

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 10월 11일 (11.10.2018) WIPO | PCT

WO 2018/186624 A1

(51) 국제특허분류:

B60H 1/22 (2006.01)

H01M 10/637 (2014.01)

B60H 1/14 (2006.01)

H01M 10/625 (2014.01)

B60H 1/00 (2006.01)

H01M 10/615 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/003722

(22) 국제출원일:

2018년 3월 29일 (29.03.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0044209 2017년 4월 5일 (05.04.2017) KR

10-2018-0035683 2018년 3월 28일 (28.03.2018) KR

(71) 출원인: 한온시스템 주식회사 (HANON SYSTEMS)

[KR/KR]; 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).

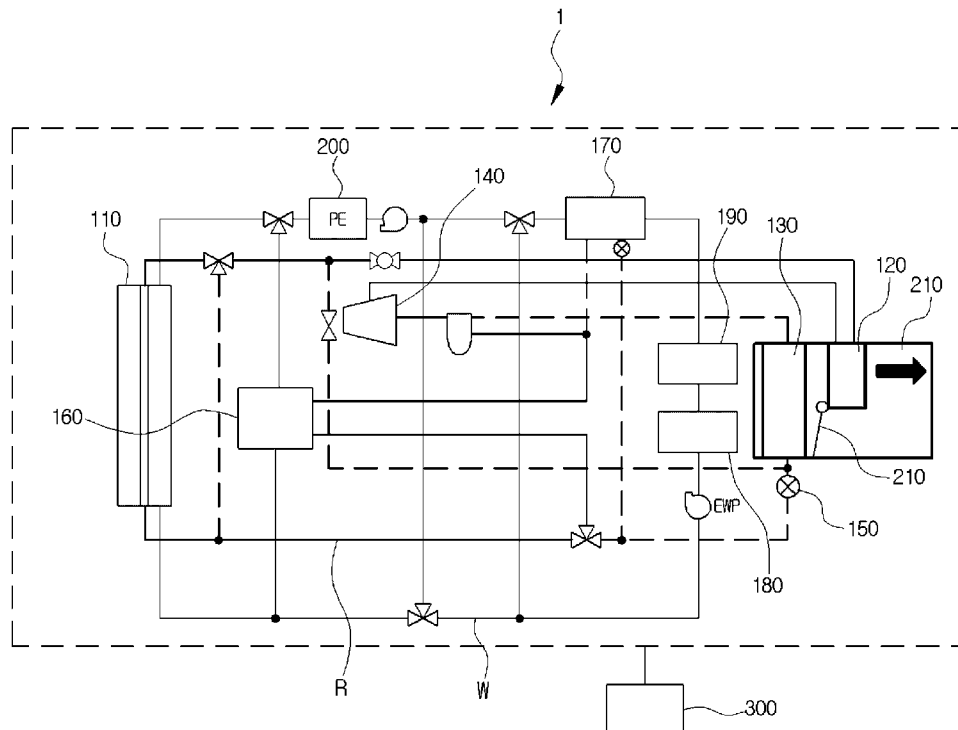
(72) 발명자: 이승호 (LEE, Seung Ho); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 김영철 (KIM, Young Chul); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 윤서준 (YOON, Seo-Jun); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 이재민 (LEE, Jae Min); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 플러스 (PLUS INTERNATIONAL IP LAW FIRM); 35209 대전시 서구 한밭대로 809 10층, Daejeon (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING WATER-HEATING TYPE PTC HEATER OF THERMAL MANAGEMENT SYSTEM FOR VEHICLE

(54) 발명의 명칭: 차량용 열관리 시스템의 수가열식 PTC 히터 제어 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for controlling a water-heating type PTC heater of a thermal management system for a vehicle and, more specifically, to a method for controlling a water-heating type PTC heater, in which a heat source for additionally heating coolant, while charging a battery, is secured by operating a water-heating type PTC heater in a thermal management system for a vehicle, during a heating mode, in which: refrigerant circulates through a second heat exchanger, a waste heat recovery chiller, a compressor and an indoor heat exchanger; and the coolant passes through a water-cooling type battery module, the water-heating type PTC heater, a battery chiller, electric parts and the waste heat recovery chiller.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/186624 A1

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))

(57) 요약서: 본 발명은 차량용 열관리 시스템의 수가열식 PTC 피더 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게 난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기, 폐열회수 칠러, 압축기, 실내 열교환기를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈, 수가열식 PTC 히터, 배터리 칠러, 전장부품 및 상기 폐열회수 칠러를 통과하는 차량용 열관리 시스템에서, 배터리 충전 시, 수가열식 PTC를 작동시켜 냉각수 추가 가열을 통한 난방 열원을 확보하는 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 차량용 열관리 시스템의 수가열식 PTC 히터 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 차량용 열관리 시스템의 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게 난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기, 폐열회수 칠러, 압축기, 실내 열교환기를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈, 수가열식 PTC 히터, 배터리 칠러, 전장부품 및 상기 폐열회수 칠러를 통과하는 차량용 열관리 시스템에서, 배터리 충전 시, 수가열식 PTC를 작동시켜 냉각수 추가 가열을 통한 난방 열원을 확보하는 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 휘발유, 경유 등을 에너지원으로 하는 엔진을 구동원으로 하는 차량이 현재 일반적인 차량의 형태이나, 이러한 차량용 에너지원 역시 환경오염 문제 뿐 아니라 석유 매장량의 감소 등과 같은 다양한 원인으로 인해 새로운 에너지원의 필요성이 점점 대두되고 있는 바, 현재 가장 실용화 단계에 가까운 기술 중 하나가 연료 전지를 에너지원으로 하여 구동되는 차량이다.
- [4] 그런데, 이와 같은 연료 전지를 사용하는 차량에서는 종래의 석유를 에너지원으로 하는 엔진을 가지는 차량과는 달리 냉각수를 이용한 히팅 시스템을 사용할 수 없다. 즉, 종래의 석유를 에너지원으로 하는 엔진을 구동원으로 하는 차량의 경우 엔진에서 매우 많은 열이 발생하게 되고, 엔진을 냉각하기 위한 냉각수 순환 시스템이 구비되며, 냉각수가 엔진으로부터 흡수한 열을 실내 난방에 이용하도록 하고 있었다. 그러나 엔진에서 발생하는 것과 같은 많은 열이 연료 전지를 사용하는 차량의 구동원에서는 발생하지 않기 때문에, 이러한 종래의 난방 방식을 사용하기에는 한계가 있었다.
- [5] 이에 따라 연료 전지 차량에서는, 공조 시스템에 히트펌프를 추가하여 이를 열원으로서 사용할 수 있게 하거나, 전기 히터와 같은 별도의 열원을 구비하는 등 여러 연구가 이루어지고 있다.
- [6] 이와 관련된 기술로, 국내공개특허공보 제2012-0103054호(공개일 2012.09.19, 명칭: 차량용 히트펌프시스템)가 개시된 바 있다.
- [7] 도 1은 종래의 차량용 히트펌프 시스템(10)을 도시한 구성도이다.
- [8] 도 1에 도시된 바와 같이, 차량용 히트펌프 시스템은 크게 실외 열교환기(11), 실내 열교환기(12), 증발기(13), 압축기(14), 팽창수단(15), 폐열회수 칠러(16), 배터리 칠러(17) 및 수냉식 배터리 모듈(18)을 포함하여 형성된다.
- [9] 상기 차량용 히트펌프 시스템(10)에서는, 난방 모드 시, 냉매가 팽창해서 상기 실외 열교환기에서 기화된 후, 다시 상기 폐열회수 칠러에서 2차로 기화한 다음

압축기로 유입된다.

[10] 이때, 수냉식 배터리 모듈을 통과한 냉각수는 OBC, 모터 및 EPCU와 같은 전기차 구동용 전장부품인 PE 부품에서 발열하는 에너지를 회수한 다음, 상기 폐열회수 칀러를 통과하면서 냉매를 2차로 기화시킨다.

[11] 즉, 상기 차량용 히트펌프 시스템에서는 배터리 냉각 및 PE 부품 작동 시 발생하는 열을 이용하여 히트펌프 열원으로 사용하게 되는데, 히트펌프 작동 시, 충분한 열원이 공급되지 않아 히트펌프 효율이 저하된다는 문제점이 있었다.

[12] 또한, 상기 차량 차량용 히트펌프 시스템에서는 상당한 고부하 조건에서만 배터리 폐열 및 PE 부품 폐열을 이용할 수 있다는 한계가 있었다.

[13] [선행기술문헌]

[14] [특허문헌]

[15] 국내공개특허공보 제2012-0103054호(공개일 2012.09.19, 명칭 : 차량용 히트펌프시스템)

[16]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[17] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기, 폐열회수 칀러, 압축기, 실내 열교환기를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈, 수가열식 PTC 히터, 배터리 칀러, 전장부품 및 상기 폐열회수 칀러를 통과하는 차량용 열관리 시스템에서, 배터리 충전 시, 수가열식 PTC를 작동시켜 냉각수 추가 가열을 통한 난방 열원을 확보할 수 있는 수가열식 PTC 히터 제어 방법을 제공하는 것이다.

[18]

과제 해결 수단

[19] 본 발명의 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템은 압축기(140), 제1열교환기, 제2열교환기(110) 및 팽창수단(150)으로 이루어지는 냉매 라인(R); 배터리 쿨링 또는 히팅을 위한 냉각수가 순환되며, 수가열식 PTC 히터(190)가 배치되는 냉각수 라인(W); 및 배터리 충전 시, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 이용하여 냉각수 온도가 일정온도 이상 유지되도록 제어하는 제어부(300); 를 갖는 것을 특징으로 한다.

[20] 또한, 상기 차량용 열관리 시스템은 상기 냉각수 라인(W)에 전장부품(200), 전장부품(200)의 폐열을 냉매라인에 공급하는 폐열회수 칀러(160), 냉매를 이용하여 배터리 쿨링하는 배터리 칀러(170)가 더 구비되며, 상기 수가열식 PTC 히터(190)로부터 공급된 열원이 폐열회수 칀러(160)를 통해 상기 냉매 라인(R)에 공급될 수 있다.

[21] 또한, 상기 제어부(300)는 배터리 충전 시, 외기 온도 및 냉각수 온도가 일정 온도 이하라고 판단되면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 ON 하여 냉각수

라인(W)에 축열되도록 제어할 수 있다.

- [22] 한편 상기 제1열교환기는, 실내 열교환기(120)이거나 또는 냉각수-냉매 열교환기(122)일 수 있다.
- [23] 상기 제1열교환기가 상기 실내 열교환기(120)인 경우, 상기 차량용 열관리 시스템은 난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기(110), 폐열회수 칠러(160), 압축기(140), 실내 열교환기(120)를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC 히터(190), 배터리 칠러(170), 전장부품(200) 및 상기 폐열회수 칠러(160)를 통과할 수 있다.
- [24] 상기 제1열교환기가 냉각수-냉매 열교환기(122)인 경우, 상기 차량용 열관리 시스템은 상기 냉각수 라인(W) 또는 별도 냉각수 라인(W')을 통해 상기 냉각수-냉매 열교환기(125)와 연결되는 히터코어(124)를 더 포함할 수 있다.
- [25] 이 때 상기 차량용 열관리 시스템은 난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기(110), 폐열회수 칠러(160), 압축기(140), 냉각수-냉매 열교환기(122)를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC 히터(190), 배터리 칠러(170), 전장부품(200) 및 상기 폐열회수 칠러(160)를 통과할 수 있다.
- [26]
- [27] 본 발명의 실시 예에 따른 수가열식 PTC 히터 제어 방법은 상기 수냉식 배터리 모듈(160)의 배터리를 충전하는 제1단계; 외기온도를 측정하는 제2단계; 외기온도가 제1설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제2-1단계; 외기온도가 상기 제1설정온도보다 낮으면, 냉각수 온도를 측정하는 제3단계; 냉각수 온도가 제2설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제 3-1단계; 및 냉각수 온도가 상기 제2설정온도보다 낮으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 ON하는 제4단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [28] 또한, 상기 제2설정온도는 상기 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 높게 설정될 수 있다.
- [29] 또한, 상기 제2설정온도는 상기 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 15~25% 높게 설정될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 수가열식 PTC 히터 제어 방법은 상기 제4단계에서 수가열식 PTC 히터(190)가 ON 된 다음, 냉각수 온도가 상기 제2설정온도에 도달할 때까지, 상기 제3단계 및 제4단계가 반복 수행될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 제 4단계에서 상기 PTC 히터에 축열된 열에너지는 차량용 열관리 시스템(1)에서 상기 폐열회수 칠러(160)에서 회수되어 난방 모드 작동 시, 열관리 열원으로 사용될 수 있다.
- [32]

발명의 효과

- [33] 이에 따라, 본 발명의 수가열식 PTC 히터 제어 방법은 냉매가 제2열교환기,

폐열회수 칠러, 압축기, 실내 열교환기를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈, 수가열식 PTC 히터, 배터리 칠러, 전장부품 및 상기 폐열회수 칠러를 통과하는 차량용 열관리 시스템에서, 배터리 충전 시, 수가열식 PTC를 작동시켜 냉각수 추가 가열을 통한 난방 열원을 확보할 수 있다는 장점이 있다.

[34] 다시 말해, 기존의 차량용 열관리 시스템에서는 겨울철 충전 시 배터리 효율 향상을 위해 일정 온도까지만 냉각수를 가열했는데, 본 발명에서는 충전할 때, 수가열식 PTC 히터를 통해 냉각수 온도를 배터리가 필요한 적정 온도보다 더 높은 온도까지 추가 가열함으로써, 난방 열원을 확보할 수 있다.

[35] 한편, 전기자동차는 연비에 따른 총 주행거리가 매우 중요한 요소인데, 일반적으로 난방 시, 난방 에너지 소모로 인해 주행거리 감소에 영향이 컸다. 하지만, 본 발명은 충전 시 전기 에너지를 사용하기 때문에, 연비에 영향이 없을뿐더러, 운전 초기 난방 열원을 충분히 확보함으로써, 히트펌프 효율을 확보하고 연비를 증대시킬 수 있다.

[36] 아울러, 본 발명은 히트펌프 열원의 온도 상승을 통한 저압 상승을 통해 공조 작동 소모동력을 절감할 수 있으며, 이에 따른 전기자동차의 연비 향상을 기대할 수 있다.

[37]

도면의 간단한 설명

[38] 도 1은 종래의 차량용 히트펌프 시스템의 구성도.

[39] 도 2는 본 발명에 따른 차량용 열관리 시스템 제1실시예의 구성도.

[40] 도 3은 도 2에서 난방 모드 시, 냉매 순환 경로를 나타낸 구성도.

[41] 도 4는 도 2에서 난방 모드 시, 냉각수 순환 경로를 나타낸 구성도.

[42] 도 5는 본 발명에 따른 차량용 열관리 시스템 제2실시예의 구성도.

[43] 도 6은 도 5에서 난방 모드 시, 냉매 순환 경로를 나타낸 구성도.

[44] 도 7은 도 5에서 난방 모드 시, 냉각수 순환 경로를 나타낸 구성도.

[45] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 수가열식 PTC 히터 제어 방법을 나타낸 순서도,

[46] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템에서, 냉매의 압력(P)과 엔탈피(H) 관계를 나타내는 선도.

[47]

[48] ** 부호의 설명 **

[49] 1: 차량용 열관리 시스템

[50] 110: 제2열교환기 120: 실내 열교환기

[51] 122: 냉각수-냉매 열교환기 124: 히터코어

[52] 130: 증발기 140: 압축기

[53] 150: 팽창수단 160: 폐열회수 칠러

[54] 170: 배터리 칠러 180: 수냉식 배터리 모듈

- [55] 190: 수가열식 PTC 히터 200: 전장부품
- [56] 210: 공조케이스 211: 온도조절도어
- [57] 300: 제어부
- [58] S100~S400: 본 발명에 따른 수가열식 PTC 히터 제어 방법의 각 단계.
- [59]

발명의 실시를 위한 형태

- [60] 이하, 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 차량용 열관리 시스템 및 이의 수가열식 PTC 히터 제어 방법을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [61]
- [62] 본 발명의 실시 예에 따른 차량용 열관리 시스템(1)은 제1열교환기, 제2열교환기 및 팽창밸브로 이루어지는 냉매 라인(R)과, 배터리 쿨링 또는 히팅을 위한 냉각수 라인(W) 및 제어부(300)로 나뉜다.
- [63] 이때, 상기 냉각수 라인(W)은 폐열회수 칠러(160), 배터리 칠러(170), 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC 히터(190), 전장부품(200) 등을 포함하여 형성되며, 수가열식 PTC 히터로부터 공급된 열원은 폐열회수 칠러를 통해 냉매라인에 공급된다.
- [64] 이하에서는 상술한 바와 같은 차량용 열관리 시스템(1)의 구성에 대해 하나씩 살펴보기로 한다.
- [65] 먼저, 상기 압축기(140)는 냉매를 흡입 및 압축하여 배출한다.
- [66] 상기 제1열교환기는 실내 열교환기(120)이거나 또는 냉각수-냉매 열교환기(122)일 수 있다. 상기 제1열교환기가 상기 실내 열교환기(120)인 경우인 제1실시예가 도 2 내지 도 4에 도시되며, 상기 제1열교환기가 상기 냉각수-냉매 열교환기(122)인 경우인 제2실시예가 도 5 내지 도 7에 도시된다.
- [67] 먼저 제1실시예에서, 도 2를 참조하면, 상기 실내 열교환기(120)는 상기 압축기(140)에서 배출된 냉매를 열교환 시키는 것으로, 공조케이스(210) 내부에 설치되며, 상기 압축기(140)의 출구 측 냉매 순환라인과 연결되어, 상기 공조케이스(210) 내를 유동하는 공기와 상기 압축기(140)에서 배출된 냉매를 열교환 시키게 된다.
- [68] 상기 실내 열교환기(120)는 난방 사이클에서는 히터 역할을 하게 되며, 냉방 사이클에서는 상기 냉매 순환라인을 통해 유입된 냉매를 바이패스 시키거나, 응축기 역할을 하기도 한다.
- [69] 한편 제2실시예에서, 도 5를 참조하면, 상기 냉각수-냉매 열교환기(122)는 상기 압축기(140)의 출구 측 냉매 순환라인과 연결되어, 상기 압축기(140)에서 배출된 냉매 및 상기 냉각수 라인(W) 또는 별도 냉각수 라인(W')을 통해 유통되는 냉각수를 열교환 시키게 된다. 이 경우, 상기 차량용 열관리 시스템은 상기 냉각수 라인(W) 또는 별도 냉각수 라인(W')을 통해 상기 냉각수-냉매 열교환기(125)와 연결되는 히터코어(124)를 더 포함한다. 도 5에는 상기

냉각수-냉매 열교환기(122)와 상기 히터코어(124)가 별도 냉각수 라인(W')을 통해 연결되는 것으로 도시되어 있으나, 이로써 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 상기 냉각수 라인(W)에 우회 라인 또는 분기 라인을 형성하여 상기 히터코어(124)로 냉각수를 유통시키도록 이루어질 수도 있다.

[70] 이처럼 상기 냉각수-냉매 열교환기(125)와 연결되는 상기 히터코어(124)는, (도 2의 상기 실내 열교환기(120)와 유사하게) 공조케이스(210) 내부에 설치되며, 난방 사이클에서 히터 역할을 하게 된다.

[71] 상기 증발기(130)는 상기 제1열교환기와 마찬가지로, 상기 공조케이스(210) 내부에 설치되며, 난방 사이클에서 상기 공조케이스(210) 내 주변 공기와 상기 압축기(140)로부터 공급된 냉매를 열교환 시켜 공기가 냉각되도록 한다.

[72] 상기 공조케이스(210)의 내부에서 상기 증발기(130) 및 상기 제1열교환기 사이에는, 상기 제1열교환기를 바이패스 하는 공기의 양과, 통과하는 공기의 양을 조절하는 온도조절도어(211)가 설치된다.

[73] 상기 온도조절도어(211)는 상기 제1열교환기를 바이패스 하는 공기의 양과 상기 제1열교환기를 통과하는 공기의 양을 조절하여, 상기 공조케이스(210)에서 토출되는 공기의 온도를 적절하게 조절할 수 있다.

[74] 상기 팽창수단(150)은 상기 공조케이스(210) 외부에서 상기 증발기(130)의 입구측 냉매 순환라인 상에 설치되어 냉매를 팽창시킨다.

[75] 상기 제2열교환기(110)는 난방 시, 상기 제1열교환기에서 팽창된 저온·저압의 냉매가 유입된 후, 주변의 공기와 열교환 시켜서 기화시킨다. 특히, 상기 제2열교환기(110)는 저온·저압의 냉매를 기화시키는 과정에서 주위의 열을 흡수한다.

[76] 이러한 차량용 열관리 시스템(1)은 난방 모드 시, 상기 제2열교환기(110)는 응축기 역할을 수행하고, 상기 제1열교환기는 증발기 역할을 수행하여 주위 열을 흡수하면서 차량의 실내에 차가운 공기를 공급한다.

[77] 이와는 반대로, 차량용 열관리 시스템(1)이 난방 모드로 사용될 때에는 상술한 바와 같이 상기 제2열교환기(110)가 주변 열을 흡수하며 증발기 역할을 수행하게 되고, 상기 제1열교환기가 외부로 열을 방출하며 히터 역할을 수행하게 된다.

[78] 또한 상기 차량용 열관리 시스템(1)에서는 난방 모드 시, 냉매가 팽창해서 상기 제2열교환기(110)에서 기화된 후, 다시 상기 폐열회수 칠러(160)에서 2차로 기화한 다음 압축기(140)로 유입된다.

[79] 이때, 수냉식 배터리 모듈(160)을 통과한 냉각수는 OBC, 모터 및 EPCU와 같은 전기차 구동용 전장부품(200)인 PE 부품에서 발열하는 에너지를 회수한 다음, 상기 폐열회수 칠러(160)를 통과하면서 냉매와 열교환 함으로써, 이를 2차로 기화시킨다.

[80] 또한, 상기 냉각수는 겨울철과 같이 기온이 낮은 경우, 상기 수가열식 PTC 히터(190)의 작동으로 인해, 충전 시 배터리 효율 향상을 위해 가열된다.

[81] 본 발명에서는 냉각수가 PE 부품 외에 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC

히터(190)를 통과하기 때문에, 배터리에서 충전 시, 발생하는 열을 폐열회수 칠러(160)에서 회수되도록 함으로써, 히트펌프 성능을 향상시키게 된다.

[82] 상기 제어부(300)는 배터리 충전 시, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 이용하여 냉각수 온도가 일정온도 이상 유지되도록 제어한다. 특히, 상기 제어부(300)는 배터리 충전 시, 외기 온도 및 냉각수 온도가 일정 온도 이하라고 판단되면, 상기 수가열식 PTC 히터를 ON 하여 냉각수 라인에 축열되도록 제어하게 된다.

[83]

[84] 이하에서는 상술한 바와 같은 차량용 열관리 시스템(1)에서, 제어부(300)가, 배터리 충전 시, 수가열식 PTC 히터(190)를 작동시켜 냉각수 추가 가열을 통한 난방 열원을 확보하는 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 대해 설명하기로 한다.

[85] 여기서, 차량용 열관리 시스템(1)은 난방 모드 시, 도 3 또는 도 6에 도시된 것처럼, 냉매가 제2열교환기(110), 폐열회수 칠러(160), 압축기(140), 제1열교환기(도 3의 제1실시예의 경우 실내 열교환기(120), 도 6의 제2실시예의 경우 냉각수-냉매 열교환기(122)가 됨)를 순환하고, 도 4 또는 도 7에 도시된 것처럼, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC 히터(190), 배터리 칠러(170), 전장부품(200) 및 상기 폐열회수 칠러(160)를 통과하도록 구성된다.

[86] 이를 위한, 본 발명의 수가열식 PTC 히터 제어 방법은 상기 수냉식 배터리 모듈(160)의 배터리를 충전하는 제1단계; 외기온도를 측정하는 제2단계; 외기온도가 제1설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제2-1단계; 외기온도가 상기 제1설정온도보다 낮으면, 냉각수 온도를 측정하는 제3단계; 냉각수 온도가 제2설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제 3-1단계; 및 냉각수 온도가 상기 제2설정온도보다 낮으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 ON하는 제4단계;를 포함한다.

[87] 도 8을 참고로, 본 발명의 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 대해 더욱 상세히 설명하면,

[88] 먼저, 상기 수냉식 배터리 모듈(160)의 배터리를 충전한다.

[89] 다음으로, 충전 시, 외기온도를 측정하여, 외기온도가 제1설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하고, 외기온도가 상기 제1설정온도보다 낮으면, 냉각수 온도를 측정하게 된다.

[90] 이때, 상기 제1설정온도란 대략 0°C 정도로, 상기 차량용 열관리 시스템(1)은 겨울철 충전 시, 차가운 외기온도에 의해 배터리가 빠르게 활성화되지 않을 경우, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 이용하여 상기 수냉식 배터리 모듈(160) 내에 순환되는 냉각수를 가열함으로써, 배터리 효율을 향상시킨다.

[91] 다음으로, 냉각수 온도가 제2설정온도보다 높으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 OFF하고, 냉각수 온도가 제2설정온도보다 낮으면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 ON 하게 된다.

[92] 상기 차량용 열관리 시스템은 수가열식 PTC 히터(190) 작동과 함께, 전자 워터펌프(Electric water pump, EWP)를 작동시켜 냉각수를 가열하게 된다.

- [93] 여기서, 상기 제2설정온도란, 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 높게 설정된 온도이다.
- [94] 이때, 상기 제2설정온도는 상기 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 15~25% 높게 설정될 수 있다.
- [95] 이후, 본 발명에 따른 수가열식 PTC 히터 제어 방법은 상기 제 4단계에서 수가열식 PTC 히터(190)가 ON 된 다음, 냉각수 온도가 상기 제2설정온도에 도달할 때까지, 상기 제3단계 및 제4단계가 반복 수행되며, 상기 냉각수 온도가 상기 제2설정온도에 도달하면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)가 OFF 된다.
- [96] 이에 따라, 본 발명에 따른 수가열식 PTC 히터 제어 방법에 의해 제어되는 상기 차량용 열관리 시스템(1)은 충전 시, 추가 가열을 통한 난방 열원 확보를 통해, 상기 폐열회수 칠러(160)에서 추가로 확보된 냉각수의 열을 회수할 수 있도록 한다.
- [97] 즉, 상기 폐열회수 칠러(160)는 기존에 상당한 고부하 조건에서만 배터리 폐열 및 PE 부품 폐열을 이용할 수 있었던데 반해, 본 발명에서는 전기 플러그에 연결하여 차량 배터리 충전 시, 배터리가 필요한 냉각수 온도보다 더 높게 냉각수를 가열시켜, 이를 상기 폐열회수 칠러(160)에서 회수될 수 있도록 한다는 점에서 차이가 있다.
- [98] 전기자동차는 연비에 따른 총 주행거리가 매우 중요한 요소인데, 일반적으로 난방 시, 난방 에너지 소모로 인해 주행거리 감소에 영향이 컸다. 하지만, 본 발명은 충전 시 전기 에너지를 사용하기 때문에, 연비에 영향이 없을뿐더러, 운전 초기 난방 열원을 충분히 확보함으로써, 히트펌프 효율을 확보하고 연비를 증대시킬 수 있다.
- [99] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명은 종래기술(점선 부분)에 비해 열원온도 상승으로 인해 저압측 압력이 상승하며, 냉매유량 증가로 인한 방열량이 증가하고, 이로 인해 난방 효율이 상승된다.
- [100] 아울러, 본 발명은 히트펌프 열원의 온도 상승을 통한 저압 상승을 통해 공조 작동 소모동력을 절감할 수 있으며, 이에 따른 전기자동차의 연비 향상을 기대할 수 있다.
- [101]
- [102] 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.
- [103]
- 산업상 이용가능성**
- [104] 전기자동차는 연비에 따른 총 주행거리가 매우 중요한 요소인데, 일반적으로 난방 시, 난방 에너지 소모로 인해 주행거리 감소에 영향이 컸다. 하지만, 본

발명은 충전 시 전기 에너지를 사용하기 때문에, 연비에 영향이 없을뿐더러, 운전 초기 난방 열원을 충분히 확보함으로써, 히트펌프 효율을 확보하고 연비를 증대시킬 수 있다. 아울러, 본 발명은 히트펌프 열원의 온도 상승을 통한 저압 상승을 통해 공조 작동 소모동력을 절감할 수 있으며, 이에 따른 전기자동차의 연비 향상을 기대할 수 있다.

[105]

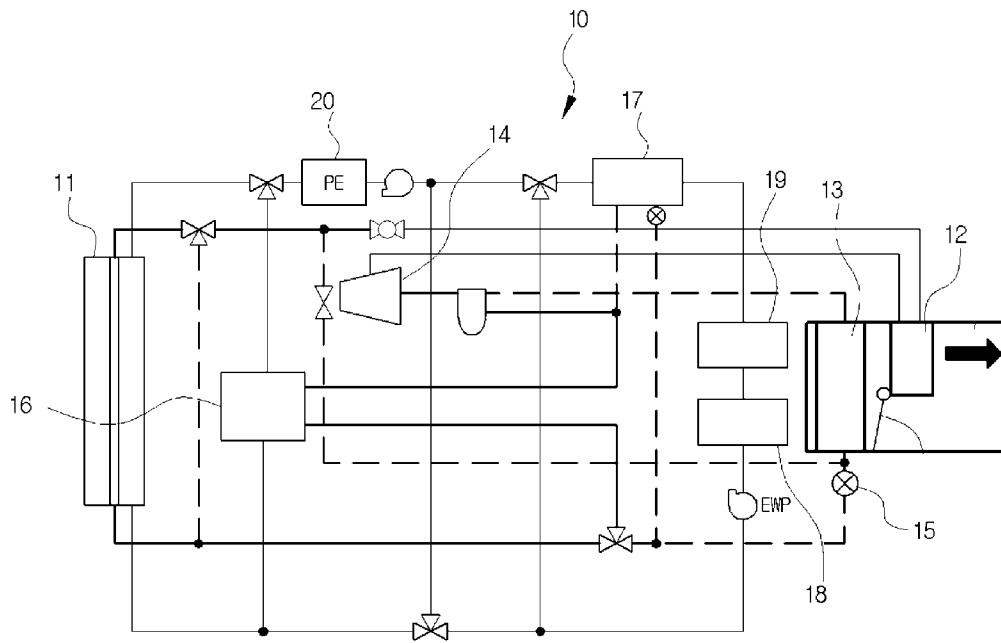
청구범위

- [청구항 1] 압축기(140), 제1열교환기, 제2열교환기(110) 및 팽창수단(150)으로 이루어지는 냉매 라인(R);
배터리 쿨링 또는 히팅을 위한 냉각수가 순환되며, 수가열식 PTC 히터(190)가 배치되는 냉각수 라인(W); 및
배터리 충전 시, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 이용하여 냉각수 온도가 일정온도 이상 유지되도록 제어하는 제어부(300); 를 갖는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 차량용 열관리 시스템은
상기 냉각수 라인(W)에 전장부품(200), 전장부품(200)의 폐열을 냉매라인에 공급하는 폐열회수 칠러(160), 냉매를 이용하여 배터리 쿨링하는 배터리 칠러(170)가 더 구비되며,
상기 수가열식 PTC 히터(190)로부터 공급된 열원이 폐열회수 칠러(160)를 통해 상기 냉매 라인(R)에 공급되는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 제어부(300)는
배터리 충전 시, 외기 온도 및 냉각수 온도가 일정 온도 이하라고 판단되면, 상기 수가열식 PTC 히터(190)를 ON 하여 냉각수 라인(W)에 축열되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 제1열교환기는
실내 열교환기(120)이거나 또는 냉각수-냉매 열교환기(122)인 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 제1열교환기는 상기 실내 열교환기(120)이며,
상기 차량용 열관리 시스템은
난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기(110), 폐열회수 칠러(160), 압축기(140), 실내 열교환기(120)를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈(160), 수가열식 PTC 히터(190), 배터리 칠러(170), 전장부품(200) 및 상기 폐열회수 칠러(160)를 통과하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 6] 제 4항에 있어서,
상기 제1열교환기가 냉각수-냉매 열교환기(122)인 경우,
상기 차량용 열관리 시스템은
상기 냉각수 라인(W) 또는 별도 냉각수 라인(W')을 통해 상기

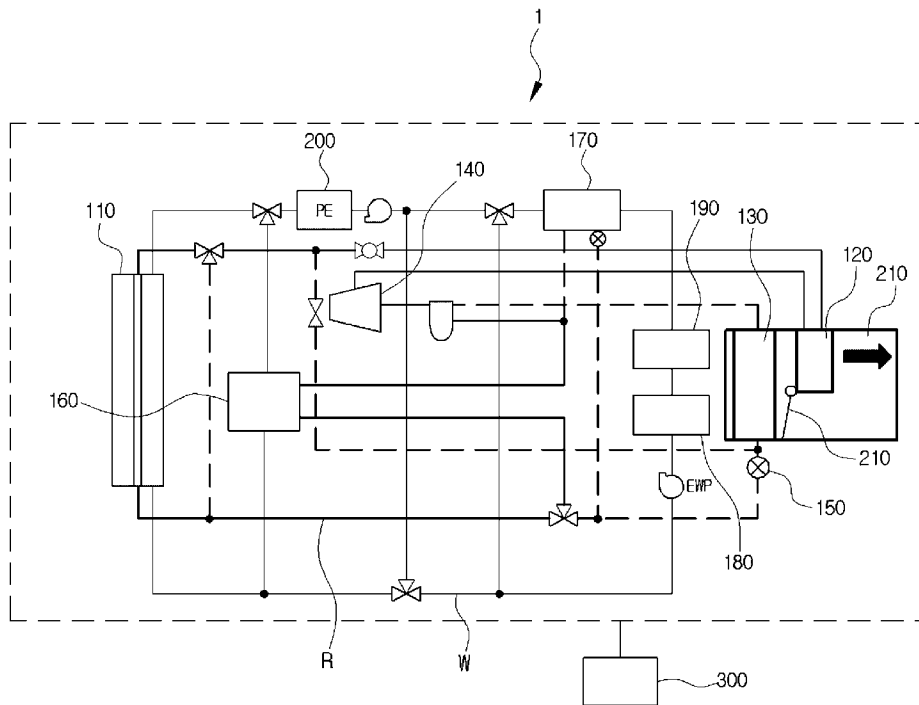
- 냉각수-냉매 열교환기(122)와 연결되는 히터코어(124)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 차량용 열관리 시스템은
난방 모드 시, 냉매가 제2열교환기(110), 폐열회수 칀러(160), 압축기(140), 냉각수-냉매 열교환기(122)를 순환하고, 냉각수가 수냉식 배터리 모듈(160), 추가열식 PTC 히터(190), 배터리 칀러(170), 전장부품(200) 및 상기 폐열회수 칀러(160)를 통과하는 것을 특징으로 하는 차량용 열관리 시스템.
- [청구항 8] 제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 의한 차량용 열관리 시스템(1)의 추가열식 PTC 히터 제어 방법에 있어서,
상기 냉각수 라인(W)에 배치된 수냉식 배터리 모듈(160)의 배터리를 충전하는 제1단계(S100);
외기온도를 측정하는 제2단계(S200);
외기온도가 제1설정온도보다 높으면, 상기 추가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제2-1단계(S210);
외기온도가 상기 제1설정온도보다 낮으면, 냉각수 온도를 측정하는 제3단계(S300);
냉각수 온도가 제2설정온도보다 높으면, 상기 추가열식 PTC 히터(190)를 OFF하는 제 3-1단계(S310); 및
냉각수 온도가 상기 제2설정온도보다 낮으면, 상기 추가열식 PTC 히터(190)를 ON하는 제4단계(S400); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 추가열식 PTC 히터 제어 방법.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 제2설정온도는
상기 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 높게 설정되는 것을 특징으로 하는 추가열식 PTC 히터 제어 방법.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 제2설정온도는
상기 배터리의 적정 동작을 위한 냉각수 온도보다 15~25% 높게 설정되는 것을 특징으로 하는 추가열식 PTC 히터 제어 방법.
- [청구항 11] 제 8항에 있어서,
상기 추가열식 PTC 히터 제어 방법은
상기 제4단계에서 추가열식 PTC 히터(190)가 ON 된 다음, 냉각수 온도가 상기 제2설정온도에 도달할 때까지, 상기 제3단계 및 제4단계가 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 추가열식 PTC 히터 제어 방법.
- [청구항 12] 제 8항에 있어서,
상기 차량용 열관리 시스템은

상기 냉각수 라인(W)에 전장부품(200), 전장부품(200)의 폐열을 냉매라인에 공급하는 폐열회수 칠러(160), 냉매를 이용하여 배터리 쿨링하는 배터리 칠러(170)가 더 구비되며,
상기 수가열식 PTC 히터(190)로부터 공급된 열원이 폐열회수 칠러(160)를 통해 상기 냉매 라인(R)에 공급되도록 이루어지며,
상기 제 4단계에서 상기 수가열식 PTC 히터에 축열된 열에너지는 차량용 열관리 시스템(1)에서 상기 폐열회수 칠러(160)에서 회수되어 난방 모드 작동 시, 난방을 위한 열원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 수가열식 PTC 히터 제어 방법.

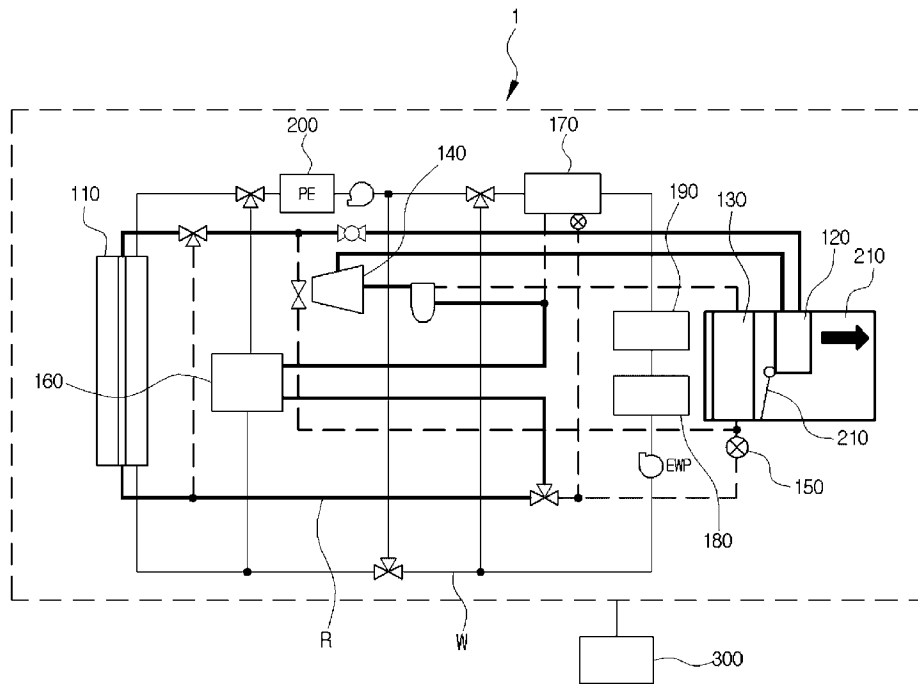
[도1]



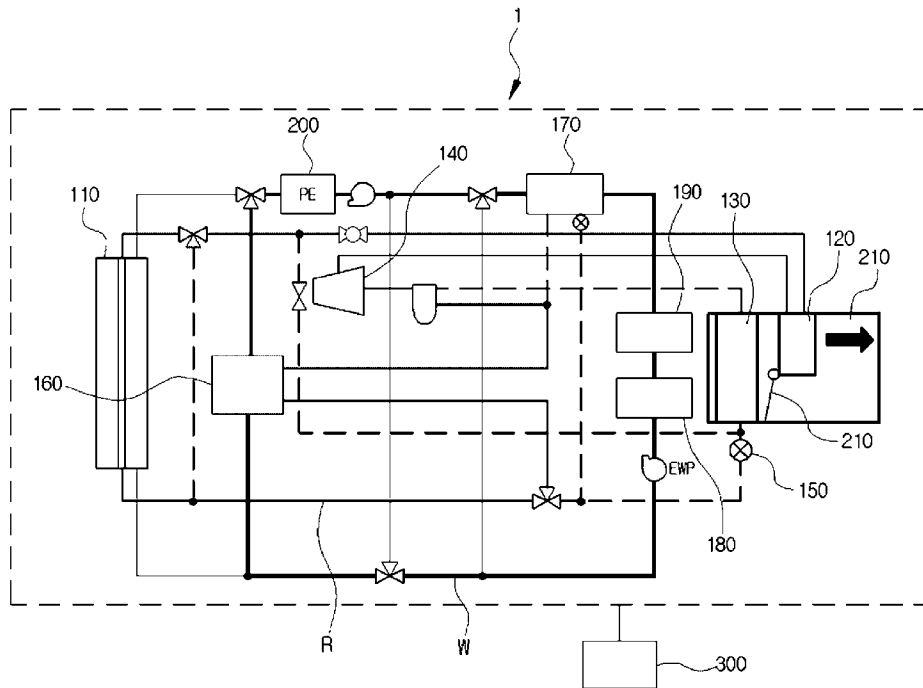
[도2]



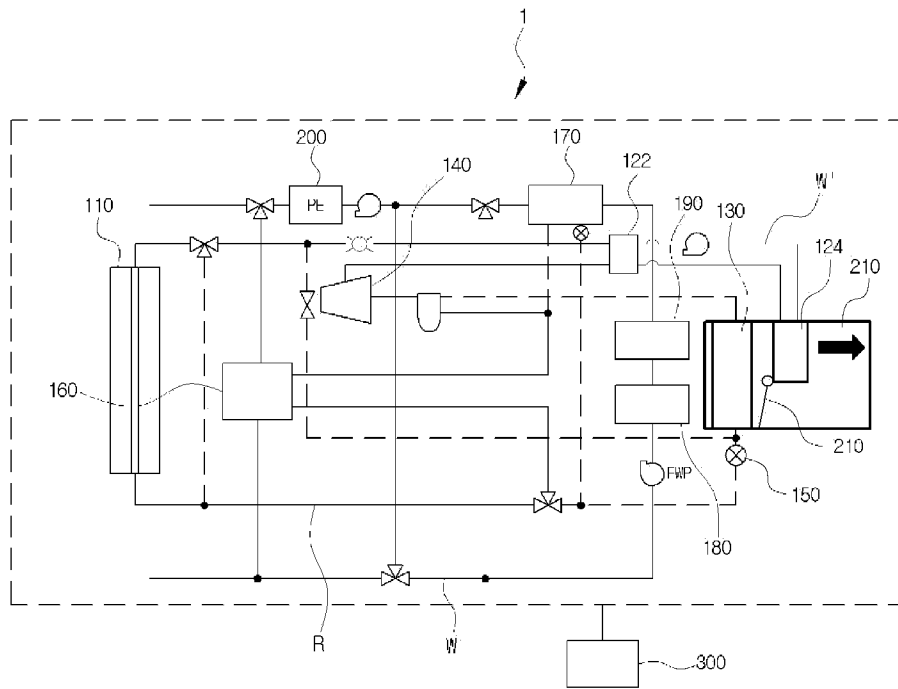
[도3]



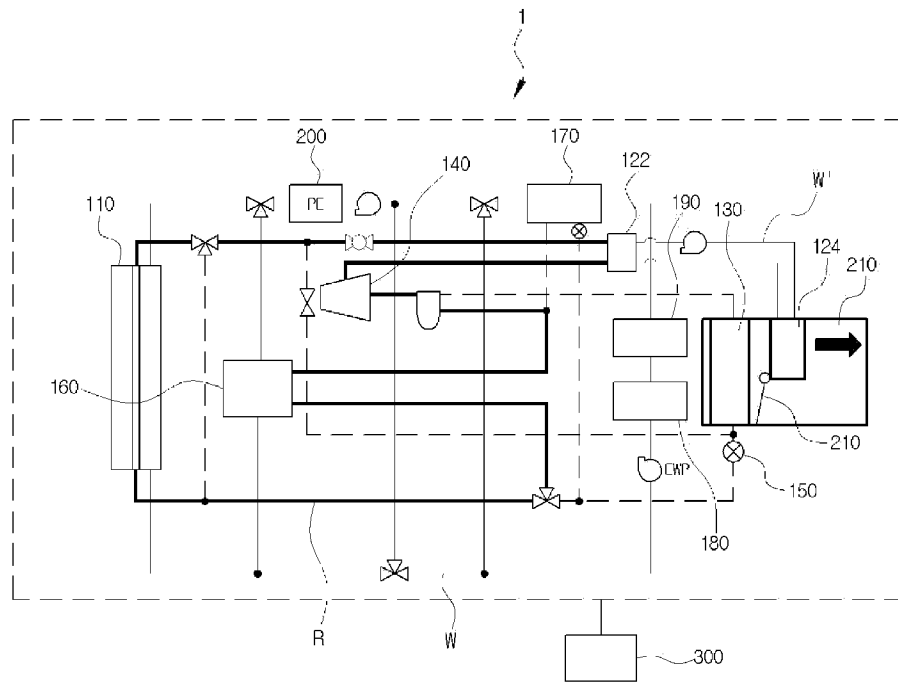
[도4]



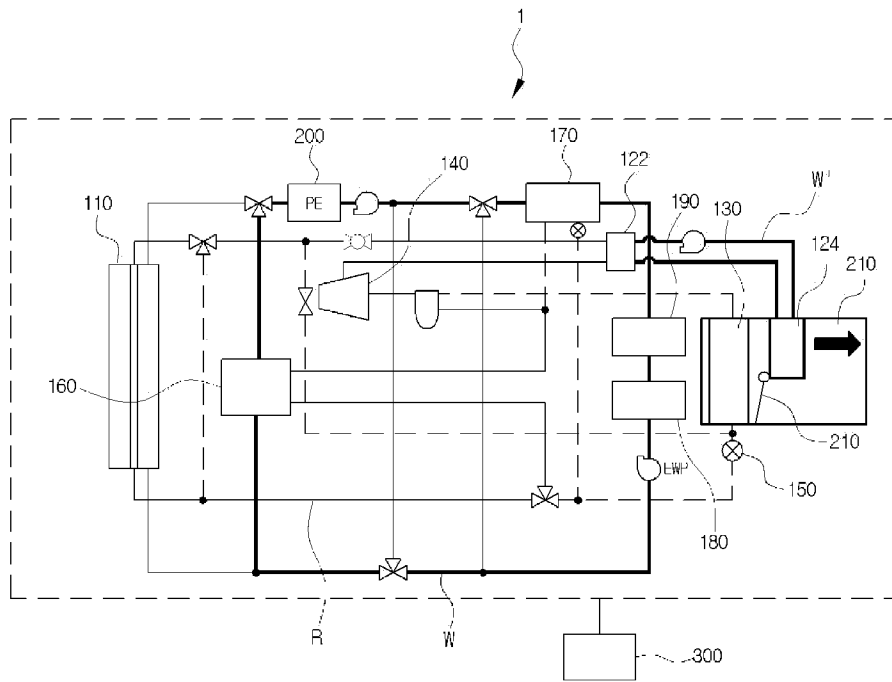
[도5]



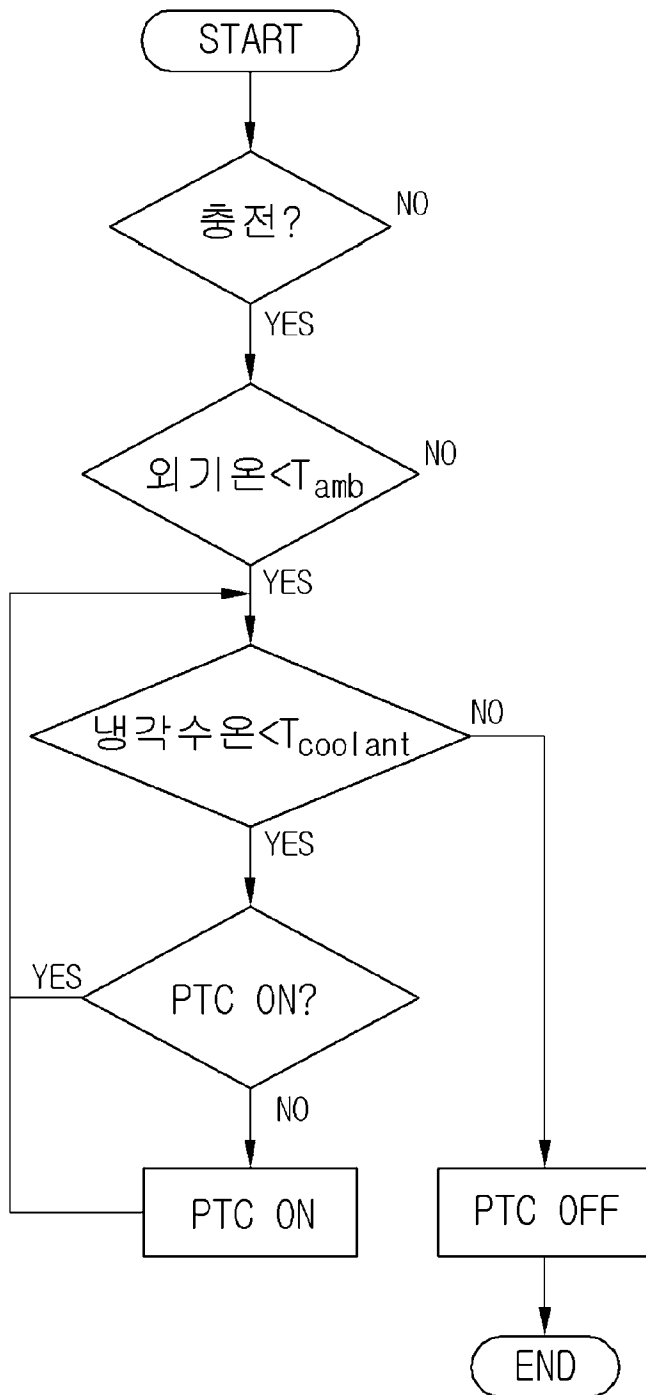
[도6]



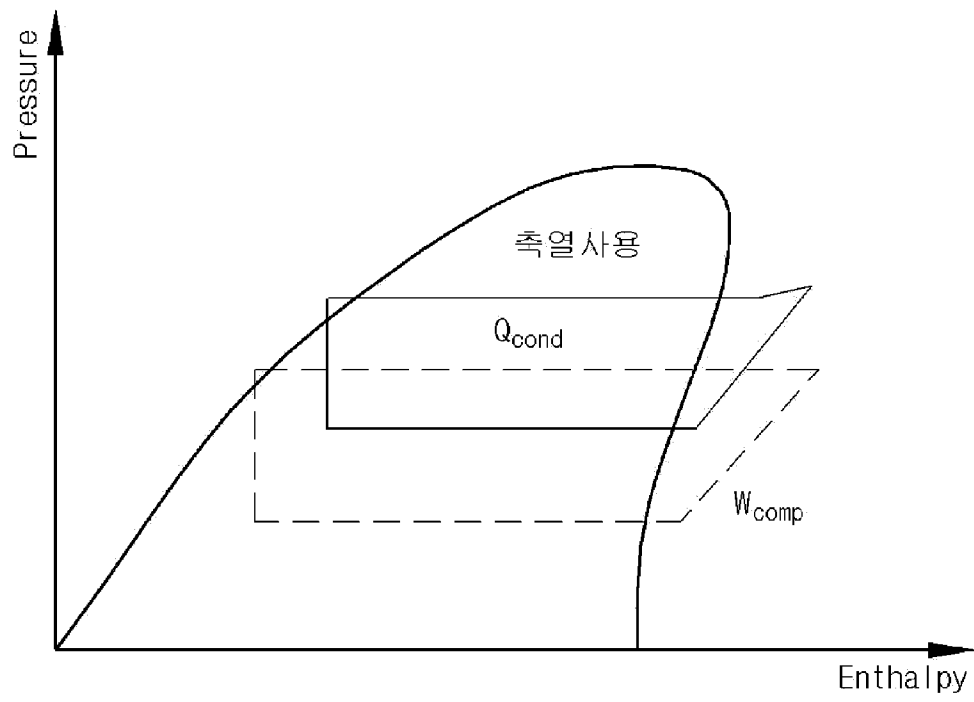
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/003722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H 1/22(2006.01)i, B60H 1/14(2006.01)i, B60H 1/00(2006.01)i, H01M 10/637(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, H01M 10/615(2014.01)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 1/22; H01M 10/60; H01M 10/613; B60H 1/32; B60H 1/00; F25B 27/02; B60H 1/14; H01M 10/637; H01M 10/625; H01M 10/615

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: compressor, PTC heater, refrigerant line, cooling water line, chiller, battery and control unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-037180 A (CALSONIC KANSEI CORP. et al.) 27 February 2014 See abstract, paragraphs [0015]-[0059], [0068]-[0077], claim 1 and figures 1-5, 7.	1-12
A	KR 10-2017-0008603 A (HANON SYSTEMS) 24 January 2017 See paragraphs [0016], [0017], [0022]-[0031], [0043], claim 1 and figures 1, 3.	1-12
A	KR 10-2015-0026176 A (HALLA VISTEON CLIMATE CONTROL CORP.) 11 March 2015 See paragraphs [0034]-[0036], [0062]-[0071] and figures 2, 3.	1-12
A	KR 10-2013-0026872 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 14 March 2013 See paragraphs [0085]-[0101], [0121]-[0137] and figures 2-5.	1-12
A	KR 10-2017-0013437 A (HANON SYSTEMS) 07 February 2017 See paragraphs [0022]-[0049] and figures 2, 3.	1-12



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

"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

27 JUNE 2018 (27.06.2018)

Date of mailing of the international search report

28 JUNE 2018 (28.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003722

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2014-037180 A	27/02/2014	DE 112013004048 T5 JP 5860361 B2 US 2015-0217623 A1 US 9623719 B2 WO 2014-027507 A1	13/05/2015 16/02/2016 06/08/2015 18/04/2017 20/02/2014
KR 10-2017-0008603 A	24/01/2017	NONE	
KR 10-2015-0026176 A	11/03/2015	NONE	
KR 10-2013-0026872 A	14/03/2013	KR 10-1283592 B1	05/07/2013
KR 10-2017-0013437 A	07/02/2017	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60H 1/22(2006.01)i, B60H 1/14(2006.01)i, B60H 1/00(2006.01)i, H01M 10/637(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, H01M 10/615(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60H 1/22; H01M 10/60; H01M 10/613; B60H 1/32; B60H 1/00; F25B 27/02; B60H 1/14; H01M 10/637; H01M 10/625; H01M 10/615

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: 압축기, PTC 히터, 냉매 라인, 냉각수 라인, 칠러, 배터리 및 제어부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2014-037180 A (CALSONIC KANSEI CORP. 등) 2014.02.27 요약, 단락 [0015]-[0059], [0068]-[0077], 청구항 1 및 도면 1-5, 7 참조.	1-12
A	KR 10-2017-0008603 A (한온시스템 주식회사) 2017.01.24 단락 [0016], [0017], [0022]-[0031], [0043], 청구항 1 및 도면 1, 3 참조.	1-12
A	KR 10-2015-0026176 A (한라비스테온공조 주식회사) 2015.03.11 단락 [0034]-[0036], [0062]-[0071] 및 도면 2, 3 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0026872 A (현대자동차주식회사 등) 2013.03.14 단락 [0085]-[0101], [0121]-[0137] 및 도면 2-5 참조.	1-12
A	KR 10-2017-0013437 A (한온시스템 주식회사) 2017.02.07 단락 [0022]-[0049] 및 도면 2, 3 참조.	1-12

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 06월 27일 (27.06.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 06월 28일 (28.06.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



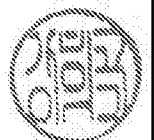
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2014-037180 A	2014/02/27	DE 112013004048 T5 JP 5860361 B2 US 2015-0217623 A1 US 9623719 B2 WO 2014-027507 A1	2015/05/13 2016/02/16 2015/08/06 2017/04/18 2014/02/20
KR 10-2017-0008603 A	2017/01/24	없음	
KR 10-2015-0026176 A	2015/03/11	없음	
KR 10-2013-0026872 A	2013/03/14	KR 10-1283592 B1	2013/07/05
KR 10-2017-0013437 A	2017/02/07	없음	