



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

(11) 공개번호 10-2021-0108241  
(43) 공개일자 2021년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F25B 49/00 (2006.01) F25B 30/02 (2006.01)  
F25B 49/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F25B 49/005 (2013.01)  
F25B 30/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0023200  
(22) 출원일자 2020년02월25일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
조은준  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
홍성호  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
서호진  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터  
(74) 대리인  
박병창

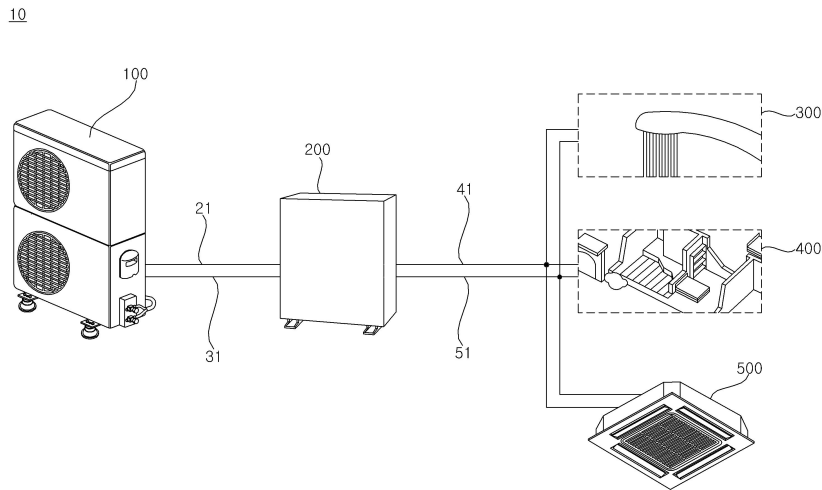
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 히트펌프 및 그 동작방법

(57) 요약

본 발명은, 히트펌프 및 그 동작방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 히트펌프는, 하우징, 냉매를 압축하는 압축기, 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기, 냉매와 실외 공기를 열교환되는 실외 열교환기, 압축기와 수냉매 열교환기 사이에 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 압력센서, 압축기의 토출부에 배치되는 제1 밸브, 실외 열교환기 및 압축기 사이에 배치되는 제2 밸브 및 제어부를 포함하고, 제어부는, 냉매가 누설되는지 여부를 판단하고, 냉매가 누설되는 경우 제1 밸브를 폐쇄하고, 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우 제2 밸브를 폐쇄할 수 있다. 그 외에 다양한 실시예들이 가능하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**F25B 49/022** (2013.01)

F25B 2313/023 (2013.01)

F25B 2500/222 (2013.01)

F25B 2700/2106 (2013.01)

F25B 2700/21152 (2013.01)

F25B 2700/2117 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

히트펌프에 있어서,  
실외에 배치되는 하우징;  
냉매를 압축하는 압축기;  
상기 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기;  
상기 냉매와 실외 공기를 열교환하는 실외 열교환기;  
상기 압축기와 상기 수냉매 열교환기 사이에 유동하는 상기 냉매의 압력을 검출하는 압력센서;  
상기 압축기의 토출부에 연결된 배관에 배치되는 제1 차단밸브;  
상기 실외 열교환기 및 상기 압축기 사이에 배치되는 제2 차단밸브; 및  
제어부를 포함하고,  
상기 제어부는,  
상기 냉매가 누설되는지 여부를 판단하고,  
상기 냉매가 누설되는 경우, 상기 제1 차단밸브를 폐쇄하고,  
상기 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우, 상기 제2 차단밸브를 폐쇄하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 실외 열교환기의 일측에 배치되는 실외 팬; 및  
상기 하우징의 내부 공기를 외부로 토출하는 환기 팬을 더 포함하고,  
상기 제어부는,  
상기 제2 차단밸브가 폐쇄되는 경우, 상기 압축기의 동작을 정지하고, 상기 환기 팬을 구동하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 실외 팬은, 상기 하우징의 제1 영역에 배치되고,  
상기 환기 팬은, 상기 하우징의 제2 영역에 배치되고,  
상기 하우징은, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 서로 구분하는 격벽을 구비하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
상기 수냉매 열교환기는, 상기 하우징의 상기 제2 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

실외 온도를 감지하는 제1 온도센서; 및

상기 하우징의 제2 영역에 배치되는 제2 온도센서를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제2 온도센서의 센싱 값이 상기 제1 온도센서의 센싱 값보다 소정 기준 이상 낮은 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 환기 팬 및 상기 제2 온도센서는, 상기 하우징의 바닥면에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 냉매의 밀도는, 공기의 밀도보다 큰 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

냉매를 팽창시키는 팽창밸브; 및

상기 압축기에서 토출되는 상기 냉매의 온도를 감지하는 제3 온도센서를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 팽창밸브의 개도가 최대 개도인 상태에서, 상기 제3 온도센서의 센싱 값이 소정 시간 동안 기 설정된 기준 온도 이상인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 압축기의 소비전력을 산출하고,

상기 압축기의 운전 주파수가 소정 주파수 이상이고, 상기 압축기의 소비전력이 소정 소비전력 미만인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 실외 열교환기의 온도를 감지하는 제4 온도센서를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제1 온도센서의 센싱 값과 상기 제4 온도센서의 센싱 값 간의 차이가 소정 기준 값 미만인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

#### 청구항 11

히트펌프의 동작방법에 있어서,

냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작;

상기 냉매가 누설되는 경우, 상기 냉매를 압축하는 압축기의 토출부에 연결된 배관에 배치되는 제1 차단밸브를

폐쇄하는 동작; 및

상기 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기와 상기 압축기 사이에 유동하는 상기 냉매의 압력을 검출하는 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우, 상기 냉매와 실외 공기를 열교환하는 실외 열교환기 및 상기 압축기 사이에 배치되는 제2 차단밸브를 폐쇄하는 동작을 포함하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제2 차단밸브가 폐쇄되는 경우, 상기 압축기의 동작을 정지하고, 상기 히트펌프에 구비되어, 실외에 배치되는 하우징의 내부 공기를 외부로 토출하는 환기 팬을 구동하는 동작을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 실외 열교환기의 일측에 배치되는 실외 팬은, 상기 히트펌프의 하우징의 제1 영역에 배치되고,

상기 환기 팬은, 상기 하우징의 제2 영역에 배치되고,

상기 하우징은, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 서로 구분하는 격벽을 구비하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 수냉매 열교환기는, 상기 하우징의 상기 제2 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작은,

상기 하우징의 제2 영역에 배치되는 제2 온도센서의 센싱 값이, 실외 온도를 감지하는 제1 온도센서의 센싱 값보다 소정 기준 이상 낮은 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 동작을 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 환기 팬 및 상기 제2 온도센서는, 상기 하우징의 바닥면에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 냉매의 밀도는, 공기의 밀도보다 큰 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작은,

냉매를 팽창시키는 팽창밸브의 개도가 최대 개도인 상태에서, 상기 압축기에서 토출되는 상기 냉매의 온도를 감지하는 제3 온도센서의 센싱 값이 소정 시간 동안 기 설정된 기준 온도 이상인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 동작을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작은,

상기 압축기의 운전 주파수가 소정 주파수 이상이고, 상기 압축기의 소비전력이 소정 소비전력 미만인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 동작을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작은,

상기 압축기가 동작하는 동안, 상기 제1 온도센서의 센싱 값과, 상기 실외 열교환기의 온도를 감지하는 제4 온도센서 간의 차이가 소정 기준 값 미만인 경우, 상기 냉매가 누설되는 것으로 판단하는 동작을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프의 동작방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 히트펌프 및 그 동작방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 냉매의 누설 여부를 판단할 수 있는 히트펌프 및 그 동작방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 히트펌프란, 냉매의 발열 또는 응축열을 이용해 저온의 열원을 고온으로 전달하거나 고온의 열원을 저온으로 전달하는 장치를 의미하며, 일반적으로 압축기, 실외 열교환기 등을 구비하는 실외 유닛과, 실내 열교환기 등을 포함하는 실내 유닛을 포함할 수 있다.

[0003] 히트펌프는, 냉매의 열교환을 통해 물을 가열하여, 실내의 온도를 높이는 난방 또는 사용자에게 온수를 제공하는 급탕에 이용할 수 있으므로, 화석 연료의 사용을 대체할 수 있다.

[0004] 종래에는 프레온 가스로 알려진 염화불화탄소(chloro fluoro carbon, CFC) 계열의 냉매가 널리 이용되었으나, 대기권에 존재하는 오존층을 파괴하는 원인인 것으로 밝혀지면서, 염화불화탄소 계열의 냉매 사용이 금지되었고, 다양한 대체 냉매가 개발 및 사용되고 있다.

[0005] 한편, 대체 냉매 중에서, 프로판(propane)이나 이소부탄(Isobutane)을 주성분으로 포함하는 냉매의 경우, 오존층파괴지수(Ozone Depletion Potential, ODP)가 0이며, 지구온난화지수(Global Warming Potential, GWP)도 다른 대체 냉매들에 비해 낮아 친환경 냉매로 각광받고 있으나, 높은 가연성으로 인해, 냉매 누설 시 화재 발생의 가능성이 높은 문제점이 있다. 또한, 일반적으로 냉매 누설로 인해 충분한 냉매가 순환되지 않는 경우, 열교환 효율이 낮아지고, 압축기가 손상되는 등의 문제점도 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제를 설명하면 다음과 같다.

[0007] 첫째, 본 발명은, 냉매의 누설 여부를 다양한 방법에 따라 정확히 판단할 수 있는 히트펌프 및 그 동작방법을 제공함에 있다.

[0008] 둘째, 본 발명은, 냉매 누설 시, 냉매가 더 이상 누설되지 않도록 밸브들의 동작을 제어할 수 있는 히트펌프 및 그 동작방법을 제공함에 있다.

[0009] 셋째, 본 발명은, 냉매 누설 시, 냉매의 실내 유입을 방지하고, 냉매를 실외로 배출할 수 있는 히트펌프 및 그 동작방법을 제공함에 있다.

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

**과제의 해결 수단**

[0011] 상기 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 실시예에 따른 히트펌프는, 냉매를 압축하는 압축기, 복수의 차단밸브 및 제어부를 포함하고, 제어부는, 냉매가 누설되는지 여부를 판단하고, 냉매가 누설되는 경우, 압축기에서 토출되는 냉매의 이동을 차단하는 제1 차단밸브를 폐쇄하고, 제1 차단밸브가 폐쇄된 후 소정 기준에 따라, 압축기로 유입되는 냉매의 이동을 차단하는 제2 차단밸브를 폐쇄할 수 있다.

[0012] 상기 히트펌프는, 하우징, 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기, 냉매와 실외 공기를 열교환하는 실외 열교환기, 및 압축기와 수냉매 열교환기 사이에 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 압력센서를 더 포함하고, 제1 차단밸브는 압축기의 토출부에 연결된 배관에 배치되고, 제2 차단밸브는 실외 열교환기 및 압축기 사이에 배치될 수 있다.

[0013] 상기 히트펌프는, 실외 열교환기의 일측에 배치되는 실외 팬 및 환기 팬을 더 포함하고, 제어부는 제2 차단밸브가 폐쇄되는 경우, 압축기의 동작을 정지하고, 환기 팬을 구동할 수 있다.

[0014] 상기 히트펌프의 실외 팬은 하우징의 제1 영역에 배치되고, 환기 팬은 하우징의 제2 영역에 배치되고, 하우징은 제1 영역과 제2 영역을 서로 구분하는 격벽을 구비할 수 있다.

[0015] 상기 히트펌프의 수냉매 열교환기는, 하우징의 제2 영역에 배치될 수 있다.

[0016] 상기 히트펌프는, 실외 온도를 감지하는 제1 온도센서 및 하우징의 제2 영역에 배치되는 제2 온도센서를 더 포함하고, 제어부는, 제2 온도센서의 센싱 값이 제1 온도센서의 센싱 값보다 소정 기준 이상 낮은 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.

[0017] 상기 히트펌프의 환기 팬 및 제2 온도센서는, 하우징의 바닥면에 인접하여 배치될 수 있다.

[0018] 상기 냉매의 밀도는, 공기의 밀도보다 클 수 있다.

[0019] 상기 히트펌프는, 냉매를 팽창시키는 팽창밸브 및 압축기에서 토출되는 냉매의 온도를 감지하는 제3 온도센서를 더 포함하고, 제어부는, 팽창밸브의 개도가 최대 개도인 상태에서, 제3 온도센서의 센싱 값이 소정 시간 동안 기 설정된 기준 온도 이상인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.

[0020] 상기 히트펌프의 제어부는, 압축기의 소비전력을 산출하고, 압축기의 운전 주파수가 소정 주파수 이상이고, 압축기의 소비전력이 소정 소비전력 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.

[0021] 상기 히트펌프는, 실외 열교환기의 온도를 감지하는 제4 온도센서를 더 포함하고, 제어부는, 제1 온도센서의 센싱 값과 제4 온도센서의 센싱 값 간의 차이가 소정 기준 값 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.

[0022] 한편, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 히트펌프의 동작방법은, 냉매가 누설되는지 여부를 판단하는 동작, 냉매가 누설되는 경우, 냉매를 압축하는 압축기의 토출부에 연결된 배관에 배치되는 제1 차단밸브를 폐쇄하는 동작 및 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기와 압축기 사이에 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우, 냉매와 실외 공기를 열교환하는 실외 열교환기 및 압축기 사이에 배치되는 제2 차단밸브를 폐쇄하는 동작을 포함할 수 있다.

[0023] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

[0024] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 센서 등을 이용하는 다양한 방법을 통해 냉매의 누설 여부를 정확히 판단할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 냉매 누설 시, 냉매가 더 이상 누설되지 않도록 밸브들의 동작을 제어하고, 환기 팬을 구동하여 냉매를 실외로 배출할 수 있어, 화재 발생의 가능성을 낮출 수 있고, 제품에 대한 안전성 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의

기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프를 포함하는 시스템에 대한 개략도이다.
- 도 2는, 도 1의 실외 유닛에 대한 구성도이다.
- 도 3은, 도 1의 실외 유닛의 정면도의 일 예이다.
- 도 4는, 도 1의 실외 유닛의 내부 정면도의 일 예이다.
- 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프의 블록도이다.
- 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프의 동작방법을 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0029] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은, 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소 간의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 구성요소의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓일 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계 및/또는 동작은 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및/또는 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0031] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0032] 도면에서 각 구성요소의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기와 면적은 실제크기나 면적을 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0033] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "~부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0034] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를



수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

- [0035] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0036] 또한, 본 명세서에서, 다양한 요소들을 설명하기 위해 제1, 제2 등의 용어가 이용될 수 있으나, 이러한 요소들은 이러한 용어들에 의해 제한되지 아니한다. 이러한 용어들은 한 요소를 다른 요소로부터 구별하기 위해서만 이용된다.
- [0037] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프를 포함하는 시스템에 대한 개략도이고, 도 2는, 도 1의 실외 유닛에 대한 구성도이다.
- [0038] 도 1 및 2를 참조하면, 시스템(10)은, 실외 유닛(100), 분배 유닛(200), 급탕 유닛(300), 난방 유닛(400), 및/또는 실내 유닛(500)을 포함할 수 있다. 여기서, 실외 유닛(100) 및/또는 분배기(200)는, 히트 펌프에 포함될 수 있다.
- [0039] 실외 유닛(100)은, 분배 유닛(200)과 복수의 실외 배관(21, 31)을 통해 연결될 수 있다. 이때, 실외 유닛(100)은 실외에 배치되고, 분배 유닛(200)은 실내에 배치될 수 있다.
- [0040] 실외 유닛(100)은, 복수의 실외 배관(21, 31) 중 어느 하나를 통해 분배 유닛(200)으로부터 물을 공급받을 수 있고, 복수의 실외 배관(21, 31) 중 다른 하나를 통해, 분배 유닛(200)으로 물을 전달할 수 있다.
- [0041] 실외 유닛(100)은, 냉매를 압축시키는 역할을 하는 압축기(102), 압축기(102)를 구동하는 압축기용 모터(102b), 기체화된 냉매를 잠시 저장하여 수분과 이물질을 제거한 뒤 일정한 압력의 냉매를 압축기(102)로 공급하는 어큐뮬레이터(103), 압축된 냉매를 방열시키는 역할을 하는 실외측 열교환기(104), 실외 열교환기(104)의 일측에 배치되어 냉매의 방열을 촉진시키는 실외팬(105a)과 실외팬(105a)을 회전시키는 실외팬용 모터(105b)로 이루어진 실외 송풍기(105), 응축된 냉매를 팽창하는 메인 밸브(106)(예: 전자식 팽창밸브(Electronic expansion valves; EEV)), 냉매와 물을 열교환하는 수냉매 열교환기(108) 및/또는 압축된 냉매의 유로를 바꾸는 냉/난방 전환밸브(110) 등을 포함할 수 있다. 또한, 실외 유닛(100)은, 다수의 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 실외 유닛(100)의 압축기(102)에서 압축되는 냉매는, 공기보다 밀도가 클 수 있다. 냉매는, 프로판, 이소부탄 등이 포함된 냉매일 수 있다.
- [0043] 실외 유닛(100)은, 히트펌프의 모드에 따라 동작할 수 있다. 예를 들면, 실외 유닛(100)은, 히트펌프가 냉방 모드로 설정된 경우, 압축기(102)에서 압축된 냉매가 실외 열교환기(104)를 거쳐 수냉매 열교환기(108)로 이동하도록 동작할 수 있고, 히트펌프가 난방 모드로 설정된 경우, 압축기(102)에서 압축된 냉매가 수냉매 열교환기(108)를 거쳐 실외 열교환기(104)로 이동하도록 동작할 수 있다.
- [0044] 실외 유닛(100)은, 압축기(102)로 주입되는 냉매량을 조절하는 서브 밸브(107)를 포함할 수 있다. 여기서, 서브 밸브(107)는, 전자식 전자밸브(EEV)일 수 있다. 서브 밸브(107)를 거쳐 압축기(102)로 냉매가 주입되는 경우, 압축기(102)에 흡입되는 냉매의 밀도, 압축기(102)의 압축실의 체적에 의해 제한되는 냉매 흡입의 한계를 극복할 수 있어, 압축기(102)의 압축 능력을 향상시킬 수 있다. 이를 통해, 순환되는 냉매의 양을 증가시킬 수 있고, 히트펌프의 냉방 운전 또는 난방 운전의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0045] 한편, 실외 유닛(100)은, 서브 밸브(107)를 통해 팽창된 냉매를 열교환하기 위한 과냉각 열교환기(미도시)를 추가적으로 구비할 수도 있다.
- [0046] 실외 유닛(100)은, 냉매의 이동을 차단하는 적어도 하나의 차단밸브(111, 112)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 차단밸브(111, 112)는, 이방밸브(2-way valve)일 수 있다.
- [0047] 제1 차단밸브(111)는, 압축기(102)에서 압축된 냉매가 토출되어, 실외 열교환기(104) 또는 수냉매 열교환기(108)로 이동하는 유로에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 차단밸브(111)는, 압축된 냉매가 토출되는 압축기(102)의 토출부에 연결된 배관에 배치될 수 있다.
- [0048] 제2 차단밸브(112)는, 냉매가 실외 열교환기(104) 및 수냉매 열교환기(108)를 거쳐, 압축기(102)로 이동하는 유

로에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 차단밸브(112)는, 어큐물레이터(103)와 냉/난방 절환밸브(110)를 연결하는 배관에 배치될 수 있다.

- [0049] 수냉매 열교환기(108)는, 복수의 실외 배관(21, 31)에 연결될 수 있다. 복수의 실외 배관(21, 31) 중 어느 하나를 통해 공급되는 물은, 냉매와 열교환 후 복수의 실외 배관(21, 31) 중 다른 하나를 통해 토출될 수 있다.
- [0050] 실외 유닛(100)은, 수냉매 열교환기(108)를 순환하는 물을 펌핑하는 실외 펌프(도 4의 120)를 더 포함할 수 있다.
- [0051] 분배 유닛(200)은, 복수의 실외 배관(21, 31) 중 어느 하나를 통해 실외 유닛(100)으로 물을 공급할 수 있고, 복수의 실외 배관(21, 31) 중 다른 하나를 통해 실외 유닛(100)으로부터 물을 공급받을 수 있다. 예를 들면, 히트펌프가 난방 모드로 설정된 경우, 실외 유닛(100)으로 냉수를 공급할 수 있고, 실외 유닛(100)으로부터 온수를 공급받을 수 있다.
- [0052] 분배 유닛(200)은, 물의 유량을 감지하는 유량 센서(미도시), 분배 유닛(200)을 순환하는 물을 펌핑하는 펌프(미도시), 팽창 탱크(expansion tank)(미도시), 공기를 배출하는 공기배출 밸브(air vent valve)(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 한편, 분배 유닛(200)은, 복수의 실내 배관(41, 51)을 통해 급탕 유닛(300), 난방 유닛(400) 및/또는 실내 유닛(500)과 연결될 수 있다.
- [0054] 분배 유닛(200)은, 복수의 실내 배관(41, 51)을 통해, 실외 유닛(100)으로부터 공급된 물을, 급탕 유닛(300), 난방 유닛(400) 및 실내 유닛(500) 중 적어도 하나로 분배할 수 있고, 급탕 유닛(300), 난방 유닛(400) 및 실내 유닛(500) 중 적어도 하나로부터 전달된 물을, 실외 유닛(100)으로 공급할 수 있다. 이를 위해, 분배 유닛(200)은, 물 분배를 위한 다수의 밸브(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 난방 유닛(400)은, 복수의 실내 배관(41, 51)에 연결되는 방열관(미도시)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 실내 배관(41, 51) 중 어느 하나를 통해 공급되는 온수는, 방열관을 따라 이용하여 실내 바닥을 가열할 수 있고, 방열관을 거치면서 열교환되어 토출되는 냉수는, 복수의 실내 배관(41, 51) 중 다른 하나를 통해 분배 유닛(200)으로 전달될 수 있다.
- [0056] 실내 유닛(500)은, 스탠드형 공기조화기, 벽걸이형 공기조화기 및 천장형 공기조화기 중 어느 것이라도 적용 가능하나, 도면에서는, 천장형 공기조화기를 예시한다.
- [0057] 실내 유닛(500)은, 실내 열교환기(미도시), 실내팬(미도시), 다수의 센서(미도시) 등을 포함할 수 있다.
- [0058] 실내 열교환기는, 분배 유닛(200)으로부터 공급되는 냉수 또는 온수와 공기를 열교환할 수 있다. 실내팬은, 회전을 통해, 실내 열교환기에서 열교환된 공기를 실내로 토출할 수 있다.
- [0059] 도 3은, 실외 유닛의 정면도의 일 예이고, 도 4는, 실외 유닛의 내부 정면도의 일 예이다.
- [0060] 도 3 및 4를 참조하면, 실외 유닛(100)의 하우징(101)의 일 면은, 실외 열교환기(104)에서 열교환된 공기가 실외팬(105a)의 회전에 따라 외부로 토출되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0061] 한편, 실외 유닛(100)은, 회전에 따라 하우징(101)의 내부 공기를 외부로 토출하는 환기 팬(109)을 더 포함할 수 있다. 이때, 환기 팬(109)은, 하우징(101)의 일 면에 배치되어, 외부로 노출될 수 있다.
- [0062] 환기 팬(109)은, 임펠러(impeller)를 포함할 수 있다. 환기 팬(109)은, 외부에서 하우징(101)의 내부로 유입되는 먼지와 같은 이물질을 차단하는 필터(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [0063] 환기 팬(109)은, 하우징(101)의 바닥면에 인접한 하단에 배치될 수 있다.
- [0064] 한편, 하우징(101)은, 실외 열교환기(104) 및 실외팬(105a)이 배치되는 제1 영역과, 압축기(102), 수냉매 열교환기(108), 실외 펌프(120), 제어회로 모듈(140) 등이 배치되는 제2 영역을 서로 구분하는 격벽(150)을 포함할 수 있고, 두 영역은 격벽(150)에 의해 서로 공간적으로 단절될 수 있다. 환기팬(109)은, 제2 영역의 내부 공기를 외부로 토출하도록, 제2 영역에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0065] 실외 유닛(100)은, 하우징(101) 내부의 온도를 감지하는 내부 온도센서(130)를 더 포함할 수 있다. 내부 온도센서(130)는, 하우징(101)의 제2 영역 중, 바닥면에 인접한 하단에 배치될 수 있다.
- [0066] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프의 블록도이다.

- [0067] 도 5를 참조하면, 히트펌프는, 팬 구동부(510), 압축기 구동부(520), 밸브부(530), 센서부(540) 및/또는 제어부(550)를 포함할 수 있다.
- [0068] 팬 구동부(510)는, 히트펌프에 구비된 적어도 하나의 팬을 구동할 수 있다. 예를 들면, 팬 구동부(510)는, 실외팬(105a) 및/또는 환기팬(109)을 구동할 수 있다.
- [0069] 팬 구동부(510)는, 교류 전원을 직류 전원으로 정류하여 출력하는 정류부(미도시), 정류부로부터의 맥동 전압을 저장하는 dc 단 커패시터, 복수의 스위칭 소자를 구비하여, 평활된 직류 전원을 소정 주파수의 3상 교류 전원으로 변환 및 출력하는 인버터(미도시) 및/또는 인버터로부터 출력되는 3상 교류 전원에 따라 팬을 구동하는 모터(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0070] 팬 구동부(510)는, 실외팬(105a)과 환기팬(109)을 구동하기 위한 구성을 각각 구분하여 구비할 수 있다. 예를 들면, 팬 구동부(510)는, 실외팬(105a)을 회전시키는 실외팬용 모터(105b)와, 환기팬(109)을 회전시키는 환기팬용 모터(미도시)를 각각 구비할 수 있다.
- [0071] 압축기 구동부(520)는, 압축기(102)를 구동할 수 있다. 압축기 구동부(520)는, 교류 전원을 직류 전원으로 정류하여 출력하는 정류부(미도시), dc 단 커패시터(미도시), 인버터(미도시) 및/또는 인버터로부터 출력되는 3상 교류 전원에 따라, 압축기(102)를 구동하는 압축기용 모터(102b)를 포함할 수 있다.
- [0072] 밸브부(530)는, 적어도 하나의 밸브를 포함할 수 있다. 밸브부(530)에 포함된 적어도 하나의 밸브는, 제어부(550)의 제어에 따라 동작할 수 있다. 예를 들면, 밸브부(530)는, 메인 밸브(106), 서브 밸브(107), 냉/난방 절환밸브(110), 및/또는 적어도 하나의 차단밸브(111, 112)를 포함할 수 있다.
- [0073] 센서부(540)는, 적어도 하나의 센서를 구비할 수 있고, 적어도 하나의 센서를 통해 감지된 센싱 값에 대한 데이터를 제어부(550)로 전송할 수 있다.
- [0074] 센서부(540)에 구비된 적어도 하나의 센서는, 실외 유닛(100), 분배 유닛(200), 실내 유닛(500) 등의 내부에 배치될 수 있다. 예를 들면, 센서부(540)는, 실외 열교환기(104)에 배치되는 열교환기 온도센서, 각 배관을 통해 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 적어도 하나의 압력센서, 각 배관을 통해 유동하는 유체의 온도를 검출하는 적어도 하나의 배관 온도센서 등을 포함할 수 있다.
- [0075] 센서부(540)는, 실내의 온도를 검출하는 실내 온도센서 및/또는 실외의 온도를 검출하는 실외 온도센서를 구비할 수 있다. 예를 들면, 실외 온도센서는 실외 유닛(100)에 배치될 수 있고, 실내 온도센서는 실내 유닛(500)에 배치될 수 있다.
- [0076] 센서부(540)는, 실외 유닛(100)의 하우징(101) 내부의 온도를 감지하는 내부 온도센서(130)를 포함할 수 있다.
- [0077] 제어부(550)는, 히트펌프에 구비된 각 구성과 연결될 수 있고, 각 구성의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(550)는, 히트펌프에 구비된 각 구성과 상호 간에 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0078] 제어부(550)는, 실외 유닛(100) 뿐만 아니라, 분배 유닛(200), 히트펌프의 동작을 원격 제어하는 원격제어장치(미도시) 등에 구비될 수도 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 실외 유닛(100)의 하우징 내부에 배치되는 제어회로 모듈(140)에 포함될 수 있다.
- [0079] 제어부(550)는, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있고, 이에 포함된 프로세서를 이용하여, 히트펌프의 동작 전반을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서는 CPU(central processing unit)과 같은 일반적인 프로세서일 수 있다. 물론, 프로세서는 ASIC과 같은 전용 장치(dedicated device)이거나 다른 하드웨어 기반의 프로세서일 수 있다.
- [0080] 제어부(550)는, 팬 구동부(510)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 팬 구동부(510)의 동작 제어를 통해, 실외팬용 모터(105b)로 출력되는 3상 교류 전원의 주파수를 변경하여, 실외팬(105a)의 회전수를 변경할 수 있다.
- [0081] 제어부(550)는, 압축기 구동부(520)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 압축기 구동부(520)의 동작 제어를 통해, 압축기용 모터(102b)로 출력되는 3상 교류 전원의 주파수를 변경하여, 압축기(102)의 운전 주파수를 변경할 수 있다.
- [0082] 제어부(550)는, 히트펌프의 모드에 따라 밸브부(530)에 포함된 적어도 하나의 밸브의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 히트펌프가 냉방 모드로 설정된 경우, 압축기(102)에서 압축된 냉매가 실외 열교환

기(104)를 거쳐 수냉매 열교환기(108)로 이동하고, 히트펌프가 난방 모드로 설정된 경우, 압축기(102)에서 압축된 냉매가 수냉매 열교환기(108)를 거쳐 실외 열교환기(104)로 이동하도록 냉/난방 절환밸브(110)의 동작을 제어할 수 있다.

- [0083] 제어부(550)는, 센서부(540)에 포함된 적어도 하나의 센서의 센싱 값에 기초하여, 히트펌프에 구비된 각 구성의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 센서부(540)에 포함된 적어도 하나의 센서의 센싱 값에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수 있고, 냉매의 누설 여부에 따라 히트펌프에 구비된 각 구성의 동작을 제어할 수 있다.
- [0084] 제어부(550)는, 내부 온도센서(130)의 센싱 값과 실외 온도센서의 센싱 값에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 실외 유닛(100)이 실외에 설치되는 경우, 내부 온도센서(130)의 센싱 값과 실외 온도센서의 센싱 값이 소정 기준 내에서 유사하게 검출되거나, 비등점이 낮은 프로판, 이소부탄 등이 포함된 냉매가 누설되면, 주변 온도가 급격하게 하강하므로, 내부 온도센서(130)의 센싱 값도 급격하게 낮아질 수 있다. 이때, 제어부(550)는, 내부 온도센서(130)의 센싱 값이 실외 온도센서의 센싱 값보다 소정 기준 이상 낮은 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다. 제어부(550)는, 내부 온도센서(130)의 센싱 값의 변화량에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수도 있다.
- [0085] 제어부(550)는, 압축기(102)에서 토출되는 냉매의 온도를 감지하는 토출 온도센서(미도시)의 센싱 값에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 제어부(550)는, 토출 온도센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 온도 이상이면, 순환되는 냉매량이 부족한 것으로 판단하고, 메인 밸브(106)의 개도량을 증가시킬 수 있다. 이때, 메인 밸브(106)의 개도가 최대 개도인 상태에서, 압축기(102)에서 토출되는 냉매의 온도를 감지하는 토출 온도센서(미도시)의 센싱 값이 소정 시간 동안 기 설정된 기준 온도 이상인 경우, 제어부(550)는 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0086] 제어부(550)는, 압축기(102)의 운전 주파수와 소비전력에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 압축기(102)에서 압축되는 냉매량이 부족한 경우, 압축기용 모터(102b)의 공회전 등으로 인해, 압축기(102)의 소비전력이 냉매량이 충분한 경우에 비해 매우 낮아질 수 있다. 이때, 제어부(550)는, 압축기(102)의 운전 주파수가 소정 주파수 이상이고, 압축기(102)의 소비전력이 소정 소비전력 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 소정 소비전력은, 소정 주파수에 대응하는 값일 수 있다.
- [0087] 제어부(550)는, 실외 온도센서의 센싱 값과, 열교환기 온도센서의 센싱 값에 기초하여, 냉매가 누설되는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 실외 열교환기(104)에서는 실외 온도와 냉매의 온도 간의 차이에 의해 열교환이 일어나, 냉매가 부족한 경우, 열교환 효율이 줄어들고, 실외 온도와 냉매의 온도 간의 차이가 점차적으로 줄어들 수 있다. 이때, 제어부(550)는, 실외 온도센서의 센싱 값과, 열교환기 온도센서의 센싱 값의 차이가 소정 기준 값 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0088] 제어부(550)는, 냉매가 누설되는 것으로 판단되는 경우, 밸브부(530)에 포함된 적어도 하나의 밸브의 동작을 제어할 수 있다.
- [0089] 제어부(550)는, 냉매가 누설되는 것으로 판단되는 경우, 제1 차단밸브(111)를 폐쇄하여, 압축기(102)로부터 토출되는 냉매가 실외 열교환기(104) 또는 수냉매 열교환기(108)로 이동하는 것을 차단할 수 있다.
- [0090] 제어부(550)는, 제1 차단밸브(111)가 폐쇄된 경우, 압축기(102)와 수냉매 열교환기(108) 사이에 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 제1 압력센서(미도시)의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력보다 낮아지는지 여부를 확인할 수 있다. 여기서, 제1 압력센서는, 냉/난방 절환밸브(110)와 수냉매 열교환기(108)를 연결하는 배관에 배치될 수 있다.
- [0091] 제어부(550)는, 제1 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우, 실외 유닛(100)의 각 배관에서 유동하던 냉매가 압축기(102)와 및 어큐뮬레이터(103)로 일정량 이상 이동한 것으로 판단하고, 제2 차단밸브(112)를 폐쇄할 수 있다. 이때, 제어부(550)는, 메인 밸브(106) 및/또는 서브 밸브(107)의 개도가 최소개도가 되도록 제어할 수도 있다.
- [0092] 제어부(550)는, 제2 차단밸브(112)가 폐쇄되는 경우, 압축기 구동부(520)를 제어하여, 압축기(102)의 동작을 정지할 수 있다. 제어부(550)는, 제2 차단밸브(112)가 폐쇄되는 경우, 팬 구동부(510)를 제어하여, 환기 팬(109)이 회전하도록, 팬 구동부(510)의 환기팬용 모터를 구동할 수 있다.
- [0093] 한편, 히트펌프는, 출력부(미도시)를 더 포함할 수 있다.



- [0094] 출력부는, 디스플레이, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 등의 표시 장치를 구비할 수 있고, 표시 장치를 통해 냉매 누설에 대한 메시지를 표시할 수 있다.
- [0095] 출력부는, 스피커, 버저 등의 오디오 장치를 구비할 수 있고, 오디오 장치를 통해 냉매 누설에 대한 경고음을 출력할 수 있다.
- [0096] 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 히트펌프의 동작방법을 도시한 흐름도이다.
- [0097] 도 6을 참조하면, 히트펌프는, S610 및 S620 동작에서, 냉매가 누설되는지 여부를 모니터링할 수 있다.
- [0098] 예를 들면, 히트펌프는, 내부 온도센서(130)의 센싱 값이 실외 온도센서의 센싱 값보다 소정 기준 이상 낮은 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0099] 예를 들면, 히트펌프는, 메인 밸브(106)의 개도가 최대 개도인 상태에서, 압축기(102)에서 토출되는 냉매의 온도를 감지하는 토출 온도센서의 센싱 값이 소정 시간 동안 기 설정된 기준 온도 이상인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0100] 예를 들면, 히트펌프는, 압축기(102)의 운전 주파수가 소정 주파수 이상이고, 압축기(102)의 소비전력이 소정 소비전력 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0101] 예를 들면, 히트펌프는, 실외 온도센서의 센싱 값과 열교환기 온도센서의 센싱 값의 차이가 소정 기준 값 미만인 경우, 냉매가 누설되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0102] 이때, 히트펌프는, 냉매가 누설되는지 여부를 모니터링하는 복수의 방법을, 동시에 독립적으로 수행할 수도 있고, 순차적으로 수행할 수도 있다.
- [0103] 히트펌프는, S630 동작에서, 냉매가 누설되는 경우, 제1 차단밸브(111)를 폐쇄하여, 압축기(102)로부터 토출되는 냉매가 실외 열교환기(104) 또는 수냉매 열교환기(108)로 이동하는 것을 차단할 수 있다.
- [0104] 히트펌프는, S640 동작에서, 제1 차단밸브(111)이 폐쇄된 상태에서, 압축기(102)와 수냉매 열교환기(108) 사이에 유동하는 냉매의 압력을 검출하는 제1 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력보다 낮아지는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0105] 히트펌프는, S650 동작에서, 제1 압력센서의 센싱 값이 기 설정된 기준 압력 미만인 경우, 실외 유닛(100)의 각 배관에서 유동하던 냉매가 압축기(102)와 어큐뮬레이터(103)로 일정량 이상 이동한 것으로 판단하고, 제2 차단밸브(112)를 폐쇄할 수 있다.
- [0106] 히트펌프는, S660 동작에서, 압축기 구동부(520)를 제어하여, 압축기(102)의 동작을 정지할 수 있다.
- [0107] 히트펌프는, S670 동작에서, 환기 팬(109)을 구동하여, 하우징(101)의 내부 공기와 함께 누설된 냉매를 외부로 토출할 수 있다.
- [0108] 상기와 같이, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 내부 온도센서(130)의 센싱 값, 토출 온도센서의 센싱 값, 실외 온도센서의 센싱 값, 열교환기 온도센서의 센싱 값, 압축기(102)의 소비전력 등을 이용하여 다양한 방법을 통해, 냉매의 누설 여부를 다각도에서 정확히 판단할 수 있다.
- [0109] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 냉매 누설 시, 냉매가 더 이상 누설되지 않도록 차단밸브들(111, 112)를 폐쇄하고, 환기 팬(109)을 구동하여 냉매를 실외로 배출할 수 있어, 화재 발생의 가능성을 낮출 수 있고, 제품에 대한 안전성 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- [0110] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 냉매가 실외 유닛(100)의 하우징(101) 내부에서만 순환하도록 수냉매 열교환기(108)를 실외 유닛(100)에 배치함으로써, 냉매가 누설되더라도 누설된 냉매가 실내로 유입되는 것을 차단할 수 있다.
- [0111] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0112] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나, 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다.

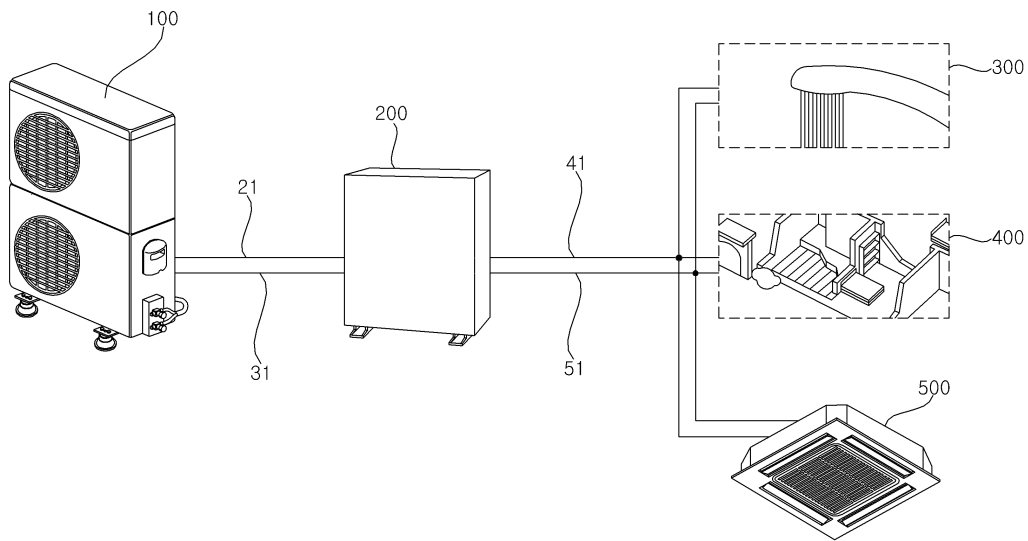
[0113]

또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

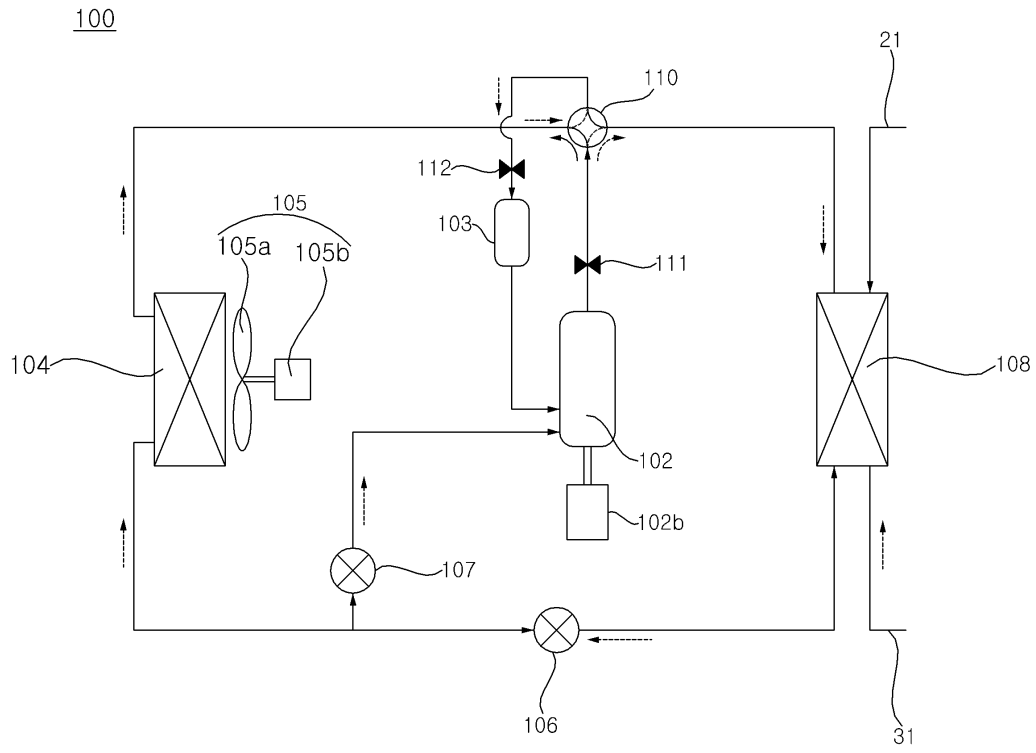
도면

도면1

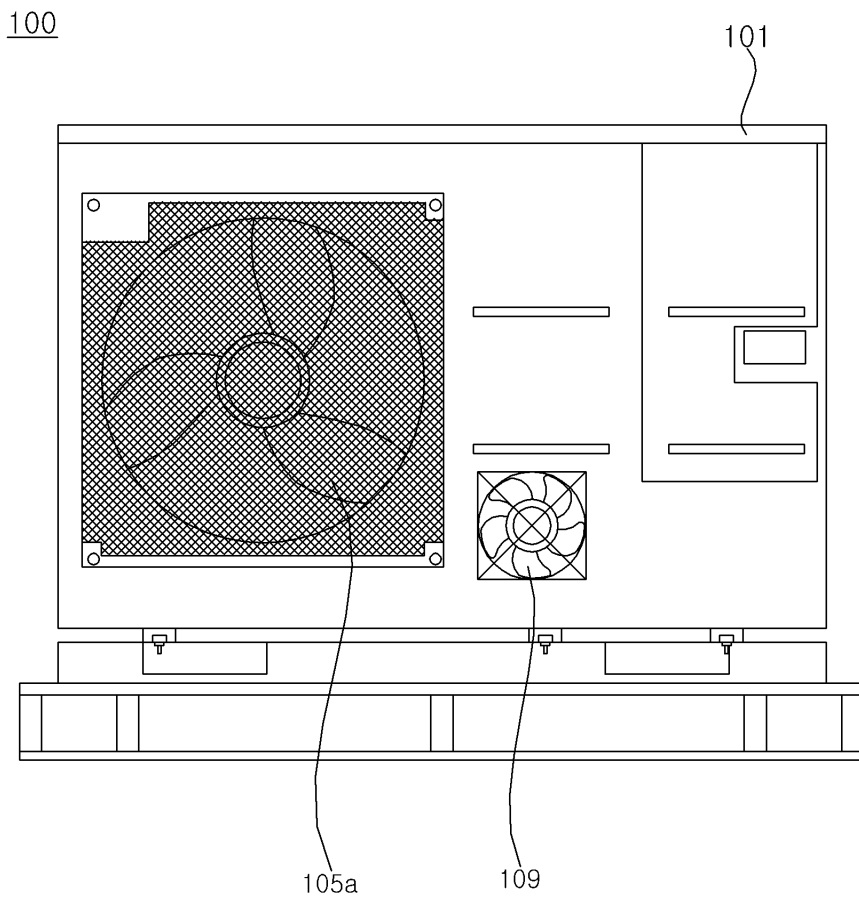
10



도면2

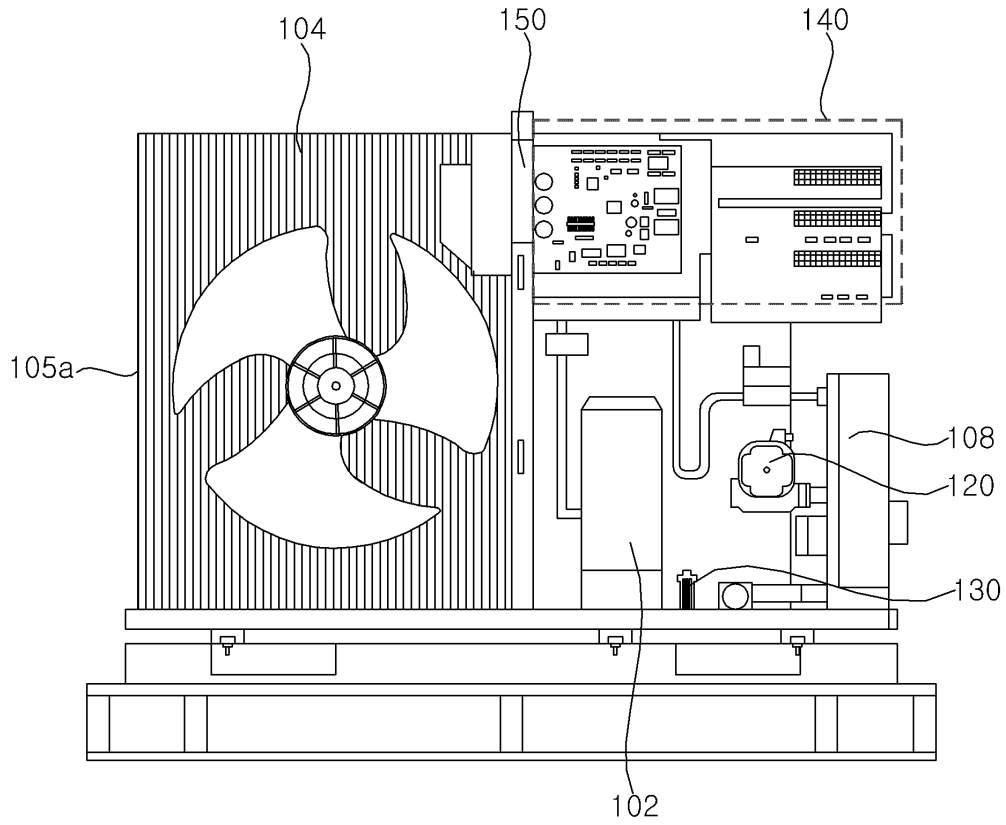


도면3

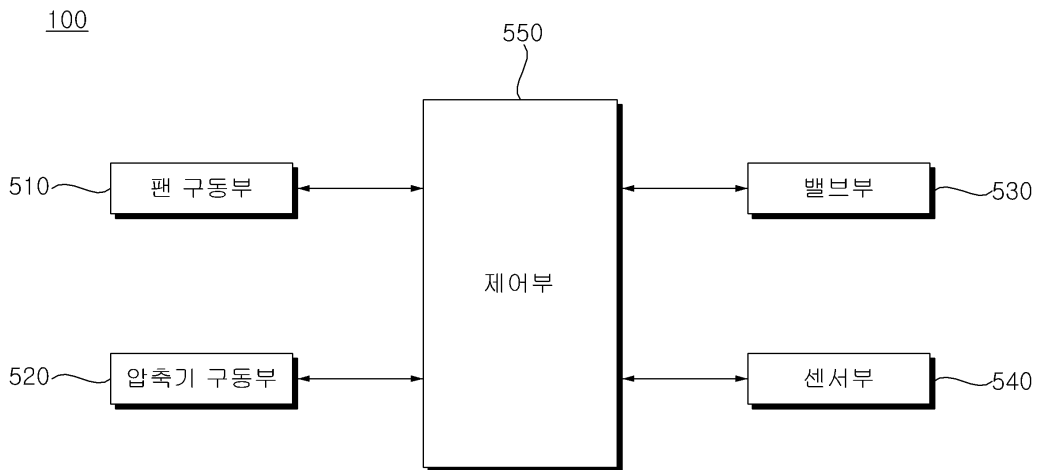




도면4



도면5



도면6

