



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월17일
 (11) 등록번호 10-1961170
 (24) 등록일자 2019년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 49/02 (2006.01) **F24D 19/10** (2006.01)
F24F 11/00 (2018.01) **F24F 5/00** (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01) **F25B 29/00** (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F25B 49/02 (2013.01)
F24D 19/1039 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0113982
 (22) 출원일자 2017년09월06일
 심사청구일자 2017년09월06일
 (65) 공개번호 10-2019-0027211
 (43) 공개일자 2019년03월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100741871 B1*

(73) 특허권자
주식회사 엠티에스
 경상남도 김해시 진영읍 하계로240번길 99
 (72) 발명자
오순환
 경상남도 창원시 의창구 소계로 94번길 5-13, 소
 전빌 301호(소계동)
 (74) 대리인
진용석

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 오만일

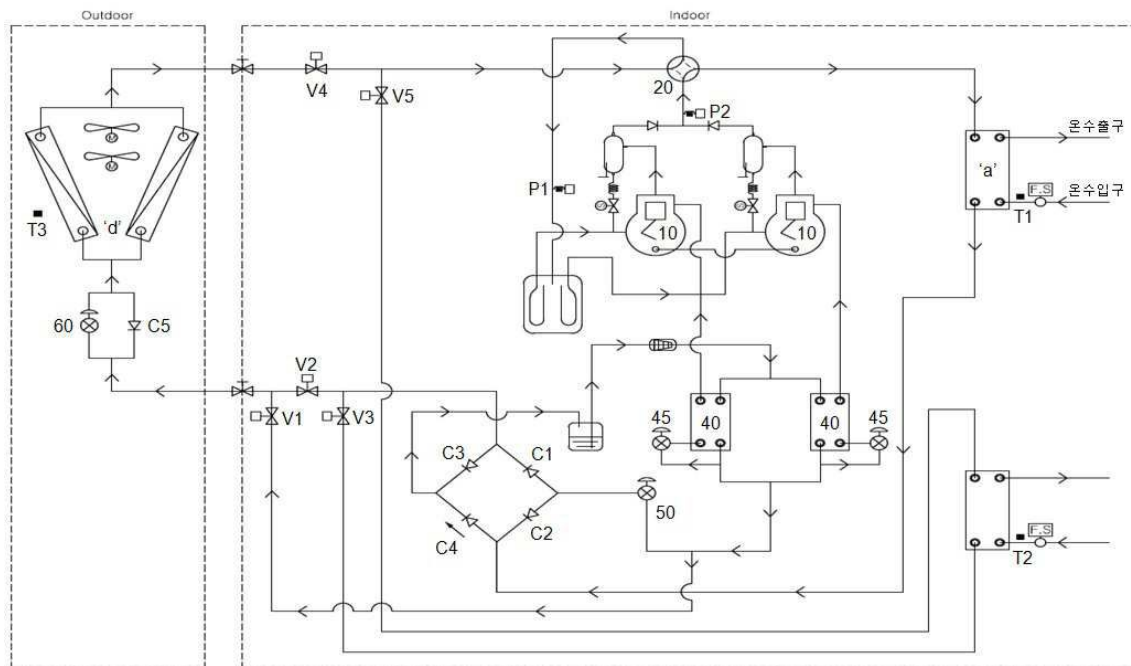
(54) 발명의 명칭 **공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중 열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법에 관한것으로, 더욱 상세하게는 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 증발기측에서 냉수를 생산하여, 축냉조에 저장하여, 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



급탕장치를 구비하지 않고도, 수냉식 및 공냉식 응축기에서 선택적으로 버려지는 폐열을 회수하여, 급탕수로 활용하는 다중열원 멀티 히트펌프의 제어방법을 제공하고자 하는 것이다.

공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 각 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어를 자동 전환 제어가 가능하도록 함으로써,

상기 축냉기반 운전 모드 제어에 의하여 난방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고 응축기측에서 온수를 생산하여, 축열기반 운전 모드 제어에 의하여 난방부하에 적용하도록 형성하여, 온수 및 냉수를 별도로 생산 가능한 공기열원 또는 온수와 냉수를 동시 생산 가능한 수열원 기반 운전모드 제어를 각각 구동시키며, 동절기에 공기열원 기반 운전모드 제어에 의한 공냉식 증발기에 성애가 형성된 경우에, 제상 운전모드 제어를 작동시켜서, 공냉식 증발기에 고온의 냉매를 공급하여 성애를 완벽히 제거될 때까지 운전하게 되며, 상기 전술된 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 각각의 기반내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어에서 필요한 운전모드 제어를 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 저압축비에서 압축기를 정지하지 않으면서도 자동 전환 선택하여 사용할 수 있는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법을 제공하는데 있다.

(52) CPC특허분류

- F24F 3/06** (2018.08)
- F24F 5/0017** (2013.01)
- F25B 27/00** (2013.01)
- F25B 29/003** (2013.01)
- F25B 41/04** (2013.01)
- F25B 2700/1931** (2013.01)
- F25B 2700/1933** (2013.01)
- F25B 2700/2116** (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

- KR101647285 B1*
- KR1020090044885 A*
- KR1020170086336 A
- KR100530259 B1
- JP3126239 U9
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,

상호간 연결설치되며, 서브 열교환기(40)의 후단에 연결되어, 수냉식 증발기(b)로 냉매가 유동되도록 설치된 제 1, 2체크밸브(C1, C2) 및 수냉식 응축기(a)의 후단에 연결되어, 서브 열교환기(40)로 냉매를 이동시키는 제 3, 4체크밸브(C3, C4)가 구비되며,

상기 서브 열교환기(40)와 공냉식 증발기(d) 사이에 설치되는 제 1밸브(V1), 일단은 제 1밸브(V1)와 연결되며, 타단은 제 1, 3체크밸브(C1, C3) 사이에 연결되는 제 2밸브(V2), 상기 제 2밸브(V2)에 일단이 연결되며, 타단은 수냉식 증발기(b)와 연결되는 제 3밸브(V3), 상기 공냉식 증발기(d)와 사방변(20) 사이에 설치되는 제 4밸브(V4), 상기 제 4밸브(V4)와 사방변(20) 사이에 일단이 연결되고, 타단은 수냉식 응축기(a) 또는 수냉식 증발기(b)에 연결되는 제 5밸브(V5)를 구비하며,

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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120);

제 4체크밸브(C4)를 통과한 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(50)를 지나지 않고, 제 1밸브(V1)가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 전자팽창밸브3(60)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공냉식 증발기(d)에서 증발되는 단계(S130);

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 단독 운전과 같으며,

상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브2(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 공냉식 증발기(d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,

상기 공냉식 증발기(d)에서 제상운전조건이 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, 공냉식 응축기(c)의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하는 단계(S310);

상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);

분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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, 공냉식 응축기(c)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);

상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);

분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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 4밸브(V4)는 닫히며, 제 5밸브(V5)는 열리며, 수냉식 응축기(a)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S510);

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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);

분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);

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 운전 모드 제어에서 사방변(20)을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드 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 운전 모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드 제어로 작동되며, 사방변(20)이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 작동되며,

공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원을 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어는 사방변(20)과 제1~5밸브(V1~V5)를 사용하여 저압축비에서 압축기(10)가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어 이루어지며,

공냉식 증발기(d)를 실외기(Outdoor), 상기 공냉식 증발기(d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리

하도록 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 공냉식 증발기(d)로만 구성이 되어 실외기 설치 시 좁은 공간에도 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 구조이며,

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 하고,

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,

공냉식 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.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 실외기측 공기열원과 실내기측 수열원을 분리형 타입으로 사용하고, 공기열원과 수열원을 동시에 사용하면서, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전모드 제어로 구성되며, 각각의 기반 모드 제어는 상호간 선택적으로 전환 사용 가능하며, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어는 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 자동 전환 사용이 가능해 지도록 하며, 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 증발기측에서 냉수를 생산하여, 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고도, 수냉식 및 공냉식 응축기에서 선택적으로 버려지는 폐열을 회수하여, 급탕수로 활용하는 다중열원 멀티 히트펌프의 제어방법을 제공하고자 하는 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열에너지를 얻는 방법으로는 가연물질을 연소시키거나 전기, 화학적 작용 및 반응 등을 이용하고 있다.

[0003] 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 연소시키면서 열에너지를 얻어야 하기 때문에 가연물질을 연소시키기

위한 장치의 필요성과 더불어 가연물질 연소로 인한 환경오염물질 생성과 배출 문제가 있다.

- [0004] 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.
- [0005] 상술한 문제점을 해결할 수 있는 것으로 외기열원 및 공기열원 히트펌프가 알려져 있다.
- [0006] 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 역사이클로 구성된다.
- [0007] 통상, 하우스 등과 같이 난방을 요하는 난방시설물은 히트펌프를 이용하여 직간접적으로 수행한다. 상기 히트펌프는 증발기의 열 교환하는 방식에 따라 수열교환방식과 공기열원교환방식 등이 있으나, 사용처에 따라 적합한 것을 채택하여 사용하고 있다.
- [0008] 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 수열교환방식인 경우에는 증발기에 열매체인 물을 통과시켜 열매체가 통과되는 동안 수열 교환하여 증발된 냉매를 압축기로 안내하고 압축기에서 난방시설물 내부에 위치한 응축기인 방열기에서 방열하도록 함으로써 난방하고자 하는 난방시설물을 난방하게 된다.
- [0009] 위와 같이 히트펌프는 공기열원교환방식과 수열교환방식으로 각각 마련된 경우에 대해서만 언급하였으나 공기열원교환방식과 수열교환방식을 결합 혼용하여 사용하기도 한다.
- [0010] 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.
- [0011] 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.
- [0012] 위에서 설명한 바와 같이, 공기열원 히트펌프가 가동될 때 공기열원 증발기의 냉매온도는 공기열원 증발기와 열교환을 위해 흡입되는 외기(외부공기)에서 빼앗아 상승(5℃정도)되게 되고, 이렇게 상승된 냉매는 압축기로 흡입되어 고온고압의 가스냉매로 압축된다. 이렇게 공기열원 증발기에서 압축기로 흡입되는 동안 냉매는 완전기체 상태의 가스냉매로 되어 흡입되어야 하나, 외기온도가 5℃이하로 낮은 경우에는 완전기체로 기화되지 못하고 안개와 같은 입자상태의 액상냉매로 흡입되게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 10-7418710
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허공보 10-1184699
- (특허문헌 0003) 대한민국 특허공보 10-8383680

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 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,
- [0015] 상기 축냉기반 운전 모드 제어에 의하여 냉방부하에 적용하고, 동시에 별도의 가스열원 급탕장치를 구비하지 않고 응축기측에서 온수를 생산하여, 축열기반 운전 모드 제어에 의하여 난방부하에 적용하도록 형성하여, 온수 및 냉수를 별도로 생산 가능한 공기열원 또는 온수와 냉수를 동시 생산 가능한 수열원 기반 운전모드 제어를 각각 구동시키며, 동절기에 공기열원 기반 운전모드 제어에 의한 공냉식 증발기에 성애가 형성된 경우에, 제상 운전모드 제어를 작동시켜서, 공냉식 증발기에 고온의 냉매를 공급하여 성애가 전부 제거될 때까지 운전하게 되며, 상기 전술된 4가지 기반의 축열, 축냉, 공기열원, 수열원 각각의 기반내의 축열단독, 축냉단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전모드 제어에서 필요한 운전모드 제어를 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 저압 축비에서 압축기를 정지하지 않으면서도 자동 전환 선택하여 사용할 수 있는 공기열원 축냉운전 또는 축열운전과 수열원 축냉축열 동시운전 또는 축열축냉 동시운전을 갖는 다중열원 멀티 히트펌프 시스템의 제어방법을 제 공하는데 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서,
- [0018] 또한, 본 발명은 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,
- [0019] 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);
- [0020] 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120);
- [0021] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(50)를 지나지 않고, 제 1밸브(V1)가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 전자팽창밸브3(60)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공냉식 증발기(d)에서 증발되는 단계(S130);
- [0022] 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,
- [0023] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 제어는 수냉식 응축기(a)에서 응축된 냉매가 서브열교환기(40)를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며,
- [0024] 상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브2(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);
- [0025] 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,
- [0026] 축열기반 운전모드 제어의 축열 단독운전 제어 중, 저외기일 경우 실외기의 공냉식 증발기(d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,
- [0027] 상기 공냉식 증발기(d)에서 제상운전조건이 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, 공냉식 응축기(c)의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하는 단계(S310);

- [0028] 상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);
- [0029] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);
- [0030] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되는 단계(S340); 로 이루어지고,
- [0031] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드 제어는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드 제어로 구성되며,
- [0032] 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, 공냉식 응축기(c)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);
- [0033] 상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);
- [0034] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);
- [0035] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S440); 로 이루어지고,
- [0036] 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);
- [0037] 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);
- [0038] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);
- [0039] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S540); 로 이루어지고,
- [0040] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드 제어는 축열 및 축냉기반 모드 제어와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전 모드 제어에서 사방변(20)을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드 제어로 자동 전환이 가능하며,
- [0041] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드 제어는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기(a) 및 수냉식 증발기(b)를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전 모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드 제어로 작동되며, 사방변(20)이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 작동되며,
- [0042] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원을 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반,

수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어는 사방변(20)과 제1~5밸브(V1~V5)를 사용하여 저압축비에서 압축기(10)가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0043] 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 운전모드 제어로 구성되며, 각각의 기반 모드 제어는 상호간 선택적으로 전환 사용 가능하며, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제어는 사방변과 전자식 밸브를 사용하여 저압축비에서 압축기를 정지하지 않으면서도 자동 전환 사용이 가능한 효율적인 냉매계통운전을 제공하는데 있다.

[0044] 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 멀티 히트펌프 시스템의 제어 방법을 제공하고자 하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명에 따른 공기열원을 이용한 축열 운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매흐름도.
 도 2는 본 발명에 따른 수열원을 이용한 축열축냉 동시운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도.
 도 3은 본 발명에 따른 공기열원을 이용한 축냉 운전모드 및 제상 운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도.
 도 4는 본 발명에 따른 수열원을 이용한 축냉축열 동시운전모드를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 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 술어는 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.

[0047] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 본 발명은 하기와 같은 실시예를 가진다.

[0051] 본 발명은 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원으로 이용하여, 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반의 4가지 운전 모드 제어를 선택적으로 운전가능한 구조를 가지는 것으로, 기반 내에서의 운전 모드 제어는

서로 자동 전환이 가능한 것을 특징으로 한다.

- [0052] 또한, 본 발명은 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어는 축열 단독운전, 축열축냉 동시운전, 제상 운전 모드 제어로 구성되며,
상호간 연결설치되며, 서브 열교환기(40)의 후단에 연결되어, 수냉식 증발기(b)로 냉매가 유동되도록 설치된 제 1, 2체크밸브(C1, C2) 및 수냉식 응축기(a)의 후단에 연결되어, 서브 열교환기(40)로 냉매를 이동시키는 제 3, 4체크밸브(C3, C4)가 구비되며,
상기 서브 열교환기(40)와 공냉식 증발기(d) 사이에 설치되는 제 1밸브(V1), 일단은 제 1밸브(V1)와 연결되며, 타단은 제 1, 3체크밸브(C1, C3) 사이에 연결되는 제 2밸브(V2), 상기 제 2밸브(V2)에 일단이 연결되며, 타단은 수냉식 증발기(b)와 연결되는 제 3밸브(V3), 상기 공냉식 증발기(d)와 사방변(20) 사이에 설치되는 제 4밸브(V4), 상기 제 4밸브(V4)와 사방변(20) 사이에 일단이 연결되고, 타단은 수냉식 응축기(a) 또는 수냉식 증발기(b)에 연결되는 제 5밸브(V5)를 구비하며,
- [0053] 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);
- [0054] 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120);
- [0055] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(50)를 지나지 않고, 제 1밸브(V1)가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 전자팽창밸브3(60)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공냉식 증발기(d)에서 증발되는 단계(S130);
- [0056] 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,
- [0057] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 제어는 수냉식 응축기(a)에서 응축된 냉매가 서브열교환기(40)를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며,
- [0058] 상기 통과된 냉매는 전자팽창밸브2(50)를 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);
- [0059] 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,
- [0060] 축열기반 운전모드 제어의 축열 단독운전 제어 중, 저외기일 경우 실외기의 공냉식 증발기(d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 능력이 저하되기 시작하는데, 이를 제상하기 위하여,
- [0061] 상기 공냉식 증발기(d)에서 제상운전조건이 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, 공냉식 응축기(c)의 역할을 함과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하는 단계(S310);
- [0062] 상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S320);
- [0063] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);

- [0064] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되는 단계(S340); 로 이루어지고,
- [0065] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전모드 제어는 축냉 단독운전, 축냉축열 동시운전 모드 제어로 구성되며,
- [0066] 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, 공냉식 응축기(c)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계(S410);
- [0067] 상기 공냉식 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420);
- [0068] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);
- [0069] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S440); 로 이루어지고,
- [0070] 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);
- [0071] 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S520);
- [0072] 분지된 냉매는 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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);
- [0073] 상기 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되도록 구성되는 단계(S540); 로 이루어지고,
- [0074] 온수 또는 냉수만을 공급하는 공기열원 기반 운전모드 제어는 축열 및 축냉기반 모드 제어와 동일하며, 온수를 생산하는 축열기반 운전 모드 제어에서 사방변(20)을 작동시켜, 냉수를 생산하는 축냉기반 운전 모드 제어로 자동 전환이 가능하며,
- [0075] 온수와 냉수를 동시에 공급하는 수열원 기반 운전모드 제어는 실외기를 거치지 않고 실내기의 수냉식 응축기(a) 및 수냉식 증발기(b)를 사용함으로써, 축열기반의 축열축냉 동시 운전 모드 제어와 축냉기반의 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 구성되며, 축열기반 모드 제어에서 축냉기반 모드 제어 동시 선택시에는 축열축냉 동시 운전 모드 제어로 작동되며, 사방변(20)이 작동하여 냉매의 흐름이 전환되어 축냉기반 모드 제어에서 축열기반 모드 제어 동시 선택시에는 축냉축열 동시 운전 모드 제어로 작동되며,
- [0076] 공기열원 및 수열원을 히트펌프의 열원을 이용하여, 동시에 사용하면서 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 상호간 선택적으로 전환 사용할 수 있고, 상호간 운전모드 제어가 전환되더라도, 각각의 기반 내의 축열 단독, 축냉 단독, 축열축냉 동시, 축냉축열 동시, 제상 운전 모드 제

어는 사방변(20)과 제1~5밸브(V1~V5)를 사용하여 저압축비에서 압축기(10)가 정지하지 않으면서도 자동 전환으로 연속적으로 구동되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0077] 또한, 본 발명은 공냉식 증발기(d)를 실외기(Outdoor), 상기 공냉식 증발기(d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리하도록 구성하여, 동과될 우려가 없으며, 실외기는 공냉식 증발기(d)로만 구성이 되어 좁은 공간에도 쉽게 설치가 가능하며, 분리된 실내기와 연결 시, 동배관 및 통신선, 전원선만 연결하는 구성으로 먼 거리에도 쉽게 구성이 가능하며, 설치시간이 감소되고 비용이 저렴한 분리형 구조로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0078] 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,
- [0079] 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.
- [0080] 또한, 본 발명은 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, 공냉식 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.
- [0081] 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 시스템의 제어방법을 상세히 설명하도록 한다.
- [0082]
- [0083] 본 발명에 따른 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어가 선택되는 경우에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 제어부에서 축열 단독 운전 모드 제어를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도로써, (사방변(20)=OFF, V1=ON, V2=OFF, V3=OFF, V4=ON, V5=OFF)
- [0084] 상기 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)이며,
- [0085] 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S120)이며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(50)을 지나지 않고, 제 1밸브(V1)가 열리며, 제 2밸브(V2) 및 제 3밸브(V3)는 닫히며, 전자팽창밸브3(60)를 통과하여 저압으로 압력이 저감된 후에, 공기열원인 공냉식 증발기(d)에서 증발되는 단계(S130)이며, 이후 제 4밸브(V4)는 열리며, 제 5밸브(V5)는 닫히며, 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되는 단계(S140)가 제어되도록 이루어지는 것이다.
- [0086] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 2에 도시된 바와 같이,
- [0087] 온수를 공급하는 축열기반 운전 모드 제어에서 냉수까지 동시에 공급하는 축열축냉 동시운전 모드 제어가 선택되는 경우에는(사방변(20)=OFF, V1=OFF, V2=OFF, V3=ON, V4=OFF, V5=ON)
- [0088] 수냉식 응축기(a)에서 응축된 냉매가 서브열교환기(40)를 통과하는 과정까지는 축열 단독 운전과 같으며, 통과된 냉매는 전자팽창밸브2(50)를 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)이며, 제 4밸브(V4)는 닫히며, 제 5밸브(V5)는 열리며, 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되는 단계(S220)로 제어되도록 이루어진 것이다.
- [0089] 상기 전술된 도 1에서의 공냉식 증발기가 아닌 수냉식 증발기를 선택하여 기존 수냉식 응축기의 온수 공급에서 냉수까지 공급하는 것이다.
- [0090] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 3에 도시된 바와 같이,

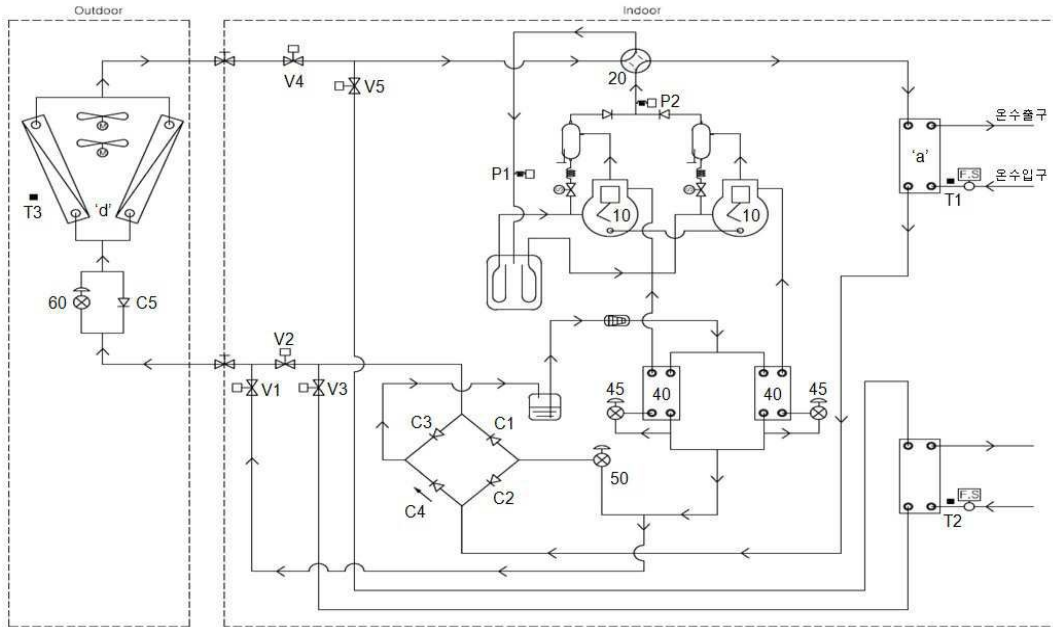
- [0091] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전 모드 제어가 선택되는 경우에는 제어부에서 축냉 단독 운전 모드 제어를 나타낸 일실시예의 구성 및 냉매 흐름도로써(사방변(20)=ON, V1=OFF, V2=ON, V3=OFF, V4=ON, V5=OFF),
- [0092] 상기 사방변(20)이 작동하며, 압축기(10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 작동된 사방변(20)을 거쳐 제 5밸브(V5)는 닫히며, 제 4밸브(V4)는 열리며, 공냉식 응축기(c)를 통과하여 냉매는 응축되는 단계이며(S410),
- [0093] 상기 공냉식 응축기(c)를 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 서브열교환기(40)를 거치며, 전자팽창밸브1(45)에 의해 증발기에서 공기열을 더 확보할 수 있도록 과냉시키는 단계(S420)이며, 다시 1개의 냉매로 합쳐지며, 전자팽창밸브2(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)이며, 열교환된 냉매는 사방변(20)을 지나 다시 압축기(10)로 흡입되는 단계(S440)가 제어되도록 구성되며,
- [0094] 마찬가지로, 축열기반 운전모드 제어 중, 저외기일 경우 실외기의 공냉식 증발기(d) 공기핀 사이에 성애가 형성되기 때문에 이를 제상하기 위한 사이클이 도 3에 도시된 바와 같이 축냉 단독 운전 모드 제어와 냉매의 흐름이 같으며, 상기 공냉식 증발기(d)에서 제상운전조건이 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 4밸브(V4)는 열리며, 공냉식 응축기(c)의 역할을 합과 동시에 고온의 냉매를 공급하여, 외부의 공기핀에 형성된 성애를 제거하는 단계(S310)가 되고, 전부 제거될 때까지 사이클은 반복적으로 작동하게 된다.
- [0095] 또한, 본 발명의 다른 실시예로서, 도 4에 도시된 바와 같이,
- [0096] 냉수를 공급하는 축냉기반 운전 모드 제어에서 온수까지 동시에 공급하는 축냉축열 동시운전 모드 제어가 선택되는 경우에는(사방변(20)=ON, V1=OFF, V2=OFF, V3=ON, V4=OFF, V5=ON)
- [0097] 이러한 경우, 전술된 도 2에서의 축열축냉 동시 운전 모드 제어와 구성 및 작동은 동일하되, 사방변 절환으로 냉매의 흐름만 반대로 구성하는 것으로, 압축기(10)에서 토출된 고압고온의 냉매가 사방변(20)을 거쳐 수냉식 응축기(a)를 통과하는 축열축냉 동시 운전모드 제어와는 반대로, 수냉식 증발기(b)를 먼저 통과하도록 냉매의 흐름만 정반대로 만드는 것이다.
- [0098] 이로써, 도 4에 도시된 바와 같이 도 2에 도시된 축열축냉 동시운전 모드 제어 일 때, 축열기능을 하던 수냉식 응축기(a)와 축냉기능을 하던 수냉식 증발기(b)의 기능이 뒤바뀌면서, 축냉축열 동시 운전 제어 기능을 가질 수 있도록 한 것이다.
- [0099] 더불어, 본 발명에서는 공냉식 증발기(d)를 실외기(Outdoor), 상기 공냉식 증발기(d)를 제외한 나머지 구성들을 실내기(Indoor)로 분리하도록 구성하며, 실내기만 단독 설치 시 수열원 히트펌프의 기능을 수행하며, 수열원 기반의 모드를 사용 할 수 있으며, 실외기까지 설치 시 수열원과 공기열원 히트펌프의 기능을 전부 수행할 수 있어, 4가지 기반의 기반 모드를 다 사용할 수 있다는 특징이 있다. 또한, 실외기는 공냉식 증발기(d)로만 구성이 되어 실외기 설치 시 좁은 공간에도 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 구조로 구성되어 있다.
- [0100] 또한, 본 발명의 기술적 특징은 축열 기반, 축냉 기반, 공기열원 기반, 수열원 기반 총 4가지 기반의 운전 모드 제어를 선택적으로 운전 가능한 구조를 가지는 것으로, 이를 위하여,
- [0101] 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,
- [0102] 온도센서(T1,T2)의 온도가 사전설정 축열온도 또는 사전설정 축냉온도를 충족하지 않는 경우에는 압축기(10)작동을 정지하지 않고, 연속운전할 수 있도록 하는 것이다.
- [0103] 또한, 상기 압축기(10)의 전, 후단에는 각각 제 1, 2압력센서(P1, P2)가 설치되고, 수냉식 응축기(a) 및 수냉식

T2 : 수냉식 증발기 입수온도 센서

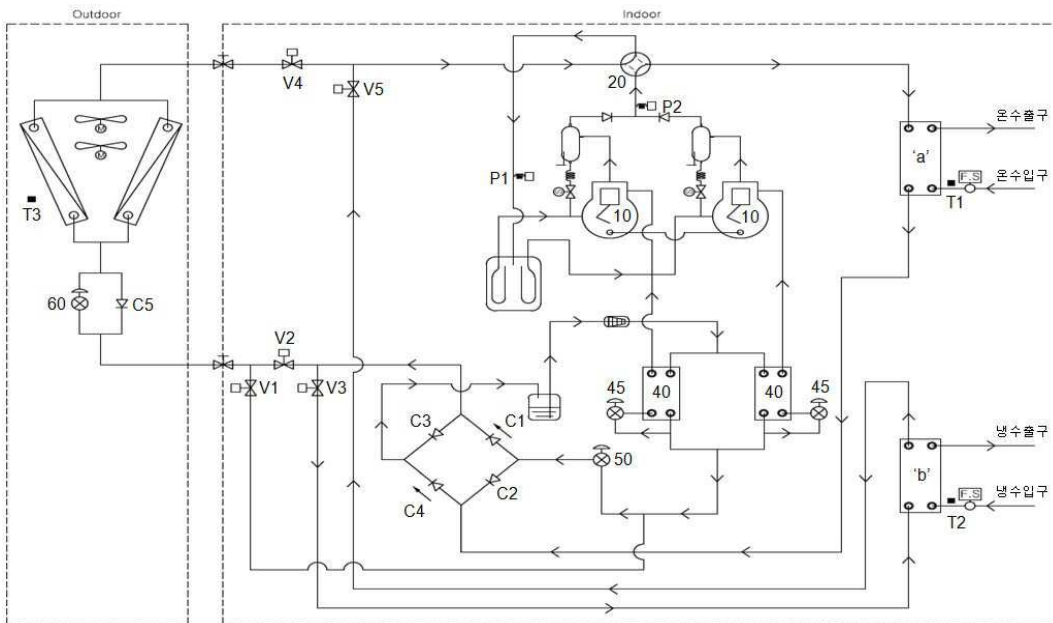
T3 : 실외기측 외기온도 센서

도면

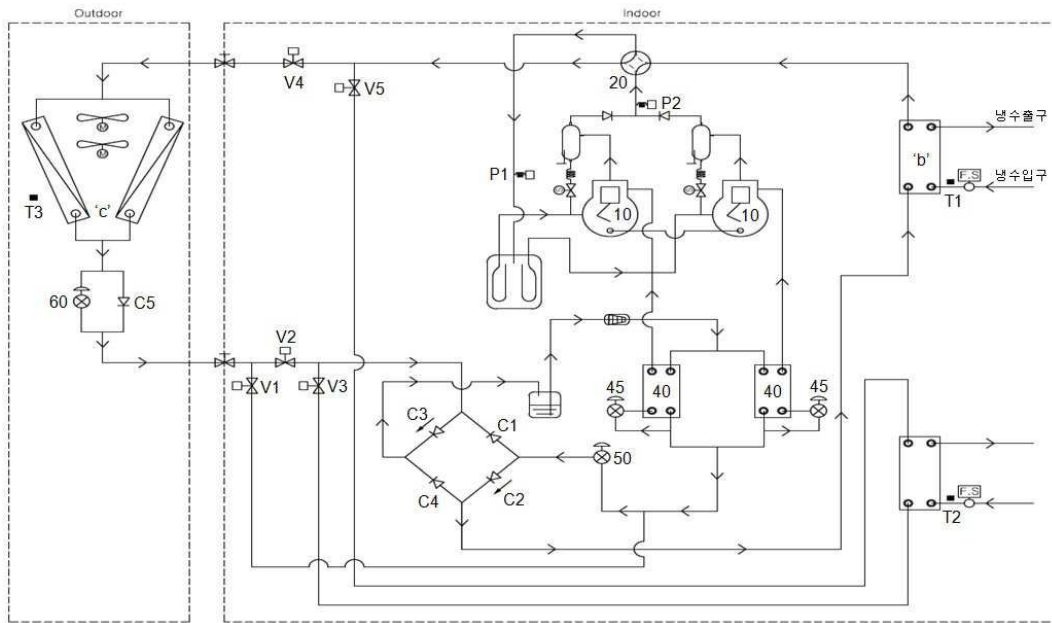
도면1



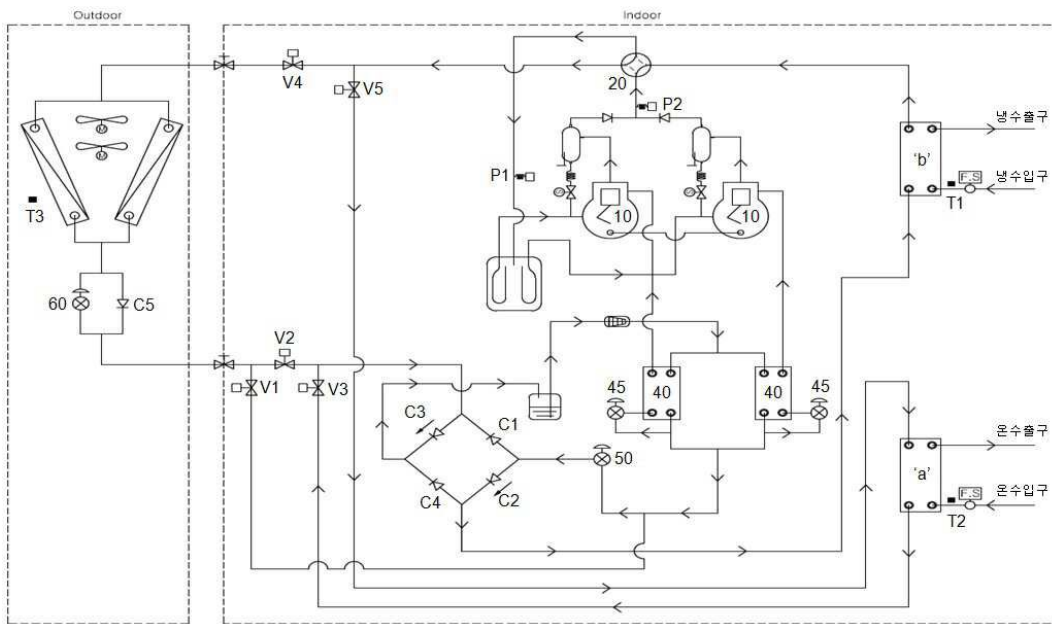
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 문서전체

【보정세부항목】

【변경전】

공랭식

【변경후】

공냉식