

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 1월 25일 (25.01.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/019339 A1

(51) 국제특허분류:
B60H 1/32 (2006.01) *B60H 1/14* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01) *F25B 41/31* (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/008526

(22) 국제출원일: 2023년 6월 20일 (20.06.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0089712 2022년 7월 20일 (20.07.2022) KR

(71) 출원인: 한온시스템 주식회사 (HANON SYSTEMS)
[KR/KR]; 34325 대전광역시 대덕구 신일서로 95, Dae-
jeon (KR).

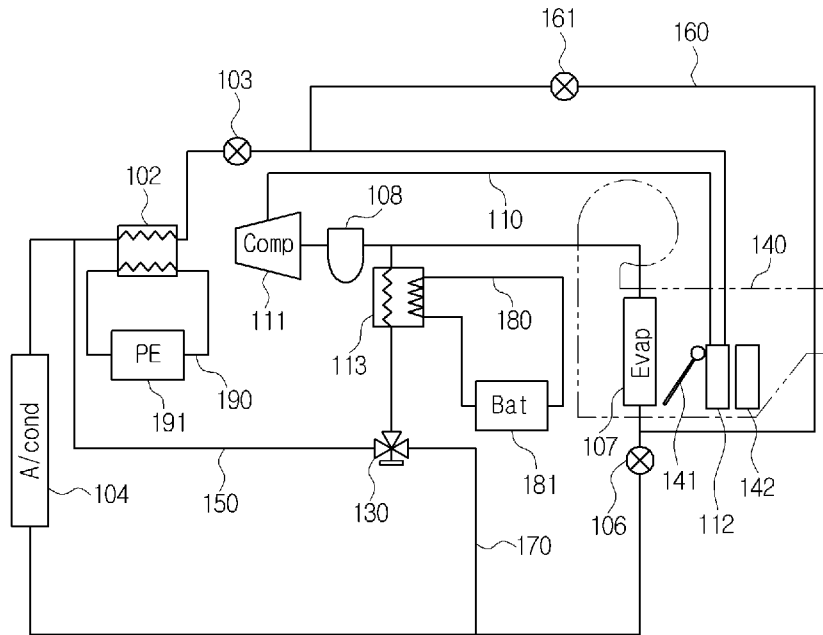
(72) 발명자: 이재민 (LEE, Jae Min); 34325 대전광역시
대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 박원용 (PARK, Won Yong); 06251 서울특별시
강남구 역삼로 122, 하나빌딩 302호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: VEHICLE HEAT PUMP SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 차량용 히트펌프 시스템



(57) Abstract: Disclosed is a vehicle heat pump system which can implement various air-conditioning modes while minimizing the number of expansion valves, and which can comprise relatively low-priced components such that manufacturing costs can be significantly reduced. The vehicle heat pump system comprises: a compressor for discharging a refrigerant; an indoor heat exchanger which is provided in an air-conditioning case, and which allows heat exchange between air and the refrigerant discharged from the compressor so as to heat an indoor space; a water-cooled condenser which is provided downstream of the indoor heat exchanger in the flow direction of the refrigerant, and which exchanges heat with first cooling water; an outdoor heat exchanger which is provided downstream of the water-cooled condenser in the flow direction of the refrigerant, and which allows heat exchange between the refrigerant and outdoor air; an evaporator which is provided in the air-conditioning case, and which allows heat exchange between the refrigerant and the air so as to cool the indoor space; and a chiller, which is provided downstream of the outdoor heat exchanger in the flow direction of the refrigerant, is provided at a refrigerant line that bypasses the evaporator, and exchanges heat with second cooling water. The present

[다음 쪽 계속]

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

invention includes an outdoor unit bypass line allowing the refrigerant having passed through the water-cooled condenser to bypass the outdoor heat exchanger, wherein the outdoor unit bypass line branches off between the water-cooled condenser and the outdoor heat exchanger and is connected to the upstream side of the chiller in the flow direction of the refrigerant.

(57) 요약서: 팽창밸브의 개수를 최소화하면서 다양한 공조 모드의 구현이 가능하고 비교적 저가형으로 부품을 구성 가능하여 제조 단가를 획기적으로 낮출 수 있는 차량용 히트펌프 시스템이 개시된다. 차량용 히트펌프 시스템은 냉매를 토출하는 압축기; 공조케이스 내에 구비되며 상기 압축기에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방하는 실내열교환기; 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에 구비되며 제1 냉각수와 열교환하는 수냉응축기; 냉매 유동 방향으로 상기 수냉응축기의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외열교환기; 공조케이스 내에 구비되며 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방하는 증발기; 및 냉매 유동 방향으로 상기 실외열교환기의 하류에 구비되고 상기 증발기를 바이패스하는 냉매라인에 구비되며 제2 냉각수와 열교환하는 칠러를 포함하며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매가 실외열교환기를 바이패스하도록 하는 실외기바이패스라인을 구비하며, 상기 실외기바이패스라인은 상기 수냉응축기와 실외열교환기 사이에서 분기되며 냉매 유동 방향으로 상기 칠러의 상류에 연결된다.

명세서

발명의 명칭: 차량용 히트펌프 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 차량용 히트펌프 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전기자동차에 설치되어 수냉식 응축기 및 공냉식 응축기를 이용하는 차량용 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 차량용 공조장치는 차량의 실내를 냉방하기 위한 냉방시스템과, 차량의 실내를 난방하기 위한 난방시스템을 포함하여 이루어진다. 냉방시스템은 냉매사이클의 실내 열교환기 측에서 실내 열교환기의 외부를 거치는 공기를 증발기의 내부에서 유동되는 냉매와 열교환시켜 냉기로 바꾸어 차량 실내를 냉방한다. 아울러, 난방시스템은 냉각수 사이클의 히터코어 측에서 히터코어 외부를 거치는 공기를 히터코어의 내부에서 유동되는 냉각수와 열교환시켜 온기로 바꾸어 차량 실내를 난방하도록 구성된다.
- [3] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 전기자동차에 설치되는 차량용 히트펌프 시스템은 압축기(8)와, 실내열교환기(4)와, 제1 팽창밸브(11)와, 실외열교환기(6)와, 제2 팽창밸브(5)와, 증발기(3)를 포함하여 이루어진다. 또한, 냉매 유동 방향으로 압축기(8)의 상류에는 어큐물레이터(9)가 구비된다.
- [4] 실외열교환기(6)와 제2 팽창밸브(5) 사이에는 증발기(3)를 바이패스하는 증발기바이패스라인(31)이 형성되고, 바이패스 냉매량을 제어하는 제1 방향전환밸브(24)가 구비된다. 증발기바이패스라인(31)에 칠러(14)가 구비된다. 제1 팽창밸브(11)는 냉매라인(30)에서 분기된 팽창라인(33)에 오리피스(21)가 병렬로 설치되며, 분기지점에 투웨이밸브(22)가 설치된다.
- [5] 또한, 냉매라인(30)에는 실외열교환기(6)를 바이패스하는 실외기바이패스라인(32)이 형성되고, 바이패스 냉매량을 제어하는 제2 방향전환밸브(23)가 구비된다. 또한, 냉매 유동 방향으로 제2 방향전환밸브(23)의 상류에 제1 공급라인(34)이 분기되어 냉매가 증발기(3)로 공급되도록 형성된다. 아울러, 칠러(14)는 차량 전장품(35)을 순환하는 냉각수와 증발기바이패스라인(31)을 통과하는 냉매를 서로 열교환시킨다.
- [6] 공조케이스(1) 내의 공기유로에는 증발기(3)와 실내열교환기(4)가 공기 유동 방향으로 순차로 구비된다. 증발기(3)는 이를 통과하는 공기와 열교환하여 공기를 냉각시키며, 실내열교환기(4)는 이를 통과하는 공기와 열교환하여 공기를 가열시킨다. 증발기(3)와 실내열교환기(4) 사이에는 공기의 온도를 조절하기 위한 템프도어(2)가 구비된다. 공기 유동 방향으로 실내열교환기(4)의 하류에는 PTC히터(7)가 더 구비될 수 있다.

- [7] 냉방 모드 시, 도 1에 도시된 것처럼, 압축기(8)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(4)를 통과하고 제1 팽창밸브(11)를 그대로 통과한 후 실외열교환기(6)를 지난다. 실외열교환기(6)를 지난 냉매는 제2 팽창밸브(5)에서 팽창한 후 증발기(3)에서 흡열한 후 어큐물레이터(9)를 지나 압축기(8)를 순환한다. 이 경우, 증발기(3)를 통과하는 공기는 냉매와 열교환되어 냉각됨으로써 실내 냉방을 수행하게 된다.
- [8] 난방 모드 시, 도 2에 도시된 것처럼, 압축기(8)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(4)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 실내열교환기(4)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(11)의 오리피스(21)를 지나면서 팽창하고 실외열교환기(6)를 지나면서 흡열한 후, 증발기바이패스라인(31)을 따라 칠러(14)로 순환하며 증발기(3)를 바이패스한다. 냉매는 칠러(14)에서 전장폐열을 회수한 후 어큐물레이터(9)를 지나 압축기(8)를 순환한다.
- [9] 종래의 차량용 히트펌프 시스템은 전장품(35)의 폐열만을 회수하는 시스템이라는 한계가 있다. 만약, 종래의 차량용 히트펌프 시스템을 통해 배터리 폐열을 쿨링하기 위해서는 실외열교환기를 통과하는 냉매 일부가 배터리 칠러 측으로 분기하도록 구성할 수 있으나, 이 경우 배터리 쿨링을 위한 냉매 라인이 불가피하게 추가되며 부품수가 증가하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 팽창밸브의 개수를 최소화하면서 다양한 공조 모드의 구현이 가능하고 비교적 저가형으로 부품을 구성 가능하여 제조 단가를 획기적으로 낮출 수 있는 차량용 히트펌프 시스템을 제공한다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 냉매를 토출하는 압축기; 공조케이스 내에 구비되며 상기 압축기에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방하는 실내열교환기; 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에 구비되며 제1 냉각수와 열교환하는 수냉응축기; 냉매 유동 방향으로 상기 수냉응축기의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외열교환기; 공조케이스 내에 구비되며 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방하는 증발기; 및 냉매 유동 방향으로 상기 실외열교환기의 하류에 구비되고 상기 증발기를 바이패스하는 냉매라인에 구비되며 제2 냉각수와 열교환하는 칠러를 포함하며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매가 실외열교환기를 바이패스하도록 하는 실외기바이패스라인을 구비하며, 상기 실외기바이패스라인은 상기 수냉응축기와 실외열교환기 사이에서 분기되며 냉매 유동 방향으로 상기 칠러의 상류에 연결된다.
- [12] 상기 실외기바이패스라인과 칠러의 상류 냉매라인의 연결부위에 배치되며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매를 선택적으로 실외열교환기를 통과하거나 바이패

- 스하도록 제어하는 삼방향밸브 기능을 수행함과 아울러 냉매를 팽창시키는 냉매흐름 방향전환밸브를 구비한다.
- [13] 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 2개의 입구와 1개의 출구로 구성되고, 제1 입구는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인에 연결되며, 제2 입구는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기의 하류에 연결되고, 출구는 칠러에 연결된다.
- [14] 상기 제1 입구는 냉매 흐름의 온오프 기능만 수행하고, 상기 제2 입구는 냉매 흐름의 온오프 기능과 함께 냉매 팽창 기능을 함께 수행하도록 구성된다.
- [15] 상기 실내열교환기와 수냉응축기 사이에 배치되며 선택적으로 냉매를 팽창시키거나 그대로 통과시키는 제1 팽창밸브; 및 냉매 유동 방향으로 증발기의 상류에 배치되며 냉매를 팽창시키는 팽창시키는 제2 팽창밸브를 구비한다.
- [16] 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV) 구조로 이루어지고, 상기 제1 팽창밸브는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV)로 이루어지며, 상기 제2 팽창밸브는 팽창기능만 갖는 온도조절식팽창밸브(TXV)로 이루어진다.
- [17] 상기 제1 냉각수는 차량의 전장품을 순환하고, 상기 제2 냉각수는 차량의 배터리를 순환한다.
- [18] 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에서 분기되어 증발기의 상류에 연결되는 제2 공급라인을 구비하며, 상기 제2 공급라인은 제2 팽창밸브와 증발기 사이에 연결된다.
- [19] 상기 제2 공급라인은 실내열교환기와 제1 팽창밸브 사이에서 분기되며, 상기 제2 공급라인에 냉매량을 제어할 수 있고 냉매를 팽창시키는 제3 팽창밸브를 구비한다.
- [20] 상기 제2 공급라인은 제1 팽창밸브와 수냉응축기 사이에서 분기되며, 상기 제2 공급라인에 냉매량만을 제어하는 개폐밸브를 구비한다.
- [21] 냉방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 입구를 모두 폐쇄하여 냉매 흐름을 차단하고, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 제2 팽창밸브, 증발기, 압축기를 순환하도록 제어되며; 냉방 모드이면서 배터리쿨링 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 팽창하여, 실외열교환기를 통과한 냉매 중 일부가 칠러를 통과하도록 제어된다.
- [22] 최대난방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 그대로 통과시켜, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며; 부분난방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인의 입구만 개방하여, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어된다.
- [23] 최대난방 모드이면서 제2 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 그대로 통

과시켜, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며, 실내열교환기를 통과한 냉매 중 일부는 제습라인을 통해 증발기로 공급되고; 부분난방 모드이면서 제습 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인의 입구만 개방하여, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며, 실내열교환기를 통과한 냉매 중 일부는 제습라인을 통해 증발기로 공급된다.

- [24] 본 발명의 다른 양상에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 냉매를 토출하는 압축기; 공조케이스 내에 구비되며 상기 압축기에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방하는 실내열교환기; 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에 구비되며 제1 냉각수와 열교환하는 수냉응축기; 냉매 유동 방향으로 상기 수냉응축기의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외열교환기; 공조케이스 내에 구비되며 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방하는 증발기; 및 냉매 유동 방향으로 상기 실외열교환기의 하류에 구비되고 상기 증발기를 바이패스하는 냉매라인에 구비되며 제2 냉각수와 열교환하는 칠러를 포함하며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매를 선택적으로 실외열교환기를 통과하거나 바이패스하도록 제어하는 삼방향밸브 기능을 수행함과 아울러 냉매를 팽창시키는 냉매흐름 방향전환밸브를 구비하며, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 실외열교환기를 통과한 냉매만을 팽창 가능하도록 구성된다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 가격 경쟁력을 확보하면서 히트펌프의 모든 기능을 구현할 수 있다. 즉, 냉방 모드, 냉방 및 배터리쿨링 모드, 최대난방 모드, 최대난방 및 제습 모드, 부분난방 모드, 부분난방 및 제습 모드 등 모든 공조모드를 총 4개의 밸브를 이용하여 냉매흐름을 제어함으로써 구현할 수 있다. 즉, 수열원 및 공기열원을 회수하는 최대난방 모드와 최대난방 및 제습 모드를 작동 가능하며, 수열원만 온리(Only) 회수하는 부분난방 모드와 부분난방 및 제습 모드를 작동 가능하다. 아울러, 냉방 모드, 냉방 및 배터리쿨링 모드, 배터리쿨링 온리(Only) 모드 등을 구현 가능하다.
- [26] 또한, 밸브의 개수를 최소화하면서도 실외열교환기 바이패스 모드를 구현 가능하여 실외열교환기 착상 또는 전장폐열 과다 환경 등의 문제점을 효율적으로 해결할 수 있다. 아울러, 이중관(내부열교환기)이 냉방 모드 기준 배터리 칠러 분기라인 이후인 TXV(제2 팽창밸브) 전단에 설치되어 난방 모드 시 실외열교환기 후단을 지나 칠러로 유입되는 냉매의 압력손실을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 종래의 차량용 히트펌프 시스템의 냉방 모드를 도시한 것이고,
 [28] 도 2는 종래의 차량용 히트펌프 시스템의 난방 모드를 도시한 것이며,
 [29] 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템을 도시한 것이고,

- [30] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 냉매흐름 방향 전환밸브를 도시한 것이며,
- [31] 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 냉방 모드를 도시한 것이고,
- [32] 도 6은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 냉방 및 배터리 쿨링 모드를 도시한 것이며,
- [33] 도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 최대난방 모드를 도시한 것이고,
- [34] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 부분난방 모드를 도시한 것이며,
- [35] 도 9는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 최대난방 및 제습 모드를 도시한 것이고,
- [36] 도 10은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 부분난방 및 제습 모드를 도시한 것이며,
- [37] 도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템을 도시한 것이고,
- [38] 도 12는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 최대난방 모드를 도시한 것이며,
- [39] 도 13은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 최대난방 및 제습 모드를 도시한 것이고,
- [40] 도 14는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 부분난방 모드를 도시한 것이며,
- [41] 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템의 부분난방 및 제습 모드를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 이하 첨부된 도면에 따라서 차량용 히트펌프 시스템의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [43] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 배터리(Battery:181)와 PE모듈(Power Electric Module) 등의 전장품(191)을 갖는 전기자동차(EV: Electric Vehicle) 등에 설치된다. 차량용 히트펌프 시스템은 냉매라인(110)과, 제1 냉각수라인(190)과, 제2 냉각수라인(180)과, 실외기바이패스라인(150)과, 증발기바이패스라인(170) 및 제습라인(160)을 포함한다.
- [44] 냉매라인(110)에는 압축기(111), 실내열교환기(112), 제1 팽창밸브(103), 수냉 응축기(102), 실외열교환기(104), 제2 팽창밸브(106), 증발기(107), 어큐물레이터(108)가 순차로 구비된다. 압축기(111)는 냉매를 압축하여 고온고압의 상태로 토출한다. 실내열교환기(112)는 공조케이스(140) 내에 구비되며, 압축기(111)에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방한다.

- [45] 공조케이스(140) 내의 공기유로에는 증발기(107)와 실내열교환기(112)가 공기 유동 방향으로 순차로 구비된다. 공조케이스(140)의 공기유입구 쪽에는 공기를 송풍하기 위한 블로워유닛이 구비된다. 증발기(107)와 실내열교환기(112) 사이에는 차량 실내로 토출되는 공기의 온도를 조절하기 위한 템프도어(141)가 구비된다. 템프도어(141)는 공조케이스(140) 내에서 회전됨에 따라, 냉풍유로와 온풍유로 간의 공기량을 조절한다. 공기 유동 방향으로 실내열교환기(112)의 하류에는 PTC히터(142)가 더 구비될 수 있다.
- [46] 제1 팽창밸브(103)는 실내열교환기(112)와 수냉응축기(102) 사이에 배치되며, 선택적으로 냉매를 팽창시키거나 팽창없이 그대로 통과시킨다. 아울러, 수냉응축기(102)는 냉매 유동 방향으로 실내열교환기(112)의 하류에 구비되며, 제1 냉각수와 열교환한다. 즉, 상기 수냉응축기(102)는 제1 팽창밸브(103)와 실외열교환기(104) 사이에 배치되어, 전장품(191)을 순환하는 제1 냉각수라인(190)의 제1 냉각수와 열교환한다.
- [47] 실외열교환기(104)는 냉매 유동 방향으로 수냉응축기(102)의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시킨다. 제2 팽창밸브(106)는 냉매 유동 방향으로 증발기(107)의 상류에 배치되며, 냉매를 팽창시키는 기능을 한다. 즉, 제2 팽창밸브(106)는 실외열교환기(104)와 증발기(107) 사이에 구비되어, 냉매의 팽창 기능만을 수행한다. 증발기(107)는 공조케이스(140) 내에 구비되며, 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방한다.
- [48] 실외기바이패스라인(150)은 수냉응축기(102)를 통과한 냉매가 실외열교환기(104)를 바이패스하도록 한다. 증발기바이패스라인(170)은 실외열교환기(104)와 제2 팽창밸브(106) 사이에서 분기되어 증발기(107)와 어큐물레이터(108) 사이에 연결된다. 증발기바이패스라인(170)은 실외열교환기(104)를 통과한 냉매가 증발기(107)를 바이패스하도록 한다.
- [49] 증발기바이패스라인(170)에는 칠러(113)가 구비된다. 즉, 칠러(113)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104)의 하류에 구비되고 증발기(107)를 바이패스하는 냉매라인에 구비되어 제2 냉각수와 열교환한다. 칠러(113)는 배터리(181)를 순환하는 제2 냉각수라인(180)의 제2 냉각수와 열교환한다. 실외기바이패스라인(150)은 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이에서 분기되며, 냉매 유동 방향으로 칠러(113)의 상류에 연결된다.
- [50] 차량용 히트펌프 시스템은 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 구비한다. 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 실외기바이패스라인(150)과 칠러(113)의 상류 냉매라인의 연결부위에 배치된다. 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)를 통과한 냉매를 선택적으로 실외열교환기(104)를 통과하거나 바이패스하도록 제어하는 삼방향밸브 기능을 수행함과 아울러 냉매를 팽창시키는 기능을 수행한다. 즉, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)를 지나 칠러(113)로 흐르는 냉매는 팽창시키지 않고 실외열교환기(104)를 통과한 냉매만을 팽창 가능하도록 구성된다.

- [51] 도 4를 더 참조하면, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 2개의 입구(131,132)와 1개의 출구(133)로 구성된다. 제1 입구(131)는 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이 분기라인에 연결되고, 제2 입구(132)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104)의 하류에 연결되며, 출구(133)는 칠러(113)에 연결된다. 즉, 제1 입구(131)는 실외기바이패스라인(150)에 연결되며, 제2 입구(132)는 증발기바이패스라인(170)에 연결된다.
- [52] 아울러, 제1 입구(131)는 냉매 흐름의 온오프(ON/OFF) 기능만 수행하고, 제2 입구(132)는 냉매 흐름의 온오프(ON/OFF) 기능과 함께 냉매 팽창 기능을 함께 수행하도록 구성된다. 이 경우, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV: Electronic Expansion Valve) 구조로 이루어진다. 또한, 제1 팽창밸브(103)는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV)로 이루어지며, 제2 팽창밸브(106)는 팽창기능만 갖는 온도조절식팽창밸브(TXV: Thermostatic Expansion Valve)로 이루어진다.
- [53] 제습라인(160)은 냉매 유동 방향으로 실내열교환기(112)의 하류에서 분기되어, 증발기(107)의 상류에 연결된다. 더욱 상세하게는, 제습라인(160)은 제2 팽창밸브(106)와 증발기(107) 사이 냉매라인에 연결된다. 또한, 제습라인(160)은 실내열교환기(112)와 제1 팽창밸브(103) 사이에서 분기된다. 제습라인(160)에는 제3 팽창밸브(161)가 구비된다. 제3 팽창밸브(161)는 제습라인(160)으로 유동하는 냉매량을 제어할 수 있고 냉매를 팽창시킬 수 있도록 전자식팽창밸브(EXV) 구조로 이루어진다.
- [54]
- [55] 도 5를 더 참조하면, 냉방 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 입구(131,132)를 모두 폐쇄하여 냉매 흐름을 차단한다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 지나 제1 팽창밸브(103)를 그대로 통과한 후 수냉응축기(102)를 지나 1차 응축되고 실외열교환기(104)를 지나 2차 응축된다. 실외열교환기(104)를 지난 냉매는 제2 팽창밸브(106)에서 팽창한 후 증발기(107)에서 흡열한 후 어큐뮬레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다.
- [56] 이와 같이, 증발기(107)를 통과하는 공기는 냉매와 열교환되어 냉각됨으로써 실내 냉방을 수행한다. 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제습라인(160)으로 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제1 입구(131) 및 제2 입구(132)의 폐쇄에 의해, 실외기바이패스라인(150) 및 증발기바이패스라인(170)으로 냉매는 흐르지 않게 되어, 칠러(113)에서 배터리(181) 냉각은 이루어지지 않는다.
- [57]
- [58] 도 6을 더 참조하면, 냉방 및 배터리쿨링 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104) 하류측 연결라인의 제2 입구(132)만 개방하고 냉매를 팽창한다. 즉, 실외열교환기(104)를 통과한 냉매 중 일부가 칠러(113)를 통과하도록 제어된다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내

열교환기(112)를 지나 제1 팽창밸브(103)를 그대로 통과한 후 수냉응축기(102)를 지나 1차 응축되고 실외열교환기(104)를 지나 2차 응축된다.

- [59] 실외열교환기(104)를 지난 냉매 중 일부는 제2 팽창밸브(106)에서 팽창한 후 증발기(107)에서 흡열한 후 어큐물레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환하며, 다른 일부는 냉매흐름 방향전환밸브(130)에서 팽창한 후 칠러(113)에서 흡열한 후 어큐물레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다. 증발기(107)를 통과하는 공기는 냉매와 열교환되어 냉각됨으로써 실내 냉방을 수행한다. 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제습라인(160)으로 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제2 입구(132) 개방과 냉매 팽창에 의해, 칠러(113)에서 배터리(181) 냉각이 이루어진다.

[60]

- [61] 도 7을 더 참조하면, 최대난방 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104) 하류측 연결라인의 제2 입구(132)만 개방하고 냉매를 그대로 통과시킨다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 아울러, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수하며 실외열교환기(104)를 지나면서 공기열원을 회수한다.

- [62] 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 통과한 후 칠러(113)를 통과하고 어큐물레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다. 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제습라인(160)으로 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제2 입구(132) 개방에 의해 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 팽창없이 칠러(113)로 흐른다.

[63]

- [64] 도 8을 더 참조하면, 부분난방 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이 분기라인의 제1 입구(131)만 개방한다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수한 후, 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 지나 칠러(113)를 통과한 후 어큐물레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다.

- [65] 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제습라인(160)으로 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제1 입구(131) 개방에 의해 수냉응축기(102)를 통과한 냉매는 실외열교환기(104)를 바이패스하고 바로 냉매흐름 방향전환밸브(130)로 방향전환되어 칠러(113)로 흐른다.

[66]

- [67] 도 9를 더 참조하면, 최대난방 및 제습 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104) 하류측 연결라인의 제2 입구(132)만 개방

하고 냉매를 그대로 통과시킨다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 아울러, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수하며 실외열교환기(104)를 지나면서 공기열원을 회수한다.

[68] 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 통과한 후 칠러(113)를 통과하고 어큐플레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다. 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 온(ON)시킴과 아울러 냉매를 팽창시켜, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매 중 일부는 제1 입구(131)를 통해 증발기(107)로 공급됨으로써 실내 제1 냉매를 수행한다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제2 입구(132) 개방에 의해 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 팽창없이 칠러(113)로 흐른다.

[69]

[70] 도 10을 더 참조하면, 부분난방 및 제1 냉매 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이 분기라인의 제1 입구(131)만 개방한다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수한 후, 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 지나 칠러(113)를 통과한 후 어큐플레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다.

[71] 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 온(ON)시킴과 아울러 냉매를 팽창시켜, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매 중 일부는 제1 입구(131)를 통해 증발기(107)로 공급됨으로써 실내 제1 냉매를 수행한다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제1 입구(131) 개방에 의해 수냉응축기(102)를 통과한 냉매는 실외열교환기(104)를 바이패스하고 바로 냉매흐름 방향전환밸브(130)로 방향전환되어 칠러(113)로 흐른다.

[72]

[73] 한편, 도 11을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 제1 실시 예와 비교하여 제1 냉매 라인(160)의 분기 위치가 상이하다. 그 밖의 다른 구성은 제1 실시 예와 동일하므로 중복되는 구성에 대해서는 설명을 생략한다.

[74] 제2 실시 예에 따른 제1 냉매 라인(160)은 제1 팽창밸브(103)와 수냉응축기(102) 사이에서 분기된다. 또한, 제1 냉매 라인(160)에 냉매량만을 제어하는 개폐밸브(162)가 구비된다. 개폐밸브(162)는 제1 냉매 라인(160)으로 흐르는 냉매량을 제어하여 제1 냉매량을 제어할 수 있다. 전자식팽창밸브(EXV)는 비교적 고가이므로, 제2 실시 예에서는 비교적 저가의 개폐밸브(162)만을 사용하여도 제1 팽창밸브(103)에서 이미 팽창된 냉매가 증발기(107)로 향하는 양을 제어할 수 있어 제1 냉매량을 효율적으로 제어할 수 있다.

- [75] 도 12를 더 참조하면, 최대난방 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104) 하류측 연결라인의 제2 입구(132)만 개방하고 냉매를 그대로 통과시킨다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 아울러, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수하며 실외열교환기(104)를 지나면서 공기열원을 회수한다.
- [76] 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 통과한 후 칠러(113)를 통과하고 어큐플레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다. 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제2 입구(132)만 개방하고 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제2 입구(132) 개방에 의해 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 팽창없이 칠러(113)로 흐른다.
- [77] 도 13을 더 참조하면, 최대난방 및 제2 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기(104) 하류측 연결라인의 제2 입구(132)만 개방하고 냉매를 그대로 통과시킨다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 아울러, 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수하며 실외열교환기(104)를 지나면서 공기열원을 회수한다.
- [78] 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 통과한 후 칠러(113)를 통과하고 어큐플레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다. 개폐밸브(162) 냉매의 흐름을 온(ON)시켜, 제1 팽창밸브(103)를 통과한 냉매 중 일부는 제2 입구(132)를 통해 증발기(107)로 공급됨으로써 실내 제2를 수행한다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제2 입구(132) 개방에 의해 실외열교환기(104)를 통과한 냉매는 팽창없이 칠러(113)로 흐른다.
- [79] 도 14를 더 참조하면, 부분난방 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이 분기라인의 제1 입구(131)만 개방한다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수한 후, 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 지나 칠러(113)를 통과한 후 어큐플레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다.
- [80] 제3 팽창밸브(161)는 냉매의 흐름을 오프(OFF)시켜 제2 입구(132)만 개방하고 냉매는 흐르지 않는다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제1 입구(131) 개방에 의해 수냉응축기(102)를 통과한 냉매는 실외열교환기(104)를 바이패스하고 바로 냉매흐름 방향전환밸브(130)로 방향전환되어 칠러(113)로 흐른다.
- [81] 도 15를 더 참조하면, 부분난방 및 제2 모드 시, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104) 사이 분기라인의 제1 입구(131)만 개방한

다. 압축기(111)에서 토출된 고온고압의 냉매는 실내열교환기(112)를 통과하면서 실내 공기와 열교환하여 실내 난방을 수행한다. 실내열교환기(112)를 통과한 냉매는 제1 팽창밸브(103)를 지나면서 팽창하고 수냉응축기(102)를 통과하면서 수열원을 회수한 후, 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 지나 칠러(113)를 통과한 후 어큐뮬레이터(108)를 지나 압축기(111)를 순환한다.

[82] 개폐밸브(162)는 냉매의 흐름을 온(ON)시켜, 제1 팽창밸브(103)를 통과한 냉매 중 일부는 제1 공급라인(160)을 통해 증발기(107)로 공급됨으로써 실내 제습을 수행한다. 또한, 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 제1 입구(131) 개방에 의해 수냉응축기(102)를 통과한 냉매는 실외열교환기(104)를 바이패스하고 바로 냉매흐름 방향전환밸브(130)로 방향전환되어 칠러(113)로 흐른다.

[83]

[84] 정리하면, 본 발명은 난방 모드 시 복합 열원을 사용하며 수냉응축기(102)를 통과한 냉매를 직렬로 실외열교환기(104)로 흐르도록 구성된다. 삼방향밸브와 팽창밸브 기능을 일체화시킨 냉매흐름 방향전환밸브(130)를 구비하여, 난방 모드 시 배터리용 칠러(113)측 팽창밸브로 기능하여 냉매팽창 및 냉매유량조절 기능을 수행하며, 난방 모드 시 삼방향밸브 기능을 수행한다.

[85] 더욱 상세하게는, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 최대난방 모드 시 수냉응축기(102)와 실외열교환기(104)를 차례로 통과한 냉매를 칠러(113)로 흐르게 하고, 부분난방 모드 시 수냉응축기(102)를 통과한 냉매를 칠러(113)로 흐르게 하여 실외 열교환기(104) 바이패스 모드를 구현할 수 있다.

[86] 이를 구현하기 위해, 냉매흐름 방향전환밸브(130)는 2개의 입구(131,132)와 1개의 출구(133)를 구비하여야 하며, 제1 입구(131)로 유입된 냉매를 최대 개방(Full Open) 상태로 통과시켜 출구(133)로 보내거나, 제2 입구(132)로 유입된 냉매를 팽창 또는 최대 개방(Full Open) 상태로 통과시켜 출구(133)로 보낼 수 있도록 구성된다. 아울러, 2개의 입구(131,132)를 모두 폐쇄(Close)할 수 있도록 구성된다.

[87] 한편, 제습 모드를 구현하기 위해 별도의 제1 공급라인(160)과 제3 팽창밸브(161)를 이용하여 능동적으로 증발기(107) 측 냉매 유량 조절이 가능하며, 이로 인해 다양한 조건(최대난방 및 부분난방 등)에서 제습 성능을 충분히 확보할 수 있다. 아울러, 제1 공급라인의 분기 위치를 최적화하면 별도의 EXV를 추가하지 않아도 제습 모드를 구현할 수 있어 원가 절감에 큰 도움을 줄 수 있다.

[88] 또한, 본 발명은 가격 경쟁력을 확보하면서 히트펌프의 모든 기능을 구현할 수 있다. 즉, 난방 모드, 난방 및 배터리쿨링 모드, 최대난방 모드, 최대난방 및 제습 모드, 부분난방 모드, 부분난방 및 제습 모드 등 모든 공조모드를 총 4개의 밸브를 이용하여 냉매흐름을 제어함으로써 구현할 수 있다. 즉, 제1 팽창밸브(103), 제2 팽창밸브(106), 제3 팽창밸브(161), 냉매흐름 방향전환밸브(130) 총 4개의 팽창밸브를 이용해 모든 공조모드 구현이 가능하다.

[89] 본 발명에서 설명한 모든 공조모드를 구현하기 위해서는 종래의 구성으로는 최소 5개 이상의 팽창밸브를 필요로 한다. 본 발명에서는 실외기바이패스라인

(150), 증발기바이패스라인(170)의 분기 위치 및 연결 위치, 그리고 냉매흐름 방향전환밸브(130)의 위치 최적화를 통해 팽창밸브의 개수를 줄이면서 다양한 공조 모드를 구현할 수 있는 것이다.

[90] 아울러, 제2 팽창밸브(106)는 EXV에 비해 상대적으로 저렴한 TXV로 구성할 수 있어 더욱 제조 원가를 획기적으로 낮출 수 있으며, 제습라인(160)의 분기 위치를 최적화하면 추가적으로 제3 팽창밸브(161)를 개폐밸브(162)로 대체할 수 있어 EXV에 비해 상대적으로 저렴한 밸브 구성이 가능하다.

[91] 한편, 종래의 히트펌프 시스템을 통해 본원발명과 같은 공조모드를 구현하기 위해 3개의 전자식팽창밸브(EXV: Electronic Expansion Valve)를 사용할 경우, 난방 모드 시 실외열교환기를 우회할 수 있는 모두를 구현할 수 없다. 이로 인해, 실외열교환기에 착상 방지 시 실외열교환기 바이패스 모드를 구현할 수 없고, 전장 폐열 과다 발생 시 실외열교환기 바이패스를 통한 수열원 온리(Only) 모드를 구현할 수 없다

[92] 또한, 난방 제습 모드 시, 실외열교환기를 통과한 냉매를 칠러와 증발기 측으로 분배하며, 증발기 전단에는 난방 성능 향상을 위한 이중관(내부열교환기)이 일반적으로 설치되어야 한다. 이로 인해, 저압의 냉매가 제습을 위해 증발기를 통과하기 위해서는 이중관을 통과해야만 하므로, 압력 손실로 인해 히트펌프 성능이 저하된다. 아울러, 난방 모드 시, 수냉응축기를 사용하지만 난방 모드 시 수냉응축기의 쓰임이 불분명해진다. 하지만, 본원발명은 이중관(내부열교환기)이 난방 모드 기준 배터리 칠러 분기라인 이후인 TXV(제2 팽창밸브) 전단에 설치되어 난방 모드 시 실외열교환기 후단을 지나 칠러로 유입되는 냉매의 압력손실을 최소화할 수 있다.

[93]

[94] 지금까지 본 발명에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 누구든지 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 냉매를 토출하는 압축기; 공조케이스 내에 구비되며 상기 압축기에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방하는 실내열교환기; 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에 구비되며 제1 냉각수와 열교환하는 수냉응축기; 냉매 유동 방향으로 상기 수냉응축기의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외열교환기; 공조케이스 내에 구비되며 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방하는 증발기; 및 냉매 유동 방향으로 상기 실외열교환기의 하류에 구비되고 상기 증발기를 바이패스하는 냉매라인에 구비되며 제2 냉각수와 열교환하는 칠러를 포함하며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매가 실외열교환기를 바이패스하도록 하는 실외기바이패스라인을 구비하며, 상기 실외기바이패스라인은 상기 수냉응축기와 실외열교환기 사이에서 분기되며 냉매 유동 방향으로 상기 칠러의 상류에 연결되는 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 실외기바이패스라인과 칠러의 상류 냉매라인의 연결부위에 배치되며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매를 선택적으로 실외열교환기를 통과하거나 바이패스하도록 냉매 흐름을 제어하는 냉매흐름 방향전환밸브를 구비하는 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 삼방향밸브 기능을 수행함과 아울러 냉매를 팽창시키는 기능을 수행 가능한 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 2개의 입구와 1개의 출구로 구성되고, 제1 입구는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인에 연결되며, 제2 입구는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기의 하류에 연결되고, 출구는 칠러에 연결되는 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서, 상기 제1 입구는 냉매 흐름의 온오프 기능만 수행하고, 상기 제2 입구는 냉매 흐름의 온오프 기능과 함께 냉매 팽창 기능을 함께 수행하도록 구성된 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 6] 제3 항에 있어서, 상기 실내열교환기와 수냉응축기 사이에 배치되며 선택적으로 냉매를 팽창시키거나 그대로 통과시키는 제1 팽창밸브; 및 냉매 유동 방향으로 증발기의 상류에 배치되며 냉매를 팽창시키는 팽창시키는 제2 팽창밸브를 구비하는 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,

상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV) 구조로 이루어지고,

상기 제1 팽창밸브는 냉매량을 제어할 수 있는 전자식팽창밸브(EXV)로 이루어지며, 상기 제2 팽창밸브는 팽창기능만 갖는 온도조절식팽창밸브(TXV)로 이루어지는 차량용 히트펌프 시스템.

[청구항 8] 제3 항에 있어서,
상기 제1 냉각수는 차량의 전장품을 순환하고, 상기 제2 냉각수는 차량의 배터리를 순환하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

[청구항 9] 제6 항에 있어서,
냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에서 분기되어 증발기의 상류에 연결되는 제1 공급라인을 구비하며,
상기 제1 공급라인은 제2 팽창밸브와 증발기 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 제1 공급라인은 실내열교환기와 제1 팽창밸브 사이에서 분기되며,
상기 제1 공급라인에 냉매량을 제어할 수 있고 냉매를 팽창시키는 제3 팽창밸브를 구비하는 차량용 히트펌프 시스템.

[청구항 11] 제9 항에 있어서,
상기 제1 공급라인은 제1 팽창밸브와 수냉응축기 사이에서 분기되며,
상기 제1 공급라인에 냉매량만을 제어하는 개폐밸브를 구비하는 차량용 히트펌프 시스템.

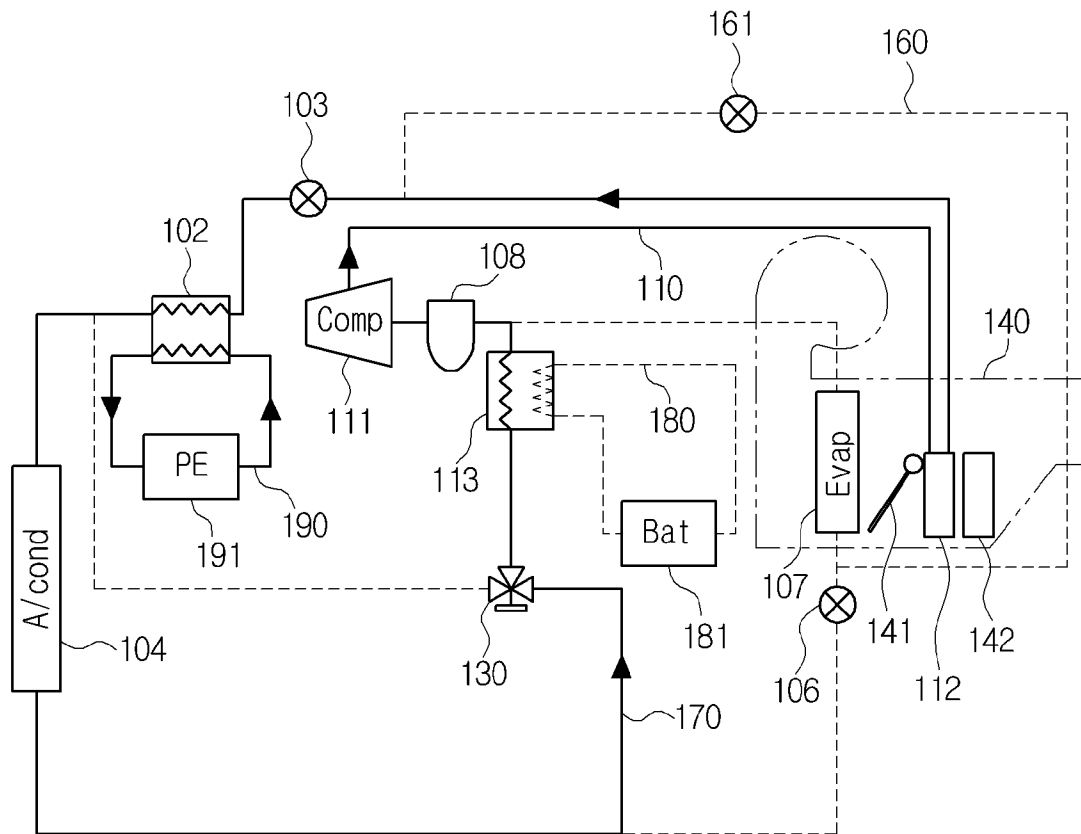
[청구항 12] 제6 항에 있어서,
냉방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 입구를 모두 폐쇄하여 냉매흐름을 차단하고, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 제2 팽창밸브, 증발기, 압축기를 순환하도록 제어되며;
냉방 모드이면서 배터리쿨링 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 팽창하여, 실외열교환기를 통과한 냉매 중 일부가 칠러를 통과하도록 제어되는 차량용 히트펌프 시스템.

[청구항 13] 제6 항에 있어서,
최대난방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 그대로 통과시켜, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며;
부분난방 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인의 입구만 개방하여, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되는 차량용 히트펌프 시스템.

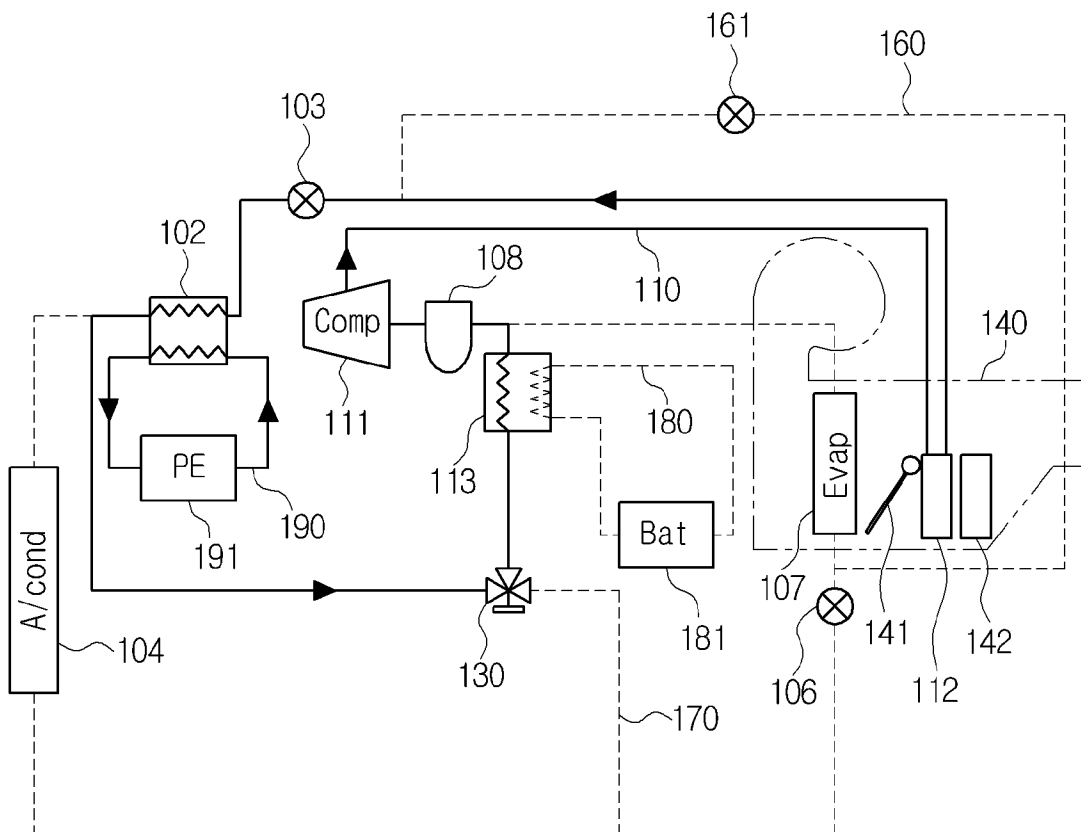
- [청구항 14] 제9 항에 있어서,
 최대난방 모드이면서 제습 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 냉매 유동 방향으로 실외열교환기 하류측 연결라인의 입구만 개방하고 냉매를 그대로 통과시켜, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 실외열교환기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며, 실내열교환기를 통과한 냉매 중 일부는 제습라인을 통해 증발기로 공급되고;
 부분난방 모드이면서 제습 모드 시, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 수냉응축기와 실외열교환기 사이 분기라인의 입구만 개방하여, 냉매가 압축기, 실내열교환기, 제1 팽창밸브, 수냉응축기, 냉매흐름 방향전환밸브, 칠러, 압축기를 순환하도록 제어되며, 실내열교환기를 통과한 냉매 중 일부는 제습라인을 통해 증발기로 공급되는 차량용 히트펌프 시스템.
- [청구항 15] 냉매를 토출하는 압축기; 공조케이스 내에 구비되며 상기 압축기에서 토출된 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 난방하는 실내열교환기; 냉매 유동 방향으로 상기 실내열교환기의 하류에 구비되며 제1 냉각수와 열교환하는 수냉응축기; 냉매 유동 방향으로 상기 수냉응축기의 하류에 구비되며 냉매를 실외 공기와 열교환시키는 실외열교환기; 공조케이스 내에 구비되며 냉매를 공기와 열교환시켜 실내를 냉방하는 증발기; 및 냉매 유동 방향으로 상기 실외열교환기의 하류에 구비되고 상기 증발기를 바이패스하는 냉매라인에 구비되며 제2 냉각수와 열교환하는 칠러를 포함하며, 상기 수냉응축기를 통과한 냉매를 선택적으로 실외열교환기를 통과하거나 바이패스하도록 제어하는 삼방향밸브 기능을 수행함과 아울러 냉매를 팽창시키는 냉매흐름 방향전환밸브를 구비하며, 상기 냉매흐름 방향전환밸브는 실외열교환기를 통과한 냉매만을 팽창 가능하도록 구성되는 차량용 히트펌프 시스템.

The schematic diagram illustrates a power system 100. It features an A/c condenser 104, a power electronics (PE) unit 191, a compressor (Comp) 111, a motor 108, a battery (Bat) 181, an evaporator (Evap) 141, and a switch 142. The system is connected to a power source 160 and a load 161. The diagram shows various electrical connections and components labeled with reference numerals.

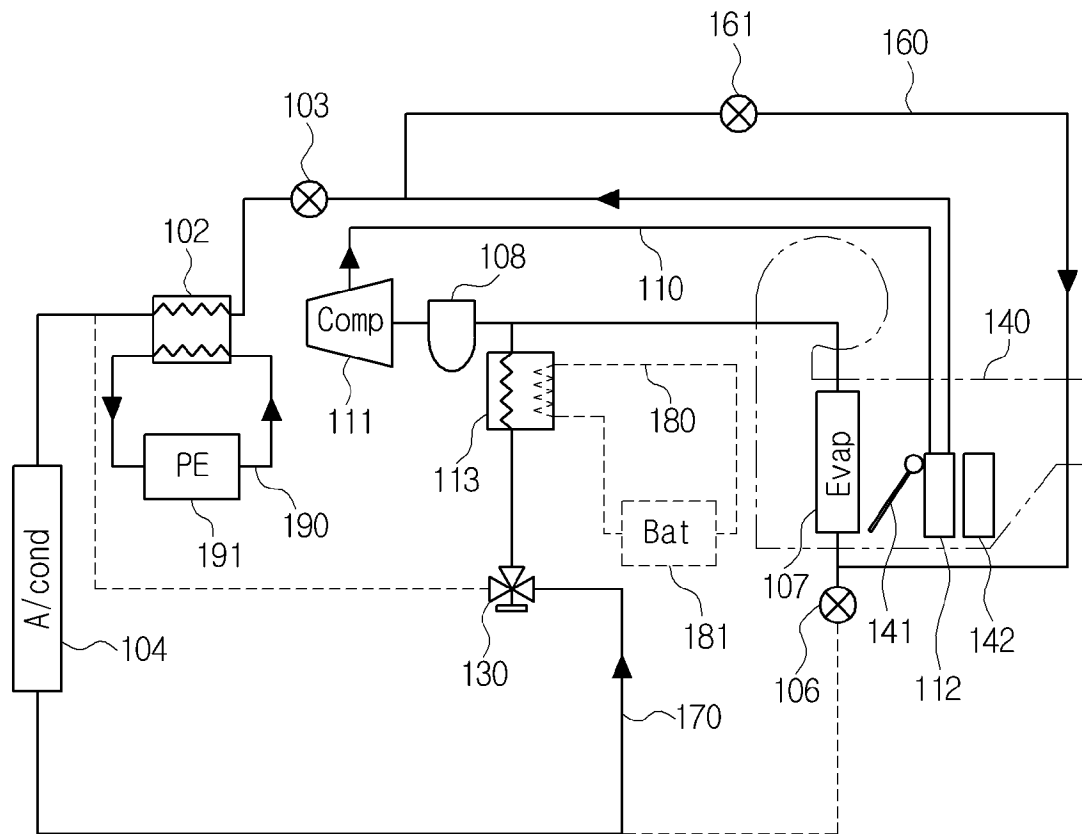
[도7]



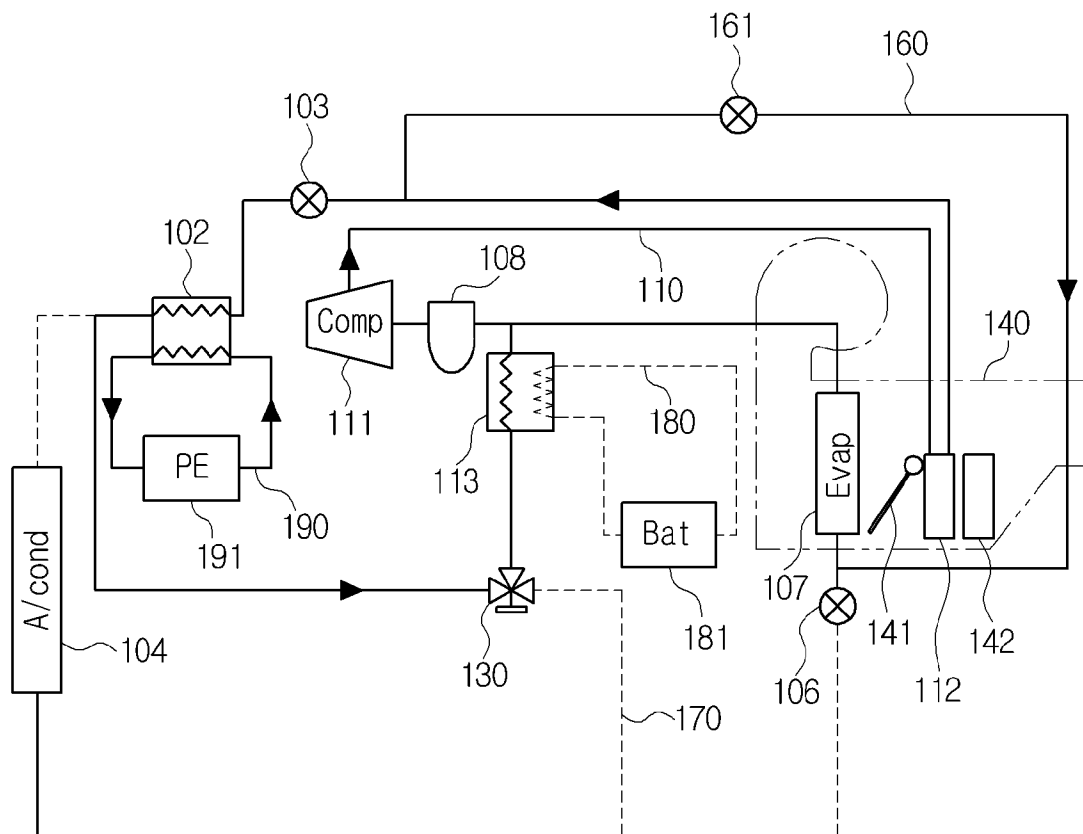
[도8]



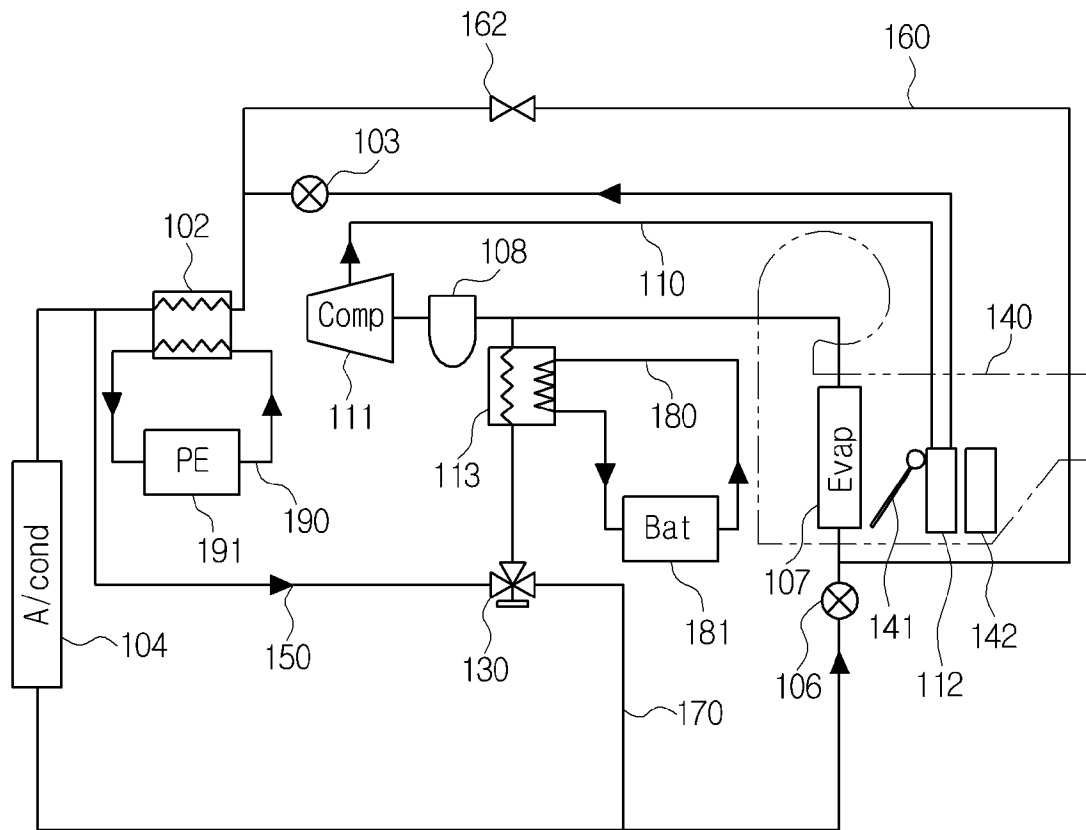
[도9]



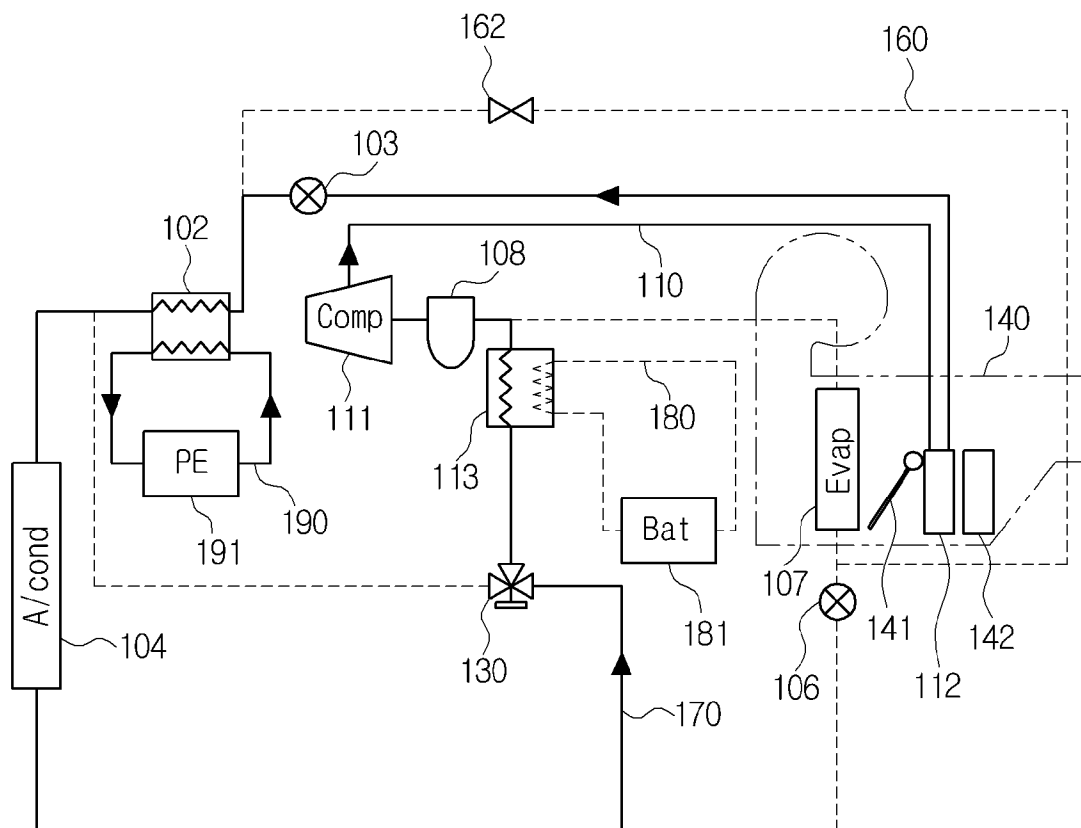
[도10]



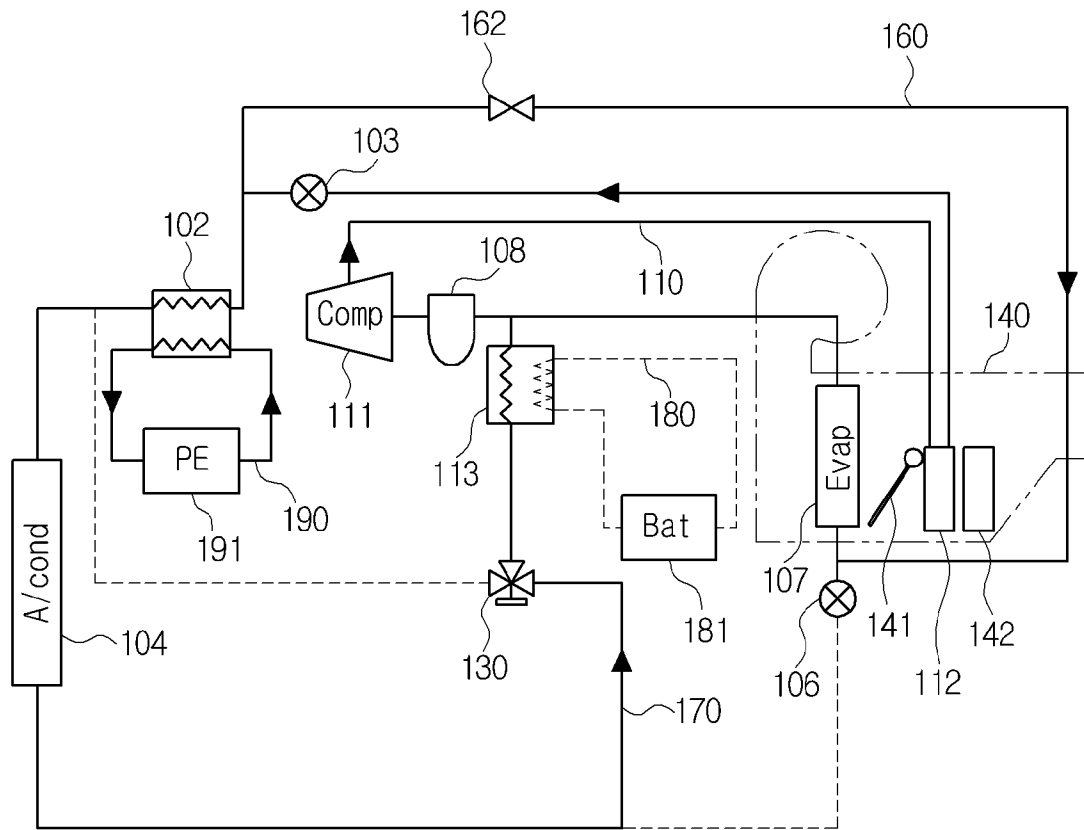
[도11]



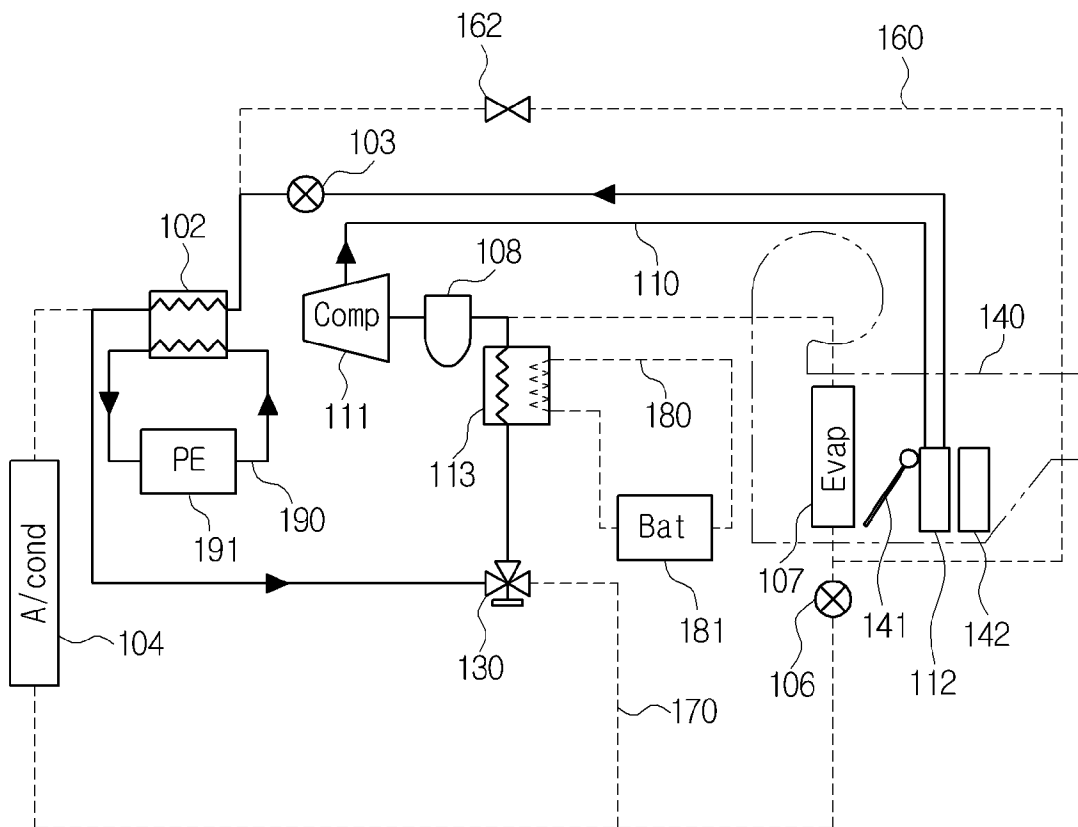
[도12]



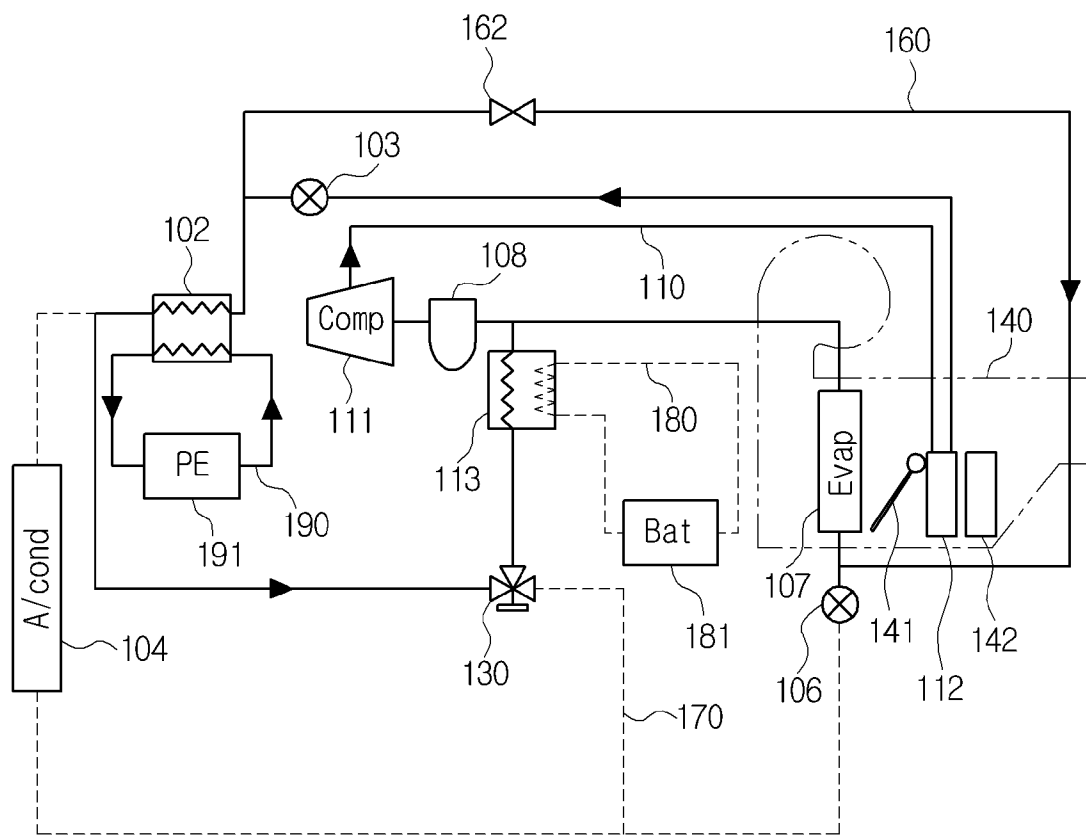
[도13]



[도14]



[도 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/008526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60H 1/32(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i; B60H 1/14(2006.01)i; F25B 41/31(2021.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H 1/32(2006.01); B60H 1/00(2006.01); B60H 1/06(2006.01); B60H 1/14(2006.01); B60L 50/50(2019.01);
F25B 41/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 차량(vehicle), 히트펌프(heat pump), 수냉응축기(condenser), 칠러(chiller), 바이패스(bypass), 전장품(electrical component), 배터리(battery)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2022-0100764 A (DOOWON CLIMATE CONTROL CO., LTD.) 18 July 2022 (2022-07-18) See paragraphs [0031]-[0039], [0042], [0050], [0051], [0054], [0056], [0060], [0065], [0069], [0071] and [0077], claim 1 and figure 2.	1-8,12,13,15
Y		9-11,14
Y	KR 10-2021-0079741 A (DOOWON CLIMATE CONTROL CO., LTD.) 30 June 2021 (2021-06-30) See paragraphs [0055], [0056] and [0063] and figure 1.	9-11,14
A	KR 10-2021-0011170 A (HANON SYSTEMS) 01 February 2021 (2021-02-01) See claims 1-3 and figure 1.	1-15
A	KR 10-2019-0057769 A (ERAE AUTOMOTIVE SYSTEMS CO., LTD.) 29 May 2019 (2019-05-29) See claims 1 and 9 and figure 1.	1-15
A	KR 10-2375155 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 16 March 2022 (2022-03-16) See claim 1 and figure 1.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2023

Date of mailing of the international search report

20 September 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/008526

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2022-0100764	A	18 July 2022	None			
KR	10-2021-0079741	A	30 June 2021	None			
KR	10-2021-0011170	A	01 February 2021	CN	114144321	A	04 March 2022
				US	2022-0258558	A1	18 August 2022
				WO	2021-015483	A1	28 January 2021
KR	10-2019-0057769	A	29 May 2019	KR	10-2039165	B1	31 October 2019
KR	10-2375155	B1	16 March 2022	KR	10-2021-0041388	A	15 April 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B60H 1/32(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i; B60H 1/14(2006.01)i; F25B 41/31(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B60H 1/32(2006.01); B60H 1/00(2006.01); B60H 1/06(2006.01); B60H 1/14(2006.01); B60L 50/50(2019.01); F25B 41/00(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 차량(vehicle), 히트펌프(heat pump), 수냉응축기(condenser), 칠러(chiller), 바이패스(bypass), 전장품(electrical component), 배터리(battery)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2022-0100764 A (주식회사 두원공조) 2022.07.18 단락 [0031]-[0039], [0042], [0050], [0051], [0054], [0056], [0060], [0065], [0069], [0071], [0077], 청구항 1 및 도면 2	1-8,12,13,15
Y		9-11,14
Y	KR 10-2021-0079741 A (주식회사 두원공조) 2021.06.30 단락 [0055], [0056], [0063] 및 도면 1	9-11,14
A	KR 10-2021-0011170 A (한온시스템 주식회사) 2021.02.01 청구항 1-3 및 도면 1	1-15
A	KR 10-2019-0057769 A (이레오토모티브시스템 주식회사) 2019.05.29 청구항 1, 9 및 도면 1	1-15
A	KR 10-2375155 B1 (현대자동차주식회사 등) 2022.03.16 청구항 1 및 도면 1	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년09월20일(20.09.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년09월20일(20.09.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0100764 A	2022/07/18	없음	
KR 10-2021-0079741 A	2021/06/30	없음	
KR 10-2021-0011170 A	2021/02/01	CN 114144321 A	2022/03/04
		US 2022-0258558 A1	2022/08/18
		WO 2021-015483 A1	2021/01/28
KR 10-2019-0057769 A	2019/05/29	KR 10-2039165 B1	2019/10/31
KR 10-2375155 B1	2022/03/16	KR 10-2021-0041388 A	2021/04/15