

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

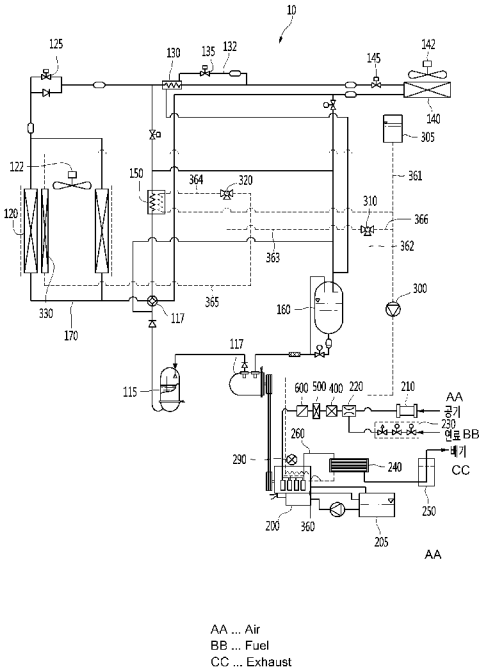
WO 2019/093867 A 1

(43) 국제공개일
2019년 5월 16일 (16.05.2019) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: F25B 1/00 (2006.01) F01P 5/10 (2006.01)
F24F 1/44 (201 1.01) F02B 31/04 (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01) F02B 39/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/013834
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 13일 (13. 11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권 정보: 10-2017-0150737 2017년 11월 13일 (13. 11.2017) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정민호 (CHUNG, Minho); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 신광호 (SHIN, Kwangho); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 유기정 (RYU, Kijung); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 최송 (CHOI, Song); 08592 서
- (74) 대리인 :허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, NS, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, 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 국내 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: GAS HEAT PUMP SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 가스 히트펌프 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a gas heat pump system. A gas heat pump system according to an embodiment of the present invention comprises: an air-conditioning module comprising a compressor, an outdoor heat exchanger, an expansion device, an indoor heat exchanger, and a refrigerant pipe; an engine module comprising an engine for combusting mixed air, which is a mixture of fuel and air, so as to provide power for operating the compressor; and a cooling module comprising a cooling water pump for generating a flow of cooling water for cooling the engine and a cooling water pipe connected to the cooling water pump so as to guide the flow of cooling water. The engine module comprises: a mixer for mixing the air and fuel and discharging the same to the engine; a supercharging means arranged between the mixer and the engine so as to compress mixed air discharged from the mixer and to discharge the same to the engine; and an adjustment means arranged between the supercharging means and the engine so as to adjust the amount of compressed mixed air supplied to the engine.

(57) 요약서 :본 발명은 가스 히트펌프 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템에는, 압축기, 실외 열교환기, 팽창장치, 실내 열교환기 및 냉매배관을 포함하는 공기조화 모듈과, 연료와 공기가 혼합된 혼합기를 연소하여, 상기 압축기의 운전을 위한 동력을 제공하는 엔진을 포함하는 엔진모듈과, 상기 엔진을 냉각하기 위한 냉각수의 유동을 생성하는 냉각수 펌프 및 상기 냉각수 펌프에 연결되며, 냉각수의 유동을 가이드하는 냉각수배관을 포함하는 냉각 모듈이 포함되고, 상기 엔진모듈에는, 상기 공기와 연료를 혼합하여 상기 엔진 측으로 배출하는 믹서와, 상기 믹서와 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 믹서에서 배출된 혼합기를 압축시킨 후, 상기 엔진 측으로 배출하는 과급수단과, 상기 과급수단과 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 엔진으로 공급되는 압축된 혼합기의 양을 조절하는 조절수단이 포함된다.

WO 2019/093867 A1

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:

- 국제조사보 고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 가스 히트펌프 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 가스 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 히트펌프 시스템은 냉방 또는 난방운전을 수행할 수 있는 냉동 사이클이 구비되는 시스템으로서, 온수 공급장치 또는 냉난방 장치와 연동될 수 있다. 즉, 냉동 사이클의 냉매와 소정의 축열 매체가 열교환 하여 얻어진 열원을 이용하여 온수를 생산하거나, 냉난방을 위한 공기 조화를 수행할 수 있다.
- [3] 상기 냉동 사이클에는, 냉매의 압축을 위한 압축기, 상기 압축기에서 압축된 냉매를 응축하는 응축기, 상기 응축기에서 응축된 냉매를 감압하는 팽창장치 및 상기 감압된 냉매를 증발시키는 증발기가 포함된다.
- [4] 상기 히트펌프 시스템에는, 가스 히트펌프 시스템이 포함된다. 가정용이 아닌, 산업용이나 큰 빌딩의 공기조화를 위하여 대용량의 압축기가 요구된다. 즉, 많은 양의 냉매를 고온 고압의 기체로 압축하기 위한 압축기를 구동하기 위하여 전기 모터가 아닌 가스 엔진을 이용하는 시스템으로서 가스 히트펌프 시스템이 사용될 수 있다.
- [5] 상기 가스 히트펌프 시스템에는, 연료와 공기의 혼합물 (이하, 혼합기)을 이용하여 동력을 발생시키는 엔진이 포함된다. 일례로, 엔진에는, 상기 혼합기가 공급되는 실린더와, 상기 실린더 내에서 운동 가능하게 제공되는 피스톤이 포함될 수 있다.
- [6] 상기 가스 히트펌프 시스템에는, 상기 엔진에 혼합기를 공급하기 위한 공기 공급장치와, 연료 공급장치 및 공기와 연료를 혼합하기 위한 믹서(mixer)가 포함된다.
- [7] 상기 공기 공급장치에는, 공기를 정화하기 위한 공기 여과기가 포함될 수 있다. 그리고, 상기 연료 공급장치에는 일정한 압력의 연료를 공급하기 위한 제로 가버너(zero governor)가 포함된다.
- [8] 상기 제로 가버너는 연료의 입구압력의 크기 또는 유량의 변화에 관계 없이, 출구압력을 일정하게 조절하여 공급하는 장치로서 이해될 수 있다. 일례로, 상기 제로 가버너에는, 연료의 압력을 감압하는 노즐부와, 상기 노즐부에서 감압된 압력이 작용하는 다이어프램(diaphragm) 및 상기 다이어프램의 작동에 의하여 개폐되는 밸브장치가 포함될 수 있다.
- [9] 상기 공기 여과기를 통과한 공기와, 상기 제로 가버너에서 토출된 연료는 상기 믹서에서 혼합되어(혼합기), 상기 엔진에 공급될 수 있다.
- [10] 그리고, 상기 엔진에 공급된 혼합기가 연소되면, 상기 엔진으로부터 배기가스가 토출될 수 있다. 상기 가스 히트펌프 시스템에는, 상기 배기가스에서

발생되는 소음을 저감하기 위한 머플러(muffler)가 더 포함된다.

[11] 종래의 가스 히트펌프 시스템에 관한 선행문헌은 아래와 같다.

[12] 1. 등록번호 (등록 일자) : 10-1341533 (2013년 12월 9일)

[13] 2. 발명의 명칭 : 가스히트펌프 시스템 및 이의 제어방법

[14] 상기와 같은 종래 가스히트펌프는 주택용 LNG나 LPG 등을 열원으로 하는 가스 엔진을 이용하여, 압축기 냉매를 순환시켜, 여름철에는 냉방모드로 작동하고, 겨울철에는 난방모드로 작동한다.

[15] 하지만, 자연흡기 방식으로 가스 엔진에 공기를 공급하고, 주택용 LNG나 LPG를 연료로 공급할 경우, 낮은 공급압력 (1~2.5 kPa)으로 인해 가스 엔진의 출력이 감소하게 되는 문제가 있다.

[16] 또한, 여름철의 경우 가스히트펌프 시스템은 실내의 온도를 낮추기 위해 냉방모드로 작동하게 되는데, 실외의 기온이 고온인 경우, 높은 기온으로 인해 가스엔진으로 고온의 공기가 공급된다.

[17] 이에 따라, 가스엔진으로 저밀도의 공기가 공급되어 가스 엔진의 출력이 감소하게 된다. 그 결과, 가스 엔진의 출력이 높은 냉방부하를 따라갈 수 없어, 냉방 불량인 원인이 될 수 있다.

[18] 또한, 이를 해결하기 위해, 자동차의 엔진과 같이, 공기를 과급기로 가압한 후, 공기량에 따라 연료량을 조절하면서 공급하면, 가스 연료의 배관 내 공급압력 (약 2.5kPa)이 과급압력 (약 30kPa)보다 낮아 연료 공급이 어려워지는 문제도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[19] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 엔진으로 공급되는 혼합기를 과급하여, 엔진의 성능이 향상될 수 있는 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[20] 또한, 엔진의 크기를 키우지 않고, 엔진의 최대 출력을 향상시킬 수 있는 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[21] 또한, 엔진으로 공급되는 혼합기의 온도를 낮추고, 밀도를 키워 엔진의 체적 효율을 향상시킬 수 있는 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[22] 또한, 혼합기의 유입을 막은 상태에서 엔진 정지시까지 엔진을 구동하여, 잔류 혼합기를 연소하거나, 외부 배출시켜 포름산 발생을 억제시킴으로서, 부품의 부식 및 폭발 등의 안전사고를 예방할 수 있는 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[23] 또한, 고회전 운전영역에서 터보차저로 과급을 진행하고, 저회전 운전영역에서 슈퍼차저로 혼합기의 과급을 진행하여, 회전속도에 관계없이, 혼합기의 과급이 원활하게 진행될 수 있는 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[24] 또한, 터빈의 용량이 다른 복수의 터보차저를 구비하여, 보다 넓은 영역에서 과급이 가능한 가스 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [25] 본 발명의 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템에는, 압축기, 실외 열교환기, 팽창장치, 실내 열교환기 및 냉매배관을 포함하는 공기조화 모듈과, 연료와 공기가 혼합된 혼합기를 연소하여, 상기 압축기의 운전을 위한 동력을 제공하는 엔진을 포함하는 엔진모듈과, 상기 엔진을 냉각하기 위한 냉각수의 유동을 생성하는 냉각수 펌프 및 상기 냉각수 펌프에 연결되며, 냉각수의 유동을 가이드하는 냉각수 배관을 포함하는 냉각 모듈이 포함되고, 상기 엔진모듈에는, 상기 공기와 연료를 혼합하여 상기 엔진 측으로 배출하는 믹서와, 상기 믹서와 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 믹서에서 배출된 혼합기를 압축시킨 후, 상기 엔진 측으로 배출하는 과급수 단과, 상기 과급수 단과 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 엔진으로 공급되는 압축된 혼합기의 양을 조절하는 조절수단이 포함된다.
- [26] 또한, 상기 과급수 단과 상기 조절수단 사이에는, 상기 과급수 단에서 토출된 압축혼합기를 냉각시켜, 밀도를 향상시키는 인터쿨러가 구비된다.
- [27] 또한, 상기 과급수 단은, 상기 엔진의 배기가스에 의해 구동하는 터보차저로 구비된다.
- [28] 또한, 상기 과급수 단은, 상기 엔진의 동력 또는 전동기(electric motor)에 의해 구동하는 슈퍼차저로 구비된다.
- [29] 또한, 상기 냉각수 배관에는, 상기 냉각수 펌프에서 배출된 냉각수를 상기 엔진 측으로 가이드하는 제1냉각수 배관과, 적어도 일부의 냉각수와 상기 과급수 단의 열교환이 진행되게 상기 제1냉각수 배관에서 분지된 후, 상기 과급수 단을 경유하는 제2냉각수 배관이 포함된다.
- [30] 또한, 상기 제1냉각수 배관 상에는, 상기 엔진에서 배기된 배기가스가 유입되는 배기가스 열교환기가 구비되고, 상기 냉각수는 상기 배기가스 열교환기를 경유한 뒤, 상기 엔진 측으로 유동된다.
- [31] 또한, 상기 제2냉각수 배관은, 상기 과급수 단 이전에 상기 제1냉각수 배관에서 분지되고, 상기 과급수 단을 경유한 뒤, 상기 제1냉각수 배관과 합류된다.
- [32] 또한, 상기 과급수 단은, 상호 이격 배치된 제1과급수 단과 제2과급수 단을 포함하여 복수 구비된다.
- [33] 또한, 상기 제1과급수 단과 제2과급수 단은 서로 압축용량 또는 터빈의 최대 회전수가 상이하게 형성된다.
- [34] 또한, 상기 제1과급수 단과 제2과급수 단은 상호 직렬로 연결된다.
- [35] 또한, 상기 제1과급수 단과 제2과급수 단은 상호 병렬로 연결된다.
- [36] 또한, 상기 믹서와 제1과급수 단 사이에 구비되어, 상기 믹서에서 혼합된 혼합기를 상기 제1과급수 단으로 안내하는 제1연료 배관과, 상기 제1연료 배관에서 분지되고, 상기 제2과급수 단으로 혼합기를 안내하는 제2연료 배관 및 상기 제1연료 배관과 제2연료 배관의 분지점에 설치되어, 상기 믹서에서 토출된 혼합기의 유동방향을 상기 제1연료 배관으로 유지하거나, 상기

- 제2연료배관으로 절환하는 삼방 밸브(3way valve)가 더 포함된다.
- [37] 또한, 상기 제1과급수단은, 상기 엔진의 배기가스로 구동되는 터보차저이고, 상기 제2과급수단은, 상기 엔진의 동력 또는 전동기(electric motor)에 의해 구동하는 슈퍼차저로 구비된다.
- [38] 또한, 상기 제1과급수단과 제2과급수단은, 상기 엔진의 배기가스로 구동되는 터보차저로 구비된다.
- [39] 또한, 상기 엔진과 상기 제2과급수단 사이에 구비되어, 상기 엔진에서 배출된 배기가스를 상기 제1과급수단으로 안내하는 제1배기배관과, 상기 제1배기배관에서 분지되고, 상기 제2과급수단으로 배기가스를 안내하는 제2배기배관 및, 상기 제1배기배관과 제2배기배관의 분지점에 설치되어, 상기 엔진에서 토출된 배기가스의 유동방향을 상기 제1배기배관으로 유지하거나, 제2배기배관으로 절환하는 삼방 밸브(3way valve)를 포함한다.
- [40] 또한, 상기 연료는 가정용 LNG 또는 LPG를 이용한다.
- [41] 또한, 상기 엔진모듈은, 상기 엔진의 운전정지 직전에, 상기 조절수단을 닫은 상태에서, 상기 엔진을 운전한다.

발명의 효과

- [42] 본 발명에 따르면, 가스엔진에 공급되는 연료와 공기의 혼합기를 과급수단을 이용해서 자연흡기 대비 높은 압력으로 엔진에 공급하여 체적효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [43] 또한, 엔진 및 전체 시스템의 소형화가 가능한 이점도 있다.
- [44] 또한, 소형 가스엔진으로 대용량 가스엔진 히트펌프 시스템의 구현이 가능급한 이점도 있다.
- [45] 또한, 주택용 가스 연료를 사용하는 가스엔진 히트펌프(GHP)에서 엔진 출력 향상을 키울 수 있는 이점도 있다.
- [46] 또한, 엔진으로 공급되는 혼합기의 온도를 낮추고, 밀도를 키워 엔진의 체적 효율을 향상시킬 수 있는 이점도 있다.
- [47] 또한, 혼합기의 유입을 막은 상태에서 엔진 정지시까지 엔진을 구동하여, 잔류 혼합기를 연소하거나, 외부 배출시켜 포름산 발생을 억제시킴으로서, 부품의 부식 및 폭발 등의 안전사고를 예방할 수 있는 이점도 있다.
- [48] 또한, 고회전 운전영역에서 터보차저로 과급을 진행하고, 저회전 운전영역에서 슈퍼차저로 혼합기의 과급을 진행하여, 회전속도에 관계없이, 혼합기의 과급이 원활하게 진행될 수 있는 이점도 있다.
- [49] 또한, 터빈의 용량이 다른 복수의 터보차저를 구비하여, 보다 넓은 영역에서 과급이 가능한 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [50] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템의 구성을 보여주는 사이클 도면이다.

- [51] 도 2는 상기 가스 히트펌프 시스템의 sksqkd 운전시, 냉매, 냉각수 및 혼합 연료의 유동을 보여주는 사이클 도면이다.
- [52] 도 3은 상기 가스 히트펌프 시스템의 냉방운전시, 냉매, 냉각수 및 혼합 연료의 유동을 보여주는 사이클 도면이다.
- [53] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 일부 구성요소인 엔진모듈의 다양한 실시예를 보여주는 시스템도이다.
- 발명의 실시를 위한 형태
- [54] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명의 구체적인 실시예를 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다.
- [55] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템의 구성을 보여주는 사이클 도면이다.
- [56] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템(10)에는, 공기조화 시스템으로서 냉매 사이클을 구성하는 다수의 부품이 포함된다. 상세히, 상기 냉매 사이클에는, 냉매를 압축하는 압축기 (110) 와, 상기 압축기 (110) 에서 압축된 냉매 중 오일을 분리하기 위한 오일분리기(115) 및 상기 오일분리기(115) 를 거친 냉매의 방향을 전환하여 주는 사방변 (117) 이 포함된다.
- [57] 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 실외 열교환기 (120) 및 실내 열교환기 (140) 가 더 포함된다. 상기 실외 열교환기 (120) 는 실외측에 배치되는 실외기의 내부에 배치되고, 상기 실내 열교환기 (140) 는 실내측에 배치되는 실내기의 내부에 배치될 수 있다. 상기 사방변 (117) 을 통과한 냉매는 상기 실외 열교환기 (120) 또는 실내 열교환기 (140) 로 유동한다.
- [58] 한편, 도 1에 도시된 시스템의 구성들은 실내 열교환기 (140) 및 실내 팽창장치 (145) 를 제외하고 실외측, 즉 실외기의 내부에 배치될 수 있다.
- [59] 상세히, 상기 시스템(10) 이 냉방운전 모드로 운전될 경우, 상기 사방변 (117) 을 통과한 냉매는 상기 실외 열교환기 (120) 를 거쳐 상기 실내 열교환기 (140) 측으로 유동한다. 반면에, 상기 시스템(10) 이 난방운전 모드로 운전될 경우, 상기 사방변 (117) 을 통과한 냉매는 상기 실내 열교환기 (140) 를 거쳐 상기 실외 열교환기 (120) 측으로 유동한다.
- [60] 상기 시스템(10) 에는, 상기 압축기 (110), 실외 열교환기 (120) 및 실내 열교환기 (140) 등을 연결하여 냉매의 유동을 가이드 하는 냉매배관(170, 실선유로) 이 더 포함된다.
- [61] 상기 시스템(10) 의 구성에 대하여, 냉방운전 모드를 기준으로 설명한다.
- [62] 상기 실외 열교환기 (120) 로 유동한 냉매는 외기와 열교환 하여 응축될 수 있다. 상기 실외 열교환기 (120) 의 일측에는 외기를 붙여주는 실외 팬(122) 이 포함된다.
- [63] 상기 실외 열교환기 (120) 의 출구측에는, 냉매를 감압하기 위한 메인

- 팽창장치 (125) 가 제공된다. 일례로, 상기 메인 팽창장치 (125) 에는, 전자 팽창밸브 (Electronic expansion valve, EEV) 가 포함된다. 냉방운전시, 상기 메인 팽창장치 (125) 는 풀 오픈 (full open) 되어 냉매의 감압작용을 수행하지 않는다.
- [64] 상기 메인 팽창장치 (125) 의 출구측에는, 냉매를 추가 냉각하기 위한 과냉각 열교환기 (130) 가 제공된다. 그리고, 상기 과냉각 열교환기 (130) 에는, 과냉각 유로(132) 가 연결된다. 상기 과냉각 유로(132) 는 상기 냉매 배관(170) 으로부터 분지되어 상기 과냉각 열교환기 (130) 에 연결된다.
- [65] 그리고, 상기 과냉각 유로(132) 에는, 과냉각 팽창장치 (135) 가 설치된다. 상기 과냉각 유로(132) 를 유동하는 냉매는 상기 과냉각 팽창장치 (135) 를 통과하면서 감압될 수 있다.
- [66] 상기 과냉각 열교환기 (130) 에서는, 상기 냉매 배관(170) 의 냉매와 상기 과냉각 유로(132) 의 냉매간에 열교환이 이루어질 수 있다. 열교환 과정에서, 상기 냉매 배관(170) 의 냉매는 과냉되며, 상기 과냉각 유로(132) 의 냉매는 흡열한다.
- [67] 상기 과냉각 유로(132) 는 기액분리기(160) 에 연결된다. 상기 과냉각 열교환기 (130) 에서 열교환 된 과냉각 유로(132) 의 냉매는 상기 기액분리기(160) 로 유입될 수 있다.
- [68] 상기 과냉각 열교환기 (130) 를 통과한 냉매 배관(170) 의 냉매는 실내기 측으로 유동하며, 실내 팽창장치 (145) 에서 감압된 후 상기 실내 열교환기 (140) 에서 증발된다. 상기 실내 팽창장치 (145) 는 실내기의 내부에 설치되며, 전자 팽창밸브 (EEV) 로 구성될 수 있다.
- [69] 상기 실내 열교환기 (140) 에서 증발된 냉매는 상기 사방변 (117) 을 경유하여, 보조 열교환기 (150) 로 유동한다. 상기 보조 열교환기 (150) 는 증발된 저압의 냉매와 고온의 냉각수간에 열교환이 이루어질 수 있는 열교환기로서, 일례로 판형 열교환기가 포함될 수 있다.
- [70] 상기 실내 열교환기 (140) 에서 증발된 냉매는 상기 보조 열교환기 (150) 를 통과하면서 흡열될 수 있으므로, 증발 효율이 개선될 수 있다. 또, 상기 보조 열교환기 (150) 를 통과한 냉매는 기액분리기(160) 로 유입될 수도 있다.
- [71] 상기 보조 열교환기 (150) 를 통과한 냉매는 상기 기액분리기(160) 에서 기액 분리되며, 분리된 기상 냉매는 상기 압축기 (110) 로 흡입될 수 있다.
- [72] 또한, 실내 열교환기 (140) 에서 증발된 냉매는 상기 사방변 (117) 을 경유한 후, 곧바로 기액분리기(160) 로 유입될 수도 있으며, 분리된 기상 냉매는 상기 압축기 (110) 로 흡입될 수 있다.
- [73] 한편, 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 엔진(200) 의 냉각을 위한 냉각수가 저장되는 냉각수 탱크(305) 및 냉각수의 유동을 가이드 하는 냉각수 배관(360, 점선유로) 이 더 포함된다. 상기 냉각수 배관(360) 에는, 냉각수의 유동력을 발생시키는 냉각수 펌프(300) 와, 냉각수의 유동방향을 전환하여 주는 복수의 유동 전환부 (310,320) 및 냉각수를 냉각하기 위한 방열기 (330, radiator) 가 설치될 수 있다.

- [74] 상기 복수의 유동 전환부 (310,320) 에는, 제 1 유동 전환부 (310) 및 제 2 유동 전환부 (320) 가 포함된다. 일례로, 상기 제 1 유동 전환부 (310) 및 제 2 유동 전환부 (320) 에는, 삼방 밸브(3way valve) 가 포함될 수 있다.
- [75] 상기 방열기 (330) 는 상기 실외 열교환기 (120) 의 일측에 설치될 수 있으며, 상기 방열기 (330) 의 냉각수는 상기 실외 팬(122) 의 구동에 의하여 외기와 열교환 되며, 이 과정에서 냉각될 수 있다.
- [76] 상기 냉각수 펌프(300) 가 구동되면, 상기 냉각수 탱크(305) 에 저장된 냉각수는 후술할 엔진(200) 및 배기가스 열교환기 (240) 를 통과하며, 상기 제 1 유동 전환부 (310) 및 제 2 유동 전환부 (320) 를 거쳐 상기 방열기 (330) 또는 상기 보조 열교환기 (150) 로 선택적으로 유동될 수 있다.
- [77] 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 상기 압축기 (110) 의 구동을 위한 동력을 발생시키는 엔진(200) 및 상기 엔진(200) 의 입구측에 배치되어 혼합 연료를 공급하는 믹서(220) 가 포함된다.
- [78] 그리고, 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 상기 믹서(220) 에 정화된 공기를 공급하는 공기 여과기(210) 및 소정 압력 이하의 연료(fuel) 를 공급하기 위한 제로 가버너(zero governor,230) 가 포함된다. 상기 제로 가버너는 연료의 입구압력의 크기 또는 유량의 변화에 관계없이, 출구압력을 일정하게 조절하여 공급하는 장치로서 이해될 수 있다.
- [79] 상기 공기 여과기(210) 를 통과한 공기와, 상기 제로 가버너(230) 에서 토출된 연료는 상기 믹서(220) 에서 혼합되어 혼합기를 구성한다. 그리고, 상기 혼합기는 상기 엔진(200) 에 공급될 수 있다.
- [80] 또한, 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 상기 엔진(200) 의 출구측에 제공되며 혼합기가 연소된 후 발생하는 배기가스가 유입되는 배기가스 열교환기 (240) 및 상기 배기가스 열교환기 (240) 의 출구측에 제공되어 배기가스의 소음을 저감하기 위한 머플러(muffler,250) 가 더 포함된다. 상기 배기가스 열교환기 (240) 에서는, 냉각수와 배기가스 간에 열교환이 이루어질 수 있다.
- [81] 그리고, 상기 엔진(200) 의 일측에는, 상기 엔진(200) 에 오일을 공급하기 위한 오일 탱크(205) 가 제공될 수 있다.
- [82] 한편, 상기와 같이 가스 히트펌프 시스템(10) 에 적용되는 엔진(200) 은 가정용 LNG 나 LPG 등을 연료로 사용한다.
- [83] 하지만, 자연흡기 방식으로 엔진(200) 에 공기를 공급하면서, 주택용 LNG 나 LPG 를 연료로 공급할 경우, 낮은 공급압력 (1~2.5 kPa) 으로 인해 엔진(200) 의 출력이 감소하게 되는 문제가 있다.
- [84] 또한, 여름철의 경우 가스 히트펌프 시스템(10) 은 실내의 온도를 낮추기 위해 냉방모드로 작동하게 되는데, 실외의 기온이 고온인 경우, 높은 기온으로 인해 엔진(200) 으로 고온의 공기가 공급된다.
- [85] 이에 따라, 엔진(200) 으로 저밀도의 공기가 공급되어 엔진(200) 의 출력이

- 감소하게 된다. 그 결과, 엔진(200)의 출력이 높은 냉방부하를 따라갈 수 없어, 냉방 불량의 원인이 될 수 있다.
- [86] 또한, 이를 해결하기 위해, 자동차의 엔진과 같이, 공기를 과급기로 가압한 후, 공기량에 따라 연료량을 조절하면서 공급하면, 가스 연료의 배관 내 공급압력 (약 2.5kPa) 이 과급압력 (약 30kPa) 보다 낮아 연료 공급이 어려워지는 문제도 있다.
- [87] 본 발명의 경우, 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 믹서(220)와 엔진(200) 사이에 과급수단 (400) 및 조절수단 (600) 을 구비한다.
- [88] 상세히, 과급수단 (400) 은 상기 믹서(220) 에서 공기와 연료가 혼합된 후, 배출된 혼합기를 압축시켜 상기 엔진(200) 측으로 배출한다. 이때, 상기 과급수단 (400) 은 믹서(220) 에서 공기와 연료를 대기압 이상으로 압축시킬 수 있다.
- [89] 일 예로, 상기 과급수단 (400) 은, 상기 엔진(200) 의 배기가스에 의해 구동하는 터보차저로 구비된다.
- [90] 다른 예로, 상기 과급수단 (400) 은, 상기 엔진(200) 의 동력 또는 전동기 (electric motor) 에 의해 구동하는 슈퍼차저로 구비될 수 있다.
- [91] 또한, 상기 조절수단 (600) 은 상기 과급수단 (400) 과 상기 엔진(200) 사이에 배치되어, 상기 엔진(200) 으로 공급되는 압축된 혼합기의 양을 조절한다.
- [92] 일 예로, 상기 조절수단 (600) 은 ETC(electronic throttle control) 방식이 적용된 밸브로 구비될 수 있다.
- [93] 본 발명에 따르면, 연료와 공기가 믹서(220) 에서 혼합되고, 과급수단 (400) 에서 고압으로 가압된 후, 엔진(200) 으로 공급될 수 있다. 또한, 조절수단 (600) 을 통해 엔진(200) 으로 공급되는 고압의 혼합기 (공기+연료) 의 양이 정밀하게 제어될 수도 있다.
- [94] 따라서, 엔진(200) 의 효율이 향상될 수 있다. 또한, 엔진(200) 의 크기를 키우지 않고도, 엔진(200) 의 최대 출력량을 키울 수 있다. 즉, 소형 엔진으로 대형 엔진의 출력을 구현할 수 있다.
- [95] 한편, 상기와 같이 혼합기 가 과급수단 (400) 을 통과하면, 혼합기 의 압력 및 온도가 상승한다. 이 경우, 엔진(200) 으로 흡입되는 혼합기의 밀도가 감소하게 되고, 엔진의 체적 효율이 낮아질 수 밖에 없다.
- [96] 본 발명의 경우, 이를 해결하기 위해, 상기 과급수단 (400) 과 상기 조절수단 (600) 사이에, 상기 과급수단 (400) 에서 토출된 고온고압의 혼합기를 냉각시켜, 부피는 줄이고, 밀도를 향상시킨 뒤, 배출하는 인터쿨러(500) 를 구비한다.
- [97] 일 예로, 상기 인터쿨러(500) 는 외부 공기 또는 냉각수와 혼합기를 열교환시킬 수 있다.
- [98] 이에 따르면, 엔진(200) 으로 공급되는 혼합기의 온도를 낮추고, 밀도를 키워 엔진(200) 의 체적 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [99] 한편, 상기와 같이 믹서(220) 와 엔진(200) 사이에 과급수단 (400) 및 인터쿨러(500) 등이 구비되면, 혼합기가 체류하는 유로의 길이가 길어질 수밖에 없다. 이때, 공기 내 수분이 많을 경우 혼합기와 물이 반응하여 포름산을

- 발생시켜 배관을 파손 시킬 수 있으며, 이로 인해 폭발 등의 위험이 있다.
- [100] 본 발명의 경우, 이를 방지하기 위해 관리자로부터 '운전정지명령'이 입력되면, 조절수단 (600) 을 닫은 상태(closed) 에서 엔진(200) 정지시까지 엔진(200) 을 구동하여, 혼합기를 연소하거나, 외부 배출시켜 포름산 발생을 억제시킬 수 있으며, 배관 파손 및 폭발 등의 위험을 예방할 수 있다.
- [101] 또한, 인터쿨러(500) 는 내식성 재질(일례로, STS316) 로 제작될 수 있다.
- [102] 한편, 상기 냉각수 배관(360) 에는, 상기 냉각수 탱크(305) 로부터 상기 엔진(200) 을 향하여 연장되는 제 1 배관(361) 이 포함된다. 상세히, 상기 제 1 배관(361) 은 상기 냉각수 탱크(305) 로부터 상기 배기가스 열교환기 (240) 로 연장되는 제 1 배관부 및 상기 배기가스 열교환기 (240) 로부터 상기 엔진(200) 으로 연장되는 제 2 배관부가 포함된다. 따라서, 상기 냉각수 탱크(305) 로부터 공급되는 냉각수는 상기 배기가스 열교환기 (240) 를 거치면서 배기가스와 열교환 되고, 상기 엔진(200) 에 유입되어 상기 엔진(200) 의 폐열을 회수한다. 그리고, 상기 제 1 배관(361) 에는, 냉각수의 유동을 생성하는 상기 냉각수 펌프(300) 가 설치될 수 있다.
- [103] 상기 냉각수 배관(360) 에는, 상기 엔진(200) 을 통과한 냉각수를 상기 제 1 유동전환부 (310) 로 가이드 하는 제 2 배관(362) 이 더 포함된다.
- [104] 또한, 상기 냉각수 배관(360) 에는, 냉각수를 상기 제 1 유동전환부 (310) 로부터 상기 제 2 유동전환부 (320) 로 가이드 하는 제 3 배관(363) 이 더 포함된다.
- [105] 또한, 상기 냉각수 배관(360) 에는, 냉각수를 상기 제 2 유동전환부 (320) 로부터 상기 보조 열교환기 (150) 로 가이드 하는 제 4 배관(364) 이 더 포함된다.
- [106] 상기 냉각수 배관(360) 에는, 냉각수를 상기 제 2 유동전환부 (320) 로부터 상기 방열기 (150) 로 가이드 하는 제 5 배관(365) 이 더 포함된다.
- [107] 상기 냉각수 배관(360) 에는, 냉각수를 상기 제 1 유동전환부 (310) 로부터 상기 제 1 배관(361) 으로 가이드 하는 제 6 배관(366) 이 더 포함된다.
- [108] 일례로, 상기 엔진(200) 을 통과한 냉각수의 온도가 설정온도 미만으로 형성될 때, 상기 냉각수를 상기 보조 열교환기 (150) 또는 방열기 (330) 로 유동시켜 열교환 시킬 효과가 미미해지므로 상기 제 1 유동전환부 (310) 로 유입된 냉각수를 상기 제 6 배관(366) 을 통하여 상기 제 1 배관(361) 으로 바이패스 시킬 수 있다. 상기 제 6 배관(366) 을 "바이패스 배관"이라 이름할 수 있다.
- [109] 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 에는, 상기 엔진(200) 의 출구측에 설치되어 상기 엔진(200) 을 통과한 냉각수의 온도를 감지하는 냉각수 온도센서 (290) 가 더 포함될 수 있다.
- [110] 이하에서는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가스 히트펌프 시스템(10) 의 운전모드에 따른 냉매, 냉각수 및 혼합 연료의 작용에 대하여 설명한다.
- [111] 도 2는 상기 가스 히트펌프 시스템의 난방운 전시, 냉매, 냉각수 및 혼합 연료의 유동을 보여주는 사이클 도면이다.
- [112] 먼저, 상기 가스 히트펌프 시스템(10) 이 난방운 전을 수행하는 경우, 냉매는

상기 압축기 (110), 오일 분리기(115), 사방변 (117), 실내 열교환기 (140) 및 과냉각 열교환기 (130) 를 거치고, 메인 팽창장치 (125) 에서 감압되어 실외 열교환기 (120) 에서 열교환 된 후, 상기 사방변 (117) 으로 다시 유입된다. 여기서, 상기 실내 열교환기 (140) 는 "응축 기", 상기 실외 열교환기 (120) 는 "증발기"로서 기능할 수 있다.

- [113] 상기 사방변 (117) 을 통과한 냉매는 상기 보조 열교환기 (150) 로 유입되어, 상기 제 4 배관(364) 을 유동하는 냉각수와 열교환 될 수 있다. 상기 보조 열교환기 (150) 로 유입되는 냉매는 증발 냉매로서 저온 저압을 형성하며, 상기 보조 열교환기 (150) 로 공급되는 냉각수는 상기 엔진(200) 의 열에 의하여 고온을 형성한다. 따라서, 상기 보조 열교환기 (150) 의 냉매는 상기 냉각수로부터 흡열하여 증발 성능이 개선될 수 있다.
- [114] 상기 보조 열교환기 (150) 에서 열교환 된 냉매는 상기 기억 분리기(160) 로 유입되어 상분리 된 후, 상기 압축기 (110)로 흡입될 수 있다. 냉매는 상기 사이클이 반복되어 유동될 수 있다.
- [115] 한편, 냉각수 펌프(300) 가 구동되면, 상기 냉각수 펌프(300) 에서 토출된 냉각수는 상기 제 1 배관(361) 을 따라 상기 배기가스 열교환기 (240) 로 유입되어, 배기가스와 열교환 된다. 그리고, 상기 배기가스 열교환기 (240) 에서 토출된 냉각수는 상기 엔진(200) 으로 유입되어 엔진(200) 을 냉각시키고, 상기 제 2 배관(362) 을 경유하여 상기 제 1 유동 전환부 (310) 로 유입된다.
- [116] 상기 제 1 유동 전환부 (310) 의 제어에 의하여, 상기 제 1 유동 전환부 (310) 를 거친 냉각수는 상기 제 3 배관(363) 을 따라 상기 제 2 유동 전환부 (320) 를 향한다. 그리고, 상기 제 2 유동 전환부 (320) 를 거친 냉각수는 상기 제 4 배관(364) 을 경유하여 상기 보조 열교환기 (150) 로 유입되어, 냉매와 열교환될 수 있다. 그리고, 상기 보조 열교환기 (150) 를 거친 냉각수는 상기 냉각수 펌프(300) 로 유입된다. 냉각수는 이러한 사이클이 반복되어 유동될 수 있다.
- [117] 한편, 난방운전시 냉각수는 상기 방열기 (330) 로의 유동이 제한될 수 있다. 일반적으로, 난방운전은 외기의 온도가 낮을 때 수행되므로, 냉각수가 상기 방열기 (330) 에서 냉각되지 않더라도 냉각수 배관(360) 을 유동하는 과정에서 냉각될 가능성이 높게 된다. 따라서, 난방운전시 냉각수는 상기 방열기 (330) 를 통과하지 않도록, 상기 제 1,2 유동 전환부 (310,320) 가 제어될 수 있다.
- [118] 다만, 상기 보조 열교환기 (150) 에서의 열교환이 필요로 하지 않을 때에는, 냉각수는 상기 제 2 유동 전환부 (320) 로부터 상기 제 5 배관(365) 을 경유하여 상기 방열기 (330) 로 유입될 수도 있다.
- [119] 상기 엔진(200) 의 구동에 대하여 설명한다.
- [120] 상기 공기 여과기(210) 에서 필터링 된 공기와, 상기 제로 가버너(230) 를 통하여 압력 조절된 연료는 상기 믹서(220) 에서 혼합된다. 상기 믹서(220) 에서 혼합된 혼합기는 과급수단 (400) 에서 가압되고, 가압된 혼합기는 인터쿨러(500) 에서 냉각되어 밀도가 향상된다. 인터쿨러(500) 를 통과한 혼합기는 조절수단 (600) 을

통해 그 양이 조절되고, 상기 엔진(200)으로 공급되어 상기 엔진(200)을 운전시 킨다. 그리고, 상기 엔진(200)에서 배출된 배기가스는 상기 배기가스 열교환기(240)로 유입되어 냉각수와 열교환되며, 상기 머플러(250)를 거쳐 외부로 배출된다.

- [121] 도 3은 상기 가스 히트펌프 시스템의 냉방운전시, 냉매, 냉각수 및 혼합 연료의 유동을 보여주는 사이클 도면이다.
- [122] 한편, 상기 가스 히트펌프 시스템(10)이 냉방운전을 수행하는 경우, 냉매는 상기 압축기(110), 오일 분리기(115), 사방변(117), 실외 열교환기(120) 및 과냉각 열교환기(130)를 거치고, 실내 팽창장치(145)에서 감압되어 실내 열교환기(140)에서 열교환되며 상기 사방변(117)으로 다시 유입된다. 여기서, 상기 실외 열교환기(120)는 "응축기", 상기 실내 열교환기(120)는 "증발기"로서 기능할 수 있다.
- [123] 상기 사방변(117)을 통과한 냉매는 상기 보조 열교환기(150)로 유입되어, 상기 냉각수 배관(360)을 유동하는 냉각수와 열교환될 수 있다. 그리고, 상기 보조 열교환기(150)에서 열교환된 냉매는 상기 기액 분리기(160)로 유입되어 상분리된 후, 상기 압축기(110)로 흡입될 수 있다. 냉매는 상기한 사이클이 반복되어 유동될 수 있다.
- [124] 한편, 냉각수 펌프(300)가 구동되면, 상기 냉각수 펌프(300)에서 토출된 냉각수는 상기 배기가스 열교환기(240)로 유입되어, 배기가스와 열교환된다. 그리고, 상기 배기가스 열교환기(240)에서 토출된 냉각수는 상기 엔진(200)으로 유입되어 엔진(200)을 냉각시키고, 상기 제 1 유동 전환부(310)로 유입된다. 상기 제 1 유동 전환부(310)로 유입될 때까지의 냉각수 유동은 난방운전시의 냉각수 유동과 동일하다.
- [125] 상기 제 1 유동 전환부(310)를 거친 냉각수는 상기 제 2 유동 전환부(320)로 유입되며, 상기 제 2 유동 전환부(320)의 제어에 의하여 상기 방열기(330)로 유동하여 외기와 열교환될 수 있다. 그리고, 상기 방열기(330)에서 냉각된 냉각수는 상기 냉각수 펌프(300)로 유입된다. 냉각수는 이러한 사이클이 반복되어 유동될 수 있다.
- [126] 한편, 냉방운전시 냉각수는 상기 보조 열교환기(150)로의 유동이 제한될 수 있다. 일반적으로, 냉방운전은 외기의 온도가 높을 때 수행되므로, 증발성능 확보를 위한 증발 냉매의 흡열이 요구되지 않을 수 있다. 따라서, 냉방운전시 냉각수는 상기 보조 열교환기(150)를 통과하지 않도록, 상기 제 1,2 유동 전환부(310,320)가 제어될 수 있다.
- [127] 다만, 상기 보조 열교환기(150)에서의 열교환이 필요로 하는 경우, 냉각수는 상기 제 2 유동 전환부(320)를 경유하여 상기 보조 열교환기(150)로 유입될 수도 있다.
- [128] 상기 엔진(200)의 구동과 관련하여서는, 난방운전시의 작용과 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.

- [129] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 일부 구성요소인 엔진모듈의 다양한 실시예를 보여주는 시스템도 이다.
- [130] 먼저, 도 4를 참조하면, 과급수단 (400)은 터보차저 (turbo charger)로 구비될 수 있다.
- [131] '터보차저'는 엔진(200)에서 배출된 배기가스를 이용해서, 터빈(411)을 회전시키고, 그 회전력에 의해 유입된 기체를 가압(압축)시켜 배출한다.
- [132] 따라서, 과급수단 (400)이 터보차저로 구비된 경우, 터보차저는 터빈(411)측이 배기배관(191)을 통해서 엔진(200)의 배기 매니폴드와 연결되어, 회전하게 되고, 믹서에서 혼합된 혼합기가 유입되면, 가압(압축)한 후, 인터쿨러(500)측으로 배출한다.
- [133] 또한, 상기 터보차저의 회전축은 윤활 등의 목적을 위해, 엔진(200)측에서 오일을 공급받을 수도 있다.
- [134] 한편, 상기와 같이 과급수단 (400)이 터보차저인 경우, 터보차저의 방열이 필요하다. 일 예로, 상기 터보차저는 냉각수와 열교환하면서, 방열이 이루어질 수 있다.
- [135] 상기와 같은 터보차저의 방열을 위해, 상기 냉각수배관(360)은 제1냉각수배관(360a) 및 제2냉각수배관(360b)를 포함할 수 있다.
- [136] 상세히, 제1냉각수배관(360a)은 상기 배기가스 열교환기 (240)와 엔진(200)사이에 배치되며, 배기가스 열교환기 (240)를 경유한 냉각수를 엔진(200)측으로 안내한다.
- [137] 다른 예로, 상기 제1냉각수배관(360a)은 배기가스 열교환기 (240)를 통과하기 이전의 냉각수배관까지도 포함할 수 있다. 즉, 제1냉각수배관(360a)은 냉각수펌프 (300)와 엔진(200)사이의 냉각수배관을 의미할 수도 있다.
- [138] 제2냉각수배관(360b)은 제1냉각수배관(360a)을 유동하는 적어도 일부의 냉각수가 상기 과급수단 (400)과 열교환하도록 상기 제1냉각수배관(360a)에서 분지된다. 상기 제2냉각수배관(360a)으로 유입된 냉각수는 상기 과급수단 (400)을 경유한 후, 엔진(200)으로 유동한다.
- [139] 이때, 상기 제2냉각수배관(360b)은, 상기 과급수단 (400)이전에 상기 제1냉각수배관(360a)에서 분지되고, 상기 과급수단 (400)을 경유한 뒤, 상기 제1냉각수배관(360a)과 합류되어 엔진(200)으로 공급될 수도 있다.
- [140] 한편, 도 5를 참조하면, 상기 과급수단 (400)은 슈퍼차저(supercharger)로 구비될 수 있다.
- [141] 슈퍼차저는, 엔진(200)의 동력 또는 전동기 (electric motor)에 의해 회전력이 생성되며, 유입된 기체를 가압(압축)시켜 배출한다. 따라서, 과급수단 (400)이 슈퍼차저로 구비된 경우, 슈퍼차저는 믹서에서 혼합된 혼합기를 엔진(200)의 동력 또는 전동기 (electric motor)의 회전력을 이용해서 가압(과급)한 후, 인터쿨러(500)측으로 배출할 수 있다.
- [142] 일반적으로, 슈퍼차저는 저회전 영역에서 안정적으로 작동하고, 고회전

- 영역에서 출력의 손실이 발생하는 경향이 있다. 따라서, 엔진의 운전 조건 및 요구 출력 조건 등에 따라서, 과급수단 (400) 으로 슈퍼차저 또는 터보차저를 선택해서 사용할 수 있다.
- [143] 한편, 상기와 같이 과급수단 (400) 이 슈퍼차저인 경우, 터보차저와 같이 방열문제가 두드러지지 않기 때문에, 과급수단 (400) 의 냉각을 위한 냉각수 배관을 추가로 설치하지 않아도 무방하다. 따라서, 유로의 구조가 간편해 지고, 공간활용도가 향상되며, 소형화가 가능한 이점이 있다.
- [144] 도 6은 과급수단으로 터보차저와 슈퍼차저가 구비되고, 서로 병렬로 연결된 실시예를 보인 도면이다. 그리고, 도 7은 과급수단으로 터보차저 2개가 구비되고, 서로 병렬로 연결된 실시예를 보인 도면이다.
- [145] 도 6 내지 도 7을 참조하면, 상기 과급수단 (400) 은, 상호 이격하여 복수 구비될 수 있으며, 일 예로, 제 1과급수단 (410) 과 제 2과급수단 (420) 을 포함할 수 있다.
- [146] 엔진 (200) 과 믹서 (220) 사이에 하나의 과급수단 (400) 을 배치하는 경우, 배치된 과급수단 (400) 의 최대 회전수 또는 압축 용량만큼 과급 범위가 제한될 수밖에 없고, 결과적으로 엔진 (200) 의 출력향상의 범위도 제한될 수밖에 없다.
- [147] 본 발명의 경우, 과급수단 (400) 의 운전영역을 넓히고, 그에 따라서, 엔진의 출력향상 범위를 보다 넓힐 수 있도록 복수의 과급수단 (400) 을 배치한다.
- [148] 이하의 설명에서, 과급수단 (400) 이 제 1과급수단 (410) 및 제 2과급수단 (420) 을 포함하는 경우에 대해 설명하나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니며, 믹서 (220) 와 조절수단 (600) 사이에 3개 이상의 과급수단이 구비될 수도 있음을 밝혀둔다.
- [149] 또한, 복수의 과급수단 (400) 이 병렬로 연결되어, 믹서 (220) 에서 혼합된 혼합기가 제 1과급수단 (410) 으로 유동하거나, 제 2과급수단 (420) 으로 유동한 뒤, 엔진 (200) 측으로 공급되는 경우에 대해 설명하지만, 제 1,2과급수단 (410,420) 은 직렬로 연결될 수도 있고, 그에 따라 믹서 (220) 에서 혼합된 혼합기가 제 1과급수단 (410) 과 제 2과급수단 (420) 모두를 순차적으로 통과한 뒤, 엔진 (200) 측으로 공급될 수도 있음을 밝혀둔다.
- [150] 상기 제 1과급수단 (410) 과 제 2과급수단 (420) 은 서로 압축용량이 상이하거나, 터빈의 최대 회전수가 상이하게 설정될 수 있다.
- [151] 이하, 도 6 내지 도 7을 참조하며, 서로 다른 실시예에서 혼합기의 유동 과정 및 냉각수의 유동 과정에 대해 설명한다.
- [152] 먼저, 도 6을 참조하면, 제 1,2과급수단 (410,420) 은 각각 터보차저와 슈퍼차저로 구비된다.
- [153] 또한, 상기 믹서 (220) 와 제 1과급수단 (410) 사이에는 상기 믹서 (220) 에서 혼합된 혼합기를 상기 제 1과급수단 (410) 으로 안내하는 제 1연료배관 (181) 이 구비되고, 상기 제 1연료배관 (181) 에서는 상기 제 2과급수단 (420) 으로 혼합기를 안내하는 제 2연료배관 (182) 이 분지된다.
- [154] 또한, 상기 제 1연료배관 (181) 과 제 2연료배관 (182) 의 분지점에는 상기

- 믹서(220)에서 토출된 혼합기의 유동방향을 상기 제1연료배관(181)으로 유지하거나, 상기 제2연료배관(182)으로 전환하는 삼방밸브(710)가 설치될 수 있다.
- [155] 상기 제1과급수단(410)을 통과한 혼합기 또는 제2과급수단(420)을 통과한 혼합기는 각각 인터쿨러(500)로 유입된다.
- [156] 본 실시예에서, 상기 제1과급수단(410)은 터보차저이고, 제2과급수단(420)은 슈퍼차저이다.
- [157] 일반적으로, 터보차저의 경우, 엔진(200)의 배기가스를 이용해서 터빈이 회전하는 까닭에 고회전 영역에서 유리하고, 저회전 영역에서 출력이 순간적으로 지연되는 '터보랙' 현상이 발생한다.
- [158] 반면, 슈퍼차저의 경우, 낮은 회전수에는 잘 작동하는 이점이 있으나, 고회전 영역에서 출력의 손실이 발생하는 문제가 있다.
- [159] 상기 삼방밸브(710)는 고회전 운전영역의 경우(배기가스의 유속이 터빈을 돌리기 충분한 경우), 터보차저인 제1과급수단(410)으로 혼합기를 유동시키고, 저회전 운전영역의 경우(배기가스의 유속이 터빈을 돌리기 부족한 경우), 슈퍼차저인 제2과급수단(420)으로 혼합기를 유동시켜, 회전속도에 관계없이, 혼합기의 가압이 원활하게 진행될 수 있다.
- [160] 이때, 상기 삼방밸브(710)는 기본적으로는 터보차저인 제1과급수단(410)으로 혼합기가 공급되게 설정된 상태이며, 저회전 영역(터보차저의 구동을 위한 배기가스의 유속이 나올 때까지)에서만 일시적으로 슈퍼차저인 제2과급수단(420)으로 혼합기를 공급할 수 있다.
- [161] 즉, 슈퍼차저인 제2과급수단(420)은 터보차저인 제1과급수단(410)의 서포터 개념으로 이해될 수 있다.
- [162] 한편, 도 7을 참조하면, 제1,2과급수단(410,420)은 둘 다 터보차저로 구비된다.
- [163] 상기 제1,2과급수단(410,420)의 터빈(411,421)은 둘 다 엔진(200)의 배기가스를 공급받아 회전력을 발생한다.
- [164] 이를 위해, 상기 엔진(200)과 상기 제1과급수단(410) 사이에는 상기 엔진(200)에서 배출된 배기가스를 상기 제1과급수단(410)으로 안내하는 제1배기배관(191)이 구비되고, 상기 제1배기배관(191)에서는 상기 제2과급수단(420)으로 배기가스를 안내하는 제2배기배관(192)이 분지된다.
- [165] 또한, 상기 제1배기배관(191)과 제2배기배관(192)의 분기점에는, 상기 엔진(200)의 배기 매니폴드에서 토출된 배기가스의 유동방향을 상기 제1배기배관(191)으로 유지하거나, 제2배기배관(192)으로 전환하는 삼방밸브(720)가 설치될 수 있다.
- [166] 이때, 상기 제1,2과급수단(410,420)은 터빈의 용량이 서로 다른 터보차저로 구비될 수 있으며, 이 경우 하나일 때보다 넓은 영역에서 과급이 가능한 이점이 있다.
- [167] 일례로, 상기 제1과급수단(410)에 구비된 터빈(411)의 용량(Q1)은

- 제2과급수단 (420) 에 구비된 터빈(421) 의 용량(Q2) 보다 크게 형성될 수 있다. (Q1>Q2)
- [168] 따라서, 상기 삼방밸브 (710) 는 기설정된 기준치보다 큰 엔진(200) 의 출력향상이 필요한 경우, 터빈(411) 의 용량이 큰 제1과급수단 (410) 으로 혼합기를 유동시 키고, 기설정된 기준치보다 작은 엔진(200) 의 출력향상이 필요한 경우, 터빈(421) 의 용량이 작은 제2과급수단 (420) 으로 혼합기 를 유동시켜, 보다 넓은 영역에서 과급이 진행될 수 있다.
- [169] 이때, 상기 삼방밸브 (710,720) 는 상호 연동될 수 있다.
- [170] 먼저, 혼합기가 제1과급수단 (410) 으로 유동하는 경우, 삼방밸브 (710,720) 는 모두 제1과급수단 (410) 측으로만 개방되고 제2과급수단 (420) 측으로는 닫힐 수 있다.
- [171] 반면, 혼합기가 제2과급수단 (420) 으로 유동하는 경우, 삼방밸브 (710,720) 는 모두 제2과급수단 (420) 측으로만 개방되고 제1과급수단 (410) 측으로는 닫힐 수 있다.
- [172] 또한, 상기와 같이 제1과급수단 (410) 과 제2과급수단 (420) 이 모두 터보차저 인 경우, 제1과급수단 (410) 과 제2과급수단 (420) 을 냉각시키기 위한 냉각수의 유동이 필요하다.
- [173] 이를 위해, 상기 냉각수 배관(360) 은 제1냉각수 배관(360a), 제2냉각수 배관(360b) 및 제3냉각수 배관(360c) 을 포함할 수 있다.
- [174] 상세히, 제1냉각수 배관(360a) 은 상기 배기가스 열교환기 (240) 와 엔진(200) 사 이에 배치되며, 배기가스 열교환기 (240) 를 경유한 냉각수를 엔진(200) 측으로 안내한다.
- [175] 제2냉각수 배관(360b) 은 제1냉각수 배관(360a) 을 유동하는 적어도 일부의 냉각수가 상기 제1과급수단 (410) 과 열교환하도록 상기 제1냉각수 배관(360a) 에서 분지된다. 상기 제2냉각수 배관(360a) 으로 유입된 냉각수는 상기 제1과급수단(410) 을 경유한 후, 엔진(200) 으로 유동한다.
- [176] 이때, 상기 제2냉각수 배관(360b) 은, 상기 제1과급수단 (410) 이전에 상기 제1냉각수 배관(360a) 에서 분지되고, 상기 제1과급수단 (410) 을 경유한 뒤, 상기 제1냉각수 배관(360a) 과 합류되어 엔진(200) 으로 공급될 수도 있다.
- [177] 한편, 제3냉각수 배관(360c) 은 배기가스 열교환기 (240) 이전의 냉각수배 관(360) 에서, 분지되어, 제2과급수단 (420) 으로 냉각수를 공급할 수 있다.
- [178] 또한, 제3냉각수 배관(360c) 은 제1냉각수 배관(360a) 을 유동하는 적어도 일부의 냉각수가 상기 제2과급수단 (420) 과 열교환하도록 상기 제1냉각수 배관(360a) 에서 분지될 수 있다. 이때, 상기 제3냉각수 배관(360c) 으로 유입된 냉각수는 상기 제2과급수단 (420) 을 경유한 후, 엔진(200) 으로 유동한다.
- [179] 이때, 상기 제3냉각수 배관(360c) 은, 상기 제2과급수단 (420) 이전에 상기 제1냉각수 배관(360a) 에서 분지되고, 상기 제2과급수단 (420) 을 경유한 뒤, 상기

저1 냉각수 배관(360a) 과 합류되어 엔진(200) 으로 공급될 수도 있다.

[180] 또한, 상기 제2 냉각수 배관(360b) 및 제3 냉각수 배관(360c) 에는 밸브(미도시) 가 설치될 수 있다.

[181] 따라서, 혼합기가 제1과급수단(410) 으로 유동하는 경우, 제3 냉각수 배관(360c) 의 밸브는 닫히고, 제2 냉각수 배관(360b) 의 밸브는 개방되어, 냉각수가 제2 냉각수 배관(360b) 으로만 유동할 수 있다.

[182] 반면, 혼합기가 제2과급수단(420) 으로 유동하는 경우, 제3 냉각수 배관(360c) 의 밸브는 개방되고, 제2 냉각수 배관(360b) 의 밸브는 닫혀, 냉각수가 제3 냉각수 배관(360c) 으로만 유동할 수 있다.

청구 범위

- [청구항 1] 압축기, 실외 열교환기, 팽창장치, 실내 열교환기 및 냉매배관을 포함하는 공기조화 모듈;
연료와 공기가 혼합된 혼합기를 연소하여, 상기 압축기의 운전을 위한 동력을 제공하는 엔진을 포함하는 엔진모듈;
상기 엔진을 냉각하기 위한 냉각수의 유동을 생성하는 냉각수 펌프 및 상기 냉각수 펌프에 연결되며, 냉각수의 유동을 가이드하는 냉각수 배관을 포함하는 냉각 모듈을 포함하고,
상기 엔진모듈은,
상기 공기와 연료를 혼합하여 상기 엔진 측으로 배출하는 믹서;
상기 믹서와 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 믹서에서 배출된 혼합기를 압축시킨 후, 상기 엔진 측으로 배출하는 과급수단;
상기 과급수단과 상기 엔진 사이에 배치되어, 상기 엔진으로 공급되는 압축된 혼합기의 양을 조절하는 조절수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 과급수단과 상기 조절수단 사이에는, 상기 과급수단에서 토출된 압축혼합기를 냉각시켜, 밀도를 향상시키는 인터쿨러가 구비된 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 과급수단은,
상기 엔진의 배기가스에 의해 구동하는 터보차저로 구비된 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 과급수단은,
상기 엔진의 동력 또는 전동기 (electric motor) 에 의해 구동하는 슈퍼차저로 구비된 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 냉각수배관은,
상기 냉각수 펌프에서 배출된 냉각수를 상기 엔진 측으로 가이드하는 제1냉각수 배관;
적어도 일부의 냉각수와 상기 과급수단의 열교환이 진행되게 상기 제1냉각수 배관에서 분지된 후, 상기 과급수단을 경유하는 제2냉각수 배관을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 제1냉각수배관 상에는, 상기 엔진에서 배기된 배기가스가 유입되는 배기가스 열교환기가 구비되고, 상기 냉각수는 상기 배기가스

- 열교환기를 경유한 뒤, 상기 엔진 측으로 유동하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 7] 제 5항에 있어서,
상기 제2냉각수배관은,
상기 과급수단 이전에 상기 제1냉각수배관에서 분지되고, 상기 과급수단을 경유한 뒤, 상기 제1냉각수배관과 합류되는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 과급수단은, 상호 이격 배치된 제1과급수단과 제2과급수단을 포함하여 복수 구비되는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 제1과급수단과 제2과급수단은 서로 압축용량 또는 터빈의 최대 회전수가 상이한 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 10] 제 8항에 있어서,
상기 제1과급수단과 제2과급수단은 상호 직렬로 연결된 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 11] 제 8항에 있어서,
상기 제1과급수단과 제2과급수단은 상호 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 12] 제 8항에 있어서,
상기 믹서와 제1과급수단 사이에 구비되어, 상기 믹서에서 혼합된 혼합기를 상기 제1과급수단으로 안내하는 제1연료배관;
상기 제1연료배관에서 분지되고, 상기 제2과급수단으로 혼합기를 안내하는 제2연료배관; 및
상기 제1연료배관과 제2연료배관의 분지점에 설치되어, 상기 믹서에서 토출된 혼합기의 유동방향을 상기 제1연료배관으로 유지하거나, 상기 제2연료배관으로 전환하는 삼방 밸브(3way valve)를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 제1과급수단은, 상기 엔진의 배기가스로 구동되는 터보차저이고,
상기 제2과급수단은, 상기 엔진의 동력 또는 전동기(electric motor)에 의해 구동하는 슈퍼차저인 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 제1과급수단과 제2과급수단은, 상기 엔진의 배기가스로 구동되는 터보차저인 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 엔진과 상기 제2과급수단 사이에 구비되어, 상기 엔진에서 배출된 배기가스를 상기 제1과급수단으로 안내하는 제1배기배관;

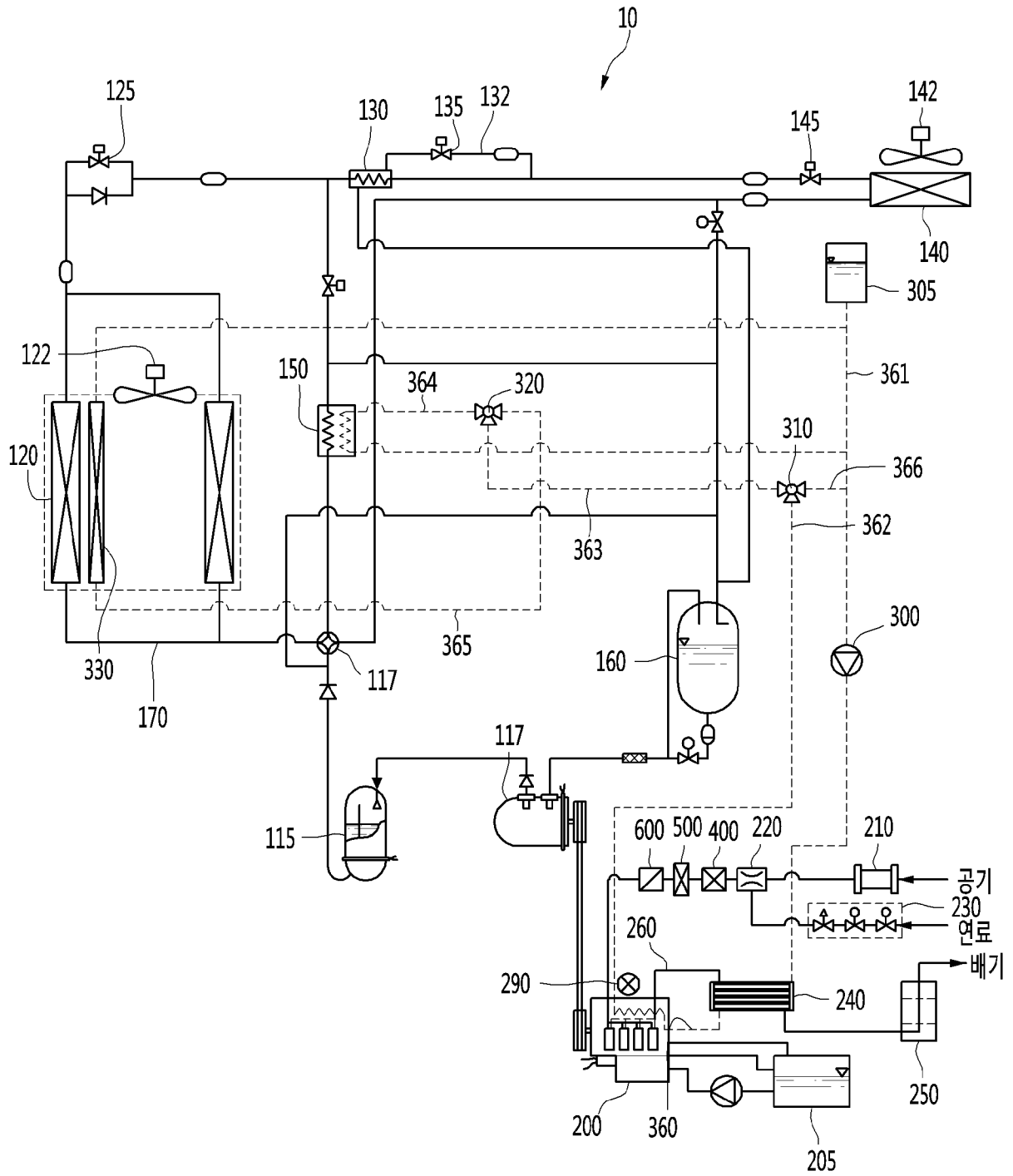
상기 제1배기배관에서 분지되고, 상기 제2과급수 단으로 배기가스를 안내하는 제2배기배관; 및

상기 제1배기배관과 제2배기배관의 분지점에 설치되어, 상기 엔진에서 토출된 배기가스의 유동방향을 상기 제1배기배관으로 유지하거나, 제2배기배관으로 전환하는 삼방 밸브(3way valve)를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.

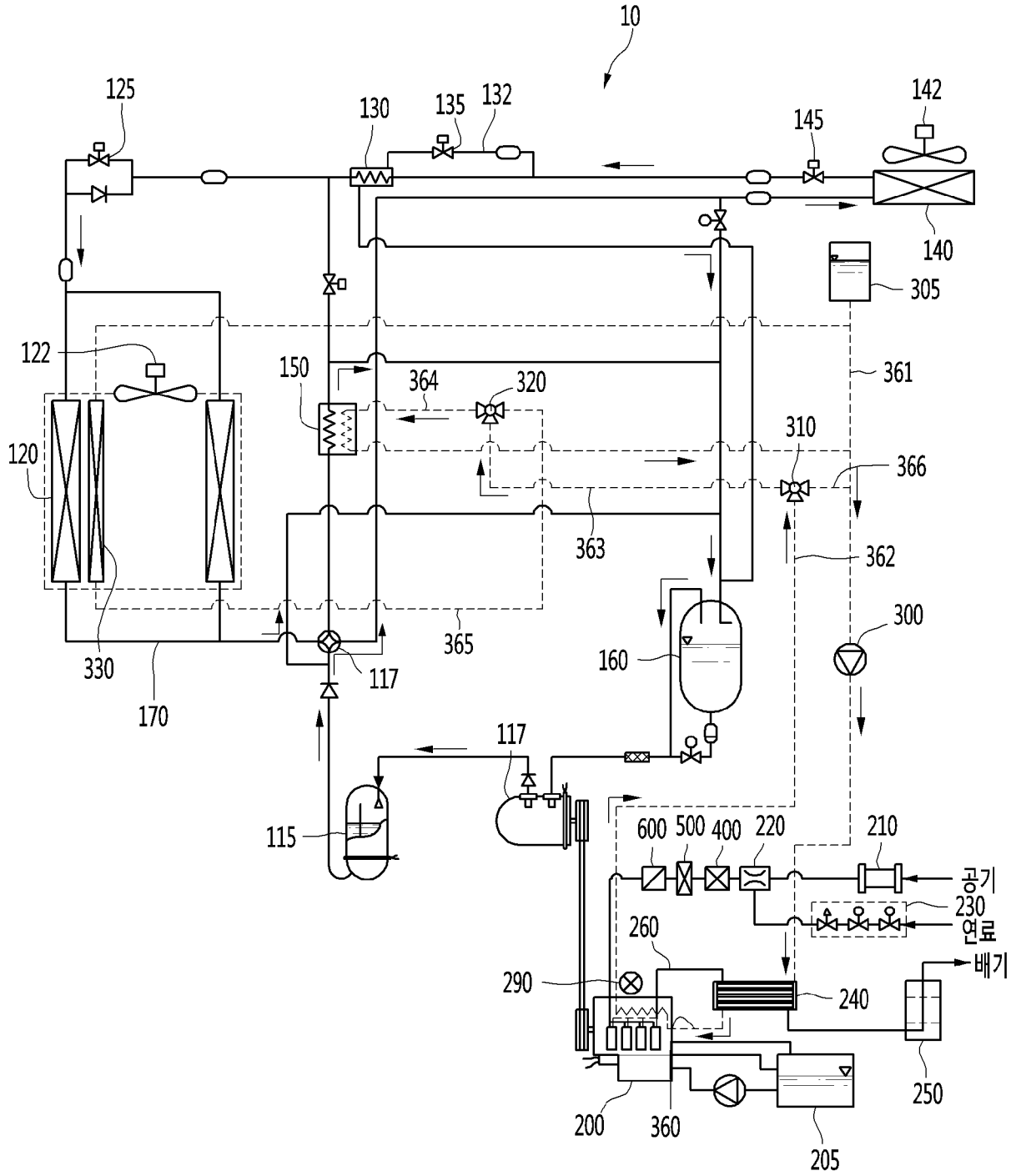
[청구항 16] 제 1항에 있어서,
상기 연료는 가정용 LNG 또는 LPG 인 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.

[청구항 17] 제 1항에 있어서,
상기 엔진모 들은, 상기 엔진의 운전정지 직전에, 상기 조절수단을 닫은 상태에서, 상기 엔진을 운전하는 것을 특징으로 하는 가스 히트펌프 시스템.

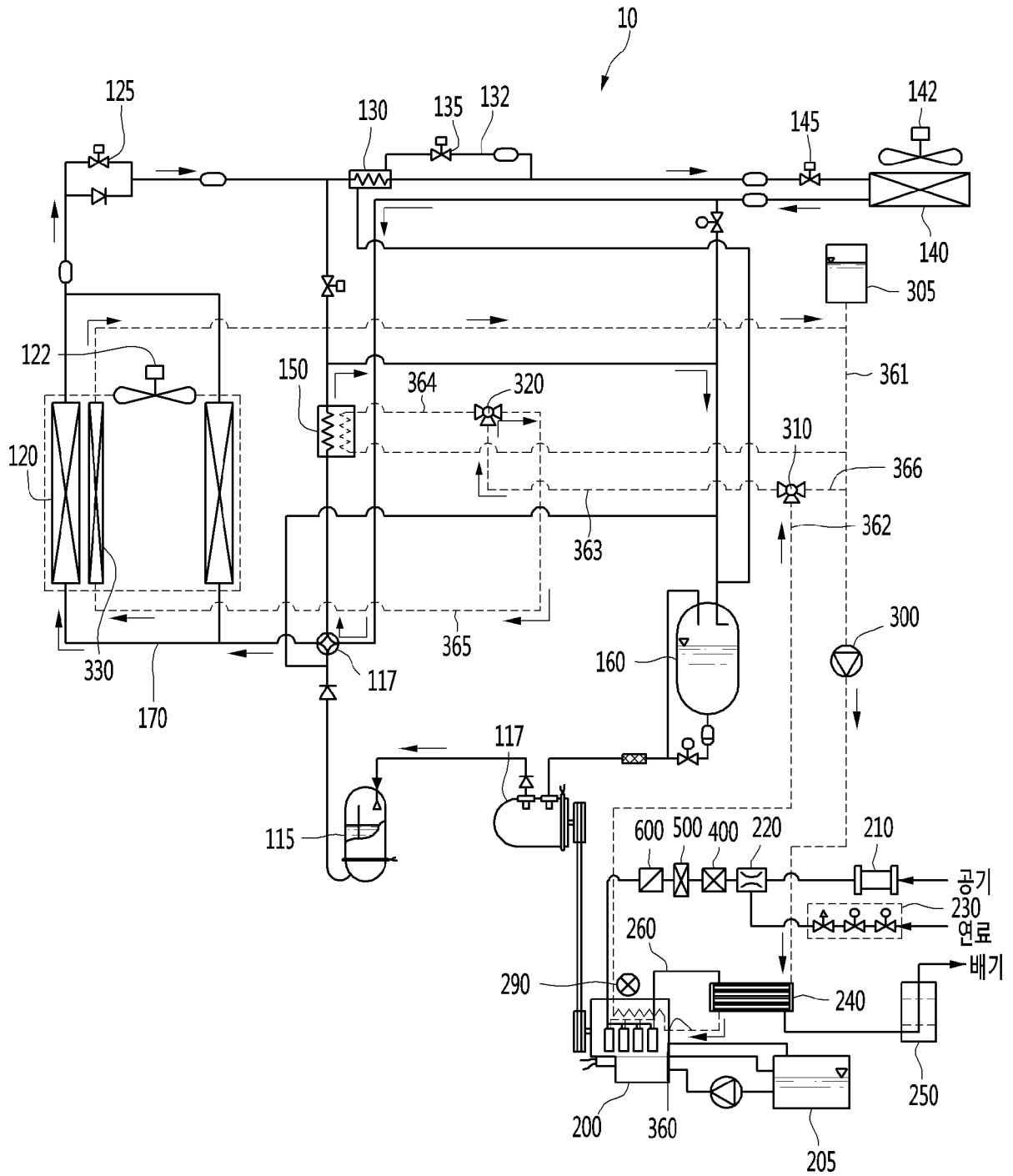
[도 1]



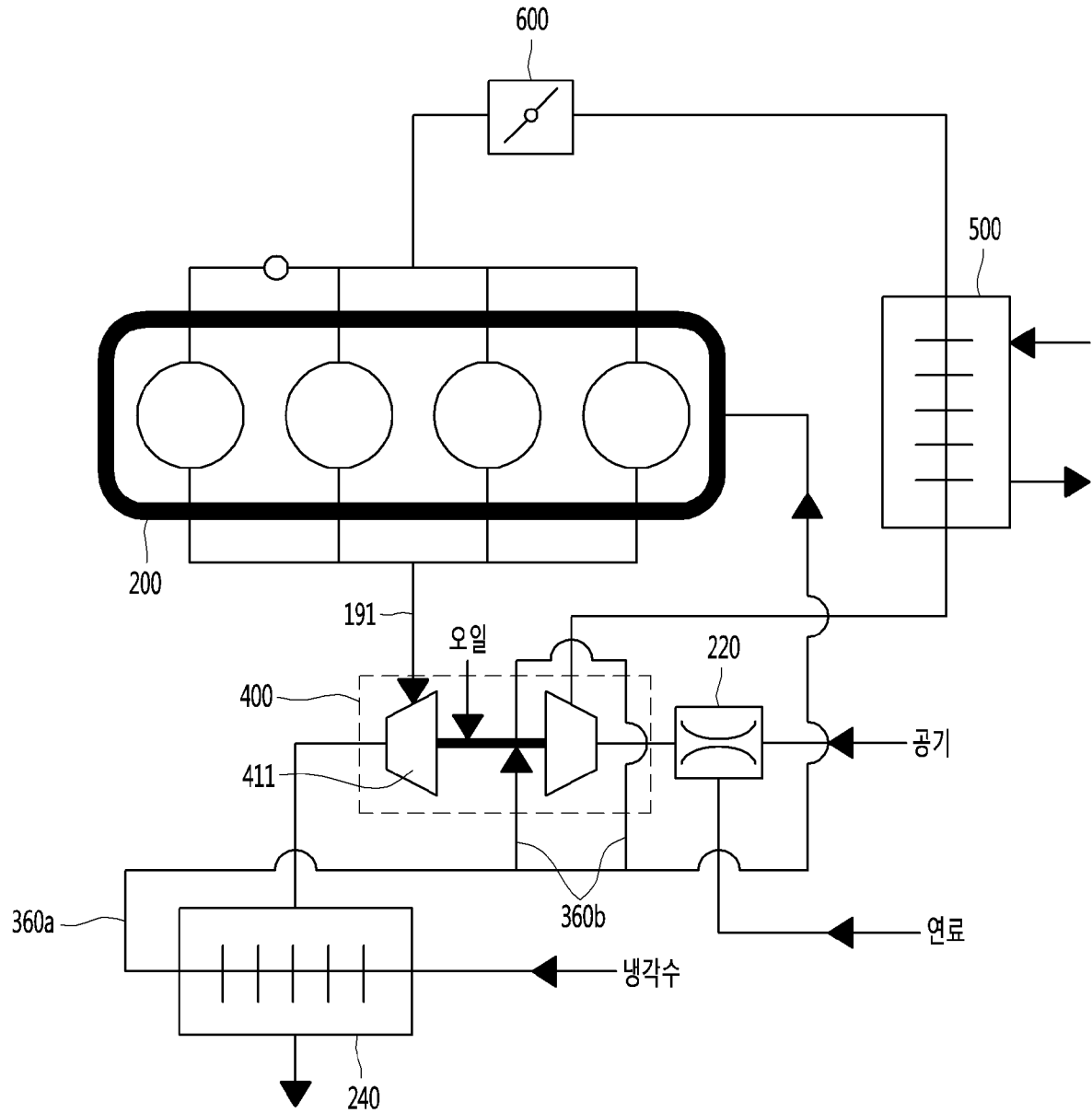
[도2]



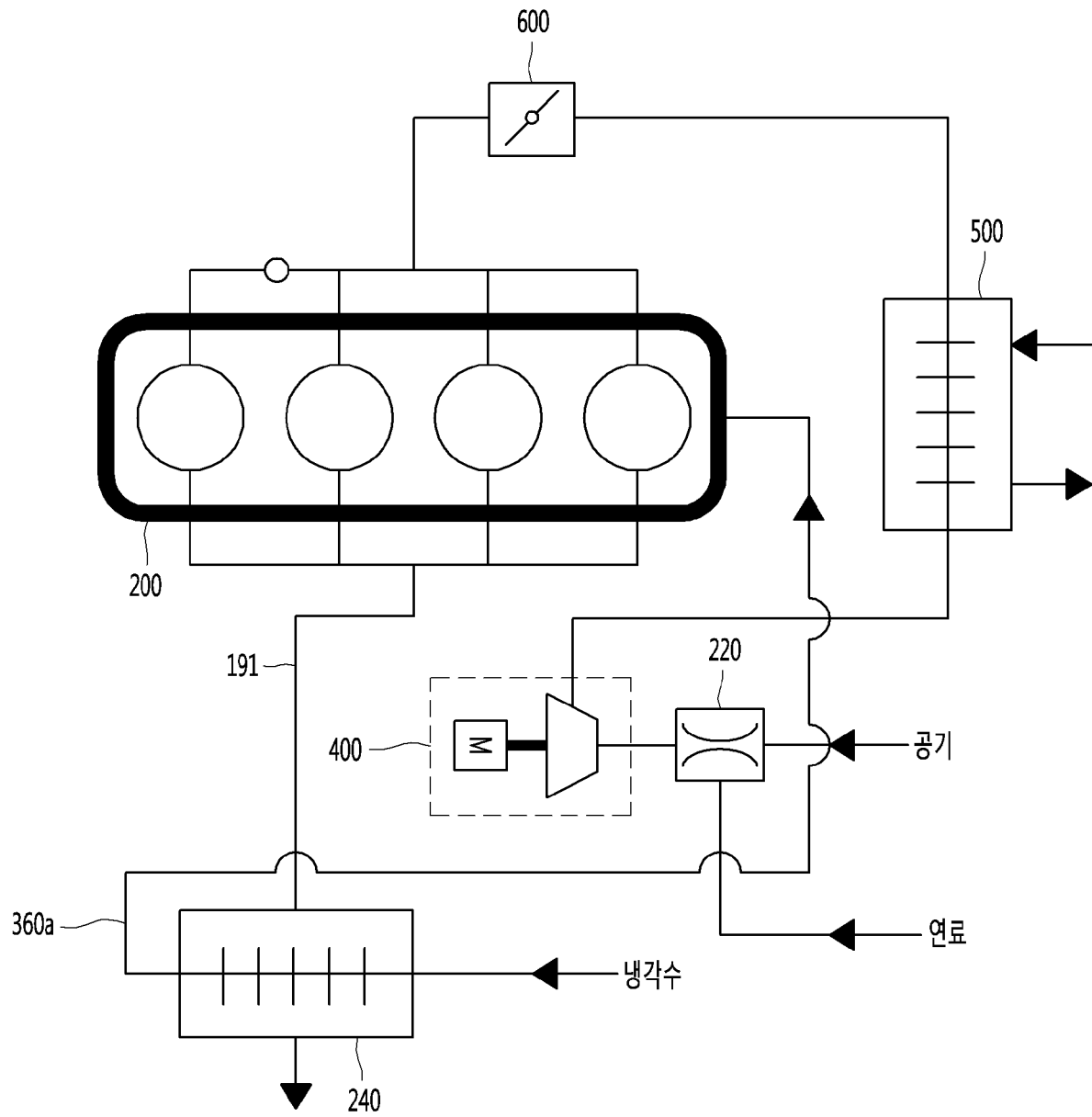
[도3]



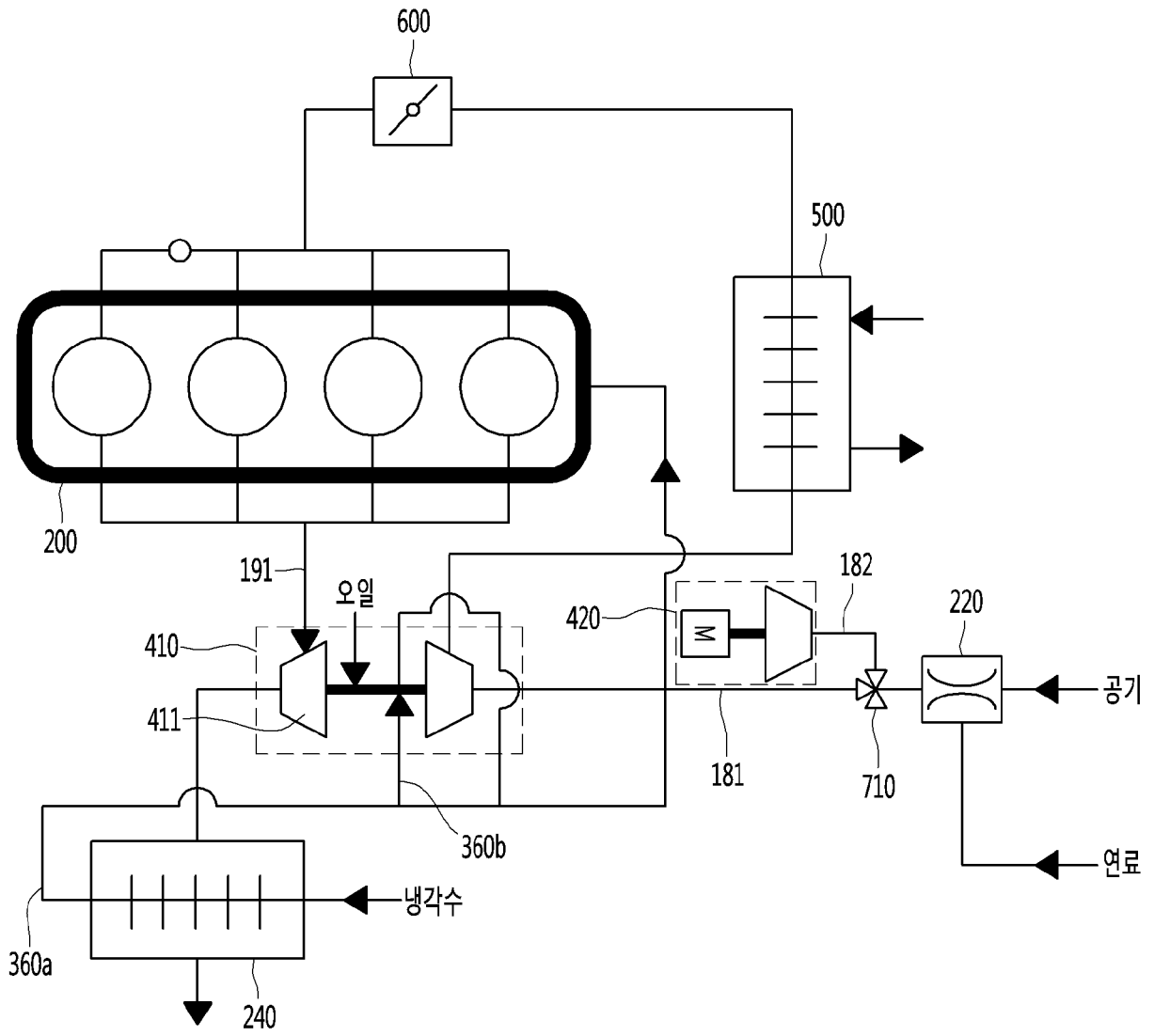
[도4]



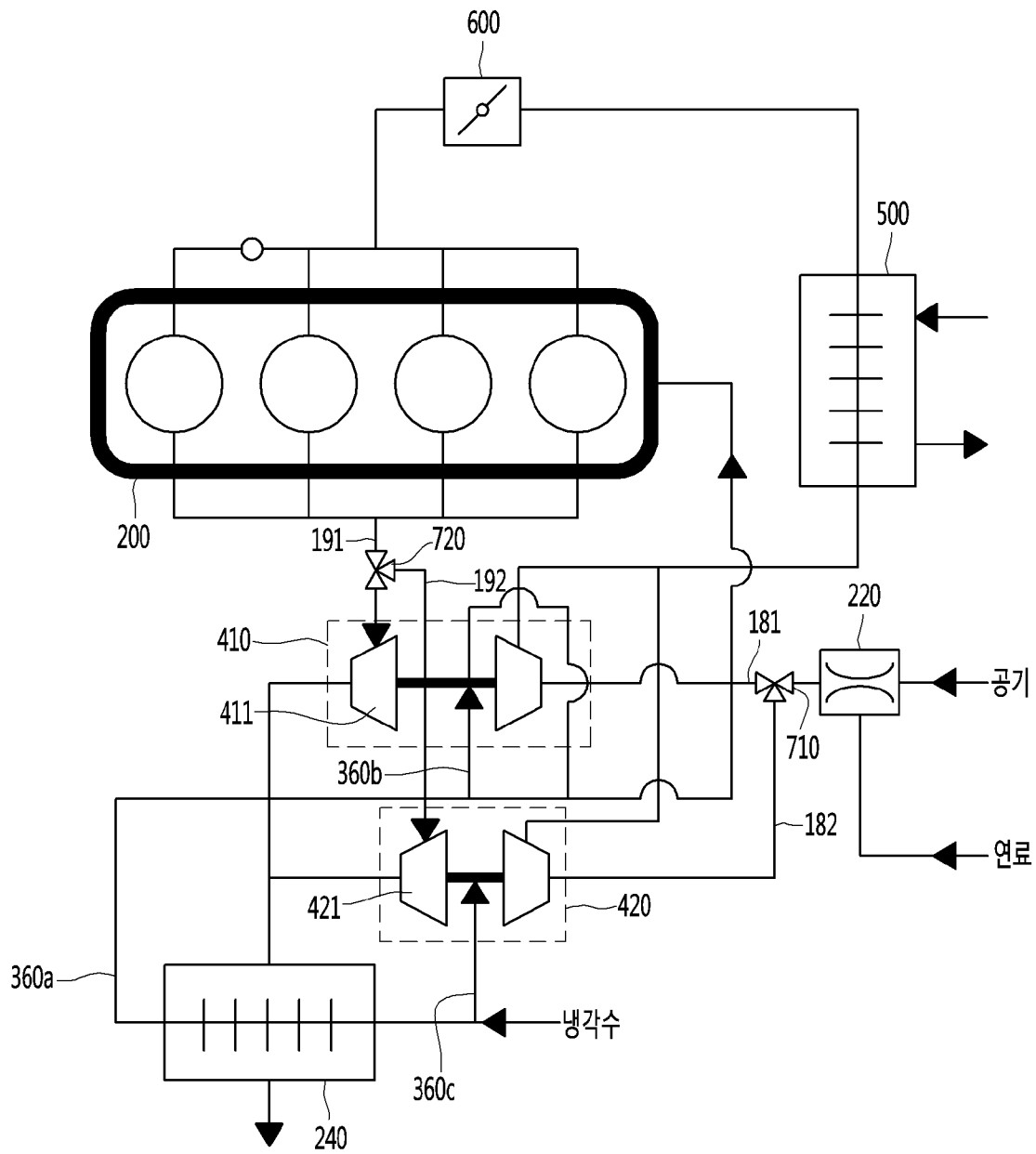
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/013834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 1/00(2006.01)i, F24F 1/44(2011.01)i, F02D 41/00(2006.01)i, F02B 31/04(2006.01)i, F02B 39/10(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B i/00; F02B 37/16; F02B 43/00; F02D 19/02; F02D 41/14; F25B 15/00; F25B 27/00; F25B 27/02; F25B 30/02; F24F 1/44; F02D 41/00; F01P 5/10; F02B 31/04; F02B 39/10

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: gas, heat pump, air conditioning, engine, cooling, mode, over-supply, control cooler, charger, exhaust coolant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT


Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-085091 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 18 March 2004 See paragraphs [001]-[0016], [002], [0032] and figures 1, 6, 8.	1-17
Y	JP 06-272593 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO., LTD. et al.) 27 September 1994 See paragraph [001] and figure 1.	1-17
A	KR 10-2015-0048403 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 May 2015 See claim 1 and figures 1, 4.	1-17
A	JP 11-014186 A (HITACHI LTD. et al.) 22 January 1999 See paragraph [001] and figure 1.	1-17
A	JP 4066742 B 2 (TOYOTA IND. CORP.) 26 March 2008 See claim 1 and figure 1.	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 FEBRUARY 2019 (20.02.2019)	Date of mailing of the international search report 20 FEBRUARY 2019 (20,02,2019)
---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seonggu, 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/KR2018/013834

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2004-08509 1 A	18/03/2004	NONE	
JP 06-272593 A	27/09/1994	NONE	
KB 10-2015-0048403 A	07/05/2015	KR 10-1533157 B1	02/07/2015
JP 11-014186 A	22/01/1999	JP 3638408 B2	13/04/2005
JP 4066742 B2	26/03/2008	JP 2004-084482 A	18/03/2004

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2004-085091 A	2004/03/18	없음	
JP 06-272593 A	1994/09/27	없음	
KR 10-2015-0048403 A	2015/05/07	KR 10-1533157 BI	2015/07/02
JP 11-014186 A	1999/01/22	JP 3638408 B2	2005/04/13
JP 4066742 B2	2008/03/26	JP 2004-084482 A	2004/03/18