

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. F24H 4/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월27일 10-0563178 2006년03월15일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0005224	(65) 공개번호	10-2005-0005744
(22) 출원일자	2004년01월28일	(43) 공개일자	2005년01월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00178861 2003년06월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 히타치 홈 앤드 라이프 솔루션즈 가부시기가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시심바시 2쵸메 15방 12고

(72) 발명자 사이또오겐이찌
일본도찌기켄시모쯔가군오오히라마찌도미따1416-1선하이츠후나다에
이도오202고시쵸

후쿠시마고오이찌
일본도찌기켄도찌기시아나기바시마찌1-18

오오까와도요까즈
일본도찌기켄아소군다누마마찌후나꼬시896

오까무라테쯔노부
일본도찌기켄시모쯔가군오오히라마찌도미따41-11

곤모리마사히꼬
일본도찌기켄시모쯔가군오오히라마찌아라이1391-4

(74) 대리인 주성민
장수길

심사관 : 이익상

(54) 히트 펌프 급탕기

요약

종래의 히트 펌프 급탕기는 낮에 사용하는 전체 온수량만큼을 야간 전력으로 끓여 저장하여 저장해 두기 때문에, 대형의 저장 탱크를 필요로 하거나 또는 온수 고갈이나 저장 온도가 저하되는 과제가 있었다.

압축기, 물과 냉매의 열교환을 행하는 물 - 냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 행하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와, 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재를, 상기 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기는 급수 배관이 접속하고, 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재는 급탕 배관이 접속한 히트 펌프 급탕 회

로를 구비하고, 상기 물 - 냉매 열교환기는 상기 히트 펌프 냉매 회로로부터의 냉매가 흐르는 냉매 전열관과 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 물이 흐르는 물 전열관이 열교환하는 위치에 설치되고, 상기 물 전열관은 상기 급수 배관과 상기 급탕 배관 사이에 복수 설치되었다.

대표도

도 1

색인어

압축기, 감압 장치, 냉매 배관, 급탕 배관, 열교환기, 전열관, 급탕기

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 히트 펌프 급탕기에 있어서의 히트 펌프 냉매 회로, 저급탕 회로 및 부품의 개략 구성의 일실시예를 도시하는 모식도.

도2는 본 발명의 일실시예를 도시하는 물 - 냉매 열교환기의 구조도.

도3은 본 발명의 일실시예를 도시하는 목욕용 열교환기의 구조도.

도4는 본 발명의 히트 펌프 급탕기에 있어서의 설치 및 보조 탱크 비등시 동작의 일실시예를 도시하는 흐름도.

도5는 본 발명의 히트 펌프 급탕기에 있어서의 급탕 사용시 동작의 일실시예를 도시하는 흐름도.

도6은 본 발명의 히트 펌프 급탕기에 있어서의 목욕 온수를 공급할 때 그리고 목욕 추가 가열시 동작의 일실시예를 도시하는 흐름도.

도7은 목욕 자동 운전에 의한 목욕 추가 가열의 일실시예를 도시하는 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1a, 1b : 압축기

2 : 물 - 냉매 열교환기

2a, 2b : 냉매 전열관

2c : 급수 배관

2d : 급탕 배관

2e, 2f : 급수 전열관

3a, 3b : 감압 장치

4a, 4b : 증발기

5a, 5b : 서리 제거용 전자 밸브

6 : 급수 부재

- 7 : 감압 밸브
- 8 : 바이패스 밸브
- 9 : 보조 탱크
- 10 : 탱크 순환 펌프
- 11 : 열교환량 조정 밸브
- 12 : 탱크 유량 조정 밸브
- 13 : 출탕 부재
- 14 : 목욕 주탕 밸브
- 15 : 목욕 센서 부재
- 16 : 목욕 출탕 부재
- 17 : 입출탕 부재
- 18 : 욕조
- 19 : 목욕 순환 펌프
- 20 : 목욕 열교환기
- 20a : 온수 전열관
- 20b : 목욕 물 전열관
- 21 : 물 개폐 밸브
- 22 : 목욕 역지 밸브
- 23 : 급수 역지 밸브
- 24 : 릴리프 밸브
- 30 : 히트 펌프 냉매 회로
- 40 : 급탕 회로
- 50 : 운전 제어 수단
- 51 : 부엌 리모콘
- 52 : 목욕 리모콘

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 히트 펌프 급탕기(給湯機)에 관한 것으로, 특히 물 - 냉매 열교환기로 가열한 물을 직접 물 사용 단말에 공급하는 순간 급탕 기능을 갖는 히트 펌프 급탕기에 관한 것이다.

종래의 히트 펌프 급탕기는 전기 온수기와 마찬가지로 대용량의 저탕(貯湯) 탱크를 설치하고, 야간의 저렴한 할인 전력을 사용하여 밤에 히트 펌프 냉매 회로로 온수를 끓여 저탕 탱크에 저장해 두고, 상기 저장한 온수를 낮에 사용하는 것이 일반적이었다.

그러나, 상기 급탕 방식에 있어서는 저탕 탱크의 온수량이 일정하므로, 사용량이 많은 날은 온수량이 부족해지며, 사용량이 적은 날은 남은 온수의 냉각에 의한 에너지 손실이 있었다.

또한, 목욕 사용의 경우, 욕조로 온수를 공급한 후, 온수 냉각으로 인한 추가 가열이 필요하지만, 상기 종래의 급탕기 방식에 있어서는 저탕 탱크로부터의 일방적인 온수 보충 기능밖에 없으므로 적절한 대응을 할 수 없었다.

상기에 대한 개선책으로서, 추가 가열 기능을 부가한 히트 펌프 급탕기로서 일본 특허 공개 제2003-56904호 공보(특허 문헌 1)에 개시된 것이 있다.

특허 문헌 1에 기재된 히트 펌프 급탕기는, 압축기로 압축되어 고온 고압이 된 냉매(이산화탄소)가 냉매 - 물 열교환기를 갖는 히트 펌프 회로를 순환하여, 히트 펌프 회로 내의 냉매로부터 물로 열이 이동하여 물이 따뜻해진다. 따뜻해진 물은 저탕 탱크를 거쳐서 순환하거나 혹은 욕조의 물이 순환하는 물 - 물 열교환기를 거쳐서 순환한다. 저탕 탱크를 가열된 물이 순환함으로써, 저탕 탱크의 물은 비등하게 된다. 또한, 물 - 물 열교환기를 가열된 물이 순환함으로써, 욕조의 식은 온수를 추가 가열한다.

즉, 이산화탄소를 냉매로 함으로써, 물 - 냉매 열교환기에 있어서 약 90 °C로 물을 가열할 수 있으므로, 저탕 탱크의 물 비등만이 아니라 욕조의 물 추가 가열도 히트 펌프 회로로 행하는 것을 개시하고 있다.

[특허 문헌 1]

일본 특허 공개 제2003-56904호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

특허 문헌 1에 개시된 히트 펌프 급탕기는, 수도꼭지를 개방하면 상수도(上水道)로부터 물이 저탕 탱크의 하부에 제공되고, 이 물에 의해 저탕 탱크 상부의 고온 온수가 밀려 나와 믹싱 밸브에서 상수도의 냉수와 혼합되어 적절한 온도로 급탕한다.

즉, 특허 문헌 1의 히트 펌프 급탕기는 야간에만 히트 펌프 운전을 행하여 저탕 탱크에 고온수(高溫水)를 가득 저장해 두고 그 후는 히트 펌프 운전을 하지 않고, 저탕 탱크 1통(杯)의 온수라도 목욕의 온수 공급이나 세면대, 부엌 등의 급수 모두를 조달하는 것이다.

그로 인해, 실제의 저탕 탱크는 300 내지 450 L의 큰 것이 사용된다. CO₂ 냉매를 사용하면 90°C의 고온수를 저장할 수 있지만, 고온인 만큼 자연 방열에 의한 에너지 손실이 커진다.

이러한 대용량의 저탕 탱크는, 설치 공간 또는 설치 바닥면의 충분한 강도가 필요하게 된다. 왜냐 하면, 저탕 탱크의 용량 가득히 온수를 저장한 경우, 그 질량은 500 kg에 달하기 때문에 설치 장소의 기초 공사를 하여 충분한 강도를 확보해야 하고, 아파트나 맨션의 베란다와 같은 좁은 장소나 강도가 불충분한 장소에 설치하는 것이 곤란해진다. 또는, 히트 펌프식 급탕기를 고객의 설치 장소로 운반할 때에도 그 비용이나 시간이 많이 소요된다.

또한, 전기 요금의 설정을 야간 할인 설정으로 하여 밤에 히트 펌프를 운전하고, 고온의 온수로 저탕 탱크에 비축하고, 낮에 히트 펌프 운전을 원칙적으로 하지 않고, 저탕 탱크에 저장한 온수를 쓰는 사용 방법을 행한다.

이럴 때에는 저탕 탱크의 온수를 모두 사용해서, 즉시 비등하는 일 없이 온수 고갈을 일으키는 경우가 있었다. 또한, 주위 온도보다 높은 온도의 대량 온수를 장시간 저장해 두므로, 저탕 탱크의 큰 표면으로부터 방열하여 에너지 손실이 되며, 그에 따라 온도가 내려가는 만큼을 야간에 여유를 갖고 따뜻하게 해 둘 필요가 있었다.

따라서, 특허 문헌 1의 히트 펌프 급탕기는 야간 할인 요금에 의한 비용 장점은 갖지만, 에너지 절약 및 지구 온난화의 점에 있어서는 과제가 남아 있었다.

그래서, 히트 펌프 급탕기에 있어서의 에너지 절약 및 지구 온난화를 방지하는 하나의 해결책으로서 가능한 온수를 저장하지 않고, 필요한 때에 필요한 양의 온수를 공급하는 순간 급탕 방식이 있다. 그러나, 순간 급탕 방식의 히트 펌프 장치를 실현하기 위해서는, 가열되어 있지 않은 상수를 극히 단시간에 가열해야만 하고, 예를 들어 압축기의 대용량화 및 물 - 냉매 열교환기의 전열 능력 상승 등의 과제가 있다. 그 중에서도, 상수도의 수압으로 출탕(出湯)시키도록 하였을 때에 전열 능력을 높이기 위해 물이 흐르는 물 전열관을 가늘게 하거나 길게 하면, 물 전열관 내의 압력 손실이 증가되어 출탕시에 충분한 수압이 얻어지지 않는 문제를 발견하였다.

본 발명의 목적은, 상술한 과제를 해결하여 에너지 절약 및 지구 온난화 방지가 우수한 히트 펌프 급탕기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 히트 펌프 급탕기는 압축기 및 물과 냉매의 열교환을 하는 물 - 냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와, 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재를, 상기 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기는 급수 배관이 접속되고, 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재는 급탕 배관이 접속된 히트 펌프 급탕 회로를 구비하고, 상기 물 - 냉매 열교환기는 상기 히트 펌프 냉매 회로로부터의 냉매가 흐르는 냉매 전열관과 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 물이 흐르는 물 전열관이 열교환하는 위치에 설치되고, 상기 물 전열관은 상기 급수 배관과 상기 급탕 배관 사이에 복수 설치함으로써, 급수측의 물 전열관이 적어도 2개가 되며, 냉매 전열관에 의한 가열 면적이 2배가 되므로 물 전열관의 길이를 1/2로 할 수 있어 물 열교환기를 작게 할 수 있음과 함께, 물 전열관에서 물이 흐를 때의 압력 손실을 1/4로 할 수 있어 열전달의 효율 향상 및 물 전열관의 압력 손실 저감이 도모되고, 물 - 냉매 열교환기로 가열된 온수를 직접 출탕시키는 순간 급탕 방식의 실현을 가능하게 된다.

또한, 본 발명의 히트 펌프 급탕기는 또, 물 - 냉매 열교환기의 냉매 전열관과 물 전열관을 금속 파이프와 하고, 교대로 접촉시켜 원통형으로 권취한 구조로 함으로써, 물 전열관 각각의 양 측면을 냉매 전열관에 접촉시켜 열전달성을 향상시킬 수 있다. 또는, 내경 치수의 변화나 90도 굽힘 없이 순조로운 물의 흐름을 확보할 수 있거나 또는 콤팩트한 열교환기로 할 수 있다.

또한, 본 발명의 히트 펌프 급탕기는 상술한 구성에 보조 탱크를 설치하고, 보조 탱크에 저장한 온수를 히트 펌프 급탕 회로로 가열하여 출탕되는 온수에 섞어 출탕하는 보조 탱크 급탕 회로를 설치하여, 상기 순간 급탕 회로와 2계통의 급탕 회로를 설치함으로써, 히트 펌프 운전 개시 직후는 보조 탱크에 축적된 온수를 많이 공급함으로써, 운전 시동시의 급수 가열 부족을 보충할 수 있다.

또, 겨울철이나 샤워 등으로 급탕할 용량이 많을 때에는 히트 펌프 급탕 회로와 보조 탱크 급탕 회로를 동시에 사용하여 대응할 수 있는 등의 효과가 있고, 작은 보조 탱크로 큰 기능을 감당할 수 있다.

또 본 발명의 히트 펌프 급탕기는 상술한 구성에다가, 히트 펌프 냉매 회로는 압축기, 감압 장치, 증발기를 각각 2개씩 갖는 2 사이클 방식으로 하고, 물 - 냉매 열교환기를 공용화하여, 각각의 냉매 전열관을 물 - 냉매 열교환기에 일체적으로 부착하는 것이며, 종래 순간 급탕을 행하기 위해서는 히트 펌프 사이클 전체를 대용량화해야 하는 많은 문제점을 갖고 있었지만, 2 사이클 방식으로 함으로써 이 문제를 해결하고, 만일 1대가 고장나도 또 다른 1대로 급탕할 수 있다는 다른 효과도 갖는다.

이하, 본 발명의 실시예를 도1 내지 도3을 이용하여 설명한다. 도1에 도시된 히트 펌프 급탕기는 히트 펌프 냉매 회로(30), 급탕 회로(40) 및 운전 제어 수단(50)을 구비하여 구성되어 있다.

히트 펌프 냉매 회로(30)는 두 개의 냉동 사이클을 구비하고 있다. 각각의 사이클은 압축기(1a, 1b), 응축기(2a, 2b), 감압 장치(3a, 3b), 증발기(4a, 4b)가 각각 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 있고, 각각의 사이클 중에는 냉매가 봉입되어 있다.

용량 제어를 가능하게 하는 압축기(1a, 1b)는 다량의 급탕을 행하는 경우에 큰 용량으로 운전된다. 압축기(1a, 1b)는 PWM 제어, 전압 제어(예를 들어, PAM 제어) 및 이들의 조합 제어에 의해, 저속 회전(예를 들어, 2000 회전/분)으로부터 고속 회전(예를 들어, 8000 회전/분)까지 회전수 제어된다.

물 - 냉매 열교환기(2)는 냉동 사이클에 있어서는 응축기인 냉매측 전열관(2a, 2b) 및 급수측 전열관(2e, 2f)을 구비하고 있다. 예를 들어 후술하는 구성에 의해, 냉매측 전열관(2a, 2b)과 급수측 전열관(2e, 2f) 사이에서 열교환을 한다.

증발기(4a, 4b)는 공기와 냉매의 열교환을 하는 공기 - 냉매 열교환기이다.

서리 제거용 전자 밸브(5a, 5b)는 구비된 전자 코일에 통전되는 동안 개방하는 개폐 밸브이다. 압축기(1a, 1b)로부터 토출되는 고온 고압의 냉매 가스를 전자 밸브(5a, 5b)는 증발기(4a, 4b)의 입구측으로 바이패스시킨다. 겨울철에 증발기(4a, 4b)가 서리 부착되었을 때, 전자 밸브(5a, 5b)가 개폐 밸브를 개방함으로써, 압축기(1a, 1b)로부터 토출되는 고온 고압의 냉매 가스가 증발기(4a, 4b)에 냉매 배관을 통해 유입되어 서리를 녹이는 기능을 한다.

급탕 회로(40)는 저탕, 급탕, 목욕 온수 공급, 목욕 추가 가열 등을 행하기 위해 필요한 물 순환 회로를 각각 관로를 절환하여 실현하는 구성을 구비한다.

히트 펌프 급탕 회로는, 본 실시 형태의 히트 펌프 급탕기가 주로 이루어지는 급탕 회로이다. 상수도와의 접속구에 있는 급수 부재(6)로부터 취입된 상수는 감압 밸브(7)로 감압되어 바이패스 밸브(8)로 이송된다. 바이패스 밸브(8)는 물 - 냉매 열교환기(2)나 보조 탱크(9)로 배수할 뿐만 아니라, 출탕하는 온수의 온도 조절을 위해 분기관(2i)으로 배수하는 것이 가능한 비례 밸브이다. 이 바이패스 밸브(8)로부터 급수 역지 밸브(23)를 통과한 상수는 급수 배관(2c)을 지나서 급수 전열관(2e, 2f)에서 따뜻해진다. 따뜻해진 물은, 도중에 열교환 유량 조정 밸브(11)를 거쳐서 급탕 배관(2d)을 통해, 그 급탕 배관(2d)과 접속된 출탕 부재(13)로부터 히트 펌프 급탕기의 외부로 출탕한다. 각각의 구성은 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 있다.

탱크 급탕 회로는 보조 탱크(9)를 구비하고, 이 보조 탱크(9)는 원통형으로 세로 길이로 형성된 소용량의 탱크로 구성되어 있고, 종래의 저탕 방식 급탕기에 구비된 저탕 탱크에 비해 1/3 내지 1/5 정도의 작은 저탕 탱크이다. 그리고 보조 탱크(9)는 히트 펌프 급탕 회로에 의해 공급되는 온수의 온도가 낮은 경우에, 히트 펌프 급탕 회로로부터의 온수에 혼합할 수가 있는, 어느 정도 고온의 온수를 저장한다.

구체적으로, 보조 탱크(9)에 저장되어 있던 온수는 탱크 유량 조정 밸브(12)가 개방됨으로써 분기관(2h)을 통해 출탕 배관(2d)으로 흘러나온다. 이 때 온수가 보조 탱크(9)로부터 송출되는 것은, 급수 부재(6)를 통해 공급된 상수가 감압 밸브(7) 및 바이패스 밸브(8)를 거쳐서 물 배관을 통해 조정된 수압을 수반하는 보조 탱크(9)에 주입되기 때문이다.

보조 탱크(9) 내의 물을 저장할 때에 사용되는 저탕 회로는 보조 탱크(9)와 물 - 냉매 열교환기(2) 사이에서 구성된다. 즉, 출탕 배관(2d)으로부터 분기한 분기관(2h)과 접속하는 탱크 유량 조정 밸브(12)를 개방하고, 탱크 순환 펌프(10)는 보조 탱크(9)의 하부로부터 물을 인출한다. 그 인출된 물은 급수 배관(2c)을 지나서 급수 전열관(2e, 2f)에서 열교환된다. 급탕 배관(2d)을 통한 온수는 열교환 유량 조정 밸브(11)와 탱크 유량 조정 밸브(12)를 통과하여 보조 탱크(9)로 유도된다. 이 저탕 회로는 보조 탱크(9) 내의 온수를 재가열, 바꿔 말하면 보조 탱크(9) 내의 온수를 추가 가열하는 경우에도 사용된다.

욕조로 온수를 공급하는 목욕 온수 공급 회로는, 기본적인 구성이 히트 펌프 급탕 회로와 동일하며, 출탕 부재(13)로부터 온수를 출탕하는 대신 출탕 배관(2d)으로부터 분기한 분기관(2j)에 온수가 배수된다. 그 분기관(2j)과 접속하는 목욕 주탕(注湯) 밸브(14)를 개방함으로써, 목욕 센서 부재(15)를 통과하여 목욕 출탕 부재(16)와 접속하는 욕조(18)에 온수가 주입된다. 당연히, 욕조(18)로 온수를 공급할 때, 물 - 냉매 열교환기(2)로부터의 직접 급탕과 함께 보조 탱크(9) 내의 온수량이 최소 필요량 이하가 되지 않는 범위에서 보조 탱크(9)로부터 욕조(18)로의 보조 탱크 급탕을 행한다.

욕조(18) 내의 온수를 다시 따뜻하게 하는 목욕 추가 가열 회로는, 욕조(18)와 물 - 물 열교환기(20) 사이의 수관로이다. 욕조(18)로부터 입출탕 부재(17)를 통해 목욕 순환 펌프(19)로 인출된 물은 목욕 전열관(20b)으로 이송되어 열교환에 의해 가열되고, 목욕 센서 부재(15)를 통과할 때에 온수의 온도가 측정된 후, 입탕 부재(16)를 통해 욕조(18)에 공급된다.

다음에, 본 실시 형태에 있어서의 히트 펌프 급탕기의 제어에 관하여 설명한다. 히트 펌프 급탕기의 운전 제어 수단(50)은 부열 리모콘(51) 및 목욕 리모콘(52)의 조작 설정에 의해, 히트 펌프 냉매 회로(30)의 운전·정지 및 압축기(1a, 2b)의 회전수 제어를 행하며, 이와 동시에, 탱크 순환 펌프(10), 목욕 순환 펌프(19)의 운전·정지 및 바이패스 밸브(8), 열교환 유량 조정 밸브(11), 탱크 유량 조정 밸브(12), 주탕 전자 밸브(14), 물 개폐 밸브(21)를 제어함으로써, 저탕 운전, 급탕 운전, 목욕 온수 공급 운전, 추가 가열 운전을 행하는 것이다.

운전 제어 수단(50)은 히트 펌프 회로의 운전 개시 직후에는, 가열 시동 시간이 짧아지도록 통상의 급탕 운전 속도보다 빠른 고속 회전수로 운전하도록 제어함이 바람직하다. 또한, 출탕 단말에 있어서의 급탕 사용 후는, 탱크 저탕 운전을 행하고 나서 운전 정지하는 때회 저탕 운전 기능을 갖고 있다.

다음에, 본 실시예에 있어서의 히트 펌프 급탕기에 설치된 다른 제어 관련 기기에 대해 설명한다. 목욕 센서 부재(15)에 의해 욕조(18)로의 급탕 온도를 검출하는 것과 마찬가지로 물 - 냉매 열교환기(2)로 가열된 물이나 보조 탱크(9)에 축적된 물 및 출탕하는 온수 등의 온도 상태나 그 밖의 각부의 온도 상태를 검출하는 온도 센서, 압축기(1a, 2b)의 토출 압력을 검지하는 압력 센서, 욕조(17) 내의 수위를 검출하는 수위 센서 등(모두 도시하지 않음)이 설치되고, 각 검출 신호는 운전 제어 수단(50)에 입력된다. 운전 제어 수단(50)은 이들 신호를 기초로 하여 각 기기를 제어한다.

물 개폐 밸브(21)는 급탕 회로로부터 분기한 분기관(2g)과의 접속 위치에 있으며, 물 - 냉매 열교환기(2)와 목욕 열교환기(20) 사이의 위치에 설치되어 있다. 목욕 추가 가열시 외에는 목욕 열교환기(20)로의 물 회로를 폐쇄하여 물 - 냉매 열교환기(2)로부터 목욕 열교환기(20)로의 열 누설을 방지한다. 예를 들어, 이 물 개폐 밸브(21)가 설치되어 있지 않고, 급탕 회로의 출탕 배관(2d)과 물 - 물 열교환기인 목욕 열교환기(20)가 관로 내의 물을 통해 연속하고 있으면, 급탕 회로로부터 분기관(2g)으로 물이 흘러내리지 않아도 열적으로 연속하고 있으므로, 목욕 열교환기(20)로부터 열 누설이 진행되게 된다. 마찬가지로, 출탕 배관(2d)으로부터 분기하는 분기관(2h, 2i, 2j)에서도, 이들 앞에서 접속하는 탱크 유량 조절 밸브(12), 바이패스 밸브(8) 및 목욕 주탕 밸브(14)가 필요에 따라 개폐하는 관로 구성에 의해, 급탕시의 열 누설이 매우 작아지게 되어 있다.

또한, 목욕 역지 밸브(22) 및 급수 역지 밸브(23)는 각각 한 방향으로만 물을 흐르게 하고, 역류를 방지하는 것이다. 목욕 주탕 밸브(14)에도 같은 기능이 요구된다. 즉, 분기관(2j)까지는 상수 또는 상수를 따뜻하게 한 물이지만, 목욕 주탕 밸브(14)의 앞에 욕조(18)의 물이 있어, 분기관(2j)보다도 상류측으로 욕조(18)의 물이 혼입되면 안되기 때문이다.

릴리프 밸브(24)는 보조 탱크 내의 탱압이 소정 이상이 된 경우에 작동하여 압력에 대한 장치 보호의 기능을 한다.

물 - 냉매 열교환기(2)의 실시예를 도2에 의해 설명한다. 물 - 냉매 열교환기(2)에는 2개의 냉매 전열관(2a, 2b)과, 2개의 급수 전열관(2e, 2f)이 있고 냉매 전열관(2a, 2b)과 급수 전열관(2e, 2f)을 교대로 접속시켜 원통형으로 감아 올린 구조이다.

급수 전열관(2e, 2f)은 물 - 냉매 열교환기(2) 내에 있으며, 급수 부재(6)를 통해 취입한 물 또는 보조 탱크(9)로부터의 물이 통과하는 급수 배관(2c)과, 물 - 냉매 열교환기(2)로 가열된 물이 통과하는 출탕 배관(2d) 사이를 2개로 나누어진 병렬의 관로이다. 1개의 경우에 비해, 급수 전열관(2e, 2f)의 통수 면적 및 냉매 전열관(2a, 2b)과의 접촉 면적이 2배가 됨으로써, 각각의 길이를 1/2로 할 수 있어, 통수(通水)시의 내부 저항을 1/4로 저감할 수 있다. 따라서, 통수시의 물 - 냉매 열교환기(2)의 내부 압력 손실도 1개의 경우에 비해 1/4이 됨과 함께, 전체의 높이를 낮게 할 수 있어 제작 및 수납이 용이해진다.

특히, 가스를 이용한 순간 급탕과 같은 순간 급탕을 히트 펌프를 이용하여 행하는 경우에, 급수원의 수도압에 의해 물 순환을 행하고자 한다. 그러나, 물 - 냉매 열교환기(2)의 내부 압력 손실이 직접 통수시의 저항이 되어 출탕 압력에 마이너스가 된다. 예를 들어, 수도압이 200 kPa인 경우, 종래의 물 - 냉매 열교환기에 있어서 100 kPa의 압력 손실이 있으면 출탕 압력은 100 kPa이 되며, 수압이 떨어지고 출탕량이 부족하게 될 우려가 있다. 그러나, 본 실시예에 있어서의 물 - 냉매 열교환기(2)의 경우는, 압력 손실이 1/4인 25 kPa이 되므로, 출탕 압력은 175 kPa이 되며, 충분한 수압 및 출탕량을 유지할 수 있다. 욕조의 물을 추가 가열하는 기능을 구비한 상수를 직접 히트 펌프로 가열하여 급탕하는 히트 펌프 급탕기에 있어서, 본 실시예의 물 - 냉매 열교환기(2)의 구조는 물과 냉매의 열교환을 행하는 데 적합하고, 목욕의 추가 가열용 교환기를 물 - 냉매 열교환기로부터 분리함으로써, 더욱더 물 - 냉매 열교환기의 열교환 효율이 높아진다.

다음에, 목욕 추가 가열용 열교환기(20) 중 일실시예를 도3에 의해 설명한다. 목욕 추가 가열용 열교환기(20)는 2중관 구조로 하고, 동관을 이용한 온수 전열관(20a)의 내측에 목욕 물 전열관(20b)에 의해 구획된 공간(20c)을 마련하고 있다. 이

공간(20c)에는 온수 전열관(20a)의 양 단부측에 접속한 온수 배관(20d)에 의해 물 - 냉매 열교환기(2)로 가열된 온수가 흐른다. 욕조 내의 온수가 흐르는 목욕 물 전열관(20b)은 온수 전열관(20a)의 양 선단부(20f)로부터 도출(導出)하는 목욕 물 배관(20e)과 접속하고 있다. 온수 전열관(20a)은, 일반적으로 사용되는 동직관(銅直管)이고, 그 양 선단부(20f)를 교축하여 목욕 물 배관(2e)의 외측에 접합하여 밀폐한다. 목욕 물 전열관(20b)은 온수와의 큰 접촉 면적을 얻도록 단면 원주를 요철형, 별형상, 또는 다엽관 등으로 한다. 온수 배관(20d)은 온수 전열관(20a)의 양 단부측 내부에 개구하여 온수가 흐르는 공간(20c)과 도통(導通)한다.

목욕 추가 가열용 열교환기(20)는, 이상과 같이 2중관 구조로 함으로써, 피가열체인 욕조(18) 내의 물이 흐르는 목욕 물 전열관(20b)이 가열체인 온수의 유통 공간 내에 마련되어 있다. 그로 인해 목욕 추가 가열용 열교환기(20)는 목욕 물 전열관(20b)이 그 전체 외주에서 전열되고, 콤팩트하면서 전열성이 좋은 물 - 물 열교환기로 할 수 있다.

또한, 종래의 목욕 추가 가열용 열교환기에 있어서는, 냉매 전열관과 목욕 물 전열관으로 열교환하므로, 만일 내측관이 파손된 경우, 고압 냉매가 물 회로에 침입하여 급탕기 중 음료수가 되는 상수 계통에 영향을 줄 우려가 있으며, 한 쪽 관이 다른 쪽 내측을 관통하는 2중관 구조는 채용할 수 없고, 도2에 도시한 바와 같이 냉매관과 물 배관이 각각 독립된 배관 구조 이어야 했다.

또한, 이 목욕 추가 가열 열교환기(20)는 다음 점도 고려하고 있다. 즉, 목욕 물의 순환수에는 불순물이 포함될 가능성이 있다. 이 목욕 물이 공간(20C) 측을 흐르면 관 표면의 요철로 불순물이 걸려 막힘의 원인이 될 수도 있다. 따라서, 본 실시예에서는, 이 공간(2C)에 물 냉매 열교환기(2)를 경유한 온수를 흐르게 한다.

즉, 본 발명의 실시 형태에 있어서, 목욕 추가 가열용 열교환기(20)와 물 - 냉매 열교환기(2)를 분리하고, 가열 순환수와 목욕 순환수의 물 - 물 열교환함으로써 2중관 구조의 채용이 가능해졌다고 할 수 있다.

이상 서술한 구성에 의해, 본 실시예에 있어서의 히트 펌프 급탕기는 급탕 사용 개시와 동시에 히트 펌프 운전을 개시하고, 물 - 냉매 열교환기(2)로 비등한 온수를 직접 출탕 단말에 공급 가능하게 하고, 또 욕조(18)의 온수를 2중관 구조의 목욕용 열교환기(20)로 추가 가열하여 에너지 절약 및 온난화 방지 효과를 얻는 것이다.

다음에, 본 히트 펌프 급탕기의 운전 동작에 대해, 도1의 히트 펌프 회로(30) 및 급탕 회로(40)를 참조하면서 도4 내지 도7의 흐름도를 기초로 하여 설명한다.

도4는 설치시의 운전 동작을 도시하는 흐름도의 일 실시예이다. 히트 펌프 급탕기는 제조 장소로부터 운반되어 사용자가 원하는 설치 장소에 설치되고(스텝 60), 급수 부재(6)가 수도 등의 급수원에 접속되어 급수원의 개폐 장치가 개방되면(스텝 61), 급수원으로부터 급수가 개시되어(스텝 62) 물은 감압 밸브(7)에 의해 일정 압력으로 감압 조정된 후, 저탕 탱크(9) 및 물 - 냉매 열교환기(2) 및 각 물 배관 내로 유입하여 만수 상태가 될 때까지 급수를 계속한다(스텝 63).

또, 히트 펌프 급탕기의 설치시 각 기기는 다음과 같은 초기 상태로 설정되어 있다. 바이패스 밸브(8)는 보조 탱크(9) 측이 개방되어 출탕 부재(13) 측에 있는 분기관(2i) 측이 폐쇄된 상태, 열교환 유량 조정 밸브(11), 탱크 유량 조정 밸브(12), 물 개폐 밸브(21)는 모두 개방된 상태, 목욕 주탕 밸브(14)는 폐쇄된 상태이다.

다음에, 스텝 63에서 만수(滿水)가 확인된 경우에 급수 완료로 판단되어 전원 스위치가 온된다(스텝 64). 그러면, 운전 제어 수단(50)의 제어에 의해 히트 펌프 냉매 회로(30) 및 급탕 회로(40)의 운전이 개시되어 탱크 저탕 운전이 행해진다(스텝 65). 이 탱크 저탕 운전에서는 압축기(1a, 1b)의 운전이 개시되어 압축기(1a, 1b) 내의 가스형 냉매가 압축 가열되고 고온 고압의 냉매가 되어 물 - 냉매 열교환기(2)로 이송된다.

이에 의해, 물 - 냉매 열교환기(2)에서는 냉매 전열관(2a, 2b) 내를 흐르는 고온 냉매와 급수 전열관(2e, 2f) 내를 흐르는 물이 열교환하므로, 냉매는 방열하고 물은 가열된다. 방열된 냉매는 감압 장치(3a, 3b)에서 감압되고, 또한 증발기(4a, 4b)에서 팽창 증발하여 가스형이 되어 다시 압축기(1a, 1b)로 복귀된다. 이 히트 펌프 운전을 계속함으로써, 물 - 냉매 열교환기(2) 내를 통과하는 물이 가열된다.

탱크 저탕 운전에 있어서는, 히트 펌프 운전과 함께 저탕 회로에 있어서 탱크 순환 펌프(10)의 운전이 개시되어 보조 탱크(9)의 하부 통수구로부터 인출된 물은 탱크 순환 펌프(10), 물 - 냉매 열교환기(2), 열교환 유량 조정 밸브(11), 그리고 탱크 유량 조정 밸브(12)를 지나서, 보조 탱크(9)로 순환한다.

이에 의해, 물 - 냉매 열교환기(2)로 가열된 온수가 보조 탱크(9)의 상부에서 저장되어 가고, 보조 탱크(9) 전체가 비등한 상태에 도달하면 저장 완료라 판정하여(스텝 66) 운전을 정지한다(스텝 67).

또한, 탱크 만수 판정은, 예를 들어 수위 센서나 압력 센서 등으로 만수 상태를 검지하여 판정을 행하고, 저장 완료 판정은, 예를 들어 서미스터로 보조 탱크(9)의 상중하 각부의 수온을 검지하여 판정하는 것이다(도시하지 않음).

도5는 온수 사용시의 동작을 도시하는 흐름도의 일실시예이다.

출탕 단말에서 수도꼭지가 개방되어 온수가 사용되면(스텝 70), 운전 제어 수단(50)은 압축기(1a, 1b)를 기동시켜 히트 펌프 회로(30)의 운전을 개시하는 동시에, 급수 부재(6), 감압 밸브(7), 바이패스 밸브(8), 급수 역지 밸브(23), 물 - 냉매 열교환기(2), 열교환 유량 조정 밸브(11), 출탕 부재(13)의 급탕 회로에 의해 순간 급탕 운전(스텝 71)을 한다. 동시에, 급수 부재(6), 감압 밸브(7), 바이패스 밸브(8), 저장 탱크(9), 탱크 유량 조정 밸브(12), 출탕 부재(13)의 급탕 회로에 의해 탱크 급탕 운전을 한다(스텝 77).

여기서, 히트 펌프 냉매 회로(30)는 압축기(1a, 1b)에서 압축된 고온 냉매를 물 - 냉매 열교환기(2)로 송입하고, 급수 배관(2c)으로부터 유입하는 물을 가열하여 급탕 배관(2d)으로 유출하지만, 운전 시동시는 물 - 냉매 열교환기(2)로 송입되는 냉매가 충분히 고온 고압이 되지 않아 온도가 낮고, 또한 물 - 냉매 열교환기(2) 전체가 냉각되어 있으므로, 물을 가열하는 가열 능력이 충분하지 않다. 시간이 경과함에 따라 냉매는 고온 고압이 되며, 그에 따라서 발생하는 응축 냉매열이 증가되어 물에 대한 가열 능력이 증가된다.

그러나, 히트 펌프 운전의 가열 능력이 고온 안정 상태로 도달하기까지의 시간은 통상 약 5, 6분 걸린다. 그래서 운전 제어 수단(50)은 운전 개시 직후의 고온 안정 상태로 도달하기까지, 압축기의 회전수를 통상보다 고속 회전으로 운전 제어하고, 전술한 물 전열관을 물 - 냉매 열교환기(2) 내에서 복수로를 병렬로 설치한 것의 상승 효과에 의해, 본 실시예에서는 수직 상승 시간을 약 1 내지 2분 정도로 할 수 있다. 또한, 히트 펌프 회로가 안정될 때까지 필요한 온수를 저장하는 보조 탱크의 충분한 소형화를 도모할 수 있음과 함께, 히트 펌프를 이용한 순간 급탕 방식을 실현할 수 있게 한다.

그리고, 운전 개시 직후의 소정 시간(약 1 내지 2분 정도) 보조 탱크로부터 온수를 공급하는 탱크 급탕 운전을 행한 후에는 운전 제어 수단(50)이 동작하고 탱크 급탕 운전을 정지하여 순간 급탕 운전만으로 전환된다(스텝 72, 78, 79). 이 스텝 78의 탱크 급탕 판정은 히트 펌프 회로의 운전 시간을 계측하는 것 외에 실제로 출탕 배관(2d)을 흐르는 온수의 온도를 기초로 판정해도 좋다.

이와 같이 운전을 개시할 때에만 보조 탱크(9)로부터 과도적으로 급탕하고, 그 후는 물 - 냉매 열교환기(2)로 가열한 온수를 직접 급탕하게 하므로, 운전 시동시의 가열 지연을 해소할 수 있음과 함께, 보조 탱크(9)의 용량을 종래와 비교하여 상당히 작게 할 수 있다. 또, 물 - 냉매 열교환기(2)에서의 가열 능력을 가능한 빠르게 안정 상태까지 상승시켜, 보조 탱크(9)의 온수를 사용하는 과도적인 탱크 급탕 운전의 시간을 단축시킴으로써 보조 탱크(9)의 용량을 더욱 작게 한다.

이를 위해, 히트 펌프 냉매 회로(30)의 능력, 특히 압축기 출력을 종래 일반적으로 이용되고 있는 5 kW 정도보다 3배 이상인 15 kW 정도까지 크게 하는 것이 바람직하지만, 신규 압축기의 개발이 필요할 뿐만 아니라, 히트 펌프 냉매 회로(30)의 각 부품 모두를 새로 검토할 필요가 있게 되어 매우 곤란하다. 그래서 본 발명의 일실시예에 있어서는, 지금까지의 설명과 같이 2개의 압축기를 사용한 2 사이클 히트 펌프 방식으로 하고, 종래 기술의 활용과 실적에 의한 신뢰성을 확보한 것이다.

또한, 운전 제어 수단(50)은 보조 탱크(9)의 남은 온수량이 소정치 이하가 되었을 때 탱크 급탕 운전을 정지하여 순간 급탕 운전만 한다(스텝 78, 79).

다음에, 온수 사용이 종료되어 출탕 단말의 수도꼭지가 폐쇄되면(스텝 80), 온수 사용 직후에 탱크 급탕 운전과 히트 펌프 급탕 운전이 행해지고 있는 경우에는 히트 펌프 급탕 운전 및 탱크 급탕 운전의 양쪽을 정지한다. 탱크 급탕 운전이 정지되어 있어 히트 펌프 급탕 운전만 하면 순간 급탕 운전을 정지한다(스텝 73, 79).

또한, 운전 제어 수단(50)은 탱크 급탕 운전 및 히트 펌프 급탕 운전을 모두 정지한 후, 반드시 탱크 저장 운전을 개시하고(스텝 74), 서미스터 등에 의해 저장 완료를 검지하여 저장 완료를 판정한다(스텝 75) 후에 운전을 종료한다(스텝 76).

단, 서미스터에 의한 탱크 저탕 상태의 검지는 항상 행해지고 있고, 극히 단시간 사용을 위해 히트 펌프 온수 운전 정지 후라도 보조 탱크에 온수 온도 및 온수량 모두에 저탕 완료 상태와 거의 동등하게 남아 있는 경우는 저탕 완료라고 판정되어 탱크 저탕 운전은 행해지지 않는다.

이상에 따르면, 운전 제어 수단(50)에는 모든 운전에서 목적으로 하는 운전을 종료한 후에, 반드시 저탕 완료할 때까지 탱크 저탕 운전하는 때회 저탕 운전 기능을 갖고 있으므로, 저탕 탱크에는 항상 소정 온도의 온수가 가득 차 있고, 운전 시동시의 온수 온도의 저하나 사용 도중의 온수 고갈의 염려를 해소할 수 있다.

도6은 목욕 자동 운전에 의한 온수 공급 동작의 일실시예를 도시하는 흐름도이다. 목욕 자동 버튼을 눌러 온으로 하고(스텝 85), 세트 시간이 되면 목욕 급탕 운전(스텝 87)과 동시에 탱크 급탕 운전한다(스텝 92). 목욕 급탕 운전은 도5에서 설명한 히트 펌프 급탕 운전을 하여 목욕 욕조(18)로 급탕한다.

즉, 히트 펌프 운전 개시 직후의 2분 전후 동안은 목욕 급탕 운전과 탱크 저탕 운전을 동시에 행하고, 목욕 급탕 온도가 안정된 상태에 도달하면, 탱크 급탕 운전을 정지하여(스텝 93, 94) 목욕 급탕 운전만 한다. 또, 목욕 급탕 운전 중은 목욕 급탕 온도와 욕조 내 온수량을 계속 검지하여, 욕조 내에 소정 온도의 온수가 소정 온수량으로 되면 목욕 급탕 운전을 정지한다(스텝 89, 90, 91).

도7은 목욕 자동 운전에 의한 목욕 추가 가열의 일실시예를 도시하는 흐름도이다. 목욕 자동 버튼을 눌러 온으로 되면(스텝 95), 목욕 급탕 후는 소정 시간(예를 들어 30분)마다 욕조 내의 온수 온도 및 온수량을 검지하고(스텝 96), 온수 온도 또는 온수량이 소정값 밖인 경우 목욕 추가 가열 운전(스텝 97)을 하고, 온수 온도 및 온수량을 소정값 내로 되게 하고 목욕 운전을 정지한다(스텝 98 내지 101).

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 필요한 때에 운전하여 필요한 온도의 온수를 필요한 양만 공급하는 순간 급탕 방식을 히트 펌프 방식으로 실현할 수 있다. 또한, 저탕 탱크의 대폭적인 소형화 및 에너지 절약 등의 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

압축기, 물과 냉매의 열교환을 하는 물 - 냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와,

급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재를, 상기 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기는 급수 배관이 접속하고, 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 부재는 급탕 배관이 접속한 히트 펌프 급탕 회로를 구비하고,

상기 물 - 냉매 열교환기는 상기 히트 펌프 냉매 회로로부터의 냉매가 흐르는 냉매 전열관과 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 물이 흐르는 물 전열관이 열교환하는 위치에 설치되고, 상기 물 전열관은 상기 급수 배관과 상기 급탕 배관 사이에 복수 설치한 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕기.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 물 - 냉매 열교환기의 상기 냉매 전열관과 상기 물 전열관은 금속 파이프로 이루어지며, 각각의 관은 교대로 접속하는 배치로 설치되고, 상기 물 - 냉매 열교환기의 형상은 상기 접속 배치의 방향이 중심축과 평행해지도록 상기 냉매 전열관과 상기 물 전열관이 권취된 원통 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕기.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 온기를 비축하는 보조 탱크를 구비하고, 상기 보조 탱크에 비축된 온기를 상기 급탕 배관에 공급하고, 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 온수에 혼합시킬 수 있는 히트 펌프 급탕기.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 히트 펌프 냉매 회로는 압축기, 감압 장치, 증발기를 각각 2개 구비하고, 상기 물 - 냉매 열교환기의 상기 냉매 전열관은 각각의 압축기에 접속하고 있는 2개의 냉동 사이클로 이루어지는 히트 펌프 급탕기.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 히트 펌프 냉매 회로는 상기 물 - 냉매 열교환기와 별개로 목욕 물을 추가 가열하기 위한 열교환기를 설치한 히트 펌프 급탕기.

청구항 6.

압축기, 물과 냉매의 열교환을 하는 물 - 냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와,

급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 단말을, 상기 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기는 급수 배관이 접속하고, 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 단말은 급탕 배관이 접속한 히트 펌프 급탕 회로를 구비하고,

상기 물 - 냉매 열교환기는 상기 히트 펌프 냉매 회로로부터의 냉매가 흐르는 냉매 전열관과 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 물이 흐르는 물 전열관이 열교환하는 위치에 설치되고,

상기 물 전열관은 상기 물 - 냉매 열교환기에서의 열교환 효율을 높이도록 상기 급수 배관과 상기 급탕 배관 사이에 복수 설치되고,

상기 급수원으로부터 급수된 물을 상기 물-냉매 열교환기에서 가열하여 직접 상기 출탕 단말로 공급하는 순간 급탕 방식의 히트 펌프 급탕기.

청구항 7.

압축기, 물과 냉매의 열교환을 하는 물 - 냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와,

급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 단말을 접속한 히트 펌프 급탕 회로이며, 상기 급수원과 상기 물 - 냉매 열교환기는 급수 배관이 접속하고, 상기 물 - 냉매 열교환기와 출탕 단말은 급탕 배관이 접속한 히트 펌프 급탕 회로와,

상기 출탕 단말에 공급되는 온기를 저장하는 보조 탱크와,

상기 물 - 냉매 열교환기 및 상기 보조 탱크를 바이패스하여 상기 급수원으로부터 상기 출탕 단말로 직접 물을 공급하는 바이패스 회로를 구비하고,

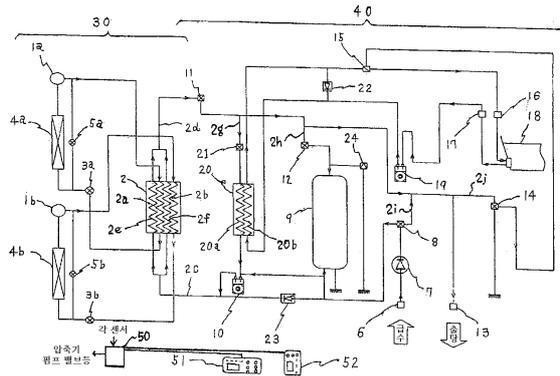
상기 압축기의 회전수를 제어하여 상기 급수원으로부터 급수된 물을 상기 물-냉매 열교환기로 가열하여 직접 상기 출탕 단말에 공급할 때, 필요에 따라 상기 보조 탱크의 온기를 부가하고, 상기 출탕 단말로부터 출탕하는 탕수의 온도를 조절하기 위해 상기 바이패스 회로를 거쳐서 상기 급수 감소로 인한 물을 부가하는, 순간 급탕 방식의 히트 펌프 급탕기에 있어서,

상기 물 - 냉매 열교환기는 상기 히트 펌프 냉매 회로로부터의 냉매가 흐르는 냉매 전열관과 상기 히트 펌프 급탕 회로로부터의 물이 흐르는 물 전열관이 열교환하는 위치에 설치되고,

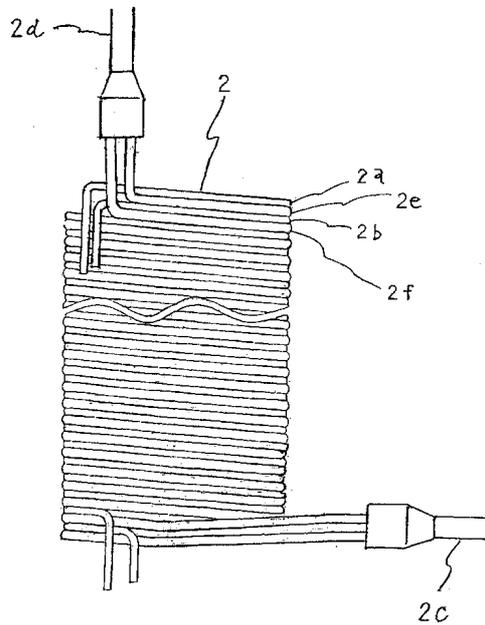
상기 물 전열관은 상기 물 - 냉매 열교환기에서의 열교환 효율을 높이도록 상기 급수 배관과 상기 급탕 배관 사이에 복수 설치된 순간 급탕 방식의 히트 펌프 급탕기.

도면

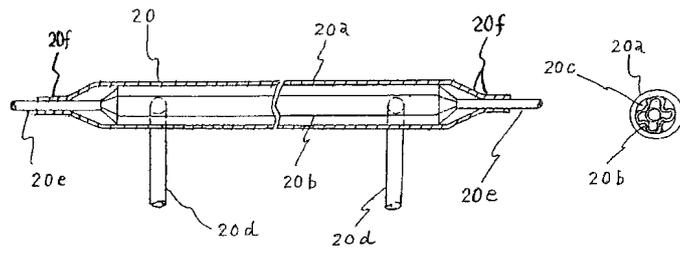
도면1



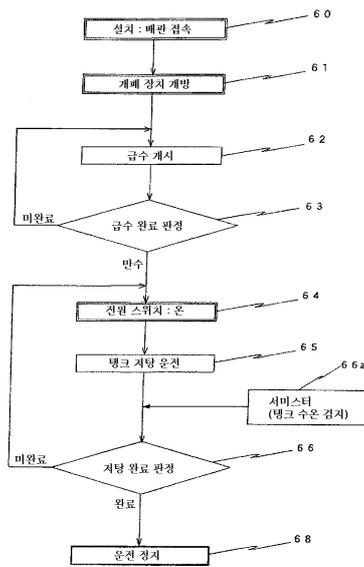
도면2



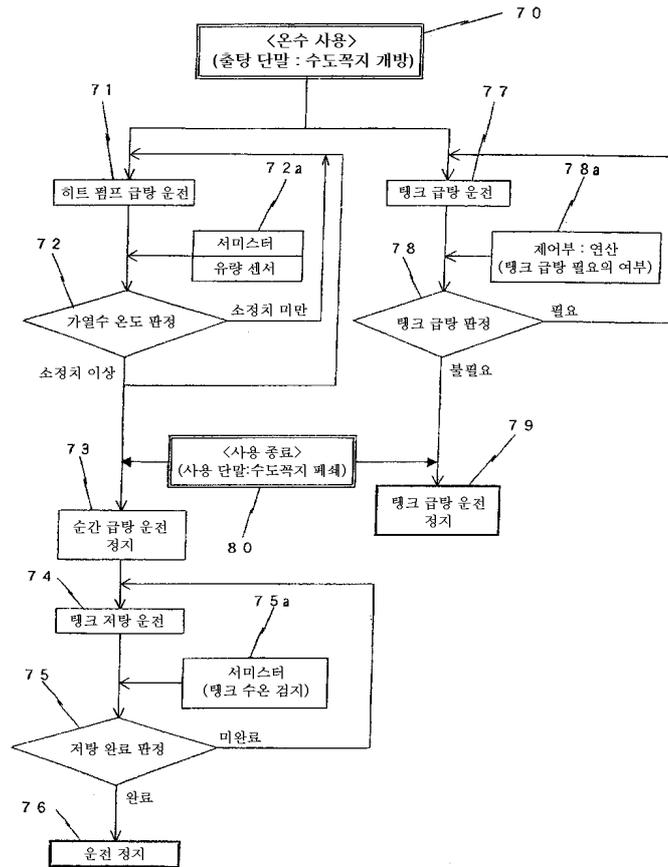
도면3



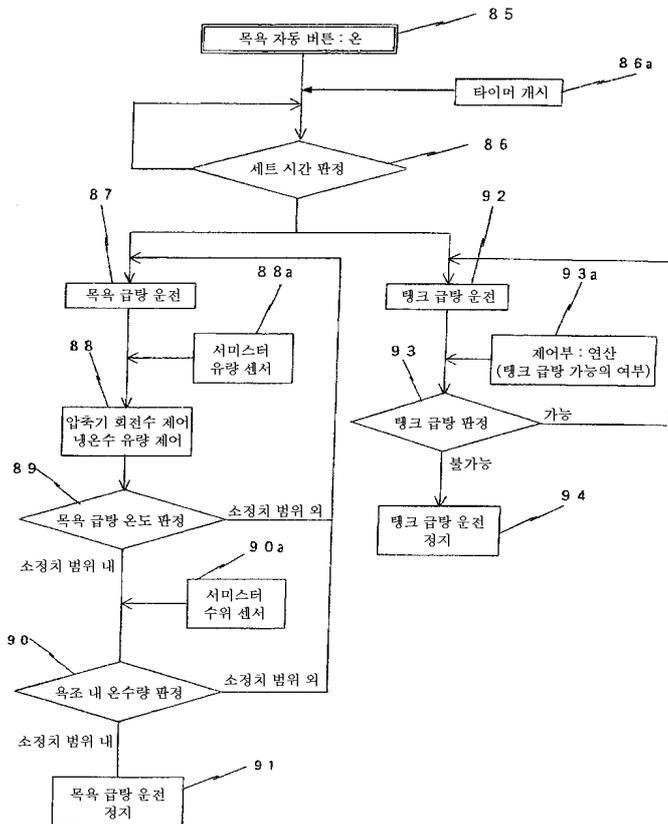
도면4



도면5



도면6



도면7

