



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.

F25B 30/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년08월07일

F25B 1/00 (2006.01)

(11) 등록번호 10-0746894

F25B 49/00 (2006.01)

(24) 등록일자 2007년08월01일

F24H 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호	10-2006-0002131	(65) 공개번호	10-2006-0103087
(22) 출원일자	2006년01월09일	(43) 공개일자	2006년09월28일
심사청구일자	2006년01월09일		

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00085188 2005년03월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 히타치 어플라이언스 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 가이간 1쵸메 16반 1고

(72) 발명자 사이또오 겐이찌
일본 도쿄기켓 시모쓰가군 오오히라마찌 도미따 800반찌 히타치홈 앤드
라이프 솔루션즈 가부시끼가이샤 레이네쓰지교오부 내

무라야마 마사미
일본 도쿄기켓 시모쓰가군 오오히라마찌 도미따 800반찌 히타치홈 앤드
라이프 솔루션즈 가부시끼가이샤 레이네쓰지교오부 내

(74) 대리인 장수길
주성민

(56) 선행기술조사문현

JP10-026406 A

JP10-318604 A

JP62-073033 A

JP12-257954 A

JP12-154934 A

심사관 : 김보철

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 히트 펌프 급탕 장치

(57) 요약

본 발명은 세로로 긴 저탕 탱크 외주에 냉매측 전열관과 급수측 전열관으로 이루어지는 수냉매 열교환기를 등피치로 권취한 히트 펌프 사이클 부착 급탕 장치에 있어서는 저탕 탱크 표면에 부착한 온도 센서가 수냉매 열교환기에 방해되어, 서비스 점검이 어렵다는 과제가 있었다.

히트 펌프 사이클의 수냉매 열교환기를 구성하는 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 열적으로 접촉시켜 원통 형상 저탕 탱크 외주에 나선 형상으로 권취하고, 수냉매 열교환기에 의해 가열된 온수를 상기 저탕 탱크 내에 저탕하고, 또한 저장된 온수량을 저탕 탱크 표면에 부착한 온도 센서에 의해 검출하도록 한 히트 펌프 급탕 장치에 있어서, 상기 나선 형상으로 권취된 냉매측 전열관과 급수측 전열관에 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 외측으로 확대되는 권취 변형부를 설치하고, 이 권취 변형부를 이용하여 저탕 탱크 표면에 온도 센서를 외부로부터 부착 가능하게 한 것이다.

내포도

도 14

특허청구의 범위

청구항 1.

히트 펌프 사이클의 수냉매 열교환기가 냉매측 전열관과 급수측 전열관이 열적으로 접촉하여 설치되고, 원통 형상 저탕 탱크 외주에 나선 형상의 형태를 갖고 배치되고, 수냉매 열교환기에 의해 가열된 온수를 상기 저탕 탱크 내에 저탕하고, 또한 저장된 온수량을 상기 저탕 탱크 표면에 부착한 온도 센서에 의해 검출하도록 한 히트 펌프 급탕 장치에 있어서,

상기 나선 형상의 냉매측 전열관과 급수측 전열관에 상기 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 외측으로 확대되는 권취 변형부를 설치하고, 이 권취 변형부를 이용하여 상기 저탕 탱크 표면에 상기 온도 센서를 외부로부터 부착 가능하게 한 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 냉매측 전열관과 상기 급수측 전열관의 상기 권취 변형부에 대응하는 부분의 단열재에 절결 창을 설치하고, 그 절결 창으로부터 면하는 저탕 탱크 표면에 온도 센서가 설치된 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 나선 형상으로 등피치로 권취된 상기 냉매측 전열관과 상기 급수측 전열관이 부분적으로 확대된 상기 변형부의 간극은, 상기 저탕 탱크 표면에 부착되는 온도 센서를 용이하게 착탈할 수 있는 간극으로 한 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 냉매측 전열관과 상기 급수측 전열관이 부분적으로 외측으로 확대된 상기 변형부의 위치는, 급탕 장치 본체의 외곽을 구성하는 직사각 형상 캐비넷의 모서리부에 대향하고 있는 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 냉매측 전열관과 상기 급수측 전열관으로 이루어지는 상기 수냉매 열교환기의 권취 피치 확대부 사이에, 그 확대 치수를 유지하는 간격 유지 파이프를 개재시킨 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 종형으로 배치된 저탕 탱크에 복수개의 온도 센서가 설치되어 있고, 상하의 온도 센서는 상기 냉매측 전열관과 상기 급수측 전열관이 권취되어 있지 않은 부분에 설치되고, 중간의 온도 센서는 상기 양 전열관의 권취 피치를 확대하고, 또한 부분적으로 상기 전열관을 확대한 변형부에 설치된 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 2세트의 히트 펌프 사이클의 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 열적으로 접촉시켜 상기 저탕 탱크의 외주부에 단열재를 거쳐서 설치한 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 저탕 탱크에 권취된 상기 수냉매 열교환기가 미리 제1 및 제2 수냉매 열교환기로 이루어지고, 그 제1 및 제2 수냉매 열교환기의 접속부를 상기 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 확대되는 권취 변형부로 한 것을 특징으로 하는 히트 펌프 급탕 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 히트 펌프 급탕 장치에 관한 것이다.

종래의 히트 펌프 급탕 장치는 전기 온수기와 마찬가지로 대용량의 저탕 탱크를 설치하고, 야간의 저렴한 할인 전력을 사용하여 야간에 히트 펌프 회로로 온수를 비등하여 저탕 탱크에 저장해 두고, 상기 저장한 온수를 주간에 사용하는 저탕 방식의 것이 일반적이었다.

그러나, 상기 저탕 방식에 있어서는 저탕 탱크에 온수를 저장하는 저탕 회로와, 저탕 탱크로부터 사용 단말로 온수를 공급하는 급탕 회로밖에 없었다.

이로 인해 목욕물 사용에 있어서, 욕조로의 목욕물을 담기 후 복수의 사람이 입욕하는 경우, 탕온 저하에 의해 추가 가열이 필요해지지만, 저탕 탱크로부터의 일방적인 온수 보충 기능밖에 없기 때문에 적절한 대응을 할 수 없었다.

상기한 개선책으로서, 최근에는 종래의 저탕 방식에 목욕물 추가 가열 기능을 부가한 것이 있다. 이러한 히트 펌프 급탕 장치로서 일본 특허 공개 2002-106963호 공보(특히 문헌 1)에 개시된 것이 있고, 이는 욕조(목욕통)의 온수를 고온 냉매와 열교환하는 방식으로, 냉매용 전열관, 저탕용 전열관 및 목욕물 추가 가열용 전열관을 일체의 수냉매 열교환기(방열기) 내에 설치하고, 저탕 탱크의 물을 끓이는 냉매 온도로 욕조의 온수를 가열하여 목욕물 추가 가열 운전을 행하고 있었다.

또한, 욕조의 온수를 저탕하고 있는 온수와 열교환하는 방식으로서, 일본 특허 공개 2003-336894호 공보(특히 문헌 2)가 있고, 저탕용 열교환기와는 별개로 목욕물용 열교환기를 설치하고, 이 목욕물용 열교환기에서 저탕 탱크에 저탕된 일정 온도의 고온수와 욕조의 낮은 온수를 열교환하여 목욕물 추가 가열 운전을 행하고 있었다.

또한, 상기 냉매용 전열관 및 저탕용 전열관으로 이루어지는 수냉매 열교환기는 저탕 탱크의 외주에 권취되어 있다.

또한, 상기 저탕 탱크 표면에는 복수의 온도 센서가 부착되어 저탕 탱크 내의 온수량의 유무 혹은 온수량 온도 등을 검출하여 히트 펌프 운전을 행하도록 구성되어 있다.

그러나, 저탕 탱크로의 수냉매 열교환기를 부착한 후에 있어서는, 상기 온도 센서의 탈착은 상기 냉매용 전열관 및 저탕용 전열관으로 이루어지는 수냉매 열교환기의 전열관이 방해하여, 상기 온도 센서 특히 중간의 온도 센서의 탈착을 할 수 없게 되는 등의 문제가 있었다.

[특허 문현 1] 일본 특허 공개 2002-106963호

[특허 문현 2] 일본 특허 공개 2003-336894호

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 종래의 히트 펌프 급탕 장치에 있어서는, 「전력 요금이 저렴한 야간에 운전하여 저탕 탱크에 가능한 한 많이 저장한다」는 사고 방식이 침투되어 있고, 목욕물 추가 가열 운전에 있어서의 가열 온도차에 의한 가열 효율(가열 능력 ÷ 소비 전력으로 나타내고 COP라고도 함)에 대해서는 그다지 검토되어 있지 않았다.

그로 인해, 목욕물 추가 가열 운전에 있어서는 저탕 탱크의 저탕 온도로 가열하는 것이 당연하게 생각되어, 어떠한 종래 예에 있어서도 가열측 유체를 저탕 온도에 상당하는 일정 고온 상태로 하여 열교환하는 것이고, 입욕 중에 추가 가열 운전을 행하면 적정 온도를 넘은 저탕 온도에 가까운 고온의 온수가 복귀될 우려가 있고, 또한 가열 효율의 면으로부터 보아도 최적의 제어는 아니었다.

또한 저탕 탱크의 외주에 수냉매 열교환기를 권취하는 히트 펌프 급탕 장치에 있어서는, 저탕 탱크 내에 저장된 온수의 온도를 정확하게 파악하기 위해 복수개의 온도 센서를 부착하고, 이를 관리하는 것이 중요해진다. 온도 센서를 계속 관리하는 데에는, 이 온도 센서를 항상 보수하기 쉬운 부착 구조로 해 두는 것이 요구되지만, 앞서 예로 들은 공지예 등에 대해서는, 이 점에 대한 제안은 없었다.

본 발명은 상기 종래의 과제를 해결하기 위한 것으로, 목욕물 추가 가열 운전시에 있어서의 고온수 복귀를 해소하고, 히트 펌프 운전의 가열 효율을 종래에 대해 대폭으로 향상시킬 수 있는 히트 펌프 급탕 장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 저탕 탱크 내의 온수 온도를 항상 관리하여 효율이 좋은 급탕 장치의 운전을 할 수 있는 히트 펌프 급탕 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 상기 종래의 히트 펌프 급탕 장치의 목욕물 추가 가열 운전에 있어서의 과제를 해결하기 위해, 히트 펌프 운전은 감압 장치의 냉매 교축량을 완화하여 저속 회전수로 하고, 가열 온도를 낮게 하면 운전 효율이 좋아지는 것 및 열교환기에 있어서도 가열측 온도를 낮게 하면 주위로의 열방출이 적어지는 데 착안하여, 종래의 저탕 온도에 구애되지 않고 목욕물용 열교환기의 가열측 유체 온도를 저탕 온도보다 낮게 함으로써 고온수 복귀를 해소하고, 또한 가열 효율의 향상을 도모하는 것이다. 또한, 상기 저탕 탱크 내의 온수 온도를 항상 정확하게 파악할 수 있도록 한 것이다.

즉, 압축기 및 물과 냉매의 열교환을 행하는 수냉매 열교환기, 감압 장치, 공기와 냉매의 열교환을 행하는 증발기를, 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속한 히트 펌프 냉매 회로와, 상기 수냉매 열교환기, 수냉매 열교환기로 가열한 온수를 저장해 두기 위한 저탕 탱크, 기내의 온수를 순환시키는 기내 순환펌프, 냉온수 혼합 밸브, 유량 조정 밸브 및 이들 부품 사이를 접속하는 물 배관으로 이루어지는 급탕 회로와, 욕조의 온수와 가열측 유체의 열교환을 행하는 목욕물용 열교환기와, 상기 욕조 내의 온수를 순환하는 목욕물 순환 펌프, 플로우 스위치 및 이들 부품 사이를 접속하는 물 배관으로 이루어지는 목욕물 추가 가열 회로와, 상기 압축기, 감압 장치, 기내 순환 펌프, 냉온수 혼합 밸브, 유량 조정 밸브, 목욕물 순환 펌프 등의 동작을 제어하는 운전 제어 수단을 구비하고, 목욕물 추가 가열 운전은 목욕물의 냉온수를 기내에서 순환시키는 동시에 히트 펌프 운전을 행하고, 상기 목욕물용 열교환기에 있어서의 가열측 유체 온도를 탱크 저탕 온도보다 낮고, 또한 욕조 내로부터 순환하는 남은 온수의 온도보다 높게 제어하는 것이다. 또한, 목욕물 추가 가열 운전시에 히트 펌프 운전을 행하여 저탕 탱크의 온수를 사용하지 않으므로, 목욕물 추가 가열 운전 직후의 급탕에 있어서의 온수 끊김의 우려가 없어진다.

상술한 구성에 따르면, 종래의 목욕물 추가 가열 운전에 있어서의 히트 펌프 운전이 저탕 탱크의 저탕 온도였던 것에 반해, 본 발명의 히트 펌프 운전은 저탕 온도보다 낮은 온도에서 운전하기 때문에, 욕조 내의 고온수 복귀의 우려를 해소하는 동시에, 가열 효율의 향상을 도모할 수 있는 것이다.

또한, 히트 펌프 사이클의 수냉매 열교환기는 냉매측 전열관과 급수측 전열관이 열적으로 접촉하여 설치되고, 원통 형상 저탕 탱크 외주에 나선 형상의 형태를 갖고 배치되어 수냉매 열교환기에 의해 가열된 온수를 상기 저탕 탱크 내에 저탕하고, 또한 저장된 온수량을 저탕 탱크 표면에 부착한 온도 센서에 의해 검출하도록 한 히트 펌프 급탕 장치에 있어서, 상기 나선 형상 형태의 냉매측 전열관과 급수측 전열관에 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 외측으로 확대되는 권취 변형부를 설치하고, 이 권취 변형부를 이용하여 저탕 탱크 표면에 대해 온도 센서를 외부로부터 부착 가능한 공간을 마련한 것 이기 때문에, 양 파이프가 권취되어 있는 저탕 탱크의 예를 들어 중앙의 온도를 정확하게 측정할 수 있는 것이다. 또한, 서비스 등으로 상기 온도 센서를 교환하는 것에 있어서도, 이것을 용이하게 행할 수 있는 것이다.

또한, 냉매측 전열관과 급수측 전열관의 권취 변형부에 대응하는 부분의 단열재에 절결 창을 만들고, 그 절결 창으로부터 면하는 저탕 탱크 표면에 온도 센서를 부착한 것이기 때문에, 저탕 탱크 표면을 덮는 단열재를 개재시켜도 그 단열재를 통과하여 저탕 탱크 표면 온도를 측정할 수 있는 것이다.

또한, 나선 형상으로 등피치로 권취된 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 부분적으로 확대하여 만드는 변형부의 간극은 저탕 탱크 표면에 부착하는 온도 센서를 용이하게 착탈할 수 있는 온도 센서보다도 큰 간극으로 한 것이다. 그로 인해 조립시 혹은 서비스시 작업자는 앞의 피치 확대와 파이프 변형에 의해 생기는 간극을 사용하여 자신의 손으로 온도 센서의 착탈을 용이하게 행할 수 있는 것이다.

또한, 열적으로 접촉하는 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 부분적으로 외측으로 확대하여 만든 변형부의 위치는 급탕 장치 본체의 외곽을 구성하는 직사각 형상 캐비넷의 모서리부에 대향시킨 것이기 때문에, 급탕 장치의 외형을 확대하지 않고 변형부를 수납할 수 있는 것이다.

또한, 열적으로 접촉된 냉매측 전열관과 급수측 전열관으로 이루어지는 수냉매 열교환기의 권취 피치 확대부 사이에 그 확대 치수를 유지하는 간격 유지 파이프를 개재시켜 종형의 저탕 탱크에 권취된 양 파이프가 자신이 갖는 무게로 확대부를 축소하는 일이 없도록 하였으므로, 변형부는 항상 일정한 형태로 유지되고, 그 변형부를 통한 온도 센서의 탈착은 용이하게 행할 수 있는 것이다.

또한, 종형으로 배치된 저탕 탱크에 복수개의 온도 센서를 부착하는 데 있어서, 상하의 온도 센서는 냉매측 전열관과 급수측 전열관 파이프가 권취되어 있지 않은 부분에, 그리고 중간의 온도 센서는 상기 양 파이프의 권취 피치를 확대하고, 또한 부분적으로 상기 파이프를 확대한 변형부에 부착하도록 한 것이기 때문에 저탕 탱크의 온수량(열량)을 정확하게 측정할 수 있고, 자동 운전 등으로 항상 저탕 탱크 내에는 소정의 양의 온수량을 확보할 수 있는 것이다.

또한, 2세트의 히트 펌프 사이클의 냉매측 전열관과 급수측 전열관이 열교환 가능하게 접촉하여 배치되고, 저탕 탱크 외주에 단열재를 거쳐서 권취된 형상을 구비한 것이기 때문에 저탕 탱크의 소형화를 도모할 수 있는 것은 물론, 단시간에 소정의 온도로 급수측 전열관 파이프 온도를 상승시킬 수 있는 것이다.

또한, 저탕 탱크에 권취하는 수냉매 열교환기를 미리 제1 및 제2 수냉매 열교환기로 구성하고, 그 제1 및 제2 수냉매 열교환기의 접속부를 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 확대되는 권취 변형부로 한 것이기 때문에, 수냉매 열교환기 파이프간 접속에는 접속 파이프를 사용하므로 전후의 관 직경과 다르지만, 이 관 직경이 다른 부분을 저탕 탱크 외주의 권취 반경으로부터 외측으로 확대하여 크게 되어 있음으로써, 다른 부분은 동일 피치이고 또한 동일 직경으로 권취할 수 있는 것이다.

또한, 용접도 탱크로부터 이격되기 때문에 용이하게 행할 수 있으므로 긴 파이프를 사용하지 않고 완료된다. 이로 인해 생산성도 향상시키는 것이다.

이하, 본 발명의 실시 형태를 도면을 기초로 하여 설명한다.

[제1 실시예]

본 발명의 일실시예를 도1에 의해 설명한다.

히트 펌프 급탕 장치는 히트 펌프 냉매 회로(30), 급탕 회로(40) 및 운전 제어 수단(50)을 구비하여 구성되어 있다.

히트 펌프 냉매 회로(30)는 각 부품을 2개씩 갖는 2 사이클 방식이고, 압축기(1a, 1b), 수냉매 열교환기(2)에 배치되는 냉매측 전열관(2a, 2b), 감압 장치(3a, 3b), 증발기(4a, 4b)를, 각각 냉매 배관을 거쳐서 차례로 접속하여 구성되어 있고, 그 속에 냉매가 봉입되어 있다.

압축기(1a, 1b)는 용량 제어가 가능하고, 다량의 급탕을 행하는 경우에는 큰 용량으로 운전된다. 여기서, 압축기(1a, 1b)는 PWM 제어, 전압 제어(예를 들어 PAM 제어 및 이들 조합 제어)에 의해 저속(예를 들어 700 회전/분)으로부터 고속(예를 들어 7000 회전/분)까지 회전수 제어되도록 되어 있다.

수냉매 열교환기(2)는 냉매측 전열관(2a, 2b) 및 급수측 전열관(2c, 2d)을 구비하고 있고, 냉매측 전열관(2a, 2b)과 급수측 전열관(2c, 2d) 사이에서 열교환을 행하도록 구성되어 있다.

감압 장치(3a, 3b)로서는 일반적으로 팽창 밸브 등이 사용되어, 수냉매 교환기(2)를 경유하여 이송되어 오는 중온 고압 냉매를 감압하고, 증발하기 쉬운 저압냉매로 하여 증발기(4a, 4b)로 이송한다. 또한, 감압 장치(3a, 3b)는 냉매 통로의 교축량을 바꾸어 히트 펌프 회로 내의 냉매 순환량을 조절하는 작용이나, 상기 교축량을 전체 개방으로 하여 중온 냉매를 증발기(4a, 4b)로 다량으로 이송하여 서리를 녹이는 제상 장치의 역할도 행한다.

또한, 증발기(4a, 4b)는 공기와 냉매의 열교환을 행하는 공기 냉매 열교환기로 구성되어 있다.

급탕 회로(40)는 저탕, 직접 급탕, 탱크 급탕, 탱크 추가 가열, 목욕물 담기, 목욕물 추가 가열을 행하기 위한 물 순환 회로를 구비하여 구성되어 있다.

저탕 회로는 저탕 탱크(8), 기내 순환 펌프(9), 물 열교환 수량 센서(11), 급수측 전열관(2c, 2d), 급탕 혼합 밸브(12), 저탕 탱크(8)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 구성되어 있다.

직접 급탕 회로는 급수 부재(5), 감압 밸브(6), 급수 수량 센서(7), 급수 역지 밸브(10), 물 열교환 수량 센서(11), 급수측 전열관(2c, 2d), 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 부엌 출탕 부재(15)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 있다.

또한, 급수 부재(5)는 수도 등의 급수원에 접속되고, 부엌 출탕 부재(15)는 부엌 수도 꼭지(16) 등에 접속되어 있다.

탱크 급탕 회로는 급수 부재(5), 감압 밸브(6), 급수 수량 센서(7), 저탕 탱크(8), 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 부엌 출탕 부재(15)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 있다.

탱크 추가 가열 회로는 저탕 탱크(8), 기내 순환 펌프(9), 물 열교환 수량 센서(11), 급수측 전열관(2c, 2d), 급탕 혼합 밸브(12), 저탕 탱크(8)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 구성되어 있다.

목욕물 담기 회로는 급수 부재(5), 감압 밸브(6), 급수 수량 센서(7), 급수 역지 밸브(10), 물 열교환 수량 센서(11), 급수측 전열관(2c, 2d), 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 목욕물 주탕(注湯) 밸브(17), 플로우 스위치(18), 목욕물 순환 펌프(19), 입출탕 부재(20), 목욕물 순환 어댑터(21), 육조(22)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 구성되어 있다. 또한, 입출탕 부재(20)로부터는 육조(22)와 함께 목욕물 수도 꼭지(26)나 샤워(도시하지 않음)에도 급탕할 수 있도록 접속되어 있다.

또한, 목욕물을 담을 때에는, 상기 목욕물을 담기 회로에 의한 직접 급탕과 함께 저탕 탱크(8) 내의 온수량이 최소 필요량 이하가 되지 않는 범위에 있어서 저탕 탱크(8)로부터 육조(22)로의 탱크 급탕도 행한다.

목욕물 추가 가열 회로는 육조(22), 목욕물 순환 어댑터(21), 입출탕 부재(20), 목욕물 순환 펌프(19), 플로우 스위치(18), 목욕물 전열관(23b), 목욕물 출탕 부재(24), 목욕물 순환 어댑터(21), 육조(22)가 물 배관을 거쳐서 차례로 접속되어 구성되어 있다.

또한, 목욕물 추가 가열시에는 상기 목욕물 추가 가열 회로에 의한 육조물의 물 순환과 함께 히트 펌프 운전 및 기내 펌프(9)를 운전하고, 수냉매 열교환기(2)에서 가열된 온수를 목욕물용 열교환기(23)에 설치된 온수 전열관(23a)에 순환시켜 상기 온수 전열관(23a)과 목욕물 전열관(23b) 사이에서 열교환하여 목욕물 추가 가열을 행하는 것이다.

다음에, 운전 제어 수단(50)은 부엌 리모콘(51) 및 목욕물 리모콘(52)의 조작 설정에 의해 히트 펌프 냉매 회로(30)의 운전 · 정지 및 압축기(1a, 1b)의 회전 제어를 행하는 동시에, 감압 장치(3a, 3b)의 냉매 교축량 조정, 기내 순환 펌프(9), 목욕 물 순환 펌프(19)의 운전 · 정지 및 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 목욕물 주탕 밸브(17), 냉온물 개폐 밸브(25)를 제어함으로써 저탕 운전, 직접 급탕 운전, 탱크 급탕 운전, 탱크 추가 가열 운전, 목욕물 담기 운전, 목욕물 추가 가열 운전을 행하는 것이다.

또한, 운전 제어 수단(50)은 압축기(1a, 1b)의 회전수를 제어하여, 운전 개시 직후에는 가열 개시 시간을 빠르게 하기 위해 소정의 고속 회전수로 운전하고, 비교적 열부하가 가벼운 목욕물 추가 가열 운전시에는 가열 온도에 적당한 저속 회전수로 운전하도록 제어한다.

또한, 물 사용 단말에 있어서의 급탕 사용 후에는, 탱크 저탕 운전을 행한 후 운전 정지함으로써 언제든지 저탕 탱크 내부는 소정의 온도의 온수가 가득 저탕된 상태가 되어 있도록 제어하는 매회 저탕 운전 기능을 갖고 있다.

또한, 히트 펌프 급탕 장치에는 급수 온도를 검지하는 급수 서미스터(7a) 및 수냉매 열교환기(2)의 출탕 온도를 검지하는 열교환 서미스터(2e), 저탕 탱크(8)의 저탕 온도 및 저탕량을 검지하는 탱크 서미스터(8a 내지 8d), 급탕 온도를 검지하는 급탕 서미스터(14a), 욕조물의 온도를 검지하는 목욕물 서미스터(18a) 및 압축기(1a, 1b)의 토출 압력을 검지하는 압력 센서(1c, 1d), 욕조(22) 내의 수위를 검출하는 수위 센서(22a)가 설치되고, 각 검출 신호는 운전 제어 수단(50)에 입력되도록 구성되어 있다. 운전 제어 수단(50)은 이들 신호를 기초로 하여 각 기기를 제어하는 것이다.

또한, 냉온물 개폐 밸브(25)는 수냉매 열교환기(2)와 목욕물용 열교환기(23) 사이에 설치하여, 목욕물 추가 가열시 이외에는 물 회로를 폐쇄하여 수냉매 열교환기(2)로부터 목욕물용 열교환기(23)로의 열의 누설을 방지하기 위한 것이다.

또한, 급수 역지 밸브(10)는 한 방향으로만 물을 흐르게 하여 역류를 방지하는 것이고, 이스케이프 밸브(27)는 저탕 탱크(8) 내의 온수 압력이 소정 이상이 된 경우에 작동하여 물 회로 부품의 압력 보호의 작용을 하는 것이다.

다음에, 본 히트 펌프 급탕 장치의 운전 동작에 대해, 도1의 히트 펌프 회로(30) 및 급탕 회로(40)를 참조로 하면서 도2 내지 도6의 흐름도를 기초로 하여 설명한다.

도2는 거치시에 필요 조작을 나타내는 흐름도의 일실시예이다.

히트 펌프 급탕 장치는 제조 장소로부터 운반되어 사용자가 희망하는 설치 장소에 거치되고, 급수 부재(5)는 수도 등의 급수원에, 부엌 출탕 부재(15)는 부엌 수도 꼭지(16)에, 목욕물 출탕 부재(24)는 목욕물 수도 꼭지(26)에 접속된(단계 60) 후, 공기 방출용으로 수도 꼭지(16, 26) 또는 이스케이프 밸브(27)를 개방하여(단계 61) 급수원의 주 마개(main cock)를 개방(단계 62)하면, 급수원으로부터 기내 급수가 개시되고, 물은 감압 밸브(6)에 의해 일정 압력으로 감압 조정된 후, 저탕 탱크(8) 및 수냉매 열교환기(2) 및 각 물 배관 내로 유입한다(단계 63). 수도 꼭지(16, 26) 또는 이스케이프 밸브(27)로부터의 물 넘침에 의해 기내가 만수 상태가 된 것을 확인(단계 64)한 후, 수도 꼭지(16, 26) 또는 이스케이프 밸브(27)를 폐지하여 기내 급수가 종료된다(단계 65).

또한, 히트 펌프 급탕 장치의 거치시의 각 기기는 다음과 같은 초기 상태로 설정되어 있다. 즉, 급탕 혼합 밸브(12) 및 냉온수 혼합 밸브(13)는 양방향 상태, 유량 조정 밸브(14) 및 물 개폐 밸브(25)는 개방 상태, 목욕물 주탕 밸브(17)는 폐쇄 상태로 되어 있다.

다음에 전원 스위치를 투입하여(단계 66) 목욕물 담기 운전을 행한다(단계 67).

목욕물 담기 운전은 목욕물 주탕 밸브(17)를 개방하여 욕조에 물이 넘칠 때까지 주입하고(단계 68), 수위 센서(22a)나 급수 수량 센서(7)에 의해 욕조의 용량을 자동 계산하여(단계 69) 욕조의 용량 설정(단계 70)을 행하고, 설정 이후의 목욕물 자동 운전에 있어서의 목욕물 담기나 목욕물 추가 가열시의 온수량 제어 등에 활용하는 것이다. 따라서, 상기 욕조물 담기 운전은 히트 펌프 급탕 장치 설정시의 일회만 필요로 하는 것이다.

다음에 도3은 저탕 탱크의 물을 비등하는 저탕 운전 동작을 나타내는 흐름도의 일실시예이다.

운전 제어 수단(50)의 제어에 의해 저탕 운전의 지시가 생기면(단계 71) 탱크 서미스터(8a 내지 8d)에 의해 저탕 온도 및 저탕량의 판정이 행해지고(단계 72), 규정 내이면 그 상태로 운전하지 않고, 저탕수가 사용되어 규정 이하로 줄어 있으면 저탕 운전이 개시된다(단계 73).

이 저탕 운전(단계 73)에서는 압축기(1a, 1b)의 운전이 개시되고, 압축기(1a, 1b) 내의 가스 형상 냉매가 압축 가열되어 고온 고압의 냉매가 되어 수냉매 열교환기(2)로 이송된다. 이에 의해, 수냉매 열교환기(2)에서는 냉매측 전열관(2a, 2b) 내를 흐르는 고온 냉매와 급수측 전열관(2c, 2d) 내를 흐르는 물이 열교환하여 냉매는 방열하고, 물은 가열된다. 방열된 냉매는 감압 장치(3a, 3b)에서 감압되고, 또한 증발기(4a, 4b)에서 팽창 증발하여 가스 형상이 되어 다시 압축기(1a, 1b)로 복귀된다. 이 히트 펌프 운전을 계속함으로써 수냉매 열교환기(2) 내를 통과하는 물이 가열된다.

상기 히트 펌프 운전에 있어서, 압축기(1a, 1b)의 회전수를 올려 감압 장치(3a, 3b)의 냉매 교축량을 크게 하면 가열 능력은 증가하지만, 기계 손실이나 열손실이 증가하여 운전 효율은 내려간다. 반대로 압축기(1a, 1b)의 회전수를 내려 감압 장치(3a, 3b)의 냉매 교축량을 적게 함으로써, 가열 능력은 떨어지지만 기계 손실이나 열손실이 감소하여 상대적으로 운전 효율은 향상된다. 즉, 히트 펌프에 의한 가열 운전에 있어서는 낮은 온도에서 시간을 들여 가열하는 것이 가열 효율의 향상이 된다고 할 수 있다.

저탕 운전 단계 73에 있어서는, 상기 히트 펌프 운전과 함께 저탕 회로에 있어서 급탕 혼합 밸브(12)는 수냉매 교환기(2)측 으로부터 저탕 탱크(8)측으로 개방하고, 냉온수 혼합 밸브(13)측을 폐쇄로 하고, 냉온물 개폐 밸브(25)를 폐쇄로 한다(단계 73a). 또한, 기내 순환 펌프(9)의 운전이 개시되어 저탕 탱크(8)의 하부의 통수구로부터 기내 순환 펌프(9), 물 열교환 수량 센서(11), 수냉매 열교환기(2), 급탕 혼합 밸브(12), 저탕 탱크(8)로 물이 순환한다. 이에 의해, 수냉매 열교환기(2)에서 가열된 온수가 저탕 탱크(8)의 상부로부터 저탕되어 가고, 저탕 탱크(8) 전체가 비등된 상태에 이르면 저탕 완료라 판정하여(단계 76) 운전을 정지한다(단계 77).

또한, 물 열교환기(2)로부터 출탕하는 가열수의 온도가 적절한지 여부를 판정하는 출탕 온도 판정(단계 74)은 열교환 서미스터(2e)에 의해 행해지고, 출탕 온도가 규정치 내인 경우에는 저탕 운전을 그 상태로 계속(단계 75)하고, 규정치 외인 경우에는 압축기(1a, 1b)의 회전수 제어, 감압 장치(3a, 3b)의 교축량 조정, 기내 순환 펌프(9)의 회전수 제어에 의해 출탕 온도의 조정을 행한다(단계 74a).

저탕 온도 및 저탕량의 판정은 상기 탱크 서미스터(8a 내지 8d)에 의해 행해지고, 탱크 서미스터(8a 내지 8d)의 전체가 규정 온도 내에 이르면 저탕 완료라 판단하여 운전 정지하고, 탱크 저탕은 종료한다(단계 77).

도4는 부엌 수도 꼭지(16)를 개방하여 급탕 사용하는 경우의 동작을 나타내는 흐름도의 일실시예이다.

부엌 수도 꼭지(16)를 개방하여 냉온수 사용이 개시되면(단계 80), 운전 제어 수단(50)은 압축기(1a, 1b)를 시동시켜 히트 펌프 회로(30)의 운전을 개시하는 동시에, 급수 부재(5), 감압 밸브(6), 급수 수량 센서(7), 급수 역지 밸브(10), 물 열교환 수량 센서(11), 수냉매 열교환기(2), 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 부엌 출탕 부재(15), 부엌 수도 꼭지(16)의 급탕 회로에 의해 직접 급탕 운전(단계 81)를 행한다. 동시에 급수 부재(5), 감압 밸브(6), 급수 수량 센서(7), 저탕 탱크(8), 급탕 혼합 밸브(12), 냉온수 혼합 밸브(13), 유량 조정 밸브(14), 부엌 출탕 부재(15), 부엌 수도 꼭지(16)의 급탕 회로에 의해 탱크 급탕 운전(단계 82)을 행한다.

여기서, 히트 펌프 냉매 회로(30)는 압축기(1a, 1b)에서 압축된 고온 냉매를 수냉매 열교환기(2)의 냉매측 전열관(2a, 2b)으로 이송하고, 급수측 전열관(2c, 2d)로부터 유입하는 물을 가열하여 급탕 혼합 밸브(12)측으로 유출하지만, 운전 개시 시에는 수냉매 열교환기(2)로 이송되어 오는 냉매가 완전히 고온 고압이 되지 않아 온도가 낮고, 또한 수냉매 열교환기(2) 전체가 냉각되어 있기 때문에, 물을 가열하는 가열 능력이 충분하지 않다. 시간의 경과와 함께 냉매는 고온 고압이 되고, 그것에 따라서 발생하는 냉매로부터의 방열량이 증가하여 물로의 가열 능력이 증가해 간다.

또한, 히트 펌프 운전의 가열 능력이 고온 안정 상태에 이를 때까지는 통상 약 5 내지 6분 걸리기 때문에, 운전 제어 수단(50)은, 운전 개시 직후의 고온 안정 상태에 이르기까지의 소정 시간은 압축기의 회전수를 통상보다 고속 회전으로 하여 운전 제어하여 물 가열 급탕 운전의 개시 시간을 약 3 내지 4분 정도로 단축할 수 있지만, 운전 개시 직후의 소정 시간(약 4 내지 5분 정도)은 저탕 탱크로부터 온수를 공급하는 탱크 급탕 운전(단계 82)을 행한 후, 운전 제어 수단(50)이 동작하여 탱크 급탕 운전을 정지(단계 84b)하고, 직접 급탕 운전으로만 절환하여 급탕 운전을 계속(단계 85)한다.

이 사이에 있어서, 급탕 서미스터(14a) 및 급수 수량 센서(7)에 의해 급탕 온도 및 유량의 판정(단계 83)을 행하여, 규정 외 이면 온도 및 유량을 조정(단계 84a)하고, 규정 내이면 직접 급탕 온도의 판정(단계 84)을 더 행한다.

직접 급탕 온도의 판정 단계 84에 있어서, 수냉매 열교환기(2)에 있어서의 가열 온도가 불충분하고, 직접 급탕 온도가 규정 온도에 이르지 않은 상태에서는 히트 펌프 운전의 온도 유량 조정(단계 84a)을 계속하여 탱크 급탕 운전(단계 82)과 병용 한다. 또한, 수냉매 열교환기(2)에 있어서의 가열 온도가 급탕 온도에 충분할 때까지 높아져, 직접 급탕 온도가 규정 내에 이르면 탱크 급탕 운전을 정지(단계 84b)하여 직접 급탕 운전(단계 81) 단독으로 급탕을 계속한다(단계 85).

따라서, 저탕 탱크(8)의 역할은 히트 펌프 운전의 가열 능력이 급탕 온도(통상 40 내지 42 °C)에 충분한 온도에 이르기까지의 개시시의 보조적인 것이고, 히트 펌프 냉매 회로(30)의 능력, 특히 압축기 출력이 클수록 개시 시간을 짧게 할 수 있고, 저탕 탱크(8)를 작게 할 수 있다.

또한, 목욕물 담는 동시에 부엌 급탕을 행하는 등과 같이 복수 부위의 동시 사용에 직접 급탕만으로 대응하는 데에는, 압축기(1a, 1b)의 용량은 종래 일반적으로 이용되고 있는 5 kW 정도보다 4배 이상인 20 kW 정도까지 크게 하는 것이 바람직하지만, 신규 압축기의 개발이 필요할 뿐만 아니라 히트 펌프 냉매 회로(30)의 각 부품도 신규 검토가 필요해져 매우 곤란하다. 그래서 본 실시예에 있어서는, 종래 압축기의 2배 정도의 압축기를 2배 사용한 2 사이클 히트 펌프 방식(30a, 30b)으로 하여 종래 기술의 활용과 실적에 의한 신뢰성을 확보한 것이고, 압축기의 용량이 충분하면 1 사이클 히트 펌프 방식에 있어서도 본 발명의 적용 및 효과는 변하지 않는다.

다음에, 수도꼭지가 폐쇄되어 냉온수 사용이 종료되면(단계 86) 탱크 급탕 운전이 정지되어 직접 급탕 운전뿐이면 직접 급탕 운전을 정지하고, 냉온수 사용 직후에 탱크 급탕 운전과 직접 급탕 운전이 병용되고 있는 경우에는 직접 급탕 운전 및 탱크 급탕 운전의 양방을 정지한다(단계 87).

또한 운전 제어 수단(50)은 탱크 급탕 운전 및 직접 급탕 운전을 함께 정지(단계 87)한 후, 반드시 탱크 저탕 운전(단계 88)을 개시하고, 탱크 서미스터(8a 내지 8d)에 의해 저탕 온도 및 저탕량을 검지하여 저탕 완료되었다고 판정(단계 89)하고, 규정치 내가 된 후 운전 정지하여 탱크 저탕을 종료한다(단계 90).

단, 탱크 서미스터(8a 내지 8d)에 의한 탱크 저탕 상태의 검지는 항상 행해지고 있고, 매우 단시간 사용을 위해 물 가열 급탕 운전 정지 후라도 저탕 탱크(8)에 소정치 이상 남아 있는 경우에는 저탕 완료라 판정되어 탱크 저탕 운전(단계 88)은 행해진다.

이상과 같이, 운전 제어 수단(50)에는, 모든 운전에 있어서 목적으로 하는 운전을 종료한 후, 반드시 저탕 완료될 때까지 탱크 저탕 운전(단계 88)을 행하는 매회 저탕 운전 기능을 갖고 있으므로, 저탕 탱크(8)에는 항상 소정 온도의 온수가 소정량 이상 저장되어 있고, 운전 개시시의 온수 온도 이하나 사용 도중의 온수 끓김의 걱정을 해소할 수 있다.

도5는 목욕물 자동 운전에 의한 목욕물 담기 동작의 일실시예를 나타내는 흐름도이다. 목욕물 자동 버튼을 눌러 온(ON)으로 해 두고(단계 91), 설정 시각이 되면 목욕물 담기 운전이 개시(단계 92)되고, 목욕물 주탕 밸브(17)가 개방하여 목욕물 급탕이 행해진다(단계 93).

목욕물 급탕(단계 93)은 도4에서 설명한 냉온수 사용과 마찬가지로 직접 급탕 운전과 탱크 급탕 운전이 병용된다. 즉, 히트 펌프 운전 개시 직후 4 내지 5분간은 직접 급탕 운전과 탱크 급탕 운전을 병행하여 행하고, 직접 급탕 온도가 안정 상태에 이르면 탱크 급탕 운전을 정지하여 직접 급탕 운전만이 된다. 단, 타이머 예약된 목욕물 급탕과 같은 경우에는 최대한 탱크 급탕을 행하지 않고 히트 펌프 운전 단독으로 급탕해도 좋다.

또한, 목욕물 급탕 운전 중에는 목욕물 서미스터(18a)로 목욕물 급탕 온도를 검지하고 급탕 온도를 판정(단계 94)하여 규정 외이면 온도 조정을 행하고(단계 94a), 규정 내이면 목욕물 급탕을 계속한다(단계 95).

또한, 수위 센서(22a)로 욕조 내 수위를 검지하여 목욕물 담기량을 판정한다(단계 96).

목욕물 담기량 판정(단계 96)에 있어서, 규정 외 중에는 목욕물 급탕을 계속(단계 95)하고, 규정 내에 이르면 목욕물 급탕 및 히트 펌프 운전을 정지(단계 97)하여 목욕물 담기 운전은 종료된다(단계 98).

도6은 목욕물 자동 운전에 의한 목욕물 추가 가열을 나타내는 흐름도의 일실시예이다.

목욕물 자동 버튼을 눌러 온으로 해 두고(단계 100) 설정 시간이 되면 상기 도5에 설명한 목욕물 담기 운전을 개시(단계 101)하고, 그 후 목욕물 담기 운전을 종료하면(단계 102) 목욕물 보온 운전이 개시된다(단계 103).

목욕물 담기 운전 종료(단계 102) 후에는 목욕물 서비스터(18a)에서 목욕물 담기를 검지하여, 욕조 내 온수 온도 판정(단계 104)에 있어서 판정치 내이면 목욕물 보온을 계속하고, 규정치 이하인 경우에는 목욕물 추가 가열 운전을 행한다(단계 105). 또한, 수위 센서(22a)로 소정 시간(예를 들어 10분)마다 욕조 내의 온수량을 검지하여, 목욕물 담기량 판정(단계 106)에 있어서 규정치 내이면 목욕물 보온을 계속하고, 규정치 이하인 경우는 목욕물 온수 보충(단계 107)을 행한다.

또한, 목욕물 자동 운전의 설정 시간을 경과하면 목욕물 보온 운전을 종료(단계 108)하고, 목욕물 자동 운전이 종료된다(단계 109).

다음에, 상기 목욕물 추가 가열 운전(단계 105)에 있어서의 열효율에 대해 설명한다.

도7은 도1에 도시하는 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 목욕물 열교환기(23)의 가열측 유체와 욕조물의 온도차와, 가열 효율(COP)의 관계를 나타낸 도면이다. 온도차가 작을수록 가열 효율이 높고, 온도차가 약 10 K일 때가 최고치가 된다.

도8은 복수회 입욕하는 경우를 나타낸 도면이다. 일예로서, 30 °C까지 내려간 욕조물을 거의 적정 온도의 40 °C까지 목욕 물 추가 가열 운전할 때의 추가 가열 시간 경과와, 가열측 유체 온도 및 욕조측 순환수 온도의 변화를 나타낸다.

도8의 선(Y)은 욕조측 순환수 온도를 나타내고, 추가 가열 개시시에는 30 °C에서 추가 가열 종료시에는 40 °C로 가열되는 것을 나타낸다.

선(T)은 종래의 가열측 유체 온도를 나타내고, 저탕 탱크의 저탕 온도 약 65 °C로 일정하기 때문에, 욕조측 순환수 온도와의 차는 25 K 내지 35 K의 온도차가 있고, 도7의 가열 효율에 있어서 최적치로부터는 꽤 벗어나 있었다.

선(A)은 본 발명의 가열측 유체 온도의 일예를 나타내고, 가열측 유체 온도와 욕조측 순환수 온도의 온도차를 추가 가열 개시로부터 추가 가열 종료까지 가열 효율이 최고치가 되는 일정치(약 10 K)로 한 것이고, 추가 가열 시간에 관계없이 가열 효율을 최우선하는 경우에 적합하다.

선(B)은 욕조 순환수 온도가 낮은 추가 가열 개시시에는 고온에서 가열하여 추가 가열과 시간의 경과와 함께 가열측 유체 온도를 서서히 내려가는 것이고, 가열 효율은 상기 선(A)보다는 떨어지지만 종래[선(T)]보다 높고, 추가 가열 시간을 중시한 추가 가열 운전을 행할 수 있다.

도9는 절수의 배려로부터 다음날 목욕물 추가 가열하여 입욕하는 경우이고, 일예로서 20 °C까지 내려간 목욕 온수를 거의 적정 온도인 40 °C까지 목욕물 추가 가열 운전할 때의 추가 가열 시간 경과와, 가열측 유체 온도 및 욕조측 순환수 온도의 변화를 나타낸다. 선(Y) 및 선(T)은 도8과 마찬가지로, 욕조측 순환수 온도 및 종래의 가열측 유체 온도를 나타낸다.

선(C)은 추가 가열 시간의 경과와 함께 가열측 유체 온도를 서서히 올려가는 것이지만, 추가 가열 개시시의 욕조측 순환수 온도가 낮으므로 추가 가열 개시시의 온도차를 크게 한 것이고, 열효율을 중시하는 동시에 추가 가열 시간도 고려한 추가 가열 운전을 행할 수 있다.

선(D)은 추가 가열 운전에 있어서의 온도 제어를 단순화하기 위해 가열측 유체 온도를 단계적으로 변화시키는 것이고, 서비스터의 온도 추종성 등에 의한 변동 요인을 적게 할 수 있다.

선(E)은 선(D)의 사고 방식을 더 진행한 것이고, 가열측 유체 온도를 추가 가열 시간 경과에 관계없이 저탕 온도보다 낮은 일정 온도로 한 것이고, 욕조측 순환수 온도가 낮을수록 추가 가열 개시시의 온도차가 크고, 추가 가열 시간에 배려한 일정한 히트 펌프 운전을 행할 수 있다.

또한, 선(A) 내지 선(E)은 도8 및 도9로 나누어 설명하였지만, 욕조측 순환수 온도의 고저에 관계없이 적용하여 효과를 얻을 수 있다.

이상, 선(A) 내지 선(E)으로 나타낸 추가 가열 운전은 각각 특징이 있고, 이들 중 어느 복수를 추가 가열 운전 모드로 하여 히트 펌프의 운전 제어 수단에 조립하고, 옥조의 남은 온수 온도에 따라서 상기 목욕물 추가 가열 운전 모드를 선택할 수 있도록 함으로써, 남은 온수 온도나 시간대 및 계절 등에 따라서 적절한 목욕물 추가 가열 운전을 행할 수 있는 것이다.

[제2 실시예]

다음에 본 발명의 별도의 실시예를 도10에 의해 설명한다.

도10은 히트 펌프의 가열 능력이 매우 커, 급탕 운전이 저탕 탱크없이 직접 급탕만으로 대응할 수 있는 경우의 실시예를 나타낸다.

히트 펌프 냉매 회로(30), 급탕 회로(40), 운전 제어 수단(50)의 부품 구성은 모두 제1 실시예와 거의 동등하고, 차이점은 저탕 탱크와 그 관련 부품이 없고, 또한 목욕물용 열교환기(23)의 구성이 다른 점이다.

제1 실시예에 있어서 급탕 운전시에는 운전 개시 직후에 탱크 급탕과 직접 급탕을 병용하고 있었지만, 본 제2 실시예에서는 직접 급탕만으로 대응하기 때문에, 도1에 있어서의 저탕 탱크(8), 기내 순환 펌프(9), 물 열교환 수량 센서(11), 급탕 혼합 밸브(12)를 설치하고 있지 않다.

또한, 도10에 있어서, 히트 펌프 냉매 회로의 한 쪽(30a)에는 냉매 개폐 밸브(28)를 2개 사용하여, 압축기(1a)와 수냉매 열교환기(2) 사이 및 압축기(1a)와 목욕물용 열교환기에 설치하고, 목욕물 추가 가열시에는 냉매를 목욕물용 열교환기(23) 측으로 순환시키고, 그 이외의 운전시에는 냉매를 수냉매 열교환기(2)측으로 순환하도록 제어하여, 가열 부하가 가벼운 목욕물 추가 가열시에는 한 쪽의 히트 펌프 냉매 회로(30a)만을 운전하고, 또한 수냉매 열교환기(2)측으로는 냉매를 순환하지 않으므로, 열손실을 적게 하여 한층 열효율 향상을 도모할 수 있다.

도10의 히트 펌프 구성에 있어서도 본 발명의 목욕물 추가 가열 운전의 개선 효과는 전혀 바뀌지 않고, 가열측 유체 온도를 종래의 탱크 저탕 온도보다 낮게, 옥조 내로부터 순환하는 남은 온수 온도보다 높게 설정함으로써 고온수 복귀의 우려가 적어져, 가열 효율의 향상이 도모된다.

이상과 같이 본 발명은, 목욕물 열교환기(23)에 있어서의 가열측 유체가 온수라도, 냉매라도 적용할 수 있고, 저탕 탱크(8)의 유무나 히트 펌프 냉매 회로(30)의 단복수에 관계없이 적용할 수 있어 충분한 효과를 갖는 것이다.

이상과 같이 구성된 히트 펌프 급탕 장치, 특히 히트 펌프 냉매 회로를 구성하는 압축기 및 증발기 등의 설치 구조는 도11 내지 도15에 도시하는 형태 및 구성으로 정리된다. 이를 도면에 있어서 설명한다.

또한 도11은 본 제1 및 제2 실시 형태의 히트 펌프 급탕 장치의 정면도이고, 전방면판을 제거한 도면이다. 도12는 도11의 측면이고, 도13은 도11의 상면도이다.

도14는 도13의 A부 확대도이고, 도15는 도12에 이용하고 있는 수냉매 열교환기를 구성하는 냉매측 전열관과 급수측 전열관의 확대 정면도이다. 도16은 도15에 도시하는 변형부의 설명도이고, 도17은 도16과는 다른 실시예를 설명하는 도면이다.

도면에 있어서, 히트 펌프 급탕 장치 본체(31)는 상자형의 캐비넷(31a)의 내부를 구획판(37)으로 좌우의 공간으로 나누고, 좌측의 공간에 히트 펌프 사이클을 구성하는 압축기(1a, 1b)와, 증발기(4a, 4b)와, 팬(34, 35) 및 전기품 박스(35) 등의 구성 부품이 수납되어 있다.

한편, 구획판(37)의 우측의 공간에는 나선(코일) 형상으로 설치된 수냉매 열교환기(2)와, 이 수냉매 열교환기(2)의 코일부 내에 삽입된 원통 형상의 저탕 탱크(8)와, 우측 공간의 배면측의 모서리부에 위치된 추가 가열 열교환기(도시하지 않음)와, 수냉매 열교환기(2)의 전방면측에 위치된 전기품 박스(41) 등의 구성 부품이 수납되어 있다. 즉, 구획판(37)은 증발기(4a, 4b)측과, 저탕 탱크(8)측을 공기 차단 및 열차단하는 것이다. 상자형 캐비넷(31a)의 바닥부의 베이스(38)는 다리(42)에 의해 거치면으로부터 띄워 설치되어 있다.

또한, 구획판(37)은 상자형 캐비넷(31a)의 배면측에 있어서 저탕 탱크(8)의 안측으로 돌도록 절곡하여 설치되어 있다. 이에 의해, 상자형 캐비넷(31a)의 횡폭을 좁게 해도 증발기(4a, 4b)의 필요한 방열 면적을 확보하도록 하고 있다. 또한 수냉 매 열교환기(2)는 냉매측 전열관(2a, 2b) 및 급수측 전열관(2c, 2d)을 열적으로 접촉시켜 구성되어 있다.

압축기(1a, 1b)와 저탕 탱크(8)는 각각 베이스(38)에 고정되어 지지되어 있다. 또한, 증발기(4a, 4b)와 팬(34)이 설치된 상부 공간과, 압축기(1a, 1b)가 설치된 하부 공간은 칸막이판(39)에 의해 구획되어 있다. 칸막이판(39)은 도면에 도시한 바와 같이, 압축기(1a, 1b)의 상면측과 및 전방면측을 덮도록 설치되어 있다. 즉, 베이스(6)와, 칸막이판(39)과, 구획판(37)과, 상자형 캐비넷(31a)의 전후방벽 및 측벽에 의해 압축기(1a, 1b)의 압축기실(32)이 구획되어 있다. 특히, 압축기(1a, 1b)는 원통 형상의 외곽을 갖고 형성되고, 그 외각의 원통 축을 횡방향으로 하여 도11에 도시한 바와 같이, 상자형 캐비넷(31a) 내의 전후로 늘어 세워 배치되어 있다.

증발기(4a, 4b)는 상하 2단으로 나누어지고, 혹은 섞여서 배치된 2개의 냉매 회로를 갖고 구성되어 있다. 예를 들어, 증발기(4a, 4b)는 냉매 회로를 구성하는 전열관을 사행 형상으로 배치하고, 전열관에 복수 내의 핀을 부착한 소위 크로스핀 튜브형 열교환기로 형성되어 있다. 또한, 증발기(4a, 4b)는 도11에 도시한 바와 같이 상자형 캐비넷(31a)의 일측면과 배면의 대부분을 형성하도록 L자형의 절곡, 히트 펌프 급탕 장치(31)의 외곽으로서 형성되어 있다.

또한, 팬(34)은 증발기(4a, 4b)를 따라 설치된 부착 다리(43)에, 도11에 도시하는 바와 같이 상하로 부착되어 있다. 이 팬(34)은 상자형 캐비넷(31a)의 실외로부터 공기를 취입하여 급탕 장치 본체(31)의 정면측으로 송출시키고, 증발기(4a, 4b)내의 저온 저압의 냉매를 강제적으로 증발시키는 것이다.

전기품 박스(35)는 상자형 캐비넷(31a)의 상면을 형성하고, 전기품 박스(35) 내에는 압축기(1a, 1b) 및 팬(34)의 운전 제어를 행하는 제어 회로 등이 수납되어 있다. 또한, 제2 전기품 박스(41)는 상자형 캐비넷(31a)의 전방면에 배치되고, 전기품 박스(41) 내에는 히트 펌프 급탕 장치(31)의 리모콘 등의 조작 설정과, 각 센서의 검출치에 의해 히트 펌프 급탕 회로의 운전 정지를 행하는 제어 회로 등이 수납되어 있다.

또한, 수냉 매 열교환기(2)는 냉매측 전열관(2a, 2b)과 급수측 전열관(2c, 2d)을 도시한 바와 같이 저탕 탱크(8)의 외주에 권취되어 형성되어 있다. 예를 들어, 냉매측 전열관(2a, 2b)을 교대로 중첩하여 코일 형상으로 형성하고, 그들의 중첩부에 급수측 전열관(2c, 2d)을 권취하여 납땜 등에 의해 열적으로 견고하게 결합하여 형성되어 있다. 또한, 냉매측 전열관(2a, 2b)의 상부 단부는 배관을 거쳐서 압축기(1a, 1b)의 토출측에 접속되고, 하부 단부는 배관과, 팽창 밸브와, 배관을 거쳐서 증발기(4a, 4b)의 일단부에 접속되어 있다. 또한, 증발기(4a, 4b)의 타단부는 배관을 거쳐서 압축기(1a, 1b)의 흡입측에 접속되어 있다.

다음에 도14에 있어서, 상기 수냉 매 열교환기(2)로 가열되어 저탕 탱크(8)에 저장된 온수 온도(열량) 검출에 대해 설명한다.

저탕 탱크(8)에 저장된 온수 온도를 관리하는 것은 온도 센서, 예를 들어 탱크 서미스터이다. 이 탱크 서미스터(8a 내지 8c)는 저탕 탱크(8)의 상중하의 표면 위치에 부착되어 있다. 그리고 상하의 탱크 서미스터(8a, 8c)는 수냉 매 열교환기(2)가 권취되어 있지 않은 공간에 면하여 부착되어 있다.

또한, 저탕 탱크(8) 표면은 단열재(44)로 덮여 있지만, 이 탱크 서미스터(8a, 8c)가 부착되는 부분은 절결 창 등으로 하고 있다. 저탕 탱크(8) 표면에 직접 탱크 서미스터(8a, 8c)가 부착되는 위치는 단열재(44)가 개구부를 갖는다. 그리고 탱크 서미스터(8b)는 종형 저탕 탱크(8)의 중앙부에 부착되어 있다.

저탕 탱크(8)의 중앙부에는 당연히 수냉 매 열교환기(2)가 단열재(44)를 거쳐서 표면에 설치되어 있다. 변형부(46)는 수냉 매 열교환기(2)의 거의 중앙에 설치되어 있다.

이 변형부(46)는 수냉 매 열교환기를 구성하는 전열관(2a 내지 2d)의 권취 피치를 부분적으로 확대하여 권취 직경을 부분적으로 더 크게 하여 다른 부분에 대해, 돌출된 형태를 구비한다.

도면에 도시하는 바와 같이, 대략 삼각형을 만들고, 이 삼각형으로부터 손가락을 저탕 탱크(8) 표면측에 넣어 온도 센서를 저탕 탱크(8) 표면에 부착할 수 있도록 구성되어 있다.

이 변형부(46)에 대응하는 단열재(44)에는 절결 창(45)이 설치되어 있고, 변형부(46)로부터 절결 창(45)에 있는 단열 덮개(44b)를 제거하면, 손가락을 넣어 저탕 탱크(8)에 탱크 서비스터(8b)를 착탈할 수 있다. 물론 절결 창(45)은 작업시 이외에는 단열 덮개(44b)로 폐색되어 있다.

열적으로 접촉된 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 부분적으로 확대하여 만들어지는 상기 변형부(46)는 급탕 장치 본체(31)의 외곽을 구성하는 직사각 형상 캐비넷의 모서리부에 대향하고 있다. 바꾸어 말하면, 변형부(46)는 급탕 장치 본체(31)의 무효 공간에 위치하고 있다는 것이다.

또한 수냉매 열교환기(2)는, 도15에 도시하는 바와 같이 저탕 탱크(8)의 상부로부터 하부에 걸쳐 단열재(44)를 거쳐서 권취된 형상을 갖는 것이기 때문에, 냉매측 전열관(2a, 2b) 및 급수측 전열관(2c, 2d)으로 해도 매우 긴 것이 된다.

이로 인해 이 권취 작업이 대규모인 것이 되는 것은 물론 중량도 매우 무거운 것이 되어, 인간의 손에 의한 작업이 어려워진다.

이로 인해, 수냉매 열교환기(2)를 상하 2개로 나누어, 이를 앞의 변형부(46)로 접속해도 좋다. 이 구조는 앞의 전열관이 길어지는 수냉매 열교환기(2)가 장치의 조립 전에 지나치게 무겁다는 문제가 해결될 뿐만 아니라, 2개의 수냉매 열교환기(2)의 전열관끼리를 용접하는 데 저탕 탱크(8) 및 단열재(44) 등에 열 영향을 부여하는 일이 없다.

간격 유지 파이프(47)는 저탕 탱크(8)의 전체 주위에 걸치는 길이를 갖는 것이 아니고, 예를 들어 절반 혹은 원주의 2/3의 길이를 갖는 파이프이다.

이 파이프(47)는 수냉매 열교환기(2)의 거의 중앙의 권취 피치를 확대한 부분에 배치되어, 수냉매 열교환기(2)가 위치 어긋남을 일으키지 않도록 배치되어 있다.

바꾸어 말하면, 이 파이프(47)를 넣은 부분에 변형부(46)가 설치되어 있다. 즉, 이 파이프(47)는 전체 주위를 권취할 만큼의 길이가 있는 것은 아니기 때문에 절반 혹은 1/3만큼, 파이프(47)가 없는 부분이 생긴다. 이 파이프(47)가 없는 부분에 파이프 변형부(46)를 배치하는 것이 가능해진다.

이것에 의해, 변형부(46)로부터 손가락을 저탕 탱크(8)측에 넣어 탱크 센서(8b)를 탈착할 수 있다. 물론 이때에는 절결 창(45) 내의 단열 덮개(44b)는 사전에 제거해 둔다.

다음에 도16 및 도17에 있어서, 열교환 파이프(48)는 냉매측 전열관과 급수측 전열관이 함께 이루어진 것이다. 도16에 도시하는 것은, 변형부(46)를 만드는 데 2단만큼의 파이프(48)를 도면에 도시하는 바와 같이 일부 외측으로 돌출시켜 변형부(46)를 설치하였다.

이 경우에는 앞의 간격 유지 파이프(47)는 필요로 하지 않는다. 또한 화살표(P1)와 같이 치수(L1)가 만드는 개구로부터 손가락을 삽입하여 온도 센서[탱크 센서(8b)]가 저탕 탱크(8)에 부착된다.

치수(L1)는 상기 온도 센서의 부착, 제거를 용이하게 할 수 있는 치수로 선택하는 것이다.

도17은 파이프(48)의 권취 피치를 일부 확대하고, 또한 파이프(48)의 일부를 외측으로 돌출시킨 변형부(46)를 도시한다.

이 도17에서는, 앞서 설명한 간격 유지 파이프(47)를 필요로 한다. 이 간격 유지 파이프(47)의 파이프(48)의 직경 혹은 길이는 치수(L1)의 대소에 따라서 가변한다. 도17에 있어서의 온도 센서[탱크 센서(8b)]의 탱크(8)로의 탈착은, 도16과 마찬가지로 화살표(P1)로부터 단열 덮개(44b)를 제거한 상태에서 행해진다. 당연히 L1 치수의 선정은 도16과 마찬가지이다.

이상 설명한 바와 같이 구성함으로써, 조립시에는 물론 탱크 센서(8a 내지 8c)의 서비스 점검도 용이하게 행할 수 있는 것 외에, 저탕 탱크(8) 내의 남은 온수량을 정확하게 확인할 수 있어, 정확한 운전 지시를 낼 수 있는 것이다.

즉, 상부 탱크 센서(8a)는 저탕 탱크(8) 내의 온수 끓김을 검출하는 것은 물론, 저탕 탱크 내 온도가 적정 온도인지 여부를 판정한다.

중간 탱크 센서(8b)는 저탕 탱크(8) 내에 온수가 어느 정도 남아 있는지, 또 온도가 적정 온도인지 여부를 판정한다. 바꾸어 말하면 재가열의 트리거로서 사용된다.

하부 탱크 센서(8c)는 재가열 완료 및 하부 탱크 내 온수의 온도가 적정 온도인지 여부를 판정하는 것이다.

이러한 구성을 갖는 급탕 장치 본체(31)에 있어서, 예를 들어 저탕 운전을 개시하는 경우에는 도1에 도시하는 히트 펌프 운전과 함께 저탕 회로에 있어서 급탕 혼합 밸브(12)는 수냉매 열교환기(2)측으로부터 저탕 탱크(8)측을 개방으로 하고, 냉온수 혼합 밸브(13)측을 폐쇄로 하고, 냉온물 개폐 밸브(25)를 폐쇄로 한다. 또한 기내 순환 펌프(9)의 운전이 개시되고, 저탕 탱크(8)의 하부의 통수구로부터 기내 순환 펌프(9), 물 열교환 수량 센서(11), 수냉매 열교환기(2), 급탕 혼합 밸브(12), 저탕 탱크(8)로 물이 순환한다. 이에 의해 수냉매 열교환기(2)로 가열된 온수가 저탕 탱크(8)의 상부로부터 저탕되어, 저탕 탱크(8) 전체가 비동된 상태에 이르면 저탕 완료라 판정하여 운전을 정지하는 것이다. 이때에 있어서, 상기한 탱크 센서(8a 내지 8c)가 상기한 역할을 각각 다하는 것이다.

본 실시예는 이상 설명한 바와 같은 구성을 갖는 것이기 때문에, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있는 것이다.

즉, 히트 펌프 사이클의 수냉매 열교환기를 구성하는 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 열적으로 접촉시켜, 원통 형상 저탕 탱크 외주에 나선 형상으로 권취하고, 수냉매 열교환기에 의해 가열된 온수를 상기 저탕 탱크 내에 저탕하고, 또한 저장된 온수량을 저탕 탱크 표면에 부착된 온도 센서에 의해 검출하도록 한 히트 펌프 급탕 장치에 있어서, 상기 나선 형상으로 권취된 냉매측 전열관과 급수측 전열관에 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 외측으로 확대되는 권취 변형부를 설치하고, 이 권취 변형부를 이용하여 저탕 탱크 표면에 온도 센서를 외부로부터 부착 가능하게 한 것이기 때문에, 양 파이프가 권취되어 있는 저탕 탱크, 예를 들어 중앙 등의 온도 등을 정확하게 측정할 수 있는 것이다. 또한, 서비스 등으로 상기 온도 센서를 교환하는 데 있어서도, 이를 용이하게 할 수 있는 것이다.

또한, 냉매측 전열관과 급수측 전열관의 권취 변형부에 대응하는 부분의 단열재에 절결 창을 만들고, 그 절결 창을 통하여 온도 센서를 저탕 탱크 표면에 착탈 가능하게 부착한 것이기 때문에, 저탕 탱크 표면을 덮는 단열재를 개재켜도 그 단열재를 통과하여 저탕 탱크 표면 온도를 측정할 수 있는 것이다.

또한, 나선 형상으로 등피치로 권취된 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 부분적으로 확대하여 만드는 변형부의 간극은 저탕 탱크 표면에 부착되는 온도 센서를 용이하게 착탈할 수 있는 간극으로 한 것이기 때문에, 조립시 혹은 서비스시 작업자는 앞의 피치 확대와 파이프 변형에 의해 생기는 간극을 사용하여 자신의 손으로 온도 센서의 착탈을 용이하게 행할 수 있는 것이다.

또한, 열적으로 접촉된 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 부분적으로 외측으로 확대하여 만든 변형부의 위치는 급탕 장치 본체의 외곽을 구성하는 직사각 형상 캐비넷의 모서리부에 대향시킨 것이기 때문에, 급탕 장치의 외형을 확대하지 않고 변형부를 수납할 수 있는 것이다.

또한, 열적으로 접촉된 냉매측 전열관과 급수측 전열관으로 이루어지는 수냉매 열교환기의 권취 피치 확대부 사이에 그 확대 치수를 유지하는 간격 유지 파이프를 개재시켜 종형의 저탕 탱크에 권취된 양 파이프가 자신이 갖는 무게로 확대부를 축소해 벼리는 일이 없도록 하였으므로, 변형부는 항상 일정한 형으로 유지되어, 그 변형부를 통한 온도 센서의 탈착은 용이하게 행할 수 있는 것이다.

또한, 종형으로 배치된 저탕 탱크에 복수개의 온도 센서를 부착하는 데 있어서, 상하의 온도 센서는 냉매측 전열관과 급수측 전열관 파이프가 권취되어 있지 않은 부분에, 그리고 중간의 온도 센서는 상기 양 파이프의 권취 피치를 확대하고, 또한 부분적으로 상기 파이프를 확대한 변형부에 설치하도록 한 것이기 때문에, 저탕 탱크의 온수량(열량)을 정확하게 측정할 수 있고, 자동 운전 등으로 항상 저탕 탱크 내에는 소정의 양의 온수량을 확보할 수 있는 것이다.

또한, 2세트의 히트 펌프 사이클의 냉매측 전열관과 급수측 전열관을 열교적으로 접촉시켜 저탕 탱크 외주에 단열재를 거쳐서 권취한 것이기 때문에, 저탕 탱크의 소형화를 도모할 수 있는 것은 물론, 단시간에 소정의 온도로 급수측 전열관 파이프 온도를 상승시킬 수 있는 것이다.

또한, 저탕 탱크에 권취하는 수냉매 열교환기를 미리 제1 및 제2 수냉매 열교환기로 구성하여, 그 제1 및 제2 수냉매 열교환기의 접속부를 저탕 탱크로부터의 거리가 부분적으로 확대되는 권취 변형부로 한 것이기 때문에, 수냉매 열교환기 파이프간 접속에는 접속 파이프를 사용하기 위해, 전후의 관 직경과 다르지만 이 관 직경이 다른 부분을 저탕 탱크 외주 권취로부터 외측으로 확대되어 있음으로써, 다른 부분은 동일 피치이고 계다가 동일 직경으로 권취하는 것이다.

또한, 용접도 탱크로부터 이격되기 때문에 용이하게 행할 수 있으므로, 긴 파이프를 사용하지 않고 완료된다. 이로 인해 생산성도 향상되는 것이다.

발명의 효과

상기 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 히트 펌프 사이클의 수냉매 열교환기 파이프와 급수측 전열관 파이프가 권취되어 있는 저탕 탱크, 예를 들어 중앙부의 온도를 정확하게 측정할 수 있는 것이다. 또한, 서비스 등으로 상기 온도 센서를 교환하는 데 있어서도, 이를 용이하게 행할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 히트 펌프 냉매 회로, 급탕 회로, 운전 제어 수단 및 부품의 개략 구성의 일실시예를 나타내는 개략도.

도2는 본 발명의 일실시예인 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 거치 및 배관 접속시의 확인 동작을 나타내는 흐름도.

도3은 본 발명의 일실시예인 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 저탕 운전시의 동작을 나타내는 흐름도.

도4는 본 발명의 일실시예인 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 냉온수 사용시의 동작을 나타내는 흐름도.

도5는 목욕물 자동 운전에 있어서의 목욕물을 담을 때의 동작을 나타내는 흐름도.

도6은 목욕물 자동 운전에 있어서의 목욕물 보온시의 동작을 나타내는 흐름도.

도7은 목욕물용 열교환기의 가열측 유체와 욕조물의 온도차와, 가열 효율의 관계의 일예를 나타내는 선도.

도8은 욕조의 남은 온수가 조금 식은 경우에 있어서의 목욕물 추가 가열 시간 경과와, 욕조물의 온도 변화 및 가열측 유체의 온도 설정치를 나타내는 선도.

도9는 다음날의 추가 가열 운전과 같이 욕조의 남은 온수가 꽤 식은 경우에 있어서의 목욕물 추가 가열 시간 경과와, 욕조물의 온도 변화 및 가열측 유체의 온도 설정치를 나타내는 선도.

도10은 본 발명의 다른 실시예인 히트 펌프 급탕 장치에 있어서의 히트 펌프 냉매 회로, 급탕 회로, 운전 제어 수단 및 부품의 개략 구성의 개략도.

도11은 본 실시 형태의 히트 펌프 급탕 장치의 정면도이고, 전방면판을 제거한 도면.

도12는 도11의 측면도.

도13은 도11의 상면도.

도14는 도13의 A부 확대도.

도15는 도12에 이용하고 있는 수냉매 열교환기 파이프와 급수측 전열관 파이프의 확대 정면도.

도16은 도15에 도시하는 변형부의 설명도.

도17은 도16과는 다른 실시예를 설명하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1a, 1b : 압축기

1c, 1d : 압력 센서

2 : 수냉매 열교환기

2a, 2b : 냉매측 전열관

2c, 2d : 급수측 전열관

2e : 열교환 센서

3a, 3b : 감압 장치

4a, 4b : 증발기

5 : 급수 부재

6 : 감압 밸브

7 : 급수 수량 센서

7a : 급수 서미스터

8 : 저탕 탱크

8a 내지 8d : 탱크 서미스터

9 : 기내 순환 펌프

10 : 급수 역지 밸브

11 : 물 열교환 수량 센서

12 : 급탕 혼합 밸브

13 : 냉온수 혼합 밸브

14 : 유량 조정 밸브

14a : 급탕 서미스터

15 : 부엌 출탕 부재

16 : 부엌 수도 꼈지

17 : 목욕물 주탕 밸브

18 : 플로우 스위치

18a : 목욕물 서미스터

19 : 목욕물 순환 펌프

20 : 입출탕 부재

21 : 목욕물 순환 어댑터

22 : 욕조

22a : 수위 센서

23 : 목욕물용 열교환기

23b, 23d : 목욕물 전열관

24 : 목욕물 출탕 부재

25 : 냉온물 개폐 밸브

26 : 목욕물 수도 꼈지

27 : 이스케이프 밸브

28 : 냉매 개폐 밸브

30 : 히트 펌프 냉매 회로

31 : 급탕 장치 본체

31a : 상자형 캐비넷

32 : 압축기실

33 : 증발기실

34 : 팬

35 : 전기품 박스

36 : 저탕 탱크실

37 : 구획판

38 : 베이스

39 : 칸막이판

40 : 급탕 회로

41 : 제2 전기품 박스

42 : 다리

43 : 부착 다리

44 : 단열재

44b : 단열 덮개

45 : 절결 창

46 : 변형부

47 : 간격 유지 파이프

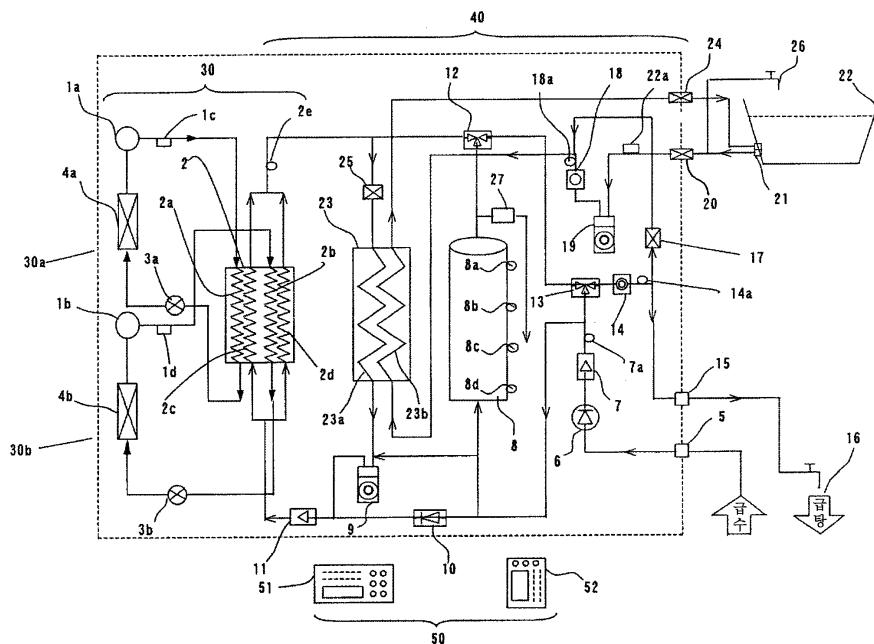
48 : 열교환 파이프

49 : 이슬 받아 흠통

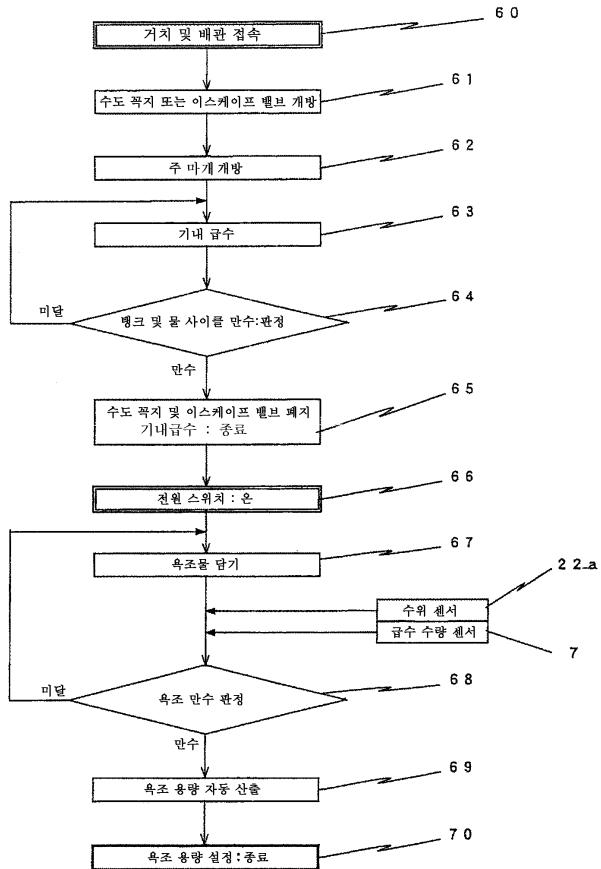
50 : 운전 제어 수단

도면

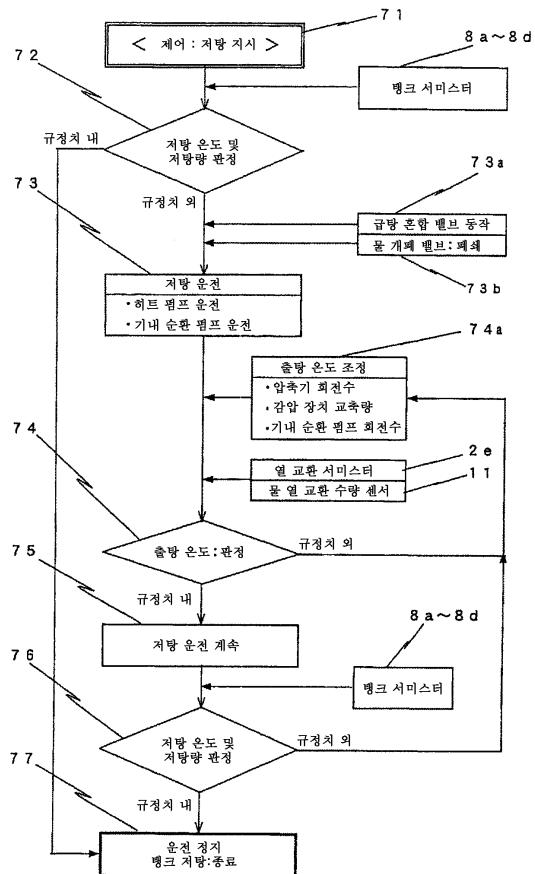
도면1



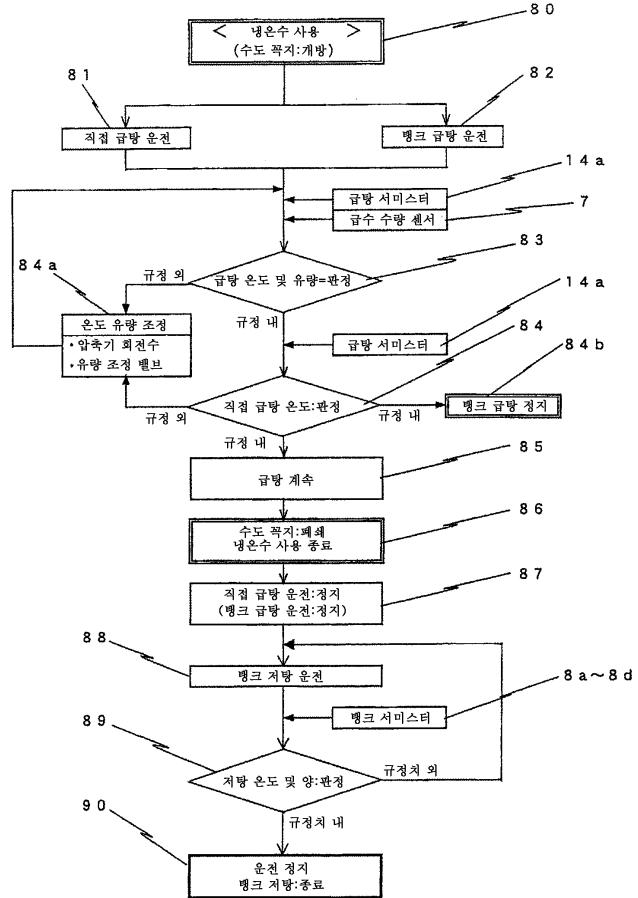
도면2



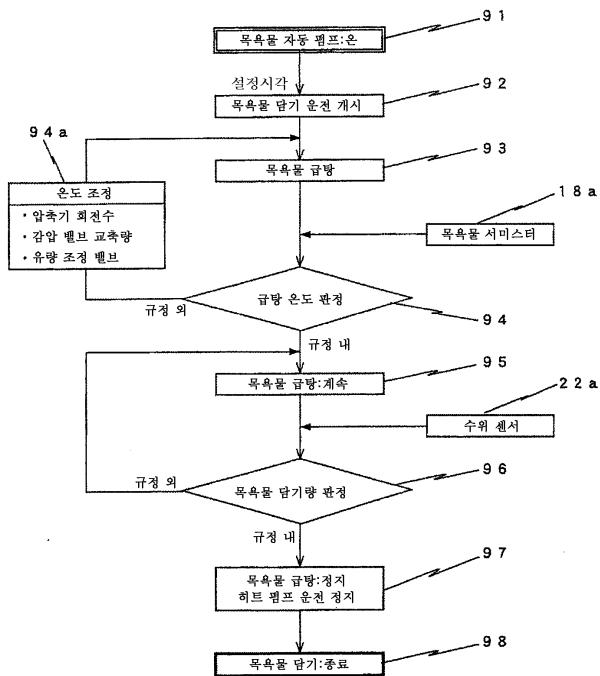
도면3



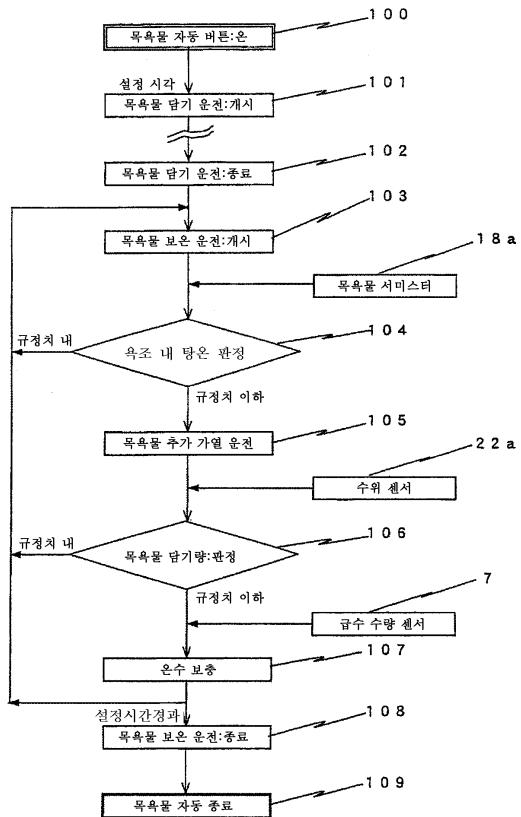
도면4



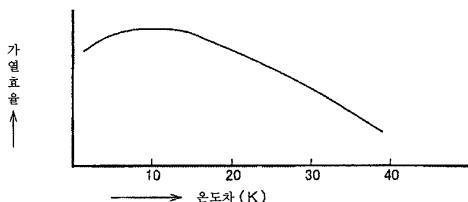
도면5



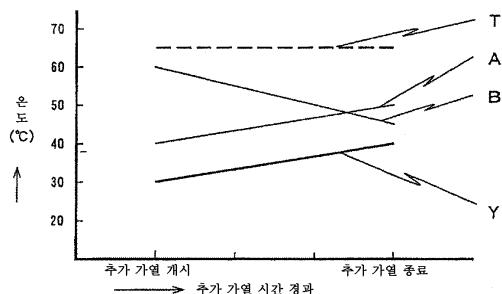
도면6



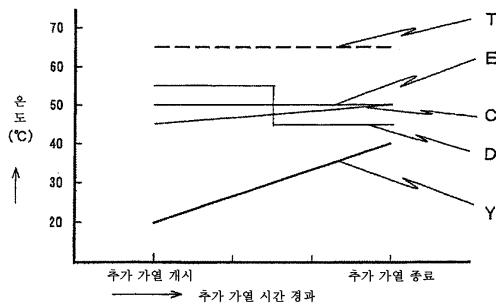
도면7



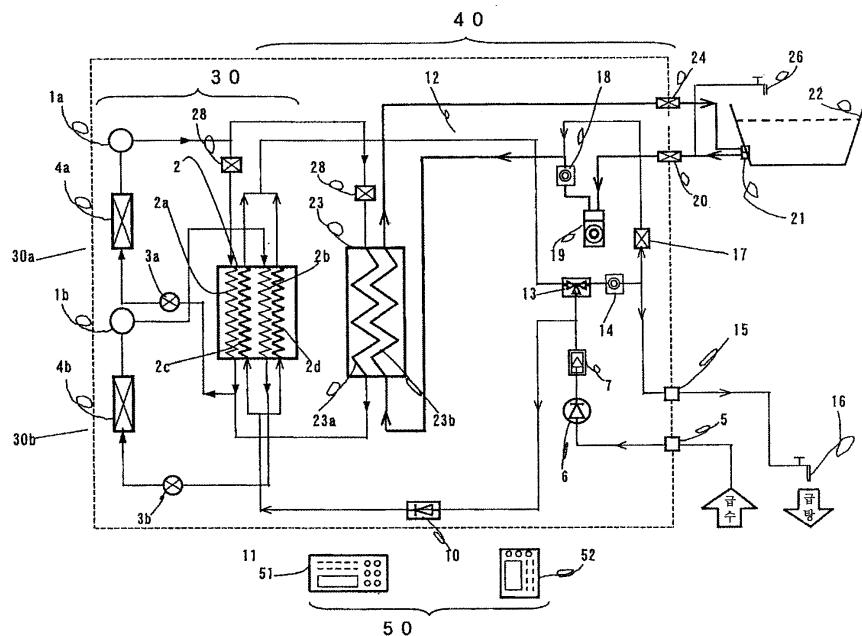
도면8



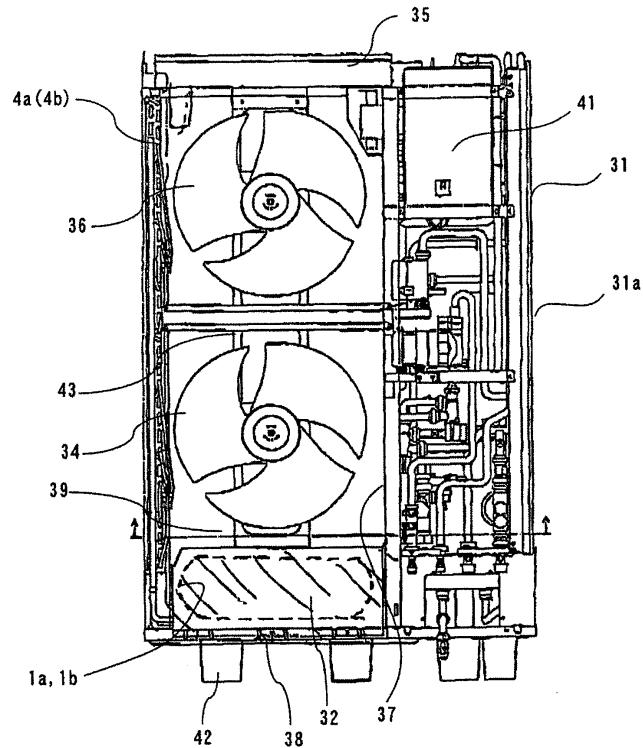
도면9



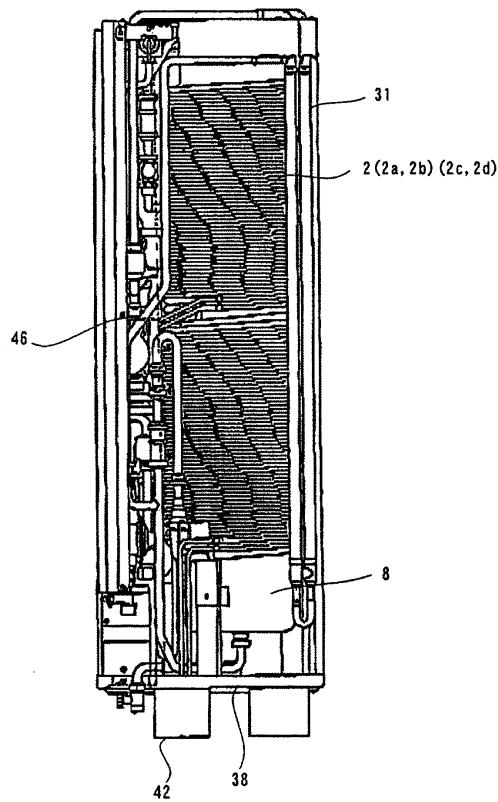
도면10



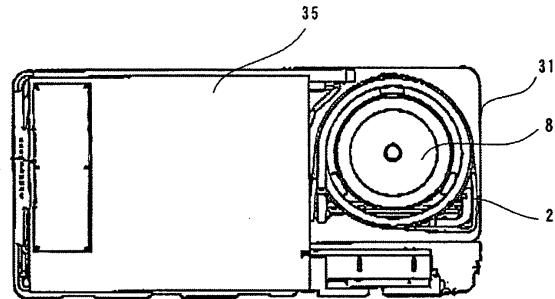
도면11



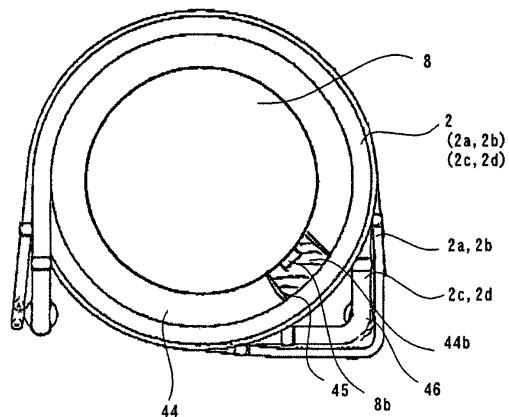
도면12



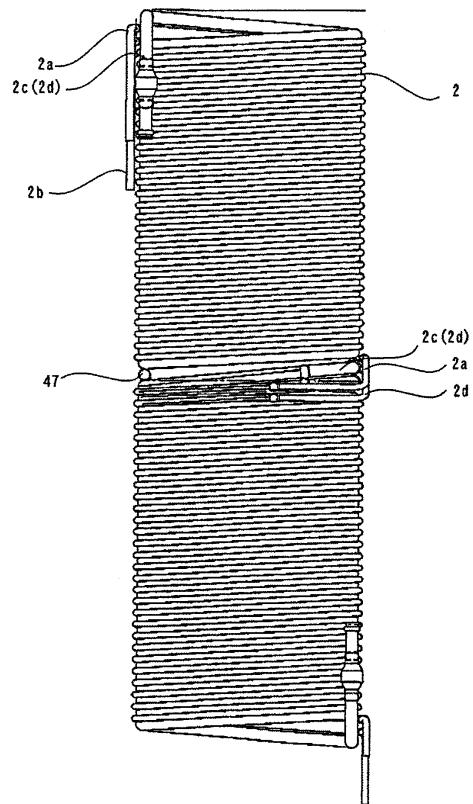
도면13



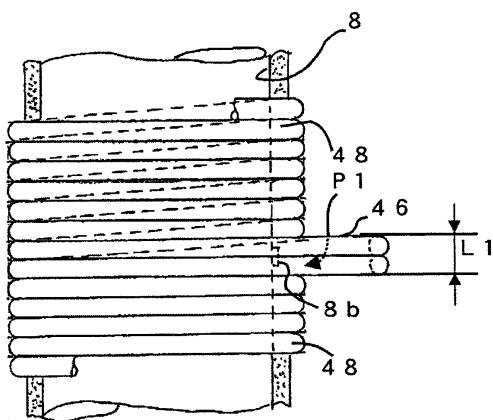
도면14



도면15



도면16



도면17

