

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 7 월 16 일 (16.07.2020) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2020/145527 A1

(51) 국제특허분류:

B60L 58/26 (2019.01) *B60K 11/02* (2006.01)
B60L 53/30 (2019.01) *F25B 41/00* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01) *F25B 41/06* (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/017554

(22) 국제출원일: 2019 년 12 월 12 일 (12.12.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0002727 2019 년 1 월 9 일 (09.01.2019) KR

(71) 출원인: 한온시스템 주식회사 (**HANON SYSTEMS**)
[KR/KR]; 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 진형규 (**JIN, Hyeongkyu**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 김무중 (**KIM, Moojoong**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 김성훈 (**KIM, Seong Hun**); 34325 대전시 대덕구 신일서로

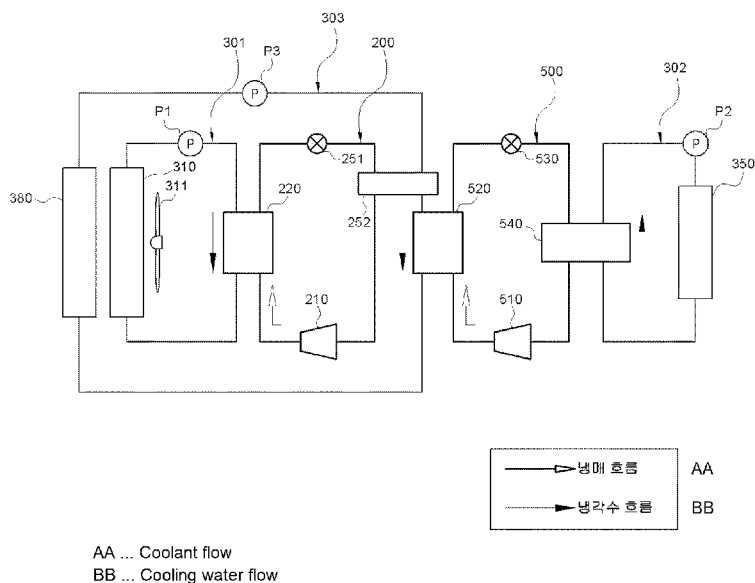
95, Daejeon (KR). 노현우 (**NOH, Hyeon Woo**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 이성제 (**LEE, Sung Je**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 이해준 (**LEE, Hae-Jun**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 황동우 (**HWANG, Dong Woo**); 34325 대전시 대덕구 신일서로 95, Daejeon (KR). 황인국 (**HWANG, In-Guk**); 34325 대전시 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: THERMAL MANAGEMENT SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 열관리 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a thermal management system, comprising: a primary coolant circulation system for cooling a first coolant by circulating the first coolant which is heat-exchanged with cooling water through a first water-cooled condenser; a secondary coolant circulation system for cooling a battery chiller by using a second coolant which is heat-exchanged with the first coolant of the primary coolant circulation system; and a second cooling line for cooling a battery by circulating cooling water which is heat-exchanged through the battery chiller, wherein the number of revolutions of the first condenser of the primary coolant circulation system is less than the number of revolutions of the second condenser of the secondary coolant circulation system, or the first coolant and the second coolant are heat-exchanged via the cooling water, such that the battery can be cooled efficiently during rapid charging.

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 제1 수랭식 응축기를 통해 냉각수와 열교환되는 제1 냉매를 순환시켜 상기 제1 냉매를 냉각시키
는 1차 냉매 순환시스템; 상기 1차 냉매 순환시스템의 제1 냉매와 열교환되는 제2 냉매를 이용해 상기 배터리 칠러를
냉각시키는 2차 냉매 순환시스템; 및 상기 배터리 칠러를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜 배터리를 냉각시키는
제2 냉각라인; 을 포함하며, 상기 1차 냉매 순환시스템의 제1 압축기의 회전수가 상기 2차 냉매 순환시스템의 제2 압축
기의 회전수보다 낮게 작동되거나, 상기 제1 냉매 및 제2 냉매가 냉각수를 매개체로 하여 열교환되어, 배터리의 급속
충전 시 효율적으로 배터리를 냉각시킬 수 있는 열관리 시스템에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 열관리 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 열관리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전기자동차의 배터리를 급속 충전할 때 배터리를 효율적으로 냉각시킬 수 있는 열관리 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 자동차 분야에서 환경 친화적 기술의 구현 및 에너지 고갈 등의 문제 해결책으로서 각광받고 있는 것이 전기 자동차이다.
- [4] 전기 자동차는 배터리 또는 연료전지로부터 전력을 공급받아 구동되는 모터를 이용해 주행하기 때문에 탄소 배출이 적고 소음이 작다. 또한, 전기 자동차는 기존의 엔진보다 에너지 효율이 우수한 모터를 사용하기 때문에 친환경적이다.
- [5] 이러한 전기 자동차는 배터리 및 구동 모터의 작동 시 많은 열이 발생하기 때문에 열관리가 중요하며, 특히 운전자의 요구에 따라 10분 이내에 배터리의 충전이 완료되도록 하는 급속 충전이 점점 대중화 되고 있어 배터리의 냉각이 중요하다.
- [6] 그런데 전기 자동차의 배터리를 급속 충전하기 위해서는 높은 냉각 용량이 요구되어, 기존의 냉각 시스템에는 과도한 부하가 걸리며 충분한 냉각 용량을 얻기에는 역부족이었다.
- [7] 이를 해결하기 위해 냉난방을 위한 히트펌프 시스템에 고용량 압축기를 사용해 배터리의 냉각 용량을 높일 수는 있으나, 고용량의 압축기는 소음 및 진동이 매우 심하며 높은 압력 및 높은 회전수에 대한 내구성을 만족하지 못하는 경우가 발생하여 적용하는데 어려움이 있다.

[8] [선행기술문헌]

[9] [특허문헌]

[10] KR 2014-0147365 A (2014.12.30)

[11]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 배터리의 급속 충전 시 충분한 배터리의 냉각 용량을 확보할 수 있으며, 효율적으로 배터리를 냉각시킬 수 있어 압축기의 작동에 필요한 에너지를 줄일 수 있는 열관리 시스템을 제공하는 것이다.

[13]

과제 해결 수단

- [14] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 열관리 시스템은, 실내 공조를 위해 제1냉매를 순환시키는 1차 냉매 순환시스템(200); 및 상기 제1냉매와 열교환하여 배터리를 냉각하기 위해, 제2냉매를 순환시키는 2차 냉매 순환시스템(500)을 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제1냉매 및 제2냉매는 냉각수를 매개로 열교환될 수 있다.
- [16] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200) 및 2차 냉매 순환시스템(500)은 각각 압축기, 응축기, 팽창밸브, 칠러를 포함하며, 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 압축기는 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 압축기보다 회전수(RPM)가 더 높게 작동될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 압축기와 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 압축기 간 회전수(RPM)의 비율은 1:4일 수 있다.
- [18] 또한, 냉각수를 순환시켜 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 응축기를 냉각시키는 제1냉각라인(301); 및 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 칠러를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜 배터리를 냉각시키는 제2냉각라인(302)을 더 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제1냉각라인(301) 및 제2냉각라인(302)은 각각 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 라디에이터를 더 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비될 수 있다.
- [21] 그리고 본 발명의 열관리 시스템은, 냉각수를 순환시켜 제1수랭식 응축기(220)를 냉각시키는 제1냉각라인(301); 제1압축기(210) 및 제1수랭식 응축기(220)를 포함하며, 상기 제1수랭식 응축기(220)를 통해 냉각수와 열교환되는 제1냉매를 순환시켜 상기 제1냉매를 냉각시키는 1차 냉매 순환시스템(200); 제2압축기(510) 및 배터리 칠러(540)를 포함하며, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 열교환되는 제2냉매를 이용해 상기 배터리 칠러(540)를 냉각시키는 2차 냉매 순환시스템(500); 및 상기 배터리 칠러(540)를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜 배터리(350)를 냉각시키는 제2냉각라인(302); 을 포함하며, 상기 제1압축기(210)의 회전수가 상기 제2압축기(510)의 회전수보다 낮게 작동될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비될 수 있다.
- [23] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매는 냉각수를 매개체로 하여 열교환될 수 있다.
- [24] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1수랭식 응축기(220)에서 토출된 제1냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제3팽창밸브(251) 및 상기 제3팽창밸브(251)에서 토출된 제1냉매를 냉각수와 열교환시키는 제1칠러(252)를 더 포함하고, 상기 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기 제1칠러(252)와 열교환된 냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식

- 응축기(520) 및 상기 제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530)를 더 포함할 수 있다.
- [25] 또한, 상기 제1냉매와 제2냉매를 열교환 매개체인 냉각수를 순환시키기 위한 제3냉각라인(303)은 상기 제1냉각라인(301) 및 제2냉각라인(302)과는 별도의 시스템으로 구비될 수 있다.
- [26] 또한, 상기 제1냉각라인(301)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 제1라디에이터(310)를 포함하며, 상기 제3냉각라인(303)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 제2라디에이터(380)를 포함할 수 있다.
- [27] 또한 본 발명의 열관리 시스템은, 냉각수를 순환시켜 제1수랭식 응축기(220)를 냉각시키는 제1냉각라인(301); 제1압축기(210) 및 제1수랭식 응축기(220)를 포함하며, 상기 제1수랭식 응축기(220)를 통해 냉각수와 열교환되는 제1냉매를 순환시켜 상기 제1냉매를 냉각시키는 1차 냉매 순환시스템(200); 제2압축기(510) 및 배터리 칠러(540)를 포함하며, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 열교환되는 제2냉매를 이용해 상기 배터리 칠러(540)를 냉각시키는 2차 냉매 순환시스템(500); 및 상기 배터리 칠러(540)를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜 배터리(350)를 냉각시키는 제2냉각라인(302); 을 포함하며, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)과 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기 제1냉매 및 제2냉매와는 다른 종류의 열교환매체를 통해 열교환될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비될 수 있다.
- [29] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매는 냉각수를 매개체로 하여 열교환될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1수랭식 응축기(220)에서 토출된 제1냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제3팽창밸브(251) 및 상기 제3팽창밸브(251)에서 토출된 제1냉매를 냉각수와 열교환시키는 제1칠러(252)를 더 포함하고, 상기 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기 제1칠러(252)와 열교환된 냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식 응축기(520) 및 상기 제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530)를 더 포함할 수 있다.
- [31] 또한, 상기 제1냉매와 제2냉매를 열교환 매개체인 냉각수를 순환시키기 위한 제3냉각라인(303)은 상기 제1냉각라인(301) 및 제2냉각라인(302)과는 별도의 시스템으로 구비될 수 있다.
- [32] 또한, 상기 제1냉각라인(301)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 제1라디에이터(310)를 포함하며, 상기 제3냉각라인(303)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 제2라디에이터(380)를 포함할 수 있다.
- [33] 또한, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은, 제1압축기(210), 제1수랭식 응축기(220), 제1팽창밸브(225), 공랭식 응축기(230), 제3팽창밸브(251) 및 제1칠러(252)가 순차적으로 연결되어 냉매를 유통하는 냉매 폐루프; 상기 공랭식

응축기(230)와 제3팽창밸브(251) 사이와 상기 제1칠러(252)와 제1압축기(210) 사이에 배치되어 상기 냉매를 유통하고 제2팽창밸브(225)와 증발기(242)를 포함하는 냉방라인; 및 상기 냉방라인에 배치되고 상기 제2팽창밸브(225)로 유입되는 냉매와 상기 증발기(242)에서 배출되는 냉매를 상호 열교환하는 냉매 열교환기(233); 를 포함할 수 있다.

- [34] 또한, 상기 열관리 시스템은, 냉각수를 순환시켜 실내를 난방하는 난방라인(301-1); 및 공기 또는 상기 냉각수를 순환시켜 배터리(350) 또는 전장부품(460)을 냉각시키는 냉각라인(301-2); 을 더 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 상기 2차 냉매 순환시스템(500)은, 상기 제1칠러(252)와 열교환된 냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식 응축기(520); 및 상기 제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530); 를 더 포함할 수 있다.
- [36] 또한, 상기 냉각라인(301-2)은, 상기 냉각라인(301-2)의 일측에서 분기되어 상기 난방라인(301-1)과 연결되는 제1연결라인(302-1); 및 상기 냉각라인(301-2)의 타측에서 분기되어 상기 난방라인(301-1)과 연결되는 제2연결라인(302-2); 을 포함할 수 있다.
- [37] 또한, 상기 제1연결라인(302-1), 제2연결라인(302-2) 및 난방라인(301)은 제1방향전환밸브(410)에 연결되며, 상기 제1방향전환밸브(410)에 의해 냉각라인(302)과 난방라인(301)이 서로 연결되거나 연결이 차단될 수 있다.
- [38] 또한, 상기 전장부품(460), 제1칠러(252) 및 제2수랭식 응축기(520)는 상기 제2연결라인(302-2) 상에 배치될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 냉각라인(302)은, 상기 배터리(350)와 병렬로 연결된 제3연결라인(302-3)을 포함하고, 상기 제3연결라인(302-3)은 제3방향전환밸브(330)에 의해 냉각라인(301-2)에 연결되어, 상기 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3연결라인(302-3)에 냉각수가 흐르거나 흐름이 차단될 수 있다.
- [40] 또한, 상기 난방라인(301-1)은, 상기 제1수랭식 응축기(220)를 통해 제1냉매와 열교환되는 냉각수와 실내로 유입되는 공기를 열교환하여 가열된 공기를 이용해 실내를 난방하는 히터 코어(440), 및 냉각수의 유동 방향으로 상기 히터 코어(440)의 전방에 배치되어 냉각수를 가열하는 냉각수 히터(430)를 포함할 수 있다.

[41]

발명의 효과

- [42] 본 발명의 열관리 시스템은 배터리의 급속 충전 시 충분한 배터리의 냉각 용량을 확보할 수 있으며, 효율적으로 배터리를 냉각시킬 수 있어 압축기의 작동에 필요한 에너지를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [43] 또한, 상대적으로 낮은 압력과 낮은 회전수에서 압축기가 작동되므로, 소음 및

진동이 감소하며 압축기의 내구성이 향상되는 장점이 있다.

[44]

도면의 간단한 설명

[45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열관리 시스템을 나타낸 구성도이다.

[46] 도 2 및 도 3은 하나의 냉매 순환시스템을 이용한 종래의 열교환 시스템의 작동 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면 및 PH 선도이다.

[47] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 열관리 시스템의 작동 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면 및 PH 선도이다.

[48] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 배터리 전용 냉각 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[49] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 최대 냉방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[50] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 마일드(Mild) 냉방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[51] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 최대 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[52] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 마일드(Mild) 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[53] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 제습 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[54] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 배터리 승온 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[55]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[56] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 열관리 시스템을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열관리 시스템을 나타낸 구성도이다.

[58] 도 1을 참조하면, 본 발명의 열관리 시스템은 크게 냉매가 순환되어 실내를 냉방하는 냉매 순환라인 및 냉각수가 순환되어 부품을 냉각하는 냉각수 순환라인으로 구성될 수 있다. 그리고 냉매 순환라인은 제1냉매를 순환시키는 1차 냉매 순환시스템(200) 및 제2냉매를 순환시키는 2차 냉매 순환시스템(500)으로 구성될 수 있다. 또한, 냉각수 순환라인은 냉각수가 순환되며 제1냉매를 냉각시키는 제1냉각라인(301), 냉각수가 순환되며 제2냉매와 열교환되어 냉각되며 냉각수를 이용해 배터리(350)를 냉각시키는 제2냉각라인(302), 및 냉각수를 매개체로 하여 제1냉매와 제2냉매를 상호 열교환시키는 제3냉각라인(303)으로 구성될 수 있다.

[59] 우선, 제1냉각라인(301)은 제1라디에이터(310), 냉각수 펌프(P1) 및 제1수랭식

- 응축기(220)를 포함할 수 있다.
- [60] 제1라디에이터(310)는 제1냉각라인(301)을 따라 순환되는 냉각수를 냉각시키는 열교환기이며, 제1라디에이터(310)는 그 일측에 구비된 냉각팬(311)에 의해 공랭식으로 냉각될 수 있다.
- [61] 냉각수 펌프(P1)는 제1냉각라인(301)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이다. 그리고 냉각수 펌프(P1)는 제1라디에이터(310)와 제1수랭식 응축기(220) 사이의 냉각수 라인 상에 설치되어, 냉각수 펌프(P1)의 작동에 의해 제1라디에이터(310)에서 냉각된 냉각수가 제1수랭식 응축기(220)로 공급될 수 있다.
- [62] 제1수랭식 응축기(220)는 제1냉각라인(301)을 따라 흐르는 냉각수와 1차 냉매 순환시스템(200)을 따라 흐르는 제1냉매를 서로 열교환시키는 열교환기이다.
- [63] 그리고 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1압축기(210), 제1수랭식 응축기(220), 제3팽창밸브(251) 및 제1칠러(252)를 포함할 수 있다. 여기서, 1차 냉매 순환시스템(200)은 차량 실내를 냉방하기 위해 냉매 루프에서 병렬로 분기된 별도의 팽창밸브와 증발기를 더 포함할 수도 있고, 경우에 따라 제1칠러(252)를 증발기로 활용할 수도 있다.
- [64] 제1압축기(210)는 전력을 공급받아 구동되는 전동 압축기일 수 있으며, 제1냉매를 흡입 및 압축하여 제1수랭식 응축기(220)쪽으로 토출하는 역할을 한다.
- [65] 제1수랭식 응축기(220)는 제1압축기(210)에서 토출된 제1냉매를 제1냉각라인(301)을 따라 흐르는 냉각수와 열교환시켜 액상 냉매로 응축하여 제3팽창밸브(251)쪽으로 보내는 역할을 한다.
- [66] 제3팽창밸브(251)는 냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 냉매의 흐름을 차단하는 역할을 할 수 있으며, 냉매의 유동 방향으로 제1수랭식 응축기(220)의 후방에 배치될 수 있다.
- [67] 제1칠러(252)는 냉매의 유동 방향으로 제3팽창밸브(251)의 후방에 배치되며, 냉각수와 열교환되어 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시킬 수 있다.
- [68] 또한, 제3냉각라인(303)은 제2라디에이터(380), 냉각수 펌프(P3), 제1칠러(252) 및 제2수랭식 응축기(520)를 포함할 수 있다.
- [69] 제2라디에이터(380)는 제3냉각라인(303)을 따라 순환되는 냉각수를 냉각시키는 열교환기이며, 제2라디에이터(380)는 제1라디에이터(310)에 근접하여 나란하게 배치될 수 있으며, 냉각팬(311)에 의해 공랭식으로 냉각될 수 있다.
- [70] 냉각수 펌프(P3)는 제3냉각라인(303)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이다. 그리고 냉각수 펌프(P3)는 제2라디에이터(380)와 제1칠러(252) 사이의 냉각수 라인 상에 설치되어, 냉각수 펌프(P3)의 작동에 의해 제2라디에이터(380)에서 냉각된 냉각수가 제1칠러(252)로 공급될 수 있다.

- [71] 제1칠러(252)는 상기한 바와 같이 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시키며, 냉각된 냉각수가 제2수랭식 응축기(520)로 공급되어 제2수랭식 응축기(520)를 통과하는 제2냉매를 냉각시킬 수 있다.
- [72] 제2수랭식 응축기(520)는 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수와 2차 냉매 순환시스템(500)을 따라 흐르는 제2냉매를 서로 열교환시키는 열교환기이다. 그리고 제2수랭식 응축기(520)는 제2압축기(510)에서 토출된 제2냉매를 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수와 열교환시켜 액상 냉매로 응축하여 제4팽창밸브(251)쪽으로 보내는 역할을 한다.
- [73] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)은 제2압축기(510), 제2수랭식 응축기(520), 제4팽창밸브(530) 및 배터리 칠러(540)를 포함할 수 있다.
- [74] 제2압축기(510)는 전력을 공급받아 구동되는 전동 압축기일 수 있으며, 제2냉매를 흡입 및 압축하여 제2수랭식 응축기(520)쪽으로 토출하는 역할을 한다.
- [75] 제2수랭식 응축기(520)는 제2압축기(510)에서 토출된 제2냉매를 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수와 열교환시켜 액상 냉매로 응축하여 제4팽창밸브(530)쪽으로 보내는 역할을 한다.
- [76] 제4팽창밸브(530)는 냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 냉매의 흐름을 차단하는 역할을 할 수 있으며, 냉매의 유동 방향으로 제2수랭식 응축기(520)의 후방에 배치될 수 있다.
- [77] 배터리 칠러(540)는 냉매의 유동 방향으로 제4팽창밸브(530)의 후방에 배치되며, 냉각수와 열교환되어 제2냉각라인(302)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시킬 수 있다.
- [78] 또한, 제2냉각라인(302)은 배터리 칠러(540), 냉각수 펌프(P2) 및 배터리(350)를 포함할 수 있다.
- [79] 배터리 칠러(540)는 2차 냉매 순환시스템(500)을 따라 흐르는 제2냉매와 제2냉각라인(302)을 따라 흐르는 냉각수를 열교환시키는 열교환기이다.
- [80] 냉각수 펌프(P2)는 제2냉각라인(302)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이다. 그리고 냉각수 펌프(P2)는 배터리 칠러(540)와 배터리(350) 사이의 냉각수 라인 상에 설치되어, 냉각수 펌프(P2)의 작동에 의해 배터리 칠러(540)에서 냉각된 냉각수가 배터리(350)로 공급되어 배터리(350)를 냉각시킬 수 있다.
- [81] 그리하여 제1냉각라인(301)을 따라 흐르는 냉각수는 제1라디에이터(310)를 통과하며 냉각된 후 제1수랭식 응축기(220)에서 1차 냉매 순환시스템(200)을 따라 흐르는 제1냉매를 냉각시키고, 1차 냉매 순환시스템(200)을 따라 흐르는 제1냉매는 제1칠러(252)에서 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시키며, 제3냉각라인(303)을 따라 흐르는 냉각수는 제2수랭식 응축기(520)에서 2차 냉매 순환시스템(500)을 따라 흐르는 제2냉매를 냉각시킨 다음, 2차 냉매 순환시스템(500)을 따라 흐르는 제2냉매는 배터리 칠러(540)에서

제2냉각라인(302)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시키며, 제2냉각라인(302)에서는 냉각된 냉각수를 이용해 배터리(350)를 냉각시키게 된다.

- [82] 즉, 1차 냉매 순환시스템(200)과 2차 냉매 순환시스템(500)은 각각 독립된 2개의 냉매 시스템으로 구비되어 각각 압축기가 구비되며, 폐루프인 1차 냉매 순환시스템(200)을 따라 순환되는 제1냉매와 폐루프인 2차 냉매 순환시스템(500)을 따라 순환되는 제2냉매는 별도의 시스템인 제3냉각라인(303)을 따라 순환되는 냉각수를 매개체로 하여 열교환될 수 있다.
- [83] 그리하여 1차 냉매 순환시스템(200)에 비해 2차 냉매 순환시스템(500)에는 냉매의 압력이 상대적으로 낮게 형성되어, 압축기의 압축 효율이 향상되면서 최대 성능을 낼 수 있다.
- [84] 또한, 상대적으로 용량이 큰 하나의 압축기를 사용해 배터리를 냉각하는 것에 비해, 본 발명과 같이 상대적으로 용량이 작은 두 개의 압축기를 사용해 배터리를 냉각시키도록 구성되어, 전기 자동차의 배터리를 급속 충전하는데 충분한 냉각 성능을 확보할 수 있으며 아울러 압축기의 내구성이 향상될 수 있다. 또한, 두 개의 압축기로 소음 및 진동이 분산되어, 하나의 용량이 큰 압축기를 사용하는 것에 비해 소음 및 진동을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명은 하나의 용량이 큰 압축기를 사용하는 것에 비해 압축기들에서의 소비동력이 적게 사용되므로 시스템의 효율이 높다. 또한, 전기자동차의 배터리 급속 충전 시 정차되어 있으므로 라디에이터에서의 방열을 위한 풍량이 부족하게 되는데, 본 발명에서는 적은 풍량으로도 냉각 성능을 만족시킬 수 있다.
- [85] 여기에서 본 발명은 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1압축기(210)의 회전수(RPM)가 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2압축기(510)의 회전수(RPM)보다 낮게 작동될 수 있다. 또는, 제1압축기(210) 및 제2압축기(510)는 동일하지 않은 서로 다른 회전수로 구동될 수도 있다. 그리하여 두 압축기의 소음 및 진동이 중첩되지 않아 전체적인 소음 및 진동을 더욱 줄일 수 있다.
- [86] 그리고 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1칠러(252)와 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2수랭식 응축기(520)는 서로 이격되게 배치되어, 제1칠러(252)와 제2수랭식 응축기(520) 간의 열충격을 줄일 수 있다. 또한, 제3냉각라인(303)의 냉각수 라인 상에서 제1칠러(252)와 제2수랭식 응축기(520)의 사이에는 어떠한 구성품도 구비되지 않을 수 있다. 또한, 제1냉매와 제2냉매와는 다른 종류의 열교환매체인 냉각수 매개체로 하여 제1냉매와 제2냉매가 열교환되도록 제1칠러(252)와 제2수랭식 응축기(520)를 일체로 구성할 수도 있다.
- [87] 도 2 및 도 3은 하나의 냉매 순환시스템을 이용한 종래의 열교환 시스템의 작동 시물레이션 결과를 나타낸 도면 및 PH 선도이며, 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 열관리 시스템의 작동 시물레이션 결과를 나타낸 도면 및 PH 선도이다.

- [88] 도시된 바와 같이, 하나의 냉매 순환시스템을 이용해 10kW 용량의 배터리를 급속으로 냉각시키는 종래의 열교환 시스템에서는 상대적으로 압축기의 소비동력이 6.69kW로 크고 회전수가 10,000RPM으로 높은 반면, 본 발명의 두 개의 냉매 순환시스템을 이용해 배터리를 냉각시키는 경우 압축기의 소비동력이 각각 0.86kW 및 4.69kW로 상대적으로 작고 회전수가 각각 2,000RPM 및 8,000PRM으로 상대적으로 낮다. 그러므로 종래에 비해 본 발명에서는 용량이 작은 압축기를 사용할 수 있으며, 종래의 하나의 압축기의 소비동력보다 본 발명의 두 개의 압축기의 소비동력의 합이 작아 전체적인 시스템의 효율이 높아지는 것을 알 수 있다. 그리고 종래에는 하나의 압축기가 분담하던 부하가 본 발명에서는 2개의 압축기로 부하가 분산되고 서로 다른 회전수에서 압축기들이 작동되므로 소음 및 진동을 저감시킬 수 있다. 또한, 압축기의 유입측과 배출측의 냉매의 압력 및 PH 선도들을 참조하면, 종래에는 압축기의 배출측 압력이 상대적으로 높은 반면 본 발명에서는 압축기의 배출측 압력이 상대적으로 낮게 형성되어 냉매의 압축에 필요한 압축기의 소비동력을 줄일 수 있어 시스템의 효율이 향상될 수 있다.
- [89] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템을 나타낸 구성도이다.
- [90] 도 6을 참조하면, 본 발명의 열관리 시스템은 크게 제1냉매가 순환되어 실내를 냉방하고 냉각수를 냉각시키는 1차 냉매 순환시스템(200), 제2냉매가 순환되어 냉각수를 냉각시키는 2차 냉매 순환시스템(500), 및 냉각수가 순환되어 실내를 난방하고 부품들을 냉각하는 냉각수 순환라인(300)으로 구성될 수 있다. 그리고 냉각수 순환라인(300)은 실내 난방을 위한 난방라인(301-1)과 전장부품(460) 또는 배터리(350)의 냉각을 위한 냉각라인(301-2)을 포함하는 제1냉각라인(301), 및 배터리(350)의 냉각을 위한 제2냉각라인(302)로 구성될 수 있다.
- [91] 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1압축기(210), 제1수랭식 응축기(220), 제1팽창밸브(225), 공랭식 응축기(230), 냉매 분기부(241), 제2팽창밸브(240), 증발기(242), 냉매 열교환기(233), 어큐뮬레이터(260), 제3팽창밸브(251) 및 제1칠러(252)를 포함할 수 있다.
- [92] 제1압축기(210)는 전력을 공급받아 구동되는 전동 압축기일 수 있으며, 냉매를 흡입 및 압축하여 제1수랭식 응축기(220)쪽으로 토출하는 역할을 한다.
- [93] 제1수랭식 응축기(220)는 제1압축기(210)에서 토출된 냉매를 냉각수와 열교환시켜 액상 냉매로 응축하여 제1팽창밸브(225)쪽으로 보내는 역할을 한다.
- [94] 제1팽창밸브(225)는 냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 냉매의 흐름을 차단하는 역할을 할 수 있으며, 냉매의 유동 방향으로 제1수랭식 응축기(220)의 후방에 배치될 수 있다.
- [95] 공랭식 응축기(230)는 응축기 또는 증발기 역할을 하며, 제1팽창밸브(225)의 역할에 따라 공랭식 응축기(230)의 기능이 가변될 수 있다. 즉, 1차 냉매 순환시스템(200)이 에어컨 루프로 사용되는 경우 제1팽창밸브(225)는 완전 개방되어 냉매를 통과시키고 공랭식 응축기(230)는 제1수랭식 응축기(220)와

함께 응축기의 역할을 하며, 냉매 1차 냉매 순환시스템(200)이 히트펌프 루프로 사용되는 경우 제1팽창밸브(225)에서는 냉매를 교축하며 공랭식 응축기(230)는 증발기 역할을 한다. 그리고 공랭식 응축기(230)는 외부 공기에 의해 공랭식으로 냉각 또는 가열될 수 있다.

- [96] 냉매 분기부(241)는 냉매의 유동방향으로 공랭식 응축기(230)의 후방측에 형성될 수 있으며, 냉매 분기부(241)에서 2개의 라인으로 분기되어 하나의 라인은 증발기(242)와 연결되고 다른 하나의 라인은 제1칠러(252)와 연결되도록 구성될 수 있다.
- [97] 제2팽창밸브(240) 및 제3팽창밸브(251)는 냉매를 교축하거나 통과시키거나 냉매의 흐름을 차단하는 역할을 할 수 있다. 그리고 제2팽창밸브(240) 및 제3팽창밸브(251)는 병렬로 구성될 수 있다. 즉, 냉매 분기부(241)에서 두 개의 라인으로 냉매라인이 분기되며, 분기된 두 개의 냉매 라인 중 하나의 냉매 라인에 제2팽창밸브(240)가 배치되고 다른 하나의 냉매 라인에 제3팽창밸브(251)가 배치될 수 있다. 이때, 제2팽창밸브(240)는 증발기(242)의 전방에 배치되고, 제3팽창밸브(251)는 제1칠러(252)의 전방에 배치될 수 있다.
- [98] 증발기(242)는 냉매의 유동 방향으로 제2팽창밸브(240)의 후방에 배치되며, 차량의 공조장치(150) 내부에 구비되어 공조장치의 송풍기(152)에 의해 유동되는 공기가 증발기(242)를 거치며 냉각되어 차량의 실내로 공급되어 차량의 실내 냉방에 이용될 수 있다.
- [99] 냉매 열교환기(233)는 제2팽창밸브(240)로 유입되는 냉매와 증발기(242)에서 배출되는 냉매를 상호 열교환시켜 냉방 성능을 향상시키는 역할을 한다. 여기에서 냉매 열교환기(233)는 냉매 분기부(241)와 제2팽창밸브(240)를 연결하는 증발기(242)로 냉매가 유입되는 유입측 냉매 라인이 통과하고, 증발기(242)와 어큐플레이터(260)를 연결하는 증발기(242)에서 냉매가 배출되는 배출측 냉매 라인이 통과하며, 유입측 냉매 라인과 배출측 냉매 라인을 통과하는 냉매들 간 열교환이 일어날 수 있다. 그리하여 냉매 열교환기(233)에 의해 제2팽창밸브(240)로 유입되기 전에 냉매는 더욱 냉각될 수 있으며, 증발기(242)를 통한 냉방 성능이 향상됨과 동시에 냉방 시스템의 효율이 향상될 수 있다.
- [100] 특히, 냉매 열교환기(233)는 공랭식 응축기(230) 및 칠러(252)와 병렬로 연결된다. 즉, 냉매 열교환기(233)는 공랭식 응축기(230)와 칠러(252) 사이 냉매 라인에 직렬 배치되는 것이 아닌, 증발기(242)와 인접하게 배치되어 냉매 열교환기(233) 및 증발기(242)는 직렬로 배치되어 연결될 수 있다. 만약, 냉매 열교환기(233)가 공랭식 응축기(230)와 칠러(252) 사이에 직렬로 배치될 경우, 난방 모드 시 저압측 압력 강하로 작용하여 난방 성능이 감소될 수 있다. 반대로, 냉매 열교환기(233)가 병렬로 연결될 경우 난방 성능은 물론 난방 성능도 증가되는데, 이는 난방 모드의 냉매 흐름 상 응축기(220, 230)와 칠러(252) 사이에 냉매 열교환기(233)가 없기 때문이다.

- [101] 제1칠러(252)는 냉매의 유동 방향으로 제3팽창밸브(251)의 후방에 배치되며, 냉각수와 열교환되어 냉각수가 냉각될 수 있다. 그리하여 제2팽창밸브(240)와 증발기(242)가 한 조를 이루고 제3팽창밸브(251)와 제1칠러(252)가 다른 한 조를 이루어, 두 조가 냉매 라인 상에서 병렬로 구성된다. 또한, 냉매 유동 방향으로 증발기(242)와 칠러(252)의 후방쪽은 냉매 라인이 합류되어 하나의 냉매 라인으로 형성될 수 있다.
- [102] 그리고 어큐플레이터(260)는 냉매 중 액상 냉매와 기상 냉매를 분리하여 기상 냉매만 제1압축기(210)로 공급할 수 있다. 여기에서 증발기(242)의 후방측과 제1칠러(252)의 후방측 냉매라인이 합류된 지점에 어큐플레이터(260)가 배치되어 연결되며, 어큐플레이터(260)는 냉매 유동 방향으로 제1압축기(210)의 전방에 배치될 수 있다.
- [103] 제1냉각라인(301)에서 난방라인(301-1)은 제1수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440) 및 제1방향전환밸브(410)를 포함할 수 있다.
- [104] 제1수랭식 응축기(220)는 상기한 바와 같이 냉매 및 냉각수가 통과하면서 서로 열교환될 수 있다.
- [105] 제1냉각수 펌프(450)는 난방라인(301-1)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이며, 제1냉각수 펌프(450)는 냉각수의 유동 방향으로 제1수랭식 응축기(220)의 후방에 배치되어 냉각수라인 상에 설치될 수 있다.
- [106] 냉각수 히터(430)는 냉각수를 가열하는 장치이며, 냉각수의 유동 방향으로 제1냉각수 펌프(450)의 후방 및 히터코어(440)의 전방에 배치되어 연결될 수 있다. 그리고 냉각수 히터(430)는 냉각수의 온도가 특정한 온도 이하일 경우 가동될 수 있으며, 전력을 이용해 발열할 수 있는 인덕션 히터, 씨즈 히터, 피티씨 히터, 필름 히터 등 다양하게 형성될 수 있다.
- [107] 히터코어(440)는 차량의 공조장치(150) 내에 배치될 수 있으며, 송풍기(152)에 의해 유동되는 공기가 히터코어(440)를 거치며 승온되어 차량의 실내로 공급되어 차량의 실내 난방에 이용될 수 있다. 그리고 히터코어(440)는 냉각수의 유동 방향으로 냉각수 히터(430)의 후방에 배치되어 연결될 수 있다.
- [108] 여기에서 공조장치(150)는 공기를 송풍시킬 수 있도록 일측에 송풍기(152)가 설치되어 있으며, 공조장치(150)의 내부에는 온도조절도어(151)가 설치될 수 있다. 또한, 공조장치 내에 배치된 증발기(242) 및 히터코어(440)는 온도조절도어(151)의 작동에 따라 송풍기(152)에서 토출된 공기가 증발기(242)만을 거친 후 실내로 유입되도록 하거나, 증발기(242)를 거친 후 히터코어(440)를 통과하여 실내로 유입될 수 있도록 배치 및 구성될 수 있다.
- [109] 제1방향전환밸브(410)는 히터코어(440)와 제1수랭식 응축기(220)의 사이에 설치될 수 있으며, 난방라인(301-1)과 이후에 설명할 냉각라인(301-2)을 선택적으로 연결하거나 연결을 차단하도록 구성될 수 있다. 보다 상세하게 제1방향전환밸브(410)는 난방라인(301-1) 상에 설치되어 2개의 냉각수 라인

배관이 제1방향전환밸브(410)에 연결되고, 냉각라인(301-2)의 일측에서 분기된 1개의 제1연결라인(302-1)이 제1방향전환밸브(410)에 연결되며, 냉각라인(302)의 타측에서 분기된 1개의 제2연결라인(302-2)이 제1방향전환밸브(410)에 연결될 수 있다. 즉, 제1방향전환밸브(410)에서는 4개의 냉각수 라인이 만나도록 연결되며, 제1방향전환밸브(410)는 4개의 냉각수 라인들이 서로 연결되거나 차단된 상태를 조절할 수 있는 4방향의 방향전환밸브가 될 수 있다.

- [110] 제1냉각라인(301)에서 냉각라인(301-2)은 제1라디에이터(310), 리저버 탱크(370), 제2방향전환밸브(320), 제2냉각수 펌프(420), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460) 및 제2냉각수 조인트(312)를 포함할 수 있다.
- [111] 제1라디에이터(310)는 전장부품(460) 또는 배터리(350)와 열교환된 냉각수를 냉각시키는 열교환기이며, 제1라디에이터(310)는 냉각팬(311)에 의해 공랭식으로 냉각될 수 있다.
- [112] 리저버 탱크(370)는 냉각수를 저장 및 냉각수 라인 상에 부족한 냉각수를 보충하는 역할을 할 수 있으며, 리저버 탱크(370)는 냉각수의 유동방향으로 제2냉각수 펌프(420)와 제3냉각수 펌프(340) 전방의 냉각수 라인 상에 설치될 수 있다.
- [113] 제2방향전환밸브(320)는 냉각라인(301-2) 상에 설치되어 2개의 냉각수 배관이 제2방향전환밸브(320)에 연결되고, 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)이 연결되도록 제1방향전환밸브(410)와 제2방향전환밸브(320)가 제1연결라인(302-1)으로 연결될 수 있다. 즉, 제2방향전환밸브(320)는 3개의 냉각수라인이 만나도록 연결되며, 제2방향전환밸브(320)는 3개의 냉각수라인들이 서로 연결되거나 차단된 상태를 조절할 수 있는 3방향의 방향전환밸브가 될 수 있다.
- [114] 제2냉각수 펌프(420)는 냉각라인(302)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이다. 그리고 제2냉각수 펌프(420)는 제1방향전환밸브(410)와 제2방향전환밸브(320) 사이의 제1연결라인(302-1) 상에 설치되어, 제2냉각수 펌프(420)의 작동에 의해 제2방향전환밸브(320)에서 제1방향전환밸브(410)쪽으로 냉각수가 흐를 수 있다.
- [115] 제1방향전환밸브(410)는 상기한 난방라인(301-1)에서 설명한 바와 같다.
- [116] 전장부품(460)은 제1방향전환밸브(410)와 제2냉각수 조인트(312)를 연결하는 제2연결라인(302-2) 상에 배치되어, 냉각수에 의해 전장부품(460)이 냉각될 수 있다. 그리고 전장부품(460)은 구동 모터, 인버터, 충전기(OBC; On Board Charger) 등이 될 수 있다.
- [117] 제2냉각수 조인트(312)는 제2연결라인(302-2)의 후단이 냉각라인(301-2)과 만나는 지점에 설치될 수 있으며, 제2냉각수 조인트(312)에서 3개의 냉각수라인이 만나도록 연결된다. 즉, 제2냉각수 조인트(312)는 냉각라인(301-2) 상에 양측이 연결되도록 설치되며, 상측에는 제2연결라인(302-2)이 연결될 수

있다.

- [118] 제1칠러(252)는 상기한 난방라인(301-1)에서 설명한 바와 같다.
- [119] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)은 제2압축기(510), 제2수랭식 응축기(520), 제4팽창밸브(530) 및 배터리 칠러(540)를 포함할 수 있다.
- [120] 제2압축기(510)는 전력을 공급받아 구동되는 전동 압축기일 수 있으며, 제2냉매를 흡입 및 압축하여 제2수랭식 응축기(520)쪽으로 토출하는 역할을 한다.
- [121] 제2수랭식 응축기(520)는 제2압축기(510)에서 토출된 제2냉매를 제2연결라인(302-2)을 따라 흐르는 냉각수와 열교환시켜 액상 냉매로 응축하여 제4팽창밸브(530)쪽으로 보내는 역할을 한다.
- [122] 제4팽창밸브(530)는 냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 냉매의 흐름을 차단하는 역할을 할 수 있으며, 냉매의 유동 방향으로 제2수랭식 응축기(520)의 후방에 배치될 수 있다.
- [123] 배터리 칠러(540)는 냉매의 유동 방향으로 제4팽창밸브(530)의 후방에 배치되며, 냉각수와 열교환되어 제2냉각라인(302)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시킬 수 있다.
- [124] 또한, 제2냉각라인(301-2)은 제3냉각수 펌프(340), 배터리 칠러(540), 배터리(350), 제3방향전환밸브(330) 및 제1냉각수 조인트(313)를 포함할 수 있다.
- [125] 제3냉각수 펌프(340)는 제2냉각라인(302)을 따라 냉각수가 순환되도록 냉각수를 압송하는 수단이다. 그리고 제3냉각수 펌프(340)는 냉각수의 유동방향으로 배터리 칠러(540) 전방의 냉각수 라인 상에 설치되어, 제3냉각수 펌프(340)의 작동에 의해 배터리 칠러(540)에서 냉각된 냉각수가 배터리(350)쪽으로 공급되어 배터리(350)를 냉각시킬 수 있다.
- [126] 배터리 칠러(540)는 제3냉각수 펌프(340)와 배터리 칠러(540) 사이의 냉각수 라인 상에 설치되어 제2냉각라인(302)을 따라 흐르는 냉각수를 냉각시킬 수 있다.
- [127] 제3방향전환밸브(330)는 배터리(350)와 제2냉각수 조인트(312) 사이의 냉각수 라인 상에 설치되며, 2개의 냉각수 배관이 제3방향전환밸브(330)에 연결되고, 제3방향전환밸브(330)의 상측에 제3연결라인(302-3)이 연결되어 배터리(350)와 제3연결라인(302-3)이 병렬로 연결되도록 구성될 수 있다. 이때, 제2방향전환밸브(320)는 3개의 냉각수 라인들이 서로 연결되거나 차단된 상태를 조절할 수 있는 3방향의 방향전환밸브가 될 수 있다.
- [128] 제1냉각수 조인트(313)는 냉각수의 유동방향으로 제2방향전환밸브(320)의 후방의 냉각수라인에 설치되며, 제1냉각수 조인트(313)는 3개의 냉각수라인이 만나도록 연결된다. 즉, 제1냉각수 조인트(313)는 냉각라인(301-2)과 제2냉각라인(302)에 양측이 연결되도록 설치되며, 하측에는 제3연결라인(302-3)이 연결될 수 있다. 여기에서 제3연결라인(302-3)은 제2냉각라인(302)의 일부분이다.

- [129] 여기에서 제2연결라인(302-2) 상에는 냉각수의 유동방향으로 전장부품(460), 제1칠러(252) 및 제2수랭식 응축기(520)가 차례대로 이격되게 배치될 수 있다.
- [130] 이하 앞에서 설명한 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 작동 모드에 따른 동작에 대해 설명한다.
- [131] 1. 배터리 전용 냉각 모드 시(배터리 급속 충전 시)
- [132] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 배터리 전용 냉각 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.
- [133] 도 6을 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200)에서는 제1압축기(210)가 작동하여 제1압축기(210)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제1압축기(210)에서 토출된 냉매는 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각된 냉매는 완전히 개방된 상태의 제1팽창밸브(225)를 통과하여 공랭식 응축기(230)로 유입되며, 냉매는 공랭식 응축기(230)에서 외부 공기와 열교환되어 냉각된다. 즉, 제1수랭식 응축기(220) 및 공랭식 응축기(230)가 모두 응축기의 역할을 하여 냉매를 응축시킨다. 응축된 냉매는 이후 냉매 분기부(241)를 지나 제3팽창밸브(251)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 제1칠러(252)를 거치면서 냉각수와 열교환되어 냉매가 증발되면서 냉각수가 냉각된다. 그리고 제1칠러(252)를 거치며 증발된 냉매는 어큐물레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 이때, 제2팽창밸브(240)는 차단되어 증발기(242)로 냉매가 흐르지 않을 수 있다. 그리하여 상기한 바와 같은 과정을 반복하면서 냉매가 순환된다.
- [134] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하여 제2압축기(510)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제2압축기(510)에서 토출된 냉매는 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각된 냉매는 제4팽창밸브(540)를 통과하며 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 배터리 칠러(540)를 거치면서 제2냉각라인(302)을 따라 순환되는 냉각수와 열교환되어 냉각수를 냉각시킨다. 그리고 배터리 칠러(540)를 통과한 냉매는 다시 제2압축기(510)로 유입되어 순환되는 과정이 반복된다.
- [135] 한편, 냉각수 순환라인(300) 중 제1냉각라인(301)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450) 및 제2냉각수 펌프(420)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수에 의해 제1수랭식 응축기(220)를 통과하는 냉매, 전장부품(460) 및 제2수랭식 응축기(520)를 통과하는 냉매가 냉각될 수 있으며, 가열된 냉각수는 제1라디에이터(310)에서 냉각팬(311)의 작동에 의해 외부 공기와 열교환되어 냉각될 수 있다. 또한, 전장부품(460)을 통과한 후 냉각수는 제1칠러(252)를 통과하며 냉각될 수 있다.
- [136] 이때, 제1방향전환밸브(410) 및 제2방향전환밸브(320)는 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고

하측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 좌측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 우측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 상측과 우측이 서로 연결되어 있고 좌측은 차단되어 있을 수 있다.

- [137] 그리하여 제1냉각라인(301)의 냉각수는 제1라디에이터(310)에서부터 리저버 탱크(370), 제2방향전환밸브(320), 제2냉각수 펌프(420), 제1방향전환밸브(410), 제1수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312)를 차례대로 거쳐 다시 제1라디에이터(310)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 여기에서 제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1냉각수 조인트(313)까지는 냉각수가 흐르지 않으며, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3방향전환밸브(330)에서부터 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다.
- [138] 또한, 제2냉각라인(302)의 냉각수는 제3냉각수 펌프(340)의 작동에 의해 순환되며, 제3냉각수 펌프(340)에서부터 배터리 칠러(540), 배터리(350), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313)를 차례대로 거쳐 다시 제3냉각수 펌프(340)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 즉, 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)에 의해 냉각수가 순환되는 별개의 폐루프로 냉각라인이 형성되어 배터리(350)가 별도로 냉각될 수 있다.
- [139] 여기에서 배터리 전용 냉각 모드는 실내의 냉방을 하지 않으면서 배터리의 급속 충전이 필요한 경우 작동될 수 있다. 이때, 제1압축기(210)는 2,000rpm으로 제2압축기(510)는 8,000rpm으로 회전될 수 있다.
- [140] 2. 최대 냉방 모드 시
- [141] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 최대 냉방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.
- [142] 도 7을 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200)에서는 제1압축기(210)가 작동하여 제1압축기(210)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제1압축기(210)에서 토출된 냉매는 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각된 냉매는 완전히 개방된 상태의 제1팽창밸브(225)를 통과하여 공랭식 응축기(230)로 유입되며, 냉매는 공랭식 응축기(230)에서 외부 공기와 열교환되어 냉각된다. 즉, 제1수랭식 응축기(220) 및 공랭식 응축기(230)가 모두 응축기의 역할을 하여 냉매를 응축시킨다. 응축된 냉매는 이후 냉매 분기부(241)에서 분기되어 냉매의 일부는 냉매 열교환기(233)를 통과한 후 제2팽창밸브(240)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 증발기(242)를 거치면서 공조장치(150)의 송풍기(152)에 의해 송풍되는 공기와 열교환되어 냉매가 증발되면서 공기가 냉각되어, 냉각된 공기를 차량의 실내로 공급하여 실내 냉방이 이루어진다. 그리고 증발기(242)에서 증발된 냉매는 냉매 열교환기(233)를 거치며

제2팽창밸브(240)로 유입되기 전의 냉매와 열교환된 후 어큐플레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 또한, 냉매 분기부(241)에서 분기된 냉매의 나머지는 제3팽창밸브(251)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 제1칠러(252)를 거치면서 냉각수와 열교환되어 냉매가 증발되면서 냉각수가 냉각된다. 그리고 제1칠러(252)를 거치며 증발된 냉매는 어큐플레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 이와 같이 증발기(242)를 통과한 냉매와 제1칠러(252)를 통과한 냉매가 어큐플레이터(260)에서 합류되어 제1압축기(210)로 유입된 후, 상기한 바와 같은 과정을 반복하면서 냉매가 순환된다.

[143] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하여 제2압축기(510)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제2압축기(510)에서 토출된 냉매는 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각된 냉매는 제4팽창밸브(540)를 통과하며 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 배터리 칠러(540)를 거치면서 제2냉각라인(302)을 따라 순환되는 냉각수와 열교환되어 냉각수를 냉각시킨다. 그리고 배터리 칠러(540)를 통과한 냉매는 다시 제2압축기(510)로 유입되어 순환되는 과정이 반복된다.

[144] 한편, 냉각수 순환라인(300) 중 제1냉각라인(301)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450), 제2냉각수 펌프(420) 및 제3냉각수 펌프(340)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수에 의해 제1수랭식 응축기(220)를 통과하는 냉매, 전장부품(460) 및 제2수랭식 응축기(520)를 통과하는 냉매가 냉각될 수 있으며, 가열된 냉각수는 제1라디에이터(310)에서 냉각팬(311)의 작동에 의해 외부 공기와 열교환되어 냉각될 수 있다. 또한, 전장부품(460)을 통과한 후 냉각수는 제1칠러(252)를 통과하면서 냉각되고, 제1칠러(252)에 의해 냉각된 냉각수는 제2수랭식 응축기(520)를 통과하면서 제2냉각라인(302)을 따라 순환되는 냉매를 냉각시킨다.

[145] 이때, 제1방향전환밸브(410) 및 제2방향전환밸브(320)는 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 좌측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 우측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 상측과 우측이 서로 연결되어 있고 좌측은 차단되어 있을 수 있다.

[146] 그리하여 제1냉각라인(301)의 냉각수는 제1라디에이터(310)에서부터 리저버 탱크(370), 제2방향전환밸브(320), 제2냉각수 펌프(420), 제1방향전환밸브(410), 제1수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312)를 차례대로 거쳐 다시 제1라디에이터(310)로 유입되어

순환되는 사이클이 반복된다. 여기에서 제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1냉각수 조인트(313)까지는 냉각수가 흐르지 않으며, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3방향전환밸브(330)에서부터 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다.

[147] 또한, 제2냉각라인(302)의 냉각수는 제3냉각수 펌프(340)에서부터 배터리 칠러(540), 배터리(350), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313)를 차례대로 거쳐 다시 제3냉각수 펌프(340)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 즉, 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)에 의해 냉각수가 순환되는 별개의 폐루프로 냉각라인이 형성되어 배터리(350)가 별도로 냉각될 수 있다.

[148] 여기에서 최대 냉방 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 30도 내지 45도 범위일 경우에 작동될 수 있으며, 이때 제1압축기(210) 및 제2압축기(510)는 각각 최대 회전수로 회전될 수 있다. 그리고 배터리(350)의 냉각이 불필요할 경우에는 제3팽창밸브(251)가 차단되어 제1칠러(252)쪽으로 냉매가 흐르지 않을 수 있다. 이때 제3냉각수 펌프(340)는 작동되지 않을 수 있으며, 2차 냉매 순환시스템(500)이 작동되지 않을 수도 있다.

[149] 3. 마일드(Mild) 냉방 모드 시

[150] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 마일드(Mild) 냉방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[151] 도 8을 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200)에서는 제1압축기(210)가 작동하여 제1압축기(210)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제1압축기(210)에서 토출된 냉매는 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각된 냉매는 완전히 개방된 상태의 제1팽창밸브(225)를 통과하여 공랭식 응축기(230)로 유입되며, 냉매는 공랭식 응축기(230)에서 외부 공기와 열교환되어 냉각된다. 즉, 제1수랭식 응축기(220) 및 공랭식 응축기(230)가 모두 응축기의 역할을 하여 냉매를 응축시킨다. 응축된 냉매는 이후 냉매 분기부(241)에서 분기되어 냉매의 일부는 냉매 열교환기(233)를 통과한 후 제2팽창밸브(240)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 이후 팽창된 냉매는 증발기(242)를 거치면서 공조장치(150)의 송풍기(152)에 의해 송풍되는 공기와 열교환되어 냉매가 증발되면서 공기가 냉각되어, 냉각된 공기를 차량의 실내로 공급하여 실내 냉방이 이루어진다. 그리고 증발기(242)에서 증발된 냉매는 냉매 열교환기(233)를 거치며 제2팽창밸브(240)로 유입되기 전의 냉매와 열교환된 후 어큐플레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 이때, 제3팽창밸브(251)는 차단되어 제1칠러(252)로 냉매가 흐르지 않을 수 있다. 그리하여 증발기(242)를 통과한 냉매는 어큐플레이터(260)를 거쳐 제1압축기(210)로 유입된 후, 상기한 바와 같은 과정을 반복하면서 냉매가 순환된다.

[152] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하지 않아

냉매가 흐르지 않을 수 있다.

- [153] 한편, 냉각수 순환라인(300)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450), 제2냉각수 펌프(420) 및 제3냉각수 펌프(340)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수에 의해 제1수랭식 응축기(220)를 통과하는 냉매, 전장부품(460) 및 배터리(350)가 냉각될 수 있으며, 가열된 냉각수는 제1라디에이터(310)에서 냉각팬(311)의 작동에 의해 외부 공기와 열교환되어 냉각될 수 있다. 이때, 제1방향전환밸브(410) 및 제2방향전환밸브(320)는 제1냉각라인(301)의 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있으며, 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)는 제1냉각라인(301)과 제2냉각라인(302)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 셋방향인 좌측, 하측 및 우측이 모두 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 좌측과 우측이 서로 연결되어 있고 상측은 차단되어 있을 수 있다.
- [154] 그리하여 냉각수는 제1라디에이터(310)에서부터 리저버 탱크(370), 제2방향전환밸브(320), 제2냉각수 펌프(420), 제1방향전환밸브(410), 수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312)를 차례대로 거쳐 다시 제1라디에이터(310)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 여기에서 제2방향전환밸브(320)에 의해 냉각수 중 일부는 우측으로 유동되어 제1냉각수 조인트(313), 제3냉각수 펌프(340), 배터리 칠러(540), 배터리(350), 제3방향전환밸브(330), 제2냉각수 조인트(312)를 차례대로 거쳐 다시 제1라디에이터(310)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 이때, 전장부품(460)을 통과한 냉각수와 배터리(350)를 통과한 냉각수는 제2냉각수 조인트(312)에서 합류되어 제1라디에이터(310)로 유입될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3연결라인(302-3)에는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다.
- [155] 여기에서 마일드 난방 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 15도 내지 25도 범위일 경우에 작동될 수 있으며, 이때 배터리는 제1라디에이터에 의해 냉각될 수 있어, 냉매가 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1칠러(252)쪽을 순환하지 않으며 2차 냉매 순환시스템(500)도 작동하지 않을 수 있으므로 압축기의 구동에 소모되는 동력을 저감할 수 있는 장점이 있다.
- [156] 4. 최대 난방 모드 시
- [157] 도 9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 열관리 시스템의 최대 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.
- [158] 도 9를 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200)에서는 제1압축기(210)가 작동하여 제1압축기(210)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제1압축기(210)에서

토출된 냉매는 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각된 냉매는 제1팽창밸브(225)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 팽창된 냉매는 공랭식 응축기(230)를 거치면서 외부 공기와 열교환되어 냉매가 증발되면서 외부 공기의 열을 흡수한다. 이후 냉매는 냉매 분기부(241)를 지나 완전 개방된 상태의 제3팽창밸브(251)를 통과하여 제1칠러(252)로 유입되며, 제1칠러(252)에서는 냉매와 냉각수가 열교환되어 냉매가 가열될 수 있다. 그 다음 제1칠러(252)를 통과한 냉매는 어큐플레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 이때, 제2팽창밸브(240)는 차단되어 증발기(242)로 냉매가 흐르지 않을 수 있다. 그리하여 상기한 바와 같은 과정을 반복하면서 냉매가 순환된다.

[159] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하여 제2압축기(510)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제2압축기(510)에서 토출된 냉매는 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각된 냉매는 완전히 개방된 상태의 제4팽창밸브(540)를 통과하여 배터리 칠러(540)로 유입되며, 이후 배터리 칠러(540)를 통과한 냉매는 다시 제2압축기(510)로 유입되어 순환되는 과정이 반복될 수 있다. 또는, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하지 않아 냉매가 흐르지 않을 수도 있다.

[160] 한편, 냉각수 순환라인(300)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450) 및 제2냉각수 펌프(420)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수는 제1수랭식 응축기(220)를 통과하면서 가열되고, 냉각수 히터(430)에 의해 가열되며, 전장부품(460)의 폐열로 가열될 수 있으며, 제1칠러(252)를 통과하면서 냉각될 수 있다. 이때, 제1방향전환밸브(410), 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)는 제1냉각라인(301)의 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 분리하는 방향으로 조절되며, 제1냉각라인(301)과 제2냉각라인(302)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 우측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 좌측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 상측과 좌측이 서로 연결되고 우측은 차단될 수 있다.

[161] 그리하여 난방라인(301-1)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410) 및 제1수랭식 응축기(220)를 차례대로 거쳐 다시 제1냉각수 펌프(450)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 그리고 난방라인(301-1)과 분리된 냉각라인(301-2)의 냉각수는 제2냉각수 펌프(420)에서부터 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313), 제2방향전환밸브(320)를 차례대로 거쳐 다시 제2냉각수 펌프(420)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 여기에서

제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1라디에이터(310)를 거쳐 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있으며, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3방향전환밸브(330)에서부터 배터리(350), 배터리 칠러(540) 및 제3냉각수 펌프(340)를 거쳐 제1냉각수 조인트(313)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다. 그리고 냉각수는 히터코어(440)를 거치면서 공조장치(150)의 송풍기(152)에 의해 송풍되는 공기와 열교환되어 공기가 가열되며, 가열된 공기를 차량의 실내로 공급하여 실내 난방이 이루어진다.

[162] 또한, 본 발명에 따른 열관리 시스템은 난방라인(301-1)과는 별도로 구성되며 실내로 유입되는 공기를 직접 가열하여 실내를 난방하는 공기 가열식 히터를 더 포함할 수 있다. 즉, 히터코어(440)에 근접하여 공기 가열식 히터가 구비될 수 있으며, 공기 가열식 히터는 일례로 전기로 작동되며 상대적으로 발열 용량이 작은 저전압 피티씨 히터로 형성되어 빠르게 공기를 가열할 수 있다. 그리하여 실내 난방의 속효성을 증대시킬 수 있다.

[163] 여기에서 최대 난방 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 -20도 내지 -5도 범위일 경우에 작동될 수 있으며, 제3방향전환밸브(330) 및 제3냉각수 펌프(340)를 제어하여 배터리(350)를 냉각시킬 수도 있다.

[164] 5. 마일드(Mild) 난방 모드 시

[165] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 마일드(Mild) 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[166] 도 10을 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200) 및 2차 냉매 순환시스템(500)은 작동하지 않아 냉매가 순환되지 않는다.

[167] 한편, 냉각수 순환라인(300)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450) 및 제2냉각수 펌프(420)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수는 전장부품(460)의 폐열만으로 가열될 수 있다. 이때, 제1방향전환밸브(410), 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)는 제1냉각라인(301)의 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 연결하는 방향으로 조절되며, 제1냉각라인(301)과 제2냉각라인(302)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 우측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 좌측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 좌측과 상측이 서로 연결되고 우측은 차단될 수 있다.

[168] 그리하여 냉각수는 제2냉각수 펌프(420)에서부터 제1방향전환밸브(410), 제1수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313), 제2방향전환밸브(320)를 차례대로 거쳐 다시 제2냉각수 펌프(420)로 유입되어

순환되는 사이클이 반복된다. 이때, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3방향전환밸브(330)에서부터 배터리(350), 배터리 칠러(540), 제3냉각수 펌프(340), 제1냉각수 조인트(313)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있으며, 제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1라디에이터(310)를 거쳐 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다. 그리하여 난방 수요가 적을 때 전장부품(460)의 폐열만을 이용해 냉각수를 가열하여 실내 난방에 활용할 수 있다.

[169] 여기에서 마일드 난방 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 5도 내지 15도 범위일 경우에 작동될 수 있다.

[170] 6. 제습 난방 모드 시

[171] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 열관리 시스템의 제습 난방 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.

[172] 도 11을 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200)에서는 제1압축기(210)가 작동하여 제1압축기(210)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제1압축기(210)에서 토출된 냉매는 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제1수랭식 응축기(220)에서 냉각된 냉매는 제1팽창밸브(225)를 통과하면서 교축되어 냉매가 팽창되며, 팽창된 냉매는 공랭식 응축기(230)를 지나 분기부(241)에서 분기되어 냉매의 일부는 냉매 열교환기(233)를 통과한 후 제2팽창밸브(240)를 바이패스하고, 이후 냉매는 증발기(242)를 거치면서 공조장치(150)의 송풍기(152)에 의해 송풍되는 공기와 열교환되면서 공기 중의 수분이 제거된다. 그리고 증발기(242)를 통과한 냉매는 냉매 열교환기(233)를 지나 어큐플레이터(260)를 거쳐 다시 제1압축기(210)로 유입된다. 또한, 냉매 분기부(241)에서 분기된 냉매의 나머지는 제3팽창밸브(240)를 바이패스하고, 이후 냉매는 제1칠러(252)를 통과한 다음 어큐플레이터(260)에서 합류되어 제1압축기(210)로 유입된 후, 상기한 바와 같은 과정을 반복하면서 냉매가 순환된다.

[173] 또한, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하여 제2압축기(510)에서 고온고압의 냉매가 토출된다. 그리고 제2압축기(510)에서 토출된 냉매는 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각수와 열교환되어 냉각된다. 이어서 제2수랭식 응축기(520)에서 냉각된 냉매는 완전히 개방된 상태의 제4팽창밸브(540)를 통과하여 배터리 칠러(540)로 유입되며, 이후 배터리 칠러(540)를 통과한 냉매는 다시 제2압축기(510)로 유입되어 순환되는 과정이 반복될 수 있다. 또는, 2차 냉매 순환시스템(500)에서는 제2압축기(510)가 작동하지 않아 냉매가 흐르지 않을 수도 있다.

[174] 한편, 냉각수 순환라인(300)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450) 및 제2냉각수 펌프(420)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수는 제1수랭식 응축기(220)를 통과하면서 가열되고, 냉각수 히터(430)에 의해 가열되며, 전장부품(460)의 폐열로 가열될 수 있으며, 제1칠러(252)를 통과하면서 냉각될 수 있다. 이때,

제1방향전환밸브(410), 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)는 제1냉각라인(301)의 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 분리하는 방향으로 조절되며, 제1냉각라인(301)과 제2냉각라인(302)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 우측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 좌측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 상측과 좌측이 서로 연결되고 우측은 차단될 수 있다.

- [175] 그리하여 난방라인(301-1)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410) 및 제1수랭식 응축기(220)를 차례대로 거쳐 다시 제1냉각수 펌프(450)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 그리고 난방라인(301-1)과 분리된 냉각라인(301-2)의 냉각수는 제2냉각수 펌프(420)에서부터 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313), 제2방향전환밸브(320)를 차례대로 거쳐 다시 제2냉각수 펌프(420)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 여기에서 제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1라디에이터(310)를 거쳐 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있으며, 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3방향전환밸브(330)에서부터 배터리(350), 배터리 칠러(540) 및 제3냉각수 펌프(340)를 거쳐 제1냉각수 조인트(313)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다. 그리고 냉각수는 히터코어(440)를 거치면서 공조장치(150)의 송풍기(152)에 의해 송풍되는 공기와 열교환되어 공기가 가열되며, 가열된 공기를 차량의 실내로 공급하여 실내 난방이 이루어진다. 여기에서 냉각수 히터(430)는 작동되지 않을 수도 있으며, 증발기(242)를 통과하면서 제습된 공기는 히터코어(440)를 통과하면서 가열되어 실내 난방에 이용될 수 있다.

- [176] 여기에서 제습 난방 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 5도 내지 15도 범위일 경우에 작동될 수 있다.
- [177] 7. 배터리 승온 모드 시
- [178] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 열관리 시스템의 배터리 승온 모드 시 작동상태를 나타낸 구성도이다.
- [179] 도 12를 참조하면, 1차 냉매 순환시스템(200) 및 2차 냉매 순환시스템(500)은 작동하지 않아 냉매가 순환되지 않는다.
- [180] 한편, 냉각수 순환라인(300)의 냉각수는 제1냉각수 펌프(450), 제2냉각수 펌프(420) 및 제3냉각수 펌프(340)의 작동에 의해 순환된다. 그리고 냉각수는 냉각수 히터(430) 및 전장부품(460)의 폐열로 가열될 수 있다. 이때, 제1방향전환밸브(410), 제2방향전환밸브(320) 및 제3방향전환밸브(330)는 제1냉각라인(301)의 난방라인(301-1)과 냉각라인(301-2)을 연결하는 방향으로

조절되며, 제1냉각라인(301)과 제2냉각라인(302)을 연결하는 방향으로 조절될 수 있다. 보다 상세하게는 제1방향전환밸브(410)는 상측과 좌측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 하측과 우측이 서로 연결되어 냉각수가 유통될 수 있다. 그리고 제2방향전환밸브(320)는 우측과 하측이 서로 연결되어 냉각수가 유통되고 좌측은 연결이 차단될 수 있다. 또한, 제3방향전환밸브(330)는 좌측과 상측과 우측이 모두 연결될 수 있다.

- [181] 그리하여 냉각수는 제2냉각수 펌프(420)에서부터 제1방향전환밸브(410), 제1수랭식 응축기(220), 제1냉각수 펌프(450), 냉각수 히터(430), 히터코어(440), 제1방향전환밸브(410), 전장부품(460), 제1칠러(252), 제2수랭식 응축기(520), 제2냉각수 조인트(312), 제3방향전환밸브(330), 제1냉각수 조인트(313), 제2방향전환밸브(320)를 차례대로 거쳐 다시 제2냉각수 펌프(420)로 유입되어 순환되는 사이클이 반복된다. 이때, 배터리(350)를 통과한 냉각수는 제3방향전환밸브(330)에서 합류되어 승온되며 상측으로 유동된 후 제1냉각수 조인트(313)에서 양쪽으로 분기될 수 있다. 그리하여 제1냉각수 조인트(313)에서 우측으로 분기된 냉각수가 제3냉각수 펌프(340) 및 배터리 칠러(540)를 거쳐 배터리(350)쪽으로 유입되는 순환 과정이 반복될 수 있다. 여기에서 제2방향전환밸브(320)에 의해 제2방향전환밸브(320)에서부터 제1라디에이터(310)를 거쳐 제2냉각수 조인트(312)까지는 냉각수가 흐르지 않을 수 있다. 그리하여 가열된 냉각수가 배터리(350)를 승온시켜 외기 온도가 낮은 동절기에 배터리(350)의 초기 성능을 빠르게 향상시킬 수 있다.

- [182] 여기에서 배터리 승온 모드는 외부 공기의 온도가 섭씨 -20도 내지 -5도 범위일 경우에 작동될 수 있다.

- [183] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양한 것은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

- [184] [부호의 설명]
 [185] 150 : 공조장치, 151 : 온도조절도어
 [186] 152 : 송풍기
 [187] 200 : 1차 냉매 순환시스템, 210 : 제1압축기
 [188] 220 : 제1수랭식 응축기, 225 : 제1팽창밸브
 [189] 230 : 공랭식 응축기, 233 : 냉매 열교환기
 [190] 240 : 제2팽창밸브, 241 : 냉매 분기부
 [191] 242 : 증발기, 251 : 제3팽창밸브
 [192] 252 : 제1칠러, 260 : 어큐물레이터
 [193] 300 : 냉각수 순환라인, 301 : 제1냉각라인
 [194] 301-1 : 난방라인, 301-2 : 냉각라인
 [195] 302 : 제2냉각라인, 303 : 제3냉각라인

- [196] 302-1 : 제1연결라인 , 302-2 : 제2연결라인
- [197] 302-3 : 제3연결라인 , 310 : 제1라디에이터
- [198] 311 : 냉각팬, 312 : 제2냉각수 조인트
- [199] 313 : 제1냉각수 조인트, 320 : 제2방향전환밸브
- [200] 330 : 제3방향전환밸브, 340 : 제3냉각수 펌프
- [201] 350 : 배터리, 370 : 리저버 탱크
- [202] 380 : 제2라디에이터
- [203] 410 : 제1방향전환밸브, 420 : 제2냉각수 펌프
- [204] 430 : 냉각수 히터, 440 : 히터코어
- [205] 450 : 제1냉각수 펌프, 460 : 전장부품
- [206] 500 : 2차 냉매 순환시스템, 510 : 제2압축기
- [207] 520 : 제2수랭식 응축기, 530 : 제4팽창밸브
- [208] 540 : 배터리 칠러

청구범위

- [청구항 1] 실내 공조를 위해 제1냉매를 순환시키는 1차 냉매 순환시스템(200); 및 상기 제1냉매와 열교환하여 배터리를 냉각하기 위해, 제2냉매를 순환시키는 2차 냉매 순환시스템(500)을 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1냉매 및 제2냉매는 냉각수를 매개로 열교환하는 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 1차 냉매 순환시스템(200) 및 2차 냉매 순환시스템(500)은 각각 압축기, 응축기, 팽창밸브, 칠러를 포함하며, 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 압축기는 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 압축기보다 회전수(RPM)가 더 높은 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 압축기와 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 압축기 간 회전수(RPM)의 비율은 1:4인 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 5] 제3항에 있어서, 냉각수를 순환시켜 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 응축기를 냉각시키는 제1냉각라인(301); 및 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 칠러를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜 배터리를 냉각시키는 제2냉각라인(302)을 더 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 제1냉각라인(301) 및 제2냉각라인(302)은 각각 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한 라디에이터를 더 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의 제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비된 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 8] 냉각수를 순환시켜 제1수랭식 응축기(220)를 냉각시키는 제1냉각라인(301); 제1압축기(210) 및 제1수랭식 응축기(220)를 포함하며, 상기 제1수랭식 응축기(220)를 통해 냉각수와 열교환되는 제1냉매를 순환시켜 상기 제1냉매를 냉각시키는 1차 냉매 순환시스템(200); 제2압축기(510) 및 배터리 칠러(540)를 포함하며, 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 열교환되는 제2냉매를 이용해 상기 배터리

칠러(540)를 냉각시키는 2차 냉매 순환시스템(500); 및
 상기 배터리 칠러(540)를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜
 배터리(350)를 냉각시키는 제2냉각라인(302); 을 포함하며,
 상기 제1압축기(210)의 회전수가 상기 제2압축기(510)의 회전수보다 낮게
 작동되는 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의
 제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비된 것을 특징으로
 하는 열관리 시스템.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 2차 냉매 순환시스템(500)의
 제2냉매는 냉각수를 매개체로 하여 열교환되는 것을 특징으로 하는
 열관리 시스템.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1수랭식 응축기(220)에서 토출된
 제1냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는
 제3팽창밸브(251) 및 상기 제3팽창밸브(251)에서 토출된 제1냉매를
 냉각수와 열교환시키는 제1칠러(252)를 더 포함하고,
 상기 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기 제1칠러(252)와 열교환된
 냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식 응축기(520) 및 상기
 제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스
 시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530)를 더 포함하는 열관리
 시스템.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
 상기 제1냉매와 제2냉매를 열교환시키는 매개체인 냉각수를 순환시키기
 위한 제3냉각라인(303)은 상기 제1냉각라인(301) 및
 제2냉각라인(302)과는 별도의 시스템으로 구비된 것을 특징으로 하는
 열관리 시스템.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 제1냉각라인(301)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한
 제1라디에이터(310)를 포함하며, 상기 제3냉각라인(303)은 냉각수를
 공기로 냉각시키기 위한 제2라디에이터(380)를 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 14] 냉각수를 순환시켜 제1수랭식 응축기(220)를 냉각시키는
 제1냉각라인(301);
 제1압축기(210) 및 제1수랭식 응축기(220)를 포함하며, 상기 제1수랭식
 응축기(220)를 통해 냉각수와 열교환되는 제1냉매를 순환시켜 상기
 제1냉매를 냉각시키는 1차 냉매 순환시스템(200);
 제2압축기(510) 및 배터리 칠러(540)를 포함하며, 상기 1차 냉매

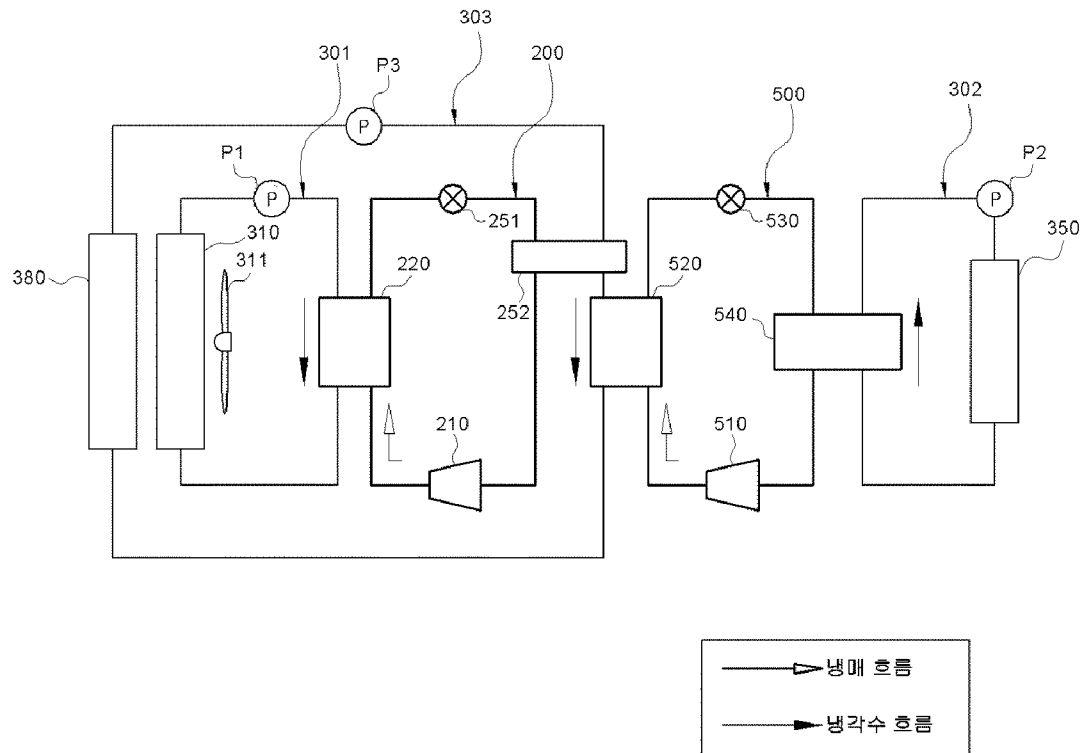
순환시스템(200)의 제1냉매와 열교환되는 제2냉매를 이용해 상기 배터리 칠러(540)를 냉각시키는 2차 냉매 순환시스템(500); 및
상기 배터리 칠러(540)를 통해 열교환되는 냉각수를 순환시켜
배터리(350)를 냉각시키는 제2냉각라인(302); 을 포함하며,
상기 1차 냉매 순환시스템(200)과 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기
제1냉매 및 제2냉매와는 다른 종류의 열교환매체를 통해 열교환되는
것을 특징으로 하는 열관리 시스템.

- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 상기 2차 냉매 순환시스템(500)의
제2냉매를 냉각시키기 위한 별도의 시스템으로 구비된 것을 특징으로
하는 열관리 시스템.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 1차 냉매 순환시스템(200)의 제1냉매와 2차 냉매 순환시스템(500)의
제2냉매는 냉각수를 매개체로 하여 열교환되는 것을 특징으로 하는
열관리 시스템.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 1차 냉매 순환시스템(200)은 제1수랭식 응축기(220)에서 토출된
제1냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는
제3팽창밸브(251) 및 상기 제3팽창밸브(251)에서 토출된 제1냉매를
냉각수와 열교환시키는 제1칠러(252)를 더 포함하고,
상기 2차 냉매 순환시스템(500)은 상기 제1칠러(252)와 열교환된
냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식 응축기(520) 및 상기
제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스
시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530)를 더 포함하는 열관리
시스템.
- [청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 제1냉매와 제2냉매를 열교환 매개체인 냉각수를 순환시키기 위한
제3냉각라인(303)은 상기 제1냉각라인(301) 및 제2냉각라인(302)과는
별도의 시스템으로 구비된 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 제1냉각라인(301)은 냉각수를 공기로 냉각시키기 위한
제1라디에이터(310)를 포함하며, 상기 제3냉각라인(303)은 냉각수를
공기로 냉각시키기 위한 제2라디에이터(380)를 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 20] 제8항 또는 제14항에 있어서,
상기 1차 냉매 순환시스템(200)은,
제1압축기(210), 제1수랭식 응축기(220), 제1팽창밸브(225), 공랭식
응축기(230), 제3팽창밸브(251) 및 제1칠러(252)가 순차적으로 연결되어
냉매를 유통하는 냉매 폐루프; 상기 공랭식 응축기(230)와

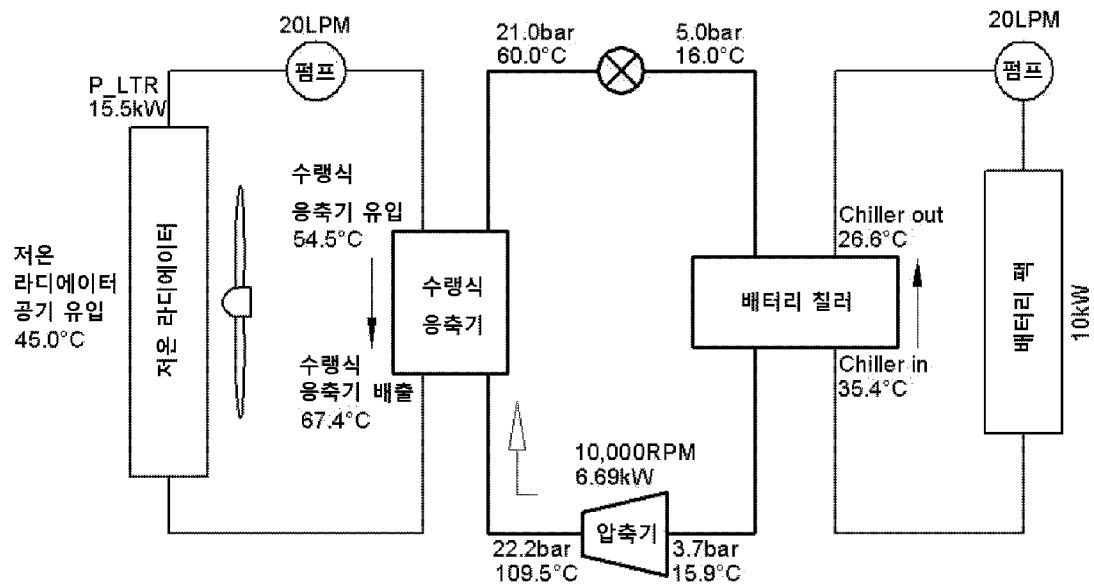
- 제3팽창밸브(251) 사이와 상기 제1칠러(252)와 제1압축기(210) 사이에 배치되어 상기 냉매를 유통하고 제2팽창밸브(225)와 증발기(242)를 포함하는 냉방라인; 및 상기 냉방라인에 배치되고 상기 제2팽창밸브(225)로 유입되는 냉매와 상기 증발기(242)에서 배출되는 냉매를 상호 열교환하는 냉매 열교환기(233); 를 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 열관리 시스템은,
냉각수를 순환시켜 실내를 난방하는 난방라인(301-1); 및
공기 또는 상기 냉각수를 순환시켜 배터리(350) 또는 전장부품(460)을 냉각시키는 냉각라인(301-2); 을 더 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 22] 제21항에 있어서,
상기 2차 냉매 순환시스템(500)은,
상기 제1칠러(252)와 열교환된 냉각수와 제2냉매를 열교환시키는 제2수랭식 응축기(520); 및 상기 제2수랭식 응축기(520)에서 토출된 제2냉매를 교축하거나 바이패스 시키거나 흐름을 차단하는 제4팽창밸브(530); 를 더 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 23] 제21항에 있어서,
상기 냉각라인(301-2)은,
상기 냉각라인(301-2)의 일측에서 분기되어 상기 난방라인(301-1)과 연결되는 제1연결라인(302-1); 및 상기 냉각라인(301-2)의 타측에서 분기되어 상기 난방라인(301-1)과 연결되는 제2연결라인(302-2); 을 포함하는 열관리 시스템.
- [청구항 24] 제23항에 있어서,
상기 제1연결라인(302-1), 제2연결라인(302-2) 및 난방라인(301)은 제1방향전환밸브(410)에 연결되며, 상기 제1방향전환밸브(410)에 의해 냉각라인(302)과 난방라인(301)이 서로 연결되거나 연결이 차단되는 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 25] 제24항에 있어서,
상기 전장부품(460), 제1칠러(252) 및 제2수랭식 응축기(520)는 상기 제2연결라인(302-2) 상에 배치된 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 26] 제20항에 있어서,
상기 냉각라인(302)은,
상기 배터리(350)와 병렬로 연결된 제3연결라인(302-3)을 포함하고, 상기 제3연결라인(302-3)은 제3방향전환밸브(330)에 의해 냉각라인(301-2)에 연결되어, 상기 제3방향전환밸브(330)에 의해 제3연결라인(302-3)에 냉각수가 흐르거나 흐름이 차단되는 것을 특징으로 하는 열관리 시스템.
- [청구항 27] 제20항에 있어서,
상기 난방라인(301-1)은,

상기 제1수랭식 응축기(220)를 통해 제1냉매와 열교환되는 냉각수와 실내로 유입되는 공기를 열교환하여 가열된 공기를 이용해 실내를 난방하는 히터 코어(440), 및 냉각수의 유동 방향으로 상기 히터 코어(440)의 전방에 배치되어 냉각수를 가열하는 냉각수 히터(430)를 포함하는 열관리 시스템.

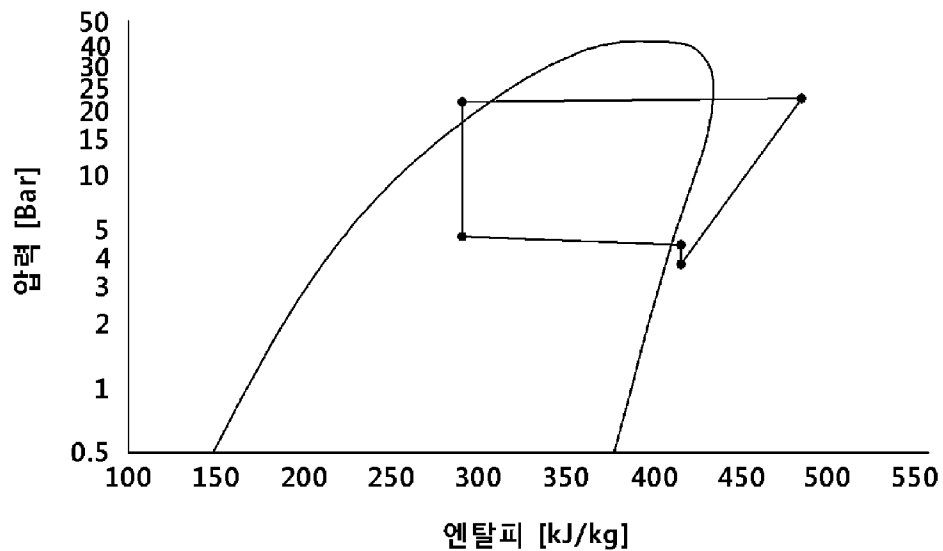
[도1]



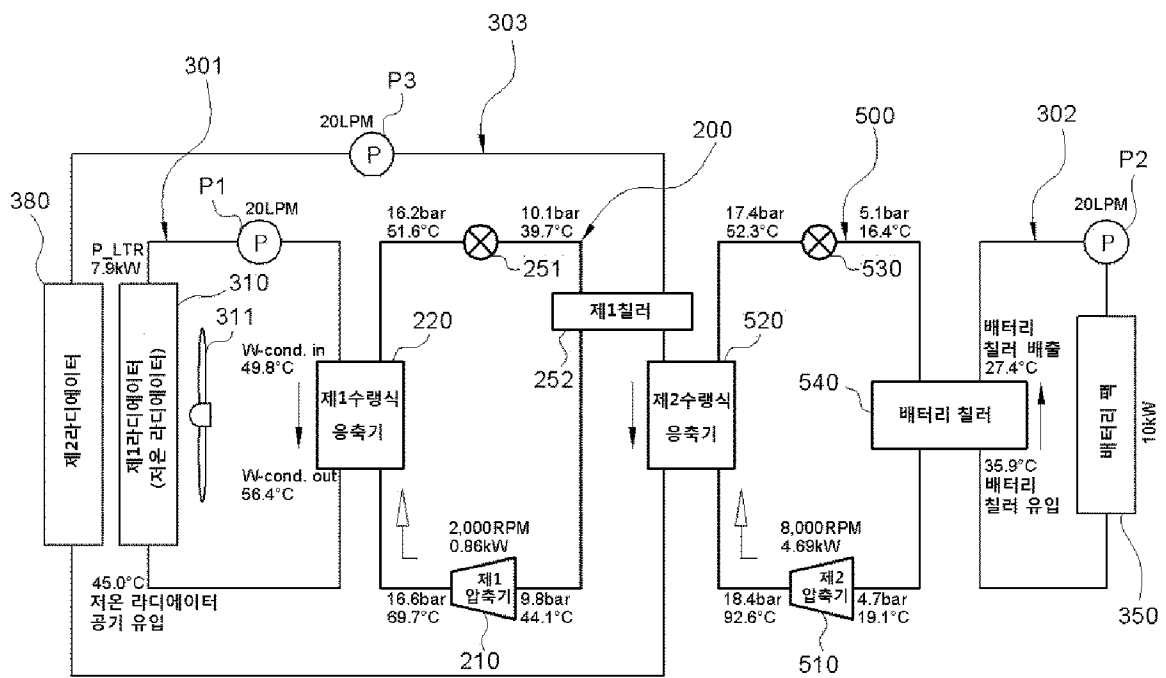
[도2]



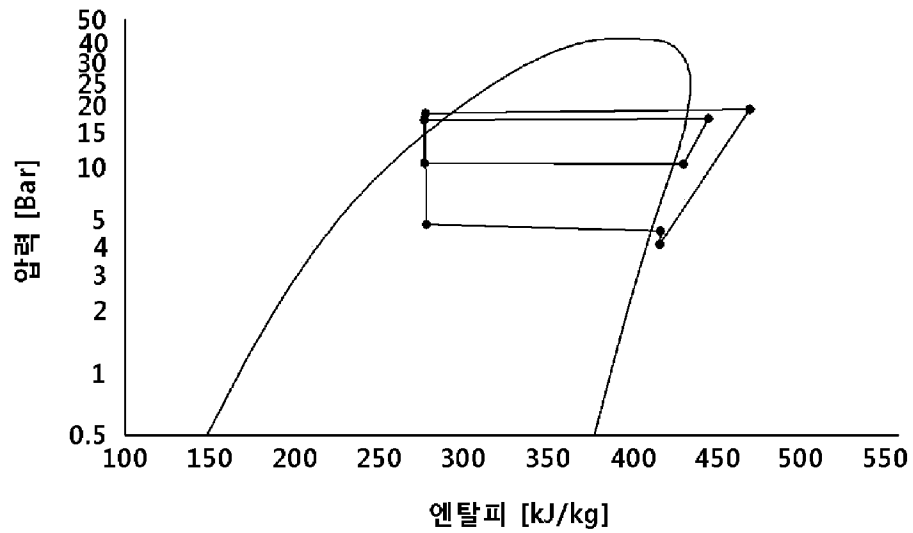
【도 3】



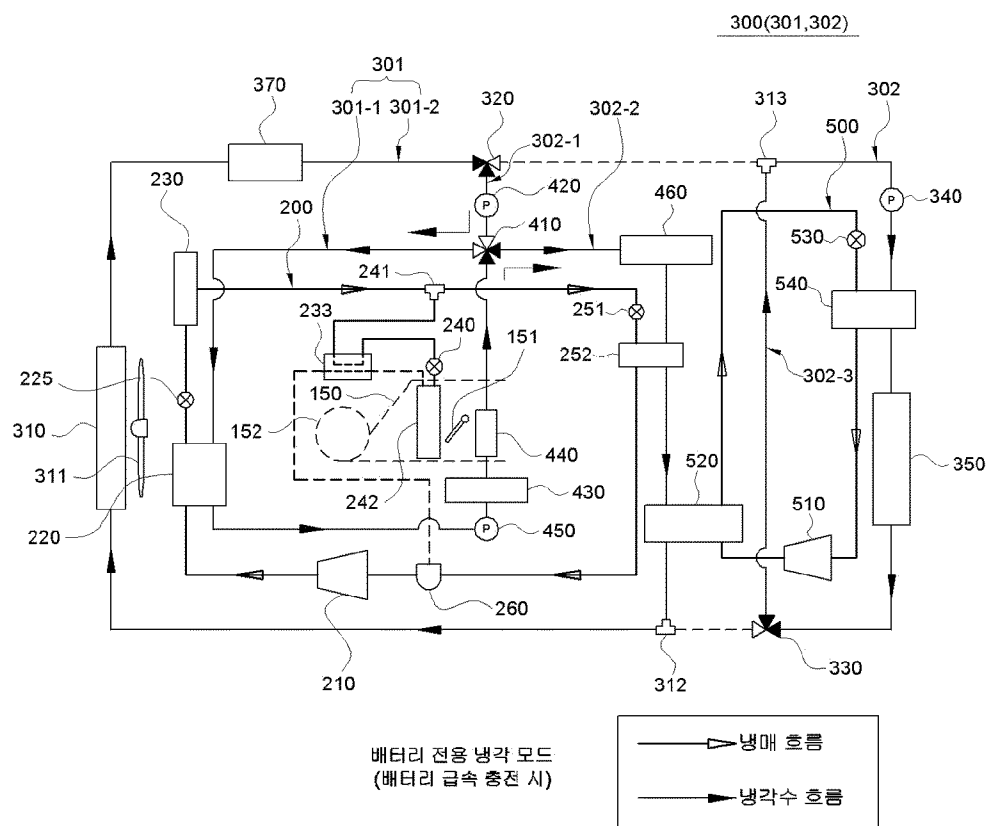
【도 4】



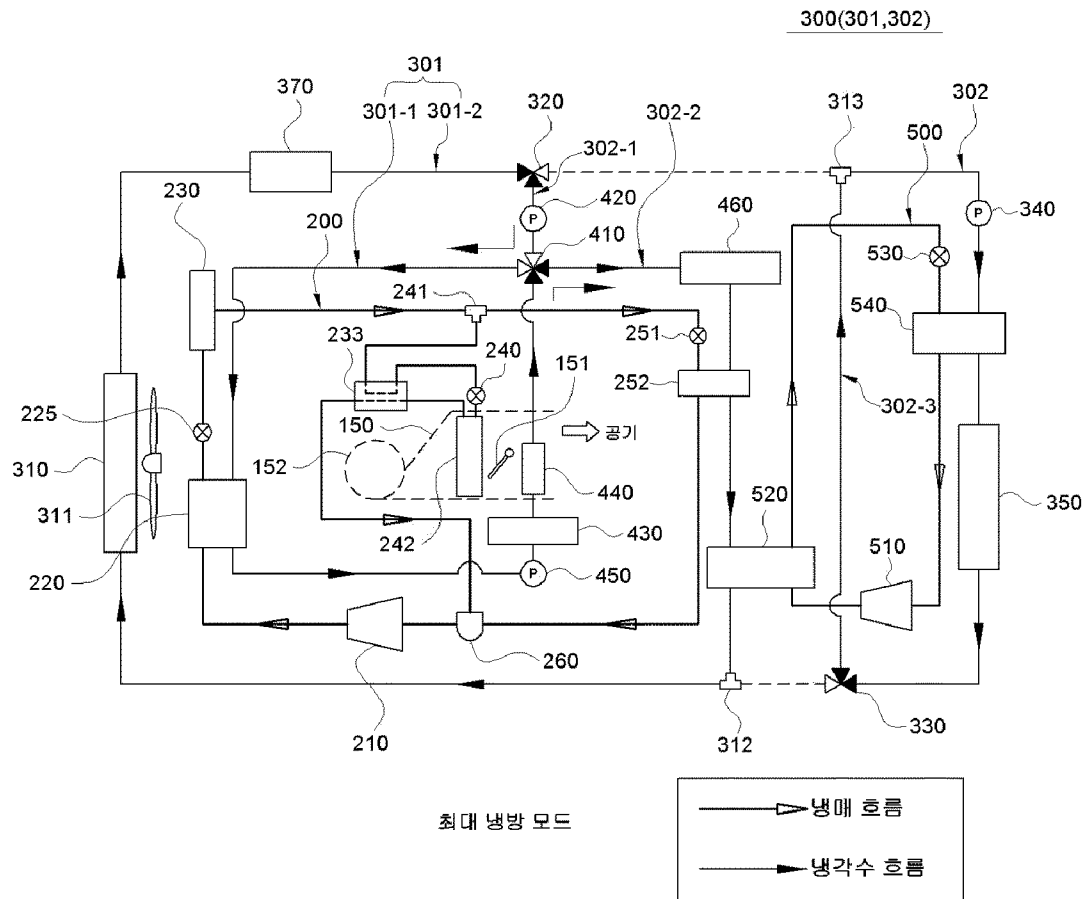
【도 5】



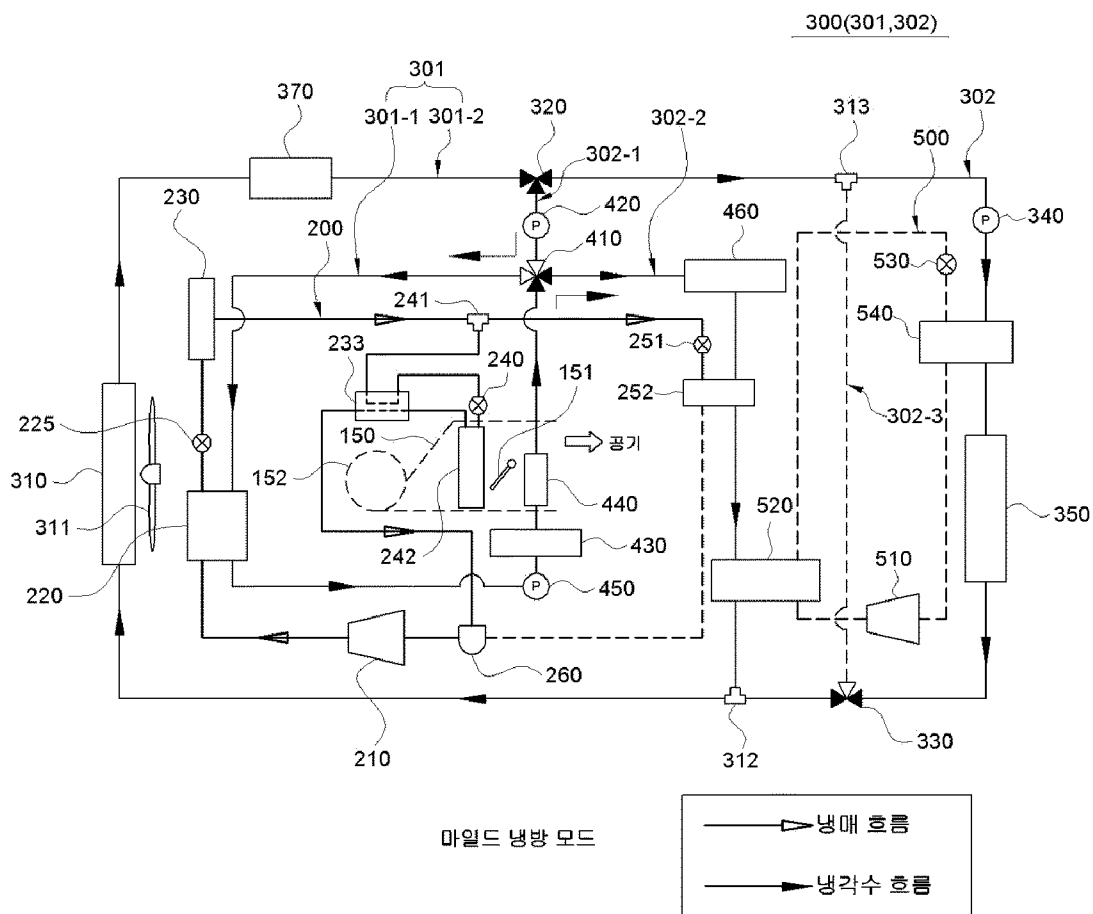
【도 6】



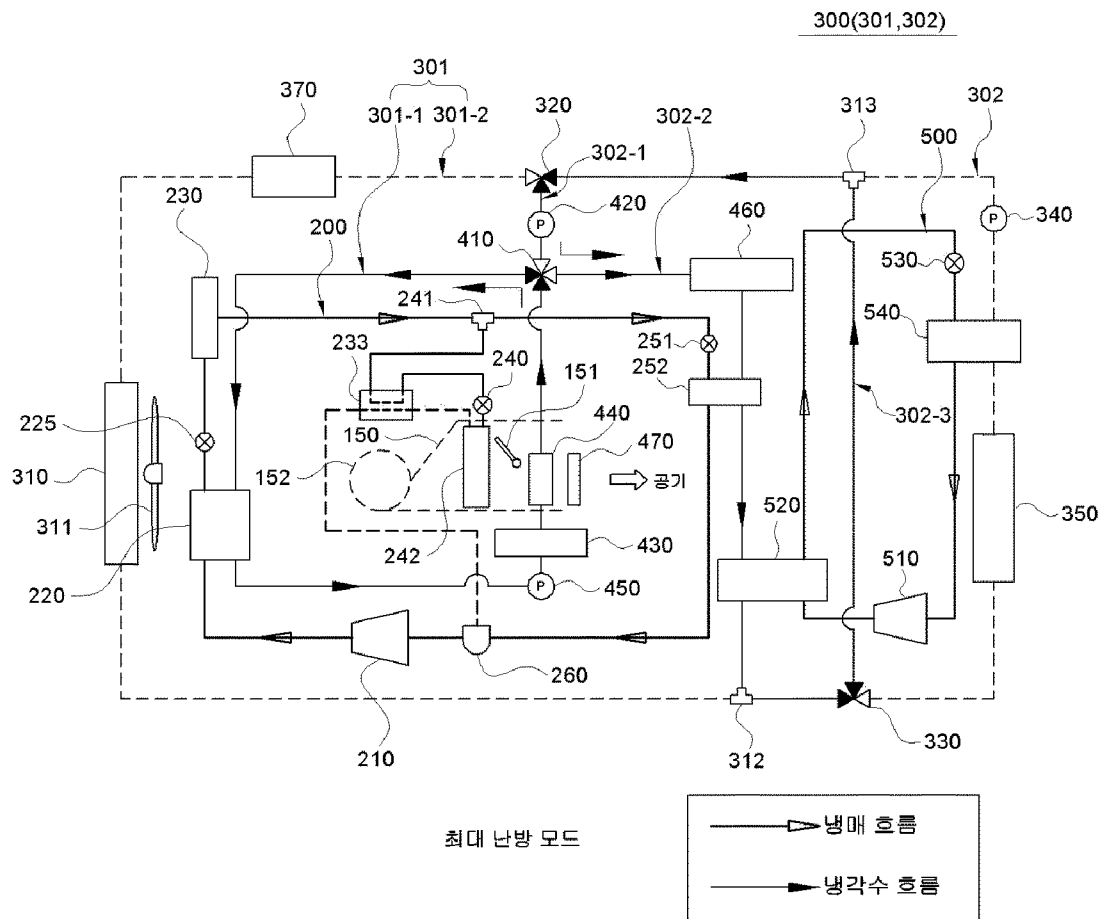
[도7]



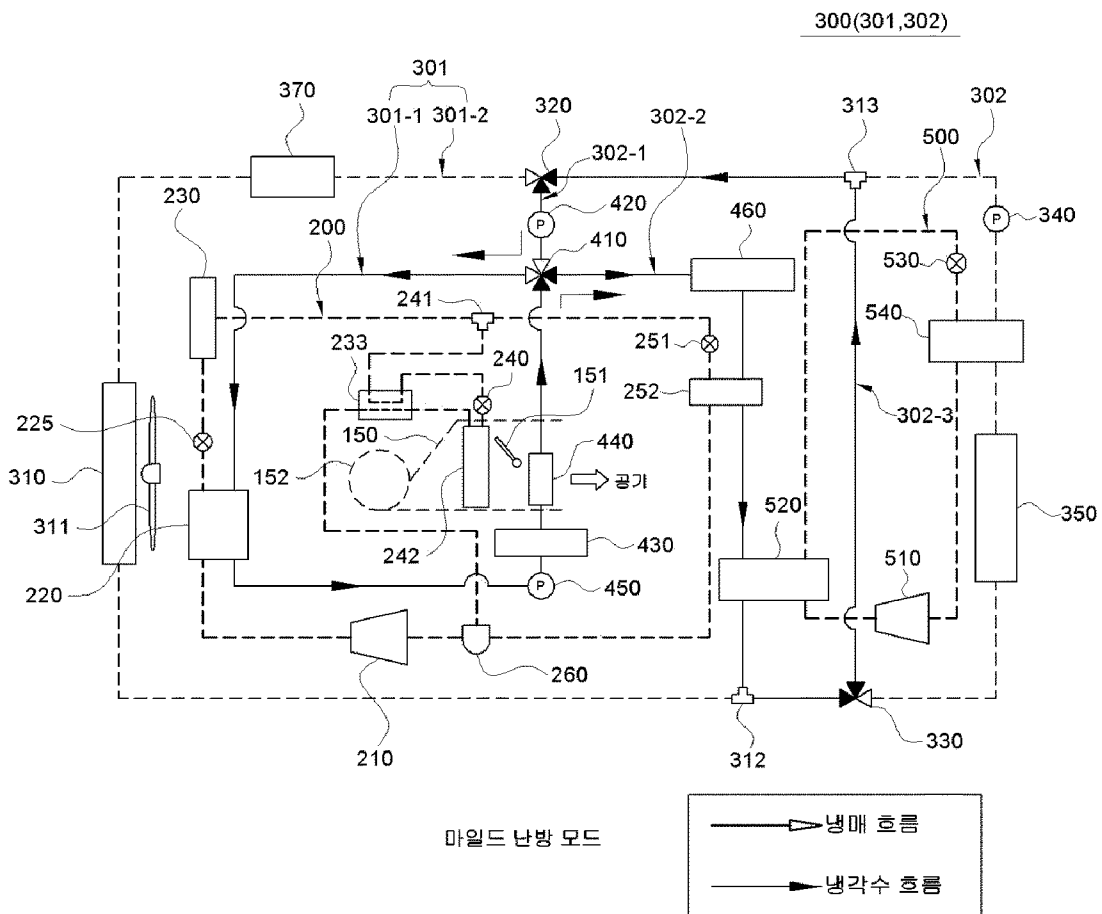
[도8]



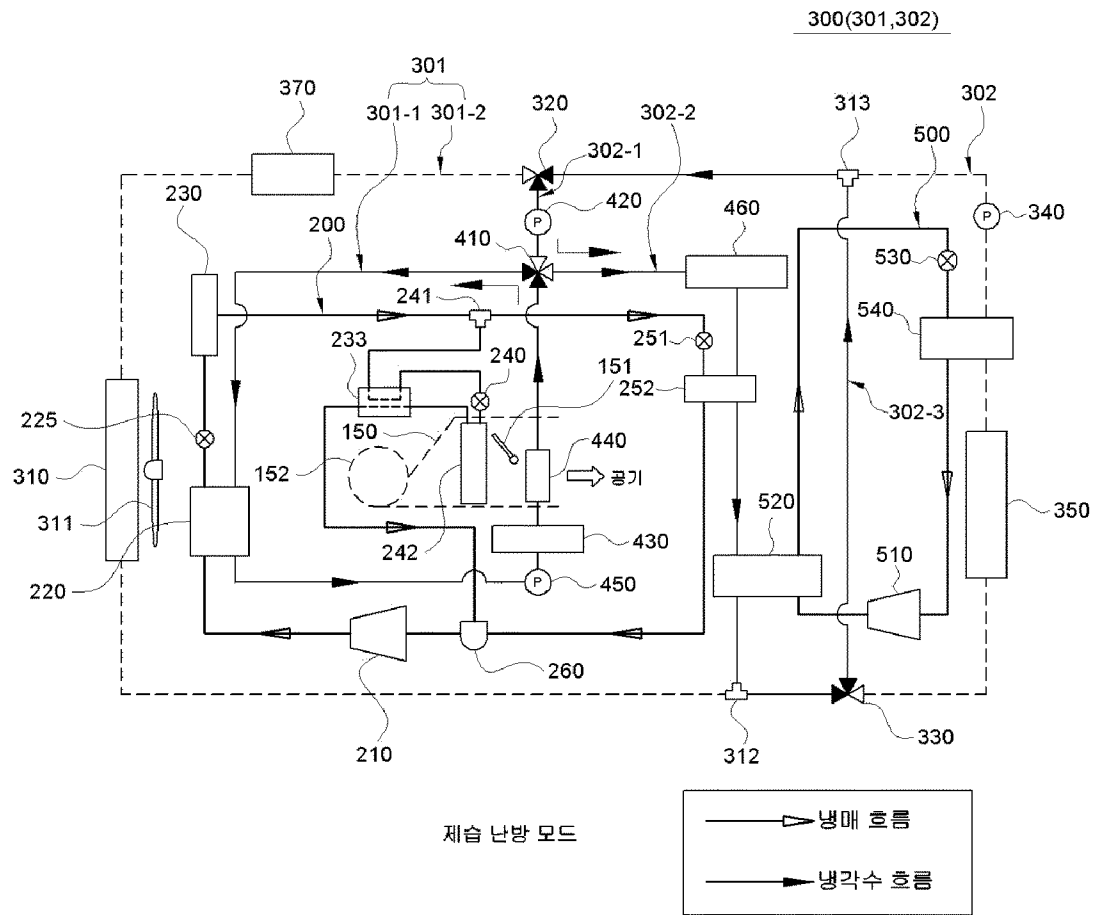
[도9]



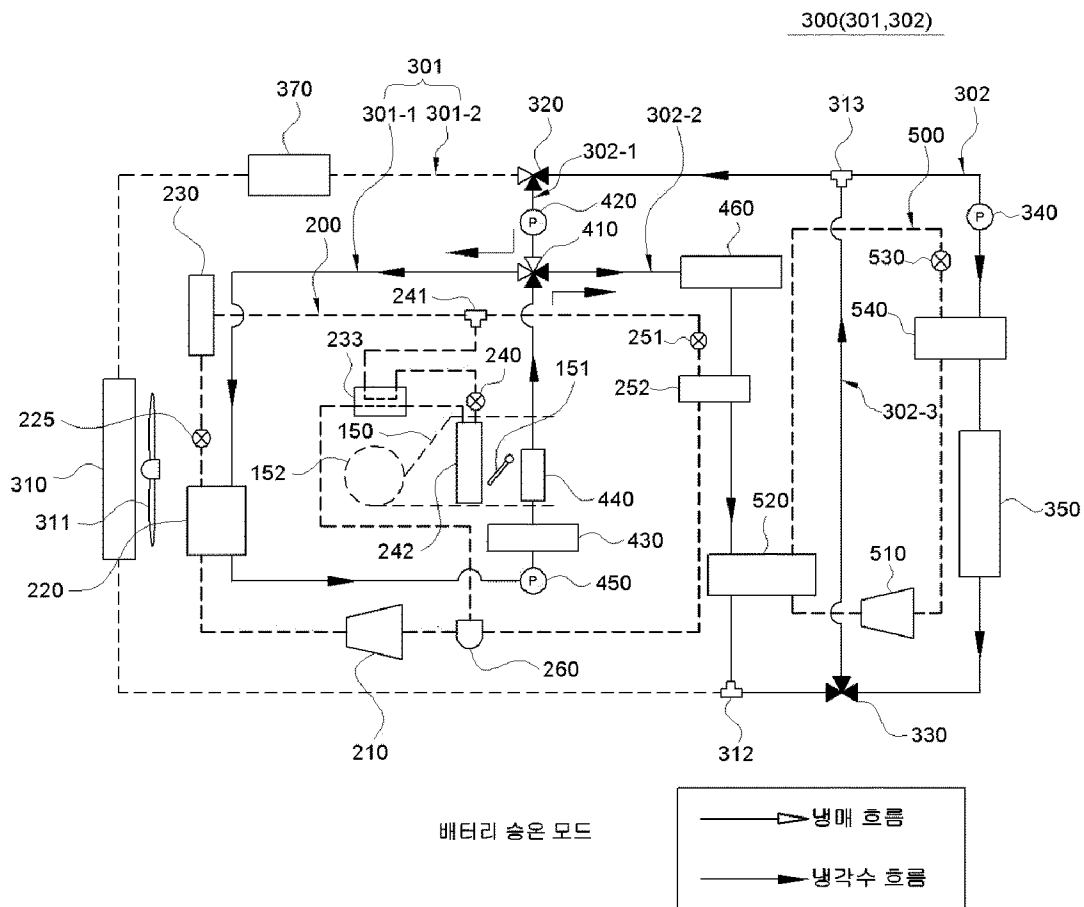
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/017554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 58/26(2019.01)i, B60L 53/30(2019.01)i, B60H 1/00(2006.01)i, B60H 1/32(2006.01)i, B60K 11/02(2006.01)i, F25B 41/00(2006.01)i, F25B 41/06(2006.01)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)

B60L 58/26; B60H 1/00; B60H 1/22; F25B 29/00; H01M 10/60; H01M 10/6568; H01M 10/6571; H01M 10/663; B60L 53/30; B60H 1/32; B60K 11/02; F25B 41/00; F25B 41/06

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: refrigerant, circulation, heat exchange, battery, cooling, compressor, revolutions per minute(RPM)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0045621 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 04 May 2018 See paragraphs [44]-[123], claims 1-19, figures 1-5.	1-2,7
A		3-6,8-27
A	US 2014-0158322 A1 (GREGOR HOMANN et al.) 12 June 2014 See paragraphs [25]-[97], figures 1-2.	1-27
A	KR 10-2018-0093184 A (HANON SYSTEMS) 21 August 2018 See the entire document.	1-27
A	KR 10-2011-0134213 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 14 December 2011 See the entire document.	1-27
A	KR 10-2014-0066806 A (DAHANCALSONIC CO., LTD.) 02 June 2014 See the entire document.	1-27



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

26 MARCH 2020 (26.03.2020)

Date of mailing of the international search report

26 MARCH 2020 (26.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2019/017554

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0045621 A	04/05/2018	DE 102017106609 A1 US 10166835 B2 US 2018-0111443 A1	26/04/2018 01/01/2019 26/04/2018
US 2014-0158322 A1	12/06/2014	CN 103702848 A CN 103702848 B DE 102011108729 A1 EP 2736741 A1 EP 2736741 B1 KR 10-1558823 B1 KR 10-2014-0033223 A WO 2013-013790 A1	02/04/2014 24/05/2017 31/01/2013 04/06/2014 06/09/2017 19/10/2015 17/03/2014 31/01/2013
KR 10-2018-0093184 A	21/08/2018	None	
KR 10-2011-0134213 A	14/12/2011	KR 10-1558611 B1	07/10/2015
KR 10-2014-0066806 A	02/06/2014	KR 10-1436960 B1	16/09/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60L 58/26(2019.01)i, B60L 53/30(2019.01)i, B60H 1/00(2006.01)i, B60H 1/32(2006.01)i, B60K 11/02(2006.01)i, F25B 41/00(2006.01)i, F25B 41/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60L 58/26; B60H 1/00; B60H 1/22; F25B 29/00; H01M 10/60; H01M 10/6568; H01M 10/6571; H01M 10/663; B60L 53/30; B60H 1/32; B60K 11/02; F25B 41/00; F25B 41/06

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: 냉매(refrigerant), 순환(circulation), 열교환(heat exchange), 배터리(battery), 냉각(cooling), 압축기(compressor), 회전수(revolutions per minute, RPM)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0045621 A (현대자동차주식회사) 2018.05.04 단락 44-123, 청구항 1-19, 도면 1-5 참조.	1-2, 7
A		3-6, 8-27
A	US 2014-0158322 A1 (GREGOR HOMANN 등) 2014.06.12 단락 25-97, 도면 1-2 참조.	1-27
A	KR 10-2018-0093184 A (한온시스템 주식회사) 2018.08.21 전체 문헌 참조.	1-27
A	KR 10-2011-0134213 A (현대자동차주식회사) 2011.12.14 전체 문헌 참조.	1-27
A	KR 10-2014-0066806 A (대한칼소닉주식회사) 2014.06.02 전체 문헌 참조.	1-27

☐ 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 이후 “X”에 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

2020년 03월 26일 (26.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 26일 (26.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



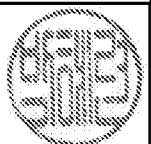
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0045621 A	2018/05/04	DE 102017106609 A1 US 10166835 B2 US 2018-0111443 A1	2018/04/26 2019/01/01 2018/04/26
US 2014-0158322 A1	2014/06/12	CN 103702848 A CN 103702848 B DE 102011108729 A1 EP 2736741 A1 EP 2736741 B1 KR 10-1558823 B1 KR 10-2014-0033223 A WO 2013-013790 A1	2014/04/02 2017/05/24 2013/01/31 2014/06/04 2017/09/06 2015/10/19 2014/03/17 2013/01/31
KR 10-2018-0093184 A	2018/08/21	없음	
KR 10-2011-0134213 A	2011/12/14	KR 10-1558611 B1	2015/10/07
KR 10-2014-0066806 A	2014/06/02	KR 10-1436960 B1	2014/09/16