



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0128661
(43) 공개일자 2013년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24D 15/00 (2006.01) F24J 2/00 (2006.01)
F24J 3/08 (2006.01) F24D 17/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0052553
(22) 출원일자 2012년05월17일
심사청구일자 2012년05월17일

(71) 출원인
한국에너지기술연구원
대전 유성구 장동 71-2
(72) 발명자
이경호
대전광역시 유성구 전민동 삼성푸른아파트
112-1305
백남춘
대전광역시 유성구 봉산동 휴먼시아아파트
106-1801
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
진용석

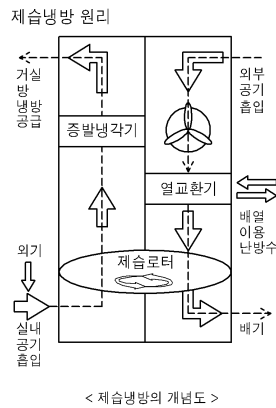
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치

(57) 요약

본 발명은 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치에 관한 것으로서, 저에너지건물이나 제로에너지건물과 같이 친환경건물에 적용되는 재생열시스템 즉 태양열시스템과 지열원/공기열원 히트펌프 시스템 등과 같은 건물 열공급시스템과 지역난방의 환수를 연계하는 방법에 대한 것이다. 지역난방 환수가 갖는 열에너지는 겨울철에는 태양열이 담당하는 급탕부하를 보조하고, 지열원 히트펌프의 열원매체 또는 공기열원 히트펌프의 열원으로 사용되는 열원공기의 온도를 상승시켜 히트펌프 성능을 향상시킬 수 있으며, 여름철에는 태양열의 급탕부하를 보조하는 동시에 제습냉방 열원으로 태양열과 함께 재생기의 열원으로 사용할 수 있는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

곽희열

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 401-1504

이순명

대전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트
103-1302

윤용상

대전광역시 유성구 하기동 송림아파트 604동 1101
호

이동원

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 128-605

이진국

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 309-402

주문창

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 112동 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IP2011-0018

부처명 한국지역난방공사

연구사업명 공공수탁사업

연구과제명 신재생에너지를 적용한 최적의 업무용 친환경건물 구축에 관한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국에너지기술연구원

연구기간 2011.03.01 ~ 2012.02.29

특허청구의 범위

청구항 1

태양열을 통해 사용처의 급탕을 담당하는 태양열 집열장치(10);

지역난방 또는 공기열원을 이용하여 사용처의 냉, 난방을 담당하는 열원장치(20);

지역난방 환수의 열을 태양열 집열장치(10) 및 열원 장치와 연계하여 사용될 수 있도록 하는 지역난방 환수열장치(30);

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 태양열 집열장치(10)의 온수를 재생열원으로 사용하여, 사용처의 냉방 일부를 담당하는 제습냉방장치(40);

가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 지역난방 환수열장치(30)는

지역난방 환수의 열을 태양열 집열장치(10)의 축열조(12) 내에 열을 전달 후 회수되거나, 또는,

상기 축열조(12)에 열전달 후, 열원장치(20)의 열원매체에도 열을 전달한 후 회수되도록 하는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 열원장치(20)는

사용처에 온수를 직접제공하여 사용처의 난방이 되도록 하거나, 또는

상기 태양열 집열장치(10)에 온수를 제공하여 태양열 집열장치(10)의 축열조(12)를 통해 사용처의 난방이 되도록 하는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 지역난방의 환수는

상기 태양열 집열장치(10)의 축열조(12) 내 온수온도가 환수온도 또는 사전설정온도보다 낮아진 경우, 제어부에 의해 태양열 집열장치(10) 내 축열조(12)를 거치면서 축열조(12) 내 온수 온도를 상승시키도록 하는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 열원장치(20)는

지중열교환기(22)와 지열원 히트펌프(23)로 이루어진 지열원 장치(21), 실외기(25) 및 공기열원 히트펌프(26)로 이루어진 공기열원 장치(27) 중 하나가 사용되는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 열원장치(20)는

상기 지역난방 환수와의 열교환을 위한 부가 열교환기(24)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 부가 열교환기(24)에는 제 2밸브(V2)가 설치되되,

상기 제 2밸브(V2)는 부가 열교환기(24)의 히트펌프 열원매체 출구측 온도가 사용자가 사전설정된 온도로 유지될 수 있도록 하는 제어부와 연결되어 제어되는 것을 특징으로 하는 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양열 집열장치 및 공기열원/지열을 이용한 히트펌프장치를 통해 사용처의 급탕, 냉, 난방을 함에 있어서, 회수되는 지역난방 환수의 열을 보조 열원으로 사용할 수 있도록 한 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 지역난방 시스템은 한 개의 도시 또는 일정지역 내에 있는 주택 및 건물에 개별적으로 난방설비는 갖추는 대신 열병합발전소, 열전용 보일러, 쓰레기 소각로 등의 집중된 대규모 열원플랜트를 건설하여 경제적으로 생산된 열을 이용하여 지역 전체를 동시에 난방, 냉방, 급탕 등에 필요한 열에너지를 일괄적으로 공급하는 합리적인 에너지공급시스템이다.

[0003] 지역난방 배관망시스템은 온수를 사용하는 수요자로 고온의 온수가 공급되는 공급수 계통과 난방 및 급탕용으로 온수의 열에너지를 전달하고 온도가 낮추어진 환수 계통으로 나누어 볼 수 있다. 전형적인 지역난방을 이용한 급탕 1단 열교환방식에서는 최초로 유입되는 열원 공급자측(1차측)의 중온수는 난방열교환기와 급탕열교환기로 각각 분리되어 각 열교환기의 사용자측(2차측)과 물-물 열교환방식으로 간접열교환을 하고, 열교환을 마친 중온수는 다시 합쳐져 회수되는 방식이다. 1차측의 열교환기 공급 및 회수 설계온도는 각각 115℃, 65℃이다.

[0004] 일반적으로 여름철에는 난방부하가 거의 없고 급탕부하와 냉방부하가 대부분을 차지하기 때문에 여름철과 같이 열부하가 낮은 기간에 하절기 회수온도의 급격한 상승이 문제점으로 대두되고 있는데, 대규모 지역난방 네트워크의 효율적 운영을 위해서 회수온도 관리는 매우 중요하다.

[0005] 지역난방 회수온도를 낮춤으로써 열공급, 지역공급을 위한 열수송비용, 지역분배 네트워크에서의 열손실비용 및 신규 열배관 건설비용이 크게 절감될 수 있는 것으로, 지역난방배관으로의 환수의 온도는 낮아질수록 열수요자에게 전달된 열량이 높아졌음을 의미하고 지역난방플랜트의 관점에서도 플랜트 효율향상에 도움이 될 수 있는

것이다.

[0006] 또한, 환수의 온도는 직접 난방과 급탕으로 활용하기에는 낮은 온도의 에너지를 가지고 있지만, 재생열에너지시스템의 온도수준과 거의 비슷한 수준이므로 별도의 재생열에너지시스템과 복합적 이용이 가능할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 지역난방에서 난방과 급탕을 위하여, 열량을 수요자 측에 전달하고 돌아오는 환수가 갖는 저온의 열을 활용하여, 건물에 설치한 공기열원 또는 지열원 히트펌프의 열원 열매체 온도를 승온하여 효율을 향상시킬 수 있도록 하는 것으로, 태양열온수시스템과 공기열원 및 지열원 히트펌프로 구성된 재생열에너지공급시스템을 지역난방 환수열장치와 연계하여 환수열을 보조열원으로 사용할 수 있도록 한 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시 예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 태양열을 통해 사용처의 급탕을 담당하는 태양열 집열장치(10); 지열 또는 공기열원을 이용하여 사용처의 냉, 난방을 담당하는 열원장치(20); 지역난방 환수의 열을 태양열 집열장치(10) 및 열원 장치와 연계하여 사용될 수 있도록 하는 지역난방 환수열장치(30); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 지역난방의 환수와 태양열 집열장치 그리고 지열원(또는 공기열원) 히트펌프 열원과의 연계 그리고 제습냉방에의 활용 등, 복합적으로 재생열시스템과 지역난방시스템을 연계함으로써 겨울철에 태양열로는 부족한 급탕부하를 지역난방 환수로 보충할 수 있는 효과가 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 여름철에 남는 태양열 집열장치를 통한 온수를 제습냉방을 위한 재생열원으로 활용하여, 지열원(또는 공기열원) 히트펌프가 담당하는 냉방부하의 일부분을 제습냉방장치가 담당토록 하여 냉방에너지소비를 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 겨울철에 지역난방 환수가 지열원(또는 공기열원) 히트펌프의 열원(지중열교환기를 거쳐 히트펌프 증발기로 들어가는 순환수 또는 실외기를 통과하는 외기)의 온도를 상승시켜 줌으로써 히트펌프의 COP(Coefficient Of Performance)를 높여 난방을 위한 전력소비량을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 지역난방 환수가 아닌 열에너지네트워크에서 지역난방 환수의 온도수준의 온수가 이용가능하다면, 재생에너지에 의한 열에너지네트워크는 공급수의 온도가 현재 지역난방 환수의 온도 수준일 것이므로, 재생에너지로 구성된 열네트워크가 설치된 지역인 경우, 공급수를 바로 연계하여 본 발명에서 제안하는 연계장치와 연결하여 사용이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 제습냉방장치의 작동을 나타낸 제습냉방의 개념도.
- 도 2는 태양열 및 지열원 장치와 지역난방 환수열장치의 연계에 의한 여름철 열흐름을 나타낸 일실시예의 개념도.
- 도 3은 태양열 및 지열원 장치와 지역난방 환수열장치의 연계에 의한 겨울철 열흐름을 나타낸 일실시예의 개념도.
- 도 4는 또 다른 실시예를 나타낸 도면.
- 도 5는 도 2의 구성도.

도 6은 도 3의 구성도.

도 7은 태양열 및 공기열원 장치와 지역난방 환수열장치의 연계에 의한 여름철 열흐름을 나타낸 일실시예의 개념도.

도 8은 태양열 및 공기열원 장치와 지역난방 환수열장치의 연계에 의한 겨울철 열흐름을 나타낸 일실시예의 개념도.

도 9는 도 7의 구성도.

도 10은 도 8의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0016] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.
- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0018] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0019] 이러한, 본 발명의 일실시예를 살펴보면,
- [0020] 태양열을 통해 사용처의 급탕을 담당하는 태양열 집열장치(10); 지열 또는 공기열원을 이용하여 사용처의 냉, 난방을 담당하는 열원장치(20); 지역난방 환수의 열을 태양열 집열장치(10) 및 열원 장치와 연계하여 사용될 수 있도록 하는 지역난방 환수열장치(30); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 태양열 집열장치(10)의 온수를 재생열원으로 사용하여, 사용처의 냉방 일부를 담당하는 제습냉방장치(40); 가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 지역난방 환수열장치(30)는 지역난방 환수의 열을 태양열 집열장치(10)의 축열조(12) 내에 열을 전달 후 회수되거나, 또는, 상기 축열조(12)에 열전달 후, 열원장치(20)의 열원매체에도 열을 전달한 후 회수되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 열원장치(20)는 사용처에 온수를 직접제공하여 사용처의 난방이 되도록 하거나, 또는 상기 태양열 집열장치(10)에 온수를 제공하여 태양열 집열장치(10)의 축열조(12)를 통해 사용처의 난방이 되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 지역난방의 환수는 상기 태양열 집열장치(10)의 축열조(12) 내 온수온도가 환수온도 또는 사전설정 온도보다 낮아진 경우, 제어부에 의해 태양열 집열장치(10) 내 축열조(12)를 거치면서 축열조(12) 내 온수 온도를 상승시키도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 열원장치(20)는 지중열교환기(22)와 지열원 히트펌프(23)로 이루어진 지열원 장치(21), 실외기(25) 및 공기열원 히트펌프(26)로 이루어진 공기열원 장치(27) 중 하나가 사용되는 것을 특징으로 한다.

- [0026] 또한, 상기 열원장치(20)는 상기 지역난방 환수와의 열교환을 위한 부가 열교환기(24)가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 부가 열교환기(24)에는 제 2밸브(V2)가 설치되며, 상기 제 2밸브(V2)는 부가 열교환기(24)의 히트펌프 열원매체 출구측 온도가 사용자가 사전설정된 온도로 유지될 수 있도록 하는 제어부와 연결되어 제어되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 이하, 도 1 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치를 상세히 설명하도록 한다.
- [0029] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치는 태양열 집열장치(10), 열원장치(20), 지역난방 환수열장치(30), 제습냉방장치(40)를 포함한다.
- [0030] 우선, 본 발명에 따른 태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치는 태양열 집열장치(10)와 열원장치(20)를 지역난방 환수열장치(30)와 연계하는 것으로서, 이 중 상기 열원장치(20)로는 지열을 이용하는 경우와, 공기열을 이용하는 경우의 2가지 실시예가 있을 수 있다.
- [0031] 즉, 태양열 집열장치(10), 열원장치(20)(지열원 장치(21)), 지역난방 환수열장치(30)로 이루어지는 제 1실시에 경우와, 태양열 집열장치(10), 열원장치(20)(공기열원 장치(27)), 지역난방 환수열장치(30)로 이루어지는 제 2실시에 경우로 구성되며, 사용자의 다양한 실시예에 따라, 여름 구동시 제 1, 2실시에 각각에 제습냉방장치(40)가 더 구비될 수 있도록 구성하였다.
- [0032] 1. 제 1실시에 (태양열 집열장치(10), 열원장치(20)(지열원 장치(21)), 지역난방 환수열장치(30))(도 1 내지 도 6에 도시)
- [0033] 상기 태양열 집열장치(10)는 급탕용 온수공급을 위한 시스템으로써, 태양열을 집열하기 위한 태양열 집열기(11), 상기 태양열 집열기(11)를 통해 고온수가 가열되어 열을 저장하는 축열조(12)로 이루어진다. 이러한, 상기 축열조(12)는 사용처(ex: 건물 등, C)의 급탕배관과 연결되어, 상기 사용처의 급탕을 담당할 수 있도록 한다.
- [0034] 상기 열원장치(20)는 냉방과 난방을 위한 냉수 및 온수 공급시스템으로써, 지중열교환기(22), 지열원 히트펌프(23) 및 축열조(12) 온수와 열교환을 마친 환수와의 열교환을 위해 설치되는 부가 열교환기(24)로 구성되는 지열원 장치(21)으로써, 땅속에 소정깊이 이상(ex: 100m)을 천공하고, 내부에 열원매체가 주입되어 있는 관(ex: HDPE)을 삽입한 후, 지열원 히트펌프(23)를 통해 열원매체를 순환시키면서 지중열교환기(22)로 땅속의 열과 열교환을 하도록 한 것이다. 이러한 상기 지열원 장치(21)를 이용한 열원장치(20)는 사용처의 냉난방배관과 연결되어, 사용처를 냉방 또는 난방하는데 사용되는 것이다.
- [0035] 상기 지역난방 환수열장치(30)는 지역난방 열공급 플랜트(A)에서 지역난방 공급관(P1)을 통해 지역난방 사용처(B)로 가열된 공급수(공급열)를 제공하면, 지역난방 사용처(B)에서 사용된 후 환원되는 지역난방 환수가 가지고 있는 환수열을 사용하고자 하는 것으로, 첫째, 지역난방 사용처(B)에서 환원되는 환원수를 유동시키는 배관이 상기 축열조(12)를 거치도록 하여, 환원수의 열로 축열조(12) 내 온수의 온도를 상승시키는데 사용한 후(급탕부하를 보충) 환원수를 지역난방 열공급 플랜트(A)로 환원시킬 수 있으며, 둘째, 축열조(12)를 거친 상기 배관이 열원장치(20)의 지중열교환기(22) 또한 거치도록 하여, 지열원 장치(21)에서 사용되는 열원매체의 온도를 상승시키는데 사용되도록 할 수 있도록 한 것이다.
- [0036] 상기 제습냉방장치(40)는 전술된 축열조(12)의 온수를 재생열로 사용하여 사용처 냉방의 일부를 담당하는 것으로, 전술된 열원장치(20)(지열원 장치(21))와 함께 냉방을 담당하므로 사용자의 실시예에 따라 구성에 포함될 수도 있고 포함하지 않을 수도 있다.
- [0037] (이러한 제습냉방장치(40)의 제습냉방기술은 제습과 재생이라는 과정을 연속적으로 반복하면서 공기로부터 잠열을 제거함으로써 냉방효과를 가져오는 원리를 이용한 기술로써, 도 1에 도시된 바와 같이, 제습냉방장치(40)는 증발냉각기와 열교환기가 각각 분리된 덕트 내에 설치되고 증발냉각기의 작용은 외부로부터의 공기를 받아 이중에 수분을 증발시켜 온도를 낮추어 차가운 공기로 만들어 실내로 보내는 것이다. 증발냉각기와 재생열교환기

사이에는 제습로터가 있어 습기를 제거하고 로터를 재생하는 작용을 반복하게 된다. 재생열교환기에서는 시스템의 외부로부터 열을 받아 로터를 건조시켜 재생시켜 지속적으로 실내로 유입하는 공기로부터 습기를 제거하여 실외로 배출하는 기능을 수행하게 되는 것이다.)

- [0038] 하기에서는 이러한 구성을 상기 제 1실시예의 여름철 및 겨울철 운전 실시예로 설명하도록 한다.
- [0039] (1) 여름철 냉방기간 운전
- [0040] 도 2의 열흐름 개념도와 도 5의 시스템 구성도는, 본 발명에서 제안하는 '태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치'에 대한 여름철의 냉방과 급탕이 필요한 경우에 대한 운전방식을 나타낸 것으로서,
- [0041] 도 2의 열흐름도를 보면, 태양열 집열장치(10)는 태양복사에너지의 일부를 열로 모아 축열조(12)로 전달하여 저장된 열을 사용처의 급탕용 온수로 사용되도록 하며, 상기 축열조(12) 내 일부 열에너지는 냉방부하(사용처의 냉방)의 일부를 담당하는 제습냉방장치(40)의 재생기에 필요한 열원으로 사용된다. 사용처 냉방(냉방부하)의 일부는 지열원 장치(21)가 담당하며 지중열교환기(22)를 통하여 지중으로 열을 내보낸다.
- [0042] 여기에 추가적으로, 상기 지역난방 환수열장치(30)의 환수측 일부 환수가 갖는 열에너지를 이용할 수 있는데, 구름이 낀 흐린 날의 경우에 축열조(12)에 저장된 열에너지가 충분하지 않을 경우에 지역난방 환수열장치(30)의 환수가 축열조(12)를 거치도록 하여, 축열조(12)로 열을 공급할 수 있도록 한다.
- [0043] 이를 도 5를 참조로 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 기본적으로 지역난방 환수열장치(30)의 배관망에서 환수의 일부를 축열조(12)로 보내도록, 지역난방 환수관(P2)을 축열조(12)와 연결하는 제 1분기관(P3) 상에 설치된 제 1밸브(V1)를 온/오프(on/off) 제어하도록 하는데, 이러한 상기 제 1밸브(V1)의 제어조건은 축열조(12) 내 온수온도가 환수온도 또는 사전설정온도보다 상대적으로 낮아지게 되는 경우이며, 이 경우 전술된 제 1밸브(V1) 및 지역난방 환수관(P2)과 제 1분기관(P3)의 분기부분에 설치된 제 3밸브(V3)의 온/오프를 제어하여 환수가 축열조(12)를 통과하도록 함으로써, 환수가 상기 축열조(12)에 설치된 열교환기를 거쳐 축열조(12) 내 온수의 온도를 올려주고 지역난방 열공급 플랜트(A)에 환원되도록 한다.
- [0045] 여기에서 축열조(12) 내에서 측정 또는 관찰되어야 할 온도지점은, 상기 태양열 집열장치(10)로부터 축열조(12)로 열을 전달하는 역할을 수행하도록 축열조(12) 내부 하단에 위치한 열교환기의 상단부 지점이 될 수 있다. 물론, 축열조(12) 내에 열교환기가 설치되지 않고 외부에 설치되는 경우라면, 환수가 유입되는 태양열 집열장치(10)의 유입구 상단부 지점 온도를 제어하기 위한 온도로 한다. 더불어, 상기 도 5에는 태양열 집열기(11)와 축열조(12) 사이의 열교환과 지역난방 환수와 축열조(12) 사이의 열교환을 위한 열교환기(미도시)가 상기 축열조(12) 내부에 설치된 것을 나타낸 것으로서, 상기 축열조(12)에 설치되는 열교환기는 사용자의 다양한 실시예에 따라 축열조(12) 외부에도 설치될 수 있다. (이러한 경우에는 축열조(12) 내 온수와 열교환기를 순환하는 배관구성이 필요함은 당연하다.) 이러한 축열조(12) 내 측정 온도지점 등은 후술될 제 2실시예에서도 동일하게 적용된다.
- [0046] 또한, 도 2 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 지열원 장치(21)가 여름철 냉방운전을 하는 경우, 환수가 축열조(12)를 거치도록 구성하되, 상기 열원장치(20)의 지중열교환기(22)와는 열교환을 하지 않고 우회하여 지역난방 열공급 플랜트(지역난방 환수 배관시스템, A)로 돌아가도록, 축열조(12)를 거친 환수를 지역난방 환수관(P2)과 연결시키는 제 2분기관(P4)에 설치된 제 2밸브(V2)를 제어한다.
- [0047] 더불어, 상기 제습냉방장치(40)가 설치되지 않은 경우, 축열조(12)는 급탕용으로만 사용되고, 제습냉방장치(40)가 설치된 경우에 축열조(12) 내의 온수는 급탕과 제습냉방장치(40)용 재생기의 열원으로 사용된다. 냉방운전을 위하여 열원장치(20)(지열원 장치(21))와 제습냉방장치(40)가 함께 설치되어 운전되는 경우, 축열조(12) 상단부의 온수를 제습냉방장치(40)의 재생기로 보내어 흐르도록 하고 온도가 낮아져 축열조(12)로 귀환하도록 한다.
- [0048] (2) 겨울철 난방기간 운전
- [0049] 도 3, 도 4 및 도 6은 겨울철의 난방과 급탕이 필요한 기간에 대한, 본 발명 '태양열 및 열원 히트펌프장치와 지역난방 환수열장치의 연계장치'의 열공급을 위한 열흐름에 대한 개념도와 시스템 구성도를 나타낸 것이다.

- [0050] 상기 도 3의 열흐름도를 살펴보면, 태양열 집열장치(10)는 태양복사에너지의 일부를 열로 모아 축열조(12)로 전달하여 저장된 열을 사용처의 급탕용 온수로 사용된다. 겨울철에는 제습냉방장치(40)를 가동하지 않으므로 제습냉방장치(40)로 열을 보낼 필요가 없다.
- [0051] 사용처의 난방을 위한 난방부하를 열원장치(20)(지열원 장치(21))가 담당하며, 열원장치(20)의 지중열교환기(22)를 통하여 지중으로부터 열을 이송하여 지열원 히트펌프(23)의 열원으로 이용하는데, 지역난방 환수열장치(30)의 환수측 일부 환수가 갖는 열에너지를 이용하여 열원의 온도를 상승시키도록 할 수 있다.
- [0052] 즉, 지역난방 환수가 갖는 열에너지는 구름이 낀 흐린 날의 경우에 축열조(12)에 저장된 열에너지가 충분하지 않을 경우에 축열조(12)로 열을 공급하고, 그 이후에 지중열교환기(22)로 열을 공급하여 지열원 히트펌프(23)의 열원 온도를 상승시키도록 하여 지열원 히트펌프(23) 성능향상을 꾀할 수 있다.
- [0053] 도 4는 구성을 변형시킨 일실시예로써, 상기 지열원 장치(21)가 생산한 온수를 직접 사용처 난방측으로 보내는 것이 아니라, 상기 축열조(12)로 보내어 온수로 저장하여 축열조(12)로부터 온수를 사용처의 난방측으로 보내는 방식을 나타낸 것이다. (물론, 이와 같이 본 발명은 지열원 장치(21)의 온수를 연결하는 방식, 축열조(12) 내부 또는 외부에 열교환기를 설치하는 방식, 제습냉방장치(40)의 설치유무와도 무관하게 적용이 가능함은 당연하다.)
- [0054] 시스템의 운전을 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 겨울철 운전에 있어서도 여름철 운전과 동일한 방식으로 제 1, 3밸브(V1, V3)의 제어조건에 따라 환수를 축열조(12)가 가열되도록 통과시킨 후, 상기 지열원 장치(21)가 난방운전을 하는 경우, 지중열교환기(22) 내 열원매체(순환수)와도 지중열교환기(22)를 통하여 열교환을 하도록 하여, 더욱 온도가 낮아진 후에 지역난방 열공급 플랜트(지역난방 귀환수 배관망, A)으로 돌아가도록 한다. 상기 지열원 장치(21)의 지중열교환기(22)를 순환하는 순환매체는 부가 열교환기(24)(축열조(12) 온수와 열교환을 마친 환수와 열교환을 위한 열교환기)를 통과한 후에 승온되어, 지열원 히트펌프(23)로 흘러들어가 이로 인하여 히트펌프의 성적계수(COP, Coefficient Of Performance)는 상승하게 된다.
- [0056] 2. 제 2실시예 (태양열 집열장치(10), 열원장치(20)(공기열원 장치(27)), 지역난방 환수열장치(30))(도 7 내지 도 10에 도시)
- [0057] 상기 제 2실시예에서는 열원장치(20)로 공기열원 장치(27)를 사용하는 것으로, 태양열 집열장치(10) 및 지역난방 환수열장치(30)는 상기 제 1실시예와 동일한 구성을 가진다. 이러한 상기의 공기열원 장치(27)는 실외기(25), 공기열원 히트펌프(26)를 비롯하여, 상기 실외기(25)를 통과하는 외기와 축열조(12) 온수와 열교환을 마친 환수와 열교환을 위한 부가 열교환기(24)가 더 구비될 수 있다.
- [0058] 하기에서는 이러한 구성을 상기 제 2실시예의 여름철 및 겨울철 운전 실시예로 설명하도록 한다.
- [0059] (1) 여름철 냉방기간 운전
- [0060] 도 7의 열흐름 개념도와 도 9의 시스템 구성도는 본 발명의 제 2실시예에 대한 여름철의 냉방과 급탕이 필요한 경우에 대한 운전방식을 나타낸 것이다.
- [0061] 상기 도 7의 열흐름도를 살펴보면, 상기 태양열 집열장치(10)는 태양복사에너지의 일부를 열로 모아 축열조(12)로 전달하여 저장된 열을 사용처의 급탕용 온수로 사용되도록 한다. 상기 축열조(12) 내 일부 열에너지는 사용처의 냉방을 위한 냉방부하의 일부를 담당하는 제습냉방장치(40)의 재생기에 필요한 열원으로 사용된다.
- [0062] 사용처의 냉방을 위한 냉방부하의 일부는 실외기(25)와 공기열원 히트펌프(26)로 이루어진 공기열원 장치(27)가 담당하며, 상기 실외기(25)를 통하여 대기로 열을 내보낸다.
- [0063] 여기에 추가적으로 상기 지역난방 환수열장치(30) 환수측의 일부 환수가 갖는 열에너지를 이용할 수 있는데, 구름이 낀 흐린 날의 경우에 축열조(12)에 저장된 열에너지가 충분하지 않을 경우에 축열조(12)로 열을 공급할 수 있다.
- [0064] 이러한 상기 제 2실시예의 운전을 도 9를 참조하여 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0065] 기본적으로 지역난방 환수열장치(30)의 배관망에서 환수의 일부를 축열조(12)로 보내도록, 지역난방 환수관(P2)을 축열조(12)와 연결하는 제 1분기관(P3) 상에 설치된 제 1밸브(V1)를 온/오프(on/off) 제어하도록 하는데,

이러한 상기 제 1밸브(V1)의 제어조건은 축열조(12) 내 온수온도가 환수온도 또는 사전설정온도보다 상대적으로 낮아지게 되는 경우이며, 이 경우 전술된 제 1밸브(V1) 및 지역난방 환수관(P2)과 제 1분기관(P3)의 분기부분에 설치된 제 3밸브(V3)의 온/오프를 제어하여 환수가 축열조(12)를 통과하도록 함으로써, 환수가 상기 축열조(12)에 설치된 열교환기를 거쳐 축열조(12) 내 온수의 온도를 올려주고 지역난방 열공급 플랜트(A)에 환원되도록 한다.

[0066] 상기 도 7 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 공기열원 히트펌프(26)가 여름철 냉방운전을 하는 경우, 상기 축열조(12)를 거친 환수는 공기열원 히트펌프(26)의 실외기(25)와 열교환을 하지 않고 우회하여 다시 지역난방 열공급 플랜트(지역난방 환수 배관시스템, A)로 돌아가도록, 축열조(12)를 거친 환수를 지역난방 환수관(P2)과 연결시키는 제 2분기관(P4)에 설치된 제 2밸브(V2)를 제어한다.

[0067] 더불어, 도 7 및 도 9와는 달리, 상기 제습냉방장치(40)가 설치되지 않은 경우, 축열조(12)는 사용처의 급탕용으로만 사용되고, 제습냉방장치(40)가 설치된 경우, 축열조(12) 내의 온수는 사용처의 급탕과 제습냉방장치(40)의 재생기 열원으로 사용된다. 사용처의 냉방을 위한 냉방운전을 위하여 공기열원 장치(27)와 제습냉방장치(40)가 함께 설치되어 운전되는 경우, 상기 축열조(12) 내 상단부의 온수를 제습냉방장치(40)의 재생기로 보내어 흐르도록 한 후 온도가 낮아져 축열조(12)로 귀환되는 형태가 되도록 한다.

[0068] (2) 겨울철 난방기간 운전

[0069] 도 8 및 도 10은 겨울철의 난방과 급탕이 필요한 기간에 대한, 본 발명의 제 2실시예의 열공급을 위한 열흐름에 대한 개념도와 시스템 구성도를 나타낸 것이다.

[0070] 상기 도 8의 열흐름도를 보면, 상기 태양열 집열장치(10)는 태양복사에너지의 일부를 열로 모아 축열조(12)로 전달하여 저장된 열을 사용처의 급탕용 온수로 사용된다. 겨울철에는 제습냉방장치(40)를 가동하지 않으므로 제습냉방장치(40)로 열을 보낼 필요가 없다. 사용처의 난방을 위한 난방부하는 공기열원 장치(27)가 담당하며 실외기(25)를 통하여 대기로부터 열을 이송하여 공기열원 히트펌프(26)의 열원으로 이용하는데, 지역난방 환수열장치(30)의 환수측 일부 환수가 갖는 열에너지를 이용하여 열원의 온도를 상승시키도록 할 수 있다.

[0071] 즉, 지역난방 환수가 갖는 열에너지는 구름이 낀 흐린 날의 경우에 축열조(12)에 저장된 열에너지가 충분하지 않을 경우에 축열조(12)로 열을 공급하고, 그 이후에 실외기(25)로 열을 공급하여 공기열원 히트펌프(26)의 열원매체(외기) 온도를 상승시키도록 하여, 공기열원 히트펌프(26) 성능향상을 꾀할 수 있도록 하는 것이다. (이러한 구성은 공기열원 장치(27)의 온수를 축열조(12)에 연결하거나 사용처의 난방부하측에 직접 연결하여 공급하는 등의 연결 방식, 축열조(12) 내부 또는 외부에 열교환기를 설치하는 방식, 제습냉방장치(40)의 설치유무 등과 무관하게 적용할 수 있다.)

[0072] 이를 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0073] 상기 제 2실시예의 겨울철 운전에 있어서도 여름철 운전과 동일한 방식으로 제 1, 3밸브(V1, V3) 제어조건에 따라 환수가 축열조(12)를 가열하도록 축열조(12)를 통과시키되, 공기열원 장치(27)가 난방운전을 하는 경우, 상기 환수가 실외기(25)를 통과하는 외기와 부가 열교환기(24)를 통하여 열교환을 하도록 한 후, 더욱 온도가 낮아진 후에 지역난방 열공급 플랜트(지역난방 귀환수 배관망, A)으로 돌아가도록 한다. 이로써, 상기 공기열원 장치(27)의 외기는 부가 열교환기(24)(축열조(12) 온수와 열교환을 마친 환수와의 열교환을 위한 열교환기)를 통과한 후에 승온되어 히트펌프 실외기(25)를 통과하여 히트펌프의 성적계수(COP, Coefficient Of Performance)는 상승하게 되는 것이다.

[0074] 더불어, 상기에서 전술된 제 1, 2, 3밸브(V1, V2, V3) 등은 별도의 제어부를 통해 전기적으로 제어될 수 있으며, 사용자는 상기 제어부를 통해 사전설정된 제어조건에 따라 제 1, 2, 3밸브(V1, V2, V3)의 온/오프하되, 실시예에 따라서는 상기 각 밸브들의 개폐량 등 또한 조절 또한 제어가 가능해 질 수 있음이다.

[0075] 향후에는 전 세계적인 저에너지건물과 제로에너지건물의 보급정책에 따라, 지역난방온수를 공급하는 구역 내에도 제로에너지 또는 저에너지건물의 보급이 확대될 것으로 보인다. 저에너지건물과 제로에너지건물은 건물의 열부하가 상당히 저감된 고효율건물이며 지역난방으로부터의 공급수와 같은 고온의 온수는 불필요할 것이다. 또한,

재생에너지시스템이 설치된 건물이므로 태양열과 지열원/공기열원 히트펌프 같은 열공급설비들이 설치된 건물들 일 것이다.

[0076] 본 발명에서 제안한 방안과 지역난방 환수와 같은 60℃ 내지 70℃ 수준의 온수를 저에너지건물이나 제로에너지 건물에 공급하고 건물에 설치된 태양열시스템이나 지열원/공기열원 히트펌프 시스템에 연계하여 제습냉방과 히트펌프 효율향상에 활용할 수 있도록 한다면, 지역난방공사 입장에서는 새로운 거대한 열수요처가 확보되는 것이라고 할 수 있다.

[0077] 또한, 좀 더 나아가 저에너지건물이 차지하는 비중이 더욱 커진다면 굳이 1차측 열공급수를 100℃이상의 고온으로 만들어 보낼 필요성이 약해진다고 할 수 있다. 즉, 지역난방시스템에 재생에너지 열공급시스템의 비중을 늘려 1차측 열공급수의 온도를 재생에너지가 생산할 수 있는 60℃ 이상 또는 80℃ 이하의 수준의 온수로 만들어 저에너지건물과 제로에너지건물에 직접 공급수로 보내는 저온형 지역난방 네트워크를 향후에는 구상할 수도 있을 것이다.

[0078] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

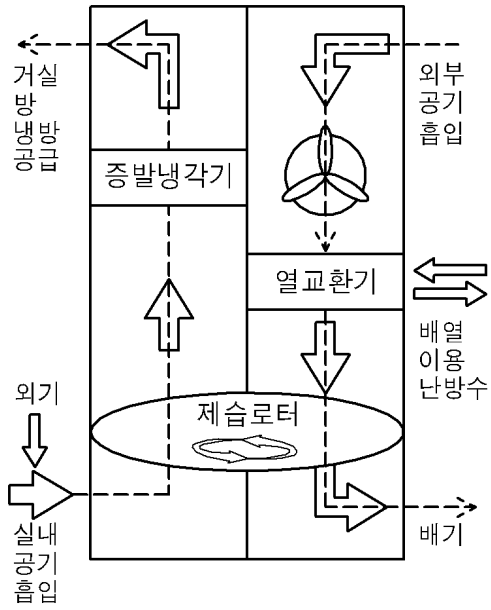
부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0079] | 10: 태양열 집열장치 | 11: 태양열 집열기 |
| | 12: 축열조 | 20: 열원장치 |
| | 21: 지열원 장치 | 22: 지중열교환기 |
| | 23: 지열원 히트펌프 | 24: 부가 열교환기 |
| | 25: 실외기 | 26: 공기열원 히트펌프 |
| | 27: 공기열원 장치 | 30: 지역난방 환수열장치 |
| | 40: 제습냉방장치 | |
| | P1: 지역난방 공급관 | P2: 지역난방 환수관 |
| | P3: 제 1분기관 | P4: 제 2분기관 |
| | V1: 제 1밸브 | V2: 제 2밸브 |
| | V3: 제 3밸브 | |

도면

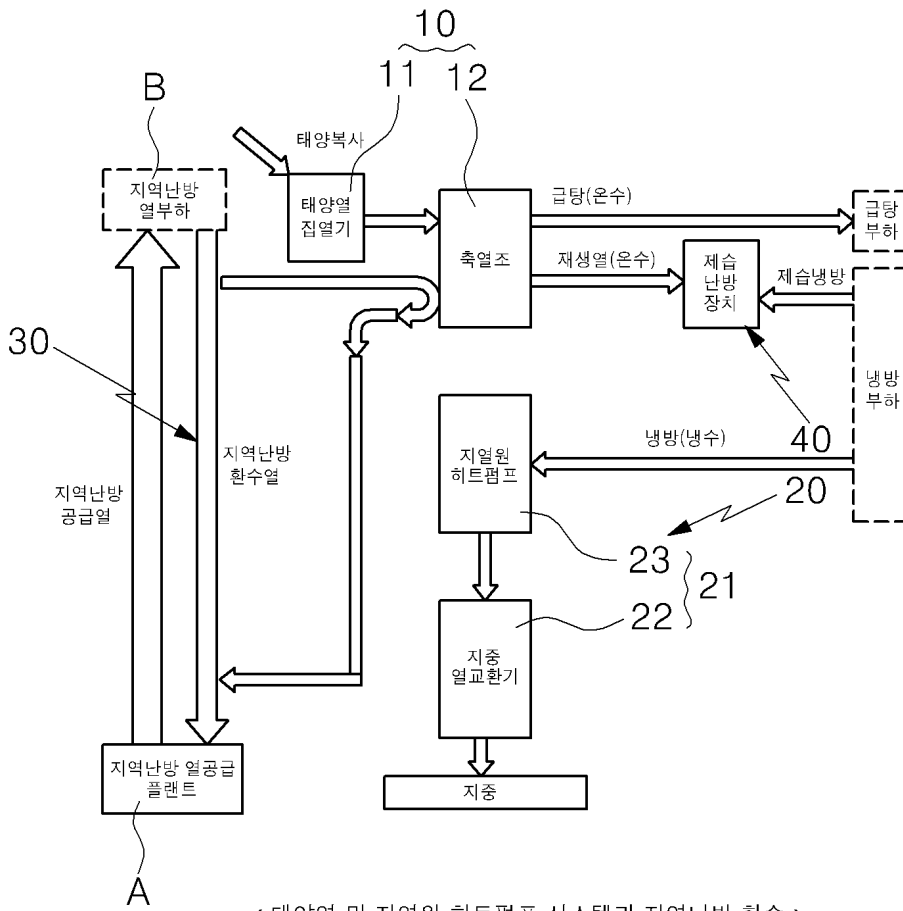
도면1

제습냉방 원리



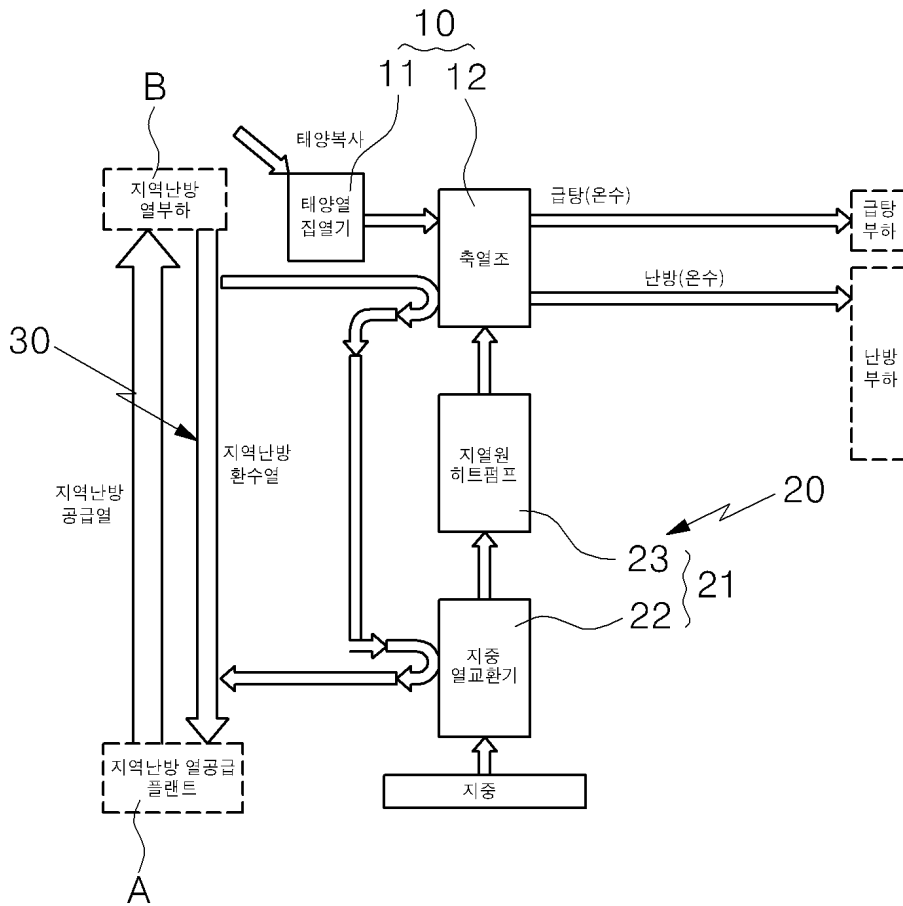
< 제습냉방의 개념도 >

도면2



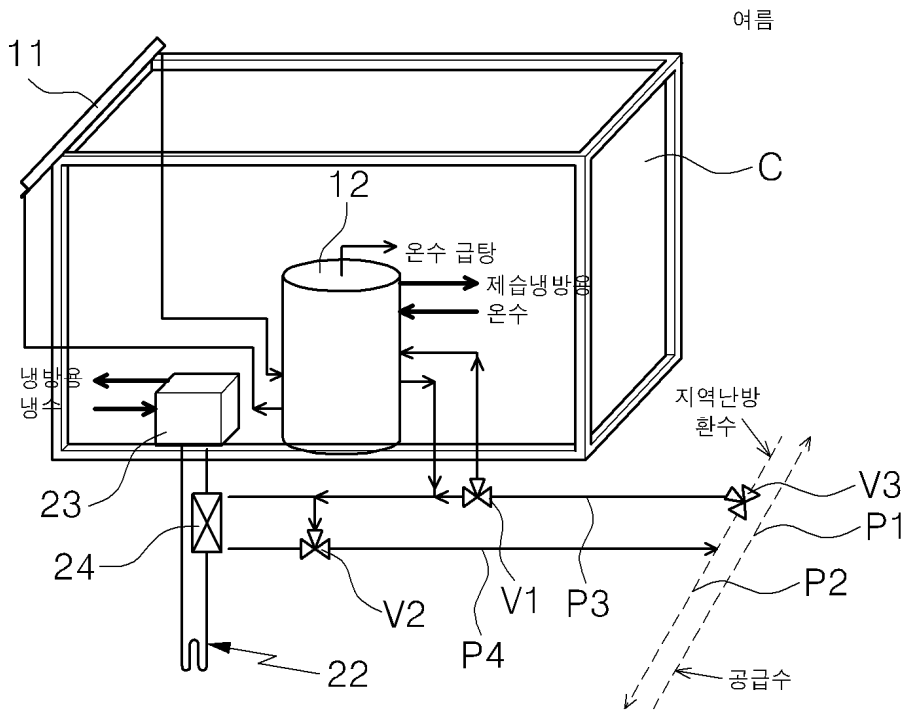
(태양열 및 지열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수 연계에 의한 열흐름 개념도 (여름 운전))

도면4



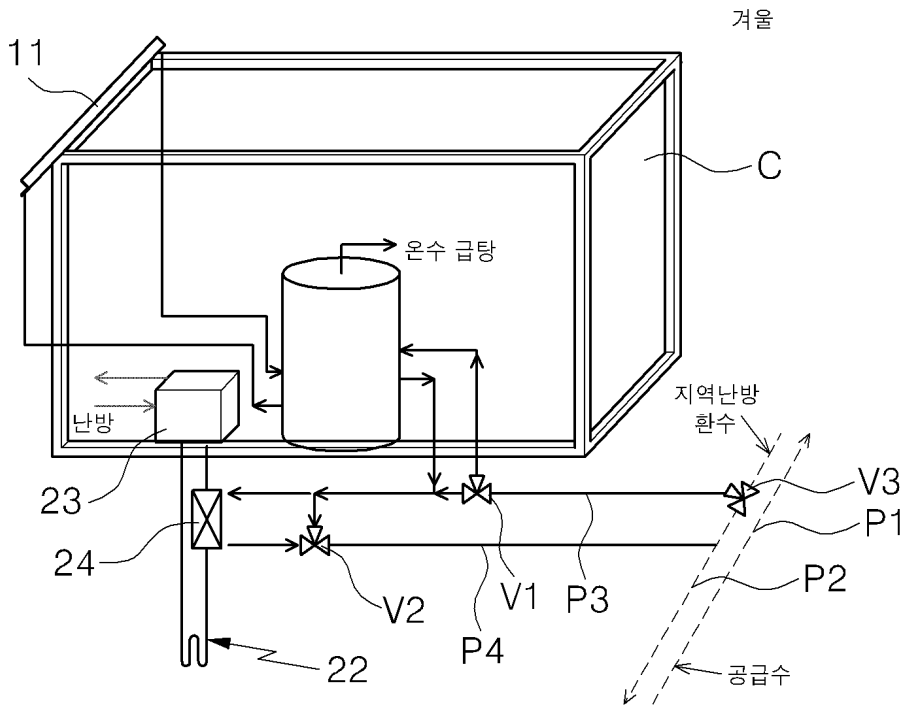
(태양열 및 지열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수
 연계에 의한 열공급 개념도(겨울운전-지열원 히트펌프가 축열조에 연결된 경우))

도면5



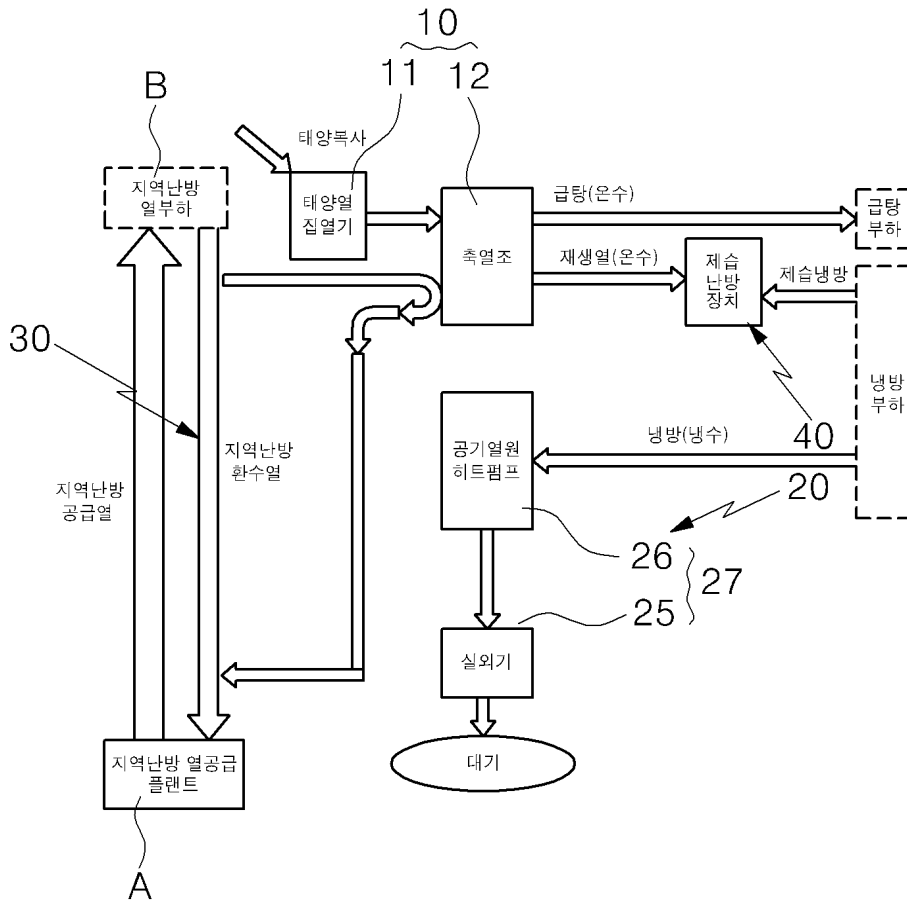
태양열 및 지열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수 연계에 대한 시스템 구성도 (여름 운전)

도면6



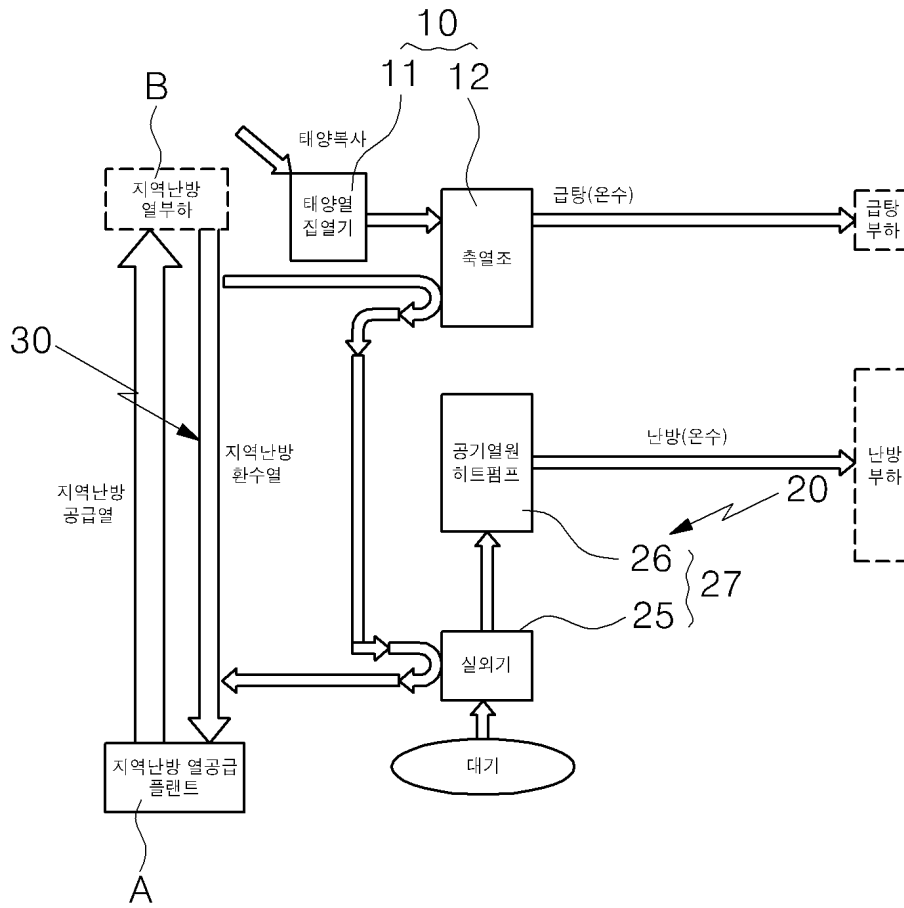
태양열 및 지열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수 연계에 대한 시스템 구성도 (겨울 운전)

도면7



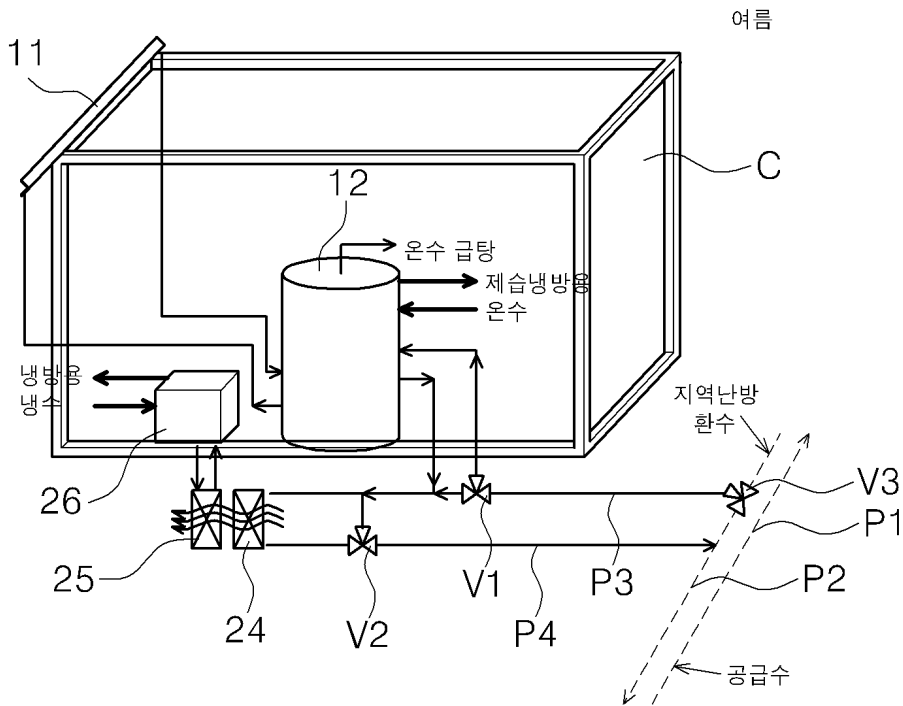
(태양열 및 공기열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수) 연계에 의한 열흐름 개념도 (여름 운전)

도면8



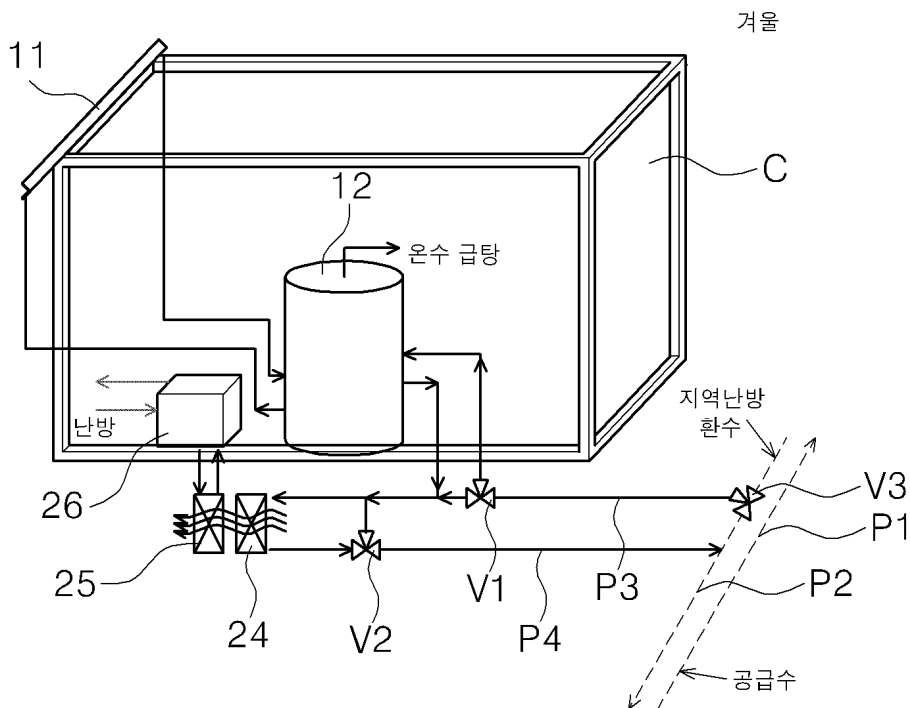
(태양열 및 공기열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수)
 연계에 의한 열흐름 개념도 (겨울 운전)

도면9



태양열 및 공기열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수 연계에 대한 시스템 구성도 (여름 운전)

도면10



태양열 및 공기열원 히트펌프 시스템과 지역난방 환수 연계에 대한 시스템 구성도 (겨울 운전)