

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
F25B 39/04

(11) 공개번호 10-2005-0023758
(43) 공개일자 2005년03월10일

(21) 출원번호 10-2003-0061149
(22) 출원일자 2003년09월02일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 문동수
서울특별시마포구서교동473-22층
홍기수
경기도안양시만안구안양3동911-1정우아파트2동615호
진심원
경기도광명시철산동주공아파트1211동1001호

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 응축기

요약

본 발명에 따른 응축기는 냉방 능력 및 성능 계수를 최고화 할 수 있는 응축기의 튜브 구조에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 응축기는, 과열 영역 튜브와 이상 영역 튜브를 갖는 응축기에 있어서, 상기 이상 영역 튜브의 후단에 과냉각 튜브를 더 구비한 것을 특징으로 하되 상기 과냉각 튜브의 비율은 전체 응축기내의 튜브의 대략 7% ~ 23%의 범위인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 응축기는, 과냉에 의하여 액상의 작동 유체가 튜브를 지나므로써 압력강하를 줄일수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 또 다른 효과로서는 압력강하를 줄이므로써 압축기의 소비전력을 저감시킬수 있고, 냉방 능력을 증가시킬수 있는 효과가 있다.

대표도

도 2

색인어

응축기, 과열, 과냉각, 튜브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 압축 냉동 사이클의 주요 기관을 나타내는 도면.

도 2는 본 발명에 따른 응축기를 포함한 구조를 개략적으로 나타낸 블럭도.

도 3은 과냉각 튜브와 성능 계수등과의 관계를 나타낸 그래프 및 도표.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- 1 : 응축기 2 : 냉각팬 3 : 팽창 밸브
- 4 : 증발기 5 : 압축기 6 : 과냉각 튜브

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 냉방 능력 및 성능 계수를 최고화 할 수 있는 응축기의 튜브 구조에 관한 것으로서, 과냉각에 의하여 액상의 작동 유체가 응축기내의 튜브를 지나므로써 압력강하를 줄여서 압축기의 소비전력을 저감시킬 수 있고, 냉방 능력을 증가시킬 수 있도록 하는 응축기에 관한 것이다.

일반적으로 압축 냉동 사이클은 압축기(5), 응축기(1), 팽창밸브(3) 및 증발기(4)에 의하여 완성되게 되는데, 최근 들어 상기의 사이클을 이루는 냉방기등의 소비전력을 최저로 낮추어야 하는 요구가 더욱 크게 부각되고 있다. 따라서 상기의 압축 냉동 사이클을 이루는 주요 구성 요소의 각각에 대한 성능 개선을 포함한 여러가지의 노력들이 강구되어 왔다.

도 1은 일반적인 압축 냉동 사이클의 주요 기관을 나타내는 도면이다.

도 1을 참조하면, 일반적으로 냉방기등에 있어서, 압축 냉동 사이클에 의하여 생성되는 냉기에 의하여 그 성능을 발휘하는데, 이를 좀더 자세히 살펴보면 저온 저압의 기체냉매가 고온 고압의 기체냉매로 변환되는 압축기(5), 상기 고온 고압의 기체냉매가 중온 고압의 액체냉매로 변환되는 응축기(1), 상기 중온 고압의 액체냉매가 저온 저압의 액체 냉매로 변환되는 팽창밸브(3) 및 상기 저온 저압의 액체 냉매가 저온 저압의 기체냉매로 변환되는 증발기(4)에 의하여 냉동사이클이 완성되게 된다. 그리고 상기 응축기(1)에는 외기를 공급시키기 위하여 냉각팬(2)을 설치하게 된다.

여기서, 압축기(5)로부터 고온 고압의 기체냉매를 공급 받은 응축기(1)는 이를 다시 중온 고압의 액체냉매로 변환시켜 팽창 밸브(3)로 보내게 되는데, 이때 상기 응축기(1)내에서는 증기(vapor), 이상(two-phase) 순으로 작동유체의 상태가 변화한다. 그리고 증기(vapor)나 이상(two-phase)일 경우는 압력강하가 액(liquid)에 비해 상대적으로 매우 높기 때문에 압력강하를 줄이기 위해 분지를 많이 하게 된다.

일반적으로 같은 질량이 유동한다고 하면, 기체는 액체에 비하여 부피가 약 1000배 가량되고, 따라서 기체의 유동 속도도 대략 1000배에 이르게 되고, 이때 압력 강하가 발생하여 상기 압축기(5)는 더 많은 일을 해야만 하므로 이를 피하기 위하여 튜브를 분지시키게 된다.

여기서 성능지수를 살펴 보면, 일반적으로 성능 지수(COP)는 냉방 능력 혹은 난방 능력값을 사용된 소비 전력으로 나눈 값으로서, 국내의 경우 냉방기등에 있어서 1등급으로 인증 받으려면 상기 성능 지수(COP)가 최소한 3.54 이상이 되어야 한다.

여기서 상기의 성능 지수(COP)를 향상시키기 위하여서, 상기의 압축 냉동 사이클을 이루는 주요 구성 요소의 각각에 대한 성능 개선외에도 증발 압력을 높히는 대신 응축압을 낮추어서 압력차를 작게하므로써 상기 압축기(5)로 하여금 일을 적게 하도록 하는 것등이 고안되었는데 이들에는 일정한 한계가 있는 등 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 창출된 것으로서, 압축 냉동 사이클을 수행하는 응축기에 과냉각 튜브를 더 구비하므로써, 냉방기등의 냉방 능력을 증가시킬수 있도록 함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 응축기는, 과열 영역(superheated vapor region) 튜브와 이상 영역(two-phase region) 튜브를 갖는 응축기에 있어서, 상기 이상 영역 튜브의 후단에 과냉각 영역(sub-cooled liquid region) 튜브를 더 구비한 것을 특징으로 하되, 상기 과냉각 튜브의 비율은 전체 응축기내의 튜브의 대략 7% ~ 23%의 범위인 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명에 따른 응축기의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면에 의거하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 응축기를 포함한 구조를 개략적으로 나타낸 블럭도이고, 도 3은 과냉각 튜브와 성능 계수등과의 관계를 나타낸 그래프 및 도표이다.

이들 도면을 참조하면, 본 발명은 과열 영역(superheated vapor region) 튜브와 이상 영역(two-phase region) 튜브를 갖는 종래의 응축기에 있어서 상기 이상 영역 튜브의 후단에 과냉각 튜브를 더 구비한 것이 그 특징인바,

본 발명에 따른 응축기(1)내에서는 증기(vapor), 이상(two-phase), 액(liquid) 순으로 작동유체의 상태가 변화한다. 그리고 액(liquid)일 경우는 압력강하가 증기(vapor), 이상(two-phase)에 비해 상대적으로 낮기 때문에 압력강하를 줄이기 위해 분지를 많이 하지 않아도 된다.

일반적으로 같은 질량이 유동한다고 하면, 액체는 기체에 비하여 부피가 약 1/1000 가량되고, 따라서 액체의 유동 속도도 대략 1/1000 밖에 되지 아니하므로 분지를 많이 하지 않아도 된다.

도 2에서는 응축기(1)내의 전체 튜브의 수를 26단으로 하였으며, 이때 상기 전체 튜브에 대한 각각의 과냉각 튜브 경우의 수에 대한 성능 계수등과의 관계를 실험에 의하여 살펴보면, 과냉각 튜브를 2단(이때 상기 전체 튜브에 대한 과냉각 튜브의 비율은 7 %임)으로 하였을 경우에는, 사용된 소비 전력이 569W인 반면 냉방 능력은 2692W로 측정 되어서 이때의 성능계수는 4.73임을 알 수 있다.

그리고, 과냉각 튜브를 4단(이때 상기 전체 튜브에 대한 과냉각 튜브의 비율은 15 %임)으로 하였을 경우에는, 사용된 소비 전력이 567W인 반면 냉방 능력은 2745W로 측정되어서 이때의 성능계수는 4.84로 약간 증가 하였다가, 과냉각 튜브를 6단(이때 상기 전체 튜브에 대한 과냉각 튜브의 비율은 23 %임)으로 하였을 경우에는, 사용된 소비 전력이 586W인 반면 냉방 능력은 2726W로 측정되어서 이때의 성능계수는 4.65로 다시 감소하게 됨을 알 수 있다.

이상에서 살펴 보았듯이, 응축기내에 설치하는 과냉각 튜브의 비율을 전체 응축기내의 튜브의 7 % ~ 23 %의 범위로 할때 최적의 성능계수를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 응축기는, 과냉에 의하여 액상의 작동 유체가 튜브를 지나므로써 압력강하를 줄일수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 또 다른 효과로서는 압력강하를 줄이므로써 압축기의 소비전력을 저감시킬수 있고, 냉방 능력을 증가시킬수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

과열 영역 튜브와 이상 영역 튜브를 갖는 응축기에 있어서,

상기 이상 영역 튜브의 후단에 과냉각 튜브를 더 구비한 것을 특징으로 하는 응축기.

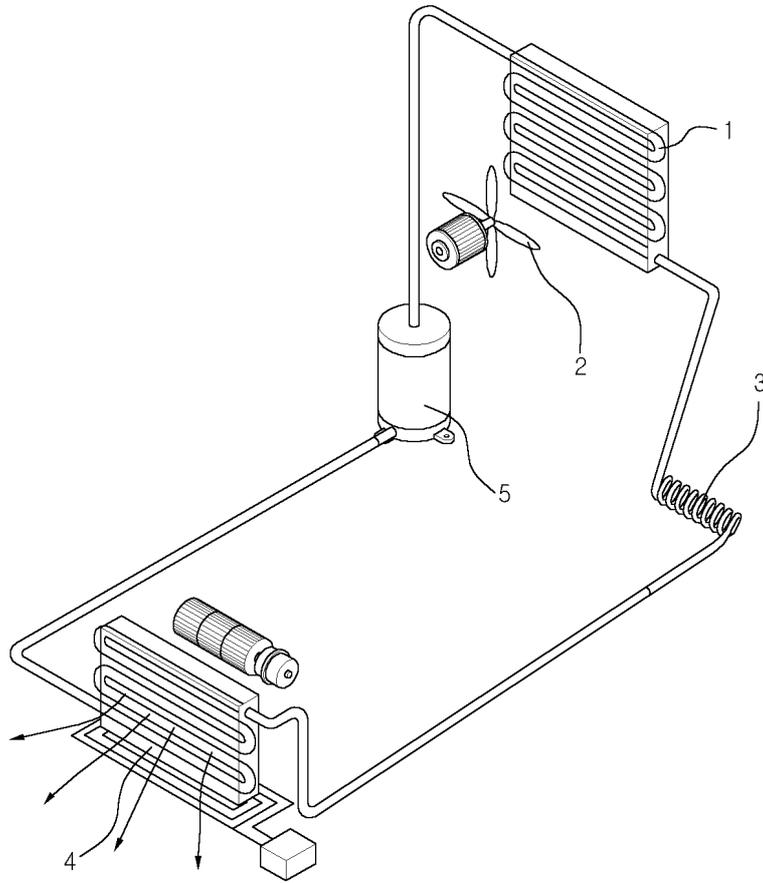
청구항 2.

제 1항에 있어서,

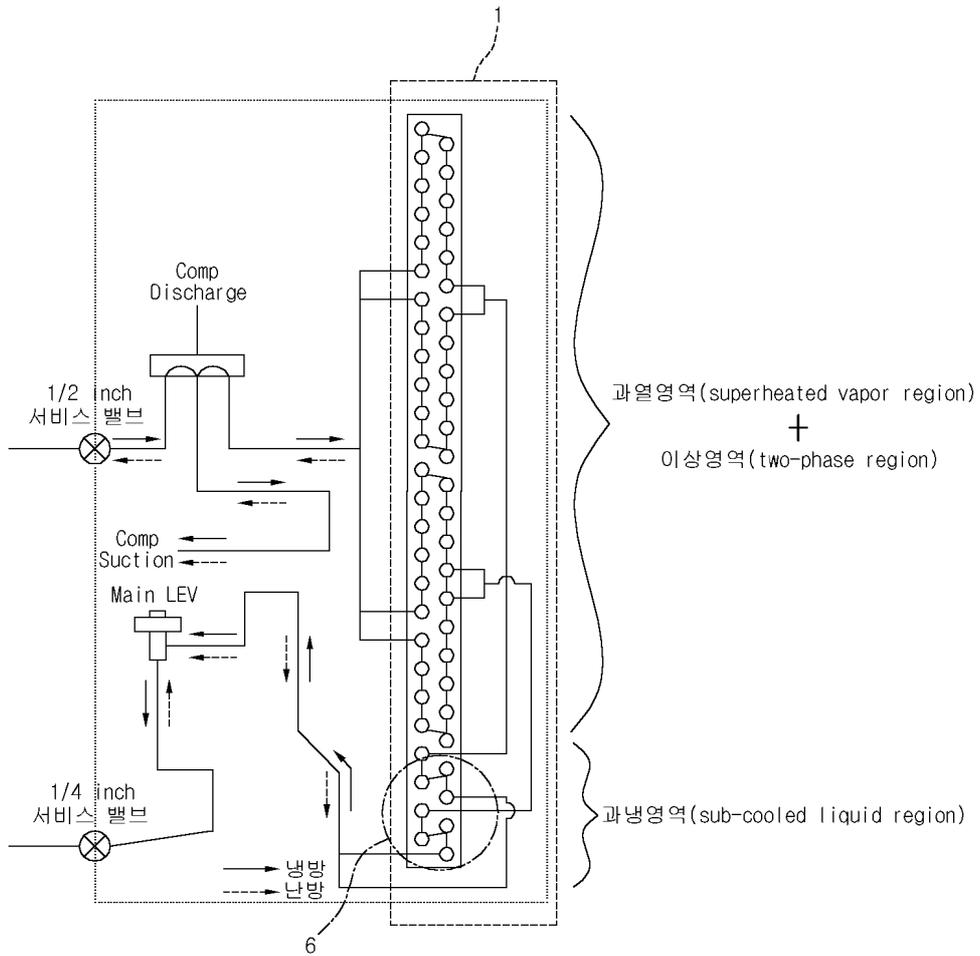
상기 과냉각 튜브의 비율은 전체 응축기내의 튜브의 7 % ~ 23 %의 범위인 것을 특징으로 하는 응축기.

도면

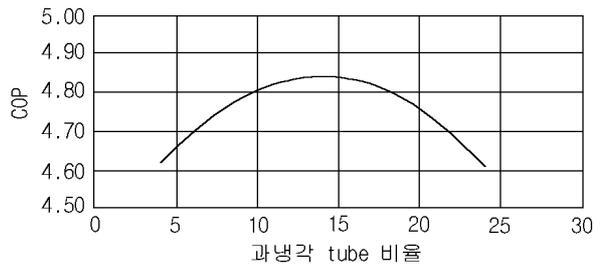
도면1



도면2



도면3



과냉각 tube portion	7%	15%	23%
냉방능력 (W)	2692	2745	2726
Power (W)	569	567	586
COP (W/W)	4.73	4.84	4.65