



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0091597  
(43) 공개일자 2017년08월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*F24F 1/16* (2011.01) *F24F 1/18* (2011.01)  
*F24F 1/46* (2011.01) *F25B 13/00* (2006.01)  
*F25B 30/02* (2006.01) *F25B 40/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*F24F 1/16* (2013.01)  
*F24F 1/18* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7013679
- (22) 출원일자(국제) 2015년11월18일  
 심사청구일자 2017년05월19일
- (85) 번역문제출일자 2017년05월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/082457
- (87) 국제공개번호 WO 2016/080463  
 국제공개일자 2016년05월26일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2014-237143 2014년11월21일 일본(JP)

- (71) 출원인  
**얀마 가부시카가이사**  
 일본국 오사카후 오사카시 기타쿠 차야마쨌 1-32
- (72) 발명자  
**오쿠다 노리히로**  
 일본, 오사카-시, 기타구, 쓰루노초, 1번 9호, 유한회사 얀마 에너지 시스템  
**아이카와 테루노리**  
 일본, 오사카-시, 기타구, 쓰루노초, 1번 9호, 유한회사 얀마 에너지 시스템  
**키하라 히로토시**  
 일본, 오사카-시, 기타구, 쓰루노초, 1번 9호, 주식회사 얀마 에너지 시스템
- (74) 대리인  
**김윤배, 강철중**

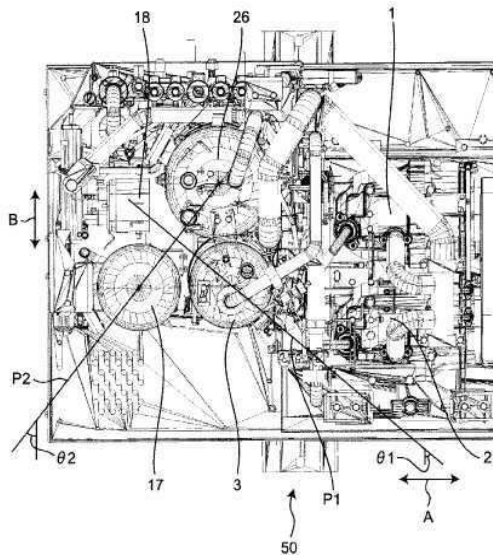
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **히트 펌프**

**(57) 요약**

과냉각기를 판형 열교환기로 구성한다. 평면에서 보았을 때 어큐물레이터를 실외기의 폭 방향에서 압축기 측과 과냉각기 사이에 위치시킨다. 평면에서 보았을 때, 과냉각기가 어큐물레이터에 상기 폭 방향으로 겹치도록 한다. 이렇게 하면 과냉각기가 판형 열교환기인 경우, 소형 펌프를 제공 할 수 있다.

**대표도** - 도4



(52) CPC특허분류

*F24F 1/46* (2013.01)

*F25B 13/00* (2013.01)

*F25B 30/02* (2013.01)

*F25B 40/02* (2013.01)

*F25B 2400/0417* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

수용부보다 냉매 흐름의 하류의 액체 냉매 경로에 과냉각기를 설치하고, 압축기의 흡입 경로에 어큐물레이터를 설치하고, 상기 압축기의 토출 경로에 오일 분리기를 설치하고, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기를 패키지에 수납하는 실외기를 갖는 펌프에 있어서,

상기 과냉각기는 판형 열교환기이고,

평면에서 보았을 때, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중 두 부재를 상기 실외기의 깊이 방향에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 한쪽 측면으로 경사하는 직선 상에 배치하고

상기 평면에서 보았을 때, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중 나머지 두 부재를 상기 실외기의 깊이 방향에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 다른 측면으로 경사하는 직선 위에 배치하고

상기 평면에서 보았을 때, 상기 한쪽 측면으로 경사하는 직선상의 상기 두 부재의 각각이 상기 나머지 두 부재의 각각과 이웃하고 있는 것을 특징으로 하는 히트 펌프.

**청구항 2**

수용부보다 냉매 흐름의 하류 측에 설치되는 과냉각기와, 압축기의 흡입 경로에 설치되는 어큐물레이터를 패키지에 수납하는 실외기를 구비하는 히트 펌프에 있어서,

상기 과냉각기는 판형 열교환기이고,

평면에서 보았을 때, 상기 어큐물레이터가 상기 실외기의 폭 방향에 있어서 상기 압축기 측과 상기 과냉각기 사이에 위치하고 있고,

평면에서 보았을 때, 상기 과냉각기가 상기 어큐물레이터에 상기 실외기의 폭 방향으로 겹치는 것을 특징으로 하는 히트 펌프.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 히트 펌프에 관한 것으로, 예를 들어, 가스 엔진 등의 엔진 구동식 히트 펌프와 전기 구동식 히트 펌프에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래의 냉동 장치로는 일본 특허 공개 특개2002-310518호 공보(특허 문헌 1)에 기재되어 있는 것이 있다. 이 냉동 장치는 압축기, 응축기, 증발기 및 과냉각기를 구비하고, 과냉각기는 판형(플레이트식) 열교환기 및 셸 앤 튜브 열교환기 등으로 구성되어 있다. 이 냉동 장치는 과냉각기를 구비함으로써, 열교환 용량을 올리고, 냉동 효율을 올리고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개 특허공보 특개2002-310518호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0004] 본 발명자는 과냉각기를 갖는 히트 펌프에서 다음의 과제를 발견하였다(단, 다음의 설명은 종래 기술이 아니라, 본원 발명의 특허성을 부정하기 위하여 인용될 수 없다).
- [0005] 즉, 냉방의 경우, 냉각 성능을 높이기 위해 과냉각기로 열교환 용량을 크게 하여 냉각 효율이 높은 판형 열교환기를 채용할 수 있다. 또한 히트 펌프에서 가스 냉매와 안개상태의 냉매를 분리하는 어큐물레이터를 마련할 수 있다.
- [0006] 그러나 이 경우 어큐물레이터의 용적이 크고, 또한 판형 열교환기의 용적도 크기 때문에, 어큐물레이터 및 판형 열교환기를 적절히 배치하지 않으면 히트 펌프가 대형화한다. 그러나 어큐물레이터 및 판형 열교환기의 콤팩트한 배치법이 알려져 있지 않다.
- [0007] 또한 액체 냉매를 저장하는 수용부를 설치하는 경우, 판형 열교환기가 아닌 과냉각기라면 수용부 내에 마련할 수도 있다. 그러나 과냉각기로서 용적이 큰 판형 열교환기를 채용한 경우에는 과냉각기를 수용부 내에 배치할 수 없고, 히트 펌프는 또한 용적이 큰 수용부를 어큐물레이터 및 플레이트 열교환 그릇의 배치 공간 이외의 공간에 배치해야 한다. 그러나, 수용부, 어큐물레이터 및 판형 열교환기의 소형 배치법 알려져 있지 않다.
- [0008] 또한 냉매 가스로부터 압축기의 윤활유를 분리하는 오일 분리기를 설치하는 경우 큰 양을 가진 오일 분리기의 배치 공간이 필요하다. 그러나, 수용부, 어큐물레이터, 오일 분리기 및 판형 열교환기의 소형 배치법 알려져 있지 않다.
- [0009] 따라서, 본 발명의 과제는 과냉각기가 판형 열교환기인 경우, 콤팩트한 히트 펌프를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 하나의 실시예의 히트 펌프는 수용부보다 냉매 흐름의 하류의 액체 냉매 경로에 과냉각기를 설치하고, 압축기의 흡입 경로에 어큐물레이터를 설치하고, 상기 압축기의 토출 경로에 오일 분리기를 설치하고, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기를 패키지에 수납하는 실외기를 갖는 히트 펌프에 있어서,
- [0011] 상기 과냉각기는 판형 열교환기이고,
- [0012] 평면도에 있어서, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중의 두 부재를, 상기 실외기의 깊이 방향에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 한쪽 측면으로 기울어지는 직선 상에 배치하고,
- [0013] 상기 평면도에 있어서, 상기 수용부, 상기 어큐물레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중 나머지 두 부재를, 상기 실외기의 깊이 방향(평면에서 세로 방향)에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 다른 측으로 경사지는 직선 상에 배치하고,
- [0014] 상기 평면도에 있어서, 상기 한쪽 측으로 경사지는 직선상의 상기 두 부재의 각각이 상기 나머지 두 부재의 각각과 서로 이웃해 있는 것이다.
- [0015] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예의 히트 펌프는 수용부보다 냉매 흐름의 하류 측에 설치되는 과냉각기와 압축기의 흡입 경로에 설치되는 어큐물레이터를 패키지에 수납하는 실외기를 구비하는 히트 펌프에 있어서,
- [0016] 상기 과냉각기는 판형 열교환기이고,
- [0017] 평면도에 있어서, 상기 어큐물레이터가 상기 실외기의 폭 방향에서 상기 압축기 측과 상기 과냉각기와의 사이에 위치하고,
- [0018] 평면도에 있어서, 상기 과냉각기가 상기 어큐물레이터에 상기 실외기의 폭 방향으로 겹치는 것이다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명에 의하면, 과냉각기가 판형 열교환기 인 경우, 콤팩트한 히트 펌프를 실현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예의 가스 엔진 구동식 히트 펌프의 간략화된 냉매 회로도이다.

도 2는 패키지를 제거한 상태의 실외기를 나타낸 사시도이며, 실외기 내부 구조의 일부를 나타내는 사시도이다.

도 3은 패키지를 제거한 상태의 실외기의 일부를 가스 엔진 탑재 측에서 보았을 때의 사시도이다.

도 4는 패키지를 제거한 상태의 실외기의 평면도이며, 패키지를 제거한 상태의 실외기에 있어서, 수용부, 어큐플레이터, 오일 분리기 및 과냉각기를 바로(위쪽)에서 본 때의 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 본 발명의 하나의 실시예의 히트 펌프는 수용부보다 냉매 흐름의 하류의 액체 냉매 경로에 과냉각기를 설치하고, 압축기의 흡입 경로에 어큐플레이터를 설치하고, 상기 압축기의 토출 경로에 오일 분리기를 설치하고, 상기 수용부, 상기 어큐플레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기를 패키지에 수납하는 실외기를 갖는 히트 펌프에 있어서, 상기 과냉각기는 관형 열교환기이며, 평면도에서, 상기 수용부, 상기 어큐플레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중 두 부재를 상기 실외기의 깊이 방향에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 한 쪽 측면으로 경사각을 갖는 직선 상에 배치하고, 상기 평면도에서, 상기 수용부, 상기 어큐플레이터, 상기 오일 분리기 및 상기 과냉각기 중 나머지 두 부재를 상기 실외기 깊이 방향에 대해 상기 실외기의 폭 방향의 다른 측에 경사각을 갖는 직선 상에 배치하고, 상기 평면도에서, 상기 한쪽 측면으로 경사각을 갖는 직선상의 상기 두 부재의 각각이 상기 나머지 두 부재의 각각과 이웃해 있는 것이다.
- [0022] 상기 평면도를, 히트 펌프의 실외기를 사용 상태에서의 자세로 수평면에 놓은 때, 수용부, 어큐플레이터, 오일 분리기 및 과냉각기를 바로 위쪽에서 본 때의 시야(시계)로 정의한다.
- [0023] 또한, 상기 직선 상에 배치했다는 요건은 평면도에서 부재 중 어느 것의 일부가 직선에 겹쳐 있으면 만족하는 것으로 한다.
- [0024] 또한, 이후의 명세서에서는 수평 방향과 수직 방향 및 높이 방향 등 높이에 관계되는 문구(표현)를 사용하는 경우, 그것은 실외기를 사용 상태에서의 자세로 수평면에 고은 상태의 방향 등을 가리키는 것으로 한다.
- [0025] 본 발명의 하나의 실시예에 따르면, 상기 용적이 큰 네 개의 부재를 평면도에서 직사각형의 공간에 조밀하게 배치할 수 있다. 따라서 컴팩트한 실외기를 실현할 수 있다. 수용부, 어큐플레이터 및 오일 분리기를 설치한 경우 틈새에 관형 열교환기를 배치함으로써, 효율적으로 공간을 사용할 수 있는 것이다.
- [0026] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예의 히트 펌프는 수용부보다 냉매 흐름의 하류 측에 설치되는 과냉각기와 압축기의 흡입 경로에 설치되는 어큐플레이터 및 패키지에 수납하는 실외기를 구비하는 히트 펌프에 있어서, 상기 과냉각기는 관형 열교환기이며, 평면도에서, 상기 어큐플레이터가 상기 실외기의 폭 방향에 있어서 상기 압축기 측과 상기 과냉각기 사이에 위치하고 있으며, 평면도에서 상기 과냉각기가 상기 어큐플레이터에 상기 실외기의 폭 방향으로 겹치는 것이다.
- [0027] 이 명세서에서는 폭 방향으로 겹친다는 것은 폭 방향에서 볼 때 겹치는 것을 말하며, 깊이 방향(세로 방향)으로 겹치는 것은 깊이 방향에서 볼 때 겹치는 것을 말한다.
- [0028] 상기 평면도를, 히트 펌프의 실외기를 사용 상태에서의 자세로 수평면에 놓을 때, 어큐플레이터 및 과냉각기를 바로 위쪽에서 본 때의 시야(시계)로 정의한다. 또한, 상기 폭 방향을 가스 엔진 등의 실외기의 동력원이 실외기에 인접 배치되는 방향으로 정의한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 평면도에서 과냉각기를 폭 방향에서 어큐플레이터의 압축기 측과 반대 측에 어큐플레이터에 대해 폭 방향으로 겹치도록 배치하고 있다. 따라서 무용 공간이 생기기 쉬웠는데, 용적이 큰 어큐플레이터의 상기 폭 방향의 압축기 측과 반대측의 공간을 활용할 수 있다. 따라서 과냉각기로서 용적이 큰 관형 열교환기를 채택했음에도 불구하고 컴팩트한 실외기를 실현할 수 있다.
- [0030] 이하, 본 발명을 도면으로 나타낸 형태에 따라 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예의 가스 엔진 구동식 히트 펌프의 간략화된 냉매 회로도이다.
- [0032] 도 1에 나타낸 바와 같이, 이 히트 펌프는 실외기(50), 실내기(100), 가스 냉매관(110) 및 액체 냉매관(120)을 구비한다. 또한 이 히트 펌프는 실외기(50)용 제어 장치(60)를 포함한다. 또한, 도 1에 80으로 나타내는 점선은 실외기(50)의 패키지를 나타내고 있다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 가스 냉매관(110) 및 액체 냉매관(120)의 각각은 실외기(50)와 실내기(100)를 접속하고 있다.
- [0033] 실외기(50)는 제1 압축기(1), 제2 압축기(2), 오일 분리기(3), 사방 밸브(4), 가스 측 폐쇄 밸브(5), 가스 측

필터(6), 액체 측 필터(9), 액체 측 폐쇄 밸브(10), 제1 체크 밸브(11), 제2 체크 밸브(12), 제3 체크 밸브(13), 제4 체크 밸브(14), 수용부(17) 및 과냉각기(18)가 있다. 또한, 실외기(50)는 제1 전자 팽창 밸브(20), 제2 전자 팽창 밸브(21), 제1 실외 열교환기(23), 제2 실외 열교환기(24), 어큐물레이터(26), 서브 증발기(냉매 보조 증발기, 27), 제3 전자 팽창 밸브(35), 제4 전자 팽창 밸브(36), 전자 밸브(38) 및 제5 체크 밸브(39)를 구비한다. 한편, 실내기(100)는 실내 열교환기(8)를 구비한다.

[0034] 제어 장치(60)는 제1 압축기(1), 제2 압축기(2), 사방 밸브(4), 제1 전자 팽창 밸브(20), 제2 전자 팽창 밸브(21), 제3 전자 팽창 밸브(35), 제4 전자 팽창 밸브(36) 및 전자 밸브(38)에 제어 신호를 출력하고, 이러한 기기를 제어한다. 도시하지는 않지만, 제어 장치(60)는 신호선을 통해 이 기기들의 각각과 전기적으로 접속되어 있다.

[0035] 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 압축기(1), 제2 압축기(2), 가스 측 폐쇄 밸브(5), 액체 측 폐쇄 밸브(10) 가스 측 필터(6) 및 액체 측 필터(9)는 실외기(50)의 패키지(80) 내에 설치되어 있다. 수용부(17), 어큐물레이터(26), 오일 분리기(3), 및 과냉각기(18)도 실외기(50)의 패키지(80) 내에 설치되어 있다.

[0036] 제1 압축기(1), 제2 압축기(2), 가스 측 폐쇄 밸브(5), 액체 측 폐쇄 밸브(10), 가스 측 필터(6) 및 액체 측 필터(9)는 패키지(80)에 의해 확정(劃定)된 동일한 실내에 배치되어 있다. 수용부(17), 어큐물레이터(26), 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)도 상기 실내에 배치되어 있다. 또한, 패키지(80)는 예를 들어, 여러 개의 바깥판(外板)으로 구성된 케이스이다.

[0037] 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 압축기(1), 제2 압축기(2)는 병렬로 배치되고, 제1 및 제2 압축기(1, 2)의 토출 측의 라인(5)은 오일 분리기(3)의 냉매 유입구에 접속되어 있다. 오일 분리기(3)는 압축기(1, 2)의 토출 경로에 설치되어 있다. 오일 분리기(3)의 냉매 유출구는 사방 밸브(4)의 제1 포트(30)에 접속되어 있다. 사방 밸브(4)의 제2 포트(31)는 가스 측 폐쇄 밸브(5) 및 가스 측 필터(6)를 통해 실내 열교환기(8)의 가스 측의 포트에 접속되어 있다. 가스 측 필터(6)는 가스 측 폐쇄 밸브(5)보다 실내기(100) 쪽이면서 실외기(50)의 패키지(80) 내에 배치되어 있다.

[0038] 실내 열교환기(8)의 액체 측의 포트는 액체 측 필터(9)와 액체 측 폐쇄 밸브(10)를 통하여 제1 체크 밸브(11)의 냉매 유출 측 포트와 제2 체크 밸브(12)의 냉매 유입 측의 포트를 접속하는 라인(25)에 접속되어 있다. 액체 측 필터(9)는 액체 측 폐쇄 밸브(10)보다 실내기(100) 쪽이면서 실외기(50)의 패키지(80) 내에 배치되어 있다. 제1 체크 밸브(11)의 냉매 유출 측의 포트는 라인(55)을 통해 수용부(17)의 냉매 유입 측의 포트에 접속되어 있다. 수용부(17)의 냉매 유출 측의 포트는 과냉각기(18)를 통해 제2 및 제4 체크 밸브(12, 14) 각각의 냉매 유입 측의 포트에 접속되어 있다. 과냉각기(18)는 수용부(17)보다 냉매 흐름의 하류의 액체 냉매 경로에 설치되어 있다.

[0039] 도 1에 나타난 바와 같이, 제4 체크 밸브(14)의 냉매 유출 측 포트와 제3 체크 밸브(13)의 냉매 유입 측의 포트는 라인(56)에 접속되어 있다. 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)는 라인(56)에서 갈라져 나온 라인(57)에 병렬로 접속되어 있다. 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)의 체크 밸브(13, 14) 접속 측과는 다른 측면에서 나온 라인(58)은 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)가 병렬로 접속되어 있다. 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)는 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)에 직렬로 접속되어 있다.

[0040] 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)의 전자 팽창 밸브(21) 접속 측과는 다른 측면에서 나온 라인(59)은 사방 밸브(4)의 제3 포트(32)에 접속되어 있다. 도 1과 같이, 사방 밸브(4)의 제4 포트(33)는 어큐물레이터(26)에 접속되어 있다. 어큐물레이터(26)는 압축기(1, 2)의 흡입 측에 접속되어 있다. 어큐물레이터(26)는 압축기(1, 2)의 흡입 경로에 설치되어 있다.

[0041] 또한 제4 체크 밸브(14)의 냉매 유입 측의 포트는 제3 전자 팽창 밸브(35)를 통해 서브 증발기(27)에 접속되어 있다. 서브 증발기의 제4 체크 밸브(14) 접속 측과 다른 쪽은 사방 밸브의 제4 포트(33) 및 어큐물레이터(26)를 접속하는 라인(61)에 접속되어 있다.

[0042] 제4 체크 밸브(14)의 냉매 유입 측 포트와 제3 전자 팽창 밸브(35)를 접속하는 라인(62)에서는 새로운 라인(63)이 갈라져 나온다. 갈라져 나온 라인(63)은 제4 전자 팽창 밸브(36)를 통해 과냉각기(18)에 접속되어 있다. 도 1에 보인 바와 같이, 과냉각기(18)는 어큐물레이터(26)와 압축기(1, 2)를 접속하는 라인(40)에 라인(41)을 통해 직접적으로 접속되어 있다. 과냉각기(18)를 통과한 냉매는 과냉각기(18)를 통과한 후, 라인(41)을 통해서 압축기(1, 2) 방향으로 유동한다.

[0043] 도 1에 나타난 바와 같이, 실외 열교환기(23, 24)와 전자 팽창 밸브(20, 21)를 접속하는 라인(58)은 갈라지고

라인(58)에서 갈라져 나온 라인(53)은 제1 및 제3 체크 밸브(11, 13)를 수용부(17)에 접속하는 라인(55)에 접속되어 있다. 전자 밸브(38) 및 제5 체크 밸브(39)는 상기 라인(53)의 경로 상에 배치되어 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, 전자 밸브(38)는 라인(53) 상에서 제5 체크 밸브(39)보다 실외 열교환기(23, 24) 측에 위치하고 있다. 제어 장치(60)는 전자 밸브(38)를 완전히 닫거나 여는 상태로 제어한다.

- [0044] 상기 구성에서 히트 펌프는 다음과 같이 난방 운전을 실시한다.
- [0045] 우선, 난방 운전에서는 제어 장치(60)가 사방 밸브(4)를 제어하여 사방 밸브(4)의 제1 포트(30)와 제2 포트(31)를 접속하고, 제3 포트(32)와 제4 포트(33)를 접속한다.
- [0046] 난방 운전에서 있어서, 압축기(1, 2)에서 토출된 고압의 냉매 가스는 먼저 오일 분리기(3)로 유입된다. 오일 분리기(3)는 냉매 가스로부터 압축기(1, 2)의 윤활유를 분리한다. 상술하지 않지만, 오일 분리기(3)에서 냉매 가스로부터 분리된 윤활유는 도시하지 않은 라인을 통해 압축기(1, 2)에 되돌려진다.
- [0047] 냉매 가스는 오일 분리기(3)를 통과한 후 사방 밸브(4), 가스 측 폐쇄 밸브(5), 가스 측 필터(6)를 차례로 통과하여 실내 열교환기(8)에 유입된다. 가스 측 폐쇄 밸브(5)는 수동(공구를 사용하는 경우도 있다)으로 개폐되는 밸브이다. 가스 측 폐쇄 밸브(5)는 주로 시공시 실외기(50)를 실내기(100)에 접속할 때 폐쇄된다. 가스 측 폐쇄 밸브(5)는 시공시 외부로부터의 이물질이 실외기(50)에 섞여 들어오는 것을 방지하는 역할을 담당하고 있다. 또한 가스 측 필터(6)는 시공시 외부로부터의 이물질을 제거하는 역할을 담당하고 있다. 가스 측 필터(6)는 실외기(50)를 보호하기 위해 설치되어 있다.
- [0048] 가스 냉매는 실내 열교환기(8)에 열을 제공하여 스스로는 액화되어 액체 냉매가 된다. 그 후, 액체 냉매는 액체 측 필터(9), 액체 측 폐쇄 밸브(10), 제1 체크 밸브(11)를 차례대로 경유하여 수용부(17)에 유입된다. 액체 측 폐쇄 밸브(10)는 수동(공구를 사용하는 경우도 있다)로 개폐되는 밸브이다. 액체 측 폐쇄 밸브(10)는 주로 시공시 실외기(50)를 실내기(100)에 접속할 때 폐쇄된다. 액체 측 폐쇄 밸브(10)는 시공시 외부로부터의 이물질이 실외기(50)에 섞여 들어오는 것을 방지하는 역할을 담당하고 있다. 액체 측 필터(9)는 시공시 외부로부터의 이물질을 제거하는 역할을 담당하고 있다. 액체 측 필터(9)는 실외기(50)를 보호하기 위해 설치되어 있다.
- [0049] 수용부(17)는 액체 냉매를 저장하는 역할을 담당하고 있다. 그 후, 액체 냉매는 수용부(17)의 바닥을 지나 과냉각기(18)를 통과하여 제4 체크 밸브(14)를 통과하여 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)로 유동한다.
- [0050] 또한, 수용부(17)의 바닥에서 빠져 나온 액체 냉매의 압력은 경로 압력 손실에 의해 제2 체크 밸브(12)의 유출 측의 액체 냉매의 압력과 제1 및 제3 체크 밸브(11, 13)의 유출 측의 액체 냉매의 압력보다 저압된다. 따라서 수용부(17)의 바닥을 빠져 나온 액체 냉매는 기본적으로 제2 체크 밸브(12) 및 제3 체크 밸브(13)를 통과하지 않는다.
- [0051] 그 후, 액체 냉매는 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)에서 팽창되어 분무되어 안개상태로 된다. 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)의 개방 정도는 제어 장치(60)에 의해 자유 자재로 제어된다. 또한, 냉매의 압력은 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)의 통과 전에는 고압인 반면, 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)를 통과한 후, 저압으로 된다.
- [0052] 그 후, 안개상태의 습한 액체 냉매는 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)에 의해 외기와 열교환하여 외부 공기로부터 열을 받아 가스화한다. 이와 같이, 냉매는 실내 열교환기(8)에 열을 부여하는 한편, 실외 열교환기(23, 24)에서는 열을 얻는다. 그 후, 가스화한 냉매는 사방 밸브(4)를 통과하여 어큐물레이터(26)에 도달한다. 어큐물레이터(26)는 가스 냉매와 안개상태의 냉매를 분리하고 냉매를 완전히 가스화한다. 만일 안개 상태의 냉매가 압축기(1, 2)로 돌아가면 압축기(1, 2)의 미끄럼부가 손상될 우려가 있다. 어큐물레이터(26)는 그런 사태를 방지하는 역할도 담당하고 있다. 그 후 어큐물레이터(26)를 통과한 냉매 가스는 압축기(1, 2)의 흡입구로 유입된다.
- [0053] 제어 장치(60)의 제어에 의해 제3 전자 팽창 밸브(35)가 부분적으로 또는 완전히 열려있는 경우에는 과냉각기(18)를 통과한 액체 냉매의 일부가 제3 전자 팽창 밸브(35)에서 안개상태로 된 후, 서브 증발기(27)로 유입된다. 서브 증발기(27)로 가스 엔진의 따뜻한 냉각수(60 ℃에서 90 ℃의 냉각수)가 도입되고 있다.
- [0054] 서브 증발기(27)로 유입된 안개상태의 액체 냉매는 상기 따뜻한 냉각수와 간접적으로 열교환하여 기체가 되어, 그 후 어큐물레이터(26)에 도달한다. 이렇게 하여 열전달 성능을 높이고 있다. 또한, 난방 운전을 실시하는 경우에는 제4 전자 팽창 밸브(36)는 완전히 닫히도록 제어된다.
- [0055] 한편, 난방 운전에서는 제어 장치(60)가 사방 밸브(4)를 제어하여 사방 밸브(4)의 제1 포트(30)와 제3 포트(31)

2)를 접속하고 제2 포트(31)와 제4 포트(33)를 접속한다. 이하, 냉방의 경우에 대해서는 열 흐름을 간략하게 설명한다.

- [0056] 냉방 운전의 경우, 제1 및 제2 압축기(1, 2)에서 토출된 가스 냉매는 오일 분리기(3)을 통과한 후 사방 밸브(4)를 통과하여 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)에 도달한다. 이때 냉매의 온도는 고온이기 때문에, 냉매는 여름철 흡서의 공기(30 ~ 40 도의 공기)에서도 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24) 의해 냉각된다. 그리고 가스 냉매는 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)에 열을 빼앗겨 액체 냉매가된다.
- [0057] 냉방 운전 시에는, 제어 장치(60)는 제1 및 제2 전자 팽창 밸브(20, 21)의 개방 정도를 적절히 제어하고 전자 밸브(38)를 완전히 열도록 제어한다. 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)를 통과한 액체 냉매는 기본적으로 전자 밸브(38) 및 체크 밸브(39)를 통과하여 수용부(17)에 도달한다. 그 후, 액체 냉매는 수용부(17)의 바닥을 지나 과냉각기(18)를 경유하여 제2 체크 밸브(12)와 제1 체크 밸브(11) 사이에서 액체 측 폐쇄 밸브(10)로 흐른다.
- [0058] 그 후, 액체 냉매는 액체 측 폐쇄 밸브(10) 및 액체 측 필터(9)를 거쳐 실내 열교환기(8)에 유입된다. 실내 열교환기(8)에 유입된 저온의 액체 냉매는 실내 열교환기(8)에서 열을 빼앗아 실내 공기를 냉각하는 한편, 실내 열교환기(8)에서 열을 받아 기화한다. 이와 같이, 냉매는 실내 열교환기(8)에서 열을 빼앗는 한편, 제1 및 제2 실외 열교환기(23, 24)에 열을 방출한다. 그 후, 기화된 가스 냉매는 가스 측 필터(6), 가스 측 폐쇄 밸브(5), 사방 밸브(4), 어큐물레이터(26)를 차례로 통과하여 압축기(1, 2)의 흡입구로 유입된다.
- [0059] 또한, 여름철의 더운 때 등에, 제어 장치(60)가 사용자의 리모콘 조작에 의한 신호를 실내기(100)의 제어 장치(미도시) 및 신호선(미도시)를 통해 받으면 제어 장치(60)가 제4 전자 팽창 밸브(36)의 개방 정도를 적절히 제어한다. 그러면 수용부(17) 및 과냉각기(18)를 통과한 액체 냉매의 일부가 제4 전자 팽창 밸브(36)를 통과함에 따라 냉각되어 과냉각기(18)로 유입된다. 이렇게 하여 수용부(17)로부터 제4 전자 팽창 밸브(36)를 거치지 않고 과냉각기(18)로 유입된 액체 냉매와 제4 전자 팽창 밸브(36)를 통과하여 과냉각기(18)에 유입된 액체 냉매로 열교환을 행한다. 그리고 실내 열교환기(8)로 보내지는 액체 냉매를 더욱 냉각하는 한편, 제4 전자 팽창 밸브(36)를 통과한 액체 냉매를 가열하여 가스화하여 압축기(1, 2) 측으로 유동시킨다. 과냉각기(18)는 판형 열교환기이다. 상기 히트 펌프는 과냉각기(18)로 열교환 용량이 큰 판형 열교환기를 채용하여 냉각 성능을 높이고 있다.
- [0060] 도 2는 패키지(80)를 제거한 상태의 실외기(50)를 나타내는 사시도이며, 실외기(50)의 내부 구조의 일부를 나타내는 사시도이다.
- [0061] 이 사시도에서는, 오일 분리기(3), 수용부(17) 및 사방 밸브(4)가 도면의 뒤쪽에 위치하는 한편, 서브 증발기(27), 어큐물레이터(26), 둘 중 어느 한쪽의 압축기(1), 액체 측 폐쇄 밸브(10), 액체 측 필터(9), 가스 측 폐쇄 밸브(5) 및 가스 측 필터(6)는 도면의 앞쪽에 위치하고 있다.
- [0062] 또한, 도 2에서 참조 번호 (81)은 사방 밸브(4)에서의 라인을, 2 층에 배치되는 실외 열교환기 (1, 2, 도 2에서는 미도시)에 접속하는 타원형 플랜지(oval flange)를 나타내고, 참조 번호 (82)는 실외 열교환기(1,2)에서의 라인을 수용부(17) 측에 접속하는 타원형 플랜지를 나타낸다. 또한 어큐물레이터(26)보다, 도 2에 화살표 A로 나타내는 실외기(50)의 폭 방향(이하, 폭 방향으로 언급하는 경우 그것은 실외기(50)의 폭 방향을 가리킨다)의 한쪽 측면에는 가스 엔진(미도시)이 배치된다.
- [0063] 도 3은 패키지(80)를 제거한 상태의 실외기(50)의 일부를 가스 엔진 탑재 측에서 보았을 때의 사시도이다.
- [0064] 도 3에서 참조 번호(83)은 가스 엔진의 플라이휠이며, 참조 번호(84)는 제1 압축기(1)에 동력의 단속(斷續)을 실행하는 전자 클러치이며, 참조 번호(85)는 권번 벨트이며, 참조 번호(86)은 제2 압축기(2)의 동력의 단속을 실행하는 전자 클러치이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 권번 벨트(85)는 플라이휠(83), 전자 클러치(84) 및 전자 클러치(86)에 걸쳐져 돌리고 있다. 가스 엔진의 회전 동력을 플라이휠(83), 권번 벨트(85)를 통해 전자 클러치(84, 86)에 전달하고 전자 클러치(84, 86)에서 압축기(1, 2)로 회전 동력을 전달한다.
- [0065] 도 4는 패키지(80)를 제거한 상태의 실외기(50)의 평면도이며, 패키지(80)를 제거한 상태의 실외기(50)에서 수용부(17), 어큐물레이터(26), 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)를 위(위쪽)에서 본 때의 그림이다.
- [0066] 도 4에 있어서, 도면부호 1은 제1 압축기이며, 2는 제2 압축기이며, 26은 어큐물레이터이다. 또한 도 4에서 3은 오일 분리기이며, 17은 수용부이며, 18은 과냉각기(판형 열교환기)이다. 또한 화살표 A는 폭 방향을 나타내고, 화살표 B는 실외기(50)의 깊이 방향(이하, 깊이 방향으로 언급하는 경우, 그것은 실외기(50)의 깊이 방향을 가리킨다)을 나타낸다.
- [0067] 도 4에 보인 바와 같이, 평면에서 보았을 때, 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)는 깊이 방향에 대하여 폭 방향의

한쪽 측면으로 경사하는 직선 P1에 위치하고 있다. 평면에서 보았을 때, 직선 P1은 폭 방향의 한쪽 측면에  $\theta_1$ 도 ( $\theta_1 < 90^\circ$ )만큼 기울어져 있다.

- [0068] 또한 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26) 및 수용부(17)는 깊이 방향에 대하여 폭 방향의 다른 측면으로 경사하는 직선 P2에 위치하고 있다. 평면에서 보았을 때, 직선 P2는 폭 방향의 다른 측에  $\theta_2$ 도 ( $\theta_2 < 90^\circ$ )만큼 기울어져 있다. 평면에서 보았을 때, 직선 P1 위의 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)의 각각을 어큐플레이터(26) 및 수용부(17) 각각에 이웃하도록 배치하고 있다. 평면에서 보았을 때, 직선 P1은, 축 압기(26)와 수용부(17) 사이에서 직선 P2에 교차하고 있다.
- [0069] 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26)는 폭 방향에서 과냉각기(18)와 압축기(1, 2) 사이에 위치하고 있다. 평면에서 보았을 때, 과냉각기(18)는 어큐플레이터(26)에 폭 방향으로 겹쳐 있다.
- [0070] 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26), 오일 분리기(3) 및 수용부(17)의 각각은 원형상을 가지고, 과냉각기(18)는 사각형의 형상을 가지고 있다. 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26)가 차지하는 면적은 수용부(17)가 차지하는 면적보다 크고, 기름 분리기(3)가 차지하는 면적보다 크다. 또한 평면에서 볼 때, 어큐플레이터(26)가 차지하는 면적은 과냉각기(18)가 차지하는 면적보다 크다.
- [0071] 평면에서 보았을 때, 수용부(17)가 차지하는 면적은 오일 분리기(3)가 차지하는 면적과 대략 같다. 평면에서 보았을 때, 과냉각기(18)가 차지하는 면적은 수용부(17)가 차지하는 면적보다 작고, 오일 분리기(3)가 차지하는 면적보다 작다.
- [0072] 평면에서 보았을 때, 오일 분리기(3)는 어큐플레이터(26)에 깊이 방향으로 겹치는 부분이 있고 과냉각기(18)는 수용부(17)에 깊이 방향으로 겹치는 부분이 있다. 또한 평면에서 보았을 때, 수용부(17)는 폭 방향으로 오일 분리기(3)에 겹치는 부분이 있다.
- [0073] 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26) 및 오일 분리기(3)는 압축기(1, 2)에 폭 방향으로 대향하고 있다. 평면에서 보았을 때, 수용부(17) 및 과냉각기(18)는 폭 방향에서 어큐플레이터(26) 및 오일 분리기(3) 및 압축기(1, 2) 측과 반대 측에 위치하고 있다. 평면에서 보았을 때, 원형 오일 분리기(3)의 중심과 원형의 수용부(17)의 중심을 접속하는 직선은 대략 폭 방향과 평행하게 되어 있다.
- [0074] 평면에서 보았을 때, 어큐플레이터(26), 오일 분리기(3) 및 수용부(17)는 L 자형을 그리 듯이 배치되어 있다. 평면에서 보았을 때, 과냉각기(18)는 L 자형으로 나누어 진 공간에 배치되어 있다.
- [0075] 상기 실시예에 의하면, 과냉각기(18)가 판형 열교환기이기 때문에, 열교환 용량을 크게 할 수 있고, 냉각 성능을 우수하게 할 수 있다.
- [0076] 또한, 상기 실시예에 따르면, 용적이 큰 수용부(17), 어큐플레이터(26), 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)를, 평면에서 보았을 때, 사각형의 영역에 조밀하게 배치할 수 있다. 따라서 컴팩트한 실외기를 실현할 수 있다. 수용부(17), 어큐플레이터(26) 및 오일 분리기(3)를 설치한 경우, 틈새에 과냉각기(18)를 배치함으로써, 효율적으로 공간을 이용할 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 실시예에 의하면, 평면에서 보았을 때, 과냉각기(18)를 폭 방향에서 어큐플레이터(26)에 대해 압축기(1, 2) 측과 반대 측에, 그리고 어큐플레이터(26)에 대해 실외기(50)의 폭 방향으로 겹치도록 배치하고 있다. 따라서 무용 공간이 되었던, 용적이 큰 어큐플레이터(26)의 폭 방향의 압축기 측과 반대측의 공간을 활용할 수 있다. 따라서 과냉각기(18)로, 용적이 큰 판형 열교환기를 채택 했음에도 불구하고 컴팩트한 실외기(50)을 실현할 수 있다.
- [0078] 평면에서 보았을 때, 가장 큰 어큐플레이터(26) 및 가장 작은 과냉각기(18)를 폭 방향으로 인접 배치하고 크기가 중간 두 부재, 즉 수용부(17)와 어큐플레이터(26)를 폭 방향으로 인접 배치함으로써, 평면에서 보았을 때, 수용부(17), 어큐플레이터(26), 오일 분리기(3) 및 과냉각기(18)를 사각형 영역에 의해 조밀하게 배치할 수 있는 것이다.
- [0079] 또한, 본 발명은 평면에서 보았을 때, 수용부, 어큐플레이터, 오일 분리기 및 과냉각기를 사각형의 공간에 2 행 2 열로 배치하면 좋고, 평면에서 보았을 때, 수용부, 어큐플레이터, 오일 분리기 및 과냉각기 각각은 사각형의 네 모서리 주변 영역의 어느 위치에 배치되어 있다. 예를 들어, 도 4에 보인 상기 실시예의 배치에 있어서, 오일 분리기와 수용부의 배치 위치를 바꿔 넣어도 좋다. 수용부, 어큐플레이터, 오일 분리기 및 과냉각기의 배치는  $4!(4\text{의 계승}) = 24$ 의 조합 중의 어느 하나의 배치도 좋고, 상기 실시예는 24 가지 배치 중 한 배치를 나타낸 것에 불과하다. 또한, 24 조합의 배치 중에서 어큐플레이터와 과냉각기가 폭 방향 또는 세로 방향으로 겹치는 배

치는, 평면에서 보았을 때, 큰 부재와 작은 부재가 이웃하게 되어 작은 배치 공간을 실현할 수 있어서 바람직하다. 또한 24 가지 조합의 배치 중에서 어큐뮬레이터와 오일 분리기를 압축기에 가까운 측에 배치하는 4 배치(어큐뮬레이터 및 오일 분리기와를 압축기에 가까운 측에 배치 조합은 두 가지, 그리고 그 두 가지 배치의 각각에서 수용부와 과냉각기의 배치 방법이 2 가지씩 있으니,  $2 \times 2 = 4$  가지)는 배관의 길이를 짧게 할 수 있어서 바람직하다.

[0080] 또한 어떤 조합으로도 평면에서 보았을 때, 수용부, 어큐뮬레이터, 오일 분리기 및 과냉각기 중의 두 부재가 위치하는 한쪽의 직선이, 수용부, 어큐뮬레이터, 오일 분리기 및 과냉각기 중 나머지 두 부재가 위치하는 다른쪽 직선에, 다른 두 부재 사이에서 공차(公差)한다는 조건을 충족하는 한쪽 및 다른쪽의 직선이 존재하면, 네 개의 부재를 더욱 조밀하게 배치할 수 있어서 바람직하다.

[0081] 또한, 상기 실시예에서는, 평면에서 보았을 때, 원형상의 오일 분리기(3)의 중심과 원형상의 수용부(17)의 중심을 연결하는 직선이 대략 폭 방향과 평행이 되어 있었다. 그러나, 본 발명은 평면에서 보았을 때, 원형상의 오일 분리기의 중심과 원형상의 수용부의 중심을 접속하는 직선이 깊이 방향으로 평행하지 않고, 또한, 폭 방향으로 평행하지 않아도 좋다.

[0082] 또한, 상기 실시예에서는, 평면에서 보았을 때, 어큐뮬레이터(26), 오일 분리기(3) 및 수용부(17)의 각각이 원형상을 가지며, 과열 열교환기(18)가 직사각형 모양을 하고 있었다. 그러나, 본 발명은 어큐뮬레이터, 오일 분리기 및 수용부 중 하나 이상의 부재는 평면에서 보았을 때, 원형이 아닌 형상을 가질 수 있으며, 예를 들면, 다각형 및 타원 등의 형상을 가지고 수 있다. 또한 과열 열교환기도 평면에서 보았을 때, 사각형 이외의 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어, 사각형 이외의 다각형 형상을 가질 수 있다.

[0083] 또한, 상기 실시예에서는 히트 펌프가 하나의 실외기(50)와 하나의 실내기(100)를 갖고 있었지만, 본 발명에서는 히트 펌프는 하나 이상의 어떤 수의 실외기가 있어도 좋고, 또 하나 이상의 어떤 수의 실내기를 가질 수 있다.

[0084] 또한, 상기 실시예에서는 히트 펌프는 가스 엔진 구동식 히트 펌프였지만, 본 발명의 히트 펌프는 디젤 엔진과 가솔린 엔진 등의 가스 엔진 이외의 엔진 구동 히트 펌프이어도 좋다. 또한, 본 발명의 히트 펌프는 전기 구동식 히트 펌프이어도 좋다.

[0085] 또한, 본 발명에서는 상기 실시예와의 비교에 있어서, 상기 실시예를 구성하는 전장 부품 및 부위 중 하나 이상의 전장 부품이나 부위를 적절히 생략할 수 있다. 또한 반대로, 본 발명은 상기 실시예와 비교에 있어서, 상기 실시예를 구성하는 전장 부품 및 부위에 전장 부품이나 부위를 추가할 수도 있다.

[0086] 또한, 본 발명은 엔진과 전기 모터 등의 압축기의 동력원과 압축기를 격벽으로 구분하여 압축기의 동력원의 뜨거운 열이 냉매 측으로 가지 않도록 하여도 좋고, 또는 엔진과 전기 모터 등의 압축기의 동력원과 압축기를 격벽으로 구분하지 않아도 된다. 또한, 상기 실시예 및 변형예에 설명된 모든 구성 중 둘 이상의 구성을 조합하여 새로운 실시예를 구축할 수 있는 것은 물론이다.

[0087] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 관련하여 충분히 기재되어 있지만, 당해 기술의 숙련된 사람들에게는 다양한 변형이나 수정은 자명하다. 이러한 변형 및 수정이 첨부된 청구 범위에 의한 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 그 안에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0088] 2014 년 11 월 21 일에 출원된 일본 특허 출원 제2014-237143 호 명세서, 도면 및 특허 청구 범위의 개시 내용은 전체적으로 참조되어 본원에 도입되어 있는 것이다.

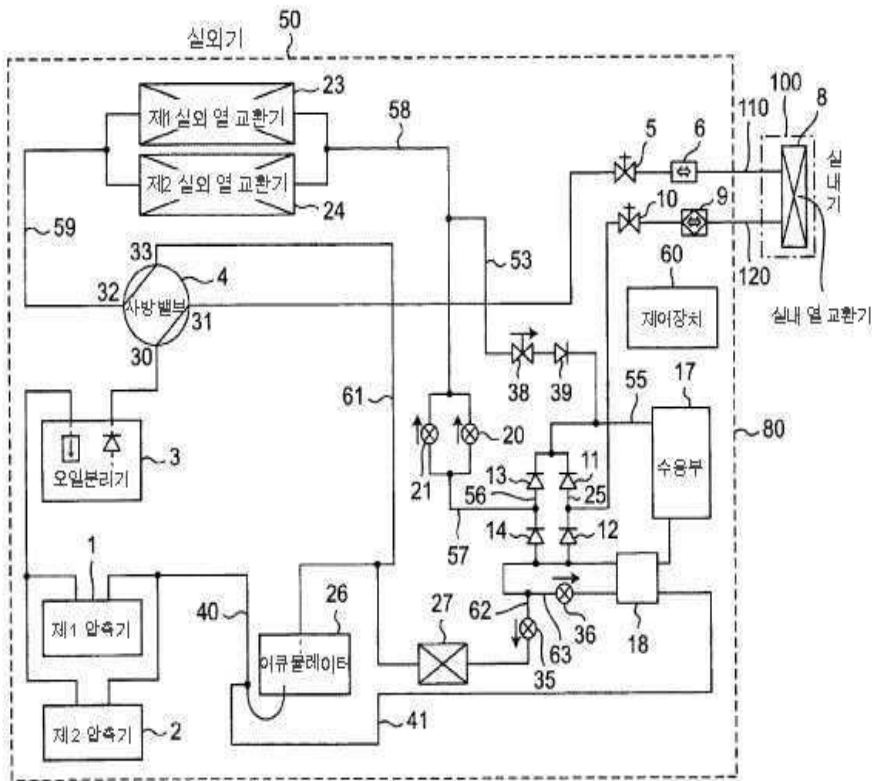
**부호의 설명**

- [0089] 1 제1 압축기
- 2 제2 압축기
- 3 오일 분리기
- 4 사방 밸브
- 6 가스 측 필터
- 8 실내 열교환기

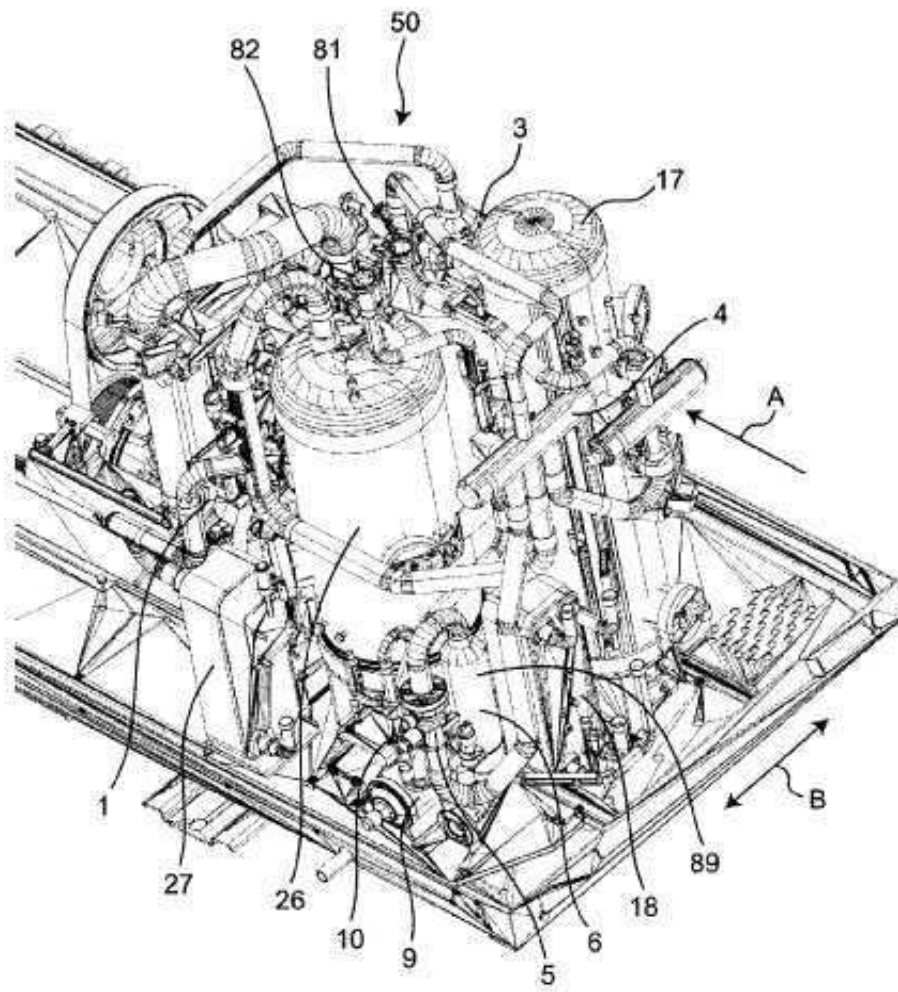
- 9 액체 측 필터
- 10 액체 측 폐쇄 밸브
- 17 수용부
- 18 과냉각기
- 20 제1 전자 팽창 밸브
- 21 제2 전자 팽창 밸브
- 23 제1 열교환기
- 24 제2 열교환기
- 26 어큐물레이터
- 27 서브 증발기
- 35 제3 전자 팽창 밸브
- 36 제4 전자 팽창 밸브
- 38 전자 밸브
- 50 실외기
- 60 제어 장치
- 80 패키지
- 100 실내기
- 110 가스 냉매관
- 120 액체 냉매관

도면

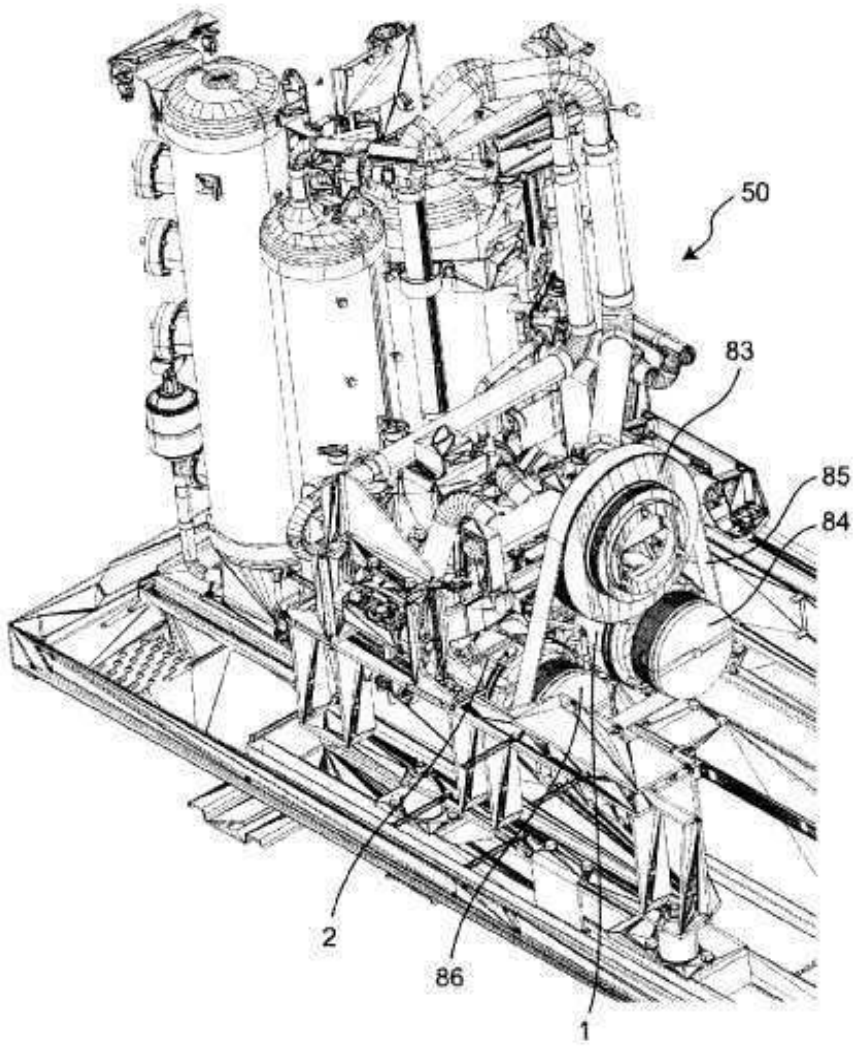
도면1



도면2



도면3



도면4

