



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0137175  
(43) 공개일자 2017년12월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F24D 17/02 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)  
F25B 49/02 (2006.01) F25B 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F24D 17/02 (2013.01)  
F24D 19/1054 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7032760
- (22) 출원일자(국제) 2015년05월26일  
심사청구일자 2017년11월13일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/065127
- (87) 국제공개번호 WO 2016/189663  
국제공개일자 2016년12월01일

- (71) 출원인  
미쓰비시덴키 가부시카이가이사  
일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2초메 7반 3고
- (72) 발명자  
오바야시 토모요시  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 내  
사이쿠사 테츠지  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 내  
츠지 유스케  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 내
- (74) 대리인  
최달용

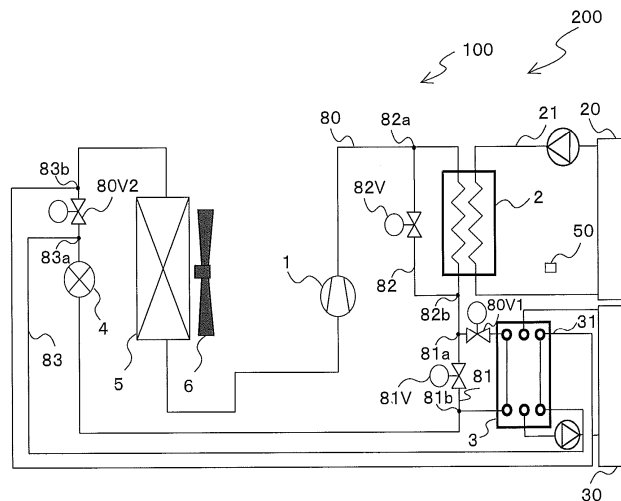
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 히트펌프 급탕 시스템

**(57) 요약**

냉매를 압축하는 압축기(1), 가스 쿨러(2), 제1 전자밸브(80V1), 축열 열교환기(3), 팽창밸브(4), 공기 열교환기(5)를 순차적으로 접속한 주회로(80)를 갖는 히트펌프 급탕기(100)와, 가스 쿨러(2)의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 급탕 탱크(20)와, 축열 열교환기(3)의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 축열조(30)를 구비하고, 히트펌프 급탕기(100)는, 가스 쿨러(2)의 출구측이면서 제1 전자밸브(80V1)의 입구측에 위치하는 제1 분기부(81a)에서 주회로(80)로부터 분기하고, 축열 열교환기(3)의 출구측이면서 팽창밸브(4)의 입구측에 위치하는 제1 합류부(81b)에서 주회로(80)와 합류하도록 마련된 제1 바이패스 회로(81)와, 제1 전자밸브(80V1)의 개폐를 전환하는 제어 수단(50)을 갖는 것이다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류

*F25B 49/02* (2013.01)

*F25B 9/008* (2013.01)

*F24D 2200/123* (2013.01)

*F24D 2220/0271* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

냉매를 압축하는 압축기, 가스 쿨러, 제1 전자밸브, 축열 열교환기, 팽창밸브, 공기 열교환기를 순차적으로 접속한 주회로를 갖는 히트펌프 급탕기와,

상기 가스 쿨러의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 급탕 탱크와,

상기 축열 열교환기의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 축열조를 구비하고,

상기 히트펌프 급탕기는,

상기 가스 쿨러의 출구측이면서 상기 제1 전자밸브의 입구측에 위치하는 제1 분기부에서 상기 주회로로부터 분기하고, 상기 축열 열교환기의 출구측이면서 상기 팽창밸브의 입구측에 위치하는 제1 합류부에서 상기 주회로와 합류하도록 마련된 제1 바이패스 회로와,

상기 제1 전자밸브의 개폐를 전환하는 제어 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 바이패스 회로상에 마련된 제1 바이패스 전자밸브와,

상기 압축기의 토출측이면서 또한 상기 가스 쿨러의 입구측에 위치하는 제2 분기부에서 상기 주회로로부터 분기하고, 상기 가스 쿨러의 출구측이면서 상기 제1 분기부보다도 상기 가스 쿨러측에 위치하는 제2 합류부에서 상기 주회로와 합류하도록 마련된 제2 바이패스 회로와,

상기 제2 바이패스 회로상에 마련된 제2 바이패스 전자밸브를 더 구비한 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 또는 제2항에 있어서,

상기 팽창밸브의 출구측이면서 상기 공기 열교환기의 입구측에 마련된 제2 전자밸브와,

상기 팽창밸브의 출구측이면서 상기 제2 전자밸브의 입구측에서 상기 주회로로부터 분기하고, 상기 제2 전자밸브의 출구측이면서 상기 공기 열교환기의 입구측에서 상기 주회로와 합류하도록 마련된 제3 바이패스 회로를 더 구비한 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 종속된 제3항에 있어서,

상기 제어 수단은,

급탕 모드를 가지며, 상기 급탕 모드에서,

상기 제1 전자밸브를 폐지하고, 상기 제2 전자밸브를 개방하고, 상기 제1 바이패스 전자밸브를 개방하고, 상기 제2 바이패스 전자밸브를 폐지하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

#### 청구항 5

제2항에 종속된 제3항에 있어서,

상기 제어 수단은,

축열 모드를 가지며, 상기 축열 모드에서,

상기 제1 전자밸브를 개방하고, 상기 제2 전자밸브를 개방하고, 상기 제1 바이패스 전자밸브를 폐지하고, 상기 제2 바이패스 전자밸브를 개방하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**청구항 6**

제2항에 종속된 제3항에 있어서,

상기 제어 수단은,

열회수 급탕 모드를 가지며, 상기 열회수 급탕 모드에서,

상기 제1 전자밸브를 폐지하고, 상기 제2 전자밸브를 폐지하고, 상기 제1 바이패스 전자밸브를 개방하고, 상기 제2 바이패스 전자밸브를 폐지하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**청구항 7**

제2항에 종속된 제3항에 있어서,

상기 제어 수단은,

보온 축열 동시 모드를 가지며, 상기 보온 축열 동시 모드에서,

상기 제1 전자밸브를 개방하고, 상기 제2 전자밸브를 개방하고, 상기 제1 바이패스 전자밸브를 폐지하고, 상기 제2 바이패스 전자밸브를 폐지하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 축열조의 열매체는,

20℃~40℃의 온도대에서 상변화하는 축열제인 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 축열조로부터 유출하는 온수를 상기 급탕 탱크에 인도하는 접속 회로와,

상기 접속 회로를 경유하지 않고서 상기 축열조로부터 유출하는 온수를 상기 급탕 탱크에 인도하는 바이패스 접속 회로와,

상기 바이패스 접속 회로에 마련되고, 상기 축열조로부터 유출하여 상기 바이패스 접속 회로를 흐르는 온수를 가온하는 연소 기기를 더 구비한 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 냉매는 이산화탄소를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 급탕 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 히트펌프 급탕 시스템에 관한 것으로, 특히 냉매의 응축열 등의 열 에너지를 이용한 히트펌프 급탕 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근래, 탈 프론화의 흐름을 받아서 자연냉매를 사용한 히트펌프 장치의 개발이 왕성하게 진행되고 있다. 그 중에서도, 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 냉매로 하는 히트펌프 장치의 보급은 매년 증가 경향에 있다. CO<sub>2</sub>는, 오존 파괴 계수가 0, 지구 온난화 계수가 1이라는 특성을 갖고 있기 때문에, 환경에의 부하를 작게 할 수 있다. 또한, CO<sub>2</sub>는, 독

성이 없고 가연성도 없다는 점에서 안전성에 우수하고, 입수가 용이하며 비교적 염가이다. 또한, 압축기로부터 토출된 고압축의 CO<sub>2</sub>는, 프론트의 냉매와는 달리, 임계점을 초과한 초임계 상태로 된다는 특성을 갖고 있다. 즉, 이 초임계 상태의 CO<sub>2</sub>는, 열교환에 의해 다른 유체(예를 들면, 물이나 공기, 냉매 등)에 열을 줄 때에 응축되지 않고 초임계 상태 그대로이다. 이와 같은 특성을 갖는 CO<sub>2</sub>는, 상태 천이에 의한 손실이 적고, 히트펌프 장치 중에서도 고온이 요구되는 것에 적합하다. 그래서, CO<sub>2</sub>를 냉매로서 사용하고, CO<sub>2</sub>의 이점을 활용하여 물을 90[°C] 이상의 고온으로 까지 비등시키도록 한 히트펌프 급탕기가 제안되어 있다.

[0003] 또한, 냉매의 응축열에 의해 물을 가온하는 히트펌프 급탕기를 사용한 급탕 시스템이 제안되어 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조). 특허 문헌 1에 기재된 급탕 시스템은, 히트펌프 급탕기와, 보조 급탕 수단으로서 가스나 기름을 연료로 하는 연소 기기를 구비하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특허 제4139827호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 그렇지만, 특허 문헌 1에 기재된 발명에서, 급탕 부하가 일시적으로 커져서 연소 기기가 작동하면, 히트펌프 급탕기는 순발 능력이 작기 때문에, 운전율은 극단적으로 작아진다. 이 때문에, 1차 환산 에너지에서 효율의 저하나 CO<sub>2</sub> 배출량의 증가에 이어져 버린다는 과제가 있다. 또한, 연소 기기를 작동시키지 않고, 부하가 작은 야간 등에 저탕 탱크에 축열하려고 하면, 저탕 탱크의 용량이 커져서 설치 스페이스가 커지는, 초기 투자액이 증대한다는 과제가 있다.

[0006] 본 발명은, 상술한 바와 같은 과제를 배경으로 하여 이루어진 것이고, 종래보다도 염가로 또한 설치 스페이스가 작은 히트펌프 급탕 시스템을 얻는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명에 관한 히트펌프 급탕 시스템은, 냉매를 압축하는 압축기, 가스 쿨러, 제1 전자밸브, 축열 열교환기, 팽창밸브, 공기 열교환기를 순차적으로 접속한 주회로를 갖는 히트펌프 급탕기와, 상기 가스 쿨러의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 급탕 탱크와, 상기 축열 열교환기의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 축열조를 구비하고, 상기 히트펌프 급탕기는, 상기 가스 쿨러의 출구측이면서 상기 제1 전자밸브의 입구측에 위치하는 제1 분기부에서 상기 주회로부터 분기하고, 상기 축열 열교환기의 출구측이면서 상기 팽창밸브의 입구측에 위치하는 제1 합류부에서 상기 주회로와 합류하도록 마련된 제1 바이패스 회로와, 상기 제1 전자밸브의 개폐를 전환하는 제어 수단을 갖는 것이다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명에 의하면, 히트펌프 급탕 시스템은, 가스 쿨러의 출구측이면서 제1 전자밸브의 입구측에 위치하는 제1 분기부에서 주회로부터 분기하고, 축열 열교환기의 출구측이면서 팽창밸브의 입구측에 위치하는 제1 합류부에서 주회로와 합류하도록 마련된 제1 바이패스 회로와, 제1 전자밸브의 개폐를 전환하는 제어 수단을 갖는다. 이 때문에, 급탕 탱크에 저장되어 있는 온수를 가온하는 연소 기기를 사용하지 않고, 저탕 탱크의 용량을 크게 하는 일 없이, 급탕 탱크에 저장되어 있는 온수를 가온할 수 있다. 따라서 종래보다도 염가로 또한 설치 스페이스가 작은 히트펌프 급탕 시스템을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 구성도를 도시하는 도면.  
 도 2는 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 개략도를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 축열조(30)의 구체적 구성을 도시하는 도면.

도 4는 본 발명의 실시의 형태 2에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 개략도를 도시하는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하, 본 발명의 히트펌프 급탕기(100)에 관해, 도면을 이용하여 상세히 설명한다. 또한, 이하의 도면에서는 각 구성 부재의 크기의 관계가 실제의 것과는 다른 경우가 있다. 또한, 이하의 도면에서, 동일한 부호를 붙인 것은, 동일 또는 이것에 상당하는 것이고, 이것은 명세서의 전문에서 공통되는 것으로 한다. 또한, 명세서 전문에 표현되어 있는 구성 요소의 형태는, 어디까지나 예시이고, 이들의 기재로 한정되는 것이 아니다.
- [0011] 실시의 형태 1.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 구성도를 도시하는 도면이다. 도 2는 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 개략도를 도시하는 도면이다.
- [0013] 도 1에 도시되는 바와 같이, 히트펌프 급탕 시스템(200)은, 히트펌프 급탕기(100)와, 급탕 탱크(20)와, 급탕 회로(21)와, 송수(送水) 수단(22)과, 축열조(30)와, 축열 회로(31)와, 송수 수단(32)을 구비한다.
- [0014] 도 2에 도시되는 바와 같이, 히트펌프 급탕기(100)는, 냉동 사이클의 고압측에서 임계점을 초과하는 유체, 예를 들면 CO<sub>2</sub>를 냉매로서 사용하는 것이다. 히트펌프 급탕기(100)는, 압축기(1)와, 가스 쿨러(2)와, 축열 열교환기(3)와, 팽창밸브(4)와, 공기 열교환기(5)와, 팬(6)과, 제어 수단(50)과, 주회로(80)를 구비한다. 주회로(80)는, 압축기(1)와, 가스 쿨러(2)와, 축열 열교환기(3)와, 팽창밸브(4)와, 공기 열교환기(5)를 순차적으로 접속한 회로이다.
- [0015] 압축기(1)는, 흡입된 냉매를 압축하여 고온 및 고압의 냉매로서 토출하는, 가변 용량의 압축기이다. 가스 쿨러(2)는, 압축기(1)로부터 토출된 주회로(80)를 흐르는 냉매와, 급탕 회로(21)를 흐르는 열매체를 열교환하기 위한 것이고, 압축기(1)의 토출측에 마련되어 있다. 축열 열교환기(3)는, 주회로(80)를 흐르는 냉매와, 축열 회로(31)를 흐르는 열매체를 열교환하기 위한 것이다. 또한, 급탕 탱크(20)로부터 유출하여 급탕 회로(21)를 흐르는 열매체는 예를 들면, 온수이다. 또한, 축열조(30)로부터 유출하여 축열 회로(31)를 흐르는 열매체는, 예를 들면 온수이다.
- [0016] 팽창밸브(4)는, 주회로(80)상을 흐르는 냉매를 감압 팽창하는 것으로, 주회로(80)상에서의 축열 열교환기(3)의 출구측에 마련되어 있다. 공기 열교환기(5)는, 팽창밸브(4)로부터 유출된 냉매를 증발 가스화하는 것으로, 팽창밸브(4)의 출구측에 마련되어 있다. 팬(6)은, 공기 열교환기(5)에 공기를 도입하는 공기 흐름을 생성하기 위한 송풍 수단이다.
- [0017] 급탕 탱크(20)는, 급탕용의 온수를 일시적으로 축적하는 것이다. 급탕 회로(21)는, 급탕 탱크(20)의 내부와 가스 쿨러(2)의 내부를 통과하도록 마련되어 있는 회로이다. 송수 수단(22)은, 급탕 탱크(20)의 내부로부터 배출되는 온수를 가스 쿨러(2)측을 향하여 송출하여 재차 급탕 탱크(20)로 되돌리기 위한 것이다.
- [0018] 축열조(30)는, 급탕 온도보다도 낮은 온도(예를 들면, 20℃~40℃의 온도대)로 온수로서 축적하는 것이다. 축열 회로(31)는, 축열조(30)의 내부와 축열 열교환기(3)의 내부를 통과하도록 마련되어 있는 회로이다. 송수 수단(32)은, 축열조(30)의 내부로부터 배출되는 온수를 축열 열교환기(3)측을 향하여 송출하여 재차 축열조(30)로 되돌리기 위한 것이다.
- [0019] 제어 수단(50)은, 예를 들면, 제1 전자밸브(80V1), 제2 전자밸브(80V2), 제1 바이패스 전자밸브(81V) 및 제2 바이패스 전자밸브(82V)의 개폐를 제어한다. 제어 수단(50)은, 예를 들면, 이 기능을 실현하는 회로 디바이스 등의 하드웨어, 또는 마이크로컴퓨터 또는 CPU 등의 연산 장치상에서 실행되는 소프트웨어로 구성된다.
- [0020] 제1 전자밸브(80V1)는, 가스 쿨러(2)의 출구측이면서 축열 열교환기(3)의 입구측에 마련되어 있는 전자밸브이다. 제2 전자밸브(80V2)는, 팽창밸브(4)의 출구측이면서 공기 열교환기(5)의 입구측에 마련되어 있는 전자밸브이다.
- [0021] 제1 바이패스 회로(81)는, 가스 쿨러(2)의 출구측이면서 제1 전자밸브(80V1)의 입구측에 위치하는 제1 분기부(81a)에서 주회로(80)로부터 분기하고, 축열 열교환기(3)의 출구측이면서 팽창밸브(4)의 입구측에 위치하는 제1 합류부(81b)에서 주회로(80)와 합류하도록 마련되어 있다. 제1 바이패스 전자밸브(81V)는, 제1 바이패스 회로

(81)상에 마련되어 있다.

- [0022] 제2 바이패스 회로(82)는, 압축기(1)의 토출측이면서 가스 쿨러(2)의 입구측에 위치하는 제2 분기부(82a)에서 주회로(80)로부터 분기하고 가스 쿨러(2)의 출구측이면서 제1 분기부(81a)보다도 가스 쿨러(2)측에 위치하는 제2 합류부(82b)에서 주회로(80)와 합류하도록 마련되어 있다. 제2 바이패스 전자밸브(82V)는, 제2 바이패스 회로(82)상에 마련되어 있다.
- [0023] 제3 바이패스 회로(83)는, 팽창밸브(4)의 출구측이면서 제2 전자밸브(80V2)의 입구측에 위치하는 제3 분기부(83a)에서 주회로(80)로부터 분기하고 제2 전자밸브(80V2)의 출구측이면서 공기 열교환기(5)의 입구측에 위치하는 제3 합류부(83b)에서 주회로(80)와 합류하도록 마련되어 있다.
- [0024] 이하에, 히트펌프 급탕기(100)의 운전 모드에 관해 설명한다. 운전 모드로서는, 예를 들면, (1) 급탕 모드, (2) 축열 모드, (3) 열회수 급탕 모드 및 (4) 보온 축열 동시 모드를 들 수 있다.
- [0025] (1) 급탕 모드
- [0026] 급탕 모드는, 급탕 부하가 적은 경우 또는 급탕 부하가 거의 없는 경우에 있어서, 급탕 탱크(20)의 하부의 저수온의 물을 승온시켜, 히트펌프 급탕기(100)의 내부에서 승온시켜서 고온의 온수로 한 후, 급탕 탱크(20)의 상부에 반탕(返湯)되는 모드이다. 급탕 모드에서는, 제어 수단(50)은 제1 전자밸브(80V1)를 폐지하고, 제2 전자밸브(80V2)를 개방하고, 제1 바이패스 전자밸브(81V)를 개방하고, 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 폐지한다.
- [0027] 급탕 모드를 실행한 경우에 있어서, 압축기(1)로부터 토출된 고온 고압의 냉매는 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 냉매는, 급탕 회로(21)를 순환한 급탕수를 가열 승온한 후, 저온의 냉매 상태가 되어, 제1 바이패스 회로(81)를 흘러서 팽창밸브(4)에 유입한다. 팽창밸브(4)에 유입한 냉매는, 감압 팽창되어 저온 저압의 2상(相) 냉매 상태가 되고 팽창밸브(4)로부터 유출하여 공기 열교환기(5)에 유입한다. 공기 열교환기(5)에 유입한 냉매는, 대기와 열교환하여 가스 상태가 되어, 압축기(1)에 유입한다.
- [0028] 한편, 급탕 탱크(20) 하부의 저수온의 물은, 송수 수단(22)을 작동시킴으로써 급탕 회로(21)를 통과하여 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 온수는, 가스 쿨러(2)를 흐르는 냉매와 열교환함으로써 승온하여 고온도의 온수가 되고, 급탕 회로(21)를 통과하여 급탕 탱크(20)의 상부에 유입한다.
- [0029] (2) 축열 모드
- [0030] 축열 모드는, 급탕 탱크(20)의 탕량이 어느 임계치 이상의 더운물(예를 들면 100%)로 채워진 경우에 있어서, 축열조(30)의 내부의 온수를 승온시키는 모드이다. 축열 모드에서는, 제어 수단(50)은, 제1 전자밸브(80V1)를 개방하고, 제2 전자밸브(80V2)를 개방하고, 제1 바이패스 전자밸브(81V)를 폐지하고, 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 개방한다.
- [0031] 축열 모드를 실행한 경우에 있어서, 압축기(1)로부터 토출된 고온 고압의 냉매는, 제2 바이패스 회로(82)를 흘러서 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 냉매는, 축열 회로(31)를 순환하는 온수를 가열 승온하고, 저온의 냉매 상태가 되어, 팽창밸브(4)에 유입한다. 팽창밸브(4)에 유입한 냉매는, 감압 팽창되어 저온 저압의 2상 냉매 상태가 되어, 공기 열교환기(5)에 유입한다. 공기 열교환기(5)에 유입한 냉매는, 대기와 열교환하여 가스 상태가 되어 압축기(1)에 유입한다.
- [0032] 한편, 축열조(30)의 내부에 모여진 온수는, 송수 수단(32)을 작동시킴으로써 축열 회로(31)를 통과하여 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 온수는, 축열 열교환기(3)를 흐르는 냉매와 열교환하여 가열 승온되고 축열 회로(31)를 통과하여 축열조(30)에 유입한다.
- [0033] (3) 열회수 급탕 모드
- [0034] 열회수 급탕 모드는, 일시적으로 급탕 부하가 증대하여, 급탕 탱크(20)가 탕량이 어느 임계치 이하가 된 경우에 있어서, 축열조(30)의 온수를 열원으로 하여, 축열 열교환기(3)와 축열조(30)의 내부의 온수를 순환시킴과 함께, 축열 열교환기(3)에서, 급탕 탱크(20)의 내부의 온수를 승온시키는 모드이다. 열회수 급탕 모드에서는, 제어 수단(50)은, 제1 전자밸브(80V1)를 폐지하고, 제2 전자밸브(80V2)를 폐지하고, 제1 바이패스 전자밸브(81V)를 개방하고 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 폐지한다.
- [0035] 열회수 급탕 모드를 실행한 경우에 있어서, 압축기(1)로부터 토출된 고온 고압의 냉매는 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 냉매는, 급탕 회로(21)를 순환하는 온수를 가열 승온하고, 저온의 냉매 상태가 되어, 제1 바이패스 회로(81)를 흘러서 팽창밸브(4)에 유입한다. 팽창밸브(4)에 유입한 냉매는, 감압되어 저온

저압의 2상 냉매 상태가 되어, 제3 바이패스 회로(83)를 통과하여 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 냉매는, 축열 회로(31)를 순환하는 온수를 냉각하여 증발하고 가스 상태가 되어, 공기 열교환기(5)에 유입한다. 공기 열교환기(5)에 유입한 냉매는, 대기와 열교환하여 가스 상태가 되어 압축기(1)에 유입한다.

[0036] 한편, 급탕 탱크(20) 하부의 저수온의 물은, 송수 수단(22)을 작동시킴으로써 급탕 회로(21)를 통과하여 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 온수는, 가스 쿨러(2)를 흐르는 냉매와 열교환함으로써 승온하여 고온도의 온수가 되어, 급탕 회로(21)를 통과하여 급탕 탱크(20)의 상부에 유입한다. 또한, 축열조(30)의 내부에 저장된 온수는, 송수 수단(32)을 작동시킴으로써 축열 회로(31)를 통과하여 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 온수는, 축열 열교환기(3)를 흐르는 냉매와 열교환하여 냉각되고, 축열 회로(31)를 통과하여 축열조(30)에 유입한다.

[0037] (4) 보온 축열 동시 모드

[0038] 보온 축열 동시 모드는, 급탕 부하는 작지만 방열 등의 온도 저하에 의해 재승온이 필요한 경우, 즉 급탕 탱크(20)로부터의 입수 온도가 어느 임계치(예를 들면 55℃)보다 높은 경우에 있어서, 급탕 탱크(20)의 내부의 온수를 재승온함과 함께, 축열조(30) 내의 온수를 승온하는 모드이다. 보온 축열 동시 모드에서는, 제어 수단(50)은, 제1 전자밸브(80V1)를 개방하고, 제2 전자밸브(80V2)를 개방하고, 제1 바이패스 전자밸브(81V)를 폐지하고, 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 폐지한다.

[0039] 보온 축열 동시 모드를 실행한 경우에 있어서, 압축기(1)로부터 토출된 고온 고압의 냉매는 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 냉매는, 급탕 회로(21)를 순환하는 온수를 가열 승온하고, 중온의 냉매 상태가 되어 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 냉매는, 축열조(30)를 순환하는 온수를 가열 승온하고 저온의 냉매 상태가 되어 축열 열교환기(3)로부터 유출된다. 축열 열교환기(3)로부터 유출된 냉매는, 팽창밸브(4)에 유입하여 감압되어 저온 저압의 2상 냉매 상태가 되어 공기 열교환기(5)에 유입한다. 공기 열교환기(5)에 유입한 냉매는, 공기 열교환기(5)에서 대기와 열교환하여 가스 상태가 되어 압축기(1)에 유입한다.

[0040] 한편, 급탕 탱크(20) 하부의 저수온의 물은, 송수 수단(22)을 작동시킴으로써 급탕 회로(21)를 통과하여 가스 쿨러(2)에 유입한다. 가스 쿨러(2)에 유입한 온수는, 가스 쿨러(2)를 흐르는 냉매와 열교환함으로써 승온하여 고온도의 온수가 되고, 급탕 회로(21)를 통과하여 급탕 탱크(20)의 상부에 유입한다. 또한, 축열조(30)의 내부에 저장된 온수는, 송수 수단(32)을 작동시킴으로써 축열 회로(31)를 통과하여 축열 열교환기(3)에 유입한다. 축열 열교환기(3)에 유입한 온수는, 축열 열교환기(3)를 흐르는 냉매와 열교환하여 가열 승온되고 축열 회로(31)를 통과하여 축열조(30)에 유입한다.

[0041] 도 3은 본 발명의 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 축열조(30)의 구체적 구성을 도시하는 도면이다. 도 3에 도시되는 바와 같이, 축열조(30) 내에는 20℃~40℃에서 액상으로부터 고상으로 상변화하는 캡슐(29)이 저장되어 있다. 캡슐(29)은, 예를 들면, 아세트산나트륨 등의 잠열 축열재를 봉입한 부재이다. 이와 같이 구성한 경우에는, 캡슐(29)의 주위를 온수가 흐르도록 구성된다. 캡슐(29)은, 또한 예를 들면, 파라핀 수지계 등의 잠열 축열재를 봉입한 수100μ 이하의 것으로 구성되어 있어도 좋다. 이 경우에는, 캡슐(29)과 온수와의 혼합물의 상태에서 축열조(30)에 저류하고, 열회수 급탕 모드나 축열 모드시에 있어서, 캡슐(29)과 온수와의 혼합물의 상태에서 축열 열교환기(3)와 축열조(30) 사이를 순환하도록 구성된다.

[0042] 이상과 같이, 본 실시의 형태 1에 관한 히트펌프 급탕기(100)는, 냉매를 압축하는 압축기(1), 가스 쿨러(2), 제1 전자밸브(80V1), 축열 열교환기(3), 팽창밸브(4), 공기 열교환기(5)를 순차적으로 접속한 주회로(80)를 갖는 히트펌프 급탕기(100)와, 가스 쿨러(2)의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 급탕 탱크(20)와, 축열 열교환기(3)의 내부를 흐르는 냉매와 열교환하는 열매체를 갖는 축열조(30)를 구비하고, 히트펌프 급탕기(100)는, 가스 쿨러(2)의 출구측이면서 제1 전자밸브(80V1)의 입구측에 위치하는 제1 분기부(81a)에서 주회로(80)로부터 분기하고, 축열 열교환기(3)의 출구측이면서 팽창밸브(4)의 입구측에 위치하는 제1 합류부(81b)에서 주회로(80)와 합류하도록 마련된 제1 바이패스 회로(81)와, 제1 전자밸브(80V1)의 개폐를 전환하는 제어 수단(50)을 갖는 것이다.

[0043] 이 때문에, 종래와 같이 급탕 탱크(20)에 저류되어 있는 온수를 가온하는 연소 기기를 사용하지 않고, 급탕 탱크(20)의 용량을 크게 하는 일 없이, 급탕 탱크(20)에 저장되어 있는 온수를 가온할 수 있다. 따라서 종래보다도 염가로 또한 설치 스페이스가 작은 히트펌프 급탕 시스템(200)을 얻을 수 있다.

[0044] 또한, 제어 수단(50)은, 제1 전자밸브(80V1)를 폐지하고, 제2 전자밸브(80V2)를 폐지하고, 제1 바이패스 전자밸

브(81V)를 개방하고, 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 폐지함으로써, 열회수 급탕 모드를 실행할 수 있다. 열회수 급탕 모드를 실행함으로써, 특히 급탕 부하가 큰 동절기에서 급탕 능력을 상승시킬 수 있다. 예를 들면, 종래의 급탕 모드에서는 낮은 대기 온도로부터 급탕수에 열이동하도록 되어 있지만, 열회수 급탕 모드를 추가함으로써, 축열조(30)의 중온수로부터 급탕수로의 열이동이어서, 열이동이 하기 쉬워짐과 함께, 증발 온도는 상승함으로써 압축기(1)의 흡입 냉매 밀도가 상승한다. 이에 의해, 압축기(1)의 용량을 변경하는 일 없이 급탕 능력은 상승한다.

[0045] 또한, 제어 수단(50)이, 제1 전자밸브(80V1)를 개방하고, 제2 전자밸브(80V2)를 개방하고, 제1 바이패스 전자밸브(81V)를 폐지하고, 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 폐지함으로써, 보온 축열 동시 모드를 실행할 수 있다. 보온 축열 동시 모드를 실행함으로써, CO<sub>2</sub> 냉매를 사용한 경우에 있어서, 종래에는 가스 쿨러 출구에서 입수 온도 상당의 55℃였던 것이, 축열 열교환기(3)를 마련함으로써 축열조(30) 내의 온수 온도까지 저하되기 때문에, 열량이 증가하고, 열량/냉매 반송 동력은 증가하고 효율이 좋은 운전을 행할 수가 있다.

[0046] 또한, 이상의 설명에서는, 제어 수단(50)은, 제1 전자밸브(80V1), 제2 전자밸브(80V2), 제1 바이패스 전자밸브(81V) 및 제2 바이패스 전자밸브(82V)를 개폐시키는 예에 관해 설명하였지만, 이들의 전자밸브의 개방도는 단계적으로 적절히 결정할 수 있다.

[0047] 실시의 형태 2.

[0048] 도 4는 본 발명의 실시의 형태 2에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)의 개략도를 도시하는 도면이다. 또한, 본 실시의 형태 2에서, 특히 기술하지 않는 항목에 관해서는 실시의 형태 1과 마찬가지로 하여, 동일한 기능이나 구성에 관해서는 동일한 부호를 이용하여 기술하는 것으로 한다.

[0049] 도 4에 도시되는 바와 같이, 히트펌프 급탕 시스템(200)은, 급탕 회로(121)와, 송수 수단(122)과, 급탕 순환 회로(131)와, 순환 펌프(132)와, 접속 회로(141)와, 바이패스 접속 회로(151)와, 연소 기기(152)와, 순환 펌프(153)를 구비한다.

[0050] 급탕 회로(121)는, 가스 쿨러(2)와 축열 열교환기(3)를 접속하도록 마련되어 있는 회로이다. 송수 수단(122)은, 축열조(30)로부터 유출하는 온수를 급탕 탱크(20)에 인도하는 회로이고, 급탕 회로(121)상에 마련되어 있다. 급탕 순환 회로(131)는, 부하(190)로부터 유출하는 온수를 순환시키는 회로이다. 순환 펌프(132)는, 축열조(30)의 수온이 소정치 이하로 저하된 경우에 작동하는 펌프로서, 급탕 순환 회로(131)상에 마련되어 있다.

[0051] 접속 회로(141)는, 급탕 탱크(20)와 축열조(30)를 접속하는 회로이다. 바이패스 접속 회로(151)는, 급탕 탱크(20)와 축열조(30)를 접속하는 회로이고, 접속 회로(141)를 경유하지 않고 축열조(30)로부터 유출하는 온수를 급탕 탱크(20)에 인도하는 회로이다.

[0052] 연소 기기(152)는, 축열조(30)로부터 배출된 온수를 가온하고, 가온한 온수를 급탕 탱크(20)에 공급하기 위한 것이고, 바이패스 접속 회로(151)상에 마련되어 있다. 연소 기기(152)는, 가스 쿨러(2)에서 열교환하여 급탕을 행하여도 가온이 충분하지 않은 경우의 백업 수단으로서 기능한다. 순환 펌프(153)는, 연소 기기(152)로부터 공급되는 열을 가열 대상에 대해 공급하는 것이고, 바이패스 접속 회로(151)상에 마련되어 있다.

[0053] 이상과 같이, 본 실시의 형태 2에 관한 히트펌프 급탕 시스템(200)은, 축열조(30)로부터 유출하는 온수를 급탕 탱크(20)에 인도하는 접속 회로(141)와, 접속 회로(141)를 경유하지 않고서 축열조(30)로부터 유출하는 온수를 급탕 탱크(20)에 인도하는 바이패스 접속 회로(151)와, 바이패스 접속 회로(151)에 마련되고, 축열조(30)로부터 유출하여 바이패스 접속 회로(151)를 흐르는 온수를 가온하는 연소 기기(152)를 또한 구비하였다. 이 때문에, 급탕 부하가 일시적으로 커진 경우에 있어서, 축열조(30)의 내부의 온수는, 바이패스 접속 회로(151)를 통과하여 연소 기기(152)에서 가온된 후에 급탕 탱크(20)의 내부를 흐르게 된다. 따라서 일시적으로 과도한 부하가 생긴 경우에도 급탕 탱크(20)에 온수를 공급할 수 있다.

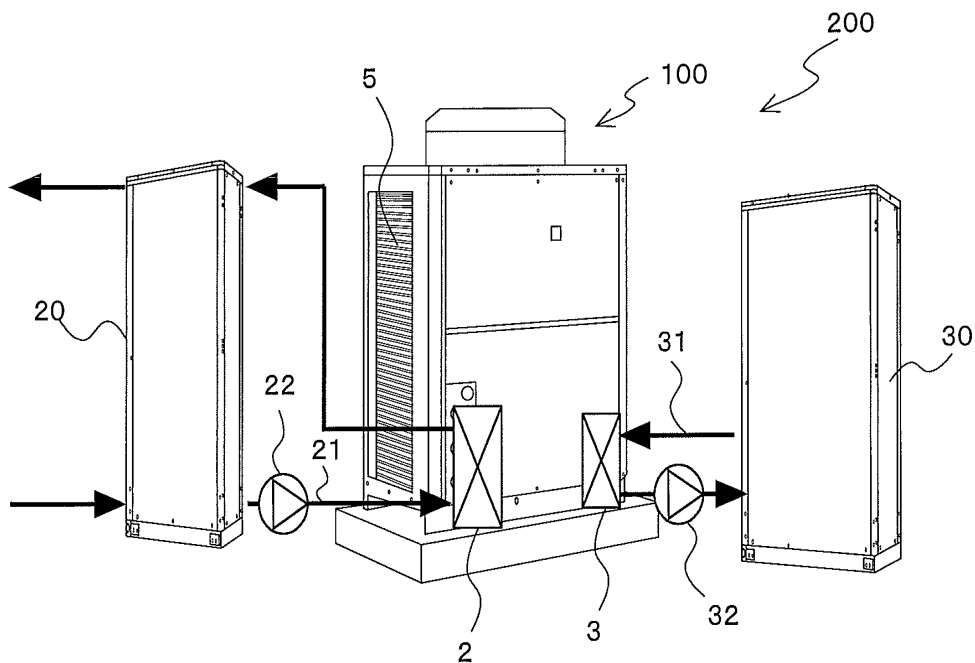
**부호의 설명**

- [0054]
- |             |            |
|-------------|------------|
| 1 : 압축기     | 2 : 가스 쿨러  |
| 3 : 축열 열교환기 | 4 : 팽창밸브   |
| 5 : 공기 열교환기 | 6 : 팬      |
| 20 : 급탕 탱크  | 21 : 급탕 회로 |

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 22 : 송수 수단         | 29 : 캡슐         |
| 30 : 축열조           | 31 : 축열 회로      |
| 32 : 송수 수단         | 50 : 제어 수단      |
| 80 : 주회로           | 80V1 : 제1 전자밸브  |
| 80V2 : 제2 전자밸브     | 81 : 제1 바이패스 회로 |
| 81V : 제1 바이패스 전자밸브 | 81a : 제1 분기부    |
| 81b : 제1 합류부       | 82 : 제2 바이패스 회로 |
| 82V : 제2 바이패스 전자밸브 | 82a : 제2 분기부    |
| 82b : 제2 합류부       | 83 : 제3 바이패스 회로 |
| 83a : 제3 분기부       | 83b : 제3 합류부    |
| 100 : 히트펌프 급탕기     | 121 : 급탕 회로     |
| 122 : 송수 수단        | 131 : 급탕 순환 회로  |
| 132 : 순환 펌프        | 141 : 접속 회로     |
| 151 : 바이패스 접속 회로   | 152 : 연소 기기     |
| 153 : 순환 펌프        | 190 : 부하        |
| 200 : 히트펌프 급탕 시스템  |                 |

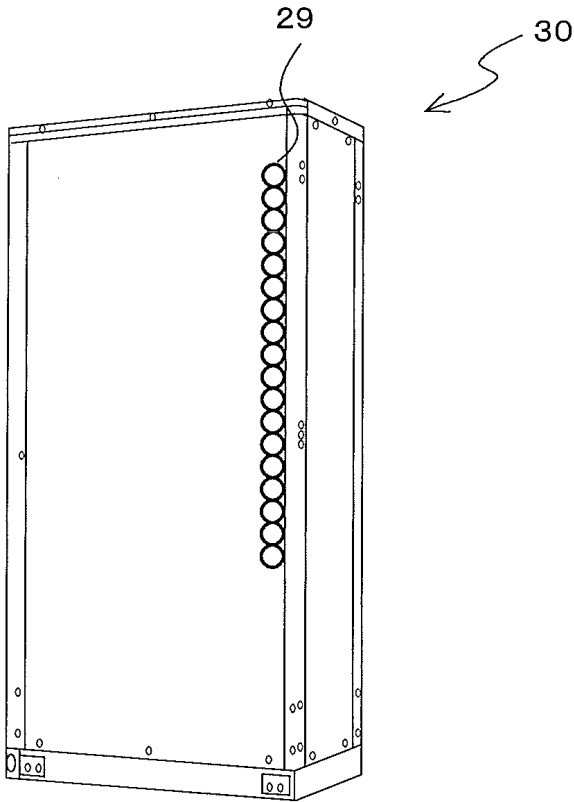
도면

도면1





도면3



도면4

