



(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

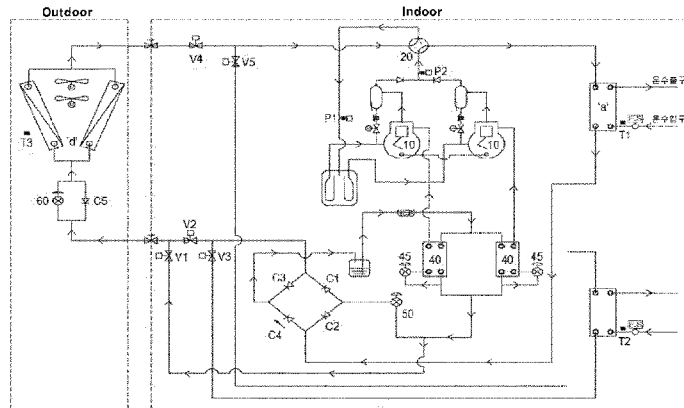
(43) 국제공개일
2019년 3월 14일 (14.03.2019) WIPO | PCT

WO 2019/050077 A 1

- (51) 국제특허분류:
F25B 49/02 (2006.01) F24F5/00 (2006.01)
F25B 41/04 (2006.01) F24F 11/00 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01) F2*D 19/10 (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/010327
- (22) 국제출원일: 2017년 9월 20일 (20.09.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권 정보:
10-2017-01 13981 2017년 9월 6일 (06.09.2017) KR
10-2017-01 13982 2017년 9월 6일 (06.09.2017) KR
- (71) 출원인 :주식회사 엠티에스 (MTS CO., LTD) [KR/KR];
50871 경상남도 김해시 진영읍 하계로 240번길 99,
Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자 :오순환 (OH, Soon-Hwan); 51184 경상남도 창원
시의창구 소계로 94번길 5-13, Gyeongsangnam-do (KR).
곽명아 (KWAK, Myeong-Ah); 51496 경상남도 창원시
성산구 마미로 38번길 11, Gyeongsangnam-do (KR).
고창성 (KO, Chang-Sung); 48700 부산시 동구 안창로
76-9, Busan (KR). 김창준 (KIM, Chang-Jun); 48298 부산
시 수영구 광안로 20, Busan (KR). 설현철 (SEOL, Hyun-
Cheol); 48740 부산시 동구 조방로 16번길 20, Busan
(KR).
- (74) 대리인: 진용석 (JIN, Yong-Suk); 35209 대전시 서구 청
사로 228 청사오피스텔 513호, Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

(54) Title: MULTIPLE HEAT SOURCE MULTI-HEAT PUMP SYSTEM HAVING AIR HEAT SOURCE COLD STORAGE OPERATION OR HEAT STORAGE OPERATION AND WATER HEAT SOURCE COLD STORAGE AND HEAT STORAGE CONCURRENT OPERATION OR HEAT STORAGE AND COLD STORAGE CONCURRENT OPERATION, AND CONTROL METHOD

(54) 발명의 명칭: 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템 및 제어방법



(57) Abstract: The present invention relates to a multiple heat source multi-heat pump system having an air heat source cold storage operation or heat storage operation and a water heat source cold storage and heat storage concurrent operation or heat storage and cold storage concurrent operation, and a control method thereof. More particularly, the aim of the present invention is to provide a multiple heat source multi-heat pump and a control method thereof, wherein the multiple heat source multi-heat pump uses an air heat source and a water heat source as the heat sources of a heat pump to produce cold water from a vaporizer and stores the cold water in a cold storage tank, thereby applying the cold water to a cooling load, and at the same time, even without a separate gas heat source hot water supply device, collects waste heat that is selectively disposed from a water cooling type and air cooling type condenser to use the waste heat for hot water supply. The present invention has a structure in which the air heat source and the water heat source are used as the heat sources of the heat pump and when used concurrently can selectively operate in a total of four kinds of operation modes (operation mode control), i.e., heat storage, cold storage, air heat source, and water heat source-based operation modes. Here, automatic conversion control between heat storage only, cold storage only, concurrent heat storage and cold storage, concurrent cold storage and heat storage, and defrosting operation mode (heat storage only, cold storage only, concurrent heat storage and cold storage, concurrent cold storage and heat storage, and defrosting operation mode control) within each operation mode can be performed by using a four-way electronic valve.

201 05 77 A1

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, 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 역내 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, 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:

- 국제조사본 고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중 열원 멀티 히트펌프 시스템 및 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 증발기 측에서 냉수를 생산하여, 축냉조에 저장하여, 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고도, 수냉식 및 공랭식 응축기에서 선택적으로 버려지는 폐열을 회수하여, 급탕수로 활용하는 다중열원 멀티히트펌프 및 이의 제어방법을 제공하고자 하는 것이다. 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전 모드(운전 모드 제어)를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 각 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드(축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어)를 자동 전환 제어가 가능하도록 한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템 및 제어방법

기술분야

- [1] 본 발명은 실외기측 공기열원과 실내기측 수열원을 분리형 타입으로 사용하고, 공기열원과 수열원을 동시에 사용하면서, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전모드로 구성되며, 각각의 기반 모드는 상호간 선택적으로 전환 사용 가능하며, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드는 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 자동 전환 사용이 가능해 지도록 하며, 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 증발기 측에서 냉수를 생산하여, 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고도, 수냉식 및 공랭식 응축기에서 선택적으로 버려지는 폐열을 회수하여, 급탕수로 활용하는 다중열원 멀티 히트펌프 및 이의 제어방법을 제공하고자 하는 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 열에너지를 얻는 방법으로는 가연물질을 연소시 키거나 전기, 화학적 작용 및 반응 등을 이용하고 있다.
- [3] 이러한 연소 및 작용 및 반응에 의하여 열에너지를 얻는 방법들은 얻어진 열에너지를 축열장치에 축열 시키거나 이용 가능한 상태로 변환시킨 후 이를 건조나 냉,난방 또는 가열을 위한 수단으로 이용하게 되는데 연소에 의한 방법은 가연물질을 준비해야 하고, 또한 연소시 키면서 열에너지를 얻어야 하기 때문에 가연물질을 연소시키기 위한 장치의 필요성과 더불어 가연물질 연소로 인한 환경오염물질 생성과 배출 문제가 있다.
- [4] 전기적, 화학적 작용에 의하여 열에너지를 얻는 방법은 가연물질을 연소시키는 방법에 비하여 오염물질의 생성이 현저하게 적게 되지만, 반응을 위한 물질이나 장치를 필요로 하기 때문에 많은 양의 열에너지를 얻고자 할 때에는 이에 따른 장치의 부피가 커지는 문제가 있고, 안전성을 구비해야 함으로써 이를 위한 장치가 복잡하고 비대해지는 결점이 있으며, 시설물의 부피에 비하여 얻어지는 열에너지가 작은 문제점이 있다.
- [5] 상술한 문제점을 해결할 수 있는 것으로 외기열원 및 공기열원 히트펌프가 알려져 있다.
- [6] 히트펌프는 공기중에서 열을 흡수하여 압축기에서 압축과정을 거쳐 축동력을 포함한 높은온도의 압축가스를 생성하여 물의 온도를 높이거나 열교환된 응축열을 대기로 방열하도록 하는 열원 장비로서, 사이클의 구성은 저온유지에서는 증발열을 이용하는 냉동사이클과 동일하며, 고온유지에서는

반대로 응축열을 이용하는 역사 이클로 구성된다.

- [7] 통상, 하우스 등과 같이 난방을 요하는 난방시 설물은 히트펌프를 이용하여 직간접적으로 수행한다. 상기 히트펌프는 증발기의 열 교환하는 방식에 따라 수열교환 방식과 공기열원교환방식 등이 있으나, 사용처에 따라 적합한 것을 채택하여 사용하고 있다.
- [8] 상기 히트펌프가 공기열원 교환방식인 경우는 공기열원 히트펌프가 가동되면 공기열원 증발기에서 공기의 현열을 이용하여 냉매가 저온, 저압 하에서 증발될 때 공기를 통과시켜 공기가 통과되는 동안 기열 교환하여 증발된 냉매를 압축기로 안내하여 압축하는 것이고, 히트펌프가 수열교환 방식인 경우에는 증발기에 열매체인 물을 통과시켜 열매체가 통과되는 동안 수열 교환하여 증발된 냉매를 압축기로 안내하고 압축기에서 난방시설물 내부에 위치한 응축기인 방열기에서 방열하도록 함으로써 난방하고자 하는 난방시 설물을 난방하게 된다.
- [9] 위와 같이 히트펌프는 공기열원교환방식과 수열교환 방식으로 각각 마련된 경우에 대해서만 언급하였으나 공기열원교환방식과 수열교환 방식을 결합 혼용하여 사용하기도 한다.
- [10] 상기한 바와 같은 공기열원 히트펌프는 압축기, 응축기, 팽창밸브 및 공기열원 증발기가 냉매순환라인을 통해 연결되어 하나의 사이클을 이루고 구비되어 있으며, 상기 공기열원 히트펌프가 가동되면 압축기가 가동됨에 따라서 고온고압의 가스냉매로 압축되고, 이렇게 압축된 냉매는 응축기로 압송되며, 냉매가 응축기를 통과하는 동안 열 교환(방열)하여 응축기 주위를 가온시키면서 고온고압의 액상냉매로 응축된다.
- [11] 이렇게 응축된 고온고압의 액상냉매는 팽창밸브에서 저압상태로 되면서 공기열원 증발기에서 증발되게 되고, 이렇게 공기열원 증발기에서 냉매가 증발(기화)됨에 따라 기화에 필요한 냉매의 기화열을 외부로부터 흡수하므로 공기열원 증발기의 주위는 냉각되게 되며, 상기 공기열원 증발기를 통과한 저온저압의 가스냉매는 압축기에 의해 흡입 압축되어 상기에서 언급한 바와 같은 과정을 반복적으로 수행하는 동안 공기열원 증발기에서 지속적인 열 교환이 이루어지게 되는 것이다.
- [12] 위에서 설명한 바와 같이, 공기열원 히트펌프가 가동될 때 공기열원 증발기의 냉매온도는 공기열원 증발기와 열교환을 위해 흡입되는 외기(외부공기)에서 빼앗아 상승(5°C정도)되게 되고, 이렇게 상승된 냉매는 압축기로 흡입되어 고온고압의 가스냉매로 압축된다. 이렇게 공기열원 증발기에서 압축기로 흡입되는 동안 냉매는 완전기체상태의 가스냉매로 되어 흡입되어야 하나, 외기온도가 5°C 이하로 낮은 경우에는 완전기체로 기화되지 못하고 안개와 같은 입자상태의 액상냉매로 흡입되게 된다.
- [13] [선행기술문헌]
- [14] [특허 문헌]

- [15] 대한민국 특허공보 10-7418710
- [16] 대한민국 특허공보 10-1184699
- [17] 대한민국 특허공보 10-8383680

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 공기열원 및 수열원 을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 및 제어를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 각 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드를 자동 전환 제어가 가능하도록 함으로써,
- [19] 상기 축냉기반 운전 모드에 의하여 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고 응축기 측에서 온수를 생산하여, 축열기반 운전 모드에 의하여 난방부하에 적용하도록 형성하여, 온수 및 냉수를 별도로 생산 가능한 공기열원 또는 온수와 냉수를 동시 생산 가능한 수열원 기반 운전모드를 각각 구동시 키며, 동절기에 공기열원 기반 운전모드에 의한 공탕식 증발기에 성애가 형성된 경우에, 제상운전 모드를 작동시 켜서, 공탕식 증발기에 고온의 냉매를 공급하여 성애가 전부 제거될 때까지 운전하게 되며, 상기 전술된 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드에서 필요한 운전 모드를 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 저압측비에서 압축기를 정지하지 않으면서도 자동 전환하여 사용할 수 있는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템 및 제어방법을 제공하는데 있다.
- [20] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타낸 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제 해결 수단

- [21] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서,
- [22] 온수를 공급하는 상기 축열기반 운전모드는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드로 구성되며,
- [23] 온수를 공급하는 축열 단독운전은 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a)를 통과하며, 상기 수냉식 응축기 (a)에서 수열원으로 온수를 공급하며,
- [24] 상기 수냉식 응축기 (a)를 통과하여 응축된 냉매는 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 2체크밸브 (C2) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어,

각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 을 지나지 않고, 제 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되며, 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,

- [25] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 상기 축열축냉 동시운전 모드는 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 서브열 교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며, 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 제 1밸브(V1) 및 제 2밸브(V2) 는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되며, 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [26] 축열기반 운전모드 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,
- [27] 상기 공랭식 증발기 (d) 에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기반 운전모드의 역사이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하며,
- [28] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 반복 구성으로 제상이 이루어지도록 구성되고,
- [29] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드로 구성되며,

- [30] 냉수를 공급하는 축냉 단독운전은 사방변 (20) 이 작동 하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4 밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 냉매는 응축되며,
- [31] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2 밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [32] 냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드는 사방변 (20) 이 작동 하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4 밸브(V4) 는 닫히며, 제 5 밸브(V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되며, 제 1밸브(V1), 제 2 밸브(V2) 는 닫히며, 제 3 밸브(V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [33] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드는 축열 및 축냉기반 모드와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전 모드에서 사방변 (20) 을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드로 자동 전환이 가능하며,
- [34] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전 모드와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드로 구성되며, 축열기반 모드에서 축냉기반 모드 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드로

- 작동되며, 사방변 (20) 이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드에서 축열기 반 모드 동시 선택시 에는 축냉축열 동시 운전 모드로 작동되며,
- [35] 공기열원 및 수열원 을 히트펌프의 열원으 로 이용 하여, 동시에 사용하면 서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전 모드를 상호 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모 드가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드는 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브 (V1-V5) 를 사용하여 저압축비에서 압축기 (10) 가 정지하지 않으면서 도 자동 전환으로 연속적으로 구동되도록 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [36]
- [37] 또한, 본 발명은 온수를 공급하는 축열기 반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,
- [38] 온수를 공급하는 축열 단독운전 제어는 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a)를 통과하며, 상기 수냉식 응축기 (a) 에서 수열원으로 온수를 공급하는 단계(S110);
- [39] 상기 수냉식 응축기 (a)를 통과하여 응축된 냉매는 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 2체크밸브 (C2) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120);
- [40] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 지나지 않고, 제 1밸브 (V1) 가 열리며, 제 2밸브 (V2) 및 제 3밸브 (V3) 는 닫히며, 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되는 단계(S130);
- [41] 상기 이후 제 4밸브 (V4) 는 열리며, 제 5밸브 (V5) 는 닫히며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S140); 로 이루어지고,
- [42] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 제어는 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 서브열 교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며,
- [43] 상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브 (V3) 는 열리며, 제 1밸브 (V1) 및 제 2밸브 (V2) 는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되는 단계(S210);
- [44] 상기 제 4밸브 (V4) 는 닫히며, 제 5밸브 (V5) 는 열리며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S220); 로 이루어지고,
- [45] 축열기반 운전모드 제어의 축열 단독운전 제어 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기

시작하는 데, 이를 제상하기 위하여,

- [46] 상기 공탕식 증발기 (d) 에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기 반 운전 모드 제어의 역사 이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동 하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브 (V5) 는 닫히며, 제 4밸브 (V4) 는 열리며, 공탕식 응축기 (c) 의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급 하여, 외부의 공기핀에 형성된 성에를 제거하는 단계(S310);
- [47] 상기 공탕식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브 (V1) 및 제 3밸브 (V3) 는 닫히며, 제 2밸브 (V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);
- [48] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S330);
- [49] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되는 단계(S340); 로 이루어지고,
- [50] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드 제어는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드 제어로 구성되며,
- [51] 냉수를 공급하는 축냉 단독운전 제어는 사방변 (20) 이 작동 하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브 (V5) 는 닫히며, 제 4밸브 (V4) 는 열리며, 공탕식 응축기 (c) 를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);
- [52] 상기 공탕식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브 (V1) 및 제 3밸브 (V3) 는 닫히며, 제 2밸브 (V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);
- [53] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는

- 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S430);
- [54] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S440); 로 이루어지고,
- [55] 냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드 제어는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4 밸브 (V4) 는 닫히며, 제 5 밸브 (V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S510);
- [56] 상기 제 1 밸브 (V1), 제 2 밸브 (V2) 는 닫히며, 제 3 밸브 (V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3 체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3 체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);
- [57] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2 체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2 체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S530);
- [58] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S540); 로 이루어지고,
- [59] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드 제어는 축열 및 축냉기반 모드 제어와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전모드 제어에서 사방변 (20) 을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전모드 제어로 자동 전환이 가능하며,
- [60] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드 제어는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전모드 제어로 작동되며, 사방변 (20) 이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전모드 제어로 작동되며,
- [61] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면 서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어는 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브 (V1~V5) 를 사용하여 저압측비에서 압축기 (10) 가 정지하지 않으면서 도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어

이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[62] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 실외기측 공기열원과 실내기측 수열원을 분리형 타입으로 사용하고, 공기열원과 수열원을 동시에 사용하면서, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전모드로 구성되며, 각각의 기반 모드는 상호간 선택적으로 전환 사용 가능하며, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드는 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 저압측비에서 압축기를 정지하지 않으면서도 자동 전환 사용이 가능한 효율적인 냉매계통운전을 제공하는데 있다.

[63] 또한, 본 발명은 기존 히트펌프 설비는 냉수, 온수를 생산하는 2대의 제품을 따로 설치하여 사용하지만, 본 발명은 칠러나 별도의 가스열원 급탕장치가 필요없이, 1대의 제품만으로 온수 및 냉수를 단독적으로 생산 할 수 있으며, 필요시 온수 및 냉수를 동시 생산도 가능하여 시설투자비 및 운전비를 절감하고, 수열원 히트펌프와 공기열원 히트펌프의 장점을 극대화하여 Energy 효율을 증대시킬 수 있는 다중열원 멀티히트펌프 시스템 및 이의 제어방법을 제공하고자 하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[64] 도 1은 본 발명에 따른 공기열원을 이용한 축열 운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매흐름도.

[65] 도 2는 본 발명에 따른 수열원을 이용한 축열축냉 동시운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매흐름도.

[66] 도 3은 본 발명에 따른 공기열원을 이용한 축냉 운전모드 및 제상 운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매흐름도.

[67] 도 4는 본 발명에 따른 수열원을 이용한 축냉축열 동시운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매흐름도.

[68] <도면의 주요부분에 대한 부호의 표시>

[69] 10: 압축기 20: 사방변

[70] 40: 서브열교환기 50: 전자팽창밸브 1

[71] 60: 전자팽창밸브 2 70: 전자팽창밸브 3

[72] a: 수냉식 응축기 b: 수냉식 증발기

[73] c: 공랭식 응축기 d: 공랭식 증발기

[74] P1: 제 1압력센서(저압) P2: 제 2압력센서(고압)

[75] C1 :제 1체크밸브 C2 : 제 2체크밸브

[76] C3 :제 3체크밸브 C4 :제 4체크밸브

[77] C5 :제 5체크밸브 V1 :제 1밸브

[78] V2: 제 2밸브 V3: 제 3밸브

[79] V4: 제 4 밸브 V5: 제 5 밸브

[80] T1 : 수냉식 응축기 입수온도 센서

[81] T2 : 수냉식 증발기 입수온도 센서

[82] T3 : 실외기측 외기온도 센서

발명의 실시를 위한 형태

[83] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 슬어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)" 와 같은 용어는 설명을 위해 본원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.

[84] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.

[85] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[86] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[87]

[88] 본 발명에서의 다중열원 멀티 히트펌프 시스템은 하기와 같은 실시예를 가진다.

[89] 온수를 공급하는 축열기반 운전모드는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드로 구성되며,

[90] 온수를 공급하는 축열 단독운전은 압축기(10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변(20)을 거쳐 수냉식 응축기(a)를 통과하며, 상기 수냉식 응축기(a)에서 수열원으로 온수를 공급하며,

[91] 상기 수냉식 응축기(a)를 통과하여 응축된 냉매는 제 4 체크밸브(C4)로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 2 체크밸브(C2)로 인하여

유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 지나지 않고, 제 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되며, 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,

- [92] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 모드는 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 서브열 교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며, 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 제 1밸브(V1) 및 제 2밸브(V2) 는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되며, 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [93] 축열기 반 운전모드의 축열 단독운전 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,
- [94] 상기 공랭식 증발기 (d) 에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기 반 운전모드의 역사이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하며,
- [95] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 반복 구성으로 제상이 이루어지도록 형성된 것이다.

[96]

- [97] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드로 구성되며,
- [98] 냉수를 공급하는 축냉 단독운전은 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4 밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 냉매는 응축되며,
- [99] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2 밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [100] 냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4 밸브(V4) 는 닫히며, 제 5 밸브(V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되며, 제 1밸브(V1), 제 2 밸브(V2) 는 닫히며, 제 3 밸브(V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
- [101] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드는 축열 및 축냉기반 모드와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전 모드에서 사방변 (20) 을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드로 자동 전환이 가능하며,
- [102] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 를 사용함으로써, 축열기반의

- 축열축냉 동시 운전 모드와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드로 구성되며, 축열기반 모드에서 축냉기반 모드 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드로 작동되며, 사방변 (20) 이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드에서 축열기반 모드 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전 모드로 작동되며,
- [103] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전 모드를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드는 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브(V1-V5) 를 사용하여 저압측비에서 압축기 (10) 가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되도록 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [104]
- [105] 또한, 상기 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 입수측에 온도센서 (T1,T2) 를 설치하고, 상기 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하는 경우 압축기 (10) 를 정지시키거나, 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우 압축기 (10) 를 운전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [106] 또한, 상기 압축기 (10) 의 전, 후단에는 각각 제 1, 2 압력센서(P1, P2)가 설치되고, 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 의 입수측 온도센서 (T1, T2) 가 설치되며, 공랭식 증발기 (d) 측에 외기 온도센서 (T3) 가 설치되도록 구성하여, 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환 또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드가 자동 전환 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [107]
- [108]
- [109] 또한, 본 발명에서의 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법은 하기와 같은 실시예를 가진다.
- [110] 본 발명은 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반의 4가지 운전 모드 제어를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 기반 내에서의 운전 모드 제어는 서로 자동 전환이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [111] 또한, 본 발명은 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,
- [112] 온수를 공급하는 축열 단독운전 제어는 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a) 를 통과하며, 상기 수냉식 응축기 (a) 에서 수열원으로 온수를 공급하는 단계(S110);
- [113] 상기 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 응축된 냉매는 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 2 체크밸브 (C2) 로 인하여

- 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120);
- [114] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 지나지 않고, 제 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되는 단계(S130);
- [115] 상기 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S140); 로 이루어지고,
- [116]
- [117] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 제어는 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 서브열 교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며,
- [118] 상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 제 1밸브(V1) 및 제 2밸브(V2) 는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되는 단계(S210);
- [119] 상기 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S220); 로 이루어지고,
- [120]
- [121] 축열기반 운전모드 제어의 축열 단독운전 제어 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는 데, 이를 제상하기 위하여,
- [122] 상기 공랭식 증발기 (d) 에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기반 운전모드 제어의 역사이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하는 단계(S310);
- [123] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);
- [124] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로

- 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S330);
- [125] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되는 단계(S340); 로 이루어지고,
- [126]
- [127] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드 제어는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드 제어로 구성되며,
- [128] 냉수를 공급하는 축냉 단독운전 제어는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);
- [129] 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 제 2밸브(V2) 는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);
- [130] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S430);
- [131] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S440); 로 이루어지고,
- [132]
- [133] 냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드 제어는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S510);
- [134] 상기 제 1밸브(V1), 제 2밸브(V2) 는 닫히며, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더

- 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);
- [135] 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2)로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2)를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b)에서 증발되는 단계(S530);
- [136] 상기 열교환된 냉매는 사방변 (20)을 지나 다시 압축기 (10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S540);로 이루어지고,
- [137]
- [138] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드 제어는 축열 및 축냉기반 모드 제어와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전모드 제어에서 사방변 (20)을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전모드 제어로 자동 전환이 가능하며,
- [139]
- [140] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드 제어는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b)를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전모드 제어로 작동되며, 사방변 (20)이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전모드 제어로 작동되며,
- [141]
- [142] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어는 사방변 (20)과 제 1~5 밸브 (V1~V5)를 사용하여 저압측비에서 압축기 (10)가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [143] 또한, 본 발명은 공랭식 증발기 (d)를 실외기(Outdoor), 상기 공랭식 증발기 (d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리하도록 구성하여, 동파될 우려가 없으며, 실외기는 공랭식 증발기 (d)로만 구성이 되어 좁은 공간에도 쉽게 설치가 가능하며, 분리된 실내기와 연결시, 동배관 및 통신선, 전원선만 연결하는 구성으로 먼거리에도 쉽게 구성이 가능하며, 설치시간이 감소되고 비용이 저렴한 분리형 구조로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [144] 또한, 본 발명은 상기 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 입수측에 온도센서 (T1,T2)를 설치하고, 상기 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하는 경우 압축기 (10)를 정지시키는

것이며,

[145] 온도센서 (T1,T2) 의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우에는 압축기 (10) 작동을 정지하지 않고, 연속운전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[146] 또한, 본 발명은 상기 압축기 (10) 의 전, 후단에는 각각 제 1, 2 압력센서 (P1, P2) 가 설치되고, 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 의 입수측 온도센서 (T1, T2) 가 설치되며, 공랭식 증발기 (d) 측에 외기 온도센서 (T3) 가 설치되도록 구성하여, 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환 또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어가 자동 전환 제어하는 것을 특징으로 한다.

[147]

[148]

[149]

[150] 이하, 도 1, 2, 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템 및 제어방법을 상세히 설명하도록 한다.

[151]

[152] 본 발명에 따른 온수를 공급하는 축열기 반 운전 모드(축열기반 운전 모드 제어)가 선택되는 경우에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 제어부에서 축열 단독 운전 모드(축열 단독 운전 모드 제어)를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도 로써, (사방변(20)=OFF, V1=ON, V2=OFF, V3=OFF, V4=ON, V5=OFF)

[153] 상기 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a) 를 통과하며, 상기 수냉식 응축기 (a) 에서 수열원으로 온수를 공급하며 (S110단계),

[154] 상기 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 응축된 냉매는 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 2체크밸브 (C2) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키며(S120 단계),

[155] 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 을 지나지 않고, 제 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며, 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되며(S130단계),

[156] 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 이루어지는 것이다.(S140 단계)

[157]

- [158] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 2에 도시된 바와 같이,
- [159] 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드(축열기반 운전 모드 제어)에서 냉수까지 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 모드(축열축냉 동시운전 모드 제어)가 선택되는 경우에는(사방변(20)=OFF, VI=OFF, V2=OFF, V3=ON, V4=OFF, V5=ON)
- [160] 수냉식 응축기 (a)에서 응축된 냉매가 서브열 교환기 (40)를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며, 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50)을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브(V3)는 열리며, 제 1밸브(VI) 및 제 2밸브(V2)는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b)로 통과하여 증발되며(S210 단계),
- [161] 제 4밸브(V4)는 닫히며, 제 5밸브(V5)는 열리며, 열교환된 냉매는 사방변 (20)을 지나 다시 압축기 (10)로 흡입되도록 이루어진 것이다.(S220 단계)
- [162] 상기 전술된 도 1에서의 공랭식 증발기가 아닌 수냉식 증발기를 선택하여 기존 수냉식 응축기의 온수 공급에서 냉수까지 공급하는 것이다.
- [163]
- [164] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 3에 도시된 바와 같이,
- [165] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전 모드(축냉기반 운전 모드 제어)가 선택되는 경우에는 제어부에서 축냉 단독 운전 모드(축냉 단독 운전 모드 제어)를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도로써 (사방변(20)=ON, VI=OFF, V2=ON, V3=OFF, V4=ON, V5=OFF),
- [166] 상기 사방변 (20)이 작동하며, 압축기 (10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20)을 거쳐 제 5밸브(V5)는 닫히며, 제 4밸브(V4)는 열리며, 공랭식 응축기 (c)를 통과하여 냉매는 응축되며(S410 단계),
- [167] 상기 공랭식 응축기 (c)를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5)로 유동되며, 제 1밸브(VI) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 제 2밸브(V2)는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5)를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3)로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3)를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40)를 거치며, 전자팽창밸브 1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며(S420 단계),
- [168] 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2)로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2)를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b)에서 증발되며(S430 단계),
- [169] 열교환된 냉매는 사방변 (20)을 지나 다시 압축기 (10)로 흡입되도록 구성되며,(S440 단계)

[170]

[171] 마찬가지로, 축열기반 운전모드(축열기반 운전모드 제어) 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기(d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 이를 제상하기 위한 사이클이 도 3에 도시된 바와 같이 축냉 단독 운전모드(축냉 단독 운전모드 제어)와 냉매의 흐름이 같으며, 상기 공랭식 증발기(d)에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기반 운전모드(축열기반 운전모드 제어)의 역사이클 방식으로 사방변(20)이 작동하며, 압축기(10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변(20)을 거쳐 제 5밸브(V5)는 닫히며, 제 4밸브(V4)는 열리며, 공랭식 응축기(c)의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하게 되고, 전부 제거될 때까지 사이클은 반복적으로 작동하게 된다. (S310 단계)

[172]

[173] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 4에 도시된 바와 같이,

[174] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드(축냉기반 운전모드 제어)에서 온수까지 동시에 공급하는 축냉축열 동시운전모드(축냉축열 동시운전모드 제어)가 선택되는 경우에는(사방변(20)=ON, VI=OFF, V2=OFF, V3=ON, V4=OFF, V5=ON)

[175] 이러한 경우, 전술된 도 2에서의 축열축냉 동시운전모드(축열축냉 동시운전모드 제어)와 구성 및 작동은 동일하되, 사방변(20) 절환으로 냉매의 흐름만 반대로 구성하는 것으로, 압축기(10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변(20)을 거쳐 수냉식 응축기(a)를 통과하는 축열축냉 동시운전모드(축열축냉 동시운전모드 제어)와는 반대로, 수냉식 증발기(b)를 먼저 통과하도록 냉매의 흐름만 정반대로 만드는 것이다.

[176] 이로써, 도 4에 도시된 바와 같이 도 2에 도시된 축열축냉 동시운전모드(축열축냉 동시운전모드 제어)일 때, 축열기능을 하던 수냉식 응축기(a)와 축냉기능을 하던 수냉식 증발기(b)의 기능이 뒤바뀌면서, 축냉축열 동시운전(축냉축열 동시운전 제어) 기능을 가질 수 있도록 한 것이다.

[177]

[178] 더불어, 본 발명에서는 공랭식 증발기(d)를 실외기(Outdoor), 상기 공랭식 증발기(d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리하도록 구성하며, 실내기만 단독 설치시 수열원 히트펌프의 기능을 수행하며, 수열원 기반의 모드를 사용할 수 있으며, 실외기까지 설치시 수열원과 공기열원 히트펌프의 기능을 전부 수행할 수 있어, 4가지 기반의 기반 모드를 다 사용할 수 있다는 특징이 있다. 또한, 실외기는 공랭식 증발기(d)로만 구성이 되어 실외기 설치 시 좁은 공간에도 쉽게 설치가 가능하며, 분리된 실내기와 연결시, 동배관 및 통선선, 전원선만 연결하는 구성으로 먼거리에도 쉽게 구성이 가능하며, 설치시간을 줄이고 설치비용 또한 저렴한 특징을 가지는 분리형 구조로 구성되어 있다.

[179]

[180] 또한, 본 발명의 기술적 특징은 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드(운전 모드 제어)를 선택적으로 운전 가능한 구조를 가지는 것으로, 이를 위하여,

[181] 상기 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 입수측에 온도센서 (T1,T2) 를 설치하고, 상기 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하는 경우 압축기 (10) 를 정지시키는 것이며,

[182] 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우에는 압축기 (10) 작동을 정지하지 않고, 연속운전할 수 있도록 하는 것이다.

[183] 또한, 상기 압축기 (10) 의 전, 후단에는 각각 제 1, 2압력센서(P1, P2)가 설치되고, 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 의 입수측 온도센서 (T1, T2) 가 설치되며,

[184] 공랭식 증발기 (d) 측에 외기 온도센서 (T3) 가 설치되도록 구성하여,

[185] 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환 또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드(축열 단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어)가 자동 전환 제어하는 것이며, 이를 위하여,

[186] 실외기(Outdoor) 와 실내기(Indoor) 의 분리형 타입으로 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브(V1-V5) 의 ON/OFF 선택제어를 통해, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 운전 모드(축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 운전 모드 제어)를 선택적으로 전환구동할 수 있는 것이다.

[187] 또한, 이러한 기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드(축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 운전 모드 제어)의 자동 전환 구동시, 전술된 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브(V1-V5) 의 ON/OFF 선택제어 외에, 전술된 상기 압축기 (10) 의 전단 관로에는 제

1압력센서(P1)(저압 센서) 가 설치되고, 후단 관로에는 제

2압력센서(P2)(고압 센서) 가 설치되어 있도록 하였고, 수냉식 응축기 (a) 및

수냉식 증발기 (b) 의 입수측 온도센서 (T1, T2) 와 공랭식 증발기 (d) 측에 외기

온도센서 (T3) 를 설치하여, 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환

또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원

기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전

모드(축열 단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어)가

저압축비 에서 압축기 (10) 를 정지하지 않으면서 도 자동 전환 제어되도록 한다.

[188]

[189] 이로써, 본 발명에서는 상기와 같이, 실외기와 실내기의 분리형 타입으로 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드(운전 모드 제어)를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로 이를 요약하면

하기와 같다.

[190] 1. 축열기반 - 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전

[191] 2. 축냉기반 - 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전

[192] 3. 공기열원 기반 - 축열 단독운전, 축냉 단독운전, 제상

[193] 4. 수열원 기반 - 축열축냉 동시운전, 축냉축열 동시운전

[194] (기반 내에서의 운전 모드는 자동 전환 제어 가능)

[195]

[196]

[197] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

[198]

청구 범위

- [청구항 1] 공기열원 및 수열원 을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 기반 내에서의 운전 모드는 서로 자동 전환이 가능한 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 온수를 공급하는 상기 축열기 반 운전모드는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드로 구성되며,
 온수를 공급하는 축열 단독 운전은 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a)를 통과하며, 상기 수냉식 응축기 (a)에서 수열원으로 온수를 공급하며,
 상기 수냉식 응축기 (a)를 통과하여 응축된 냉매는 제 4체크밸브 (C4) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 2체크밸브 (C2) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브 열교환기 (40) 를 거치며,
 전자팽창밸브 1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 을 지나지 않고, 제 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며,
 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에,
 공기열원인 공랭식 증발기 (d)에서 증발되며, 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
 온수와 냉수를 동시에 공급하는 상기 축열축냉 동시운전 모드는 수냉식 응축기 (a)에서 응축된 냉매가 서브 열교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며, 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 제 1밸브(V1) 및 제 2밸브(V2) 는 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되며, 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,
 축열기반 운전모드 중, 저외기일 경우 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,
 상기 공랭식 증발기 (d)에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기반 운전 모드의 역사이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5밸브(V5) 는

닫히며, 제 4 밸브 (V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성에를 제거하며, 상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5 체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1 밸브 (V1) 및 제 3 밸브 (V3) 는 닫히며, 제 2 밸브 (V2) 는 열리며, 상기 제 5 체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3 체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3 체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2 체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2 체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 반복 구성으로 제상이 이루어지도록 구성되고,

냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드로 구성되며,

냉수를 공급하는 축냉 단독운전은 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 5 밸브 (V5) 는 닫히며, 제 4 밸브 (V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 냉매는 응축되며,

상기 공랭식 응축기 (c) 를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5 체크밸브 (C5) 로 유동되며, 제 1 밸브 (V1) 및 제 3 밸브 (V3) 는 닫히며, 제 2 밸브 (V2) 는 열리며, 상기 제 5 체크밸브 (C5) 를 통과한 냉매는 제 3 체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3 체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2 체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2 체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,

냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4 밸브 (V4) 는 닫히며, 제 5 밸브 (V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되며, 제 1 밸브 (V1), 제 2 밸브 (V2) 는 닫히며, 제 3 밸브 (V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3 체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향 은 냉매 역유동방향 으로의 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3 체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시 키며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2 체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2 체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되며, 사방변 (20) 을 지나 열교환된 냉매는 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되며,

온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드는 축열 및 축냉기반 모드와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전 모드에서 사방변 (20) 을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드로 자동 전환이 가능하며,

온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전 모드와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드로 구성되며, 축열기반 모드에서 축냉기반 모드 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드로 작동되며, 사방변 (20) 이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드에서 축열기반 모드 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전 모드로 작동되며,

공기열원 및 수열원 을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전 모드를 상호 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드는 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브 (V1-V5) 를 사용하여 저압측비에서 압축기 (10) 가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되도록,

이루어지는 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템.

- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
공랭식 증발기 (d)를 실외기(Outdoor), 상기 공랭식 증발기 (d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리하도록 구성하며, 실내기만 단독 설치 시 수열원 히트펌프의 기능을 수행하며, 수열원 기반의 모드를 사용할 수 있으며, 실외기까지 설치 시 수열원과 공기열원 히트펌프의 기능을 전부 수행할 수 있어, 4가지 기반의 기반 모드를 다 사용할 수 있고, 또한, 실외기는 공랭식 증발기 (d)로만 구성이 되어 실외기 설치 시 좁은 공간에 도 쉽게 설치가 가능하며, 분리된 실내기와 연결 시, 동배관 및 통신선, 전원선만 연결하는 구성으로 먼거리에도 쉽게 구성이 가능하며, 설치시간을 줄이고 설치비용 또한 저렴한 특징을 가지는 분리형 구조인 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 입수측에 온도센서 (T1,T2)를 설치하고, 상기 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하는 경우 압축기 (10)를 정지시키는 것이며, 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우에는 압축기 (10)작동을 정지하지 않고, 연속운전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
또한, 상기 압축기 (10)의 전, 후단에는 각각 제 1, 2압력센서(P1, P2)가 설치되고, 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b)의 입수측 온도센서 (T1, T2)가 설치되며,
공랭식 증발기 (d)측에 외기 온도센서 (T3)가 설치되도록 구성하여, 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환 또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드가 자동 전환 제어하는 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템.
- [청구항 6] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 기반 내에서의 운전 모드 제어는 서로 자동 전환이 가능한 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을

갖는 다중열 원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
 온수를 공급하는 축열기 반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉
 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,
 온수를 공급하는 축열 단독운전 제어는 압축기 (10) 에서 토출된
 고압고온의 냉매가 사방변 (20) 을 거쳐 수냉식 응축기 (a)를 통과하며, 상기
 수냉식 응축기 (a)에서 수열원으로 온수를 공급하는 단계(S110);
 상기 수냉식 응축기 (a)를 통과하여 응축된 냉매는 제 4체크밸브 (C4) 로
 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 2체크밸브 (C2) 로
 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 4체크밸브 (C4) 를 통과한
 냉매는 분지되어, 각각의 서브 열교환기 (40) 를 거치며,
 전자팽창밸브 1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록
 과냉시키는 단계(S120);
 상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 지나지 않고, 제
 1밸브(V1) 가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3) 는 닫히며,
 전자팽창밸브 3(60) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에,
 공기열원인 공랭식 증발기 (d) 에서 증발되는 단계(S130);
 상기 이후 제 4밸브(V4) 는 열리며, 제 5밸브(V5) 는 닫히며, 열교환된
 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는
 단계(S140); 로 이루어지고,
 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 제어는 수냉식
 응축기 (a)에서 응축된 냉매가 서브열교환기 (40) 를 통과하는 과정까지는
 축열 단독운전과 같으며,
 상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브 2(50) 을 통과하여 저압으로 압력이
 저감된 후에, 제 3밸브(V3) 는 열리며, 제 1밸브(V1) 및 제 2밸브(V2) 는
 닫히며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 로 통과하여 증발되는 단계(S210);
 상기 제 4밸브(V4) 는 닫히며, 제 5밸브(V5) 는 열리며, 열교환된 냉매는
 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S220);
 로 이루어지고,
 축열기반 운전모드 제어의 축열 단독운전 제어 중, 저외기일 경우
 실외기의 공랭식 증발기 (d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에
 능력이 저하되기 시작하는 데, 이를 제상하기 위하여,
 상기 공랭식 증발기 (d) 에서 제상운전 조건이 만족하는 경우, 축열기반
 운전 모드 제어의 역사이클 방식으로 사방변 (20) 이 작동하며,
 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제
 5밸브(V5) 는 닫히며, 제 4밸브(V4) 는 열리며, 공랭식 응축기 (c) 의 역할을
 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를
 제거하는 단계(S310);

상기 공랭식 응축기 (c)를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5)로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 제 2밸브(V2)는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5)를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3)로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3)를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40)를 거치며, 전자팽창밸브 1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);

상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2)로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2)를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b)에서 증발되는 단계(S330);

상기 열교환된 냉매는 사방변 (20)을 지나 다시 압축기 (10)로 흡입되는 단계(S340);로 이루어지고,

냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드 제어는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드 제어로 구성되며,

냉수를 공급하는 축냉 단독운전 제어는 사방변 (20)이 작동하며, 압축기 (10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20)을 거쳐 제 5밸브(V5)는 닫히며, 제 4밸브(V4)는 열리며, 공랭식 응축기 (c)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);

상기 공랭식 응축기 (c)를 통과하여 응축된 냉매는 저항이 작은 제 5체크밸브 (C5)로 유동되며, 제 1밸브(V1) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 제 2밸브(V2)는 열리며, 상기 제 5체크밸브 (C5)를 통과한 냉매는 제 3체크밸브 (C3)로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향으로의 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3체크밸브 (C3)를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40)를 거치며, 전자팽창밸브 1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);

상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2체크밸브 (V2)로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1체크밸브 (C1) 및 제 4체크밸브 (C4)로 유동되나, 제 2체크밸브 (C2)를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b)에서 증발되는 단계(S430);

상기 열교환된 냉매는 사방변 (20)을 지나 다시 압축기 (10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S440);로 이루어지고,

냉수와 온수를 동시에 공급하는 축냉축열 동시 운전모드 제어는 사방변 (20) 이 작동하며, 압축기 (10) 에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변 (20) 을 거쳐 제 4 밸브 (V4) 는 닫히며, 제 5 밸브 (V5) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S510); 상기 제 1 밸브 (V1), 제 2 밸브 (V2) 는 닫히며, 제 3 밸브 (V3) 는 열리며, 수냉식 응축기 (a) 에서 응축된 냉매가 제 3 체크밸브 (C3) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 역유동방향 으로의 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 인하여 유동되지 못하도록 형성되며, 상기 제 3 체크밸브 (C3) 를 통과한 냉매는 분지되어, 각각의 서브열 교환기 (40) 를 거치며, 전자팽창밸브 1(45) 에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);

상기 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브 2(50) 를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 제 2 체크밸브 (V2) 로 유동되며, 타측방향은 냉매 순방향으로 제 1 체크밸브 (C1) 및 제 4 체크밸브 (C4) 로 유동되나, 제 2 체크밸브 (C2) 를 지나는 냉매는 저압으로 형성되므로, 각 후단의 고압으로 인하여, 통과하지 못하게 되며, 수열원인 수냉식 증발기 (b) 에서 증발되는 단계(S530);

상기 열교환된 냉매는 사방변 (20) 을 지나 다시 압축기 (10) 로 흡입되도록 구성되는 단계(S540); 로 이루어지고,

온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드 제어는 축열 및 축냉기반 모드 제어와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전모드 제어에서 사방변 (20) 을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전모드 제어로 자동 전환이 가능하며,

온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드 제어는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전모드 제어로 작동되며, 사방변 (20) 이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전모드 제어로 작동되며,

공기열원 및 수열원 을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열기반, 축냉기반, 공기열원기반, 수열원기반 총 4가지 기반의 운전모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어는 사방변 (20) 과 제 1~5 밸브 (V1~V5) 를 사용하여 저압측비에서 압축기 (10) 가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어 이루어지는 것을

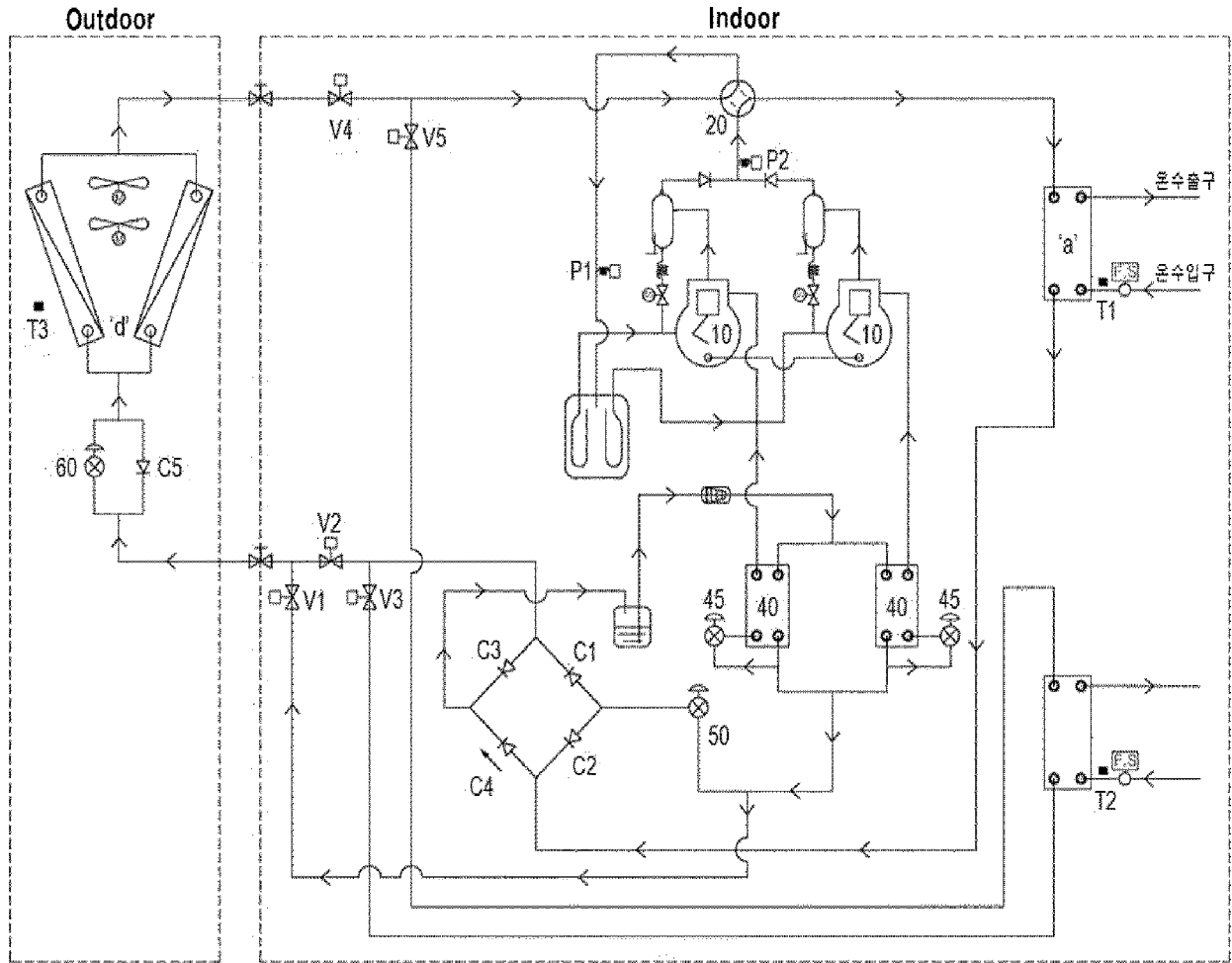
특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법.

[청구항 8] 제 6항에 있어서,
공탱식 증발기 (d)를 실외기(Outdoor), 상기 공탱식 증발기 (d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor) 로 분리하도록 구성하며, 실내기만 단독 설치 시 수열원 히트펌프의 기능을 수행하며, 수열원 기반의 모드를 사용할 수 있으며, 실외기까지 설치 시 수열원과 공기열원 히트펌프의 기능을 전부 수행할 수 있어, 4가지 기반의 기반 모드를 다 사용할 수 있고, 또한, 실외기는 공탱식 증발기 (d)로만 구성이 되어 실외기 설치 시 좁은 공간에 도 쉽게 설치가 가능하며, 분리된 실내기와 연결 시, 동배관 및 통선선, 전원선만 연결하는 구성으로 먼거리에도 쉽게 구성이 가능하며, 설치시간을 줄이고 설치비용 또한 저렴한 특징을 가지는 분리형 구조인 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법.

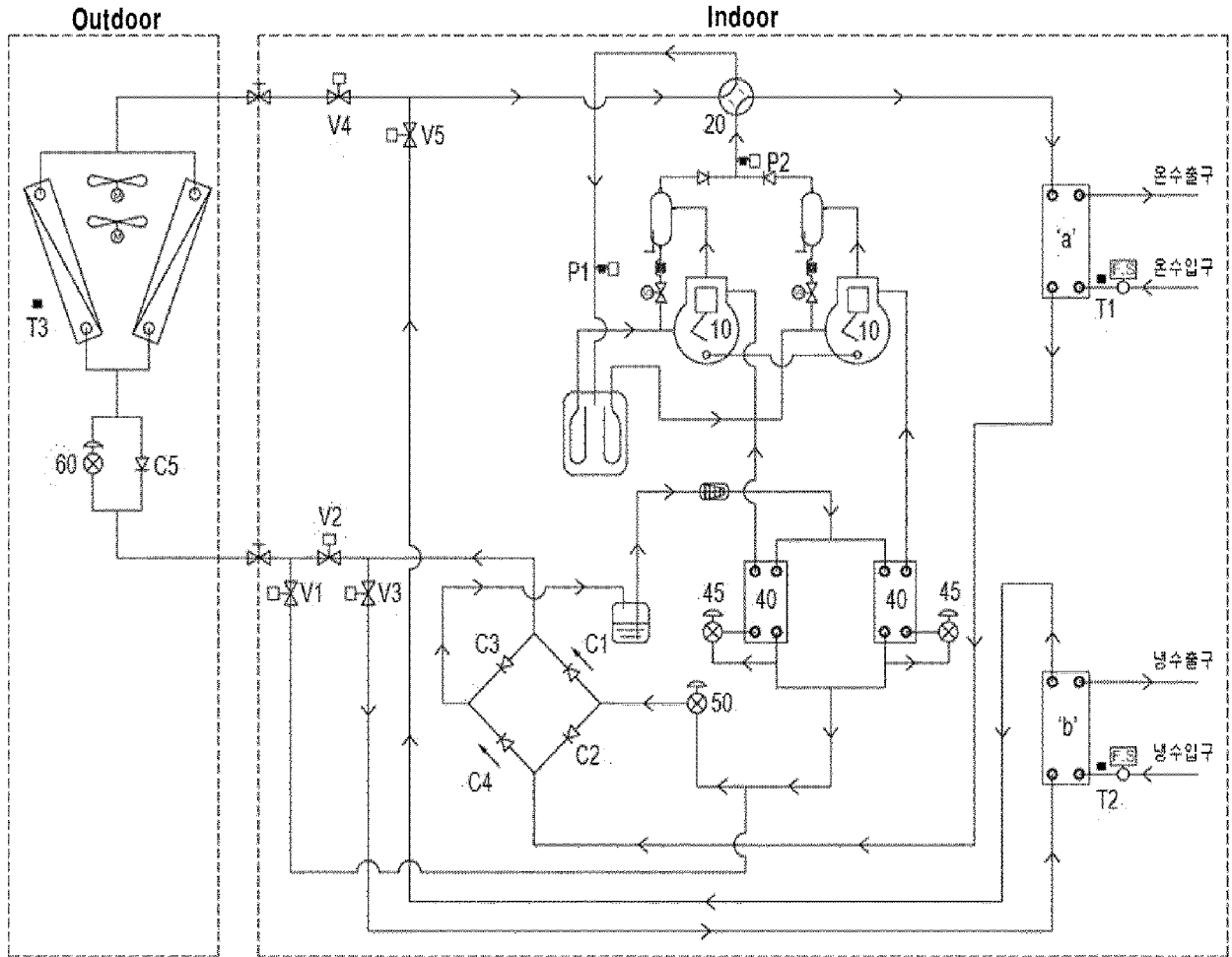
[청구항 9] 제 6항에 있어서,
상기 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b) 입수측에 온도센서 (T1,T2) 를 설치하고, 상기 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하는 경우 압축기 (10)를 정지시키는 것이며, 온도센서 (T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우에는 압축기 (10)작동을 정지하지 않고, 연속운전할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법.

[청구항 10] 제 6항에 있어서,
상기 압축기 (10)의 전, 후단에는 각각 제 1, 2압력센서(P1, P2)가 설치되고, 수냉식 응축기 (a) 및 수냉식 증발기 (b)의 입수측 온도센서 (T1, T2)가 설치되며,
공탱식 증발기 (d) 측에 외기 온도센서 (T3)가 설치되도록 구성하여, 사전설정 고압과 사전설정 저압의 비에 따라 전환 또는 입수온도, 외기온도에 따라 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 기반 내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어가 자동 전환 제어하는 것을 특징으로 하는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법.

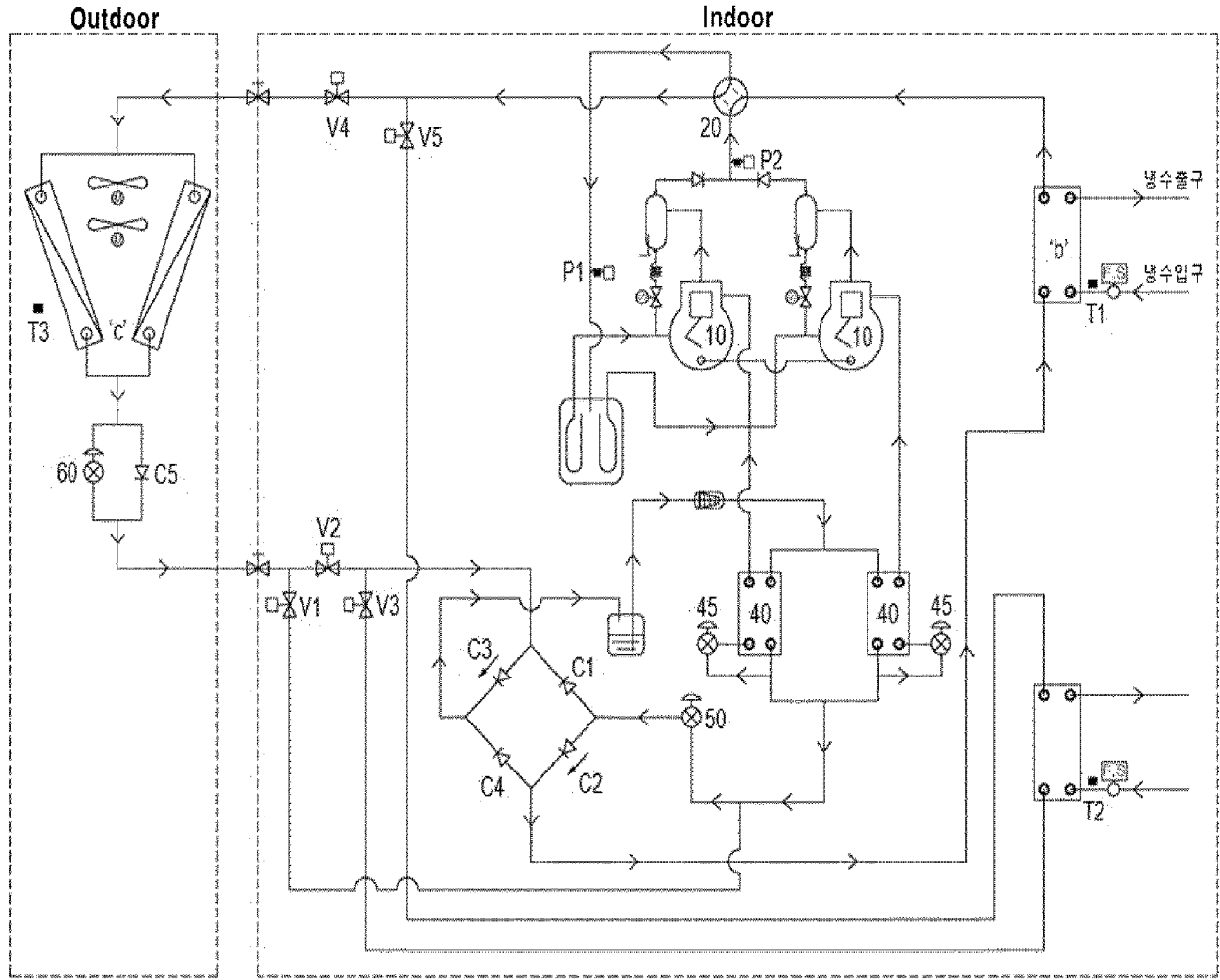
[도 1]



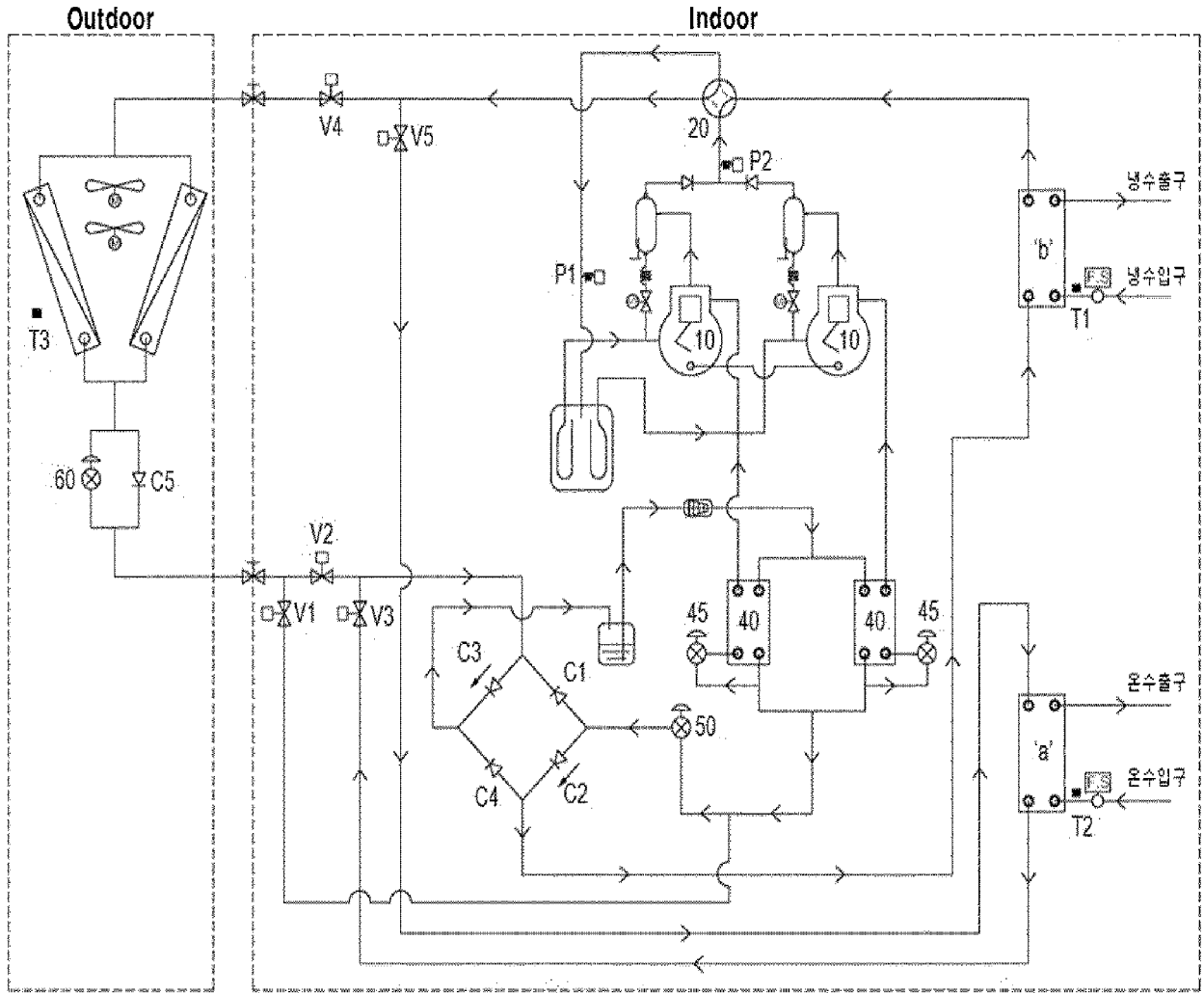
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCITKR2017/010327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 49/02(2006.01)1, F25B 41/04(2006.01)1, F25B 29/00(2006.01)i, F25B 27/00(2006.01)1, F24F 5/00(2006.01)i, F24F 11/00(2006.01)i, F24D 19/10(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 49/02; F25B 30/02; F25B 6/02; A23B 4/03; F25B 30/00; F25B 30/06; F25B 13/00; F26B 3/06; F25B 41/04; F25B 29/00; F25B 27/00; F24F 5/00; F24F 11/00; F24D 19/10

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: heat pump, air cooling, water cooling, heat storage, cold storage, valve, condenser, evaporator, hot water, cold water, defrosting, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1647285 B1 (PAKR, Euibyeong) 10 August 2016 See paragraph [0016], claim 1 and figure 1,	1,3-6,8-10
A		2,7
Y	KR 10-2009-0044885 A (ONE H.P. CO., LTD.) 07 May 2009 See paragraphs [0015]-[0033], claim 1 and figure 2.	1,3-6,8-10
A	JP 3126239 U (UKIYUDEN, Yutaka) 19 October 2006 See paragraphs [0018]-[0023] and figure 2.	1-10
A	KR 10-2017-0086336 A (KYUNGIN ENERTECH) 26 July 2017 See claim 1 and figure 2.	1-10
A	KR 10-2005-0069734 A (ENE SYSTEM INC.) 05 July 2005 See claim 1 and figure 1,	1-10

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

04 JUNE 2018 (04.06.2018)

Date of mailing of the international search report

04 JUNE 2018 (04.06.2018)

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/KR2017/010327

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KB 10-1647285 B1	10/08/2016	NONE	
KR 10-2009-0044885 A	07/05/2009	NONE	
JP 3126239 U	19/10/2006	NONE	
KR 10-2017-0086336 A	26/07/2017	NONE	
KR 10-2005-0069734 A	05/07/2005	KR 10-0530259 B1	22/11/2005

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
F25B 49/02(2006.01)i, F25B 41/04(2006.01)i, F25B 29/00(2006.01)j, F25B 27/00(2006.01)i, F24F 5/00(2006.01)j, F24F 11/00(2006.01)i, F24D 19/10(2006.01)j

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
F25B 49/02 ; F25B 30/02 ; F25B 6/02 ; A23B 4/03 ; F25B 30/00 ; F25B 30/06 ; F25B 13/00 ; F26B 3/06 ; F25B 41/04 ; F25B 29/00 ; F25B 27/00 ; F24F 5/00 ; F24F 11/00 ; F24D 19/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS (특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : 히트펌프 , 공랭 , 수냉 , 축열 , 축냉 , 밸브 , 응축기 , 증발기 , 운수 , 냉수 , 제상 , 센서


C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-1647285 B1 (박을병) 2016.08.10 단락 [0016] , 청구항 1 및 도면 1 참조 .	1,3-6,8-10 2,7
Y A	KR 10-2009-0044885 A (원에이치피산업 주식회사) 2009.05.07 단락 [0015]- [0033] , 청구항 1 및 도면 2 참조 .	1,3-6,8-10
A	JP 3126239 U (UKIYUUDEN, YUTAKA) 2006.10.19 단락 [0018]- [0023] 및 도면 2 참조 .	1-10
A	KR 10-2017-0086336 A ((주) 지산에너지) 2017.07.26 청구항 1 및 도면 2 참조 .	1-10
A	KR 10-2005-0069734 A ((주)이엔이 시스템) 2005.07.05 청구항 1 및 도면 1 참조 .	1-10

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
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일 을 지나 국제출원일 이후에 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 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 06월 04일 (04.06.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 06월 04일 (04.06.2018)
--	---

ISA/KR 의 명칭 및 주소 대한민국의 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 노지명 전화번호 +82-42-48 1-8528	
---	-------------------------------------	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1647285 B1	2016/08/10	없음	
KR 10-2009-0044885 A	2009/05/07	없음	
JP 3126239 U	2006/10/19	없음	
KR 10-2017-0086336 A	2017/07/26	없음	
KR 10-2005-0069734 A	2005/07/05	KR 10-0530259 BI	2005/11/22