냉각유체(40,50)는 응축기(1) 외부를 경유하며 응축기(1) 내부의 냉매와 열교환하도록 마련된 제1냉각유체(40)와, 증발기(3) 외부를 경유하며 증발기(3) 내부의 냉매와 열교환하도록 마련된 제2냉각유체(50)로 구분되고, 각 냉각유체(40,50)의 배관에는 응축기(1) 및 증발기(3)를 경유하기 전과 경유한 뒤의 냉각유체(40,50)의 온도를 측정하기 위한 온도측정센서(T')와 냉각유체(40,50)의 유량을 측정하도록 마련된 냉각유체유량계(F')를 포함하는 온도측정기구가 마련되며, 상기 온도압력측정장치는 이러한 온도측정기구를 더 포함하도록 구성된다. 이러한 온도측정기구는 응축기(1) 및 증발기(3)를 지난 냉매의 온도 및 압력변화가 미비할 경우, 냉각유체(40,50)의 온도변화 측정을 통해 응축기(1) 및 증발기(3)에 의한 냉매의 열교환량을 추정할 수 있도록 마련된 것이다. 또 상기 냉매배관(10)에는 냉매배관(10)을 따라 흐르는 냉매의 유량을 측정하도록 냉매유량계(F)를 포함하여 구성되는 유량측정장치가 마련된다.

한편, 구경이 수십 마이크로미터(μm) 이하로 마련되는 상기 마이크로오리피스(2)는 쉽게 막힐 우려가 있으므로, 냉매가열장치(20)와 마이크로오리피스(2) 사이의 냉매배관(10)에는 냉매에 함유된 불순물을 걸러내어 마이크로오리피스(2)의 막힘현상이 방지되도록 하는 필터(61,62)가 마련된다.

이러한 필터(61,62)는 주 필터로서 응축기(1)와 마이크로오리피스(2) 사이에 마련되어 마이크로오리피스(2)의 바로 전방 측에서 냉매에 포함된 불순물을 걸러내도록 마련된 제1필터와, 보조 필터로서 냉매가열장치(20)와 응축기(1) 사이에 마련되어 제1필터(61)에 앞서 1차적으로 냉매에 포함된 불순물을 걸러내도록 마련된 제2필터(62)를 포함하여 구성된다.

이때 필터(61,62)는 두 개 중 하나만을 사용하여도 무방하며, 1차적으로 불순물을 걸러내도록 마련된 제2필터(62)가 제1필터(61)보다 좀더 큰 불순물을 걸러낼 수 있도록 마련하여 냉매에 함유된 불순물이 각각의 필터(61,62)를 통해 크기에 따라 순차적으로 걸러지도록 마련될 수도 있다.

또한, 상기 응축기(1)와 증발기(3)는 최초 설계시 이러한 응축기(1)와 증발기(3)가 적용될 냉동사이클의 용량에 따라 그 용량이 결정되기 때문에, 응축기(1)와 증발기(3)의 입구 측으로 전달되는 냉매는 각각 응축기(1)와 증발기(3)로 유입되기 전에 미리 설정된 응축기(1) 및 증발기(3)의 입구조건에 맞는 온도와 압력 상태로 조절되어야 하며, 이를 기준치로 하여 응축기(1)와 증발기(3)를 통과한 냉매의 압력 및 온도 변화 정도를 측정하게 된다.

따라서 냉매가열장치(20)와 응축기(1) 사이의 냉매배관(10)에는 응축기(1)로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 응축기(1)의 입구조건에 맞게 조절하기 위해 냉매를 중탕방식으로 가열하는 제1히터(70)가 마련되고, 마이크로오리피스(2)와 증발기(3) 사이의 냉매배관(10)에는 증발기(3)로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 증발기(3)의 입구조건에 맞게 조절하기 위한 제1압력조절밸브(80)가 마련된다.

제1히터(70)는 냉매배관(10)을 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크(71)와, 물탱크를 가열하도록 물탱크(71) 외측에 마련되는 전열히터(72)를 포함하여 구성됨으로써, 상기 냉매가열장치(20)와 같이 중탕방식으로 냉매를 가열하도록 마련되는데, 이는 미세유량의 냉매의 온도와 압력을 정확하게 조절하여 응축기(1)의 입구조건을 보다 효과적으로 충족시키기 위함이며, 이러한 제1히터(70)는 냉매가열장치(20)와 동일한 형태의 PID 컨트롤러(30)의 제어를 통해 냉매를 가열하도록 마련된다.

또 제1압력조절밸브(80)는 팽창장치로 마련되는 상기 마이크로오리피스(2)가 가변형이 아닌 고정형이기 때문에 이러한 마이크로오리피스(2)와 증발기(3) 사이에 설치되어 마이크로오리피스(2)를 지난 냉매의 압력과 온도를 증발기(3)의 입구조건에 맞추도록 조절하는 역할을 하며, 이러한 제1히터(70)와 제1압력조절밸브(80)는 응축기(1)와 증발기(3) 각각의 입구 측 냉매의 온도와 압력 조건을 충족시킴으로써 응축기(1)와 증발기(3)를 동시에 측정할 수 있도록 한다.

또한, 본 실시예에 있어서 상기 냉매유량계(F)는 냉매가열장치(20) 반대측 상기 냉매배관(10)에 설치되며 가스 상태로 유입되는 냉매의 유량을 측정하도록 마련되고, 이러한 냉매유량계(F)를 통해 정확한 냉매의 유량을 측정하기 위해서는 냉매유량계(F)로 전달되는 냉매의 온도와 압력이 냉매유량계(F) 특성에 맞게 미리 설정된 범위 내로 정해지게 되는데, 이를

위해 상기 유량측정장치는 냉매유량계(F)로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 냉매유량계(F)의 조건에 맞게 조절하도록 냉매유량계(F)와 증발기(3) 사이에 마련되는 제2히터(90)와 제2압력조절밸브(100)를 더 포함하여 구성된다. 이때 상기 제2히터(90)는 제1히터(70)와 동일한 형태로 마련되는 냉매탱크(91)와 전열히터(92)를 구비하며 중탕방식으로 냉매를 가열하도록 마련되며, 냉매가열장치(20)와 제1히터(70)를 제어하는 상기 PID 컨트롤러(30)와 동일한 형태의 PID 컨트롤러(30)의 제어를 통해 냉매를 가열하게 된다.

그리고 냉매배관(10)의 중도 일측에는 냉매의 압력이 설정치 이상으로 올라갈 경우 냉매배관(10) 외부로 냉매를 유출시켜 안전사고가 예방되도록 하는 릴리프밸브(110)가 마련되는 것이 바람직하며, 이러한 릴리프밸브(110)는 냉매가열장치(20)를 통과한 냉매가 제1히터(70)를 통해 다시 가열되기 전에 냉매를 외부로 유출시킬 수 있도록 냉매가열장치(20)와 제1히터(70) 사이에 마련되는 것이 더욱 바람직하다.

다음은 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 냉동사이클 성능검사장치의 동작 및 작용효과를 상세히 설명한다.

적용될 냉동사이클의 용량에 따라 설계된 측정대상이 되는 응축기(1) 마이크로오리피스(2) 증발기(3)를 준비된 냉동사이클 성능검사장치의 냉매배관(10) 중도에 각각 설치한 상태에서 냉매가열장치(20)의 냉매탱크(21) 내부에 주입된 냉매를 중탕방식으로 가열하면 냉매탱크(21) 내부의 냉매는 각 측정대상(1,2,3)이 적용될 냉동사이클의 용량에 맞게 냉매배관(10) 측으로 공급된다.

이러한 냉매는 먼저 제1히터(70)를 통과하며 그 온도와 압력이 미리 설정된 응축기(1)의 입구조건에 맞도록 조절된 상태에서 응축기(1)로 전달되고, 응축기(1)로 전달된 냉매는 제1냉각유체(40)와 열교환을 하며 응축되며, 이러한 냉매는 다시 마이크로오리피스(2)를 거치면서 팽창된 후 제1압력조절밸브(80)를 통해 그 온도와 압력이 미리 설정된 증발기(3)의 입구조건에 맞도록 조절된 상태에서 증발기(3)로 전달되고, 증발기(3)로 전달된 냉매는 제2냉각유체(50)와 열교환을 하며 증발된다. 또 증발기(3)를 거친 냉매는 제2압력조절밸브(100)와 제2히터(90)를 거치는 과정에서 그 온도와 압력이 미리 설정된 냉매유량계(F)의 조건에 맞도록 조절된 상태에서 냉매유량계(F) 측으로 전달되고, 냉매유량계(F)를 통과한 냉매는 냉매배관(10) 외측으로 배출된다.

이때 각 측정대상(1,2,3)의 성능은 각 측정대상(1,2,3)의 입구 측과 출구 측에 마련된 각각의 온도측정센서(T)와 압력측정센서(P)에 의해 측정된 냉매의 온도 및 압력 값과 냉매유량계(F)에 의해 측정된 냉매의 유량 값을 통해 측정되며, 이러한 측정값과 각 측정대상(1,2,3)의 설계 값을 비교함으로써 각 측정대상(1,2,3)의 성능이 평가된다.

또 이러한 각 측정대상(1,2,3)의 성능측정 과정에서 수십 마이크로미터(μm)의 구경을 갖도록 마련된 상기 마이크로오리피스(2)는 응축기(1)로부터 전달되는 냉매에 포함된 불순물이 제1필터(61) 및 제2필터(62)를 거치는 과정에서 걸러지게 되므로 막힘현상이 방지되며, 냉매가열장치(20) 및 각 히터(70,90)는 PID 컨트롤러(30)를 통해 냉매의 온도 제어를 자동적으로 수행할 수 있게 됨은 물론 미세유량의 냉매의 온도를 안전하게 원하는 온도까지 조절할 수 있게 된다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 냉동사이클 성능측정장치는 냉매를 중탕방식으로 가열할 수 있도록 마련된 중탕방식 가열기구와 마이크로오리피스의 막힘 현상이 방지되도록 하는 필터 등을 구비하여 수 와트(w)급 냉동사이클에 적용되는 열교환기와 마이크로오리피스의 성능을 효과적으로 측정할 수 있게 되는 이점을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

측정대상이 되는 응축기 팽창장치 증발기가 중도에 차례로 설치되도록 마련되며 양단이 개방된 냉매배관과, 상기 응축기 측 상기 냉매배관의 일단에 마련되며 중탕방식으로 냉매를 가열하여 상기 냉매배관의 타단 측으로 전달하는 냉매가열장치와, 상기 응축기 및 증발기 내부의 냉매와 열교환하도록 상기 응축기와 증발기 외부에 각각 마련된 냉각유체와, 상기 냉매배관 상의 냉매의 유량을 측정하도록 마련된 유량측정장치와, 상기 각 측정대상에 의한 냉매의 온도와 압력변화를 측정하도록 마련된 온도압력측정장치를 포함하여 상기 응축기 팽창장치 증발기의 성능을 측정하도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 팽창장치는 마이크로오리피스를 포함하고, 상기 냉매가열장치와 상기 마이크로오리피스 사이의 상기 냉매배관에는 냉매에 함유된 불순물을 걸러내어 상기 마이크로오리피스의 막힘현상이 방지되도록 하는 적어도 하나의 필터가 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 필터는 상기 응축기와 상기 마이크로오리피스 사이에 마련되는 제1필터와, 상기 냉매가열장치와 상기 응축기 사이에 마련되는 제2필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 제1필터는 상기 제2필터보다 작은 크기의 불순물을 걸러내도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 냉매가열장치와 상기 응축기 사이의 상기 냉매배관은 중탕방식으로 냉매를 가열하여 상기 응축기로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 응축기의 입구조건에 맞게 조절하기 위한 제1히터가 마련되고, 상기 팽창장치는 마이크로오리피스를 포함하며, 상기 마이크로오리피스와 상기 증발기 사이의 상기 냉매배관은 상기 증발기로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 증발기의 입구조건에 맞게 조절하기 위한 제1압력조절밸브가 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 냉매가열장치는 상기 냉매배관의 일단에 연결되며 내부에 냉매가 수용되는 냉매탱크와, 상기 냉매탱크를 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 냉매가열장치는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 냉매탱크의 일측에는 상기 냉매탱크 내부로 냉매를 주입하도록 마련된 주입구가 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 9.

제 5항에 있어서,

상기 제1히터는 냉매배관을 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 제1히터는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 온도압력측정장치는 상기 각 측정대상의 입구 측과 출구 측 상기 냉매배관에 마련된 온도측정 센서와 압력측정 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 온도압력측정장치는 상기 냉각유체의 온도변화를 감지하도록 마련된 온도측정기구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 13.

제 1항에 있어서,

상기 유량측정장치는 상기 냉매가열장치 반대 측 상기 냉매배관에 마련되는 냉매유량계와, 상기 냉매유량계로 전달되는 냉매의 온도와 압력을 미리 설정된 상기 냉매유량계의 조건에 맞게 조절하도록 상기 냉매유량계와 상기 증발기 사이의 상기 냉매배관에 마련되는 제2히터 및 제2압력조절밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능측정장치.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 제2히터는 냉매배관을 감싸도록 마련되며 내부에 물이 수용되는 물탱크와, 상기 물탱크를 가열하도록 상기 물탱크 외측에 마련된 전열히터를 포함하여 중탕방식으로 냉매를 가열하도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치

청구항 15.

제 13항에 있어서,

상기 제2히터는 PID 콘트롤러를 통해 냉매의 온도를 제어하도록 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 16.

제 1항에 있어서,

상기 냉매배관의 중도에는 냉매의 압력이 설정치 이상으로 올라갈 경우 냉매를 외부로 유출시키기 위한 릴리프밸브가 마련된 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 17.

제 1항에 있어서,

상기 각 측정대상은 수 와트(w)급 용량을 갖도록 마련된 냉동사이클 구성요소인 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 18.

제 1항에 있어서,

상기 냉매배관 상의 냉매의 유량은 분당 수 그램(g) 이하인 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

청구항 19.

제 2항에 있어서,

상기 마이크로오리피스의 구경은 수십 마이크로미터(μm) 이하인 것을 특징으로 하는 냉동사이클 성능검사장치.

도면

도면1

