

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

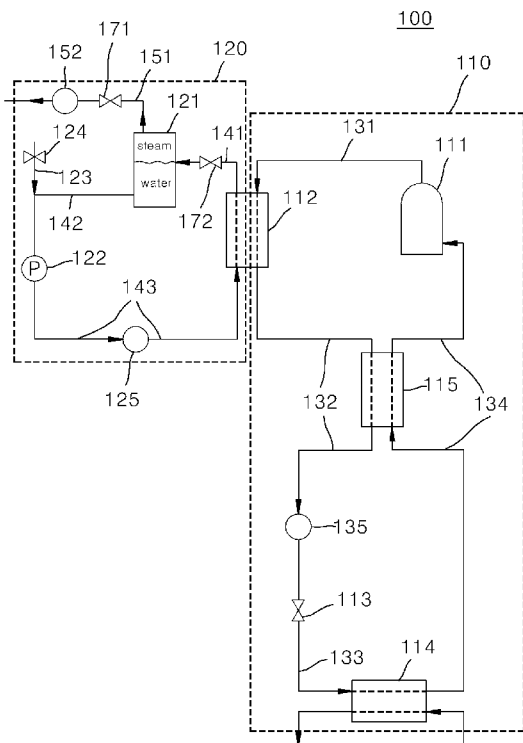
(43) 국제공개일
2018년 6월 28일 (28.06.2018) WIPO | PCT

WO 2018/117399 A1

- (51) 국제특허분류: F22B 3/00 (2006.01) F25B 40/02 (2006.01)
F25B 30/02 (2006.01) F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/012262
- (22) 국제출원일: 2017년 11월 1일 (01.11.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0177477 2016년 12월 23일 (23.12.2016) KR
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 152 (장동), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 이범준 (LEE, Beom Joon); 34073 대전시 유성구 지족로 240, 503동 5이호, Daejeon (KR). 이길봉 (LEE, Gil Bong); 02764 서울시 성북구 장위로49길 21, 라동 2이호, Seoul (KR). 백영진 (BAI YOUNG JIN); 34139 대전시 유성구 농대1로2번길 11, 203호, Daejeon (KR). 신형기 (SHIN, Hyung Ki); 34116 대전시 유성구 신성남로 91-6, 203호, Daejeon (KR). 조준현 (CHO, Jim Hyun); 34186 대전시 유성구 온천로 45, B동 1610호, Daejeon (KR). 노철우 (ROH, Chul Woo); 30130 세종시 나리로 38, 711동 1804호, Sejong (KR). 나호상 (NA, Ho Sang); 35246 대전시 서구 둔산로 223, 8동 606호, Daejeon (KR). 왕은석 (WANG, Eun Seok); 34116 대전시 유성구 신성남로 103-1, Daejeon (KR). 이영수 (LEE, Young Soo); 34200 대전시 유성구 상대남로 26, 915동 1202호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 전용준 (JEON, Yong Joon); 08589 서울시 금천구 가산디지털2로 70, 대륭테크노타운 19차 415호, 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, 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,

(54) Title: HEAT PUMP SYSTEM FOR PRODUCING STEAM BY USING RECUPERATOR

(54) 발명의 명칭: 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템



(57) Abstract: In the present invention, a recuperator is used in a refrigerant cycle to make a heat exchange between a refrigerant generated in a condenser and a refrigerant before flowing into a compressor, thereby supercooling the refrigerant to minimize the liquid deficient region of the refrigerant introduced into an evaporator, elevating temperatures at an inlet and an outlet of the compressor, and increasing condensed heat of the condenser. In the present invention, a recuperator is used to increase condensed heat of the condenser, leading to increasing the heat which circulation water circulating in a steam producing cycle receives from the condenser, whereby steam production efficiency can be improved.

(57) 요약서 :본 발명은, 냉매 사이클에서 리큐퍼레이터를 이용해 응축기에서 나온 냉매와 압축기로 유입되기 이전의 냉매를 열교환 시킴으로써, 냉매를 과냉시켜 증발기로 유입되는 냉매의 건도를 최소화시킬 수 있으며, 압축기의 입,출구 온도를 상승시키고 응축기의 응축열량을 증가시킬 수 있다. 본 발명은, 리큐퍼레이터를 사용하여 응축기의 응축열량을 증가 시킴으로써, 스팀 생성 사이클을 순환하는 순환수가 상기 응축기로부터 받는 열량이 증가되어, 스팀 생산 효율이 증가될 수 있다.



WO 2018/117399 A1

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:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구 범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 리큐퍼레이터를 이용함으로써 응축열량을 증가시켜 스팀 생산 효율을 최대화시킬 수 있는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 스팀 생산 히트펌프 시스템은, 압축기, 응축기, 증발기 및 팽창장치를 포함하고, 상기 응축기에 물을 공급하여 상기 응축기에서 발생하는 응축열을 이용하여 물을 스팀으로 생산한다. 상기 응축기에서 생산된 스팀과 물은 상분리기를 통과하고, 상기 상분리기에서 분리된 물은 펌프를 이용하여 상기 응축기로 다시 공급된다. 상기 상분리기에서는 스팀만을 추출하여 스팀이 필요한 공정에 이용된다.
- [3] 그러나, 종래의 스팀 생산 히트펌프 시스템은, 상기 응축기에서의 열교환량에 한계가 있는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 목적은, 응축기의 응축열량을 증가시켜 스팀 생산 효율을 최대화시킬 수 있는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명에 따른 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템은, 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기에서 나온 냉매를 응축시키는 응축기와, 상기 응축기에서 나온 냉매를 팽창시키는 팽창장치와, 상기 팽창장치에서 나온 냉매를 증발시키는 증발기를 포함하고, 상기 냉매가 순환하는 냉매 사이클과; 상기 응축기를 통과하면서 가열된 순환수를 감압하여 스팀을 발생시키는 플래시 탱크와, 상기 플래시 탱크에서 나온 순환수를 펌핑하여 상기 응축기로 순환시키는 펌프를 포함하고, 상기 순환수를 순환시켜 스팀을 생성하는 스팀 생성 사이클과; 상기 냉매 사이클 내에 구비되어, 상기 응축기에서 나온 냉매와 상기 압축기로 유입되는 냉매를 열교환시켜, 상기 응축기에서 나온 냉매를 과냉시키고, 상기 압축기의 입, 출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축열량을 증가시키는 리큐퍼레이터를 포함한다.
- [6] 본 발명의 다른 측면에 따른 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템은, 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기에서 나온 냉매를 제1순환수와 열교환시키는 열교환기와, 상기 열교환기에서 나온 냉매를

제2순환수와 열교환시켜 응축시키는 응축기와, 상기 응축기에서 나온 냉매를 팽창시키는 팽창장치와, 상기 팽창장치에서 나온 냉매를 증발시키는 증발기를 포함하고, 상기 냉매가 순환하는 냉매 사이클과; 상기 열교환기를 통과하면서 가열된 제1순환수를 감압하여 제1스팀을 발생시키는 제1플래시 탱크와, 상기 제1플래시 탱크에서 나온 제1순환수를 펌핑하여 상기 열교환기로 순환시키는 제1펌프를 포함하고, 제1순환수를 순환시켜 제1스팀을 생성하는 제1스팀 생성 사이클과; 상기 응축기를 통과하면서 가열된 순환수를 감압하여 제2스팀을 발생시키는 제2플래시 탱크와, 상기 제2플래시 탱크에서 나온 제2순환수를 펌핑하여 상기 응축기로 순환시키는 펌프를 포함하고, 상기 제2순환수를 순환시켜 제2스팀을 생성하는 제2스팀 생성 사이클과; 상기 냉매 사이클 내에 구비되어, 상기 응축기에서 나온 냉매와 상기 압축기로 유입되는 냉매를 열교환시켜, 상기 응축기에서 나온 냉매를 과냉시키고, 상기 압축기 출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축 열량을 증가시키는 리큐퍼레이터를 포함한다.

발명의 효과

- [7] 본 발명은, 냉매 사이클에서 리큐퍼레이터를 이용해 응축기에서 나온 냉매와 압축기로 유입되기 이전의 냉매를 열교환시킴으로써, 냉매를 과냉시켜 증발기로 유입되는 냉매의 건도를 최소화시킬 수 있으며, 압축기의 입,출구 온도를 상승시키고 응축기의 응축 열량을 증가시킬 수 있다.
- [8] 본 발명은, 리큐퍼레이터를 사용하여 응축기의 응축 열량을 증가시킴으로써, 스팀 생성 사이클을 순환하는 순환수가 상기 응축기로부터 받는 열량이 증가되어, 스팀 생산 효율이 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 개략적인 구성도이다.
- [10] 도 2는 도 1에 도시된 냉매 사이클의 p-h 선도이다.
- [11] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.
- [12] 도 4는 도 3에 도시된 냉매 사이클의 p-h 선도이다.
- [13] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.
- [14] 도 6은 도 5에서 열교환기 공급유로는 차폐되고, 열교환기 바이패스유로는 개방된 상태가 도시된 도면이다.
- [15] 도 7은 도 5에서 열교환기 공급유로가 개방되고, 열교환기 바이패스유로는 차폐된 상태가 도시된 도면이다.
- [16] 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.
- [17] 도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면, 다음과 같다.

- [19] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 개략적인 구성도이다.
- [20] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(100)은, 냉매 사이클(110), 스팀 생성 사이클(120) 및 제어부(미도시)를 포함한다.
- [21] 상기 냉매 사이클(110)은, 냉매가 순환하는 사이클이다. 상기 냉매는 R245fa를 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [22] 상기 냉매 사이클(110)은, 압축기(111), 응축기(112), 팽창장치(113), 증발기(114) 및 리큐퍼레이터(115)를 포함한다.
- [23] 상기 압축기(111)는, 상기 냉매 사이클(110)을 순환하는 냉매를 압축한다. 상기 압축기(111)와 상기 응축기(112)는 제1냉매유로(131)로 연결된다. 상기 압축기(111)는 인버터 압축기이다.
- [24] 상기 응축기(112)는, 상기 압축기(111)에서 나온 냉매를 응축시킨다. 상기 응축기(112)와 상기 팽창장치(113)는, 제2냉매유로(132)로 연결된다.
- [25] 상기 팽창장치(113)는, 상기 응축기(112)에서 나와서 상기 리큐퍼레이터(115)를 통과한 냉매를 팽창시킨다. 상기 팽창장치(113)와 상기 증발기(114)는 제3냉매유로(133)로 연결된다.
- [26] 상기 증발기(114)는, 상기 팽창장치(113)에서 나온 냉매를 증발시킨다. 상기 증발기(114)와 상기 압축기(111)는 제4냉매유로(134)로 연결된다.
- [27] 상기 리큐퍼레이터(Recuperator)(115)는, 상기 제2냉매유로(132)와 상기 제4냉매유로(134) 사이에 설치된 내부 열교환기이다. 상기 리큐퍼레이터(115)는, 상기 응축기(112)에서 나온 냉매와 상기 압축기(111)로 유입되는 냉매를 서로 열교환시킨다. 따라서, 상기 리큐퍼레이터(115)는, 상기 응축기(112)에서 나온 냉매를 과냉시키고, 상기 증발기(114)의 입구측 냉매의 건도를 최소화시키며, 상기 압축기(111)의 입,출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축 열량을 증가시킬 수 있다.
- [28] 상기 제2냉매유로(132)에는, 상기 리큐퍼레이터(115)에서 나온 냉매의 유량을 측정하는 냉매 유량계(135)가 설치된다. 상기 냉매 유량계(135)는 설치되지 않을 수도 있다.
- [29] 상기 제어부(미도시)는, 상기 냉매 유량계(135)에서 측정된 유량에 따라 상기 압축기(111)의 구동을 제어한다.
- [30] 한편, 상기 스팀 생성 사이클(120)은, 순환수가 순환하면서 상기 냉매 사이클(110)로부터 열원을 제공받아 스팀을 생성하는 사이클이다.
- [31] 상기 스팀 생성 사이클(120)은, 플래시 탱크(Flash tank)(121), 펌프(122), 보충수 주입부(123), 보충수 밸브(124), 순환수 유량계(125)를 포함한다. 상기 순환수 유량계(125)는 설치되지 않을 수도 있다.
- [32] 상기 플래시 탱크(121)는, 상기 응축기(112)를 통과하면서 가열된 순환수를 감압하여 스팀을 발생시키는 장치이다. 상기 플래시 탱크(121)와 상기

- 웅축기 (112) 는 순환수 유로(141) 로 연결된다.
- [33] 상기 플래시 탱크(121) 의 상부에 는 스팀 토출 유로(151) 가 연결된다. 상기 스팀 토출 유로(151) 는, 상기 플래시 탱크(121) 에서 생성된 스팀을 스팀 수요처로 공급하는 유로 이다.
- [34] 상기 스팀 토출 유로(151) 에는, 스팀의 유량을 측정하는 스팀 유량계 (152) 가 설치된다. 상기 스팀 유량계 (152) 는 설치되지 않을 수도 있다.
- [35] 상기 펌프(122) 는, 상기 플래시 탱크(121) 에서 나온 순환수를 펌핑하여 상기 웅축기 (112) 로 다시 순환시킨다. 상기 펌프(122) 와 상기 플래시 탱크(121) 는 제2순환수 유로(142) 로 연결된다.
- [36] 상기 보충수 주입부 (123) 는, 상기 제2순환수 유로(142) 에 연결되어, 외부로부터 물을 보충한다. 상기 보충수는 폐열, 폐수 등의 고온수를 이용할 수 있다.
- [37] 본 실시예에서는, 상기 보충수 주입부 (123) 가 상기 제2순환수 유로(142) 에 연결된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 상기 보충수 주입부 (123) 는 상기 플래시 탱크(121) 에 직접 연결되어 상기 보충수 를 상기 플래시 탱크(121) 로 직접 공급하는 것도 물론 가능하다.
- [38] 상기 보충수 밸브(124) 는, 상기 보충수 주입부 (123) 로부터 보충되는 물의 유량을 조절하기 위한 밸브 이다.
- [39] 상기 제어부 (미도시) 는, 상기 플래시 탱크(121) 의 수위에 따라 상기 보충수 밸브(124) 의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 플래시 탱크(121) 의 수위가 미리 설정된 설정 수위 범위를 유지하도록 상기 보충수 밸브(124) 의 개도를 제어한다.
- [40] 상기 펌프(122) 와 상기 웅축기 (112) 는 제3순환유로 (143) 로 연결된다.
- [41] 상기 순환수 유량계 (125) 는, 상기 제3순환유로 (143) 상에 설치되어, 상기 펌프(122) 에서 펌핑된 순환수의 유량을 측정한다.
- [42] 한편, 본 발명의 제1실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(100) 은, 플래시 탱크 압력센서(미도시), 제1압력조절밸브 (171) 및 제2압력조절밸브 (172) 를 더 포함한다.
- [43] 상기 플래시 탱크 압력센서(미도시) 는, 상기 플래시 탱크(121) 의 내부 압력을 측정한다.
- [44] 상기 제1압력조절밸브 (171) 는, 상기 스팀 토출유로 (151) 상에 설치된다. 상기 제1압력조절밸브 (171) 는, 상기 플래시 탱크 압력센서(미도시) 에서 감지된 압력에 따라 개도가 제어된다.
- [45] 상기 제2압력조절밸브 (172) 는, 상기 순환수 토출유로 (141) 에 설치된다. 상기 제2압력조절밸브 (172) 는, 상기 순환수 유량계 (125) 에서 감지된 유량 변화에 따라 개도가 제어된다.
- [46] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [47] 먼저, 상기 냉매 사이클 (110)에서는, 상기 압축기 (111)에서 압축된 냉매는 상기 웅축기 (112) 로 유입된다.

- [48] 상기 응축기 (112)에서는, 상기 압축기 (111)에서 압축된 냉매와 상기 스팀 생성 사이클(120)을 순환하는 순환수가 열교환 된다. 상기 응축기 (112)에서 상기 냉매는 응축되고, 상기 순환수는 열을 흡수하여 가열된다.
- [49] 상기 응축기 (112)에서 나온 냉매는 상기 리큐퍼레이터(115)로 유입된다.
- [50] 상기 리큐퍼레이터(115)에서는, 상기 응축기 (112)에서 응축된 냉매와 상기 압축기 (111)로 유입되기 이전의 냉매가 열교환 된다.
- [51] 도 2는 도 1에 도시된 냉매 사이클의 p-h선도이다.
- [52] 도 2를 참조하면, A는 리큐퍼레이터를 사용하지 않는 종래의 경우를 나타내며, B는 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용하는 경우를 나타낸다.
- [53] 상기 리큐퍼레이터(115)에서의 열교환이 이루어짐으로써, 상기 냉매는 열을 빼앗겨 과냉되고, 상기 증발기 (114)에서 나와 상기 압축기 (111)로 유입되기 이전의 냉매는 열을 흡수하여 온도가 높아지게 된다. 상기 응축기 (112)에서 응축되어 나온 냉매가 과냉되면, 상기 증발기 (114)의 입구측 냉매의 건도가 최소화될 수 있다.
- [54] 따라서, 상기 압축기 (111)의 입구측 냉매의 온도가 상승된다. 상기 압축기 (111)의 입구측 냉매의 온도가 상승하면, 상기 압축기 (111)의 토출측 냉매의 온도도 상승하게 된다.
- [55] 도 2를 참조하면, 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용하지 않는 종래(A)의 경우 상기 압축기 (111)의 토출 온도(T_A)는 약 130°C이고, 본 실시예에 따라 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용하는 경우(B), 상기 압축기 (111)의 토출 온도(T_B)는 약 180°C이므로, 상기 압축기 (111)의 토출온도가 상승하였음을 알 수 있다.
- [56] 또한, 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용하지 않는 종래(A)의 경우 응축기의 응축 열량(Q_A)보다 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용하는 본 발명의 경우(B) 상기 응축기 (112)의 응축 열량(Q_B)이 ΔQ 만큼 증가하였음을 알 수 있다. 상기 응축 열량의 증가량 (ΔQ)은 약 30 내지 40%이다.
- [57] 상기와 같이, 상기 냉매 사이클(110)에서 상기 리큐퍼레이터(115)를 사용함으로써, 상기 응축기 (112)의 응축 열량이 증가할 수 있다.
- [58] 상기 응축기 (112)의 응축 열량이 증가되면, 상기 스팀 생성 사이클(120)에서 상기 응축기 (112)를 통과하는 고압의 순환수가 상기 응축기 (112)로부터 흡수하는 열량이 많아지므로, 상기 순환수의 온도가 보다 높아질 수 있다.
- [59] 상기 응축기 (112)에서 가열된 순환수의 온도가 보다 높아질 수 있으므로, 상기 플래시 탱크(121)로 공급되는 순환수의 온도가 충분히 높아질 수 있다. 상기 플래시 탱크(121)로 공급되는 순환수의 온도가 높으면, 상기 플래시 탱크(121)에서 스팀 생산율이 향상될 수 있다.
- [60] 상기 응축기 (112)에서 가열되어 상기 플래시 탱크(121)로 공급되는 순환수의 온도는 약 123°C 내지 125°C이고, 상기 플래시 탱크(121)에서 감압되어 생성된 스팀의 온도는 약 120°C이다.
- [61] 상기와 같이, 본 발명에서는 상기 냉매 사이클(110)에서 상기

- 리큐퍼레이터(115)를 이용함으로써, 상기 응축기(112)의 응축 열량을 증가시켜 상기 플래시 탱크(121)에서 고온의 스팀을 생산할 수 있다.
- [62] 상기 제어부(미도시)가 상기 스팀 생성 사이클(120)을 제어하는 방법은 다음과 같다.
- [63] 상기 제어부(미도시)는, 상기 압축기(111)에서 토출되는 냉매의 온도가 미리 설정된 온도 미만이면, 상기 펌프(122)의 펌핑 유량을 감소시킨다. 즉, 상기 압축기(111)에서 토출되는 냉매의 온도가 충분하지 않다고 판단하면, 상기 펌프(122)의 펌핑 유량을 감소시킨다.
- [64] 또한, 상기 제어부(160)는, 상기 플래시 탱크 압력센서(미도시)에서 측정된 상기 플래시 탱크(121)의 내부 압력이 미리 설정된 제1설정압력(P1) 미만이면, 상기 제1압력조절밸브(171)의 개도를 감소시킨다. 상기 제1압력조절밸브(171)의 개도를 감소시키면, 상기 플래시 탱크(121)의 내부 압력이 상승하게 된다. 상기 플래시 탱크(121)의 내부 압력이 미리 설정된 제1설정압력(P1) 미만이면, 상기 플래시 탱크(121)에서 스팀 온도가 낮아지게 된다. 따라서, 상기 플래시 탱크(121)의 내부 압력이 미리 설정된 제1설정압력(P1)에 도달할 때까지 상기 제1압력조절밸브(171)의 개도를 감소시킨다.
- [65] 또한, 상기 제어부(미도시)는, 상기 플래시 탱크(121)의 수위에 따라 상기 보충수 밸브(124)의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 플래시 탱크(121)의 수위가 미리 설정된 설정 수위 범위를 유지하도록 상기 보충수 밸브(124)의 개도를 제어한다.
- [66] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다. 도 4는 도 3에 도시된 냉매 사이클의 p-h 선도이다.
- [67] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(200)은, 1개의 냉매 사이클(230)과 2개의 제1,2스팀 생성 사이클(210X220)을 포함하고, 상기 냉매 사이클(230)의 압축기(231)에서 압축된 냉매가 열교환기(232)와 응축기(233)를 차례로 통과하고, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)은 상기 열교환기(232)로부터 열원을 제공받고, 상기 제2스팀 생성 사이클(220)은 상기 응축기(233)로부터 열원을 제공받는 것이 상기 제1실시예와 상이하고 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 상이한 구성을 중심으로 상세히 설명한다.
- [68] 상기 냉매 사이클(230)은, 냉매가 순환하는 사이클이다. 상기 냉매는 R245fa를 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [69] 상기 냉매 사이클(230)은, 압축기(231), 열교환기(232), 응축기(233), 팽창장치(234), 증발기(235) 및 리큐퍼레이터(240)를 포함한다.
- [70] 상기 압축기(231)는, 상기 냉매 사이클(230)을 순환하는 냉매를 압축한다. 상기 압축기(231)와 상기 열교환기(232)는 제1냉매유로(241)로 연결된다. 상기 압축기(231)는 인버터 압축기이다.
- [71] 상기 열교환기(232)는, 상기 압축기(231)에서 나온 과열된 냉매를 상기 제1스팀

- 생성 사이클(210)을 순환하는 제1순환수와 열교환시 킨다. 상기 열교환기(232)는 상기 냉매의 현열을 제1순환수에 전달하는 과열 열교환기이다.
- [72] 상기 응축기(233)는, 상기 열교환기(232)에서 나온 냉매를 응축시 킨다. 상기 열교환기(232)와 상기 응축기(233)는 제2냉매유로(242)로 연결되고, 상기 응축기(233)와 상기 팽창장치(234)는 제3냉매유로(243)로 연결된다. 상기 응축기(233)는, 상기 냉매의 잠열을 제2순환수에 전달한다.
- [73] 상기 팽창장치(234)는, 상기 응축기(233)에서 나와서 상기 리큐퍼레이터(240)를 통과한 냉매를 팽창시 킨다. 상기 팽창장치(234)와 상기 증발기(235)는 제4냉매유로(244)로 연결된다.
- [74] 상기 증발기(235)는, 상기 팽창장치(234)에서 나온 냉매를 증발시 킨다. 상기 증발기(235)와 상기 압축기(231)는 제5냉매유로(245)로 연결된다.
- [75] 상기 리큐퍼레이터(Recuperator)(240)는, 상기 제3냉매유로(243)와 상기 제5냉매유로(245)사이에 설치된 내부 열교환기이다. 상기 리큐퍼레이터(240)는, 상기 응축기(233)에서 나온 냉매와 상기 압축기(231)로 유입되는 냉매를 서로 열교환시 킨다. 따라서, 상기 리큐퍼레이터(240)는, 상기 응축기(233)에서 나온 냉매를 과냉시키고, 상기 증발기(235)의 입구측 냉매의 건도를 최소화시 키며, 상기 압축기(231)의 입,출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축 열량을 증가시킬 수 있다.
- [76] 상기 제3냉매유로(243)에는, 상기 리큐퍼레이터(240)에서 나온 냉매의 유량을 측정하는 냉매 유량계(236)가 설치된다. 상기 냉매 유량계(236)는 설치되지 않을 수도 있다.
- [77] 한편, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)은, 제1순환수가 순환하면서 스팀을 생성하는 사이클이다. 상기 제1스팀 생성 사이클(210)에서 생성된 스팀은 후술하는 제2스팀 생성 사이클(220)에서 생성된 스팀보다 고온이다.
- [78] 상기 제1스팀 생성 사이클(210)은, 제1플래시 탱크(Flash tank)(211), 제1펌프(212), 제1보충수 주입부(213), 제1보충수 밸브(214), 제1순환수 유량계(215)를 포함한다.
- [79] 상기 제1플래시 탱크(211)는, 상기 열교환기(232)를 통과하면서 가열된 제1순환수를 감압하여 스팀을 발생시키는 장치이다.
- [80] 상기 제1플래시 탱크(211)의 상부에는 제1스팀 토출 유로(216)가 연결된다. 상기 제1스팀 토출 유로(216)는, 상기 제1플래시 탱크(211)에서 생성된 스팀을 스팀 수요처로 공급하는 유로이다.
- [81] 상기 제1스팀 토출 유로(216)에는, 스팀의 유량을 측정하는 제1스팀 유량계(217)가 설치된다. 상기 제1스팀 유량계(217)는 설치되지 않을 수도 있다.
- [82] 상기 제1펌프(212)는, 상기 제1플래시 탱크(211)에서 나온 제1순환수를 펌핑하여 상기 열교환기(232)로 다시 순환시 킨다.
- [83] 상기 제1보충수 주입부(213)는, 상기 제1플래시 탱크(211)와 상기 제1펌프(212)를 연결하는 유로에 연결되어, 외부로부터 물을 보충한다.

- [84] 본 실시예에서는, 상기 제1보충수 주입부 (213) 가 상기 제1플래시 탱크(211) 와 상기 제1펌프(212) 를 연결하는 유로에 연결된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 상기 제1보충수 주입부 (213) 는 상기 제1플래시 탱크(211) 에 직접 연결되어 상기 보충수 를 상기 제1플래시 탱크(211) 로 직접 공급하는 것도 물론 가능하다.
- [85] 상기 제1보충수 밸브(214) 는, 상기 제1보충수 주입부 (213) 로부터 보충되는 물의 유량을 조절하기 위한 밸브이다.
- [86] 상기 제어부(미도시)는, 상기 제1플래시 탱크(211) 의 수위에 따라 상기 제1보충수 밸브(214) 의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 제1플래시 탱크(211) 의 수위가 미리 설정된 설정 수위 범위를 유지하도록 상기 제1보충수 밸브(214) 의 개도를 제어한다.
- [87] 상기 제1순환수 유량계 (215) 는, 상기 제1펌프(212) 와 상기 열교환기 (232) 를 연결하는 유로 상에 설치되어, 상기 제1펌프(212) 에서 펌핑된 순환수의 유량을 측정한다.
- [88] 한편, 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 은, 제2순환수가 순환하면서 스팀을 생성하는 사이클이다. 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 에서 생성된 스팀은 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 에서 생성된 스팀보다 저온이다.
- [89] 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 은, 제2플래시 탱크(Flash tank)(221), 제2펌프(222), 제2보충수 주입부 (223), 제2보충수 밸브(224), 제2순환수 유량계 (225) 를 포함한다. 상기 제2순환수 유량계 (225) 는 설치되지 않을 수도 있다.
- [90] 상기 제2플래시 탱크(221) 는, 상기 응축기 (233) 를 통과하면서 가열된 제2순환수를 감압하여 스팀을 발생시키는 장치이다.
- [91] 상기 제2플래시 탱크(221) 의 상부에는 제2스팀 토출 유로(226) 가 연결된다. 상기 제2스팀 토출 유로(226) 는, 상기 제2플래시 탱크(221) 에서 생성된 스팀을 스팀 수요처로 공급하는 유로이다. 상기 제2플래시 탱크(221) 에서 생성된 스팀은 상기 제1플래시 탱크(212) 에서 생성된 스팀에 비해 비교적 저온이기 때문에, 저온의 스팀을 요구하는 스팀 수요처로 공급된다.
- [92] 상기 제2스팀 토출 유로(226) 에는, 스팀의 유량을 측정하는 제2스팀 유량계 (227) 가 설치된다. 상기 제2스팀 유량계 (227) 는 설치되지 않을 수도 있다.
- [93] 상기 제2펌프(222) 는, 상기 제2플래시 탱크(221) 에서 나온 제2순환수를 펌핑하여 상기 응축기 (233) 로 다시 순환시킨다.
- [94] 상기 제2보충수 주입부 (223) 는, 상기 제2플래시 탱크(221) 와 상기 제2펌프(222) 를 연결하는 유로에 연결되어, 외부로부터 물을 보충한다.
- [95] 본 실시예에서는, 상기 제2보충수 주입부(223) 가 상기 제2플래시 탱크(221) 와 상기 제2펌프(222) 를 연결하는 유로에 연결된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 상기 제2보충수 주입부 (223) 는 상기 제2플래시 탱크(221) 에 직접 연결되어 상기 보충수 를 상기 제2플래시 탱크(221) 로 직접 공급하는 것도 물론

- 가능하다.
- [96] 상기 제2보충수 밸브(224)는, 상기 제2보충수 주입부(223)로부터 보충되는 물의 유량을 조절하기 위한 밸브이다.
- [97] 상기 제어부(미도시)는, 상기 제2플래시 탱크(221)의 수위에 따라 상기 제2보충수 밸브(224)의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 제2플래시 탱크(221)의 수위가 미리 설정된 설정 수위 범위를 유지하도록 상기 제2보충수 밸브(224)의 개도를 제어한다.
- [98] 상기 제2순환수 유량계(225)는, 상기 제2펌프(222)와 상기 응축기(233)를 연결하는 유로 상에 설치되어, 상기 제2펌프(222)에서 펌핑된 순환수의 유량을 측정한다.
- [99] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2실시예에 따른 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [100] 본 발명의 제2실시예에서는, 상기 압축기(231)에서 압축된 냉매가 상기 열교환기(232)를 통과한 후, 상기 응축기(233)를 통과한다.
- [101] 상기 열교환기(232)에서는 상기 압축기(231)에서 나온 과열된 냉매와 상기 제1스팀 생성 사이클(210)을 순환하는 상기 제1순환수와 열교환이 이루어진다. 상기 열교환기(232)에서는, 상기 압축기(232)에서 나온 과열된 냉매의 현열이 상기 제2순환수에 전달된다.
- [102] 상기 제1순환수는 상기 열교환기(232)에서 상기 냉매의 현열을 흡수하여 가열된다.
- [103] 상기 열교환기(232)에서 열을 일부 빼앗긴 냉매는 상기 응축기(233)로 유입된다. 이때, 상기 열교환기(232)를 통과하는 냉매는 기체 상태를 유지하며 상태변화는 하지 않는다.
- [104] 상기 응축기(233)에서는, 상기 열교환기(232)에서 나온 냉매와 상기 제2스팀 생성 사이클(220)을 순환하는 제2순환수가 열교환된다. 상기 응축기(233)에서 상기 냉매는 응축되고, 상기 제2순환수는 열을 흡수하여 가열된다.
- [105] 상기 응축기(233)에서 나온 냉매는 상기 리큐퍼레이터(240)로 유입된다.
- [106] 상기 리큐퍼레이터(240)에서는, 상기 응축기(233)에서 응축된 냉매와 상기 압축기(231)로 유입되기 이전의 냉매가 열교환된다.
- [107] 도 4를 참조하면, A는 리큐퍼레이터를 사용하지 않는 종래의 경우를 나타내며, C는 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용하는 경우를 나타낸다.
- [108] 상기 리큐퍼레이터(240)에서의 열교환이 이루어짐으로써, 상기 응축기(233)에서 응축되어 나온 냉매는 과냉되고, 상기 증발기(235)에서 나와 상기 압축기(231)로 유입되기 이전의 냉매는 열을 흡수하여 온도가 높아지게 된다. 상기 리큐퍼레이터(240)에서 냉매가 과냉되면, 상기 증발기(235)의 입구측 냉매의 건도가 최소화될 수 있다.
- [109] 또한, 상기 압축기(231)의 입구측 냉매의 온도가 상승된다. 상기 압축기(231)의 입구측 냉매의 온도가 상승하면, 상기 압축기(231)의 토출측 냉매의 온도도

상승하게 된다.

- [110] 도 4를 참조하면, 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용하지 않는 종래(A)의 경우 상기 압축기(231)의 토출 온도(T_A)는 약 130°C이고, 본 실시예에 따라 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용하는 경우(C), 상기 압축기(231)의 토출 온도(T_C)는 약 180°C이므로, 상기 압축기(231)의 토출온도가 상승하였음을 알 수 있다.
- [111] 또한, 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용하는 본 발명의 경우(C), 상기 열교환기(231)의 현열 열교환량(Q_1)과 상기 응축기(233)의 응축 열량(Q_2)이 모두 스팀 생성에 사용된다. 따라서, 상기 열교환기(231)의 열량(Q_1)과 상기 응축기(233)의 응축 열량(Q_2)의 합은, 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용하지 않는 종래(A)의 경우 응축기의 응축 열량(Q_A)보다 크다.
- [112] 상기와 같이, 상기 냉매 사이클(210)에서 상기 리큐퍼레이터(240)를 사용함으로써, 보다 많은 열량이 스팀을 생성하는데 사용될 수 있다.
- [113] 한편, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)의 제1순환수는 상기 열교환기(232)에서 열을 흡수하여 상기 제1플래시 탱크(211)로 공급된다. 상기 제1순환수는 상기 제1플래시 탱크(211)에서 감압되어, 상기 제1플래시 탱크(211)에서 스팀이 생성된다.
- [114] 상기 제2스팀 생성 사이클(220)의 제2순환수는 상기 응축기(233)에서 열을 흡수하여 상기 제2플래시 탱크(221)로 공급된다. 상기 제2순환수는 상기 제2플래시 탱크(221)에서 감압되어, 스팀이 생성된다.
- [115] 이 때, 상기 열교환기(232)를 통과하는 냉매의 온도가 상기 응축기(233)를 통과하는 냉매의 온도보다 높기 때문에, 상기 열교환기(232)에서 열을 흡수하는 제1순환수의 온도가 상기 응축기(233)에서 열을 흡수하는 제2순환수의 온도보다 높다.
- [116] 따라서, 상기 제1플래시 탱크(221)에서 생성되는 스팀의 온도가 상기 제2플래시 탱크(221)에서 생성되는 스팀의 온도보다 높다.
- [117] 상기와 같은 본 발명의 제2실시예에서는 2개의 제1,2스팀 생성 사이클(210X220)을 포함함으로써, 서로 다른 온도의 스팀의 생산이 가능하기 때문에 다양한 수요처에 적용이 용이한 이점이 있다.
- [118] 한편, 상기 제어부(미도시)는, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)에서 생성되는 스팀의 온도에 따라 상기 제1펌프(212)의 펌핑 유량을 제어한다.
- [119] 도 4를 참조하면, 상기 제1플래시 탱크(211)에서 생성되는 스팀의 온도(T')를 보다 높게 설정하면, 상기 열교환기(232)의 현열 열교환량(Q_1)이 작아진다. 즉, 상기 스팀의 온도(T')를 보다 높게 설정하면, 도 4에서 T는 오른쪽으로 이동하게 되므로, 상기 열교환기(232)의 현열 열교환량(Q_1)이 작아지고, 상기 응축기(233)의 응축 열량(Q_2)은 커진다. 따라서, 상기 제1펌프(212)의 펌핑 유량을 감소시키고 상기 제2펌프(222)의 펌핑 유량을 증가시킨다.
- [120] 상기 제1플래시 탱크(211)에서 생성되는 스팀의 온도를 낮게 설정할 경우, 상기 열교환기(232)의 현열 열교환량(Q_1)이 커진다. 즉, 상기 스팀의 온도(T')를 보다

낮게 설정하면, 도 4에서 T₁는 왼쪽으로 이동하게 되므로, 상기 열교환기 (232)의 현열 열교환량 (Q₁)이 커지고, 상기 응축기 (233)의 응축 열량(Q₂)은 작아진다. 상기 제1펌프(212)의 펌핑 유량을 증가시키고 상기 제2펌프(222)의 펌핑 유량을 감소시킨다.

[121] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.

[122] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(300)은, 상기 압축기 (231)에서 압축된 냉매를 토출하는 압축기 토출유로 (310)가 열교환기 공급유로 (311)와 열교환기 바이패스유로 (312)로 분기되어 형성되고, 상기 압축기 토출유로 (310)에서 상기 열교환기 공급유로 (311)와 상기 열교환기 바이패스유로 (312)로 분기된 지점에는 삼방밸브 (313)가 설치되어, 상기 열교환기 (232)와 상기 응축기 (233)로 공급되는 냉매의 유량을 제어할 수 있는 것이 상기 제2실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.

[123] 또한, 상기 압축기 토출유로 (310)에는 상기 압축기 (231)에서 토출되는 냉매의 온도를 측정하는 온도센서 (320)가 설치된다.

[124] 상기 삼방밸브 (313)는, 각 유로의 유량을 제어할 수 있는 유량제어밸브이다.

[125] 상기 제어부(미도시)는, 상기 온도센서 (320)에서 감지된 온도에 따라 상기 삼방밸브 (313)의 작동을 제어하여, 상기 열교환기 공급유로 (311)로 공급되는 냉매의 유량과 상기 열교환기 바이패스유로 (312)로 공급되는 유량을 조절할 수 있다.

[126] 도 5를 참조하면, 상기 온도센서 (320)에서 감지된 온도가 미리 설정된 설정 온도 범위 이내이면, 상기 제어부(미도시)는 상기 삼방밸브 (313)가 상기 열교환기 공급유로 (311)와 상기 열교환기 바이패스유로 (312)를 모두 개방시키도록 제어한다.

[127] 이 때, 상기 온도센서 (320)에서 감지된 온도에 따라 상기 열교환기 공급유로 (311)로 공급되는 냉매의 유량과 상기 열교환기 바이패스유로 (312)로 공급되는 냉매의 유량을 조절할 수 있다.

[128] 예를 들어, 상기 온도센서 (320)에서 감지된 온도가 상기 설정 온도 범위 이내이고, 미리 설정된 제1설정 온도 이상이면 상기 열교환기 공급유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 늘려서 상기 제1스팀 생성 사이클(210)에 보다 많은 양의 비교적 고온의 스팀을 생성하도록 할 수 있다.

[129] 또한, 상기 온도센서 (320)에서 감지된 온도가 상기 설정 온도 범위 이내이고, 미리 설정된 제1설정 온도 미만이면 상기 열교환기 공급유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 줄이는 것도 가능하다.

[130] 한편, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)로부터 스팀을 공급받는 제1수요처의 요구 부하가 클 경우, 상기 열교환기 공급유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 늘리도록 상기 삼방밸브 (313)를 제어하는 것도 가능하다.

- [131] 또한, 상기 제2스팀 생성 사이클(220)로부터 스팀을 공급받는 제2수요처의 요구 부하가 작은 경우, 상기 열교환기 공급 유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 늘리도록 상기 삼방밸브(313)를 제어할 수 있다.
- [132] 또한, 상기 제1스팀 생성 사이클(220)에 충분한 열량이 공급되지 않을 경우, 상기 열교환기 공급 유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 보다 늘리도록 상기 삼방밸브(313)를 제어할 수 있다. 상기 제1스팀 생성 사이클(220)에 충분한 열량이 공급되는지는 상기 제1열교환기(232)에서 나온 제1순환수의 온도나 상기 제1플래시 탱크(211)에서 생성된 스팀의 온도를 측정하여 미리 설정된 기준과 비교하여 판단할 수 있다.
- [133] 또한, 상기 제2수요처의 요구 부하가 클 경우, 상기 열교환기 공급 유로(311)로 공급되는 냉매의 유량을 줄이도록 상기 삼방밸브(313)를 제어할 수 있다.
- [134] 한편, 도 6을 참조하면, 상기 온도센서(320)에서 감지된 온도가 미리 설정된 제2설정 온도 미만이면, 상기 제어부(미도시)는 상기 삼방밸브(313)가 상기 열교환기 공급유로(311)를 차단하고, 상기 열교환기 바이패스유로(312)만을 개방시키도록 제어하는 것도 가능하다.
- [135] 즉, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)을 바이패스하도록 함으로써, 상기 압축기(231)에서 나온 냉매의 열량이 모두 상기 제2스팀 생성 사이클(220)에 공급될 수 있다. 따라서, 제2스팀 생성 사이클(220)에서 충분한 온도의 스팀을 생성하도록 할 수 있다.
- [136] 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제1수요처의 요구 부하가 없을 경우에도 상기 제어부(미도시)는 상기 삼방밸브(313)가 상기 열교환기 공급유로(311)를 차단하고, 상기 열교환기 바이패스유로(312)만을 개방시키도록 제어하는 것도 가능하다.
- [137] 한편, 도 7을 참조하면, 상기 온도센서(320)에서 감지된 온도가 미리 설정된 제2설정 온도 이상이면, 상기 제어부(미도시)는 상기 삼방밸브(313)가 상기 열교환기 바이패스유로(312)를 차단하도록 제어할 수 있다.
- [138] 즉, 상기 온도센서(320)에서 감지된 온도가 미리 설정된 제2설정 온도 이상이면, 상기 제어부(미도시)는 상기 압축기(231)에서 나온 냉매의 온도가 충분히 높다고 판단할 수 있다. 따라서, 상기 압축기(231)에서 나온 냉매의 전부가 상기 열교환기(232)와 상기 응축기(233)를 차례로 통과하도록 한다.
- [139] 따라서, 상기 제1스팀 생성 사이클(210)과 상기 제2스팀 생성 사이클(220)에서는 모두 충분한 양의 스팀이 생성될 수 있다.
- [140] 한편, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제어부(미도시)는 상기 제1스팀 유량계(217)에서 측정된 스팀의 유량과 상기 제2스팀 유량계(227)에서 측정된 스팀의 유량에 따라 상기 열교환기 공급유로(311)와 상기 열교환기 바이패스유로(312)로 유입되는 유량을 조절하는 것도 가능하다.
- [141] 상기와 같이, 본 발명의 제3실시예에서는, 2개의 제1,2스팀 생성 사이클(210X220)을 이용하여, 각각 서로 다른 온도의 스팀을 생성할 수 있을

뿐만 아니라, 상기 압축기 (231) 에서 토출되는 냉매의 온도에 따라 상기 열교환기 (232) 로 유입되는 냉매의 유량을 조절하여 스팀 생산 효율을 높일 수 있다.

[142] 한편, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제어부(미도시)는, 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 에서 생성되는 스팀의 온도에 따라 상기 삼방밸브 (313) 의 개도를 제어하는 것도 물론 가능하다. 상기 제1플래시 탱크(211)에서 생성되는 스팀의 온도를 높게 설정할 경우, 상기 열교환기 (232) 의 현열 열교환량이 작아지므로, 상기 열교환기 공급유로 (311) 로 공급되는 냉매의 유량은 감소시 키고, 상기 열교환기 바이패스유로 (312) 로 공급되는 냉매의 유량은 증가시키는 것도 가능하다. 또한, 상기 제1플래시 탱크(211) 에서 생성되는 스팀의 온도를 낮게 설정할 경우, 상기 열교환기 (232) 의 현열 열교환량이 커지므로, 상기 열교환기 공급유로 (311) 로 공급되는 냉매의 유량은 증가시 키고, 상기 열교환기 바이패스유로 (312) 로 공급되는 냉매의 유량은 감소시키는 것도 가능하다.

[143] 도 8은 본 발명의 제4실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.

[144] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(400) 은, 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 은 제1스팀 토출 유로(216) 에 설치된 제1압력조 절밸브 (411) 와, 상기 열교환기 (232) 와 상기 제1플래시 탱크(211) 를 연결하는 유로상에 설치된 제2압력조 절밸브 (412) 를 더 포함하고, 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 은 제2스팀 토출 유로(226) 에 설치된 제3압력조 절밸브 (421) 와, 상기 응축기 (233) 와 상기 제2플래시 탱크(221) 를 연결하는 유로상에 설치된 제4압력조 절밸브 (422) 를 더 포함하는 것이 상기 제2실시예와 상 이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 상기 제2실시예와 유사하 므로, 상 이한 구성에 대해서 상세히 설명한다.

[145] 상기 제어부(미도시)가 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 을 제어하는 방법은 다음과 같다.

[146] 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제1플래시 탱크(211) 의 압력에 따라 상기 제1압력조 절밸브 (411) 의 개도를 조절하고, 상기 제1순환수 유량계 (215) 에서 측정된 유량 변화에 따라 상기 제2압력조 절밸브 (412) 의 개도량을 제어하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[147] 즉, 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제1플래시 탱크(211) 의 압력이 미리 설정된 제1설정압력 이상이 되도록 상기 제1압력조 절밸브 (411) 의 개도를 감소시 킨다. 상기 플래시 탱크(211) 의 내부 압력이 미리 설정된 제1설정압력미만 이면, 상기 플래시 탱크(211) 에서 스팀 온도가 낮아지게 된다. 따라서, 상기 플래시 탱크(211) 에서 생산되는 스팀 온도를 높이기 위해서는 상기 플래시 탱크(211) 내의 내부 압력이 소정 압력 이상이 되어야 한다.

[148] 또한, 상기 제어부(미도시)는, 상기 제1순환수 유량계 (215) 에서 측정된 유량 변화에 따라 상기 제2압력조 절밸브 (412) 의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 에서 상기 열교환기 (232) 에서 열량을 받아 온도가 상승하여

포화온도를 넘어설 경우, 상기 열교환기 (232) 에서 기화가 발생할 우려가 있다. 상기 제1순환수 유량계 (215) 에서 측정된 유량의 변동(fluctuation) 을 확인하여, 상기 열교환기 (232) 에서 기화 발생 여부를 판단할 수 있다. 따라서, 상기 제1순환수 유량계 (215) 에서 측정된 유량의 변동이 미리 설정된 범위를 벗어나면, 상기 제2압력조 절밸브 (412) 의 개도를 감소시킨다.

[149] 또한, 상기 제어부(미도시)가 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 을 제어하는 방법은 다음과 같다.

[150] 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제2플래시 탱크(221) 의 압력에 따라 상기 제3압력조 절밸브 (421) 의 개도를 조절하고, 상기 제2순환수 유량계 (225) 에서 측정된 유량 변화에 따라 상기 제4압력조 절밸브 (422) 의 개도량을 제어하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[151] 즉, 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제2플래시 탱크(221) 의 압력이 미리 설정된 제2설정압력 이상이 되도록 상기 제3압력조 절밸브 (421) 의 개도를 감소시킨다.

[152] 또한, 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제2순환수 유량계 (225) 에서 측정된 유량 변화에 따라 상기 제4압력조 절밸브 (422) 의 개도량을 제어한다. 즉, 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 에서 상기 응축기 (233) 에서 열량을 받아 온도가 상승하여 포화온도를 넘어설 경우, 상기 응축기 (233) 에서 기화가 발생할 우려가 있다. 상기 제2순환수 유량계 (225) 에서 측정된 유량의 변동(fluctuation) 을 확인하여, 상기 응축기 (233) 에서 기화 발생 여부를 판단할 수 있다. 따라서, 상기 제2순환수 유량계 (225) 에서 측정된 유량의 변동이 미리 설정된 범위를 벗어나면, 상기 제4압력조 절밸브 (422) 의 개도를 감소시킨다.

[153] 한편, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제어부(미도시)가 상기 제1스팀 생성 사이클(210) 을 제어하는 다른 예에 대해 설명한다.

[154] 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제2압력조 절밸브 (412) 의 개도량은 상기 제2압력조 절밸브 (412) 로 유입되는 제1순환수의 온도나 압력에 따라 제어하는 것도 물론 가능하다.

[155] 즉, 상기 열교환기 (232) 를 통과하여 상기 제2압력조 절밸브 (412) 로 유입되는 제1순환수의 온도를 측정하고, 측정된 온도에 따른 포화압력을 계산하여 상기 포화 압력 이상을 유지하도록 상기 제2압력조 절밸브 (412) 의 개도를 감소시킨다. 상기 포화압력 이상으로 유지하여야, 상기 제1플래시 탱크(211) 로 공급되는 제1순환수가 완전 액화 상태로 공급될 수 있다. 상기 포화 압력 미만일 경우, 상기 제1플래시 탱크(211) 로 공급되기 이전에 일부 기화되어, 압력 변동 현상이 발생되고 유속이 빨라지며 마찰도 생기는 등 스팀 생성 효율이 저하될 수 있다.

[156] 또한, 상기 제어부(미도시)가 상기 제2스팀 생성 사이클(220) 을 제어하는 다른 예에 대해 설명한다.

[157] 상기 제어부(미도시) 는, 상기 제4압력조 절밸브 (422) 의 개도량은 상기 제4압력조 절밸브 (422) 로 유입되는 제2순환수의 온도나 압력에 따라 제어하는 것도 물론 가능하다.

- [158] 즉, 상기 응축기 (233) 를 통과하여 상기 제4압력조 절밸브 (422) 로 유입되는 제2순환수의 온도를 측정하고, 측정된 온도에 따른 포화압력을 계산하여 상기 포화 압력 이상을 유지하도록 상기 제4압력조 절밸브 (422) 의 개도를 감소시킨다. 상기 포화압력 이상으로 유지하여야, 상기 제2플래시 탱크(221) 로 공급되는 제2순환수가 완전 액화 상태로 공급될 수 있다. 상기 포화 압력 미만일 경우, 상기 제2플래시 탱크(221) 로 공급되기 이전에 일부 기화되어, 압력 변동 현상이 발생되고 유속이 빨라지며 마찰도 생기는 등 스팀 생성 효율이 저하될 수 있다.
- [159] 또한, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 압축기 토출유로 (241) 에서 분기되어 상기 열교환기 (232) 를 바이패스하여 상기 응축기 (233) 로 냉매를 안내하는 열교환기 바이패스 유로(미도시)를 더 포함하는 것도 가능하고, 상기 제어부(미도시)는, 상기 압축기 (231) 에서 토출된 냉매 전부 또는 일부가 상기 열교환기 (231) 를 바이패스하도록 제어할 수 있다.
- [160] 도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템의 구성도이다.
- [161] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제5실시예에 따른 스팀 생산 히트펌프 시스템(500)은, 보충수 예열기(530)를 더 포함하고, 상기 보충수 예열기(530)에서 상기 리큐퍼레이터(115)에서 나와 팽창장치 (113)로 유입되기 이전의 냉매와 상기 스팀 생성 사이클(120)로 공급되는 보충수를 열교환시켜, 상기 냉매는 추가적으로 과냉시키고 상기 보충수는 예열할 수 있는 것이 상기 제1실시예와 상이하므로, 상이한 구성에 대해서 상세히 설명한다.
- [162] 상기 스팀 생산 히트펌프 시스템(500)은, 급수 유로(501), 보충수 공급펌프 (510), 보충수 예열유로 (502), 보충수 예열기(530), 보충수 예열기 바이패스유로 (503), 보충수 공급유로 (504)를 더 포함한다.
- [163] 상기 급수 유로(501)는 외부로부터 보충수를 급수받는 유로이다. 상기 급수 유로(501)는 상기 보충수 예열유로 (502)와 상기 보충수 예열기 바이패스유로 (503)로 분기된다.
- [164] 상기 보충수 예열유로 (502)와 상기 보충수 예열기 바이패스유로 (503)가 분기되는 지점에는 삼방밸브 (520)가 설치된다.
- [165] 상기 보충수 예열유로 (502)는, 상기 급수유로 (501)에서 분기되어 상기 보충수를 상기 보충수 예열기(530)를 통과하도록 안내하는 유로이다.
- [166] 상기 보충수 예열기(530)는, 상기 보충수를 상기 리큐퍼레이터(115)에서 과냉된 냉매와 열교환 시키는 열교환기이다.
- [167] 상기 보충수 예열유로 (502)와 상기 보충수 예열기 바이패스유로 (503)는, 상기 보충수 공급유로 (504)로 연결되어, 상기 보충수는 상기 순환수 펌프(122)이전으로 공급될 수 있다.
- [168] 상기와 같이, 외부로부터 급수되어 상기 스팀 생성 사이클(120)로 공급되는 보충수를 상기 리큐퍼레이터(115)에서 과냉된 냉매와 열교환시킴으로써, 상기 팽창장치 (113)로 유입되기 이전의 냉매를 추가로 과냉시킬 수 있다. 상기 냉매를 추가적으로 과냉시킴으로써, 상기 증발기 (114)로 유입되는 냉매의 건도를

- 최소화시 키고, 상기 압축기 (111) 의 입,출구측 냉매의 온도를 높일 수 있다.
- [169] 또한, 상기 보충수를 예열하여 공급함으로써, 상기 플래시 탱크(121) 로 유입되는 순환수의 온도를 보다 높일 수 있으므로, 상기 플래시 탱크(121) 에서 스팀 생산을 증가시킬 수 있다.
- [170] 상기 제어부(미도시)는, 상기 삼방밸브 (520) 를 제어하여, 상기 보충수 예열기(530) 로 유입되는 보충수의 유량과 상기 보충수 예열기(530) 를 바이패스하는 유량을 제어할 수 있다. 상기 제어부(미도시) 는, 상기 보충수의 온도에 따라 상기 삼방밸브 (520) 를 제어하는 것도 가능하다. 즉, 상기 보충수의 온도가 미리 설정된 보충수 최고온도보다 높으면, 상기 보충수 예열기(530) 에서 상기 냉매를 추가적으로 과냉시키는 효과가 없어지므로 상기 보충수가 상기 보충수 예열기(530) 를 바이패스하도록 제어할 수 있다. 한편, 상기 보충수의 온도가 미리 설정된 보충수 최저온도보다 낮으면, 상기 보충수를 전부 상기 보충수 예열기(530) 로 통과하도록 상기 삼방밸브 (520) 를 제어할 수 있다. 또한, 상기 보충수의 온도에 따라 상기 보충수 예열기(530) 로 유입되는 유량과 상기 보충수 예열기(530) 를 바이패스하는 유량을 적절하게 조절하는 것도 물론 가능하다.
- [171] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.
- 산업상 이용가능성**
- [172] 본 발명에 따르면 스팀 생산 효율이 보다 향상될 수 있는 스팀 생산 히트펌프 시스템을 제조할 수 있다.

청구 범위

- [청구항 1] 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기에서 나온 냉매를 응축시키는 응축기와, 상기 응축기에서 나온 냉매를 팽창시키는 팽창장치와, 상기 팽창장치에서 나온 냉매를 증발시키는 증발기를 포함하고, 상기 냉매가 순환하는 냉매 사이클과;
 상기 응축기를 통과하면서 가열된 순환수를 감압하여 스팀을 발생시키는 플래시 탱크와, 상기 플래시 탱크에서 나온 순환수를 펌핑하여 상기 응축기로 순환시키는 펌프를 포함하고, 상기 순환수를 순환시켜 스팀을 생성하는 스팀 생성 사이클과;
 상기 냉매 사이클 내에 구비되어, 상기 응축기에서 나온 냉매와 상기 압축기로 유입되는 냉매를 열교환 시켜, 상기 응축기에서 나온 냉매를 과냉시키고, 상기 압축기의 입, 출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축 열량을 증가시키는 리큐퍼레이터를 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도를 측정하는 온도센서와,
 상기 온도센서에서 감지된 온도에 따라 상기 펌프의 펌핑 유량을 제어하는 제어부를 더 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 외부로부터 상기 스팀 생성 사이클로 물을 보충하는 보충수 주입부와,
 상기 보충수 주입부의 유량을 제어하는 보충수 밸브와,
 상기 플래시 탱크의 수위에 따라 상기 보충수 밸브의 개도량을 제어하는 제어부를 더 포함하는 스팀 생산 히트펌프 시스템.
- [청구항 4] 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 압축기에서 나온 냉매를 제1순환수와 열교환 시키는 열교환기와, 상기 열교환기에서 나온 냉매를 제2순환수와 열교환시켜 응축시키는 응축기와, 상기 응축기에서 나온 냉매를 팽창시키는 팽창장치와, 상기 팽창장치에서 나온 냉매를 증발시키는 증발기를 포함하고, 상기 냉매가 순환하는 냉매 사이클과;
 상기 열교환기를 통과하면서 가열된 제1순환수를 감압하여 제1스팀을 발생시키는 제1플래시 탱크와, 상기 제1플래시 탱크에서 나온 제1순환수를 펌핑하여 상기 열교환기로 순환시키는 제1펌프를 포함하고, 제1순환수를 순환시켜 제1스팀을 생성하는 제1스팀 생성 사이클과;
 상기 응축기를 통과하면서 가열된 순환수를 감압하여 제2스팀을 발생시키는 제2플래시 탱크와, 상기 제2플래시 탱크에서 나온 제2순환수를 펌핑하여 상기 응축기로 순환시키는 펌프를 포함하고, 상기 제2순환수를 순환시켜 제2스팀을 생성하는 제2스팀 생성 사이클과;

상기 냉매 사이클 내에 구비되어, 상기 응축기에서 나온 냉매와 상기 압축기로 유입되는 냉매를 열교환 시켜, 상기 응축기에서 나온 냉매를 과냉시 키고, 상기 압축기의 입, 출구측 냉매의 온도를 상승시켜 상기 응축기의 응축 열량을 증가시 키는 리큐퍼레이터를 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 압축기에서 압축된 냉매를 토출하는 압축기 토출유로와,
상기 압축기 토출유로에서 분기되어, 상기 압축기에서 토출된 냉매를 상기 열교환기로 안내하도록 형성된 열교환기 공급유로와,
상기 압축기 토출유로에서 분기되어, 상기 압축기에서 토출된 냉매가 상기 열교환기를 바이패스하고 상기 응축기로 공급되도록 형성된 열교환기 바이패스유로와,
상기 압축기 토출유로에서 상기 열교환기 공급유로와 상기 열교환기 바이패스유로가 분기된 지점에 설치되어, 상기 열교환기로 공급되는 냉매의 유량과 상기 열교환기를 바이패스하는 냉매의 유량을 제어하는 삼방밸브를 더 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도를 측정하는 온도센서와,
상기 온도센서에서 감지된 온도에 따라 상기 열교환기 공급유로로 유입되는 유량과 상기 열교환기 바이패스유로로 유입되는 유량을 조절하도록 상기 삼방밸브를 제어하는 제어부를 더 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.

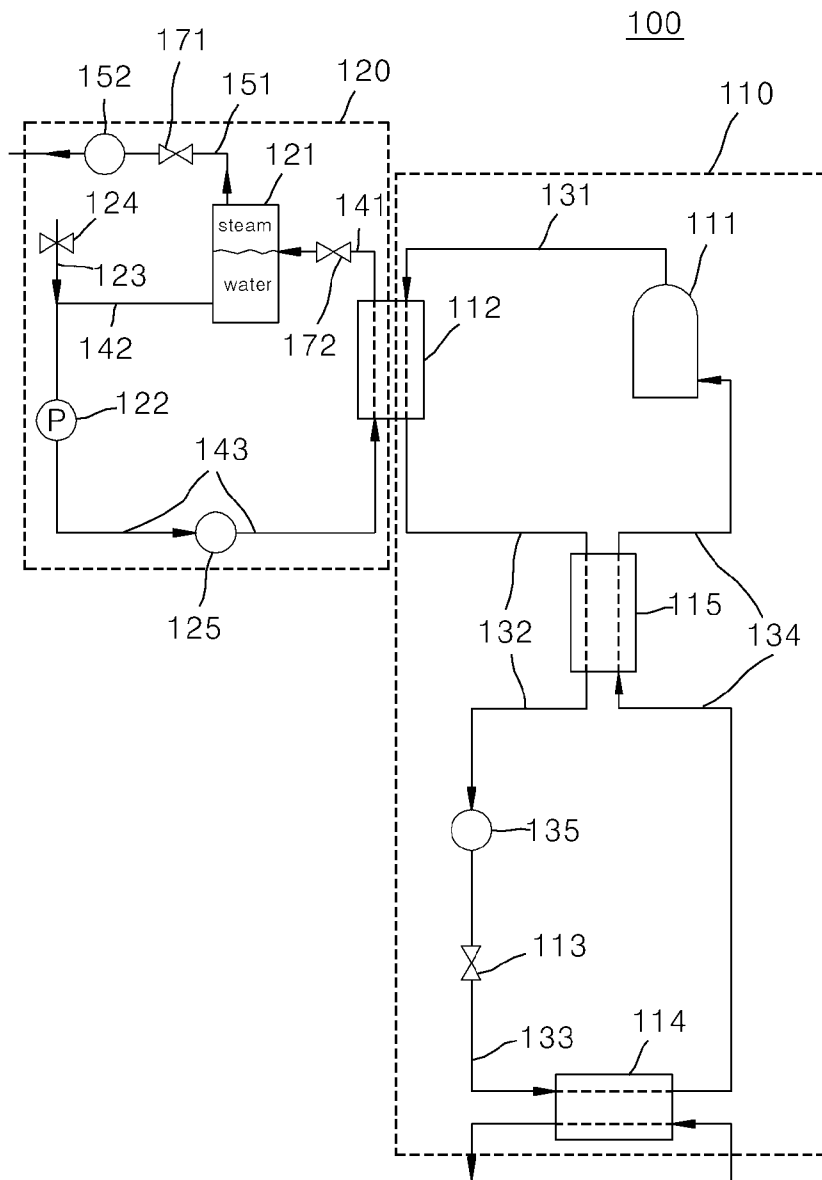
[청구항 7] 청구항 5에 있어서,
상기 압축기에서 토출되는 냉매의 온도를 측정하는 온도센서와,
상기 온도센서에서 감지된 온도가 설정 온도 미만이면 상기 삼방밸브가 상기 열교환기 공급유로를 차폐하도록 제어하는 제어부를 더 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.

[청구항 8] 청구항 5에 있어서,
상기 제1플래시 탱크에서 생성되는 스팀의 온도에 따라 상기 열교환기 공급유로로 유입되는 유량과 상기 열교환기 바이패스유로로 유입되는 유량을 조절하도록 상기 삼방밸브를 제어하는 제어부를 더 포함하는 리큐퍼레이터를 이용한 스팀 생산 히트펌프 시스템.

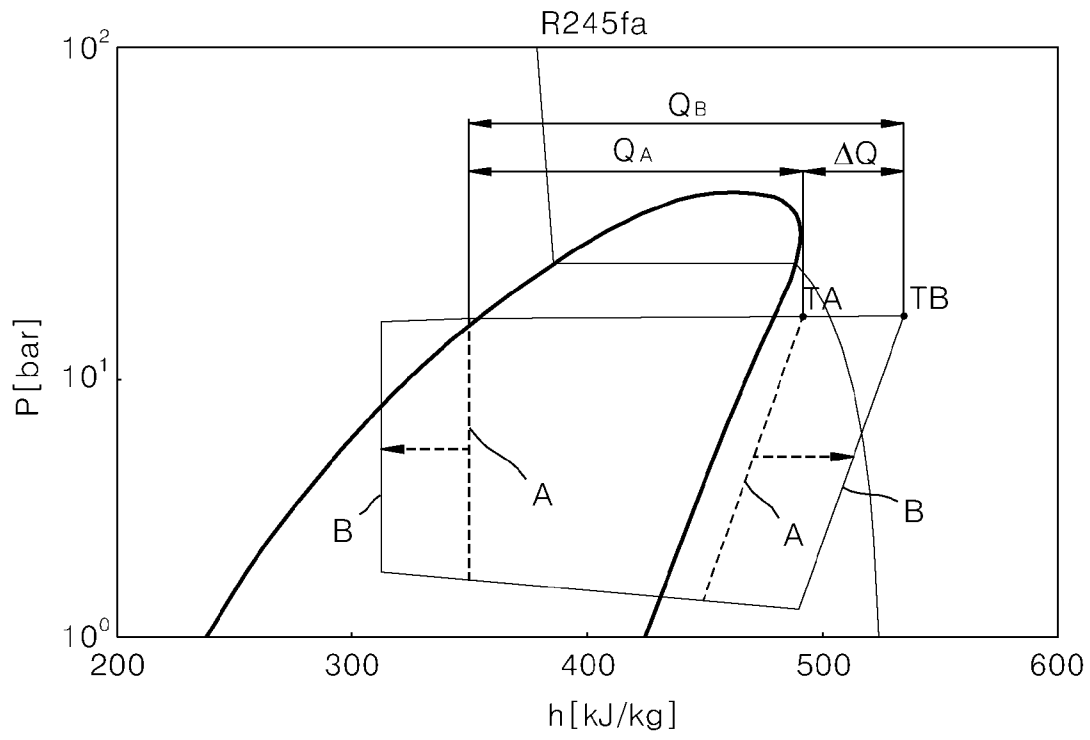
[청구항 9] 청구항 4에 있어서,
외부로부터 상기 제1스팀 생성 사이클로 물을 보충하는 제1보충수 주입부와,
상기 제1보충수 주입부의 유량을 제어하는 제1보충수 밸브와,
상기 제1플래시 탱크의 수위에 따라 상기 제1보충수 밸브의 개도량을

제어하는 제어부를 더 포함하는 스팀 생산 히트펌프 시스템.
[청구항 10] 청구항 4에 있어서,
외로부터 상기 제2스팀 생성 사이클로 물을 보충하는 제2보충수
주입부와,
상기 제2보충수 주입부의 유량을 제어하는 제2보충수 밸브와,
상기 제2플래시 탱크의 수위에 따라 상기 제2보충수 밸브의 개도량을
제어하는 제어부를 더 포함하는 스팀 생산 히트펌프 시스템.

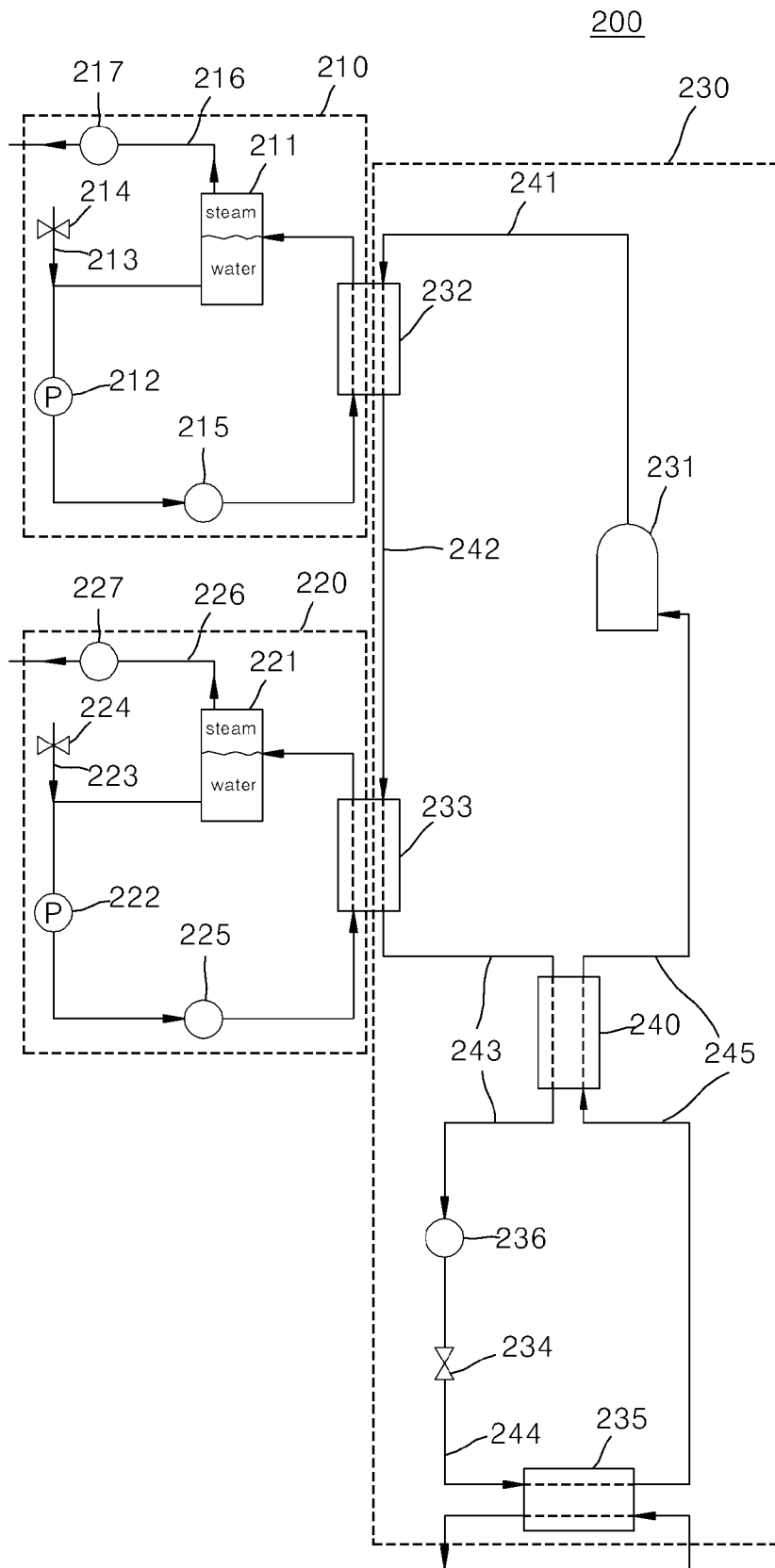
[도1]



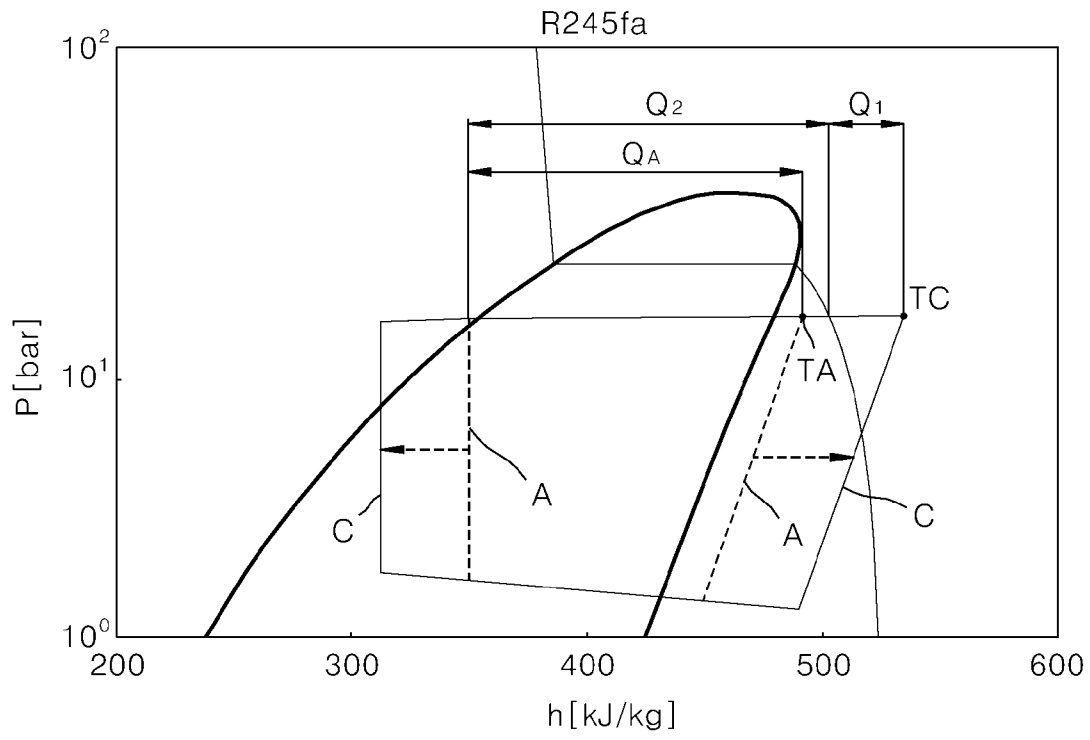
[도2]



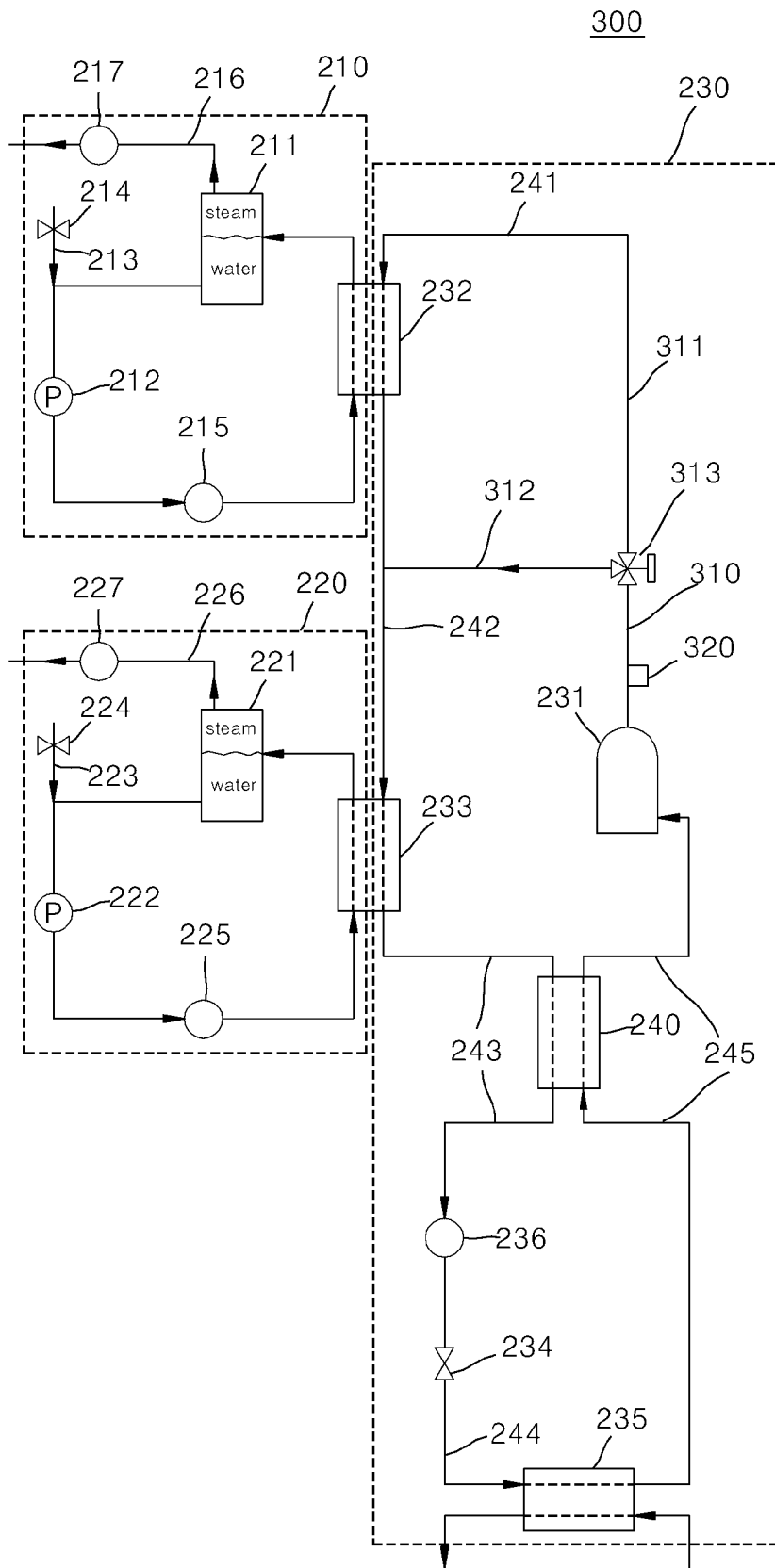
[도3]



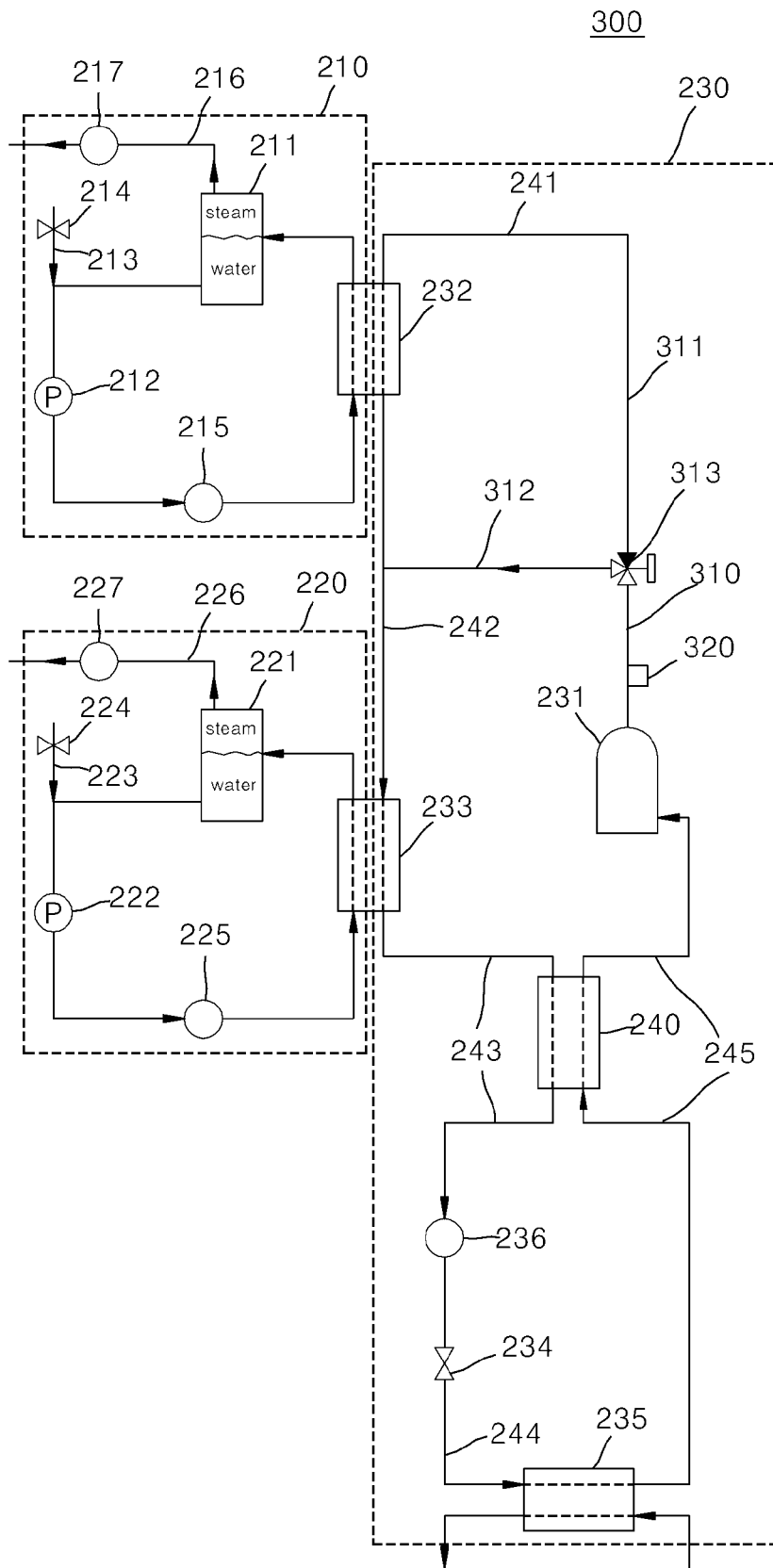
[도4]



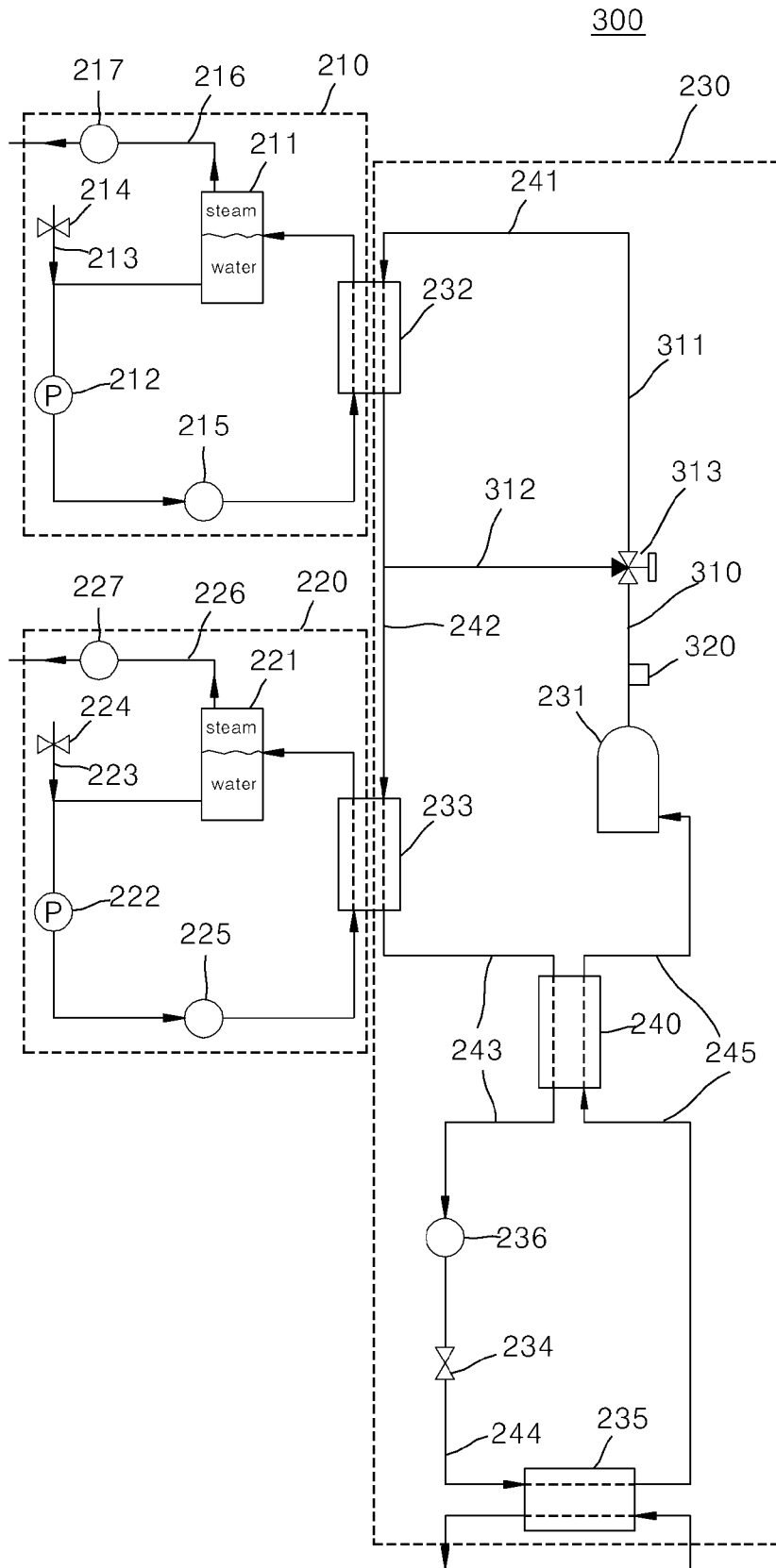
[도5]



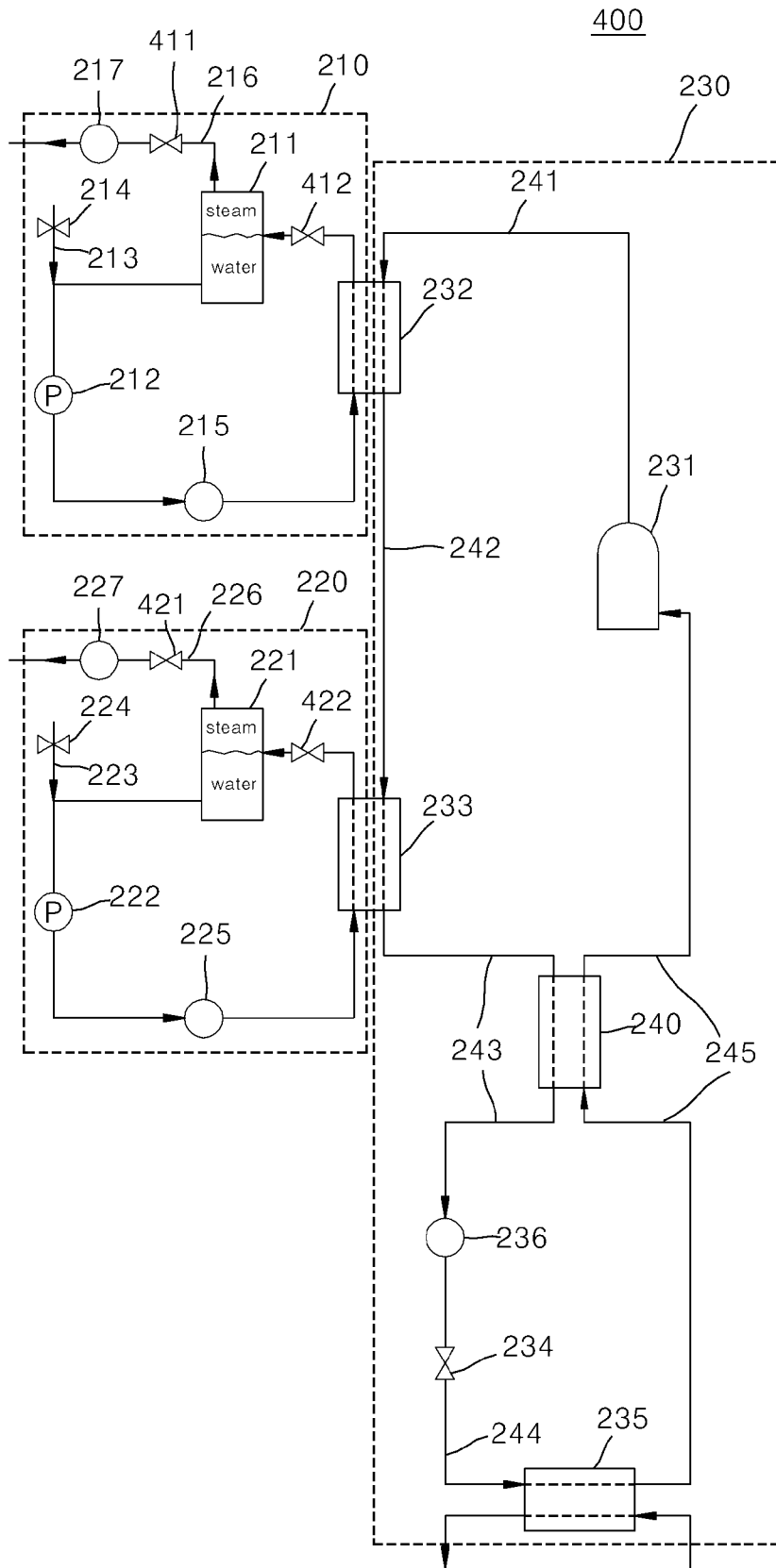
[도6]



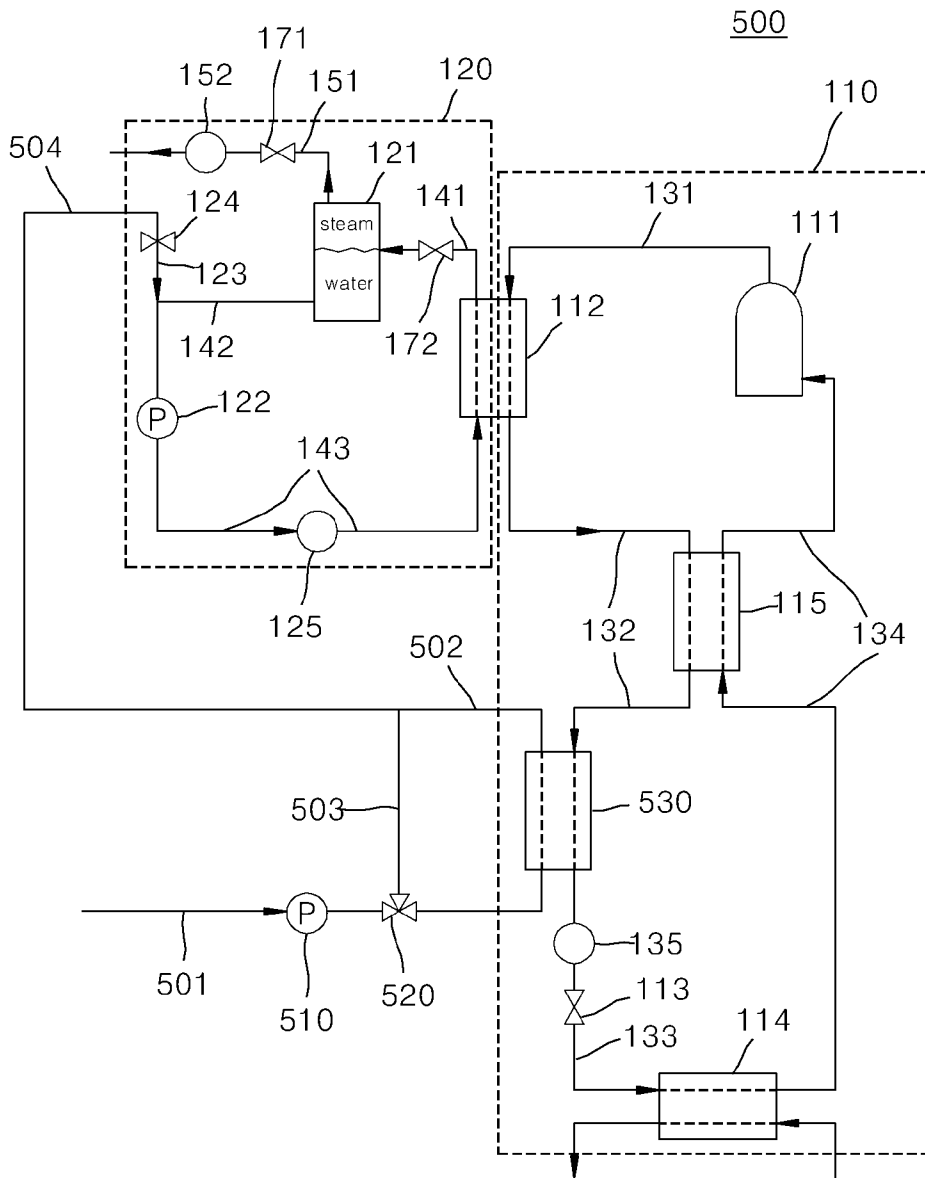
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC I7KR 2017/012262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B 3/00(2006.01)i, F25B 30/02(2006.01)i, F25B 40/02(2006.01)i, F25B 49/02(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)

F22B 3/00; F25B 30/02; F02B 43/12; FOIK 25/10; F02C 3/20; F25B 27/02; F02C 6/18; F01D 15/10; F25B 7/00; F25B 40/02; F25B 49/02

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, recuperator, sieans, refrigerant cycle, [heat exchanger

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	K R 10-2016-0142907 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 14 December 2016 See paragraphs [005S]-[0079], claim 1 and figure 1.	1-10
Y	U S 78707 B2 (MACKMGHT, Allen K.) 18 January 2011 See claim 9 and figure 2.	1-10
A	U S 6223519 B1 (BASU et al) 01 May 2001 See column 5, line 55 column 9, line 58 and figures 1-2,	1-10
A	K R 10-1638287 B1 (DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO., LTD.) 11 July 2016 See paragraphs [0050]-[0082] and figure 1.	1-10
A	JP 2009-216383 A (TOYO ENG WORKS LTD.) 24 September 2009 See paragraphs [0020]-[0045] and figures 1-2.	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
 "I" 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 all 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

37 APRIL 2018 (17.04.2018)

Date of mailing of the international search report

17 APRIL 2018 (17.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daechon, 189 Seonsa-ro, Daechon 302-701,
Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/012262

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KB 10-2016-0142907 A	14/12/2016	NONE	
US 7870717 B2	18/01/2011	EP 1900923 A2 US 2008-0066470 A1	19/03/2008 20/03/2008
US 6223519 B1	01/05/2001	AT 35692 T AU 2000-24070 A1 AU 2000-24070 B2 AU 2407000 A AU 754398 B2 CN 1293735 A DE 60033889 T2 EP 1071867 A1 EP 1071867 B1 ID 26952 A JP 2002-536587 A KR 10-C656693 B1 NO 20005114 A NO 318511 B1 TW 499171 A WO 2000-047874 A1 ZA 20000520 B	15/04/2007 29/08/2000 14/11/2002 29/08/2000 14/11/2002 02/05/2001 29/11/2007 31/01/2001 14/03/2007 22/02/2001 29/10/2002 13/12/2006 11/10/2000 04/04/2005 01/06/2002 17/08/2000 03/04/2001
KR 10-1638287 B1	11/07/2016	NONE	
JP 2009-216383 A	24/09/2009	JP 4915680 B2	11/04/2012

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
F22B 3/00(2006.01)i, F25B 30/02(2006.01)i, F25B 40/02(2006.01)i, F25B 49/02(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
F22B 3/00 ; F25B 30/02 ; F02B 43/12 ; F01K 25/10 ; F02C 3/20 ; F25B 27/02 ; F02C 6/18 ; F01D 15/10 ; F25B 7/00 ; F25B 40/02 ; F25B 49/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안 공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안 공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당 하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : 히트펌프, 리큐퍼레이터, 스티프, 냉매 사이클, 열교환기

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0142907 A (한국에너지기술연구원) 2016. 12. 14 단락 [0058]-[0079], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-10
Y	US 7870717 B2 (MCKNIGHT, ALLEN K.) 2011. 01. 18 청구항 9 및 도면 2 참조.	1-10
A	US 6223519 B1 (BASU et al.) 2001. 05. 01 컬럼 5, 라인 55 - 컬럼 9, 라인 58 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	KR 10-1638287 B1 (두산중공업 주식회사) 2016. 07. 11 단락 [0050]-[0082] 및 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2009-216383 A (TOYO ENG WORKS LTD.) 2009. 09. 24 단락 [0020]-[0045] 및 도면 1-2 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 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특정한 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
 "1" 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 당업자에 게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "&" 동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2018년 04월 17일 (17. 04. 2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 04월 17일 (17. 04. 2018)
--	---

ISA/KR 의 명칭 % 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (문산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이헌길
전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0142907 A	2016/12/14	없음	
US 7870717 B2	2011/01/18	EP 1900923 A2 US 2008-0066470 AI	2008/03/19 2008/03/20
US 6223519 BI	2001/05/01	AT 356921 T AU 2000-24070 AI AU 2000-24070 B2 AU 2407000 A AU 754398 B2 CN 1293735 A DE 60033889 T2 EP 1071867 AI EP 1071867 BI ID 26952 A JP 2002-536587 A KR 10-0656693 BI NO 20005114 A NO 318511 BI TW 489171 A WO 2000-047874 AI ZA 200005201 B	2007/04/15 2000/08/29 2002/11/14 2000/08/29 2002/11/14 2001/05/02 2007/11/29 2001/01/31 2007/03/14 2001/02/22 2002/10/29 2006/12/13 2000/10/11 2005/04/04 2002/06/01 2000/08/17 2001/04/03
KR 10-1638287 BI	2016/07/11	없음	
JP 2009-216383 A	2009/09/24	JP 4915680 B2	2012/04/11