



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0099048
(43) 공개일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/00 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/00907 (2013.01)
B60H 1/00835 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0025986
(22) 출원일자 2017년02월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
이재민
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
윤서준
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
이승호
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(74) 대리인
박원용

전체 청구항 수 : 총 11 항

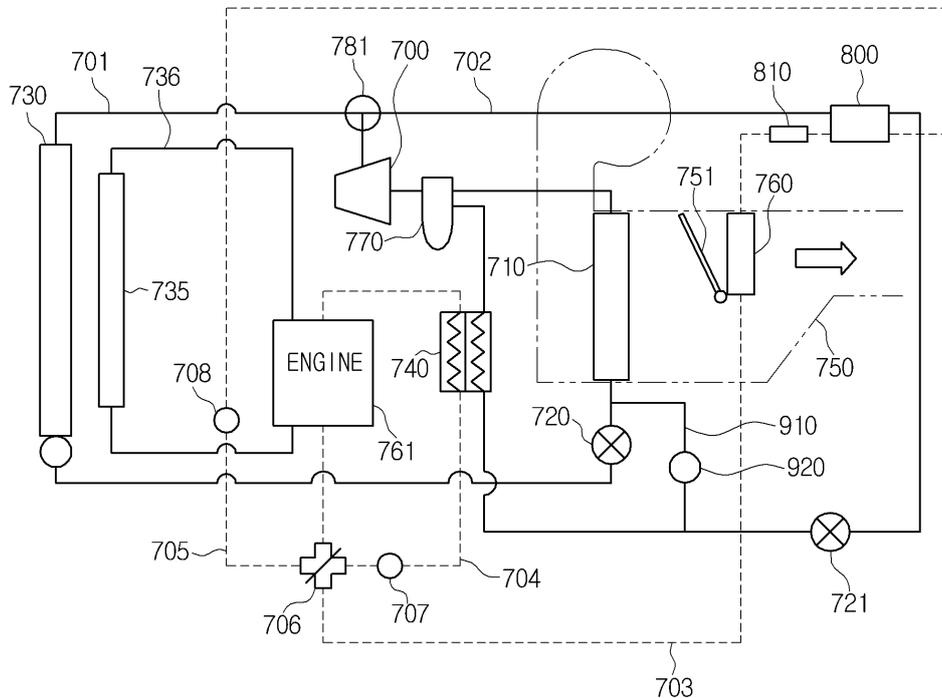
(54) 발명의 명칭 차량용 공조 시스템

(57) 요약

수가열 컨덴서를 이용하여 냉매열을 통한 냉각수 가열을 수행하되 실내 열교환기 측으로도 저온, 저압의 냉매를 흘려 제습효과를 동시에 수행할 수 있는 차량용 공조 시스템을 제공한다. 차량용 공조 시스템은 냉매를 압축하여 배출하는 압축기; 공조케이스의 내부에 구비되어 공기와 냉매를 열교환시키는 실내 열교환기; 공조케이스의 외부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



에 설치되어 외기와 냉매를 열교환시키는 실외 열교환기; 공조케이스의 내부에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 히터코어; 상기 실내 열교환기와 실외 열교환기의 사이에 구비되어 냉매를 팽창시키는 제1 팽창수단; 차량의 폐열과 냉매를 열교환시키는 칠러; 상기 압축기에서 배출된 냉매와 상기 히터코어를 유동하는 냉각수라인의 냉각수를 열교환시키는 수냉식 컨덴서; 상기 압축기에서 배출된 냉매가 실외 열교환기, 제1 팽창수단, 실내 열교환기, 압축기를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제1 냉매순환라인; 및 상기 압축기에서 배출된 냉매가 수냉식 컨덴서, 칠러, 압축기를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제2 냉매순환라인;을 포함하며, 상기 제2 냉매순환라인의 냉매 일부가 제1 냉매순환라인으로 분기한다.

(52) CPC특허분류

- B60H 1/00885* (2013.01)
- B60H 1/3213* (2013.01)
- F25B 41/06* (2013.01)
- F25B 49/02* (2013.01)
- B60H 2001/00949* (2013.01)
- F25B 2339/047* (2013.01)
- F25B 2500/05* (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매를 압축하여 배출하는 압축기(700);

공조케이스(750)의 내부에 구비되어 공기와 냉매를 열교환시키는 실내 열교환기(710);

공조케이스(750)의 외부에 설치되어 외기와 냉매를 열교환시키는 실외 열교환기(730);

공조케이스(750)의 내부에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 히터코어(760);

상기 실내 열교환기(710)와 실외 열교환기(730)의 사이에 구비되어 냉매를 팽창시키는 제1 팽창수단(720);

차량의 폐열과 냉매를 열교환시키는 칠러(740);

상기 압축기(700)에서 배출된 냉매와 상기 히터코어(760)를 유동하는 냉각수라인의 냉각수를 열교환시키는 수냉식 컨덴서(800);

상기 압축기(700)에서 배출된 냉매가 실외 열교환기(730), 제1 팽창수단(720), 실내 열교환기(710), 압축기(700)를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제1 냉매순환라인(701); 및

상기 압축기(700)에서 배출된 냉매가 수냉식 컨덴서(800), 칠러(740), 압축기(700)를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제2 냉매순환라인(702)을 포함하며,

상기 제2 냉매순환라인(702)의 냉매 일부가 제1 냉매순환라인(701)으로 분기하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 수냉식 컨덴서(800)와 칠러(740) 사이의 제2 냉매순환라인(702)에 구비되어 냉매를 팽창시키는 제2 팽창수단(721)을 포함하며,

상기 제2 팽창수단(721)의 하류측 제2 냉매순환라인(702)에서 분지되어 상기 칠러(740) 측으로 유동하는 냉매의 적어도 일부를 실내 열교환기(710) 측으로 유동시키는 냉매분지라인(910)을 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 냉매분지라인(910)은 제2 팽창수단(721)과 압축기(700) 사이의 냉매라인과 실내 열교환기(710)의 전단을 연결하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 냉매분지라인(910) 측으로 유동하는 냉매의 양을 선택적으로 조절하는 냉매유량 조절밸브(920)를 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 냉매분지라인(910)은 제2 팽창수단(721)과 칠러(740)의 사이에서 분지되고, 제1 팽창수단(720)과 실내 열교환기(710) 사이의 제1 냉매순환라인(701)에 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 냉매분지라인(910)은 제2 냉매순환라인(702)으로부터 상부 방향으로 연결되는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 7

제2 항에 있어서,

차량의 엔진(761)과 칠러(740)를 연결하여 냉각수를 순환하는 통로인 제1 냉각수라인(704);

상기 제1 냉각수라인(704)에 연결되어 제1 냉각수라인(704)을 선택적으로 통과하거나 바이패스하며, 상기 히터 코어(760)를 순환하는 제2 냉각수라인; 및

상기 제1 냉각수라인(704)과 제2 냉각수라인을 연결시키는 4방향 밸브(706)를 구비하며,

상기 4방향 밸브(706)의 작동에 따라 히터코어(760)를 통과한 냉각수가 칠러(740) 및 엔진(761)을 통과하거나 바이패스하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제2 냉각수라인에는 냉각수를 가열시키는 가열수단(810)이 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 압축기(700)의 출구 측에서 제1,2 냉매순환라인(701,702)이 분지되는 지점에, 냉방 모드 또는 난방 모드에 따라 압축기(700)에서 배출된 냉매가 제1 냉매순환라인(701) 또는 제2 냉매순환라인(702) 측으로 흐르도록 냉매 흐름 방향을 전환하는 방향전환밸브(781)가 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 10

제2 항에 있어서,

냉방 모드 시, 상기 압축기(700)에서 배출된 냉매가 실외 열교환기(730), 제1 팽창수단(720), 실내 열교환기(710), 압축기(700)를 순환하고,

난방 모드 시, 상기 압축기(700)에서 배출된 냉매가 수냉식 컨덴서(800), 제2 팽창수단(721), 칠러(740), 압축기(700)를 순환하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

청구항 11

제2 항에 있어서,

제습 모드 시, 상기 압축기(700)에서 배출되어 수냉식 컨덴서(800), 제2 팽창수단(721)를 지나 칠러(740)로 흐르는 냉매 중 일부가 냉매분지라인(910)으로 선택적으로 흘러 실내 열교환기(710)를 통과하는 것을 특징으로 하는 차량용 공조 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 차량용 공조 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나의 냉매사이클을 이용하여 냉매의 유동방향을 전환함으로써 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 차량용 공조 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 일반적으로, 차량용 공조장치는 차량의 실내를 냉방하기 위한 냉방시스템과, 차량의 실내를 난방하기 위한 난방 시스템을 포함하여 이루어진다. 냉방시스템은 냉매사이클의 실내 열교환기 측에서 실내 열교환기의 외부를 거치는 공기를 증발기의 내부에서 유동되는 냉매와 열교환시켜 냉기로 바꾸어 차량 실내를 냉방한다. 아울러, 난방 시스템은 냉각수 사이클의 히터코어 측에서 히터코어 외부를 거치는 공기를 히터코어의 내부에서 유동되는 냉각수와 열교환시켜 온기로 바꾸어 차량 실내를 난방하도록 구성된다.
- [0003] 한편, 전술한 차량용 공조장치와는 다른 것으로, 하나의 냉매사이클을 이용하여 냉매의 유동방향을 전환함으로써, 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 히트펌프 시스템이 적용되고 있다. 이러한 히트펌프 시스템은 공조케이스 내부에 설치되어 차량 실내로 송풍되는 공기와 열교환하기 위한 실내 열교환기와, 공조케이스 외부에서 열교환하기 위한 실외 열교환기 및 냉매의 유동방향을 전환할 수 있는 방향조절밸브 등을 구비한다. 따라서, 방향조절밸브에 의한 냉매의 유동방향에 따라 냉방 모드가 가동될 경우에 실내 열교환기가 냉방용 열교환기의 기능을 수행하며, 난방 모드가 가동될 경우에는 실내 열교환기가 난방용 열교환기의 기능을 수행하게 된다.
- [0004] 한편, 엔진(내연기관)과 전기모터로 구동되는 하이브리드 차량에서는 실내 난방을 위해 엔진 폐열(냉각수)을 이용하여 난방열원으로 사용하고 있다. 즉, 엔진으로 구동시에는 엔진 폐열이 충분하여 난방시 기존 차량과 동일하게 공조장치를 사용할 수 있으나, 전기모터로 구동되는 조건에서는 엔진이 오프된 상태이더라도 엔진 냉각수에 남아있는 잔열을 이용하여 난방 열원으로 사용하게 된다. 전기모터로 구동되는 조건의 경우, 외기온도가 낮은 조건(약 0℃ 이하)에서는 엔진 냉각수의 잔열이 부족하여 엔진 냉각수가 일정온도 이하가 되면 전기모터로 구동할 수 있음에도 불구하고 난방 열원을 확보하기 위해 엔진이 강제로 작동하도록 되어 있어 하이브리드 차량의 연비가 저하된다.
- [0005] 선 출원된 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0126846호(2014.11.03)에는 에어컨 모드 및 히트펌프 모드시 공조케이스 내의 증발기를 공용으로 사용하여 냉방 및 난방에 이용한 차량용 공조 시스템이 개시된바 있다. 도 1은 종래의 차량용 공조 시스템의 에어컨 모드를 도시한 것이고, 도 2는 종래의 차량용 공조 시스템의 히트펌프 모드를 도시한 것이다.
- [0006] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 차량용 공조 시스템은 하이브리드 차량에 적용되는 것이 바람직한 것으로서, 압축기(100)와, 증발기(110)와, 실외 열교환기(130)와, 팽창수단(120)과, 칠러(140)와, 제1 냉매순환라인(R1)과, 제2 냉매순환라인(R2)을 구비한다.
- [0007] 제1 냉매순환라인(R1)은 에어컨 모드시 압축기(100)에서 배출된 냉매가 실외 열교환기(130), 팽창수단(120), 증발기(110), 압축기(100)를 순환하도록 냉매 라인을 구성한다. 제2 냉매순환라인(R2)은 히트펌프 모드시 압축기(100)에서 배출된 냉매가 증발기(110), 팽창수단(120), 칠러(140), 압축기(100)를 순환하도록 냉매 라인을 구성한다.
- [0008] 제1 냉매순환라인(R1)과 제2 냉매순환라인(R2)은 일부 구간을 서로 공용으로 사용하도록 구성된다. 즉, 제1 냉매순환라인(R1)과 제2 냉매순환라인(R2)의 일부 구간이 일체로 형성되어 공용으로 사용되며, 제1,2 냉매순환라인(R1,R2)의 공용 구간(a,b)은 압축기(100)가 연결된 구간(a)과, 증발기(110) 및 팽창수단(120)이 연결된 구간(b)이다. 실외 열교환기(130)는 제1 냉매순환라인(R1)에 구비되고, 칠러(140)는 제2 냉매순환라인(R2)에 구비된다.
- [0009] 압축기(100)는 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출한다. 증발기(110)는 공조케이스(150)의 내부에 설치되어 공조케이스(150) 내를 유동하는 공기와 냉매를 열교환 시킨다. 증발기(110)는 에어컨 모드시 본래의 증발기(110) 역할을 하여 냉방역할을 수행하고, 히트펌프 모드시 응축기 역할을 하여 난방 역할을 수행한다.
- [0010] 실외 열교환기(130)는 공조케이스(150)의 외부에 설치되어 외기와 냉매를 열교환 시킨다. 팽창수단(120)은 증발기(110)와 실외 열교환기(130)의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다. 공조케이스(150)의 내부에는 차량 엔진(161)과 냉각수순환라인(W)을 통해 연결되는 히터코어(160)가 구비된다. 냉각수순환라인(W)에는 엔진(161)의 냉각수를 히터코어(160) 측으로 순환시키는 워터펌프(162)가 구비된다.
- [0011] 증발기(110)와 히터코어(160)의 사이에는 히터코어(160)를 바이패스하는 공기의 양과 통과하는 공기의 양을 조절하는 온도조절도어(151)가 구비된다. 칠러(140)의 입구측 제2 냉매순환라인(R2)에는 에어컨 모드시 폐쇄되고 히트펌프 모드시 개방되는 온오프 밸브(183)가 구비된다. 압축기(100)의 입구측에는 압축기(100)로 유입되는 냉매 중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 기상 냉매만 공급하는 어큐뮬레이터(170)가 구비된다.

- [0012] 압축기(100)의 출구측에서 제1,2 냉매순환라인(R1,R2)이 분기되는 지점에는 에어컨 모드 또는 히트펌프 모드에 따라 압축기(100)에서 배출된 냉매가 제1 냉매순환라인(R1) 또는 제2 냉매순환라인(R2) 측으로 흐르도록 냉매 흐름 방향을 전환하는 제1 방향전환밸브(181)가 구비된다.
- [0013] 아울러, 압축기(100)가 연결된 구간(a)과 증발기(110) 및 팽창수단(120)이 연결된 구간(b) 사이를 연결하는 위치의 증발기(110) 일측에서 제1,2 냉매순환라인(R1,R2)이 분기되는 지점에는, 에어컨 모드시 증발기(110)에서 배출된 냉매가 제1 냉매순환라인(R1)을 따라 압축기(100) 측으로 흐르도록 냉매 흐름방향을 전환하고 히트펌프 모드시에는 압축기(100)에서 배출되어 제2 냉매순환라인(R2)을 유동하는 냉매가 증발기(110) 측으로 흐르도록 냉매 흐름 방향을 전환하는 양방향 삼방밸브 구조의 제2 방향전환밸브(182)가 구비된다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 엔진 오프(OFF) 상태에서 에어컨 모드시, 제1 방향전환밸브(181)와 제2 방향전환밸브(182) 및 온오프 밸브(183)의 제어에 의해 제1 냉매순환라인(R1)을 따라 냉매가 순환된다. 엔진(161) 오프(OFF) 상태에서는 워터펌프(162)가 정지되어 히터코어(160) 및 칠러(140) 측으로 냉각수가 순환하지 않는다. 최대 난방시 공조 케이스(150) 내의 온도조절도어(151)는 히터코어(160)를 통과하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150) 내로 송풍된 공기가 증발기(110)를 통과하면서 냉각된 후 히터코어(160)를 바이패스 하여 차실 내로 공급됨으로써 차실내가 냉방된다.
- [0015] 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 제1 방향전환밸브(181)를 거쳐 실외 열교환기(130)로 공급된다. 실외 열교환기(130)로 공급된 냉매는 외기와 열교환하여 응축되며 기상 냉매가 액상 냉매로 바뀌게 된다. 계속해서, 실외 열교환기(130)를 통과한 냉매는 팽창수단(120)을 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후 증발기(110)로 유입된다. 증발기(110)로 유입된 냉매는 블로어를 통해 공조케이스(150) 내부로 송풍되는 공기와 열교환하여 증발함과 동시에 냉매의 증발 잠열에 의한 흡열 작용으로 공기를 냉각하게 되며, 이처럼 냉각된 공기가 차량 실내로 공급되어 난방이 이루어진다. 이후, 증발기(110)에서 배출된 냉매는 제2방향전환밸브(182)를 거쳐 압축기(100)로 유입되면서 전술한 바와 같은 사이클을 반복한다.
- [0016] 도 2를 참조하면, 엔진 오프(OFF) 상태에서 히트펌프 모드시, 제1 방향전환밸브(181)와 제2 방향전환밸브(182) 및 온오프 밸브(183)의 제어에 의해 제2 냉매순환라인(R2)을 따라 냉매가 순환된다. 엔진(161) 오프(OFF) 상태에서는 히터코어(160) 및 칠러(140) 측으로 냉각수가 순환하지 않으나, 워터펌프(162)를 가동할 경우 냉각수를 순환시킬 수도 있다. 아울러, 엔진(161) 오프(OFF) 상태에서는 엔진(161) 냉각수에 남아 있는 잔열을 이용하여 난방 열원으로 사용하게 된다. 최대 난방시 공조케이스(150) 내의 온도조절도어(151)는 히터코어(160)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(150) 내로 송풍된 공기가 증발기(110)(난방 역할)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로써 차실내가 난방된다.
- [0017] 압축기(100)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 제1 방향전환밸브(181) 및 제2 방향전환밸브(182)를 거쳐 증발기(110)로 공급된다. 증발기(110)로 공급된 고온 고압의 기상 냉매는 공조케이스(150) 내를 유동하는 공기와 열교환하여 응축됨과 동시에 공기를 가열하게 되며, 이처럼 가열된 공기가 차량 실내로 공급되어 난방이 이루어진다. 계속해서, 증발기(110)를 통과한 냉매는 팽창수단(120)을 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후, 칠러(140)로 유입된다. 칠러(140)로 유입된 냉매는 엔진(161) 냉각수(엔진 폐열)와 열교환하면서 증발하게 된다. 이후, 증발기(110)에서 배출된 냉매는 압축기(100)로 유입되면서 전술한 바와 같은 사이클을 반복한다.
- [0018] 종래의 차량용 공조 시스템은 엔진 냉각수 열원을 회수하여 실내 난방효과를 가지며, 실내 열교환기에서 냉매열을 방열하여 난방열로 사용한다. 아울러, 칠러를 통해 엔진의 폐열을 회수하여 냉매 기화 에너지로 사용한다.
- [0019] 하지만, 종래의 종래의 차량용 공조 시스템은 히트펌프를 작동시키는 경우 냉각수의 온도가 급격히 변하며, 냉각수 온도에 따라 실내 열교환기를 지난 따뜻한 공기가 히터코어를 흐르는 냉각수를 가열해주는 조건이 발생한다. 아울러, 종래의 차량용 공조 시스템은 별도의 고압용 실내 열교환기가 요구되므로 생산에 별도 관리가 요구되고 생산 비용이 증가하는 문제점이 있다.
- [0020] 한편, 종래의 차량용 공조 시스템은 대략 0℃ ~ 10℃의 난방 사이클에서 제습을 동시에 수행할 수 없는 단점이 있다. 즉, 난방 사이클을 구동시키면서 고전압 PTC히터를 이용하여 난방을 수행해야 함에 따라 공조 소모동력이 증대되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0021] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0126846호(2014.11.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 수가열 컨덴서를 이용하여 냉매열을 통한 냉각수 가열을 수행하되 실내 열교환기 측으로도 저온, 저압의 냉매를 흘려 제습효과를 동시에 수행할 수 있는 차량용 공조 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명에 따른 차량용 공조 시스템은 냉매를 압축하여 배출하는 압축기; 공조케이스의 내부에 구비되어 공기와 냉매를 열교환시키는 실내 열교환기; 공조케이스의 외부에 설치되어 외기와 냉매를 열교환시키는 실외 열교환기; 공조케이스의 내부에 구비되어 공기와 냉각수를 열교환시키는 히터코어; 상기 실내 열교환기와 실외 열교환기의 사이에 구비되어 냉매를 팽창시키는 제1 팽창수단; 차량의 폐열과 냉매를 열교환시키는 칠러; 상기 압축기에서 배출된 냉매와 상기 히터코어를 유동하는 냉각수라인의 냉각수를 열교환시키는 수냉식 컨덴서; 상기 압축기에서 배출된 냉매가 실외 열교환기, 제1 팽창수단, 실내 열교환기, 압축기를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제1 냉매순환라인; 및 상기 압축기에서 배출된 냉매가 수냉식 컨덴서, 칠러, 압축기를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성하는 제2 냉매순환라인;을 포함하며, 상기 제2 냉매순환라인의 냉매 일부가 제1 냉매순환라인으로 분기한다.

[0024] 상기에서, 수냉식 컨덴서와 칠러 사이의 제2 냉매순환라인에 구비되어 냉매를 팽창시키는 제2 팽창수단을 포함하며, 상기 제2 팽창수단의 하류측 제2 냉매순환라인에서 분지되어 상기 칠러 측으로 유동하는 냉매의 적어도 일부를 실내 열교환기 측으로 유동시키는 냉매분지라인을 구비한다.

[0025] 상기에서, 냉매분지라인 측으로 유동하는 냉매의 양을 선택적으로 조절하는 냉매유량 조절밸브를 구비한다.

[0026] 상기에서, 냉매분지라인은 제2 팽창수단과 칠러의 사이에서 분지되고, 제1 팽창수단과 실내 열교환기 사이의 제1 냉매순환라인에 연결된다.

[0027] 상기에서, 냉매분지라인은 제2 냉매순환라인으로부터 상부 방향으로 연결된다.

[0028] 상기에서, 차량의 엔진과 칠러를 연결하여 냉각수를 순환하는 통로인 제1 냉각수라인; 상기 제1 냉각수라인에 연결되어 제1 냉각수라인을 선택적으로 통과하거나 바이패스하며, 상기 히터코어를 순환하는 제2 냉각수라인; 및 상기 제1 냉각수라인과 제2 냉각수라인을 연결시키는 4방향 밸브를 구비하며, 상기 4방향 밸브의 작동에 따라 히터코어를 통과한 냉각수가 칠러 및 엔진을 통과하거나 바이패스한다.

[0029] 상기에서, 제2 냉각수라인에는 냉각수를 가열시키는 가열수단이 구비된다.

[0030] 상기에서, 압축기의 출구 측에서 제1,2 냉매순환라인이 분지되는 지점에, 냉방 모드 또는 난방 모드에 따라 압축기에서 배출된 냉매가 제1 냉매순환라인 또는 제2 냉매순환라인 측으로 흐르도록 냉매 흐름 방향을 전환하는 방향전환밸브가 구비된다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따른 차량용 공조 시스템은 난방 모드의 작동 중에도 고전압 PTC 및 압축기 구동없이 저압부의 냉매를 칠러와 실내 열교환기 측으로 분지 함으로써 공조 소모동력을 저감시킬 수 있고, 냉매분지라인을 본 난방라인인 제2 냉매순환라인보다 위쪽으로 분지시켜 냉매 분지 방향을 항상 상부로 형성함에 따라 냉매 라인을 순환하는 오일이 분지라인으로 고이는 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래의 차량용 공조 시스템의 에어컨 모드를 도시한 것이고,

- 도 2는 종래의 차량용 공조 시스템의 히트펌프 모드를 도시한 것이며,
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템을 도시한 것이고,
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 냉매분지라인을 확대도시한 단면도이며,
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 냉방 모드를 도시한 것이고,
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 난방 히트펌프 모드를 도시한 것이며,
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 난방 히트펌프 모드 및 제습 모드를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하 첨부된 도면에 따라서 차량용 공조 시스템의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템을 도시한 것이다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템은 하이브리드 차량에 적용되는 것으로서, 압축기(700)와, 실내 열교환기(710)와, 실외 열교환기(730)와, 히터코어(760)와, 제1 팽창수단(720)과, 칠러(740)와, 제1 냉각수라인(704)과, 제2 냉각수라인과, 수냉식 컨덴서(800)와, 제1 냉매순환라인(701) 및 제2 냉매순환라인(702)을 포함하여 이루어진다.
- [0036] 압축기(700)는 냉매를 흡입하여 압축한 후 고온 고압의 기체 상태로 배출한다. 실내 열교환기(710)는 공조케이스(750)의 내부에 구비되어 공조케이스(750) 내를 유동하는 공기와 냉매를 열교환 시킨다. 실외 열교환기(730)는 공조케이스(750)의 외부에 구비되어, 외기와 냉매를 열교환 시킨다. 히터코어(760)는 공조케이스(750)의 내부에 구비되어 공조케이스(750) 내를 유동하는 공기와 냉각수를 열교환 시킨다. 제1 팽창수단(720)은 실내 열교환기(710)와 실외 열교환기(730)의 사이에 배치되어 냉매를 팽창시킨다.
- [0037] 공조케이스(750)의 내부에는 실내 열교환기(710)와 히터코어(760)의 사이에, 히터코어(760)를 바이패스하는 공기의 양과 통과하는 공기의 양을 조절하는 온도조절도어(751)가 구비된다. 칠러(740)는 차량의 폐열과 냉매를 열교환 시킨다. 압축기(700)의 입구측에는 압축기(700)로 유입되는 냉매 중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 기상 냉매만 공급하는 어큐물레이터(770)가 구비된다.
- [0038] 제1 냉각수라인(704)은 차량의 엔진(761)과 칠러(740)를 연결하여 냉각수를 순환시키는 통로이다. 제2 냉각수라인(703,705)은 설명의 편의를 위해 도면부호를 703과 705로 구분하여 도시하였으나, 실질적으로 703과 705는 하나의 라인으로서, 후술할 4방향 밸브(706)의 상류측 라인을 703으로, 하류측 라인을 705로 구분한 것뿐이다. 제2 냉각수라인(703,705)은 제1 냉각수라인(704)에 연결되어 제1 냉각수라인(704)을 선택적으로 통과하거나 바이패스하며, 히터코어(760)를 순환한다.
- [0039] 수냉식 컨덴서(800)는 냉각수의 유동 방향으로 히터코어(760)의 상류측 제2 냉각수라인에 구비된다. 수냉식 컨덴서(800)는 압축기(700)에서 배출된 냉매와 제2 냉각수라인을 흐르는 냉각수를 열교환 시킨다.
- [0040] 제1 냉매순환라인(701)은 냉방 모드 시, 압축기(700)에서 배출된 냉매가 실외 열교환기(730), 제1 팽창수단(720), 실내 열교환기(710), 압축기(700)를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성한다. 제2 냉매순환라인(702)은 난방 히트펌프 모드 시, 압축기(700)에서 배출된 냉매가 수냉식 컨덴서(800), 칠러(740), 압축기(700)를 순환하도록 냉매라인을 연결 구성한다. 제2 냉매순환라인(702)의 냉매 일부는 제1 냉매순환라인(701)으로 분기한다.
- [0041] 압축기(700)의 출구 측에서 제1,2 냉매순환라인(701,702)이 분지되는 지점에는 방향전환밸브(781)가 구비된다. 방향전환밸브(781)는 냉방 모드 또는 난방 모드에 따라 압축기(700)에서 배출된 냉매가 제1 냉매순환라인(701) 또는 제2 냉매순환라인(702) 측으로 흐르도록 냉매 흐름 방향을 전환한다. 방향전환밸브(781)는 삼방향 밸브로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 제1 냉각수라인(704)과 제2 냉각수라인(703,705)의 연결 지점에는 4방향 밸브(706)가 구비된다. 4방향 밸브(706)는 제1 냉각수라인(704)과 제2 냉각수라인(703,705)의 연결시키는 것으로서, 4방향 밸브(706)의 작동에 따라 히터코어(760)를 통과한 냉각수가 칠러(740) 및 엔진(761)을 통과하거나 칠러(740) 및 엔진(761)을 바이패스(Bypass) 한다. 엔진(761)에는 별도의 냉각라인(736)을 통해 제2 실외 열교환기(735)가 연결되는 것이 바람직하다.
- [0043] 또한, 제2 냉매순환라인(702)에는 수냉식 컨덴서(800)와 칠러(740)의 사이에 제2 팽창수단(721)이 구비된다. 이

경우, 상기 제1 팽창수단(720)은 기계식 또는 전자식으로 구동되는 팽창밸브(Expansion valve)로 이루어지고, 상기 제2 팽창수단(721)은 단방향 오리피스(Orifice)로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [0044] 아울러, 제2 냉각수라인(703,705)에는 냉각수를 가열시키는 가열수단(810)이 구비된다. 가열수단(810)은 PTC히터로 구성될 수 있으며, 수냉식 컨덴서(800)와 히터코어(760)의 사이에 구비되는 것이 바람직하다. 그리고, 제1 냉각수라인(704)에는 냉각수를 순환시키는 제1 워터펌프(707)가 구비되고, 제2 냉각수라인에는 냉각수를 순환시키는 제2 워터펌프(708)가 구비된다.
- [0045] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템은 냉매분지라인(910)을 구비한다. 냉매분지라인(910)은 제2 팽창수단(721)의 하류측 제2 냉매순환라인(702)에서 분지되어, 칠러(740) 측으로 유동하는 냉매의 적어도 일부를 실내 열교환기(710) 측으로 선택적으로 유동시킨다.
- [0046] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템은 냉매유량 조절밸브(920)를 구비한다. 냉매유량 조절밸브(920)는 냉매분지라인(910) 측으로 유동하는 냉매의 양을 선택적으로 조절한다. 냉매유량 조절밸브(920)는 투웨이(2way)밸브 또는 쓰리웨이(3way)밸브로 구성될 수 있으며, 냉매분지라인(910) 상에 구비될 수 있다.
- [0047] 냉매분지라인(910)은 제2 팽창수단(721)과 압축기(700) 사이의 냉매라인과 실내 열교환기(710)의 전단을 연결된다. 더욱 상세하게는, 냉매분지라인(910)은 제2 팽창수단(721)과 칠러(740)의 사이에서 분지되고, 제1 팽창수단(720)과 실내 열교환기(710) 사이의 제1 냉매순환라인(701)에 연결된다. 수냉식 컨덴서(800)를 통과하여 제2 냉매순환라인(702)을 흐르는 냉매는 제2 팽창수단(721)을 지난 후 칠러(740)로 향하게 되며, 이 냉매 중 일부는 냉매유량 조절밸브(920)의 개폐 동작에 의해 칠러(740)로 흐르지 않고 제1 팽창수단(720)의 하류측으로 합류하여 실내 열교환기(710)로 흐른다.
- [0048] 제2 냉매순환라인(702)을 흐르는 냉매는 제2 팽창수단(721)을 지나면서 저압으로 팽창되며, 이 저압으로 팽창된 냉매가 냉매분지라인(910)을 통해 실내 열교환기(710)를 통과하면서 공조케이스(750) 내의 공기와 열교환하여 공기중의 수분을 실내 열교환기(710)의 표면에서 응축시킨다. 이로 인해, 차량 실내로 토출되는 공조 공기는 제습 효과가 발생한다.
- [0049] 이와 동시에 제2 팽창수단(721)을 지나면서 저압으로 팽창된 냉매는 칠러(740) 측으로 유동한다. 이 경우, 냉매유량 조절밸브(920)는 냉매분지라인(910)에 구비되어, 냉매가 항상 칠러(740) 측으로 유동하며 칠러(740)로 향하는 냉매 중 일부만이 냉매분지라인(910)을 통해 실내 열교환기(710) 측으로 유동하도록 한다.
- [0050] 즉, 제2 팽창수단(721)을 지난 냉매는 반드시 칠러(740) 측으로 유동하지만, 반드시 냉매분지라인(910)을 통해 실내 열교환기(710) 측으로 흐르는 것은 아니다. 냉매유량 조절밸브(920)는 완전히 폐쇄하여 제습 모드가 아닌 경우 냉매를 모두 칠러(740) 측으로만 흐르게 제어할 수 있다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 냉매분지라인을 확대도시한 단면도이다. 도 4를 참조하면, 상기 냉매분지라인(910)은 제2 냉매순환라인(702)으로부터 상부 방향으로 연결된다. 이 경우, 상부 방향은 높이 방향이다. 따라서, 제습 모드 미사용 시, 제습 라인으로의 오일 트랩(Trap)을 방지할 수 있다.
- [0052] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템은 냉각수의 온도를 감지하는 냉각수온도 감지수단을 구비할 수 있다. 차량용 공조 시스템의 제어부는 감지된 냉각수의 온도가 기준 온도보다 낮은 경우 난방 히트펌프 모드를 수행하며, 감지된 냉각수의 온도가 기준 온도보다 높은 경우 난방 냉각수 모드를 수행한다.
- [0053] 난방 히트펌프 모드 시, 압축기(700)에서 배출된 냉매는 수냉식 컨덴서(800), 칠러(740), 압축기(700)를 순환하고, 제2 냉각수라인은 제1 냉각수라인(704)을 바이패스하여 냉각수가 수냉식 컨덴서(800), 히터코어(760), 수냉식 컨덴서(800)를 순환한다. 제1 냉각수라인(704)의 냉각수는 엔진(761), 칠러(740), 엔진(761)을 제2 냉각수라인에 대해 독립적으로 순환한다.
- [0054] 아울러, 난방 냉각수 모드 시, 압축기(700)는 구동 정지되고, 제2 냉각수라인은 제1 냉각수라인(704)에 연결되어 냉각수가 수냉식 컨덴서(800), 히터코어(760), 칠러(740), 엔진(761), 수냉식 컨덴서(800)를 순환한다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 난방 모드를 도시한 것이다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 난방 모드 시, 방향전환밸브(781)의 제어에 의해 제1 냉매순환라인(701)을 따라 냉매가 순환된다. 최대 난방시 공조케이스(750) 내의 온도조절도어(751)는 히터코어(760)를 통과하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(750) 내로 송풍된 공기가 실내 열교환기(710)를 통과하면서 냉각된 후 히터

코어(760)를 바이패스 하여 차실내로 공급됨으로써 차실내가 냉방된다.

- [0058] 압축기(700)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 방향전환밸브(781)를 거쳐 실외 열교환기(730)로 공급된다. 실외 열교환기(730)로 공급된 냉매는 외기와 열교환하여 응축되며 기상 냉매가 액상 냉매로 바뀌게 된다. 계속해서, 실외 열교환기(730)를 통과한 냉매는 제1 팽창수단(720)을 통과하는 과정에서 감압 팽창되어 저온 저압의 액상냉매가 된 후 실내 열교환기(710)로 유입된다.
- [0059] 실내 열교환기(710)로 유입된 냉매는 블로어를 통해 공조케이스(750) 내부로 송풍되는 공기와 열교환하여 증발함과 동시에 냉매의 증발 잠열에 의한 흡열 작용으로 공기를 냉각하게 되며, 이처럼 냉각된 공기가 차량 실내로 공급되어 냉방이 이루어진다. 이후, 실내 열교환기(710)에서 배출된 냉매는 어큐뮬레이터(770)를 거쳐 압축기(700)로 유입되면서 전술한 바와 같은 사이클을 반복한다.
- [0060] 이 경우, 엔진(761)을 통과한 냉각수는 수냉식 컨덴서(800), 가열수단(810), 히터코어(760)를 지나고 4방향 밸브(706)에 의해 칠러(740)를 지나 엔진(761)을 순환한다.
- [0061] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 난방 히트펌프 모드를 도시한 것이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 냉각수 온도가 비교적 낮아 난방 히트펌프 모드를 수행하는 경우, 방향전환밸브(781)의 제어에 의해 제2 냉매순환라인(702)을 따라 냉매가 순환된다. 최대 난방시 공조케이스(750) 내의 온도조절도어(751)는 히터코어(760)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(750) 내로 송풍된 공기가 히터코어(760)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로써 차실내가 난방된다.
- [0063] 압축기(700)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 방향전환밸브(781)를 거쳐 수냉식 컨덴서(800)를 통과하면서 수냉식 컨덴서(800)를 지나는 냉각수를 가열한다. 수냉식 컨덴서(800)에서 응축된 냉매는 제2 팽창수단(721)을 지나 팽창한 후 칠러(740)를 지나 엔진 폐열을 회수한 후 압축기(700)로 다시 순환된다.
- [0064] 이 경우, 수냉식 컨덴서(800)에서 가열된 냉각수는 히터코어(760)를 지나 공기와 열교환함으로써 실내 난방을 수행하게 된다. 즉, 수냉식 컨덴서(800)를 지난 냉각수는 제2 냉각수라인(703,705)을 따라 히터코어(760)를 지나 4방향 밸브(706)에 의해 칠러(740) 및 엔진(761)을 바이패스하여 다시 수냉식 컨덴서(800)로 순환된다. 한편, 제1 냉각수라인(704)을 유동하는 냉각수는 엔진(761), 칠러(740), 엔진(761)을 순환한다. 상기에서, 제2 냉각수라인의 히터코어(760)는 발열부로 작용하며, 제1 냉각수라인의 칠러(740)는 흡열부로 작용한다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템의 난방 히트펌프 모드 및 제습 모드를 도시한 것이다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 방향전환밸브(781)의 제어에 의해 제2 냉매순환라인(702)을 따라 냉매가 순환된다. 최대 난방시 공조케이스(750) 내의 온도조절도어(751)는 히터코어(760)를 바이패스하는 통로를 폐쇄하도록 작동하여, 블로어에 의해 공조케이스(750) 내로 송풍된 공기가 히터코어(760)를 통과하면서 온풍으로 바뀌어 차실내로 공급됨으로써 차실내가 난방된다.
- [0067] 압축기(700)에서 압축된 후 배출되는 고온 고압의 기상 냉매는 방향전환밸브(781)를 거쳐 수냉식 컨덴서(800)를 통과하면서 수냉식 컨덴서(800)를 지나는 냉각수를 가열한다. 수냉식 컨덴서(800)에서 응축된 냉매는 제2 팽창수단(721)을 지나 팽창한 후 칠러(740)를 지나 엔진 폐열을 회수한 후 압축기(700)로 다시 순환된다.
- [0068] 이때, 칠러(740)로 흐르는 냉매 중 일부는 냉매유량 조절밸브(920)의 작동에 의해 냉매분지라인(910)으로 선택적으로 흘러 제1 팽창수단(720)과 실내 열교환기(710) 사이의 제1 냉매순환라인(701)으로 합류하여 실내 열교환기(710) 측으로 흐른다. 저압의 팽창된 냉매는 실내 열교환기(710)를 통과하면서 공조케이스(750) 내의 공기와 열교환하여 공기중의 수분을 실내 열교환기(710)의 표면에서 응축시킴에 따라 제습을 수행한다.
- [0070] 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 공조 시스템은 수냉식 컨덴서를 통해 냉각수를 가열하여 난방 작용을 수행함과 동시에 실내 열교환기 측으로도 저온,저압의 냉매를 흘려 제습 작용을 함께 수행할 수 있게 된다. 이로 인해, 난방 모드의 작동 중에도 고전압 PTC 및 난방 사이클의 구동(압축기 구동)없이 저압부의 냉매를 칠러와 실내 열교환기 측으로 분지 함으로써 공조 소모동력을 저감시킬 수 있다.
- [0071] 아울러, 냉매분지라인을 본 난방라인인 제2 냉매순환라인보다 위쪽으로 분지시켜 냉매 분지 방향을 항상 상부로 형성함에 따라, 냉매 라인을 순환하는 오일이 분지라인으로 고이는 현상을 방지할 수 있다.

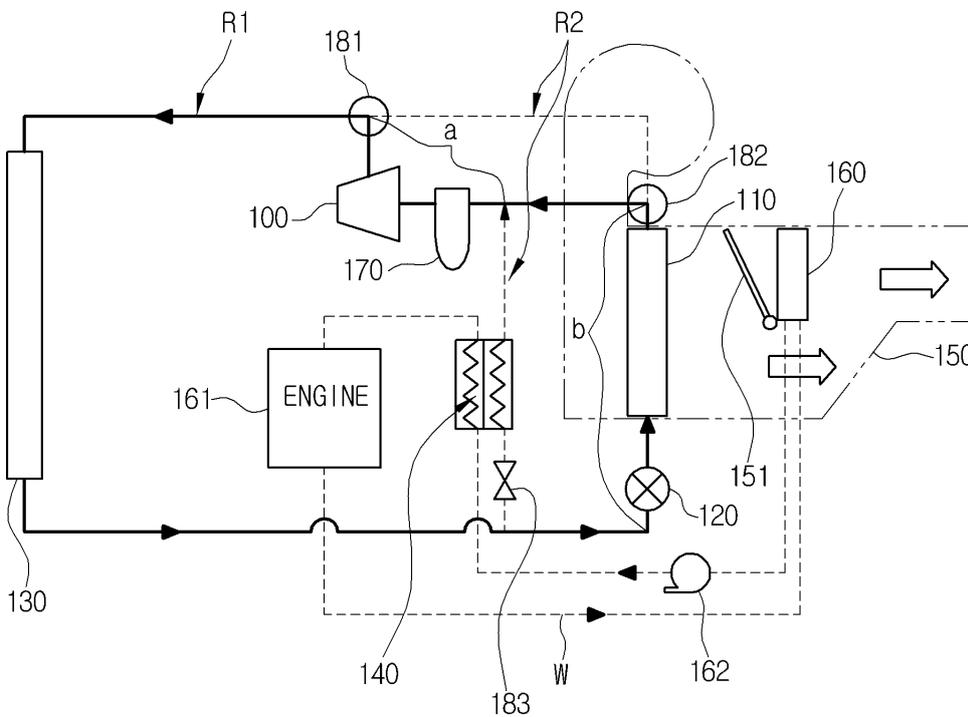
[0073] 지금까지 본 발명에 따른 차량용 공조 시스템은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 누구든지 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

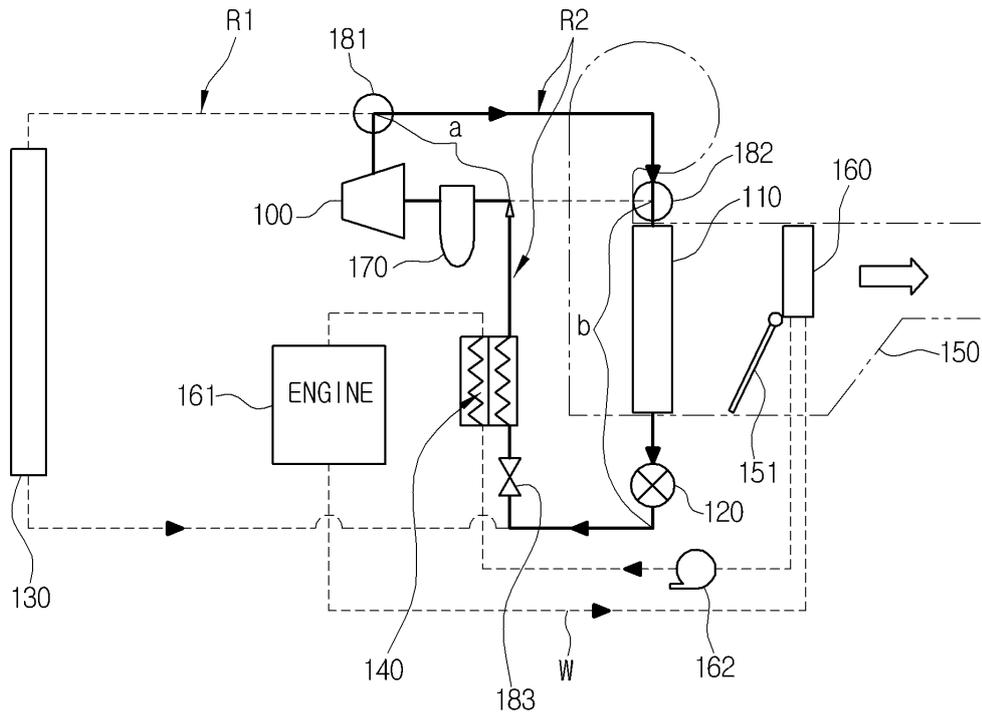
- [0074] 700: 압축기 710: 실내 열교환기
 720: 제1 팽창수단 721: 제2 팽창수단
 730: 실외열교환기 740: 칠러
 750: 공조케이스 751: 온도조절도어
 760: 히터코어 770: 어큐물레이터
 781: 방향전환밸브
 701: 제1 냉매순환라인 702: 제2 냉매순환라인
 704: 제1 냉각수라인 703,705: 제2 냉각수라인
 706: 4방향 밸브 800: 수냉식 컨덴서
 810: 가열수단 910: 냉매분지라인
 920: 냉매유량 조절밸브

도면

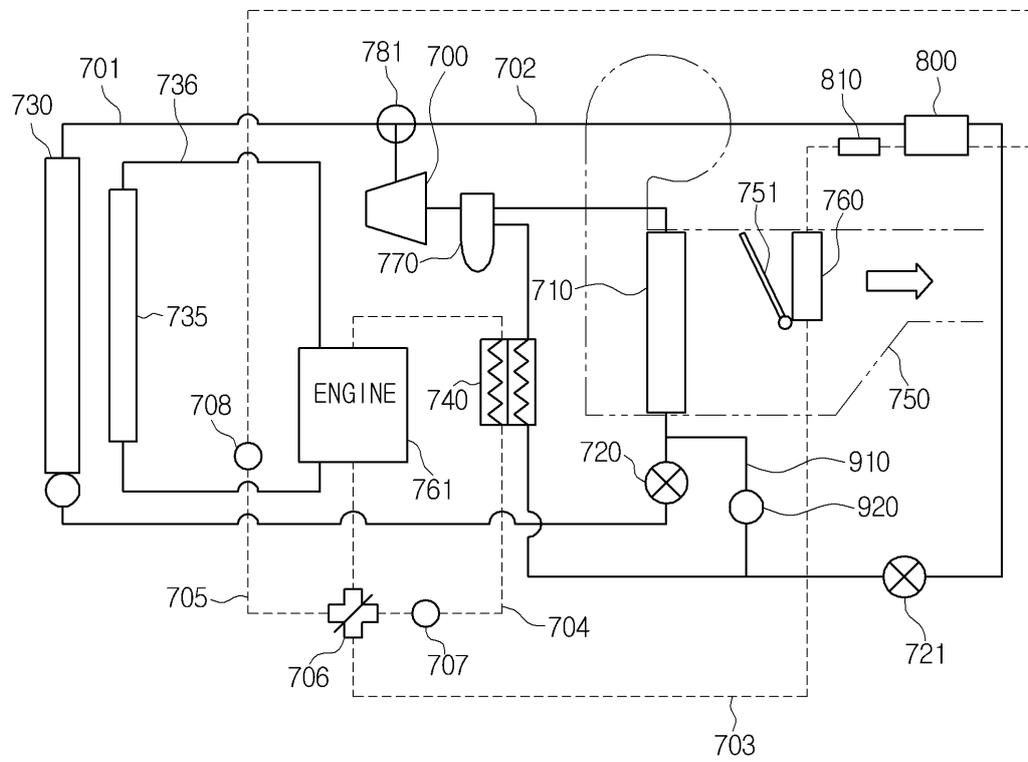
도면1



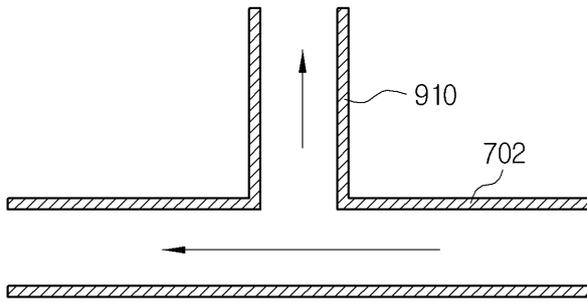
도면2



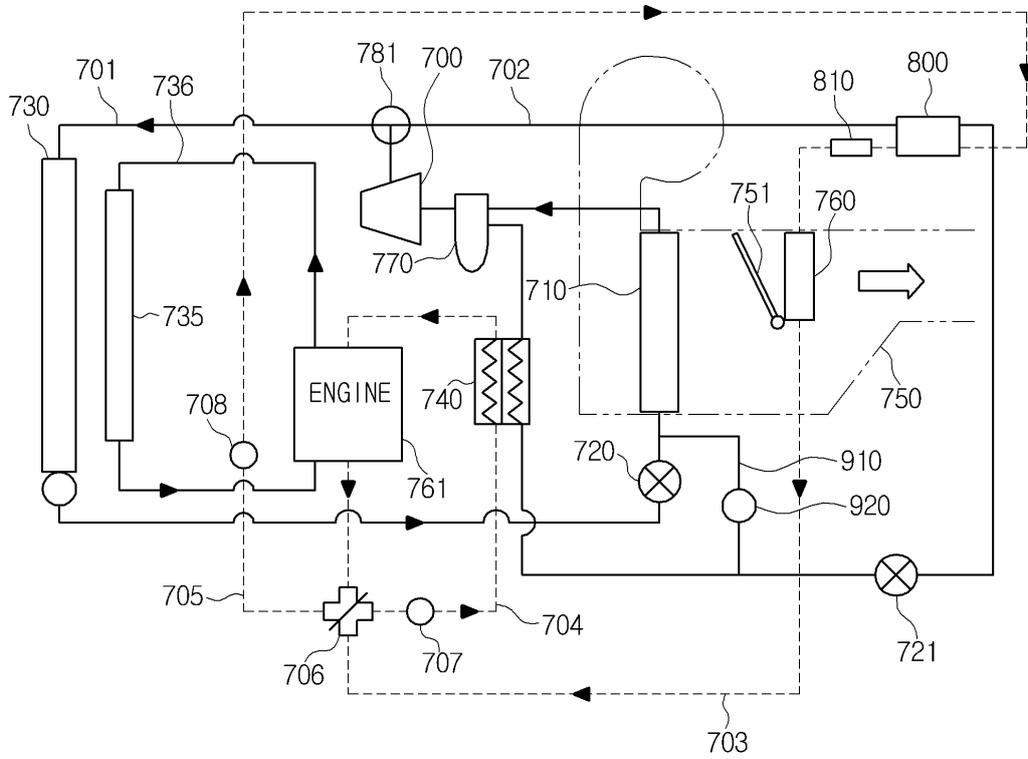
도면3



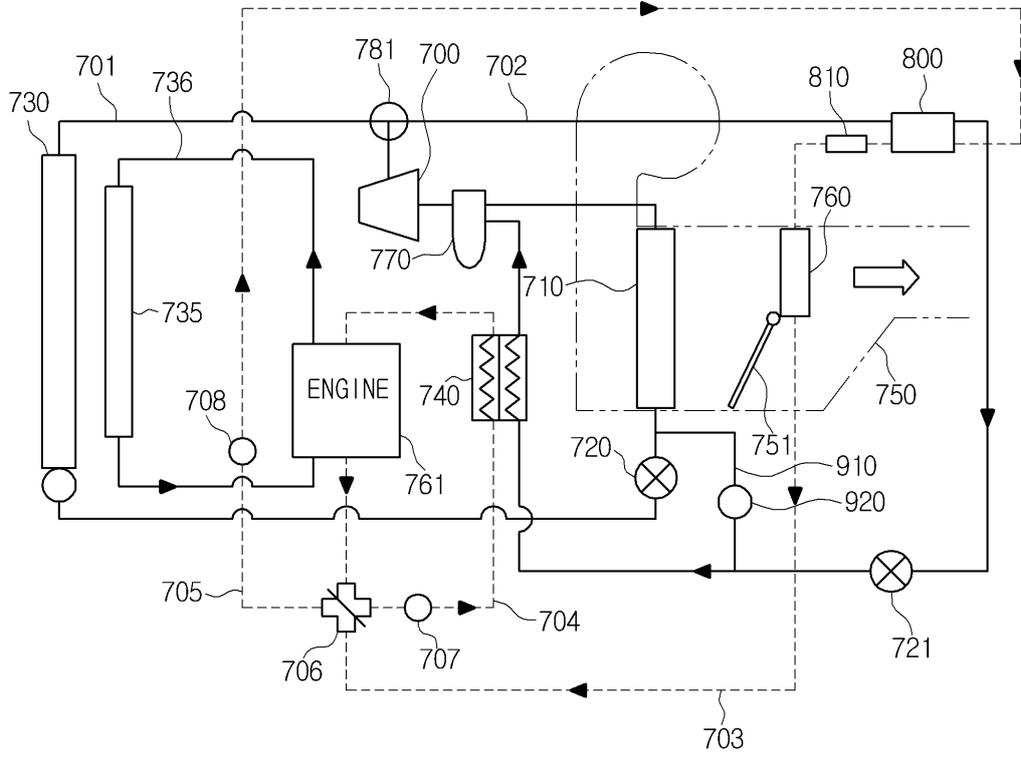
도면4



도면5



도면6



도면7

