



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월12일
 (11) 등록번호 10-1440238
 (24) 등록일자 2014년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F24F 1/14 (2011.01) F25B 41/00 (2006.01)
 F25B 45/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0074752
 (22) 출원일자 2013년06월27일
 심사청구일자 2013년06월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP01277175 A
 KR1020070046974 A
 JP02029549 A
 KR1020120052743 A

(73) 특허권자
 한국교통대학교산학협력단
 충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
 (72) 발명자
 전창덕
 충청북도 충주시 이류면 대학로 50, 기계공학과
 (충주대학교)
 (74) 대리인
 김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 15 항

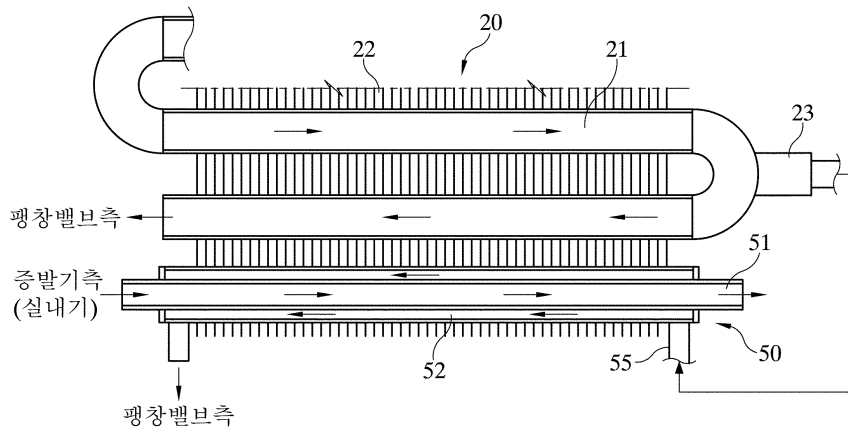
심사관 : 박형욱

(54) 발명의 명칭 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨 및 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨 및 작동방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 내부열교환기를 이중관 형태로 실외기 유닛 내부에 설치하여, 응축이 완료되어 더 이상 상변화가 일어날 수 없는 응축 냉매의 일부를 조기회수관을 통해 회수하여 이중관의 외부관으로 통과시키고, 실내기 유닛(증발기)를 통과한 기체 냉매 전부를 이중관의 내부관으로 통과시켜 응축냉매의 일부와 증발기를 통과한 냉매 전부를 열교환시키는 방식의 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛에 관한 것이다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

에어컨에 구비되는 실외기 유닛에 있어서,

압축기에서 토출된 고온고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부에 열을 방출하여 응축된 냉매를 토출단을 통해 팽창밸브 측으로 토출시키는 실외기 코일;

실외기 코일의 일측에 구비되어 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관; 및

실외기 유닛 내부에 구비되며, 상기 조기회수관을 통해 토출된 응축된 냉매와 별도의 라인을 통해 증발기에서 토출된 증발된 냉매가 열교환되는 실외기 일체형 내부열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 2

제 1항에 있어서,

증발기에서 토출되어 상기 실외기 일체형 내부열교환기로 유입된 냉매는, 상기 조기회수관을 통해 유입된 응축된 냉매 일부와 열교환되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 조기회수관을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 실외기 코일의 외측으로 다수의 핀이 구비되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 실외기 일체형 내부 열교환기는 상기 실외기 코일의 하단 측에 설치되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛.

청구항 7

압축기에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부에 열을 방출하여 응축된 냉매를 토출단을 통해 팽창밸브 측으로 토출시키는 실외기 코일, 실외기 코일의 일측에 구비되어 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관 및 실외기 유닛 내부에 구비되며, 상기 조기회수관을 통해 토출된 응축된 냉매와 별도의 라인을 통해 증발기에서 토출된 증발된 냉매가 열교환되는 실외기 일체형 내부열교환기를 갖는 실외기 유닛;

상기 실외기 코일에서 토출된 냉매가 유입되어 상기 냉매를 팽창시키는 팽창밸브;

상기 팽창밸브에서 팽창된 냉매가 유입되어 실내 열을 흡수하여 상기 냉매가 증발되는 실내기 유닛; 및

상기 실외기 일체형 내부 열교환기에서 토출된 증발된 냉매를 압축하여 고온, 고압의 냉매로 토출시키는 압축기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되고,

상기 조기회수관을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 실내기 유닛의 토출단과 상기 내부관의 유입단 사이에 연결된 증발관; 및

상기 외부관의 토출단과 상기 팽창밸브의 전단 일측 사이에 연결된 유출관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 유출관을 통해 상기 외부관으로부터 토출된 냉매와 상기 실외기 코일의 토출단을 통해 토출된 냉매가 합류되어 상기 팽창밸브로 유입되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 내부관의 토출단과 상기 압축기 유입단 사이에 연결된 유입관을 더 포함하고, 상기 내부관을 통해 열교환된 냉매 전부가 상기 유입관을 통해 압축기로 유입되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 12

제 7항에 있어서,

증발기에서 토출되어 상기 실외기 일체형 내부열교환기로 유입된 냉매는, 상기 조기회수관을 통해 유입된 응축

된 냉매 일부와 열교환되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨.

청구항 13

에어컨의 작동방법에 있어서,

압축기에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 실외기 유닛의 실외기 코일로 유입되어, 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계;

상기 실외기 코일 일측에 구비된 조기회수관을 통해 응축된 냉매 일부가 실외기 유닛 내부에 구비된 실외기 일체형 내부열교환기로 유입되는 단계;

상기 실외기 코일의 토출단으로 나머지 응축된 냉매가 토출되고, 상기 응축된 냉매 일부는 상기 실외기 일체형 내부열교환기에서 별도의 라인을 통해 유입된 증발기를 거친 증발된 냉매와 열교환된 후, 토출되는 단계;

상기 내부열교환기에서 토출된 상기 응축된 냉매 일부와 상기 실외기 코일의 토출단으로 토출된 나머지 응축된 냉매가 합류되어 팽창밸브로 유입되어 팽창되는 단계; 및

상기 팽창밸브에서 토출된 냉매가 실내기 유닛을 통과하며, 실내 열을 흡수하여 증발되고, 증발된 냉매는 상기 실외기 일체형 내부열교환기를 거쳐 상기 압축기로 유입되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의 작동방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되고,

상기 열교환된 후, 토출되는 단계는,

상기 조기회수관을 통해, 상기 응축된 냉매 일부가 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되어 서로 열교환되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의 작동방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 압축기로 유입되는 단계는,

상기 내부관을 통해 열교환된 냉매 전부가 상기 압축기로 유입되는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의 작동방법.

명세서

기술분야

본 발명은 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨 및 작동방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 내부열교환기를 이중관 형태로 실외기 유닛 내부에 설치하여, 응축이 완료되어 더 이상 상변화가 일어날 수 없는 응축 냉매의 일부를 조기회수관을 통해 회수하여 이중관의 외부관으로 통과시키고, 실내기 유닛(증발기)를 통과한 기체 냉매 전부를 이중관의 내부관으로 통과시켜 응축냉매의 일부와 증발기를 통과한 냉매 전부를 열교환시키는 방식의 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 도 1은 일반적인 에어컨 시스템의 구성도를 도시한 것이다. 그리고, 도 2는 일반적인 에어컨 시스템의 압력-엔탈피 선도를 도시한 것이다. 에어컨의 냉방효과를 향상시키기 위해서는 응축기(실외기 유닛(20))의 과냉도를 증가시켜야 하며, 압축기(10)가 역압축하는 것을 방지하기 위해서는 압축기(10)로 흡입되는 냉매가 일정 과열도를 갖도록 해야 한다. a지점은 통상 에어컨의 압축기 유입측이고, b는 통상 에어컨의 압축기 토출측, c는 통상 에어컨의 팽창밸브 유입측, d는 통상 에어컨의 팽창밸브 토출측에 해당한다.
- [0003] 에어컨 시스템의 성능향상은 압축기(10), 열교환기(응축기(실외기 유닛(20)), 증발기(실내기 유닛(30))), 팽창밸브(40) 등 부품 자체의 성능 향상을 통해 가능하지만 압축기나 열교환기의 설계기술은 거의 포화상태에 도달한 상태로 새로운 기술의 개발이 매우 어려운 실정이다. 또한, 설사 새로운 기술이 도출되더라도 이를 검증하여 적용하기 위해서는 많은 시간과 비용이 요구된다. 따라서 부품 자체의 성능 개선이 아닌 시스템에 부품을 추가하는 등 장치구성에 변화를 주어 성능을 개선하는 방법이 비용대비 효과면에서 상대적으로 더 바람직할 수 있다.
- [0004] 이러한 접근 방법의 일환으로, 내부열교환기를 사용하여 증발기를 통과한 저온의 냉매와 응축기를 통과한 고온의 냉매를 열교환시켜 과냉도와 과열도를 향상시킴으로서 시스템 성능을 향상시키는 방법이 있다. 도 3은 종래 내부열교환기(1)가 구비된 에어컨 시스템의 구성도를 도시한 것이다. 도 4는 종래 내부열교환기(1)가 구비된 에어컨 시스템의 압력-엔탈피 선도를 도시한 것이다. 또한, 도 5a는 판형 열교환기(5)의 사시도를 도시한 것이고, 도 5b는 이중관 열교환기(6)의 사시도를 도시한 것이다. 도 3과 도 4에서, i는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 압축기(10) 유입측, ii는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 압축기(10) 토출측, iii는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 응축된 냉매의 내부열교환기(1) 고온 냉매 유입측, 는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 응축된 냉매의 내부열교환기(1) 고온 냉매 유출측 또는 팽창밸브(40) 유입측, 는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 팽창밸브(40) 유출측 또는 증발기(30) 유입측, 는 종래 내부열교환기(1)를 갖는 냉난방 시스템의 증발된 냉매의 내부열교환기(1) 저온 냉매 유입측, 또는 증발기(30) 유출측 또는 에 해당한다.
- [0005] 내부열교환기(1)를 사용하면 도 4에서 볼 수 있듯이 내부열교환기를 사용하지 않는 에어컨보다 Δq_{sub} 만큼 응축 냉매의 과냉도를 증가시킬 수 있고 만큼 Δq_{super} 증발 냉매의 과열도를 증가시킬 수 있다. 그러나 이러한 방법은 과열도가 필요 이상으로 증가하면 압축기로 흡입되는 증기 냉매 비체적의 증가로 압축기 체적효율이 저하되어 실제 성능 향상 효과가 크지 않다고 알려져 있다. 또한 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같은 열교환기를 내부열교환기로 실외기 내에 설치해야 하는 경우, 이를 위한 설치공간의 확보가 쉽지않고, 내부 열교환기를 설치함으로써 부담해야할 비용 상승의 문제 등으로 인해 실용화되지 못하고 있다.
- [0006] 도 6은 본 출원의 발명자에 의해 출원, 등록된 종래 냉매조기회수를 통해 과냉도와 과열도 제어가 가능한 냉난방 장치의 구성도를 도시한 것이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 이러한 냉난방 장치는 응축기(실외기 유닛(20))와 증발기(실내기 유닛(30))를 통과하는 냉매 중 상변화가 거의 완료된 냉매를 조기에 회수하여 내부열교환기(1)를 통해 열교환시킴으로써 과냉도와 과열도를 조절할 수 있음을 알 수 있다. 그러나 이러한 방법 역시 내부열교환기 설치 공간 확보 문제와 내부열교환기 비용 문제는 여전히 해결하지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제860819호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로, 본 발명의 일실시예에 따르면, 내부열교환기의 외부관으로 흐르는 냉매는 외부 공기와 증발기를 통과한 저온냉매로 동시에 응축열을 방출할 수 있으므로 응축효과를 극대화시킬 수 있고, 증발기(실내기 유닛)를 통과한 냉매는 응축 냉매 전부와 열교환되는 것이 아니고 응축 냉매의 일부와 열교환되므로 종래에 비해, 과열도가 크게 증가하지 않는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨을 제공하게 된다.

- [0009] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 응축이 완료된 냉매 일부를 조기에 회수하여 응축압력을 낮출 수 있으므로 압축기 소요동력을 감소시켜 성능계수(COP)를 향상시킬 수 있고, 응축냉매의 일부 만이 증발냉매 과열도 증가에 사용되므로 과다하게 과열도가 높아지는 것을 방지할 수 있어 압축기 체적 효율을 향상시킬 수 있는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨을 제공하게 된다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 압축기 체적효율 증가에 따라 냉매 순환량이 증가하여 냉방능력이 향상되게 되며, 별도의 분리된 내부열교환기를 사용하지 않고 실외기 유닛 내에 내부열교환기를 설치하게 됨으로써 설치공간 확보에 대한 문제를 해결할 수 있으며, 내부열교환기 제작비용이 저렴하여 기존 내부열교환기 대비 비용을 절감할 수 있는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛, 그 실외기 유닛을 이용한 에어컨을 제공하게 된다.
- [0011] 본 발명의 그 밖에 목적, 특정한 장점들 및 신규 특징들은 첨부된 도면들과 관련하여 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 제1목적은 에어컨에 구비되는 실외기 유닛에 있어서, 압축기에서 토출된 고온 고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부에 열을 방출하여 응축된 냉매를 토출단을 통해 팽창밸브 측으로 토출시키는 실외기 코일; 실외기 코일의 일측에 구비되어 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관; 및 실외기 유닛 내부에 구비되며, 상기 조기회수관을 통해 토출된 응축된 냉매와 별도의 라인을 통해 증발기에서 토출된 증발된 냉매가 열교환되는 실외기 일체형 내부열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛으로서 달성될 수 있다.
- [0013] 증발기에서 토출되어 상기 실외기 일체형 내부열교환기로 유입된 냉매는, 상기 조기회수관을 통해 유입된 응축된 냉매 일부와 열교환되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 상기 조기회수관을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 상기 실외기 코일의 외측으로 다수의 핀이 구비되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 실외기 일체형 내부 열교환기는 상기 실외기 코일의 하단 측에 설치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 제2목적은, 압축기에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부에 열을 방출하여 응축된 냉매를 토출단을 통해 팽창밸브 측으로 토출시키는 실외기 코일, 실외기 코일의 일측에 구비되어 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관 및 실외기 유닛 내부에 구비되며, 상기 조기회수관을 통해 토출된 응축된 냉매와 별도의 라인을 통해 증발기에서 토출된 증발된 냉매가 열교환되는 실외기 일체형 내부열교환기를 갖는 실외기 유닛; 상기 실외기 코일에서 토출된 냉매가 유입되어 상기 냉매를 팽창시키는 팽창밸브; 상기 팽창밸브에서 팽창된 냉매가 유입되어 실내 열을 흡수하여 상기 냉매가 증발되는 실내기 유닛; 및 상기 실외기 일체형 내부 열교환기에서 토출된 증발된 냉매를 압축하여 고온, 고압의 냉매로 토출시키는 압축기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨으로서 달성될 수 있다.
- [0019] 상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되고, 상기 조기회수관을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 상기 실내기 유닛의 토출단과 상기 내부관의 유입단 사이에 연결된 증발관; 및 상기 외부관의 토출단과 상기 팽창밸브의 전단 일측 사이에 연결된 유출관을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 상기 유출관을 통해 상기 외부관으로부터 토출된 냉매와 상기 실외기 코일의 토출단을 통해 토출된 냉매가 합류되어 상기 팽창밸브로 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 상기 내부관의 토출단과 상기 압축기 유입단 사이에 연결된 유입관을 더 포함하고, 상기 내부관을 통해 열교환된 냉매 전부가 상기 유입관을 통해 압축기로 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 증발기에서 토출되어 상기 실외기 일체형 내부열교환기로 유입된 냉매는, 상기 조기회수관을 통해 유입된 응축된 냉매 일부와 열교환되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0024] 본 발명의 제3목적은 에어컨의 작동방법에 있어서, 압축기에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 실외기 유닛의 실외기 코일로 유입되어, 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계; 상기 실외기 코일 일측에 구비된 조기회수관을 통해 응축된 냉매 일부가 실외기 유닛 내부에 구비된 실외기 일체형 내부열교환기로 유입되는 단계; 상기 실외기 코일의 토출단으로 나머지 응축된 냉매가 토출되고, 상기 응축된 냉매 일부는 상기 실외기 일체형 내부열교환기에서 별도의 라인을 통해 유입된 증발기를 거쳐 증발된 냉매와 열교환된 후, 토출되는 단계; 상기 내부열교환기에서 토출된 상기 응축된 냉매 일부와 상기 실외기 코일의 토출단으로 토출된 나머지 응축된 냉매가 합류되어 팽창밸브로 유입되어 팽창되는 단계; 및 상기 팽창밸브에서 토출된 냉매가 실내기 유닛을 통과하며, 실내 열을 흡수하여 증발되고, 증발된 냉매는 상기 실외기 일체형 내부열교환기를 거쳐 상기 압축기로 유입되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의 작동방법으로서 달성될 수 있다.
- [0025] 상기 실외기 일체형 내부열교환기는 내부관과 외부관을 갖는 이중관으로 구성되고, 상기 열교환된 후, 토출되는 단계는, 상기 조기회수관을 통해, 상기 응축된 냉매 일부가 상기 외부관으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관으로 유입되어 서로 열교환되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 상기 압축기로 유입되는 단계는, 상기 내부관을 통해 열교환된 냉매 전부가 상기 압축기로 유입되는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 따라서, 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 의하면, 내부열교환기의 외부관으로 흐르는 냉매는 외부 공기와 증발기를 통과한 저온냉매로 동시에 응축열을 방출할 수 있으므로 응축효과를 극대화시킬 수 있고, 증발기(실내기 유닛)를 통과한 냉매는 응축 냉매 전부와 열교환되는 것이 아니고 응축 냉매의 일부와 열교환되므로 종래에 비해, 과열도가 크게 증가하지 않는 효과를 갖는다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 응축이 완료된 냉매 일부를 조기에 회수하여 응축압력을 낮출 수 있으므로 압축기 소요동력을 감소시켜 성능계수(COP)를 향상시킬 수 있고, 응축냉매의 일부 만이 증발냉매 과열도 증가에 사용되므로 과다하게 과열도가 높아지는 것을 방지할 수 있어 압축기 체적 효율을 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.
- [0029] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 압축기 체적효율 증가에 따라 냉매 순환량이 증가하여 냉방능력이 향상되게 되며, 별도의 분리된 내부열교환기를 사용하지 않고 실외기 유닛 내에 내부열교환기를 설치하게 됨으로써 설치 공간 확보에 대한 문제를 해결할 수 있으며, 내부열교환기 제작비용이 저렴하여 기존 내부열교환기 대비 비용을 절감할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0030] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어 졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일반적인 에어컨 시스템의 구성도,
- 도 2는 일반적인 에어컨 시스템의 압력-엔탈피 선도
- 도 3은 종래 내부열교환기가 구비된 에어컨 시스템의 구성도,
- 도 4는 종래 내부열교환기가 구비된 에어컨 시스템의 압력-엔탈피 선도,
- 도 5a는 관형 열교환기의 사시도,
- 도 5b는 이중관 열교환기의 사시도,
- 도 6은 종래 냉매조기회수를 통해 과냉도와 과열도 제어가 가능한 냉방 장치의 구성도,
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 이중관형 내부열교환기를 갖는 실외기 유닛의 일부 단면도,
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의 구성도,
- 도 9는 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부 열교환기를 갖는 실외기 유닛을 이용한 에어컨의

압력-엔탈피 선도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0033] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0034] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20) 및 그 실외기 유닛(20)을 이용한 에어컨의 구성 및 기능에 대해 설명하도록 한다.
- [0035] 먼저, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 이중관형 내부열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)의 일부 단면도를 도시한 것이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)은, 실외기 코일(21), 핀(22), 조기회수관(23), 실외기 코일(21)의 하단 측에 구비되는 실외기 일체형 내부열교환기(50) 등을 포함하여 구성됨을 알 수 있다
- [0036] 실외기 코일(21)은 다단으로 구성되며, 압축기(10)에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부로 열을 방출하면서 응축된 냉매가 토출단을 통해 토출되게 된다. 실외기 코일(21)에서 응축되어 토출단으로 토출된 냉매는 팽창밸브(40) 측으로 유입되게 된다.
- [0037] 또한, 외부와의 열교환 효율을 증가시키기 위해 이러한 실외기 코일(21)의 외측으로는 도 7에 도시된 바와 같이, 다수의 핀(22)들이 설치되게 됨을 알 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일실시예에 따른 내부열교환기(50)는 도 7에 도시된 바와 같이, 실외기 유닛(20)의 내부, 실외기 코일(21) 하단에 설치됨을 알 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 유닛(20)은 도 7에 도시된 바와 같이, 실외기 코일(21)의 일측에는 실외기 코일(21)에서 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관(23)을 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부열교환기(50)는 도 7에 도시된 바와 같이, 내부관(51)과 외부관(52)을 갖는 이중관 형태로 구성됨을 알 수 있다. 따라서 이러한 이중관 형태의 실외기 일체형 내부열교환기(50)에서는 증발기(실내기 유닛(30))에서 토출되어 유입된 냉매와, 조기회수관(23)을 통해 유입되는 응축된 냉매 간에 열교환이 일어나게 된다.
- [0040] 보다 구체적으로, 조기회수관(23)을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 캡(55)을 통해, 내부열교환기(50)의 외부관(52)으로 유입되고, 증발기에서 토출된 냉매는 내부열교환기(50)의 내부관(51)으로 유입되어 서로 열교환된 후, 외부관(52)에서 토출된 냉매는 팽창밸브(40) 측으로 유입되고, 내부관(51)에서 토출된 냉매는 압축기(10) 측으로 유입되게 된다.
- [0041] 즉, 실외기 코일(21)에서 응축이 완료되어 더 이상 상변화가 일어날 수 없는 응축 냉매의 일부를 조기회수관(23)을 통해 회수하여 내부열교환기(50)의 외부관(52)으로 통과시키고, 증발기(실내기 유닛(30))를 통과한 기체 냉매를 내부열교환기(50)의 내부관(51)으로 통과시켜 응축 냉매 일부와 증발기를 통과한 냉매 전부를 열교환시키게 된다.
- [0042] 그리고, 내부열교환기(50)의 외부관(52)으로 흐르는 냉매는 외부 공기와 증발기를 통과한 저온냉매로 동시에 응축열을 방출할 수 있으므로 응축효과를 극대화시킬 수 있게 된다. 또한, 증발기(실내기 유닛(30))를 통과한 냉매는 응축 냉매 전부와 열교환되는 것이 아니고 응축 냉매의 일부와 열교환되므로 종래에 비해, 과열도가 크게 증가하지 않게 된다.
- [0043] 따라서, 응축이 완료된 냉매 일부를 조기에 회수하여 응축압력을 낮출 수 있으므로 압축기(10) 소요동력을 감소시켜 성능계수(COP)를 향상시킬 수 있고, 응축냉매의 일부 만이 증발냉매 과열도 증가에 사용되므로 과다하게

과열도가 높아지는 것을 방지할 수 있어 압축기(10) 체적 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

- [0044] 또한, 압축기(10) 체적효율 증가에 따라 냉매 순환량이 증가하여 냉방능력이 향상되게 되며, 별도의 분리된 내부열교환기를 사용하지 않고 실외기 유닛(20) 내에 내부열교환기를 설치하게 됨으로써 설치공간 확보에 대한 문제를 해결할 수 있으며, 내부열교환기 제작비용이 저렴하여 기존 내부열교환기 대비 비용을 절감할 수 있게 된다.
- [0045] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부 열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)을 이용한 에어컨의 구성도를 도시한 것이다. 본 발명의 일실시예에 따른 에어컨은 도 8에 도시된 바와 같이, 앞서 언급한 실외기 일체형 내부 열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)(응축기), 압축기(10), 실내기 유닛(30)(증발기), 팽창밸브(40) 등을 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [0046] 내부 열교환기(50)는 앞서 언급한 바와 같이, 압축기(10)에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 유입단으로 유입되어, 외부에 열을 방출하여 응축된 냉매를 토출단을 통해 팽창밸브(40) 측으로 토출시키는 실외기 코일(21), 실외기 코일(21)의 일측에 구비되어 응축된 냉매 일부가 토출되는 조기회수관(23) 및 실외기 유닛(20) 내부에 구비되며, 상기 조기회수관(23)을 통해 토출된 응축된 냉매와 별도의 라인을 통해 증발기에서 토출된 증발된 냉매가 열교환되게 된다.
- [0047] 이러한 실외기 일체형 내부열교환기(50)는 내부관(51)과 외부관(52)을 갖는 이중관으로 구성되며, 상기 조기회수관(23)을 통해 유입되는 응축된 냉매 일부는 상기 외부관(52)으로 유입되고, 상기 증발기에서 토출된 증발된 냉매는 상기 내부관(51)으로 유입되게 된다.
- [0048] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 에어컨의 팽창밸브(40)는 도 8에 도시된 바와 같이, 실외기 코일(21)에서 토출된 냉매가 유입되어 상기 냉매를 팽창시키게 되며, 실내기 유닛(30)은 실내기 코일과 다수의 핀으로 구성되며, 팽창밸브(40)에서 팽창된 냉매가 유입되어 실내 열을 흡수하여 상기 냉매가 증발되게 된다.
- [0049] 그리고, 압축기(10)는 실외기 일체형 내부 열교환기(50)에서 토출된 증발된 냉매를 압축하여 고온, 고압의 냉매로 토출시키게 된다. 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 에어컨은 도 8에 도시된 바와 같이, 실내기 유닛(30)의 토출단과 상기 내부관(51)의 유입단 사이에 연결된 증발관 및 외부관(52)의 토출단과 상기 팽창밸브(40)의 전단 일측 사이에 연결된 유출관(53)을 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [0050] 따라서, 유출관(53)을 통해 외부관(52)으로부터 토출된 냉매와 실외기 코일(21)의 토출단을 통해 토출된 냉매가 합류되어 팽창밸브(40)로 유입되게 된다.
- [0051] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 에어컨은 도 8에 도시된 바와 같이, 내부관(51)의 토출단과 압축기(10) 유입단 사이에 연결된 유입관(54)을 포함하여, 내부관(51)을 통해 열교환된 냉매 전부가 유입관(54)을 통해 압축기(10)로 유입되게 된다.
- [0052] 본 발명의 일실시예에 따른 에어컨의 증발기에서 토출되어 실외기 일체형 내부열교환기(50)로 유입된 냉매는, 조기회수관(23)을 통해 유입된 응축된 냉매 일부와 열교환되게 된다.
- [0053] 이하에서는 앞서 언급한 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부 열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)을 이용한 에어컨의 작동방법에 대해 간략히 설명하도록 한다.
- [0054] 먼저, 압축기(10)에서 토출된 고온, 고압의 냉매가 실외기 유닛(20)의 실외기 코일(21)로 유입되어, 외부로 열을 방출하여 응축되게 된다. 그리고, 실외기 코일(21) 일측에 구비된 조기회수관(23)을 통해 응축된 냉매 일부가 실외기 유닛(20) 내부에 구비된 실외기 일체형 내부열교환기(50)의 외부관(52)으로 유입되게 된다.
- [0055] 그리고, 실외기 코일(21)의 토출단으로 나머지 응축된 냉매가 토출되게 되고, 외부관(52)으로 유입된 응축된 냉매 일부는 내부관(51)으로 유입된 증발기를 거친 증발된 냉매와 열교환된 후, 토출되게 된다.
- [0056] 또한, 내부열교환기(50)의 외부관(52)에서 토출된 응축된 냉매는 유출관(53)을 통해, 실외기 코일(21)의 토출단으로 토출된 나머지 응축된 냉매와 합류되어 팽창밸브(40)로 유입되어 팽창되게 된다.
- [0057] 그리고, 팽창밸브(40)에서 토출된 냉매가 실내기 유닛(30)을 통과하며, 실내 열을 흡수하여 증발되고, 증발된 냉매는 실외기 일체형 내부열교환기(50)의 내부관(51)을 거쳐 상기 압축기(10)로 유입되면서 순환하게 된다.
- [0058] 도 9는 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 실외기 일체형 내부 열교환기(50)를 갖는 실외기 유닛(20)을 이용한 에어컨의 압력-엔탈피 선도를 도시한 것이다. 도 9에서 A 지점은 본 발명의 일실시예에서 압축기(10) 유입측에

서의 압력-엔탈피 값이고, B는 압축기(10) 토출측에서의 압력-엔탈피 값이다. 또한, C는 실외기 코일(21) 토출측에서의 압력-엔탈피 값이고, C'는 실외기 일체형 내부열교환기(50)의 외부관(52) 유입측에서의 압력-엔탈피 값이다.

[0059] 또한, D'는 실외기 일체형 내부열교환기(50)의 외부관(52) 토출측에서의 압력-엔탈피 값이고, D는 팽창밸브(40) 유입측에서의 압력-엔탈피 값이다. 그리고, E는 팽창밸브(40) 토출측에서의 압력-엔탈피 값이고, F는 실내기 유닛(30) 토출측에서의 압력-엔탈피 값이다. 또한, Δq_{sub} 는 응축냉매 과냉도 증가량이고, $\Delta q'_{sub}$ 는 본 발명의 증발냉매 과열도 증가량을 나타낸 것이다.

[0060] 도 9에 도시된 바와 같이, 실외기 유닛(20)(응축기)에서 조기에 분리 회수된 응축된 냉매 일부(C' 지점)는 증발기를 통과한 냉매(F지점) 전부와 열교환하게 됨으로써 과냉도가 큰 쪽으로 증가한 냉매(D' 지점)가 됨을 알 수 있다.

[0061] 대신 실외기 유닛(20) 토출단으로 토출되는 나머지 응축 냉매(C지점)는 내부열교환기(50)를 통과하지 않으므로 내부열교환기(50)에 의한 과냉도를 얻을 수 없다. 그러나, 팽창밸브(40) 전단에서 두 응축냉매가 합류하게 됨으로써 전체 냉매(D지점)의 과냉도는 내부열교환기(50)를 사용하는 종래 에어컨 시스템의 과냉도와 대응하게 된다.

[0062] 즉, 종래와 동일한 과냉도 Δq_{sub} 를 얻을 수 있고, 한편 실내기 유닛(30)(증발기)을 통과한 냉매(F지점)는 내부열교환기(50)에서 조기에 회수된 응축냉매(C' 지점)와만 열을 교환함으로써 과열도가 필요이상으로 증가하는 것을 방지할 수 있게 된다. 즉, 내부열교환기(50)를 사용하는 종래 에어컨 시스템에서 얻게 되는 과열도 Δq_{super} 보다 작은 과열도 $\Delta q'_{sub}$ 를 얻게 된다.

부호의 설명

- [0063]
- 1:종래 내부열교환기
 - 2:수액기
 - 3:체크밸브
 - 4:사방밸브
 - 5:관형열교환기
 - 6:이중관 열교환기
 - 10:압축기
 - 20:실외기 유닛
 - 21:실외기 코일
 - 22:핀
 - 23:조기회수관
 - 30:실내기 유닛
 - 40:팽창밸브
 - 40-1:난방용 팽창밸브
 - 40-2:냉방용 팽창밸브
 - 50:실외기 일체형 내부열교환기
 - 51:내부관
 - 52:외부관
 - 53:유출관
 - 54:유입관

55:캡

a:통상 에어컨의 압축기 유입측

b:통상 에어컨의 압축기 토출측

c:통상 에어컨의 팽창밸브 유입측

d:통상 에어컨의 팽창밸브 토출측

i :종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 압축기 유입측

ii:종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 압축기 토출측

iii:종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 응축된 냉매의 내부열교환기 고온 냉매 유입측

iv:종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 응축된 냉매의 내부열교환기 고온 냉매 유출측 또는 팽창밸브 유입측

v :종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 팽창밸브 토출측

vi:종래 내부열교환기를 갖는 냉난방 시스템의 증발된 냉매의 내부열교환기 저온 냉매 유입측 또는 증발기 토출측

A:본 발명의 압축기 유입측

B:본 발명의 압축기 토출측

C:본 발명의 실외기 코일 토출측

C' :본 발명의 실외기 일체형 내부열교환기의 외부관 유입측

D' :본 발명의 실외기 일체형 내부열교환기의 외부관 토출측

D:본 발명의 팽창밸브 유입측

E:본 발명의 팽창밸브 토출측

F:본 발명의 실내기 유닛 토출측

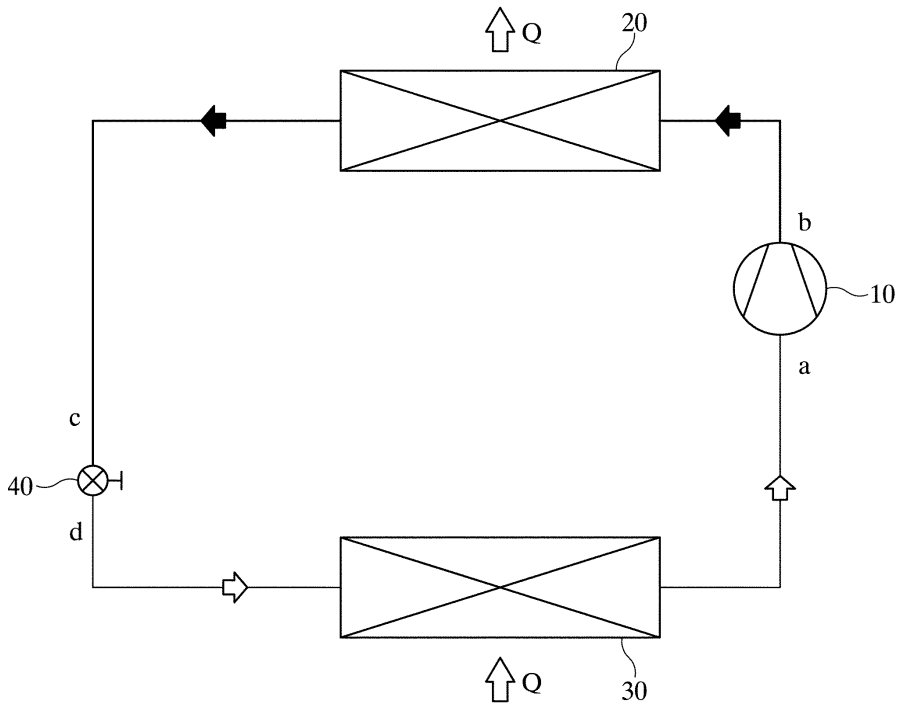
Δq_{sub} :응축냉매 과냉도 증가량

Δq_{super} :종래 증발냉매 과열도 증가량

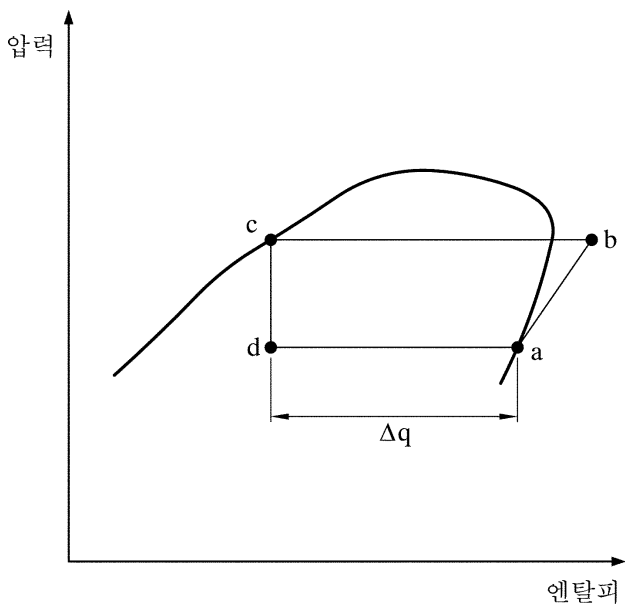
$\Delta q'_{sub}$:본 발명의 증발냉매 과열도 증가량

도면

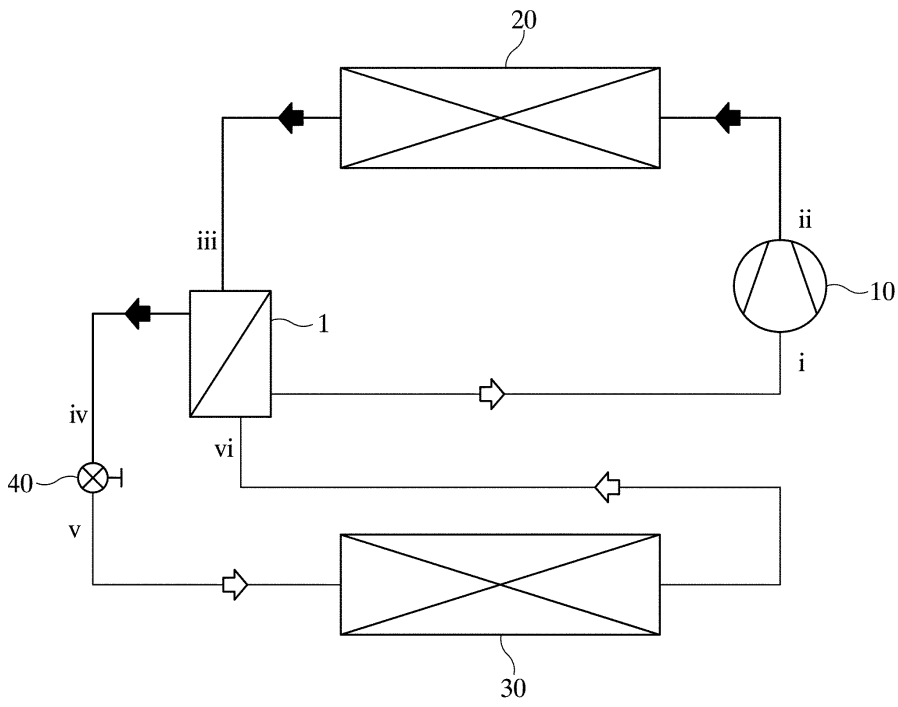
도면1



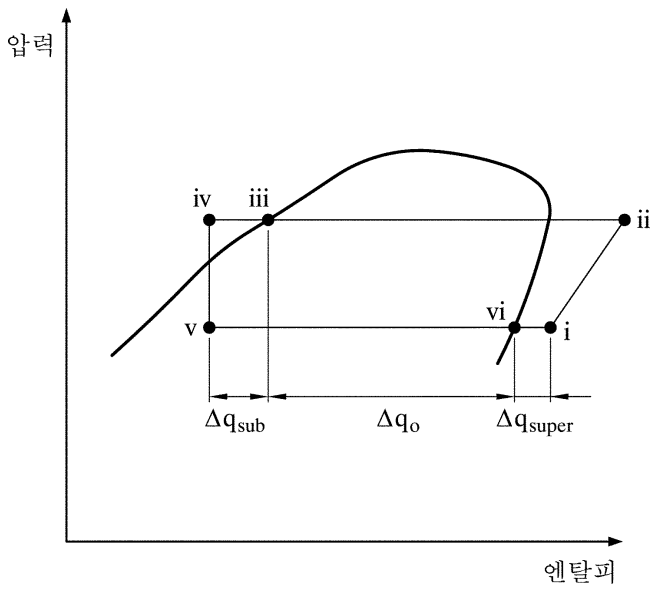
도면2



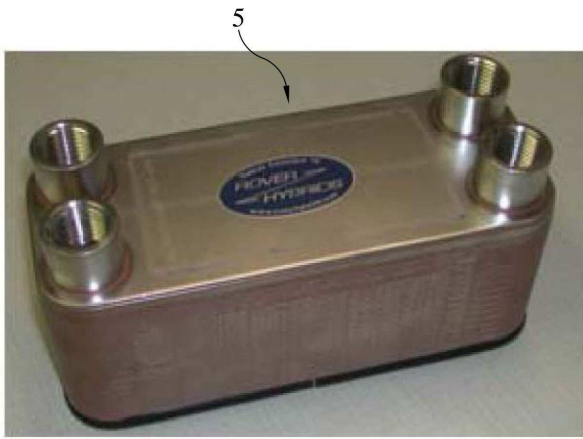
도면3



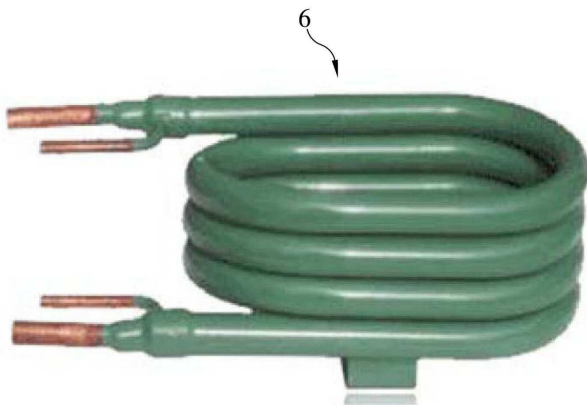
도면4



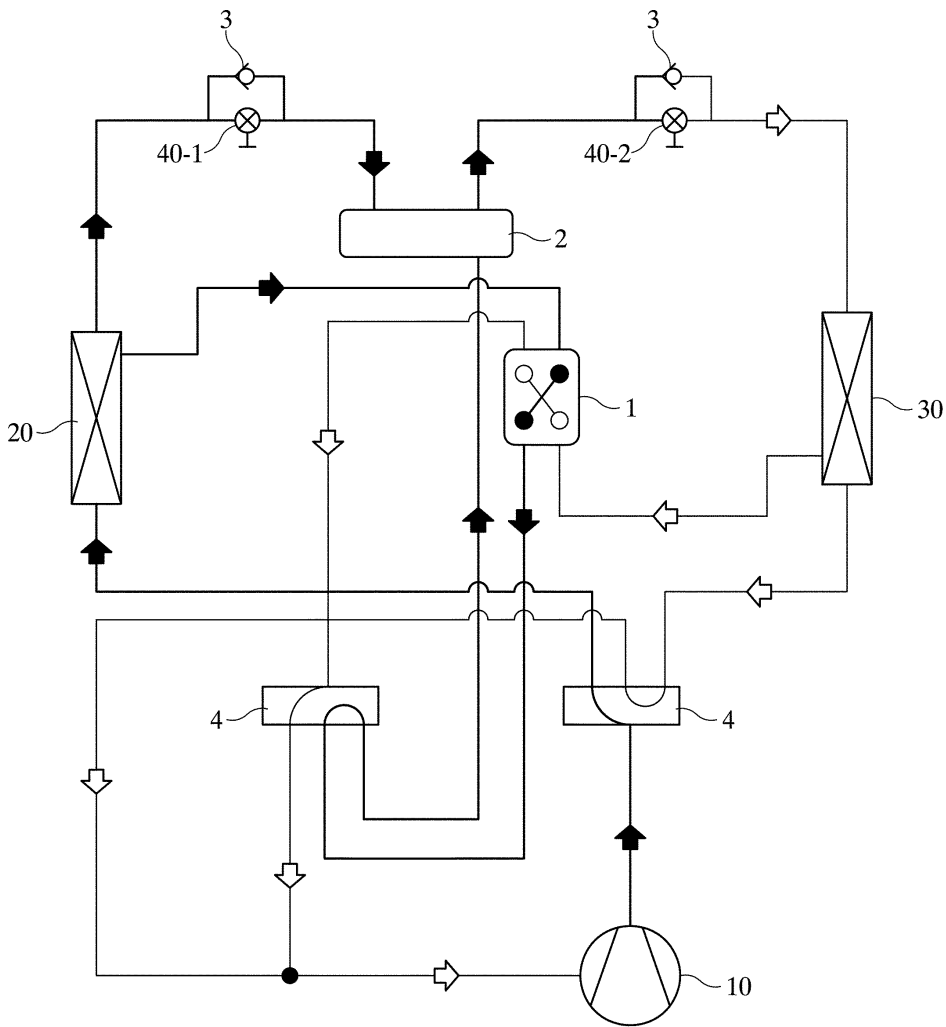
도면5a



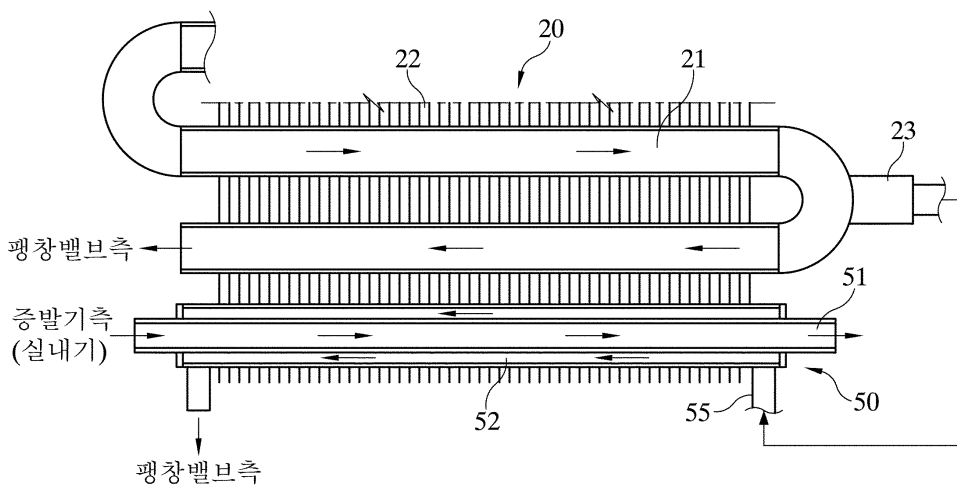
도면5b



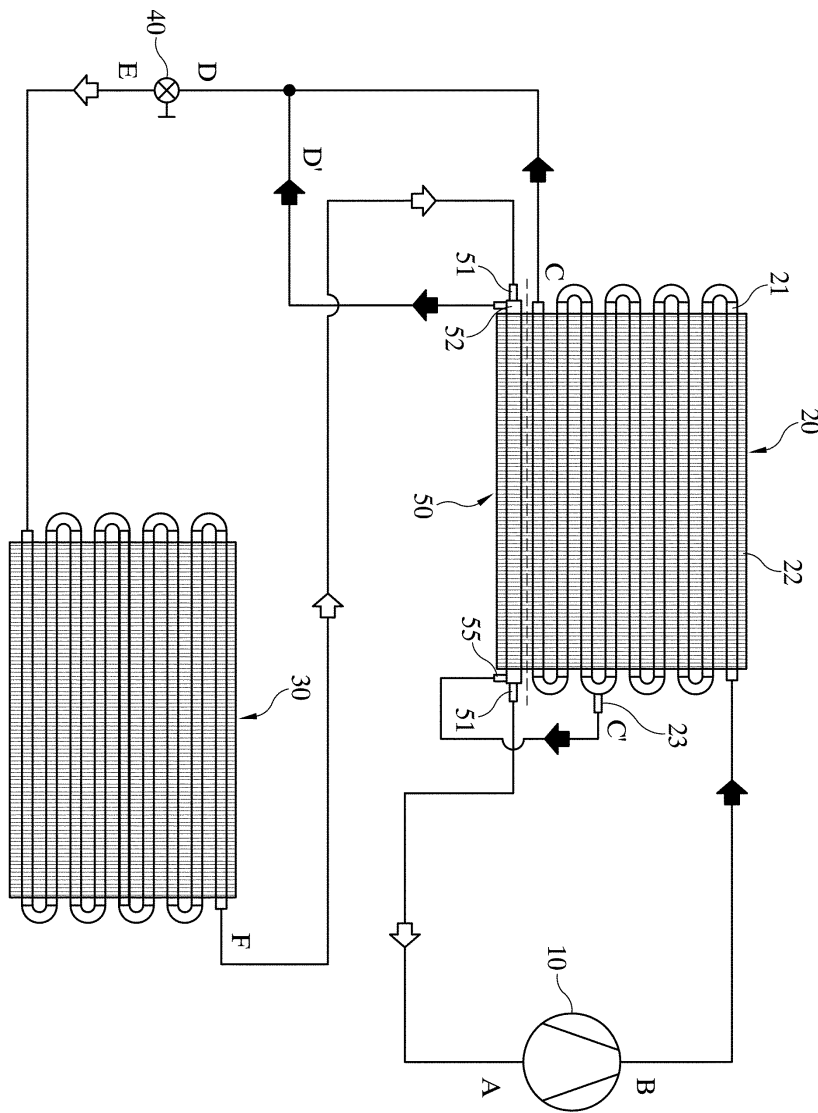
도면6



도면7



도면8



도면9

