

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년03월03일
<i>F24H 1/52</i> (2006.01)	(11) 등록번호	20-0409887
<i>F24D 17/00</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년02월21일
<i>F24H 1/00</i> (2006.01)		

(21) 출원번호 20-2005-0035442  
(22) 출원일자 2005년12월16일

(73) 실용신안권자 공항시설관리 주식회사  
서울시 강서구 내발산동 665번지 9호 영조빌딩 501호

(72) 고안자 김규식  
서울 양천구 신월5동 19번지 7호

(74) 대리인 연규철  
김기향  
연성흠

기초적요건 심사관 : 이익상

(54)고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치

요약

본 고안은 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치에 관한 것으로서, 보일러의 가동 없이도 2개 이상의 히트펌프 사이클 내에서 고온의 순환냉매와의 열교환을 통해 가열이 이루어진 온수를 이용할 수 있게 됨으로 에너지 절약에 일조할 수 있도록 하기 위한 것이다.

이를 실현하기 위한 본 고안은, 냉매의 순환이 가능하도록 각각 압축기(11,21), 응축기(12,22), 팽창변(13,23), 증발기(14,24)를 포함하는 통상의 히트펌프 열교환 사이클이 복수개로 구비되고; 상기 각각의 응축기(12,22)에서 고온냉매와의 열교환이 이루어질 수 있도록 순환 온수배관(A)이 연결된 온수탱크(60)가 구성되며; 상기 각각의 열교환 사이클 내에는 팽창변(13,23)으로 유입되는 냉매와 압축기(11,21)로 유입되는 냉매가스간의 열교환을 위한 실내 열교환기(17,27)가 설치된 것;을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

히트펌프, 온수, 응축기, 열교환기, 온수탱크

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안 히트펌프 온수 발생장치의 전체 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10,20 : 실내기 11,21 : 압축기

12,22 : 응축기 13,23 : 팽창밸브

14,24 : 증발기 14a,24a: 실외 열교환기

15,25 : 급수 열교환기 16,26 : 수액기

17,27 : 실내 열교환기 18,28 : 전자밸브

TC : 온도조절부 30,40 : 실외기

50 : 급수 예열탱크 51,52,61,62 : 분배기

60 : 온수탱크 A : 온수배관

B : 예열순환배관 C : 예열급수배관

### 고안의 상세한 설명

#### 고안의 목적

#### 고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 히트펌프를 이용한 온수 발생장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 히트펌프 사이클을 이용하여 냉매를 과냉각시켜 온수를 공급받을 수 있도록 하기 위한 온수 발생장치에 관한 것이다.

일반적으로, 히트펌프는 열을 온도가 낮은 곳에서 온도가 높은 곳으로 이동시킬 수 있는 장치를 의미하는데, 사이클의 구성과 작동방법은 냉동기와 같으며 단지 저온열의 사용을 목적으로 하는 경우에는 냉동기가 되고, 고온열의 사용을 목적으로 하는 경우에는 히트펌프가 되는 것이다.

이러한 히트펌프 사이클의 기본적인 구성요소는 압축기와, 고온부 열교환기인 응축기와, 팽창밸브, 저온부 열교환기인 증발기의 4개 요소로 구분되며 냉매는 압축, 응축, 팽창, 증발의 변화를 계속하면서 사이클 유로를 따라 순환한다.

상기의 히트펌프 원리를 이용하여 목욕탕이나 공장등에서 사용하는 온수를 생성할 수 있는 히트펌프식 온수발생장치는 상기 고온부 응축기에 외부로부터 유입된 물과 냉매를 열교환시켜 온수를 얻을 수 있고, 이를 이용하여 난방기능도 수행할 수 있다.

이러한 히트펌프식 온수발생장치는 냉매의 열에너지를 이용하여 유입된 물을 가열시키고, 외부 공기로 부터 열에너지를 공급받아 냉매를 증발시켜 사이클을 순환하도록 되어 있다.

그러나, 종래 기술에서는 외부로부터 급수된 물이 별도의 예열과정 없이 곧바로 응축기에서 냉매와 열교환을 이룬 후 온수탱크로 전달됨으로 인해 히트펌프에 부하가 발생하게 되고, 이에 따라 가동 효율에 있어 한계를 나타낼 수 밖에 없는 문제점이 있었다.

### 고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 상기한 종래 기술에서의 문제점을 개선하기 위해 제안된 것으로서, 공기중의 열원을 이용함으로써 냉매의 사이클 순환과정에서의 부하발생을 감소시키는 가운데 고효율의 히트펌프 구동에 따른 온수를 얻을 수 있도록 하는데 목적이 있다.

### 고안의 구성 및 작용

상기 목적은, 각각 압축기, 응축기, 팽창변, 증발기를 포함하는 통상의 히트펌프 열교환 사이클을 이루는 복수의 히트펌프 본체가 구성되며, 상기 응축기 간에는 온수의 유동이 가능하도록 온수배관에 의해 연결되어지고, 상기 각각의 응축기를 경유하는 유로를 통해 가온되어진 온수가 순환 저장되는 온수탱크가 구성되며, 상기 각각의 히트펌프 본체 내의 열교환 사이클에는 팽창변으로 유입되는 냉매와 압축기로 유입되는 냉매간의 열교환을 위한 제1열교환기가 설치된 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치를 통해 이를 수 있게 된다.

또한, 외부로부터 급수되는 물을 예열시킨 후 상기 온수탱크로 공급하기 위한 급수 예열탱크가 설치되며, 상기 급수 예열탱크에는 상기 각각의 열교환 사이클의 응축기를 경유한 고온냉매와의 열교환이 이루어지는 급수열교환기를 순차적으로 순환하는 예열순환배관(B)이 연결 구비된 것을 특징으로 한다.

상기 히트펌프 사이클중 실외기측에는 증발기의 결빙을 방지하기 위한 외부 열교환기가 설치되며, 상기 실외 열교환기는 응축기를 통과한 고온냉매와의 열교환이 이루어지도록 순환유로를 이루는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 고안의 구체적인 실시예를 첨부된 도 1을 참조하여 상세히 살펴보기로 한다.

먼저, 본 실시예에 따른 히트펌프 온수발생장치의 전체적인 구성은 도시된 바와 같이, 냉매의 순환이 가능한 통상의 히트펌프 구조의 실내기(10,20) 및 실외기(30,40)에는 압축기(11,21)와, 응축기(12,22), 팽창변(13,23) 그리고 증발기(14,24)를 포함하는 2개의 열교환 사이클을 이루고 있으며, 일측에는 급수되는 물을 1차로 예열시키기 위한 급수 예열탱크(50)와, 급탕 공급을 위한 온수가 저장되는 온수탱크(60)가 설치되었다.

상기 응축기(12,22)에는 온수탱크(60)로부터 순환되는 온수배관(A)이 연결되어져 있어 고온냉매로부터 열을 전달받아 가온이 되어질 수 있도록 구성되어져 있는데, 각 응축기(12,22)를 통과한 배관에는 제3,제4온도조절부(TC3,TC4;Thermo Controller)가 설치되어져 있어 온수 온도에 따라 압축기(11,21)를 가동 또는 정지시킬 수 있도록 하였다.

그리고, 상기 실내기(10,20) 내의 냉매사이클에는 응축기(12,22)에서 회수되는 고온의 냉매와 예열순환배관(B)을 통해 순환되는 급수 예열탱크(50)내의 급수와의 열교환을 위한 급수 열교환기(15,25)와, 팽창변(13,23)으로 유입되는 냉매와 압축기(11,21)로 유입되는 냉매가스간의 열교환을 위한 실내 열교환기(17,27)가 추가로 구성되었다.

또한, 실외기(30,40)측에는 동절기 증발기(14,24)의 결빙을 방지하기 위한 실외 열교환기(14a,24a)가 설치되어져 있으며, 실외 열교환기(14a,24a)로의 순환 유로는 내부 열교환기(17,27)로 유입되는 유로와 분기된 유로를 이루되, 각각의 분기유로에는 외부 온도를 측정하는 제1온도조절부(TC1)의 제어에 따라 선택적으로 개폐되어지는 전자변(18a,18b,28a,28b)이 설치되어져 있다.

또한, 상기 응축기(12,22)를 통과한 냉매가 실내 열교환기(17,27)를 우회 하여 팽창변(13,23)으로 유입되는 바이패스 유로에는 압축기(11)로부터 토출되는 냉매의 온도가 감지되는 제2온도조절부(TC2)의 제어에 따라 개폐되어지는 전자변(18c)이 설치되어져 있다.

도면중 미설명 부호 16, 26은 각각 응축기(12,22)에서 응축한 냉매액을 일시 저장하면서 증발기(14,24)에서 소요되는 만큼의 냉매만을 팽창변(13,23)으로 보내주는 수액기를 나타낸다.

이와 같은 구성을 이루는 본 고안 히트펌프 온수발생장치의 구동에 따른 작용효과를 살펴보기로 한다.

먼저, 실내기(10,20)와 실외기(30,40)를 순환하는 2개의 히트펌프 사이클에서는 각각 냉매가 압축, 응축, 팽창, 증발의 변화를 계속하면서 사이클 유로를 따라 순환하게 되는데, 상기 순환 경로중 응축기(12,22)에서는 압축기(11,21)에서 토출된 고온고압의 냉매가스가 온수배관(A)을 통해 순환되는 물과의 열교환이 이루어지게 됨으로 냉매가스는 응축 액냉매가 되는 동시에 물은 가열 온수가 되어 온수탱크(60)에 저장된다.

즉, 순환펌프(P1)의 구동에 의해 온수배관(A)을 통해 순환되는 물은 1차 응축기(22)를 통과하면서 1차 가열이 된 후 다시 한번 2차 응축기(12)를 통해 2차 가열이 이루어지게 됨으로 성적계수(COP)가 크게 증대될 수 있게 된다.

그리고, 상기 응축기(12,22)를 통과한 고온의 냉매는 급수 열교환기(15,25)에서 다시 한번 열교환이 이루어지면서 급수된 물을 예열하는 역할을 수행하게 된다.

즉, 급수 예열탱크(50)로 급수된 저온의 물은 순환펌프(P2)의 구동에 의해 예열순환배관(B)을 순환하는 과정에서 2차 급수 열교환기(25)를 통과하면서 1차 가온이 된 후 다시 한번 2차 급수 열교환기(15)를 통해 2차 가온이 이루어진 후 다시 급수 예열탱크(50)로 저장되며, 저장된 예열수는 예열 급수배관(C)을 통해 온수탱크(60)측으로 공급되게 됨으로 온수 사용량 변동에 따른 부하 조절기능을 수행하게 된다.

한편, 각각의 사이클 냉매유로에서 급수 열교환기(15,25)를 통과한 냉매는 수액기(16,26)를 거친 후 실내 열교환기(17,27)측과 실외 열교환기(14a,24a)측으로 분기되어진 후 팽창변(13,23)으로 유입되게 되는데, 이때 실외에 설치된 온도조절부(TC1)에서 외기 온도가 기준온도(0~7℃) 이상으로 측정된 경우에는 제어부 동작에 의해 실내측 전자변(18a,28a)이 열리고 실외측 전자변(18b,28b)이 닫히면서 냉매가 실내 열교환기(17,27)를 경유하게 되고, 외기 온도가 기준온도 이하로 측정된 경우에는 반대로 실외측 전자변(18b,28b)이 열리고 실내측 전자변(18a,28a)이 닫히면서 냉매는 실외 열교환기(14a,24a)를 경유하여 팽창변(13,23)으로 유입되게 된다.

이러한 과정을 좀더 상세히 살펴보면, 외기 온도가 영상인 경우 실내 열교환기(17,27)를 경유하는 냉매라인은 압축기(11,21)로 회수되는 저온의 냉매사이클과의 상호간에 열교환이 이루어지게 됨으로, 팽창변(13,23) 유입 전 과냉각 효율을 증대 시킴과 함께 압축기(11,21)에서 액압축이 일어나는 것을 방지할 수 있게 됨을 알 수 있다.

또한, 외기 온도가 영하인 경우는 고온의 냉매가 실외기(30,40)측의 실외 열교환기(14a,24a)로 공급되어 순환하면서 증발기(14,24)로 공급되는 공기를 가열하여 상대습도를 감소시킬 수 있게 되어, 낮은 외기온도로 인한 증발기(14,24)의 결빙을 방지할 수 있게 되는 것이다.

한편, 상기에서 실내 열교환기(17,27)를 경유하는 냉매라인이 형성된 상태에서 압축기(11,21)로 부터 토출되는 냉매가스가 120~130℃ 이상의 고온으로 측정되는 경우에는 제2온도조절부(TC2)의 제어에 의해 바이패스 전자변(18c,28c)이 열리고 실내측 전자변(18a,28a)이 닫히면서 냉매 사이클이 팽창변(13,23)측으로 바로 바이패스가 이루어질 수 있도록 하여 회수되는 냉매가 실내 열교환기(17,27)에서의 열교환에 따른 온도상승을 방지함으로써 압축기(11,21) 과열을 방지할 수 있게 된다.

그리고, 상기에서 본 고안의 특정한 실시 예가 설명 및 도시되었지만 본 고안의 히트펌프 시스템 구조가 당업자에 의해 다양하게 변형되어 실시될 가능성이 있는 것은 자명한 일이다.

예를 들면, 상기 실시예에서는 실외기(30,40)의 설치위치를 언급하지 않았으나, 실외기는 지하 주차장 바닥이나 천정에 설치할 경우 지중의 공기열원을 활용할 수 있게 됨으로 동절기 증발기의 결빙을 방지할 수 있게 되고, 특히 증발압력이 상승되어 히트펌프의 효율을 증대시킬 수 있게 된다.

따라서, 이와 같은 변형된 실시예들은 본 고안의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안되며, 이와 같은 변형된 실시예들은 본 고안의 첨부된 실용신안등록청구범위 안에 속한다 해야 할 것이다.

### 고안의 효과

이상에서 살펴본 바와 같은 본 고안은, 보일러의 가동 없이도 2개 이상의 히트펌프 사이클 내에서 고온의 순환냉매와의 열교환을 통해 가열이 이루어진 온수를 이용할 수 있게 됨으로 에너지 절약에 일조할 수 있게 된다.

또한, 외부로부터 급수된 물이 예열탱크에서 1차 예열이 이루어진 후 온수탱크로 공급될 수 있도록 함으로서 온수 가열에 필요한 에너지 소비를 절감시킬 수 있게 된다.

또한, 실외 열교환기의 장착에 의해 동절기 실외기에 설치된 증발기의 결빙을 방지함으로 고효율의 히트펌프 동작이 이루어질 수 있게 된다.

또한, 다수의 개소에 온도조절부(TC)를 설치하여 외기 또는 유로의 온도에 따른 전자변 및 압축기의 동작 제어가 이루어질 수 있도록 함으로서, 최적의 구동효율을 나타낼 수 있게 된다.

특히, 히트펌프 본체 내에 별도의 열교환부를 구성함으로서 냉매 열교환에 따른 열효율을 크게 향상시키는 이점을 나타낸다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

실내기(10,20) 및 실외기(30,40)에서 냉매의 순환이 가능하도록 각각 압축기(11,21), 응축기(12,22), 팽창변(13,23), 증발기(14,24)를 포함하는 통상의 히트펌프 열교환 사이클이 복수개로 구비되고;

상기 각각의 응축기(12,22)에서 고온냉매와의 열교환이 이루어질 수 있도록 순환 온수배관(A)이 연결된 온수탱크(60)가 구성되며;

상기 각각의 열교환 사이클 내에는 팽창변(13,23)으로 유입되는 냉매와 압축기(11,21)로 유입되는 냉매가스간의 열교환을 위한 실내 열교환기(17,27)가 설치된 것;

을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

#### 청구항 2.

청구항 1에 있어서,

외부로부터 급수되는 물을 예열시킨 후 상기 온수탱크(60)로 공급하기 위한 급수 예열탱크(50)가 설치되되, 상기 급수 예열탱크(50)에는 상기 각각의 열교환 사이클의 응축기(12,22)를 경유한 고온냉매와의 열교환이 이루어지는 급수열교환기(15,25)를 순차적으로 순환하는 예열순환배관(B)이 연결 구비된 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

#### 청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 히트펌프 사이클중 실외기(30,40)측에는 증발기(14,24)의 결빙을 방지하기 위한 외부 열교환기(14a,24a)가 설치되되, 상기 실외 열교환기(14a,24a)는 응축기(4)를 통과한 고온냉매와의 열교환이 이루어지도록 순환유로를 이루는 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

#### 청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 실외 열교환기(14a,24a)로의 순환 유로는 실내 열교환기(17,27)로 유입되는 유로와 분기된 유로를 이루되, 각각의 분기유로에는 외부 온도가 감지되는 제1온도조절부(TC1)의 제어에 따라 선택적으로 개폐되어지는 전자변(18a,18b,28a,28b)이 각각 설치된 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

## 청구항 5.

청구항 1에 있어서,

상기 응축기(12,22)를 통과한 냉매가 실내 열교환기(17,27)를 우회 하여 팽창변(13,23)으로 유입되는 바이패스 유로에는 압축기(11)로부터 토출되는 냉매의 온도가 감지되는 제2온도조절부(TC2)의 제어에 따라 개폐되어지는 전자변(18c)이 설치된 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

## 청구항 6.

청구항 1에 있어서,

상기 온수배관(A)에는 다수의 온도조절부(TC3,TC4)를 다수의 개소에 각각 설치하여 배관 위치별 온도에 따라 압축기(11,21)의 동작을 제어토록 하는 것을 특징으로 하는 고효율 히트펌프를 이용한 온수 발생장치.

도면

