



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월30일
(11) 등록번호 10-1823469
(24) 등록일자 2018년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 7/00 (2006.01) F25B 30/02 (2006.01)
F25B 30/06 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
F25B 41/06 (2006.01) F25B 49/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 7/00 (2013.01)
F24D 3/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0049830
(22) 출원일자 2017년04월18일
심사청구일자 2017년04월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR101208234 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 부-스타
충청북도 진천군 이월면 고등2길 18
(72) 발명자
유승협
서울특별시 양천구 목동동로 393, 1004호(목동,
부영그린타운1차)
김중기
경기도 안산시 상록구 안산천서로4길 14, 501호(
월피동, 중앙맨션)
손달운
인천광역시 계양구 계양문화로 141, 202동 703호
(용종동, 용종마을중앙아파트)
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 오만일

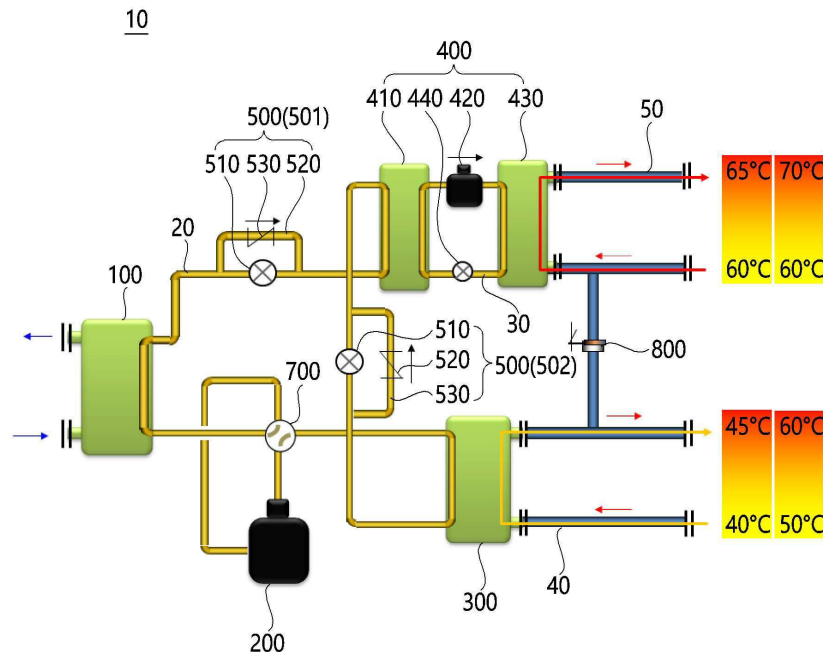
(54) 발명의 명칭 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치

(57) 요약

본 발명은 열원을 제공하는 열원부에 연결되어 냉매라인을 통해서 열교환하고 급수라인을 통해 냉난방 및 급탕을 제공하는 캐스캐이드 냉난방 장치에 있어서,

일부분에 설치되고 상기 냉매라인에 연결되어 외부에서 공급되는 열원을 상기 냉매라인을 통해서 제공하는 열원
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



부 열교환기; 상기 열원부 열교환기와 상기 냉매라인을 통해서 연결되며 상기 냉매라인 내의 상기 열원부에서 열교환한 열원을 압축시키는 저단축 압축기; 상기 냉매라인을 통해 일측이 상기 저단축 압축기와 연결되고 타측이 제 1급수라인과 연결되어, 상기 냉매라인의 열원을 상기 제1 급수라인으로 열교환시키면서 1차 응축시키는 1차 열교환 부재; 상기 1차 열교환 부재와 동일한 구성으로 고단축에 설치되며 상기 1차 열교환 부재와 열교환된 열원을 제 2급수라인을 통해서 열교환시키면서 2차 응축시키는 2차 열교환 부재; 및 상기 열원부 열교환기와 상기 1차나 2차 열교환 부재를 연결하는 상기 냉매라인에 설치되어 열원의 유동방향이나 냉매량을 제어하는 팽창 제어부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F24F 5/0003 (2013.01)
F24F 5/001 (2013.01)
F25B 30/02 (2013.01)
F25B 30/06 (2013.01)
F25B 41/003 (2013.01)
F25B 41/062 (2013.01)
F25B 49/02 (2013.01)
F25B 2313/002 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100419480 B1*
 JP60066074 A
 KR101236603 B1
 KR101337712 B1
 KR200409887 Y1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

열원을 제공하는 열원부에 연결되어 냉매라인을 통해서 열교환하고 급수라인을 통해 냉난방 및 급탕을 제공하는 캐스케이드 냉난방 장치에 있어서,

일부분에 설치되고 상기 냉매라인에 연결되어 외부에서 공급되는 열원을 상기 냉매라인을 통해서 제공하는 열원부 열교환기;

상기 열원부 열교환기와 상기 냉매라인을 통해서 연결되며 상기 냉매라인 내의 상기 열원부에서 열교환한 냉매를 압축시키는 저단축 압축기;

상기 냉매라인을 통해 일측이 상기 저단축 압축기와 연결되고 타측이 제 1급수라인과 연결되어, 상기 냉매라인의 열원을 상기 제 1급수라인으로 열교환시키면서 1차 응축시키는 1차 열교환 부재;

상기 냉매라인을 통해 상기 1차 열교환 부재와 연결되어 상기 1차 열교환 부재에서 공급된 열원으로 보조 냉매라인에 열교환시키는 캐스케이드 열교환기; 상기 캐스케이드 열교환기와 상기 보조 냉매라인을 통해 연결되어 상기 보조 냉매라인 내의 냉매를 압축시키는 고단축 압축기; 일측은 상기 보조 냉매라인과 연결되고 타측은 제 2급수라인에 각각 연결되어 상기 보조 냉매라인을 통해서 공급되는 열원으로 상기 제 2급수라인에 열교환시키는 보조 열교환기; 및 상기 보조 열교환기와 상기 캐스케이드 열교환기를 연결시키는 상기 보조 냉매라인에 구비되어, 상기 보조 냉매라인을 유동하는 열원부의 냉매 유량을 조절하는 고단축 팽창밸브를 포함하여, 상기 1차 열교환 부재와 동일한 구성으로 고단축에 설치되며 상기 1차 열교환 부재와 열교환된 열원을 제 2급수라인을 통해서 열교환시키면서 2차 응축시키는 2차 열교환 부재;

상기 열원부 열교환기와 상기 1차 열교환 부재나 상기 2차 열교환 부재를 연결하는 상기 냉매라인에 설치되어 열원의 유동방향이나 냉매량을 제어하는 팽창 제어부재;

상기 열원부 열교환기와 상기 저단축 압축기에 연결되는 냉매라인에 설치되며 열원의 방향이 설정된 방향으로 흐르도록 유도하여 냉난방을 조절하는 4방변밸브;

상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인을 선택적으로 연통 또는 폐쇄시키기 위해, 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인의 입력단 및 출력단과, 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인을 연결하는 배관에 각각 배치되는 복수의 급수라인 제어밸브; 및

상기 열원부 열교환기와 상기 1차 열교환 부재를 통과하는 순환유량을 자동으로 조절하는 자동제어용 컨트롤러를 포함하여 구성됨으로써,

상기 급수라인 제어밸브를 각각 제어하여 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인 사이를 폐쇄시킨 상태에서 상기 제 1급수라인을 통하여 공급된 난방수가 상기 1차 열교환 부재와 열교환되어 상기 제 1급수라인을 통해 승온된 난방수가 공급되고, 상기 제 2급수라인을 통하여 공급된 난방수는 상기 2차 열교환 부재와 열교환되어 상기 제 2급수라인을 통해 급탕수로서 공급되는 것에 의해 난방 및 급탕이 동시에 이루어지며,

상기 급수라인 제어밸브를 각각 제어하여 상기 제 1급수라인의 출력단과 상기 제 2급수라인의 입력단을 폐쇄하고 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인을 연통시키는 것에 의해, 상기 제 1급수라인을 통하여 공급된 난방수가 상기 1차 열교환 부재와 열교환되어 1차 승온된 후, 상기 제 2급수라인을 통해 상기 2차 열교환 부재와 2차 열교환되어 2번 승온이 이루어진 난방수가 상기 제 2급수라인을 통하여 공급되도록 구성됨으로써, 상기 1차 열교환 부재와 상기 2차 열교환 부재를 동시에 동작시키는 것에 의해 한쪽에서만 열교환이 이루어지는 경우에 비하여 보다 고온의 난방 및 급탕의 공급이 가능해지는데 더하여,

상기 급수라인 제어밸브를 각각 제어하여 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인 사이를 폐쇄시키고, 상기 4방변밸브를 상기 열원부 열교환기 방향으로 조절하여 열원을 상기 열원부 열교환기로 유도하며, 상기 열원부 열교환기는 응축기로, 상기 1차 열교환 부재는 증발기로 변환시켜 상기 제 1급수라인을 통해 공급되는 물의 온도를 설정된 온도로 낮추어서 배출하는 것에 의해 냉방운전이 가능한 동시에, 상기 제 2급수라인을 통하여 상기 2차

열교환 부재와 열교환을 통해 온수의 급탕이 가능하도록 구성됨으로써, 캐스케이드 방식의 이원 사이클 방식을 통하여 기존의 캐스케이드 방식의 히트펌프 시스템들에 비해 보다 효율적인 냉난방 운전이 가능할 뿐만 아니라, 저단측 사이클의 운전중에 상기 2차 열교환 부재를 정지시키더라도 상기 1차 열교환 부재의 압력이 항상 일정한 압력으로 유지되도록 하는 유량제어가 상기 자동제어용 컨트롤러를 통하여 자동으로 수행되는 것에 의해 냉난방 운전의 자동 제어가 가능하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 팽창 제어부재는,

각각의 상기 냉매라인에 설치되며 상기 냉매라인을 유동하는 열원의 냉매량을 조절하는 팽창밸브;

상기 팽창밸브를 사이에 두고 상기 냉매라인에 연결되어 상기 냉매라인을 유동하는 열원의 흐름을 설정된 방향으로 유도하는 유도라인; 및

상기 유도라인에 설치되며 상기 유도라인을 유동하는 열원의 흐름을 차폐시키는 체크밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 팽창 제어부재는,

상기 팽창밸브가 상기 1차 열교환 부재와 상기 2차 열교환 부재에 연결된 상기 냉매라인에 설치되고,

상기 2차 열교환 부재가 응축부가 되도록 상기 2차 열교환 부재를 상기 체크밸브 사이에 배치하거나, 상기 팽창밸브를 사이에 두고 4개의 상기 체크밸브를 배치시키면서 상기 2차 열교환 부재와 연결하여 상기 유도라인을 유동하는 열원의 방향을 각각 설정된 방향으로 유도하는 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 팽창 제어부재는,

상기 열원부 열교환기와 상기 2차 열교환 부재 사이에 연결된 상기 냉매라인에 설치되어 열원의 유동방향이나 냉매량을 제어하는 제 1팽창 제어부재; 및

상기 1차 열교환 부재와 상기 2차 열교환 부재에 연결된 상기 냉매라인에 설치되어 상기 제 1팽창 제어부재와 동일한 작동을 하는 제 2팽창 제어부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 냉매라인과 상기 보조 냉매라인에 공급되는 열원은 지중열원, 수열원 및 공기열원 중에서 하나인 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 1차 열교환 부재를 정상적으로 작동시키면서 상기 2차 열교환 부재의 작동을 정지시키는 것을 특징으로 하는 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉난방 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 동시 고온 급탕 및 난방 기능이 구비된 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 CFC계 또는 HFC계 냉매를 이용한 단단 히트펌프 시스템으로 온수를 제조할 수 있는 온수는 50℃~60℃ 범위를 가지며, CO₂냉매를 이용한 CO₂히트펌프시스템으로 65℃~90℃의 온수를 제조할 수가 있다.

[0003] CFC계 또는, HFC계 냉매를 이용하면서도 고온수를 생성하기 위하여, 2개의 냉동사이클을 하나의 열교환기에서 결합하는 이원히트펌프 시스템 또는 이원 냉동사이클이 다수 개시되어 있다.

[0004] 종래 기술은 이원 냉동사이클 조합을 통하여 종래 단단 히트펌프로써 운전할 수 없는 범위에 도달 할 수 있음을 보여주고 있을 뿐, 시스템을 고효율화해서 고온수를 생성하는 방법 및 단사이클 고유의 성능 특징을 활용하는 방법에 대한 언급이 없다.

[0005] 더구나, 현실적으로 온수 최대 출력온도를 90℃까지 올리기 불가능하며, 기재된 만큼의 효율은 아직까지 실질적으로 달성되지 못하고 있는 실정이다.

[0006] 일반적인 히트펌프에서는 급탕, 난방 등에 사용되는 열원이 공기열원방식인 경우, 특히 겨울철에 외기 온도 저하에 따른 능력 및 효율감소가 문제가 되고 있다.

[0007] 즉, 겨울철 외기 온도가 섭씨 영하이하로 떨어지면, 실외 열교환기(공기 열교환기)의 주변에 적상이 이루어져 냉매에 의한 열흡수를 방해하고, 외기 온도가 냉매의 증발 임계 온도에 가까워져, 실외 열교환기에서의 열량 흡수 및 증발이 활발하지 않기 때문에 순환 냉매량이 줄어 들고, 그 결과 압축기 토출가스 온도 및 압력이 과도하게 상승된다.

[0008] 일반적으로 압축기는 고압측 온도 및 압력이 압축기 설계 온도 및 설계 압력 이상이 될 때에는 운전을 계속할 수 없기 때문에, 히트펌프의 운전이 수시로 중단되게 되며, 따라서 CFC계 또는 HFC계 냉매를 이용하면서 65℃ 이상의 고온수를 제조하는 것은 현재 불가능한 것으로 인식되어 있다.

- [0009] 히트펌프로 65℃~90℃의 온수를 제조하기 위하여, CO₂ 냉매를 이용한 CO₂ 히트펌프시스템이 개발되어 보급되고 있으나, 이러한 시스템도 공기열원방식을 채택하고 외기 온도가 섭씨 영하로 떨어지면, 시스템 용량 감소 및 효율의 감소를 감수해야 하는 점에서 CFC계 또는 HFC계 냉매를 이용한 히트펌프와 다를 것이 없다.
- [0010] 또한, 기존의 캐스 케이드방식의 히트펌프시스템은 냉난방 전환이 비교적 어렵고, 중온수만을 필요로 하는 경우 등의 일반적인 상황에서는 효율이 떨어질 수 있으며, 즉, 열원의 온도가 낮고 부하측에 높은 온도를 요구시에만 효율적인 문제점 등이 있다.
- [0011] 따라서, 표준조건하에서의 성능도 나오면서, 2차 고단측 캐스케이드 작동시에 고온출수도 가능한 히트펌프 시스템에 대한 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0639104호(발명의 명칭: 캐스케이드 열교환기를 갖는 이원냉동사이클을 이용한 냉난방 및 급탕용 히트펌프시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로, 하이브리드형 캐스케이드 방식의 중첩적인 열교환을 통해서 설정된 온도로의 승온이 가능한 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 장치를 필요에 따라 냉난방으로 전환하여 사용이 가능하도록 열원의 유동방향을 제어하는 기능이 구비된 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치는, 열원을 제공하는 열원부에 연결되어 냉매라인을 통해서 열교환하고 급수라인을 통해 냉난방 및 급탕을 제공하는 캐스케이드 냉난방 장치에 있어서, 일부분에 설치되고 상기 냉매라인에 연결되어 외부에서 공급되는 열원을 상기 냉매라인을 통해서 제공하는 열원부 열교환기; 상기 열원부 열교환기와 상기 냉매라인을 통해서 연결되며 상기 냉매라인 내의 상기 열원부에서 열교환한 열원을 압축시키는 저단측 압축기; 상기 냉매라인을 통해 일측이 상기 저단측 압축기와 연결되고 타측이 제 1급수라인과 연결되어, 상기 냉매라인의 열원을 상기 제1 급수라인으로 열교환시키면서 1차 응축시키는 1차 열교환 부재; 상기 1차 열교환 부재와 동일한 구성으로 고단측에 설치되며 상기 1차 열교환 부재와 열교환된 열원을 제 2급수라인을 통해서 열교환시키면서 2차 응축시키는 2차 열교환 부재; 및 상기 열원부 열교환기와 상기 1차나 2차 열교환 부재를 연결하는 상기 냉매라인에 설치되어 열원의 유동방향이나 냉매량을 제어하는 팽창 제어부재를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 팽창 제어부재는, 각각의 상기 냉매라인에 설치되며 상기 냉매라인을 유동하는 열원의 냉매량을 조절하는 팽창밸브; 상기 팽창밸브 사이에 두고 상기 냉매라인에 연결되어 상기 냉매라인을 유동하는 열원의 흐름을 설정된 방향으로 유도하는 유도라인; 및 상기 유도라인에 설치되며 상기 유도라인을 유동하는 열원의 흐름을 차폐시키는 체크밸브를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 팽창 제어부재는, 상기 팽창밸브가 상기 1차 열교환 부재와 상기 2차 열교환 부재에 연결된 상기 냉매라인에 설치되고, 상기 2차 열교환 부재가 응축부가 되도록 상기 2차 열교환 부재를 상기 체크밸브들 사이에 배치하거나, 상기 팽창밸브 사이에 두고 상기 4개의 체크밸브를 배치시키면서 상기 2차 열교환 부재와 연결하여 상기 유도라인을 유동하는 열원의 방향을 각각 설정된 방향으로 유도할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 팽창 제어부재는, 상기 열원부 열교환기와 상기 2차 열교환 부재 사이에 연결된 상기 냉매라인에 설치되어 열원의 유동방향이나 냉매량을 제어하는 제 1팽창 제어부재; 및 상기 1차 열교환 부재와 상기 2차 열교환 부재에 연결된 상기 냉매라인에 설치되어 상기 제 1팽창 제어부재와 동일한 작동을 하는 제 2팽창 제어부재

를 포함할 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 2차 열교환부재는, 상기 냉매라인을 통해 상기 1차 열교환 부재와 연결되어 상기 1차 열교환 부재에서 공급된 열원으로 보조 냉매라인에 열교환시키는 캐스케이드 열교환기; 상기 캐스케이드 열교환기와 상기 보조 냉매라인을 통해 연결되어 상기 보조 냉매라인 내의 냉매를 압축시키는 고단축 압축기; 일측은 상기 보조 냉매라인과 연결되고 타측은 상기 제 2급수라인에 각각 연결되어 상기 보조 냉매라인을 통해서 공급되는 열원으로 상기 제 2급수라인에 열교환시키는 보조 열교환기; 및 상기 보조 열교환기와 상기 캐스케이드 열교환기를 연결시키는 상기 보조 냉매라인에 구비되어, 상기 보조 냉매라인을 유동하는 열원부의 냉매 유량을 조절하는 고단축 팽창밸브를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 열원부 열교환기와 상기 저단축 압축기에 연결되는 냉매라인에 설치되며 열원의 방향이 설정된 방향으로 흐르도록 유도하여 냉난방을 조절하는 4방변밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인을 연통시키고 상기 제 1급수라인을 관통한 물을 상기 제 2급수라인으로 배출시켜서 상기 2차 열교환 부재를 통해서 캐스케이드 방식으로 승온시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제 1급수라인과 상기 제 2급수라인을 차폐시켜서 상기 제 1급수라인을 통해서 난방수를 공급하고, 상기 제 2급수라인을 통해서 상기 2차 열교환 부재로 캐스케이드 방식으로 승온된 급탕수를 공급할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 4방변밸브를 상기 열원부 열교환기 방향으로 조절하여 열원을 상기 열원부 열교환기로 전환하고, 상기 열원부 열교환기는 응축기로, 상기 1차 열교환 부재는 증발기로 변환시키면서 냉방으로 전환하여 상기 제 1급수라인을 통해 공급되는 물의 온도를 설정된 온도로 낮추어서 배출할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 냉매라인과 상기 보조 냉매라인에 공급되는 열원은 지중열원, 수열원 및 공기열원 중에서 하나일 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 1차 열교환 부재를 정상적으로 작동시키면서 상기 2차 열교환 부재의 작동을 정지시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치는, 2차 열교환 부재를 캐스케이드 방식으로 배치하고 각각 냉매라인의 중첩적인 열교환을 통해서 냉난방 장치를 설정된 온도로 승온이 가능하다.
- [0027] 또한, 상기 장치에 4방변밸브를 설치하고 냉매라인에 유동하는 열원의 흐름을 제어하여 냉방이나 난방으로 전환시키면서 효율적으로 냉난방이 가능하다.
- [0028] 또한, 1차, 2차 열교환 부재에 연결되는 냉매라인들의 차단이나 소통을 통해 열원의 유동을 제어하여 설정된 범위에서 냉난방이 가능하도록 하여 효율적이면서도 효과적인 장치의 활용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이원 사이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치의 난방 및 급탕 추가시의 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 상기 냉난방 장치의 냉방 및 급탕 추가시의 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 상기 냉난방 장치의 급탕 없는 난방시 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 상기 냉난방 장치에 4개의 체크밸브가 설치된 경우의 상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범

위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0031] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이원 싸이클을 이용한 부분부하가 적용된 고온 급탕 및 냉난방 장치의 난방 및 급탕 추가시의 상태를 나타낸 도면이고, 도 2는 상기 냉난방 장치의 냉방 및 급탕 추가시의 상태를 나타낸 도면이며, 도 3은 상기 냉난방 장치의 급탕 없는 난방시 상태를 나타낸 도면이고, 도 4는 상기 냉난방 장치에 4개의 체크밸브가 설치된 경우의 상태를 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1내지 도 4에 도시된 바와 같이, 열원을 제공하는 열원부에 연결되어 냉매라인을 통해서 열교환하고 급수라인을 통해 냉난방 및 급탕을 제공하는 캐스케이드 냉난방 장치에 있어서, 열원부 열교환기(100), 저단측 압축기(200), 1차 열교환 부재(300), 2차 열교환 부재(400) 및 팽창 제어부재(500)를 포함할 수 있다.
- [0034] 열원부 열교환기(100)는 일부분에 설치되고 냉매라인(20)에 연결되어 외부에서 공급되는 열원을 냉매라인(20)을 통해서 제공할 수 있다.
- [0035] 저단측 압축기(200)는 열원부 열교환기(100)와 냉매라인(20)을 통해서 연결되며 냉매라인(20) 내의 열원부에서 열교환한 냉매를 압축시킬 수 있다.
- [0036] 저단측 압축기(200)는 일반적으로, 냉매압축기로서 냉장고 안에 지그재그로 연결된 증발기 안의 냉매가 냉장실을 거치면서 낮은 압력의 기체를 높은 압력의 기체로 압축시켜서 다시 응축기로 전달하는 냉동싸이클의 주요한 기관 중 하나이다.
- [0037] 1차 열교환 부재(300)는 냉매라인(20)을 통해 일측이 저단측 압축기(200)와 연결되고 타측이 제 1급수라인(40)과 연결되어, 냉매라인(20)의 열원을 제1 급수라인(40)으로 열교환시키면서 1차 응축시킬 수 있다.
- [0038] 2차 열교환 부재(400)는 1차 열교환 부재(300)와 동일한 구성으로 고단측에 설치되며 1차 열교환 부재(300)와 열교환된 열원을 제 2급수라인(50)을 통해서 열교환시키면서 2차 응축시킬 수 있다.
- [0039] 2차 열교환 부재(400)는 캐스케이드 열교환기(410), 고단측 압축기(420), 보조 열교환기(430) 및 고단측 팽창밸브(440)를 포함할 수 있다.
- [0040] 캐스케이드 열교환기(410)는 냉매라인(20)을 통해 1차 열교환 부재(300)와 연결되어 1차 열교환 부재(300)에서 공급된 열원으로 보조 냉매라인(30)에 열교환시킬 수 있다.
- [0041] 고단측 압축기(420)는 캐스케이드 열교환기(410)와 보조 냉매라인(30)을 통해 연결되어 보조 냉매라인(30) 내의 냉매를 압축시킬 수 있다.
- [0042] 보조 열교환기(430)는 일측은 보조 냉매라인(30)과 연결되고 타측은 제 2급수라인(50)에 각각 연결되어 보조 냉매라인(30)을 통해서 공급되는 열원으로 제 2급수라인(50)에 열교환시킬 수 있다.
- [0043] 고단측 팽창밸브(440)는 보조 열교환기(430)와 캐스케이드 열교환기(410)를 연결시키는 보조 냉매라인(30)에 구비되어, 보조 냉매라인(30)을 유동하는 열원부의 냉매 유량을 조절할 수 있다.
- [0044] 팽창 제어부재(500)는 열원부 열교환기(100)와 1차나 2차 열교환 부재(300, 400)를 연결하는 냉매라인(20)에 설치되어 열원의 유동방향이냐 냉매량을 제어할 수 있다.
- [0045] 팽창 제어부재(500)는 팽창밸브(510), 유도라인(520) 및 체크밸브(530)를 포함할 수 있다.
- [0046] 팽창밸브(510)는 각각의 냉매라인(20)에 설치되며 냉매라인(20)을 유동하는 열원의 냉매량을 조절할 수 있다.
- [0047] 여기서, 팽창밸브(510)는 응축기에서 응축된 고온 고압의 냉매액의 압력을 낮추어 증발이 용이하도록 하는 작용을 한다. 즉, 액체의 증발이 용이하도록 원하는 온도에 해당하는 포화압력 만큼 낮추어 주는 역할을 한다.
- [0048] 유도라인(520)은 팽창밸브(510)를 사이에 두고 냉매라인(20)에 연결되어 냉매라인(20)을 유동하는 열원의 흐름을 설정된 방향으로 유도할 수 있다.
- [0049] 체크밸브(530)는 유도라인(520)에 설치되며 유도라인(520)을 유동하는 열원의 흐름을 차폐시킬 수 있다.
- [0050] 체크밸브(check valve)(530)란, 유체를 한쪽 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로 흐르지 못하도록 하는 이

다. 급배수관 또는 냉매관 등에 많이 사용되어 2차 열교환 부재의 역할이 항상 응축기가 될 수 있는 역할을 한다.

[0051] 팽창 제어부재(500)는 팽창밸브(510)가 1차 열교환 부재(300)와 2차 열교환 부재(400)에 연결된 냉매라인(20)에 설치되고, 2차 열교환 부재(400)가 응축부가 되도록 2차 열교환 부재(400)를 체크밸브(530)들 사이에 배치하거나, 팽창밸브(510)를 사이에 두고 4개의 체크밸브(530)를 배치시키면서 2차 열교환 부재(400)와 연결하여 유도라인(520)을 유도하는 열원의 방향을 각각 설정된 방향으로 유도할 수 있다.

[0052] 팽창 제어부재(500)는 제 1팽창 제어부재(501)와 제 2팽창 제어부재(502)를 포함할 수 있다.

[0053] 제 1팽창 제어부재(501)는 열원부 열교환기(100)와 2차 열교환 부재(400) 사이에 연결된 냉매라인(20)에 설치되어 열원의 유도방향이나 냉매량을 제어할 수 있다.

[0054] 제 2팽창 제어부재(502)는 1차 열교환 부재(300)와 2차 열교환 부재(400)에 연결된 냉매라인(20)에 설치되어 제 1팽창 제어부재(501)와 동일한 작동을 할 수 있다.

[0055] 본 발명 냉난방 장치(10)는 4방변밸브(700)를 더 포함할 수 있다.

[0056] 4방변밸브(700)는 열원부 열교환기(100)와 저단측 압축기(200)에 연결되는 냉매라인(20)에 설치되며 냉매의 방향이 설정된 방향으로 흐르도록 유도하여 냉난방을 조절할 수 있다.

[0057] 본 발명은 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50)을 연통시키고 제 1급수라인(40)을 관통한 물을 제 2급수라인(50)으로 배출시켜서 2차 열교환 부재(400)를 통해서 캐스케이드 방식을 이용하여 중첩적으로 승온시킬 수 있다.

[0058] 또한, 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50)을 차폐시켜서 제 1급수라인(40)을 통해서는 난방수를 공급하고, 제 2급수라인(50)을 통해서는 2차 열교환 부재(400)로 캐스케이드 방식으로 승온된 급탕수를 공급할 수 있다.

[0059] 본 발명 냉난방 장치(10)는 4방변밸브(700)를 열원부 열교환기(100) 방향으로 조절하여 열원을 열원부 열교환기(100)로 유도하고, 열원부 열교환기(100)는 응축기로, 1차 열교환 부재(300)는 증발기로 변환시키면서 냉방으로 전환하여 제 1급수라인(40)을 통해 공급되는 물의 온도를 설정된 온도로 낮추어서 배출할 수 있다.

[0060] 증발기(evaporator, 蒸發機)는 냉동기를 구성하는 기기의 하나로 팽창 밸브(500)에 의해 팽창된 액냉매를 증발시켜 주위에서 증발열을 빼앗아 공기, 물, 브라인 등의 다른 유체를 냉각하는 일종의 열교환기를 말한다.

[0061] 응축기(condenser, 凝縮器)는 증기를 냉각해 열을 빼앗아서 응축 변화시키는 장치를 말한다. 냉동기는 압축기로 고압 고온으로 압축된 냉매 증기를 냉각하고 응축열을 제거해 액화시킨다. 냉각 방법에는 수냉, 공냉, 증발식 등이 있고, 사용 목적에 따라 각종 구조의 응축기가 있다. 증기가 수증기인 경우는 복수기라고 한다.

[0062] 또한, 냉매라인(40)과 보조 냉매라인(50)에 공급되는 열원은 지중열원, 수열원 및 공기열원 중에서 하나일 수 있다.

[0063] 또한, 본 발명은 1차 열교환 부재(300)를 정상적으로 작동시키면서 2차 열교환 부재(400)의 작동을 정지시키면서 작업상황이나 환경에 따라 효율적으로 운용할 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명 동시 고온 급탕 난방 기능의 하이브리드형 캐스케이드 냉난방 장치는 별도의 자동 제어용 컨트롤러(미도시)를 포함하여 제작될 수 있다.

[0065] 상기 자동제어용 컨트롤러는 저단부 싸이클이 운전중에 고단측, 즉, 2차 열교환 부재(400)를 정지 시키더라도 저단부, 즉, 1차 열교환 부재(300)의 의 압력에 문제가 없도록 열원부 열교환기(100)와 1차 열교환 부재(300)에 통과하는 순환유량을 조절하여 항상 일정한 압력을 유지할 수 있다. 즉, 인버터를 통한 유량제어가 가능하다.

따라서 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명의 냉난방 장치(10)에 따르면, 도 1 내지 도 4에 나타난 바와 같이 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50)의 입력단 및 출력단과, 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50)을 연결하는 배관에 각각 배치되는 급수라인 제어밸브(800)를 각각 제어하여, 먼저, 도 1에 나타난 바와 같이, 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50) 사이를 폐쇄시킨 상태에서 제 1급수라인(40)을 통하여 공급된 난방수(40℃, 50℃)가 1차 열교환 부재(300)와 열교환되어 제 1급수라인(40)을 통해 승온된 난방수(45℃, 60℃)가 공급되며, 제 2급수라인(50)을 통하여 공급된 난방수(60℃, 60℃)는 2차 열교환 부재(400)와 열교환되어 승온된 후 제 2급수라인(50)을 통해 급탕수(65℃, 70℃)로서 공급되는 것에 의해 난방 및 급탕이 동시에 이루어질 수 있다.

또한, 본 발명의 냉난방 장치(10)에 따르면, 도 3에 나타난 바와 같이, 급수라인 제어밸브(800)를 각각 제어하

여 제 1급수라인(40)의 출력단과 제 2급수라인(50)의 입력단을 폐쇄하고 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50)을 연통시키는 것에 의해, 제 1급수라인(40)을 통하여 공급된 난방수(40℃, 40℃, 50℃)가 1차 열교환 부재(300)와 열교환되어 1차 승온된 후, 제 2급수라인(50)을 통해 2차 열교환 부재(400)와 2차 열교환되어, 2번 승온이 이루어진 난방수(50℃, 60℃, 70℃)가 제 2급수라인(50)을 통해 공급됨으로써, 1차 열교환 부재(300)와 2차 열교환 부재(400)를 동시에 동작시키는 것에 의해 종래기술의 경우와 같이 한쪽에서만 열교환이 이루어지는 경우에 비해 보다 고온의 난방 및 급탕의 공급이 가능해진다.

아울러, 본 발명의 냉난방 장치(10)에 따르면, 도 2에 나타낸 바와 같이, 급수라인 제어밸브(800)를 각각 제어하여 제 1급수라인(40)과 제 2급수라인(50) 사이를 폐쇄시키고 4방변밸브(700)를 열원부 열교환기(100) 방향으로 전환하여, 열원부 열교환기(100)는 응축기로, 1차 열교환 부재(300)는 증발기로 변환시키면서 냉방으로 전환하여 제1 급수라인(40)을 통해 공급되는 물의 온도를 설정된 온도로 낮추어서 배출하는 것에 의해 냉방운전이 가능한 동시에, 제 2급수라인(50)을 통하여 2차 열교환 부재(400)와 열교환을 통해 온수의 급탕이 가능하므로, 캐스케이드 방식의 이원 사이클 방식을 통하여 기존의 캐스케이드 방식의 히트펌프 시스템들에 비해 보다 효율적인 냉난방 운전이 가능해진다.

더욱이, 본 발명의 냉난방 장치(10)에 따르면, 상기한 바와 같이, 자동제어용 컨트롤러를 통하여 저단측 사이클의 운전중에 2차 열교환 부재를 정지시키더라도 상기 1차 열교환 부재의 압력이 항상 일정한 압력으로 유지되도록 하는 유량제어가 자동으로 수행되므로, 냉난방 운전의 자동 제어가 가능한 장점 또한 가지는 것이다.

[0066] 이상에서는 본 발명을 바람직한 실시 예에 의거하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 아니하고 청구항에 기재된 범위 내에서 변형이나 변경 실시가 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 첨부된 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

부호의 설명

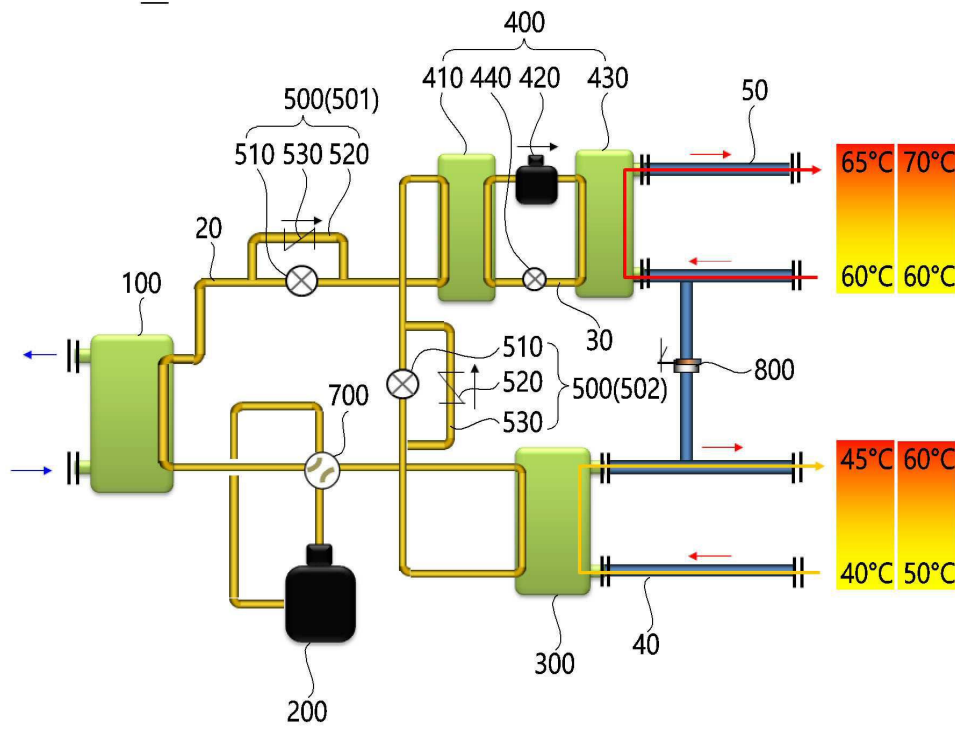
- [0067]
- 10 : 냉난방 장치
 - 20 : 냉매라인
 - 30 : 보조 냉매라인
 - 40 : 제 1급수라인
 - 50 : 제 2급수라인
 - 100 : 열원부 열교환기
 - 200 : 저단측 압축기
 - 300 : 1차 열교환 부재
 - 400 : 2차 열교환 부재
 - 410 : 캐스케이드 열교환기
 - 420 : 고단측 압축기
 - 430 : 보조 열교환기
 - 440 : 고단측 팽창밸브
 - 500 : 팽창 제어부재
 - 501 ; 제 1팽창 제어부재
 - 502 : 제 2팽창 제어부재
 - 510 : 팽창밸브
 - 520 : 유도라인
 - 530 : 체크밸브
 - 700 : 4방변밸브

800. 급수라인 제어밸브

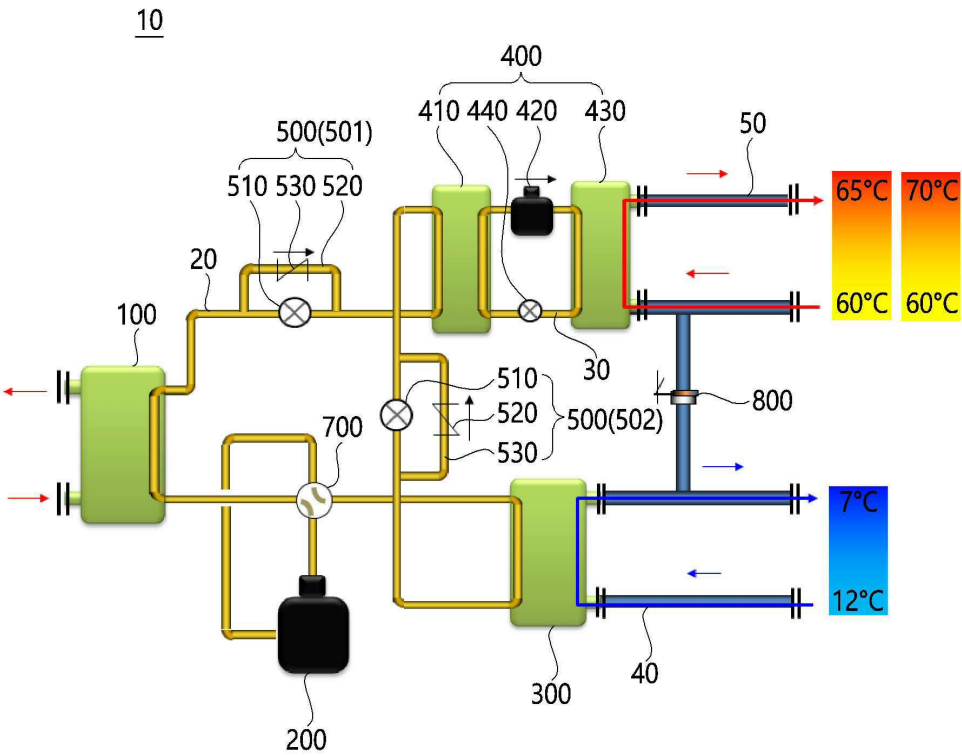
도면

도면1

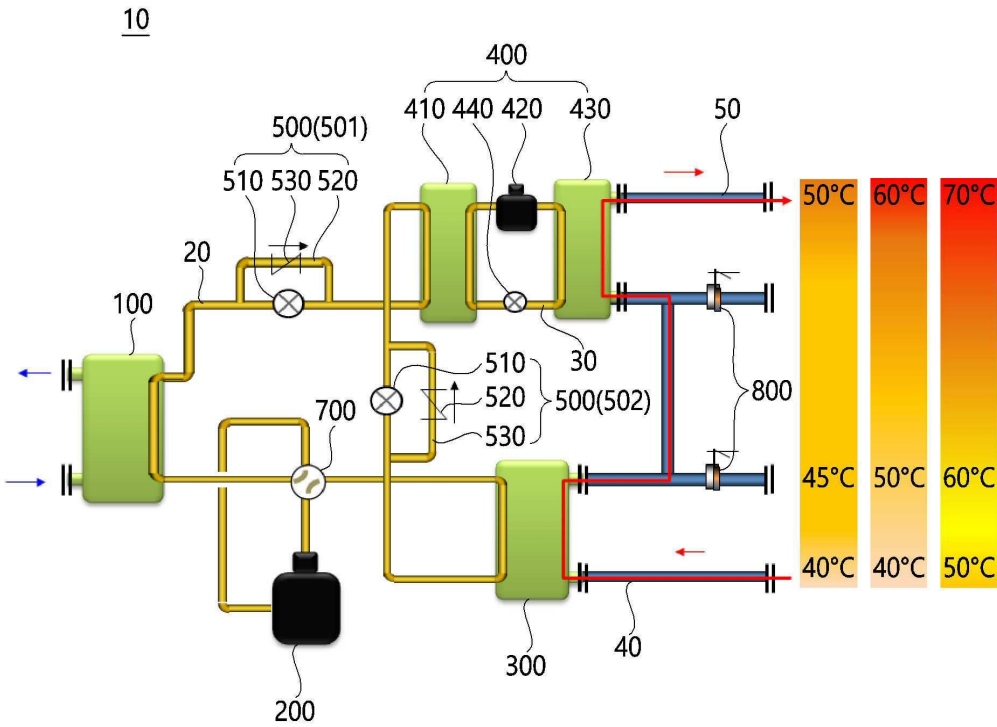
10



도면2



도면3



도면4

