



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월25일
(11) 등록번호 10-2470436
(24) 등록일자 2022년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/32 (2006.01) B60H 1/00 (2006.01)
B60H 1/14 (2006.01) F25B 41/20 (2021.01)
F25B 41/37 (2021.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/32284 (2021.08)
B60H 1/00278 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0054153(분할)
(22) 출원일자 2022년05월02일
심사청구일자 2022년05월02일
(65) 공개번호 10-2022-0066227
(43) 공개일자 2022년05월24일
(62) 원출원 특허 10-2015-0154000
원출원일자 2015년11월03일
심사청구일자 2020년10월20일
(30) 우선권주장
1020140151833 2014년11월04일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080065812 A*
US04327802 A*
US20120216562 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한온시스템 주식회사
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
김시형
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
김동균
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(74) 대리인
박원용

전체 청구항 수 : 총 8 항

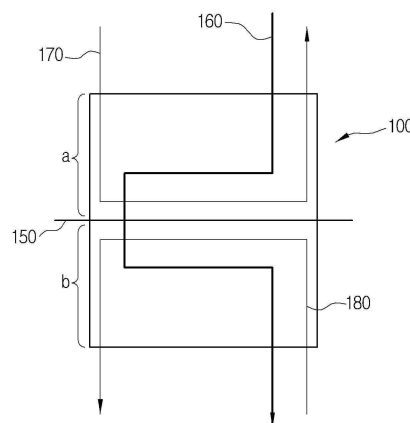
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 차량용 히트펌프 시스템

(57) 요약

서로 다른 2종의 냉각수와 냉매를 하나의 장치 안에서 열교환 가능하게 구성함과 아울러, 2가지 냉각수와 냉매 간의 열교환 비율을 효율적으로 구성할 수 있는 열교환기가 제공된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B60H 1/00342 (2013.01)
B60H 1/00385 (2013.01)
B60H 1/00907 (2013.01)
B60H 1/143 (2013.01)
F25B 41/20 (2022.08)
F25B 41/37 (2022.08)
B60H 2001/00307 (2013.01)
B60Y 2200/90 (2013.01)

(72) 발명자

남수병

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

박대근

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

백승호

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

이 호

대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)

명세서

청구범위

청구항 1

냉매 순환라인(313)에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기(301)와, 공조케이스(323)의 외부에 설치되어 상기 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키는 실외 열교환기(311)와, 상기 공조케이스(323)의 내부에 설치되어 공조케이스(323) 내의 공기와 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매를 열교환시키는 증발기(303)와, 히터코어(319)를 갖는 복수의 냉각수 순환라인(315)과, 상기 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매와 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수를 열교환시키는 쿨런트-냉매 열교환기를 포함하는 차량용 히트펌프 시스템에 있어서,

복수의 냉각수 순환라인(315)은 서로 다른 2종으로 구성하되, 하나는 스택 또는 배터리 냉각수로 구성하고 다른 하나는 전장품 냉각수로 구성하며,

냉방 모드 시 쿨런트-냉매 열교환기의 냉매는 방열하며, 난방 모드 시 쿨런트-냉매 열교환기의 냉매는 흡열하고,

상기 쿨런트-냉매 열교환기를 통과하는 냉매는 2종의 냉각수 중 온도가 더 높은 냉각수 유동 경로의 냉각수와 먼저 열교환되되,

난방 모드 시 쿨런트-냉매 열교환기의 냉매는 제1 냉각수와 열교환 하면서 1차 방열한 후 제2 냉각수와 열교환 하면서 2차 방열하는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 쿨런트-냉매 열교환기는 압축기(313)와 실외 열교환기(311) 사이에 설치되는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 실외 열교환기(311)와 증발기(303) 사이에 설치되어 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매를 교축시키는 오리피스(327)가 구비되고,

상기 냉매 순환라인(313)의 실외 열교환기(311)와 오리피스(327) 사이에 이방향 밸브(305)가 구비되어, 상기 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매가 오리피스(327) 측으로 유동하거나 쿨런트-냉매 열교환기로 유동하는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 쿨런트-냉매 열교환기는:

내부에 냉매 유동 경로(160), 제1 냉각수 유동 경로(170), 제2 냉각수 유동 경로(180)를 형성한 다수의 플레이트(190); 및

상기 플레이트(190) 사이에 제1 냉각수 유동 경로(170)와 제2 냉각수 유동 경로(180)를 구획하는 구획 플레이트(150)로 이루어진 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 쿨런트-냉매 열교환기는,

제1 냉각수가 유입되는 제1 냉각수 유입구(131)와 제1 냉각수가 배출되는 제1 냉각수 배출구(132)가 플레이트(190)의 적층 방향으로 일 측에 구비되고, 제2 냉각수가 유입되는 제2 냉각수 유입구(141)와 제2 냉각수가 배출되는 제2 냉각수 배출구(142)가 플레이트(190)의 적층 방향으로 타 측에 구비되며; 냉매 유입구(110)와 냉매 배출구(120)는 플레이트(190)의 적층 방향으로 서로 다른 측에 구비되어 2패스(Pass) 구조로 구성된 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 구획 플레이트(150)에는 제1 열교환 구간(a)을 유동한 냉매를 제2 열교환 구간(b)으로 유동하게 하는 냉매 통과공(151)이 형성된 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 제1 냉각수 유동 경로(170)와 제2 냉각수 유동 경로(180) 중 적어도 하나에는 냉각수를 바이패스 시키는 바이패스 유로(184)를 구비하는 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

청구항 8

제7 항에 있어서,

냉매가 방열하는 냉방 모드 시, 냉매는 제1 냉각수와 열교환 된 후 제2 냉각수와 열교환 되고,

냉매가 흡열하는 난방 모드 시, 제2 냉각수 유동 경로(180)의 냉각수는 바이패스 되어, 냉매가 제1 냉각수와만 열교환 되는 것을 특징으로 하는 차량용 히트펌프 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열교환기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 차량용 공조장치에 있어서 냉각수와 냉매를 열교환하는 수냉식 응축기 타입의 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량용 공조장치는 차량 외부의 공기를 차량 실내로 도입하거나 차량 실내의 공기를 순환시키는 과정에서 가열 또는 냉각시켜 차량 실내를 냉방 또는 난방하기 위한 장치로서, 공조케이스의 내부에는 냉각작용을 위한 증발기와, 가열작용을 위한 히터코어 및 증발기나 히터코어에 의해 냉각 또는 가열된 공기를 송풍 모드 전환용 도어를 사용하여 차량 실내의 각 부분으로 선택적으로 송풍하도록 이루어진다.

[0003] 선 출원된 대한민국 등록특허 10-1151758호에는 관형 열교환기가 제시된바 있다. 도 1은 종래의 수냉식 열교환기를 도시한 사시도이고, 도 2는 종래의 수냉식 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

[0004] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 수냉식 열교환기(9)는 다수의 플레이트(1)가 적층되어 이루어지며, 일 측에 냉매가 유입되는 냉매 유입구(2) 및 냉매가 배출되는 냉매 배출구(3)가 형성됨과 아울러, 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(4) 및 냉각수가 배출되는 냉각수 배출구(5)가 형성된다. 다수의 플레이트(1)는 적층되어 내부에 냉매 유로 및 냉각수 유로를 형성한다.

[0005] 냉매 유입구(2)로 유입된 냉매는 플레이트(1)에 의해 형성되는 냉매 유로를 유동하여 냉매 배출구(3)로 배출됨으로써, 도 2와 같은 냉매 유동 경로(7)를 형성한다. 아울러, 냉각수 유입구(4)로 유입된 냉각수는 플레이트(1)에 의해 형성되는 냉각수 유로를 유동하여 냉각수 배출구(5)로 배출됨으로써, 도 2와 같은 냉각수 유동 경로(8)를 형성한다. 냉매 유동 경로(7)의 냉매와 냉각수 유동 경로(8)의 냉각수는 서로 열교환된다.

[0006] 종래의 수냉식 열교환기(9)는 냉각수 유동 경로(8)를 통해 각종 전장품을 유동한 전장품 냉각수가 흐르며, 이러한 전장품 냉각수의 폐열을 이용하여 냉매와 열교환을 수행하게 된다.

[0007] 하지만, 전기차량과 같은 경우 스택측 냉각수에 더욱 많은 폐열이 발생하는데, 종래의 수냉식 열교환기는 서로

다른 2종의 냉각수와 냉매가 열교환이 불가능한 구조로 이루어져 스택측 냉각수의 폐열을 이용하지 못하는 문제점이 있었다.

[0008] 아울러, 서로 다른 2종의 냉각수와 냉매를 동시에 열교환하는 구조를 적용함에 있어서, 2가지 냉각수와 냉매 간의 열교환 비율을 더욱 효율적으로 구성하도록 연구가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1151758호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 서로 다른 2종의 냉각수와 냉매를 하나의 장치 안에서 열교환 가능하게 구성함과 아울러, 2가지 냉각수와 냉매 간의 열교환 비율을 효율적으로 구성할 수 있는 열교환기를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 냉매 순환라인에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 압축기와, 공조 케이스의 외부에 설치되어 상기 냉매 순환라인을 순환하는 냉매와 외기를 열교환시키는 실외 열교환기와, 상기 공조케이스의 내부에 설치되어 공조케이스 내의 공기와 냉매 순환라인을 유동하는 냉매를 열교환시키는 증발기와, 히터코어를 갖는 복수의 냉각수 순환라인과, 상기 냉매 순환라인을 유동하는 냉매와 냉각수 순환라인을 유동하는 냉각수를 열교환시키는 쿨런트-냉매 열교환기를 포함하는 차량용 히트펌프 시스템에 있어서, 복수의 냉각수 순환라인은 서로 다른 2종으로 구성하되, 하나는 스택 또는 배터리 냉각수로 구성하고 다른 하나는 전장품 냉각수로 구성하며, 냉방 모드 시 쿨런트-냉매 열교환기의 냉매는 방열하며, 난방 모드 시 쿨런트-냉매 열교환기의 냉매는 흡열하고, 상기 쿨런트-냉매 열교환기를 통과하는 냉매는 2종의 냉각수 중 온도가 더 높은 냉각수 유동 경로의 냉각수와 먼저 열교환된다.

[0012] 상기 쿨런트-냉매 열교환기는 압축기(313)와 실외 열교환기(311) 사이에 설치된다.

[0013] 상기 실외 열교환기(311)와 증발기(303) 사이에 설치되어 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매를 교축시키는 오리피스(327)가 구비되고, 상기 냉매 순환라인(313)의 실외 열교환기(311)와 오리피스(327) 사이에 이방향 밸브(305)가 구비되어, 상기 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매가 오리피스(327) 측으로 유동하거나 쿨런트-냉매 열교환기로 유동한다.

[0014] 상기 쿨런트-냉매 열교환기는: 내부에 냉매 유동 경로(160), 제1 냉각수 유동 경로(170), 제2 냉각수 유동 경로(180)를 형성한 다수의 플레이트(190); 및 상기 플레이트(190) 사이에 제1 냉각수 유동 경로(170)와 제2 냉각수 유동 경로(180)를 구획하는 구획 플레이트(150)로 이루어진다.

[0015] 상기 쿨런트-냉매 열교환기는, 제1 냉각수가 유입되는 제1 냉각수 유입구(131)와 제1 냉각수가 배출되는 제1 냉각수 배출구(132)가 플레이트(190)의 적층 방향으로 일 측에 구비되고, 제2 냉각수가 유입되는 제2 냉각수 유입구(141)와 제2 냉각수가 배출되는 제2 냉각수 배출구(142)가 플레이트(190)의 적층 방향으로 타 측에 구비되며; 냉매 유입구(110)와 냉매 배출구(120)는 플레이트(190)의 적층 방향으로 서로 다른 측에 구비되어 2패스(Pass) 구조로 구성된다.

[0016] 상기 구획 플레이트(150)에는 제1 열교환 구간(a)을 유동한 냉매를 제2 열교환 구간(b)으로 유동하게 하는 냉매 통과공(151)이 형성된다.

[0017] 상기 제1 냉각수 유동 경로(170)와 제2 냉각수 유동 경로(180) 중 적어도 하나에는 냉각수를 바이패스 시키는 바이패스 유로(184)를 구비한다.

[0018] 냉매가 방열하는 냉방 모드 시, 냉매는 제1 냉각수와 열교환 된 후 제2 냉각수와 열교환 되고, 냉매가 흡열하는 난방 모드 시, 제2 냉각수 유동 경로(180)의 냉각수는 바이패스 되어, 냉매가 제1 냉각수와만 열교환 된다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 열교환기는 단일의 열교환기에서 서로 다른 2종류의 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어져 3중 열교환기의 구현이 가능해지고, 비교적 높은 폐열을 갖는 스택측 냉각수를 활용하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있으며, 스택측과 전장품측 방열량에 따라 수냉식 응축기의 단수 비율을 조절하여 최적의 열교환 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 수냉식 열교환기를 도시한 사시도이고,
 도 2는 종래의 수냉식 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이며,
 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기를 도시한 것이고,
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이며,
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 플레이트를 도시한 것이고,
 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 구획 플레이트를 도시한 것이며,
 도 7 및 도 8은 본 발명의 변형 예에 따라 서로 다른 열교환 비율을 갖는 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이고,
 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기가 적용된 차량용 히트펌프 시스템의 냉방 모드를 도시한 구성도이며,
 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기가 적용된 차량용 히트펌프 시스템의 난방 모드를 도시한 구성도이고,
 도 11은 도 4의 변형 예에 따른 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면에 따라서 열교환기의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기를 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이며, 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 플레이트를 도시한 것이고, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기의 구획 플레이트를 도시한 것이다.

[0023] 이하의 설명에서, 도 3의 상하 방향이 "플레이트의 적층 방향"이다.

[0024] 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기(100)는 다수의 플레이트(190)가 적층되어 이루어진다. 각 플레이트(190)는 소정의 두께를 갖는 판 형상으로 이루어지며, 다수의 사선 형태의 유로가 형성되어 플레이트(190)들이 적층되면서 냉매 및 냉각수가 유동하는 통로를 형성한다.

[0025] 즉, 플레이트(190)는 냉매 라인(191)과 냉각수 라인(192)이 서로 이웃하게 형성되며, 냉매 라인(191)을 유동하는 냉매와 냉각수 라인(192)을 유동하는 냉각수는 서로 열교환된다. 하지만, 열교환기는 이 밖의 다양한 형상으로 구현이 가능하며, 본 발명의 요지가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0026] 열교환기(100)는 냉매가 유입되는 냉매 유입구(110)와 냉매가 배출되는 냉매 배출구(120)를 구비하여 냉매 유동 경로(160)를 형성한다. 아울러, 열교환기(100)는 냉각수 유동 경로를 형성하며, 냉각수 유동 경로를 유동하는 냉각수는 냉매 유동 경로(160)를 흐르는 냉매와 열교환된다.

[0027] 상기 냉각수 유동 경로는 제1 냉각수가 흐르는 제1 냉각수 유동 경로(170)와, 상기 제1 냉각수에 대해 다른 곳을 유동하는 제2 냉각수가 흐르는 제2 냉각수 유동 경로(180)로 구성된다. 이 경우, 제1 냉각수는 전기차량의 경우 스택측 냉각수로 이루어질 수 있으며, 제2 냉각수는 모터, 각종 전장 부품 등의 전장품 냉각수로 이루어질 수 있다. 따라서, 서로 다른 2종류의 냉각수 라인의 폐열을 이용하여 냉매와 열교환을 수행할 수 있다.

[0028] 열교환기(100)는 제1 냉각수 유동 경로(170)의 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어지는 제1 열교환 구간(a)과, 제2 냉각수 유동 경로(180)의 제2 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어지는 제2 열교환 구간(b)이 구획 형성된다. 상기 제1 열교환 구간(a)과 제2 열교환 구간(b)에서 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환 및 제2 냉각수와

냉매 간의 열교환이 독립적으로 이루어진다.

- [0029] 이러한 구성을 통해, 단일의 열교환기(100)에서 서로 다른 2종류의 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어져 3중 열교환기의 구현이 가능해지며, 비교적 높은 폐열을 갖는 스택측 냉각수를 활용하여 열교환 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0030] 상기 플레이트(190)들은 서로 적층되어, 내부에 냉매 유동 경로(160), 제1 냉각수 유동 경로(170) 및 제2 냉각수 유동 경로(180)를 형성하게 된다. 아울러, 플레이트(190)들 사이에 제1 냉각수 유동 경로(170)와 제2 냉각수 유동 경로(180)를 구획하는 구획 플레이트(150)가 구비된다. 구획 플레이트(150)는 비교적 간단한 구성으로 제1 열교환 구간(a)과 제2 열교환 구간(b)에서 냉각수와 냉매의 열교환이 독립적으로 이루어지도록 한다.
- [0031] 상기 제1 냉각수가 유입되는 제1 냉각수 유입구(131)와 제1 냉각수가 배출되는 제1 냉각수 배출구(132)는 플레이트의 적층 방향으로 일 측에 구비된다. 아울러, 제2 냉각수가 유입되는 제2 냉각수 유입구(141)와 제2 냉각수가 배출되는 제2 냉각수 배출구(142)는 플레이트의 적층 방향으로 타 측에 구비된다. 또한, 상기 냉매 유입구(110)와 냉매 배출구(120)는 플레이트의 적층 방향으로 서로 다른 측에 구비되어 2패스(Pass) 구조로 구성된다.
- [0032] 따라서, 냉매 유입구(110)를 통해 유입된 냉매는 먼저 제1 열교환 구간(a)에서 제1 냉각수와 1차로 열교환된 후, 제2 열교환 구간(b)으로 유동하여 제2 열교환 구간(b)에서 제2 냉각수와 2차로 열교환된다. 이후에, 냉매는 냉매 배출구(120)를 통해 배출된다. 결국, 서로 다른 2종류의 냉각수와 냉매 간의 열교환이 순차로 발생하여 효율적인 열교환이 이루어진다.
- [0033] 이 경우, 상기 구획 플레이트(150)에는 제1 열교환 구간(a)을 유동한 냉매를 제2 열교환 구간(b)으로 유동하게 하는 냉매 통과공(151)이 형성된다. 냉매 통과공(151)은 제1 열교환 구간(a)의 냉매 유로와 제2 열교환 구간(b)의 냉매 유로를 연통시킨다.
- [0034] 한편, 도 7 및 도 8은 본 발명의 변형 예에 따라 서로 다른 열교환 비율을 갖는 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0035] 열교환기(100)는 제1 열교환 구간(a)에서의 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적과 제2 열교환 구간(b)에서의 제2 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적의 비율은 제1 냉각수와 제2 냉각수의 온도차에 따라 조절된다. 적층 방향으로 구획 플레이트(150)의 위치, 즉 열교환기의 상/하단 단수의 비율은 방열량 계산을 통한 제1 냉각수(스택측 냉각수)와 제2 냉각수(전장품 냉각수)의 온도차에 따라 비율이 조절된다.
- [0036] 예를 들어, 전기차량(무공해 차량)의 경우 실차 냉각수는 차이(스택측 냉각수와 전장품 냉각수의 온도차)가 15℃로 형성되며, 이 경우 제1 열교환 구간(a)과 제2 열교환 구간(b)의 비율을 35:65로 형성한다. 만약, 실차 냉각수는 차이가 없는 경우, 제1 열교환 구간(a)과 제2 열교환 구간(b)의 비율을 65:35로 형성할 수 있다.
- [0037] 즉, 상기 스택 냉각수와 전장품 냉각수의 온도가 동일한 경우, 스택 냉각수의 열교환 면적을 65%, 전장품 냉각수의 열교환 면적을 35%로 구성한다. 아울러, 스택 냉각수온이 전장품 냉각수온보다 10℃ 높은 경우, 스택 냉각수의 열교환 면적과 전장품 냉각수의 열교환 면적을 동일하게 구성할 수 있다.
- [0038] 도 7은 제1 열교환 구간(a)을 제2 열교환 구간(b)보다 크게 형성하여 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적을 제2 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적보다 크게 형성한 경우이고, 도 8은 제1 열교환 구간(a)을 제2 열교환 구간(b)보다 작게 형성하여 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적을 제2 냉각수와 냉매 간의 열교환 면적보다 작게 형성한 경우이다.
- [0039] 이와 같이, 스택측과 전장품측 방열량에 따라 수냉식 응축기의 단수 비율을 조절하여, 최적의 열교환 효과를 얻을 수 있다.
- [0040] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기가 적용된 차량용 히트펌프 시스템의 냉방 모드를 도시한 구성도이며, 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기가 적용된 차량용 히트펌프 시스템의 난방 모드를 도시한 구성도이다.
- [0041] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 차량용 히트펌프 시스템은 냉매 순환라인(313)과, 압축기(301)와, 실외 열교환기(311)와, 오리피스(327)와, 증발기(303)와, 냉각수 순환라인(315)과, 열교환기(100)(쿨러트-냉매 열교환기)와, 히터코어(319)를 포함하여 이루어진다.
- [0042] 압축기(301)는 냉매 순환라인(313)에 설치되어 냉매를 압축하여 배출하는 기능을 수행한다. 냉매 유동 방향으로 압축기(301)의 상류 측에는 어큐물레이터(309)가 설치된다. 어큐물레이터(309)는 압축기(301)로 공급되는 냉매

중에서 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 압축기(301)로 기상 냉매만 공급되도록 한다. 실외 열교환기(311)는 공조케이스(323)의 외부에 설치되어, 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매와 실외 공기를 열교환시킨다.

[0043] 오리피스(327)는 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매를 교축하는 것으로서, 실외 열교환기(311)와 증발기(303)의 사이에 배치된다. 증발기(303)는 공조케이스(323)의 내부에 설치되어, 공조케이스(323) 내부의 공기와 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매를 열교환시킨다. 냉각수 순환라인(315)은 스택(325) 측을 통과하는 냉각수가 유동하는 통로로서, 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수는 냉매 순환라인(313)을 유동하는 냉매와 열교환한다. 냉각수 순환라인(315) 상에는 냉각수를 강제 순환시키기 위한 워터 펌프(317)가 구비된다.

[0044] 열교환기(100)는 쿨런트-냉매 열교환기(Chiller)로서, 도 3 및 도 4에 도시된 구조와 같다. 열교환기(100)는 냉매순환라인(313)을 유동하는 냉매와 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수를 열교환시킨다. 히터코어(319)는 냉각수 순환라인(315)에 설치되고 공조케이스(323)의 내부에 배치되어, 공조케이스(323) 내부의 공기와 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수를 열교환시킨다. 공조케이스(323)의 내부에는 공기 유동 방향으로 증발기(303)와 히터코어(319)가 순차로 설치되고, 증발기(303)와 히터코어(319)의 사이에 온도조절도어(321)가 구비된다.

[0045] 도 9를 참조하면, 냉방 모드 시, 압축기(301)로부터 토출되는 냉매는 삼방향 밸브를 지나 실외 열교환기(311)에서 외기와 열교환 한 후 오리피스(327)를 지나 증발기(303)를 통과하면서 공조케이스(323) 내부의 공기와 열교환한 후 삼방향 밸브와 어큐물레이터(309)를 지나 압축기(301)를 순환한다. 이와 동시에, 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수는 히터코어(319)를 지나 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 순환하며, 열교환기(100)를 순환하는 냉각수가 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매와 열교환한다. 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 지난 냉각수는 스택(325) 측을 지나 다시 히터코어(319)를 순환한다.

[0046] 또한, 도 10을 참조하면, 난방 모드 시, 압축기(301)로부터 토출되는 냉매는 삼방향 밸브를 지나 증발기(303)를 통과하면서 공조케이스(323) 내부의 공기와 열교환한 후 오리피스(327)를 지나고 이방향 밸브(305)를 지나 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 지난 후 어큐물레이터(309)를 지나 압축기(301)를 순환한다. 이와 동시에, 냉각수 순환라인(315)을 유동하는 냉각수는 히터코어(319)를 지나 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 순환하며, 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 순환하는 냉각수가 냉매 순환라인(313)을 순환하는 냉매와 열교환한다. 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 지난 냉각수는 스택(325) 측을 지나 다시 히터코어(319)를 순환한다. 난방 모드 시, 증발기(303)에서 냉매열이 방열되어 난방열로 작용하며, 쿨런트-냉매 열교환기(100)를 통해 스택(325) 측의 폐열을 회수하여 냉매의 기화 에너지로 사용한다.

[0047] 열교환기(100)는, 냉매 유동 경로(160)를 유동하는 냉매가 제1 냉각수와 제2 냉각수 중 온도가 더 높은 냉각수 유동 경로의 냉각수와 먼저 열교환 되도록 구성된다. 일 예로, 스택측 냉각수의 온도는 대략 60℃이며 전장품 냉각수의 온도는 대략 40℃를 형성하는 경우, 냉매는 도 4에 도시된 방향으로 냉매 유동 경로(160)를 흐른다. 냉매는 60℃의 제1 냉각수와 먼저 열교환하여 흡열한 후 40℃의 제2 냉각수와 열교환하여 흡열한다. 냉매가 열교환기(100) 내에서 최종적으로 더 낮은 냉각수와 열교환하여 냉매의 온도를 낮춤에 따라, 냉방 효율을 향상시킬 수 있다.

[0048] 도 11은 도 4의 변형 예에 따른 열교환기의 구성을 개략적으로 도시한 것이다. 도 11을 참조하면, 열교환기(100)는 냉매 유동 경로(160)와 냉각수 유동 경로를 구비하며, 냉각수 유동 경로를 유동하는 냉각수는 냉매 유동 경로(160)를 흐르는 냉매와 열교환 된다. 냉각수 유동 경로는 제1 냉각수가 흐르는 제1 냉각수 유동 경로(170)와, 제1 냉각수와 다른 종류의 제2 냉각수가 흐르는 제2 냉각수 유동 경로(180)로 구성된다. 열교환기(100)는 제1 냉각수 유동 경로(170)의 제1 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어지는 제1 열교환 구간(a)과, 제2 냉각수 유동 경로(180)의 제2 냉각수와 냉매 간의 열교환이 이루어지는 제2 열교환 구간(b)이 구획 형성된다.

[0049] 열교환기(100)는 바이패스 유로(184)를 구비한다. 바이패스 유로(184)는 제2 냉각수 유동 경로(180)에 형성되며, 열교환기(100) 측으로 유입되는 냉각수를 바이패스시켜 냉각수가 열교환기(100)로 유입되지 않도록 한다. 바이패스 유로(184)는 제2 냉각수 유동 경로(180)의 입구 상류 측에서 분지되어 출구 하류 측에 연결된다. 상기 분지 부위에는 냉각수를 열교환기 측으로 유동시키거나 바이패스시키도록 흐름을 선택적으로 제어하는 밸브(185)가 구비될 수 있다.

[0050] 다시, 도 9 및 도 10을 참조하면, 냉방 모드 시, 열교환기(100)의 냉매는 방열하며, 냉매는 제1 냉각수와 열교환 된 후 제2 냉각수와 열교환 된다. 또한, 난방 모드 시, 열교환기(100)의 냉매는 흡열하며, 제2 냉각수 유동 경로(180)의 냉각수는 바이패스 되어, 냉매가 제1 냉각수와만 열교환 된다. 열교환기(100)에서, 제2 냉각수 유

동 경로(180)를 흐르는 냉각수는 바이패스되어 냉매와 열교환하지 않음에 따라, 난방 효율의 저하를 방지할 수 있다.

[0051] 한편, 전술한 실시 예에서, 제1 냉각수는 전기차량의 경우 스택측 냉각수로 이루어지고 제2 냉각수는 모터, 각종 전장 부품 등의 전장품 냉각수로 이루어지는 것을 설명하였으나, 이러한 구성에 한정되는 것은 아니며, 제1 냉각수는 전기 차량, 하이브리드 차량 등 차량의 종류에 따라 스택, 배터리 등 서로 다른 열원을 유동하는 냉각수일 수 있다.

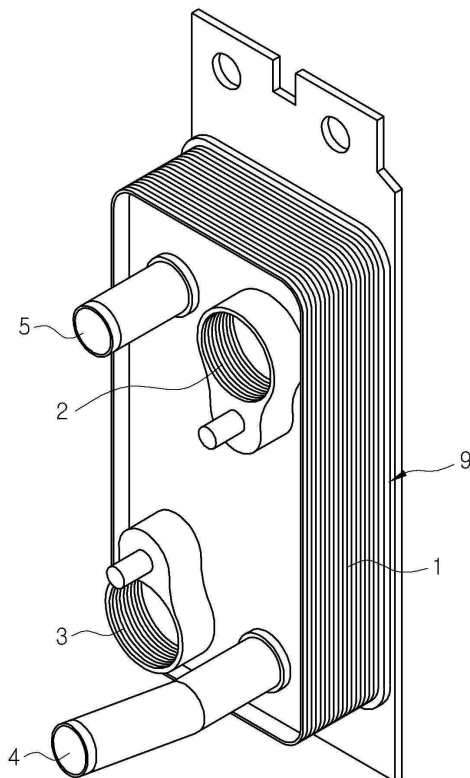
[0052] 지금까지 본 발명에 따른 열교환기는 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 누구든지 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

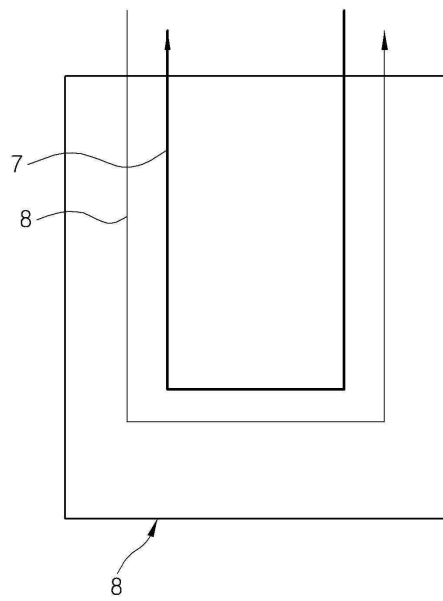
- [0053]
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 100 : 열교환기 | |
| 110 : 냉매 유입구 | 120 : 냉매 배출구 |
| 131 : 제1 냉각수 유입구 | 132 : 제1 냉각수 배출구 |
| 141 : 제2 냉각수 유입구 | 142 : 제2 냉각수 배출구 |
| 150 : 구획 플레이트 | 151 : 냉매 통과공 |
| 160 : 냉매 유동 경로 | 170 : 제1 냉각수 유동 경로 |
| 180 : 제2 냉각수 유동 경로 | 190 : 플레이트 |
| 191 : 냉매 라인 | 192 : 냉각수 라인 |

도면

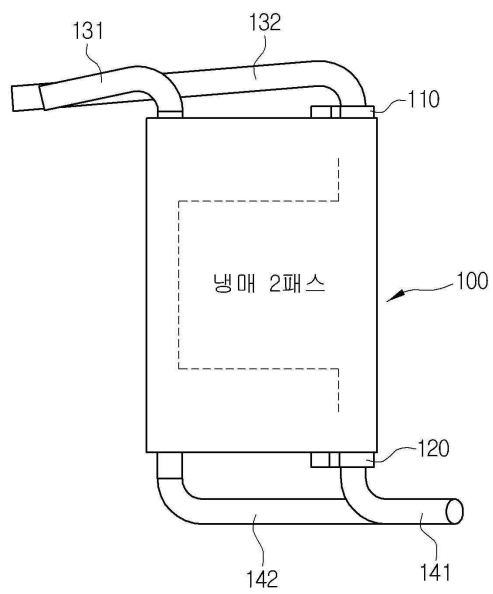
도면1



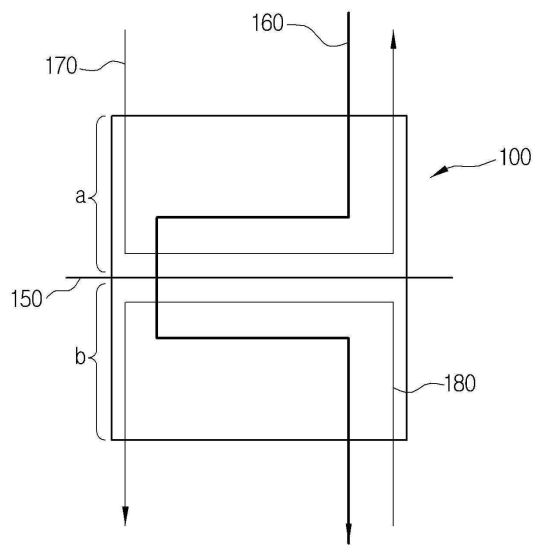
도면2



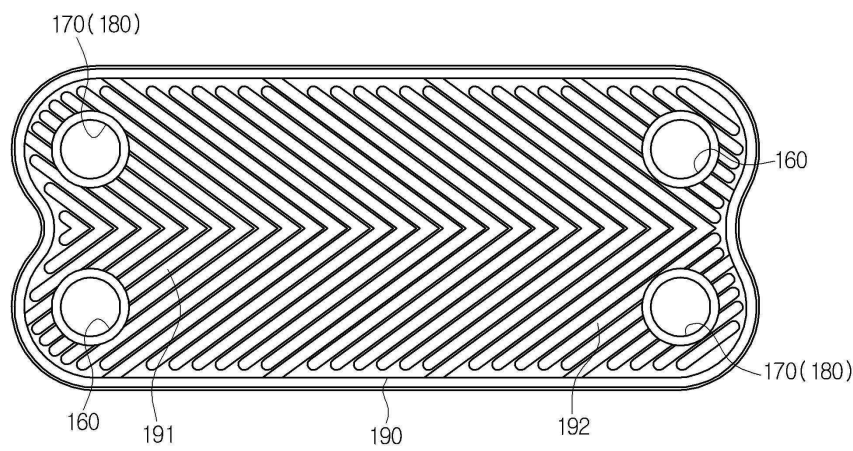
도면3



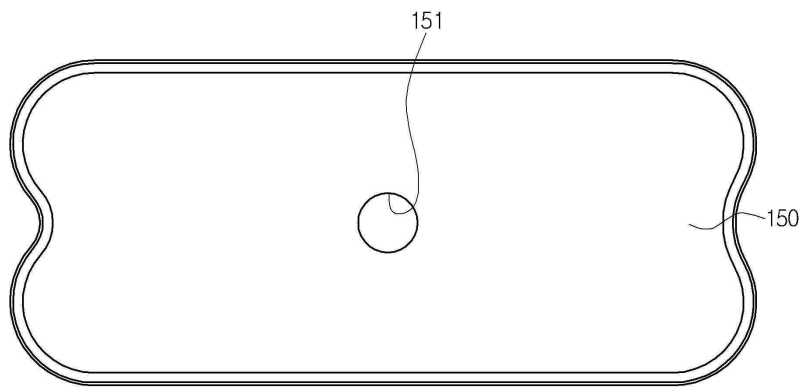
도면4



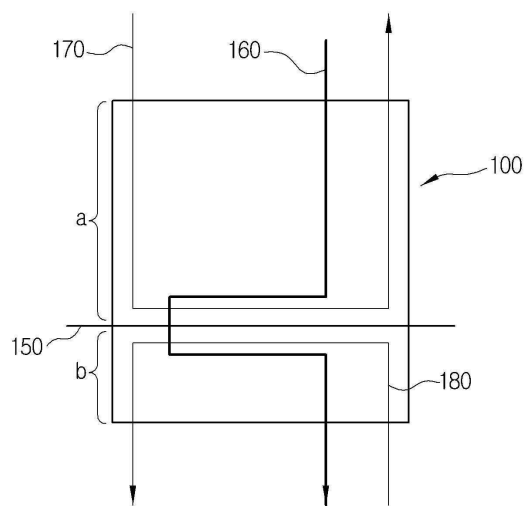
도면5



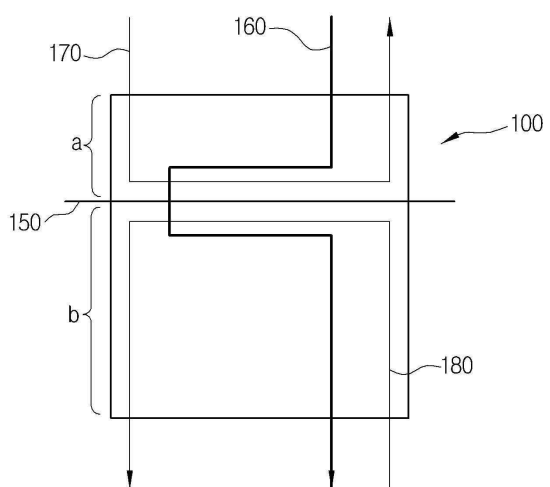
도면6



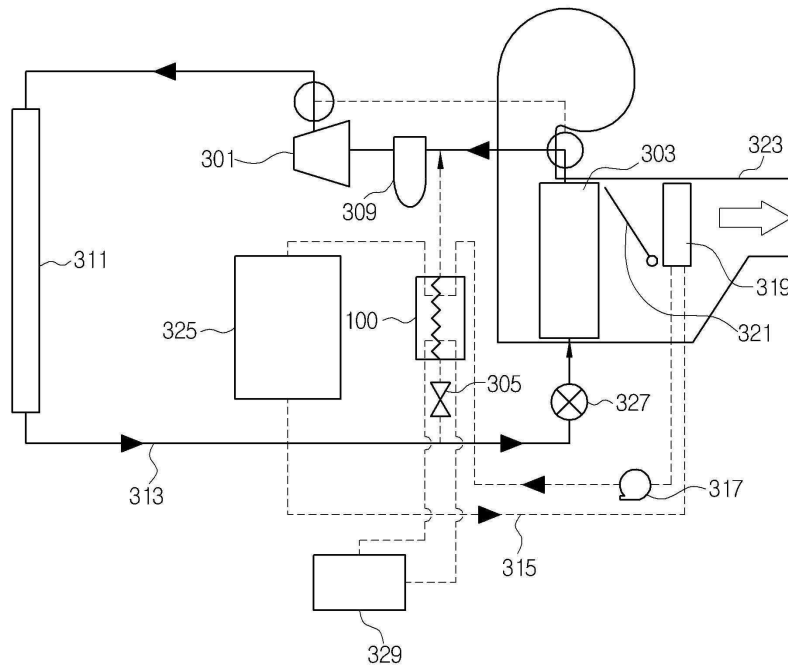
도면7



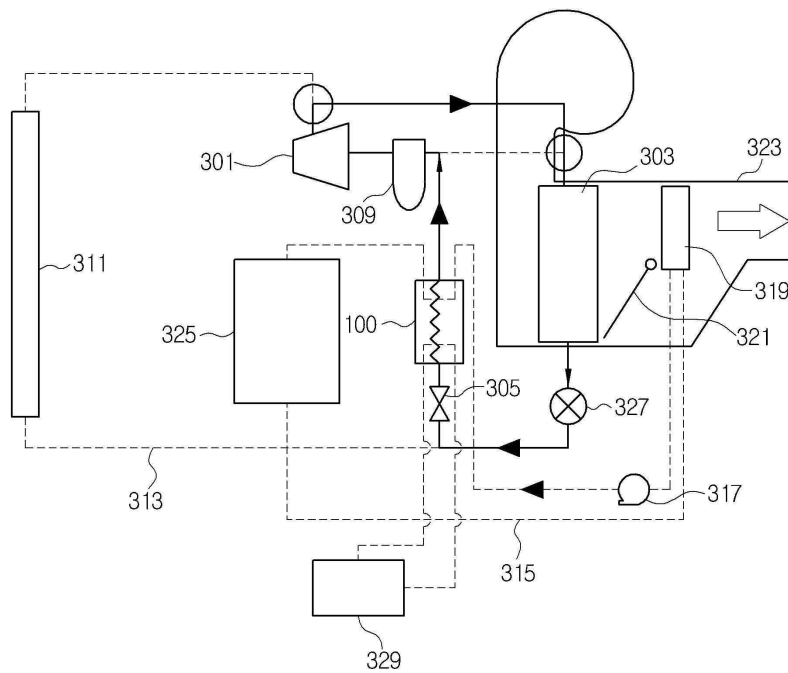
도면8



도면9



도면10



도면11

