



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0010643
(43) 공개일자 2016년01월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 1/06 (2011.01) *F24F 1/00* (2011.01)
F24F 1/08 (2011.01) *F24F 1/14* (2011.01)
F24F 1/20 (2011.01) *F24F 1/26* (2011.01)
F24F 1/32 (2011.01) *F24F 11/00* (2014.01)
F24F 5/00 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F24F 1/06 (2013.01)
F24F 1/0059 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0006366(분할)
 (22) 출원일자 2016년01월19일
 심사청구일자 없음
 (62) 원출원 특허 10-2014-0049876
 원출원일자 2014년04월25일
 심사청구일자 2014년04월25일

- (71) 출원인
이영섭
 경기도 평택시 현신3길 76, 211동 1504호(용이동, 평택용이2차푸르지오)
- (72) 발명자
이영섭
 경기도 평택시 현신3길 76, 211동 1504호(용이동, 평택용이2차푸르지오)
- (74) 대리인
정승훈

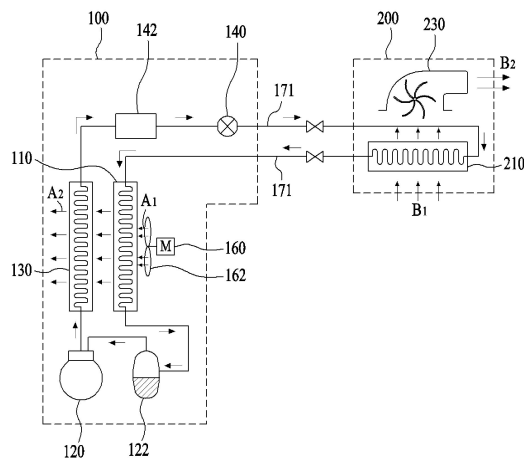
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 공기조화기용 실외기 및 이를 포함하는 공기조화기

(57) 요약

공기조화기용 실외기가 개시된다. 본 공기조화기를 구성하는 실외기는, 냉매가 통과되면서 실내공기와 열교환되는 실내측 증발기가 설치된 실내기와 연결될 수 있다. 여기서, 본 실외기는, 상기 실내기로부터 유입된 냉매를 재증발시키는 실외측 증발기; 상기 실외측 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창수단; 및 상기 실내기로부터 유입된 냉매가 상기 실외측 증발기, 상기 압축기, 상기 응축기 및 상기 팽창수단의 순서로 통과된 후에 상기 실내기로 유출되도록 냉매의 유동 경로를 형성하는 냉매배관;을 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F24F 1/08 (2013.01)

F24F 1/14 (2013.01)

F24F 1/20 (2013.01)

F24F 1/26 (2013.01)

F24F 1/32 (2013.01)

F24F 11/00 (2013.01)

F24F 5/00 (2013.01)

F25B 1/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매가 통과되면서 실내공기와 열교환되는 실내측 증발기가 설치된 실내기와 연결되는 공기조화기용 실외기에 있어서,

상기 실내기로부터 유입된 냉매를 재증발시키는 실외측 증발기;

상기 실외측 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기;

상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기;

상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창수단; 및

상기 실내기로부터 유입된 냉매가 상기 실외측 증발기, 상기 압축기, 상기 응축기 및 상기 팽창수단의 순서로 통과된 후에 상기 실내기로 유출되도록 냉매의 유동 경로를 형성하는 냉매배관;을 포함하고,

상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기가 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되며,

상기 실외측 증발기는 냉매가 통과하는 유로가 형성된 냉매관을 포함하고,

상기 실외측 증발기의 상기 냉매관에 형성된 상기 유로의 내경(D)은, 상기 실외측 증발기로 냉매가 유입되는 유입구의 내경(D1)보다 작은 것을 특징으로 하는, 공기조화기용 실외기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기는 상기 실외측 증발기와 열교환되어 냉각된 후 상기 응축기를 거쳐 외부로 토출되는 것을 특징으로 하는, 공기조화기용 실외기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 실외측 증발기 및 상기 응축기는 서로 인접하게 배치된 것을 특징으로 하는, 공기조화기용 실외기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 실내기에 설치된 실내측 브라인코일과 연결된 실외측 브라인코일을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 공기조화기용 실외기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기가 상기 실외측 브라인코일, 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되는 것을 특징으로 하는, 공기조화기용 실외기.

청구항 6

냉매가 통과되면서 실내공기와 열교환되는 실내측 증발기가 설치된 실내기; 및
제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 공기조화기용 실외기;를 포함하는 공기조화기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기조화기에 관한 것으로서, 더 자세하게는 냉매를 이용하여 실내 공기를 냉각시키는 공기조화기에 사용될 수 있는 공기조화기용 실외기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공기조화(Air Conditioning)란 주어진 실내의 온도, 습도, 환기, 기류 및 청정 등을 조절하여 실내의 사용목적에 알맞은 상태로 유지시키는 것을 말한다. 여러가지 실내 조건 중에서 온도가 인체의 감각에 가장 민감하게 느껴지므로, 흔히 온도에 비중을 두어 냉방 또는 난방이라고 칭하기도 한다.

[0003] 공기조화기는 일반적인 가정뿐만 아니라 산업용으로도 매우 중요한 설비로서, 특히 반도체, 액정디스플레이(LCD), 백라이트유닛(BLU) 등과 같은 전자부품의 생산설비, 산업용 냉장시설, 전산실 등 항시 냉방이 필요한 장소에서는 반드시 갖추어야 할 필수적인 설비라고 할 수 있다.

[0004] 한편, 냉방을 위한 공기조화기는, 일반적으로 실내측에 설치되는 실내기(Indoor Device)와, 실외측에 설치되는 실외기(Outdoor Device)를 포함하여 구성된다. 실내기는 소정의 케이싱 내부에 실내측 증발기가 설치된 장치이다. 여기서, 실내측 증발기는 기체냉매와 실내공기가 열교환되도록 하는 열교환기로서 기능하며, 일측에 설치된 송풍장치를 통해 실내공기가 실내측 증발기를 통과하여 토출되게 함으로써, 저온저압의 기체냉매와 실내공기 사이에 열교환 작용이 이루어져 공기조화를 위한 공간(즉, 실내)으로 냉풍을 공급하게 된다. 또한, 실외기는 소정의 케이싱 내부에 압축기, 응축기 및 팽창수단이 설치된 장치로서, 일측에 설치된 팬 장치를 통해 실외공기가 케이싱 내부로 유입되어 응축기를 지나면서 열교환된 후 외부로 토출되도록 구성된다.

[0005] 실내기와 실외기는 냉매배관을 통해 서로 연결되는데, 봉입된 냉매가 실내측 증발기, 압축기, 응축기, 팽창수단으로 이루어지는 경로를 순환함으로써, "증발->압축->응축->팽창"의 냉동사이클을 반복함에 따라 냉매가 액체에서 기체로, 기체에서 액체로 상태변화를 반복하면서 순환하게 된다.

[0006] 이와 같이 항시 냉방이 요구되는 다양한 산업시설에 사용되는 공기조화기에는 많은 에너지 소비가 이루어진다. 특히 산업시설 뿐만 아니라 일반 가정에서도 에어컨의 가동율이 높아짐에 따라 전력 문제가 심각해지고 있다. 따라서, 사용되는 소비전력을 감소시키기 위하여 공기조화기의 성능계수를 향상시키기 위한 노력이 필요하다.

[0007] 또한, 우리나라를 포함하여 사계절이 뚜렷한 지역에서는 통상 여름과 겨울 간의 냉방 부하 차이가 크고, 봄이나 가을의 시기에 요구되는 냉방 부하가 낮아진다. 이와 같이, 계절별로 요구되는 냉방 부하의 차이 있음에도 불구하고, 종래의 공기조화기 시스템에서는 저부하가 요구되는 시기에도 100% 용량으로 가동되므로 냉방 효율이 저하되고, 불필요한 동력 및 에너지의 낭비가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 종래의 공기조화기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 종래의 공기조화기에 비하여 소비전력이 대폭 절감될 수 있는 실외기 및 이를 포함하는 공기조화기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 나아가, 본 발명의 다른 목적은, 사계절 내내 가동되는 경우에도 실내 및 실외의 온도 차이에 따라 냉동사이클의 작동유체인 냉매 및 브라인을 선택적 또는 동시에 사용할 수 있도록 하여 에너지를 절감할 수 있는 실외기 및 이를 포함하는 공기조화기를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기는, 냉매가 통과되면서 실내공기와 열교환되는 실내측 증발기가 설치된 실 내기와 연결될 수 있다. 여기서, 실외기는, 상기 실내기로부터 유입된 냉매를 재증발시키는 실외측 증발기; 상 기 실외측 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창수단; 및 상기 실내기로부터 유입된 냉매가 상기 실외측 증발기, 상기 압축기, 상기 응축기 및 상기 팽창수단의 순서로 통과된 후에 상기 실내기로 유출되도록 냉매의 유동 경로를 형 성하는 냉매배관;을 포함하여 구성될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 실외기에서는, 상기 실외기 내부로 흡입 된 실외공기가 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되도록 구성된 것을 특징 으로 한다.
- [0012] 상술한 구조를 갖는 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기에서는, 상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기가 상기 실외측 증발기와 열교환되어 냉각된 후, 상기 응축기를 거쳐 외부로 토출될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 실외측 증발기는 냉매가 통과하는 유로가 형성된 냉매관을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 실외측 증발기를 구성하는 상기 냉매관에 형성된 상기 유로의 내경(D)은, 상기 실외측 증발기로 냉매가 유입되는 유입 구의 내경(D1)보다 작고, 동시에 상기 실외측 증발기로부터 냉매가 유출되는 유출구의 내경(D2)보다 작은 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 실외기에서, 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기는 서로 인접하게 배치된 것이 더욱 바람직하다.
- [0015] 한편, 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기는, 상기 실내기에 설치된 실내측 브라인코일과 연결된 실외측 브라 인코일을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기는 상기 실외측 브라인코일, 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0016] 본 발명에 따른 공기조화기는, 냉매가 통과되면서 실내공기와 열교환되는 실내측 증발기가 설치된 실내기; 및 상기 실내기와 연결된 실외기;를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 실외기는, 상기 실내기로부터 유입된 냉매를 재증발시키는 실외측 증발기; 상기 실외측 증발기를 통과한 냉매를 압축시키는 압축기; 상기 압축기를 통과한 냉매를 응축시키는 응축기; 상기 응축기를 통과한 냉매를 팽창시키는 팽창수단; 및 상기 실내기로부터 유입된 냉매가 상기 실외측 증발기, 상기 압축기, 상기 응축기 및 상기 팽창수단의 순서로 통과된 후에 상기 실 내기로 유출되도록 냉매의 유동 경로를 형성하는 냉매배관;을 포함하고, 상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기가 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 공기조화기는 앞에서 기술한 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기를 포함하는 것을 특징으로 한 다. 여기서, 본 발명에 따른 공기조화기를 구성하는 실내기 및 실외기는 각각 별도의 케이싱으로 분리되어 구 성될 수도 있고, 하나의 케이싱 내부에서 각각 분리된 공간으로 설치될 수도 있다.
- [0018] 한편, 본 발명에 따른 공기조화기에서, 상기 실내기는 실내측 브라인코일을 더 포함하고, 상기 실외기는 상기 실내측 브라인코일과 배관을 통해 연결된 실외측 브라인코일을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 실외측 브라 인코일, 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기의 배치는, 상기 실외기 내부로 흡입된 실외공기는 상기 실외측 브 라인코일, 상기 실외측 증발기 및 상기 응축기를 순차적으로 통과하여 외부로 토출되도록 배치되는 것이 바람직 하다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기를 이용하면, 종래의 실외기를 사용하는 경우에 비하여 공기조화기의 소비 전력을 대폭 절감할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 공기조화기는 압축기를 통해 구동되어 냉각 사이클을 구성 하는 냉매에 의하지 않고도, 겨울철의 낮은 실외온도 환경을 이용하여 실내를 냉방할 수 있어서 소비전력을 절 감할 수 있다. 그러므로, 본 발명에 따른 공기조화기를 이용하면 종래에 비하여 적은 전력만으로도 사계절 내 내 쾌적한 냉방시스템을 구축할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 공기조화기의 구조도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기에 설치된 실외측 증발기의 예시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시한 실외측 증발기를 구성하는 냉매관 및 이에 연결되는 냉매배관의 길이방향 단면을 예시한

다.

도 4는 본 발명에 따른 공기조화기용 실외기를 이용하는 경우의 에너지 절감 효과를 설명하는 예시적인 엔탈피 선도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기조화기의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 아울러, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0023] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하도록 한다.

[0024] 먼저, 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지절약형 실외기(100)를 포함하는 공기조화기의 전체 시스템의 구조도를 도시하였다. 여기서, 실내기(200)의 본체 내에는 실내측 증발기(210)가 설치되어 있으며, 실내공기(B1)는 송풍팬(230)에 의해 실내기(200)의 본체 내부로 유입된다. 유입된 실내공기(B1)는 실내측 증발기(210) 내부에서 유동되는 냉매와의 열교환 작용에 의해 냉각된다. 이렇게 형성된 냉각공기(B2)가 다시 실내로 토출된다. 그리고, 실외기(100)는 냉매배관(171)에 의해 순차적으로 연결된 실외측 증발기(110), 압축기(120), 응축기(130) 및 팽창수단(140)이 소정의 케이싱 내부에 설치되어 구성된다. 여기서, 냉매배관(171)은 실내기(200), 즉 실내측 증발기(210)로부터 유입된 냉매가, 실외측 증발기(110), 압축기(120), 응축기(130) 및 팽창수단(140)의 순서로 통과한 후, 다시 실내측 증발기(210)로 유출되는 방식으로 순환되도록 냉매의 유동경로를 형성한다. 참고로 도 1에서 냉매배관(171) 주변에 도시된 화살표는 냉매가 유동되는 방향을 가리킨다.

[0025] 본 실시예에서, 실외기(100)에는, 실외측 증발기(110)를 통과한 냉매가 기체상 및 액체상으로 혼재되어 있는 경우, 액상을 분리하여 기체 냉매만을 압축기(120)로 유출하는 액분리기(122)가 추가로 설치될 수 있다. 또한, 응축기(130) 및 팽창수단(140) 사이에는, 예컨대 냉매액 저장탱크, 냉매 필터/드라이어, 냉매 액면계 등과 같은 보조장치(142)가 추가로 설치될 수 있다. 그리고, 실내측 증발기(210), 실외측 증발기(110) 및 응축기(130)는 각각, 냉매가 통과하는 유로가 형성된 냉매관 및 이 냉매관과 결합되어 전열 능력을 높이는 전열핀을 포함하는 이른바 핀엔튜브형(Fin AND Tube Type) 열교환기 구조로 형성될 수 있으며, 이외에도 플랫튜브형(Flat-Tube Type) 열교환기 구조를 가질 수도 있다. 아울러, 압축기(120)는 유입된 기체 냉매를 압축시키는 장치이다.

[0026] 본 발명에 따른 실외기(200)의 기능 및 작용에 대해서 설명하면, 먼저 실내측 증발기(210)로 유입된 냉매는 실내공기(B1)과 열교환됨에 따라 증발된다. 이때, 실내측 증발기(210)에서 1차 증발한 냉매의 증발량은 유입된 냉매량 대비 약 75wt% 내지 85wt% 정도이고, 따라서 실외기(200)로 유입되는 냉매는 냉매기체 및 냉매액이 혼재된 상태이다. 이렇게 기체상 및 액체상이 혼재된 냉매는 냉매배관(171)을 통해 실외기(200)에 설치된 실외측 증발기(110)에서 재증발된다.

[0027] 한편, 실외측 증발기(110)는, 도 2에서 보듯이, 냉매가 통과하는 유로가 형성된 냉매관(112)을 포함하여 구성될 수 있고, 추가적으로 전열 능력을 향상시키기 위하여 절열핀(114)이 부설된 핀엔튜브형으로 형성될 수 있다. 여기서, 도 2 및 도 3에서 보듯이, 실외측 증발기(110)를 구성하는 냉매관(112)에 형성된 유로의 내경(D)은, 실외측 증발기(110)로 냉매가 유입되는 유입구(112a)의 내경(D1)보다 작게 형성되는 것이 바람직하다. 아울러, 실외측 증발기(110)로부터 냉매가 유출되는 유출구(112b)의 내경(D2)은, 냉매관(112)에 형성된 유로의 내경(D)과 실질적으로 동일하거나 크게 형성된 것이 바람직하다. 예컨대, 실내측 증발기(210)와 실외측 증발기(110) 사이에 연결된 냉매배관(171)의 내경(D1)은 5/8 인치(inch)의 치수를 갖고, 실외측 증발기(110)를 구성하는 냉매관(112)의 내경(D)은 3/8 인치(inch)로 형성될 수 있다. 그리고, 실외측 증발기(110)와 압축기(120) 사이의 냉매배관(171)의 내경(D2)은 냉매관(112)의 내경(D)과 동일한 치수로 형성될 수 있다.

- [0028] *다시 도 1로 돌아가서, 실내기(200)로부터 기체상 및 액체상이 혼재된 상태의 냉매가 실외측 증발기(110)로 유입되면, 냉매가 통과하는 단위면적이 감소함에 따라 재압축된다. 즉, 도 3에서 보듯이, 냉매관(112)의 내경(D)이 유입구(112a)의 냉매배관의 내경(D1)보다 작기 때문에, 유입되는 냉매(Rin)가 통과하는 단위면적이 감소(D1>D)함에 따라 압력이 증가하게 되어 냉매(R)가 압축된다. 예컨대, 유입되는 냉매(Rin)가 기상 75wt% 및 액상 25wt%를 포함한다면, 실외측 증발기(110) 내부로 유입된 냉매(R)는 기상 65wt% 및 액상 35wt%를 포함하게 된다.
- [0029] 한편, 실외기(200) 내부에는 실외공기를 흡입하여 다시 외부로 토출시키는 모터(160) 및 팬(162)을 포함하는 송풍장치가 추가적으로 설치될 수 있다. 또한, 실외측 증발기(110) 및 응축기(130)는 실외기(100)의 본체 내부에서 서로 인접하게 배치되는 것이 바람직하다. 아울러, 실외기(100)에 설치된 송풍장치는 실외공기(A1)를 흡입하여 실외측 증발기(110) 및 응축기(130)를 순차적으로 통과하여 외부로 토출시키도록 설치된다.
- [0030] 이러한 송풍장치에 의해 흡입된 실외공기(A1)가 실외측 증발기(110) 내부를 유동하는 냉매(R)와 열교환된다. 즉, 더운 실외공기(A1)가 실외측 증발기(110) 내부를 유동하는 냉매(R)와 열교환되고, 그에 의해 냉매(R)는 열을 흡수하여 증발되고, 실외측 증발기(110)를 통과한 실외공기는 냉각된다. 예컨대, 실외공기(A1)와의 열교환됨에 따라, 실외측 증발기(110)로부터 유출되는 냉매(Rout)는 기상 95% 및 액상 5%를 포함하게 된다. 이와 같이, 실외기(200)로 최초 유입되는 냉매(Rin)는 액체상 비율이 약 25wt%이나, 실외측 증발기(110)에서 재증발된 냉매(Rout)는 액체상 비율이 약 5wt%로 감소하게 된다. 따라서, 상술한 구조의 실외측 증발기(110)를 부설함으로써, 냉매에 포함된 액체상의 비율을 상대적으로 더 낮출 수 있고, 동시에 외부로부터 흡입된 실외공기(A1)를 냉각시켜 응축기(130) 측으로 배출시킬 수 있다.
- [0031] 이렇게 실외측 증발기(110)를 통과한 냉매(Rout)는 압축기(120)로 유입되어 상온에서 액화하기 쉬운 기체 냉매로 압축된다. 여기서, 압축기(120)로 보내기 전에 액분리기(122)에 의해 냉매액을 분리할 수 있다. 이 경우, 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 실외기(100)에서는 실외측 증발기(110)를 통과한 냉매에 포함된 액체상이 비율이 종래의 공기조화기용 실외기의 경우보다 더 감소하게 되므로, 냉매의 효율적 사용에 더욱 유리하다.
- [0032] 다음으로, 압축기(120)에서 압축된 기체냉매는 응축기(130)로 유입된다. 응축기(130)를 통과하는 냉매는 실외측 증발기(110)를 통과한 실외공기와 열교환되어 액체냉매로 응축된다. 이때, 실외기(100) 내부로 최초 흡입된 실외공기(A1)는 실외측 증발기(110)를 통과하면서 냉각된 후에 응축기(130)를 통과하게 되므로, 최초 흡입된 실외공기(A1)가 직접 응축기(130)를 통과하는 경우(종래의 공기조화기용 실외기)보다 응축압력을 더 낮추게 된다. 즉, 실외측 증발기(110)에 의해 응축기(130)에 더 낮은 온도의 공기를 공급할 수 있고, 그에 따라 응축기(130) 내에서 액화될 수 있는 응축압력을 더 낮출 수 있다. 이는 궁극적으로 공기조화기의 소비동력을 줄이면서 동시에 성능계수(COP; Coefficient of Performance)를 향상시키는 효과를 유도한다.
- [0033] 즉, 도 4를 참조하여, 응축압력의 감소에 따라 성능계수가 향상되는 효과를 설명하면 다음과 같다. 도 4에는 종래의 공기조화기에서의 냉매사이클과 본 발명에 따른 실외기를 적용한 공기조화기에서의 냉매사이클을 비교하기 위하여 나타낸 예시적인 엔탈피 선도이다. 도 4의 엔탈피 선도를 통해 COP를 산출하면 다음과 같다.
- [0034] 먼저, 엔탈피 선도를 통해 냉매사이클의 성능계수는 다음의 수학적 식 1에 의해 산출된다.
- [0035] [수학적 식 1] : 성능계수(COP) = 냉동효과(qc) ÷ 압축일량(AW)
- [0036] 여기서, 종래의 공기조화기의 냉매사이클에서 응축압력을 "P2"인 경우, 성능계수는 아래 수학적 식 2에 의해 산출된다.
- [0037] [수학적 식 2]
- [0038] (1) 냉동효과(qc) = h2 - h1
- [0039] (2) 압축일량(AW) = h4 - h2

- [0040] (3) 성능계수(COP) = $(h_2 - h_1) / (h_4 - h_2)$

- [0041] 한편, 본 발명에 따른 공기조화기의 냉매사이클에서 응축압력은 "P3"로 낮아지게 되며, 따라서 성능계수는 아래 수학적 식 3에 의해 산출된다.

- [0042] [수학적 식 3]
- [0043] (1) 냉동효과(q_c) = $h_3 - h_1$
- [0044] (2) 압축일량(AW) = $h_3 - h_2$
- [0045] (3) 성능계수(COP) = $(h_3 - h_1) / (h_3 - h_2)$

- [0046] 예시적으로, 도 4에 도시한 엔탈피 선도에서, $h_1=113.8$, $h_2=149.4$, $h_3=155.2$ 및 $h_4=157.2$ 라 하면, 수학적 식 1에 의해 산출된 종래의 공기조화기의 성능계수(COP)는 4.56이고, 수학적 식 2에 의해 산출된 본 발명에 따른 공기조화기의 성능계수(COP)는 5.37이다. 따라서, 본 발명에 따른 공기조화기는 종래의 경우보다 1.17배 더 효율이 향상됨을 알 수 있다.

- [0047] 다음으로, 응축기(130)를 통과한 실외공기는 응축기(130) 내부를 유동하는 냉매와 열교환된 후 외부로 토출된다(A2). 그리고, 응축기(130)를 통과한 냉매는 팽창수단(140)에 의해 저온저압의 냉매로 감압된다. 팽창수단(140)으로는 전자팽창밸브를 이용할 수 있으며, 팽창과정에서 냉매액이 증발되기 쉬운 상태로 된 후, 냉매배관(171)을 통해 다시 실내기(200)에 설치된 실내측 증발기(210)로 유출된다.

- [0048] 상술한 구조의 실외기(200)를 이용하여 공기조화기 시스템을 가동하는 경우, 냉매는 실내기(100)에서의 1차 증발, 실외기(200)의 실외측 증발기(110)에서의 2차 증발, 압축기(120)에서의 압축, 응축기에서 상대적으로 낮은 압력에서의 응축 및 팽창의 과정을 반복하면서 순환하게 된다. 이에 따라, 실외측 증발기(110)를 통과한 실외공기가 냉각된 후에 응축기(130)를 통과하게 되므로, 상대적으로 낮은 온도의 실외공기가 응축기(130) 내부의 냉매와 열교환되게 함으로써 응축기 내부의 압력을 낮추게 되고, 그에 따라 공기조화기의 성능계수를 향상시키고 소비전력을 절감하는 효과를 유도하게 된다.

- [0049] 다음으로, 도 5에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지절약형 실외기(100)를 포함하는 공기조화기의 전체 시스템의 구조도를 도시하였다. 도 5에 도시한 실시예는 도 1에 도시한 실시예에 포함된 구성을 모두 포함하면서, 추가적으로 브라인 열교환 시스템을 포함한다. 여기서, 브라인(Brine)은 냉동사이클에 의해 외부로 순환하면서 열을 운반해 주는 매개체로서, 염화칼슘, 염화나트륨, 염화마그네슘, 물 등을 이용할 수 있다.

- [0050] 브라인 열교환 시스템은, 실내기(200)에 설치된 실내측 브라인코일(220)과, 실외기(100)에 설치된 브라인 저장탱크(152), 실내측 브라인코일(150) 및 브라인펌프(151)를 포함하여 구성될 수 있다. 이에 의해, 브라인펌프(151)에 의해 브라인이 브라인배관(172)을 따라 유동하면서 실내측 브라인코일(220) 및 실외측 브라인코일(150) 사이를 순환하게 된다. 참고로, 도 5에서 브라인배관(172) 주변에 표시된 화살표는 브라인이 순환되는 방향을 가리킨다.

- [0051] 도 5에 도시한 실시예에 따른 공기조화기를 겨울철에 가동하는 경우, 실외기(100)에 설치된 송풍장치(160, 162)에 의해 흡입된 차가운 실외공기(A1)가 실외측 브라인코일(150) 내부를 유동하는 브라인과 열교환되고, 이렇게 냉각된 브라인이 브라인펌프(151)에 의해 실내기(200)에 설치된 실내측 브라인코일(220)로 유출된다. 실내측 브라인코일(220)을 따라 흐르는 냉각된 브라인은 열교환에 의해 실내공기(B1)의 온도를 낮추게 된다. 이와 같이, 브라인 열교환 시스템을 이용하면, 겨울철에도 차가운 실외공기를 이용하여 실내를 쾌적한 상태로 유지할 수 있으므로 에너지 절감에 더욱 유리하고, 특히 전자부품의 생산설비, 전산실 등과 같이 항온항습이 요구되는 공간에 효과적으로 사용할 수 있다.

- [0052] 한편, 실외측 브라인코일(150)은 실외측 증발기(110)에 인접하게 배치되는 것이 바람직하다. 즉, 실외측 브라인코일(150)은, 응축기(130)가 배치된 실외측 증발기(110)의 일측에 대향하는 타측에 인접하게 배치되는 것이 바람직하다. 이러한 배치에 따라, 실외기(100) 내부로 흡입된 실외공기(A1)가 실외측 브라인코일(150), 실외측

증발기(110) 및 응축기(130)의 순서로 통과하여 외부로 토출될 수 있다.

[0053]

도 5에 따른 공기조화기용 실외기를 이용하면, 사계절 내내 가동되는 공기조화기의 소비전력을 절감할 수 있다. 즉, 실외공기의 온도가 높은 여름철에는 실외측 증발기(110)를 통해 응축기(130)의 응축압력을 낮춤으로써 성능계수를 향상시킬 수 있고, 실외공기의 온도가 낮은 겨울철에는 실외측 브라인코일(150)만을 가동하여 실내 공간을 냉방시킴으로써 소비전력을 절감할 수 있다. 또한, 봄과 가을과 같은 중간기에는 실외기(100) 및 실내기(200)에 온도센서를 구비하여, 실외온도와 실내온도 차이에 따라 실외측 증발기(110) 및 실외측 브라인코일(150)을 동시에 또는 개별적으로 가동할 수도 있다.

[0054]

본 발명에 따른 공기조화기용 실외기에 따른 에너지 절감 효과를 종래의 공기조화기와 비교하면 다음과 같다. 즉, 표 1에는 동일한 구성부품을 사용하여 공기조화기(30HP 기준)를 구성하는 경우에, 비교예, 실시예 1 및 실시예 2에 따른 공기조화기의 기기별 전력량을 나타내었다. 여기서, 비교예는 종래의 공기조화기를 나타내고, 실시예 1은 도 1에 도시한 공기조화기를 나타내며, 실시예 2는 도 5에 도시한 공기조화기에서 브라인 냉각시스템을 가동하는 경우를 나타낸다.

표 1

구분	비교예		실시예 1		실시예 2	
	용량	소비전력(KW/H)	용량	소비전력(KW/H)	용량	소비전력(KW/H)
압축기	30HP	22	30HP	22	-	-
실외측 송풍팬	0.75kw×3EA	2.25	0.75kw×3EA	2.25	0.75kw×3EA	2.25
실내측 송풍팬	170CMM	5.5	170CMM	5.5	170CMM	5.5
브라인펌프		-		-		0.4
계		29.75		29.75		8.15

[0055]

[0056]

표 1에 따른 전력량을 구성부품을 사용한 경우에, 비교예, 실시예 1 및 실시예 2의 장비사용 분석결과를 표 2 내지 표 4에 나타내었다.

표 2

[비교예에 따른 공기조화기의 장비사용 분석결과]														
구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계	
일별 가동시간(HR)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
월별 가동일자	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
월별 총 가동시간(HR)	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744		
소비전력량 (KWH)	압축기	22	16,368	14,784	16,368	15,840	16,368	15,840	16,368	15,840	16,368	15,840	16,368	192,720
	실외측 송풍팬	2.25	1,674	1,512	1,674	1,620	1,674	1,674	1,620	1,674	1,620	1,674	4,092	22,128
	실내측 송풍팬	5.5	4,092	3,696	4,092	3,960	4,092	3,960	4,092	3,960	4,092	3,960	4,092	48,180
													총계	263,028

[0057]

표 3

[실시에 1에 따른 공기조화기의 장비사용 분석결과]														
구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계	
일별 가동시간(HR)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
월별 가동일자	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
월별 총 가동시간(HR)	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744		
소비전력량 (KWH)	압축기	22	-	-	13,913	13,464	13,913	13,464	13,913	13,464	13,913	13,464	-	123,420
	실외측 송풍팬	2.25	-	-	1,674	1,620	1,674	1,620	1,674	1,674	1,620	1,674	-	14,850
	실내측 송풍팬	5.5			4,092	3,960	4,092	3,960	4,092	4,092	3,960	4,092	3,960	36,300
													총계	174,570

[0058]

표 4

[실시에 2에 따른 공기조화기의 장비사용 분석결과]														
구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계	
일별 가동시간(HR)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		
월별 가동일자	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
월별 총 가동시간(HR)	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744		
소비전력량 (KWH)	압축기	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실외측 송풍팬	2.25	1,674	1,512									1,674	4,860
	실내측 송풍팬	5.5	4,092	3,696									4,092	11,880
	브라인 펌프	0.4	298	269	-	-	-	-	-	-	-	-	298	864
													총계	17,604

[0059]

[0060]

아울러, 표 5에는 표 2 내지 표 4에서 분석된 비교예, 실시예 1 및 실시예 2의 장비사용결과를 기초로 연간 전기에너지 사용량 및 사용금액을 나타내었다. 여기서, "차이" 및 "절감율"은, 도 5에 도시한 본 발명에 따른 공기조화기에서 압축기에 의한 냉각사이클 및 브라인펌프에 의한 브라인 냉각 사이클을 모두 가동한 경우에, 비교예와의 사용전력량 및 전력사용금액의 차이[즉, "(비교예)-(실시예 1)-(실시예 2)"의 값]와 그에 따른 절감율 [즉, "{(실시예 1)+(실시예 2)}/(비교예)×100"의 값]을 나타낸다.

표 5

연간 전기에너지 사용비교					
구 분	비교예	실시예 1	실시예 2	차이	절감율(%)
사용전력량 (KWH)	263,028	174,570	17,604	70,854	26.94%
금액 (120원/1kwh)	31,563,360	20,948,400	2,112,480	8,502,480	26.94%

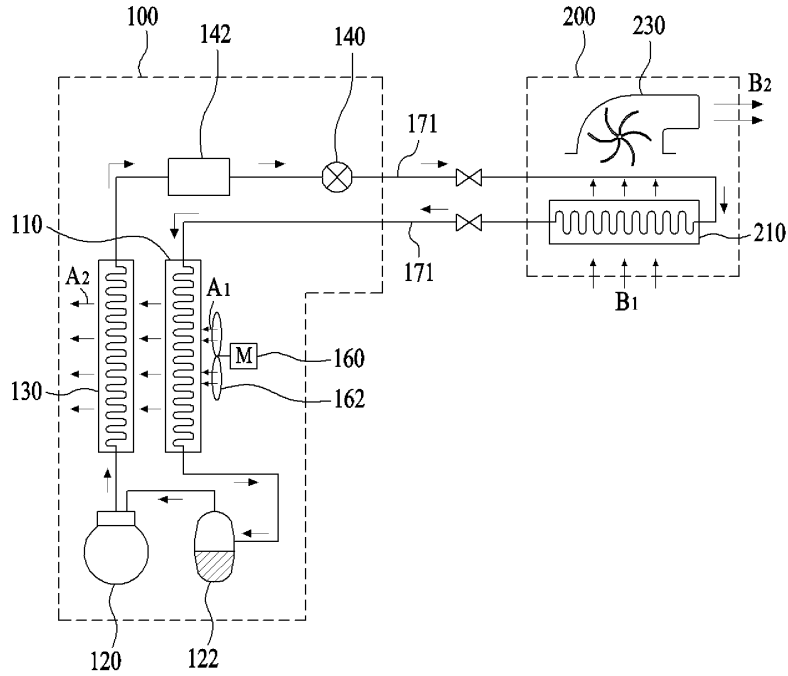
[0061]

[0062]

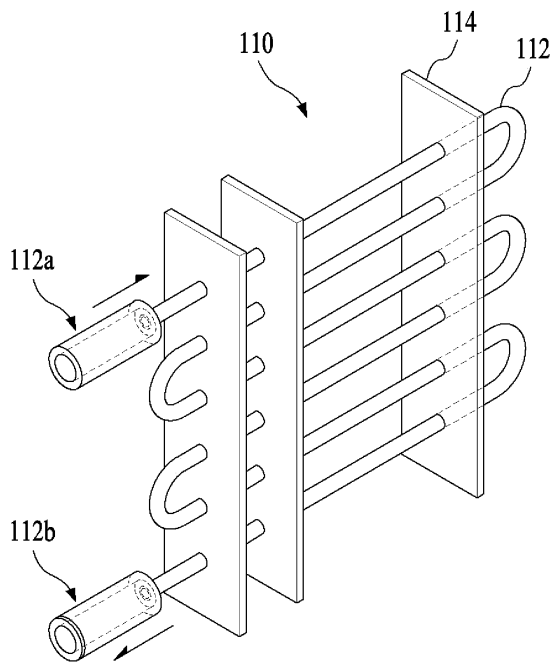
지금까지 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위 내에서 변형된 형태로 구현할 수 있을 것이다. 그러므로 여기서 설명한 본 발명의 실시예는 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 범위는 상술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

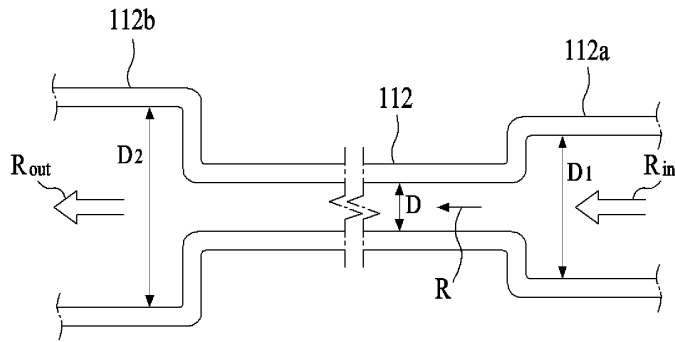
도면1



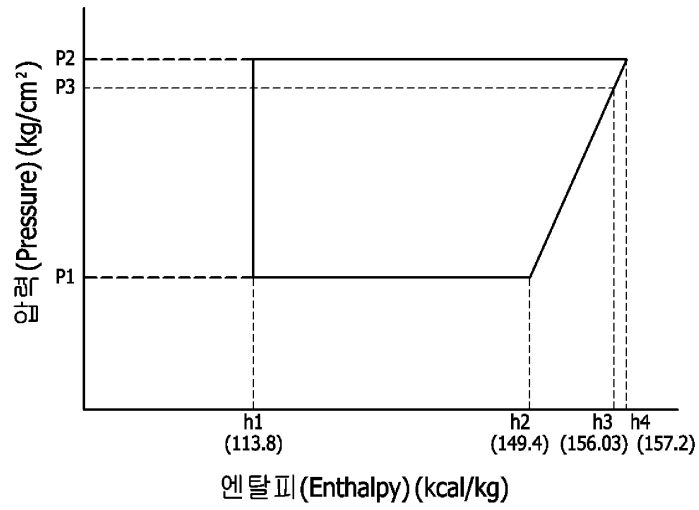
도면2



도면3



도면4



도면5

