(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0101011
(43) 공개일자 2011년09월15일

(51) Int. Cl.
F24J 2/04 (2006.01) *F24J 2/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0020141
(22) 출원일자 2010년03월05일
심사청구일자 2010년03월05일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
홍희기
경기 수원시 팔달구 영통동 신원아파트 644-102
(74) 대리인
강태훈, 나선균, 방영석

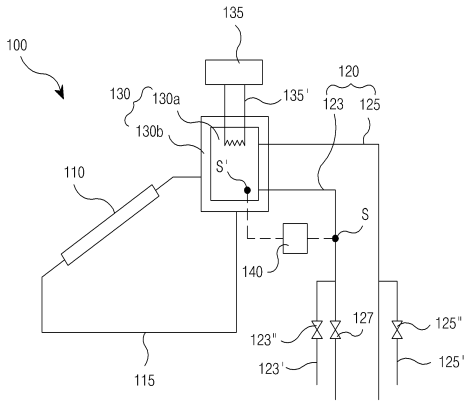
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 태양열 온수시스템

(57) 요 약

본 발명은 태양열 온수시스템에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 태양열을 집열하는 집열기, 상기 집열기와 연결되고, 그 내부로 상기 집열기에 의해 집열된 태양열이 축적되는 작동매체가 순환하는 집열기순환배관, 상기 집열기순환배관과 연통되는 외부탱크 및 상기 외부탱크의 내부에 상기 외부탱크와 격리된 내부탱크가 구비되는 축열조, 상기 내부탱크와 연통되고, 온수가 공급되는 온수순환배관, 상기 온수순환배관의 일정 부분이 개방온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출시키고, 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분이 폐쇄온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수가 상기 온수순환배관의 외부로 배출되는 것을 막는 하나 이상의 동결방지밸브 및 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분의 온도 변화에 따라 상기 하나 이상의 동결방지밸브의 개폐를 제어하는 제어기를 포함하여 구성되는 태양열 온수시스템이 제공된다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

태양열을 집열하는 집열기;

상기 집열기와 연결되고, 그 내부로 상기 집열기에 의해 집열된 태양열이 축적되는 작동매체가 순환하는 집열기순환배관;

상기 집열기순환배관과 연통되는 외부탱크 및 상기 외부탱크의 내부에 상기 외부탱크와 격리된 내부탱크가 구비되는 축열조;

상기 내부탱크와 연통되고, 온수가 공급되는 온수순환배관;

상기 온수순환배관의 일정 부분이 개방온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출시키고, 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분이 폐쇄온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수가 상기 온수순환배관의 외부로 배출되는 것을 막는 하나 이상의 동결방지밸브 및;

상기 온수순환배관의 상기 일정 부분의 온도 변화에 따라 상기 하나 이상의 동결방지밸브의 개폐를 제어하는 제어기를 포함하여 구성되는, 태양열 온수시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 온수는 생활용수이며,

상기 온수순환배관은 상기 내부탱크로 상기 생활용수가 유입되는 온수인입관; 및 상기 내부탱크에서 가열된 상기 생활용수가 유출되며, 상기 온수인입관의 일부와 맞닿아 있는 온수배출관으로 구성되고,

상기 온수순환배관의 상기 일정 부분은 온도를 측정하는 센서가 구비된 상기 온수배출관의 일부이며,

상기 온수배출관의 일측에는 상기 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출하기 위한 유출관이 구비되고,

상기 동결방지밸브는 상기 유출관에 구비되어 상기 유출관을 개폐하는, 태양열 온수시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 온수인입관 및 상기 온수배출관이 맞닿아 있는 부분을 둘러싸도록 구비되는 단열부재를 더 포함하는, 태양열 온수시스템

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 온수는 생활용수이며,

상기 온수순환배관은 상기 내부탱크로 상기 생활용수가 유입되는 온수인입관과 상기 내부탱크에서 가열된 상기 생활용수가 유출되는 온수배출관으로 구성되고,

상기 온수인입관 및 상기 온수배출관의 일측에는 상기 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출하기 위한 제 1 및 제 2 유출관이 구비되며,

상기 동결방지밸브는 상기 제 1 유출관에 구비되어 상기 제 1 유출관을 개폐하는 제 1 동결방지밸브, 상기 제 2 유출관에 구비되어 상기 제 2 유출관을 개폐하는 제 2 동결방지밸브 및 상기 온수인입관에 구비되어 상기 제 1 동결방지밸브의 개방 시 차단되고, 상기 제 1 동결방지밸브의 폐쇄 시 개방되는 제 3 동결방지밸브로 구성됨을 특징으로 하는 태양열 온수시스템.

청구항 5

제 2항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 내부탱크에 구비되어 상기 내부탱크 내의 상기 온수의 온도를 높이는 동파방지히터를 더 포함하고,

상기 제어기는 상기 개방온도에 해당하는 경우 상기 동파방지히터를 작동시키고, 상기 폐쇄온도에 해당하는 경우 상기 동파방지히터를 중지시키는 태양열 온수시스템.

청구항 6

태양열을 집열하는 집열기;

상기 집열기와 연결되고, 그 내부로 상기 집열기에 의해 집열된 태양열이 축적되는 작동매체가 순환하는 집열기순환배관;

상기 집열기순환배관과 연통되는 외부탱크 및 상기 외부탱크의 내부에 상기 외부탱크와 격리된 내부탱크가 구비되는 축열조;

상기 내부탱크로 생활용수가 유입되는 온수인입관, 및 상기 내부탱크에서 가열된 상기 생활용수가 유출되고 상기 온수인입관의 일부와 맞닿아 있는 온수배출관으로 구성되며, 상기 내부탱크와 연통되는 온수순환배관;

상기 온수배출관의 일측에 구비되며, 상기 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출하는 유출관; 및

온도를 측정하는 센서를 포함하며, 상기 센서에 의하여 측정된 온도에 따라 상기 유출관을 개폐하는 동결방지밸브를 포함하는, 태양열 온수시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양열 온수시스템에 관한 것으로 더욱 상세하게는 태양열을 이용하여 온수를 생산하며, 동파를 효과적으로 방지하는 태양열 온수시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 석유 자원에 대한 대체 에너지로 태양열을 이용하여 전기를 발생시키거나 온수시스템을 적용한 기술이 증가하고 있는 추세이다. 이 추세에 따라 태양열을 이용하여 온수를 생산하는 태양열 온수시스템이 널리 상용화되고 있다.

[0003] 도 1에는 종래 기술에 의한 태양열 온수시스템의 일실시예가 구성도로 도시되어 있다. 태양열 온수시스템(10)은 크게 태양열이 집열되는 집열기(11), 온수가 순환하는 온수순환배관(12), 온수의 강제순환을 위한 순환펌프(C) 및 가열된 온수가 저장되는 축열조(14)로 구성되어 있다. 생활용수는 상기 온수순환배관(12)의 일측으로 유입되어 상기 축열조(14)에 저장된다. 유입된 생활용수는 상기 집열기(11)를 지나면서 가열되어 다시 상기 축열조(14)로 저장되고, 상기 축열조(14)에 저장된 생활용수는 다시 상기 온수순환배관(12)의 타측을 통해 유출되어 사용된다. 본 실시예는 상기 집열기(11)에서 직접 온수가 가열되므로 열효율이 매우 높고 그 구성이 매우 단순하여 고장의 가능성이 적다. 하지만, 동절기에 급격한 기온하강시 상기 온수순환배관(12)의 동파의 위험이 매우 커 영하로 떨어지는 기온의 지역에서는 사용되지 못하는 문제점이 있어 거의 상용화되지 못하고 있는 실정이다.

[0004] 도 2에는 종래 기술에 의한 태양열 온수시스템의 다른 실시예가 구성도로 도시되어 있다. 본 실시예에 의하면, 태양열 온수시스템(20)은 크게 집열기(21)와 상기 집열기(21)와 연결되어 내부에 집열된 열을 전달하기 위한 작동매체가 흐르는 집열기순환배관(26), 온수가 흐르는 온수순환배관(28) 및 작동매체와 온수 사이의 열교환이 이루어지는 축열조(22)로 구성된다. 상기 축열조(22)는 외부탱크(23)와 상기 외부탱크(23)의 내부에 위치한 내부탱크(24)로 구성된다. 상기 외부탱크(23)는 상기 집열기순환배관(26)과 연통되고, 상기 내부탱크(24)는 상기 온수순환배관(28)과 연통된다. 상기 외부탱크(23)로 작동매체가 흐르고 상기 내부탱크(24)로 생활용수가 흐르며 열교환이 이루어지는 것이다. 여기서 작동매체는 상기 집열기순환배관(26)의 동파방지를 위해 부동액이 사용된다.

[0005] 상기 온수순환배관(28)에는 열선(30)이 그 외부를 둘러 구비된다. 상기 열선(30)은 동절기에 생활용수의 사용이 없는 시간에 상기 온수순환배관(28) 내부의 생활용수가 얼어 배관이 동파되는 것을 방지하기 위한 것이다. 동절

기에 외부온도가 소정의 온도 이하로 떨어질 경우 열선(30)에 전류를 흘러 상기 온수순환배관(28)을 가열하여 동파를 막는 것이다.

[0006] 하지만, 이와 같은 구성을 가지는 종래의 기술에는 다음과 같은 문제점이 있다. 상기 열선(3)을 이용해 상기 온수순환배관(28)의 동파를 방지하는 방법은 기온이 영하로 떨어지는 날씨가 계속되는 동절기에 전력소모량이 매우 크고, 빈번한 작동시 열선이 끊어지는 현상이 발생하여 그 효율성이 낮고, 유지보수 비용 또한 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 온수순환배관의 온도가 개방온도 이하로 떨어지면 다수의 동결방지밸브가 작동하여 내부탱크의 따뜻한 생활용수가 온수순환배관에 흐르도록 하여, 온수순환배관의 동파가 방지되는 태양열 온수시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 태양열을 집열하는 집열기, 상기 집열기와 연결되고, 그 내부로 상기 집열기에 의해 집열된 태양열이 축적되는 작동매체가 순환하는 집열기순환배관, 상기 집열기순환배관과 연통되는 외부탱크 및 상기 외부탱크의 내부에 상기 외부탱크와 격리된 내부탱크가 구비되는 축열조, 상기 내부탱크와 연통되고, 온수가 공급되는 온수순환배관, 상기 온수순환배관의 일정 부분이 개방온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출시키고, 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분이 폐쇄온도에 이르렀을 때 개폐되어 상기 내부탱크의 온수가 상기 온수순환배관의 외부로 배출되는 것을 막는 하나 이상의 동결방지밸브 및 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분의 온도 변화에 따라 상기 하나 이상의 동결방지밸브의 개폐를 제어하는 제어기를 포함하여 구성되는 태양열 온수시스템이 제공된다.

[0009] 상기 온수는 생활용수일 수 있으며, 상기 온수순환배관은 상기 내부탱크로 상기 생활용수가 유입되는 온수인입관과 상기 내부탱크에서 가열된 상기 생활용수가 유출되는 온수배출관으로 구성되고, 상기 온수인입관 및 상기 온수배출관의 일측에는 상기 온수를 상기 온수순환배관의 외부로 배출하기 위한 제 1 및 제 2 유출관이 구비되며, 상기 동결방지밸브는 상기 제 1 유출관에 구비되어 상기 제 1 유출관을 개폐하는 제 1 동결방지밸브, 상기 제 2 유출관에 구비되어 상기 제 2 유출관을 개폐하는 제 2 동결방지밸브 및 상기 온수인입관에 구비되어 상기 제 1 동결방지밸브의 개방 시 차단되고, 상기 제 1 동결방지밸브의 폐쇄 시 개방되는 제 3 동결방지밸브로 구성될 수 있다.

[0010] 상기 내부탱크에 구비되어 상기 내부탱크 내의 상기 온수의 온도를 높이는 동파방지히터를 더 포함될 수 있으며, 이 때 상기 제어기는 상기 개방온도에 해당하는 경우 상기 동파방지히터를 작동시키고, 상기 폐쇄온도에 해당하는 경우 상기 동파방지히터를 중지시킨다.

[0011] 상기 제 1 동결방지밸브 및 제 2 동결방지밸브의 개도 정도는 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분의 온도 하락폭에 비례하여 증가될 수 있다.

[0012] 상기 제 1 및 제 2 유출관은 중수조와 연결될 수 있다.

[0013] 상기 온수순환배관의 상기 일정 부분은 상기 온수인입관의 외기에 노출된 일 부분일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 개방온도는 2℃일 수 있으며, 상기 폐쇄온도는 10℃일 수 있다.

[0015] 상기 내부탱크에서 상기 온수배출관은 상기 온수인입관 보다 상대적으로 높은 위치에 연결될 수 있다.

[0016] 상기 온수인입관에는 상기 온수인입관의 상기 일정 부분의 온도를 측정하고, 측정된 상기 온도를 상기 제어기로 전달하는 센서가 구비될 수 있다.

[0017] 상기 집열기순환배관에는 상기 작동매체의 유동을 원활하게 하는 순환펌프가 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 온수의 사용이 없어 태양열 온수시스템 내부의 물의 흐름이 없는 시간대에 온수순환배관의 온수인입관 온도가 개방온도 이하로 떨어질 때에는, 제 1 및 제 2 동결방지밸브가 개방되고, 제 3 동결방지밸브

가 폐쇄되어 상기 내부탱크 내의 온수의 일정량을 온수순환배관, 즉 온수인입관 및 온수배출관으로 각각 배출시킨다. 상기 내부탱크의 온수는 작동매체와 열교환이 이루어진 상대적으로 따뜻한 온수로서 온수순환배관을 흘러 외부로 배출되면서 온수순환배관의 온도를 상승시켜 온수순환배관이 동파되는 것이 방지되는 효과가 있다.

[0019] 또한 축열조의 내부탱크 온도가 개방온도 이하로 떨어졌을 때 동파방지히터가 작동하여 폐쇄온도 이상으로 상승시켜 상기 내부탱크가 동파되는 것이 방지되는 효과가 있다. 이 때 내부탱크 내의 온수가 외부로 배출되면서 내부탱크 내의 온수의 양이 감소하여 만일에 있을지도 모르는 내부탱크의 급격한 온도저하에 의한 내부탱크의 동파를 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래 기술에 의한 태양열 온수시스템의 일실시예의 구성도.

도 2는 종래 기술에 의한 태양열 온수시스템의 다른 실시예의 구성도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 태양열 온수시스템의 일실시예를 개략적으로 나타내는 구성도.

도 4는 본 발명 일실시예에 의한 태양열 온수시스템에서 온수 및 작동매체의 흐름이 개략적으로 도시되는 도면.

도 5는 본 발명 일실시예에 의한 태양열 온수시스템에서 동파방지를 위한 밸브의 작동 및 온수의 흐름이 개략적으로 도시되는 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 태양열 온수시스템을 개략적으로 나타내는 구성도.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 태양열 온수시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 본 발명에 의한 태양열 온수시스템의 바람직한 실시예의 구성을 도면을 참고하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 3에는 본 발명의 일실시예에 의한 태양열 온수시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.

[0023] 태양열 온수시스템(100)에는 집열기(110)가 구비된다. 상기 집열기(110)는 태양열을 효과적으로 수집하는 역할을 하는 것으로 진공관형, 평판형 등 다양한 종류의 집열기가 사용될 수 있다.

[0024] 상기 집열기(110)는 집열기순환배관(115)과 연결된다. 상기 집열기순환배관(115)은 외부와 연결되지 않은 폐쇄배관으로 상기 집열기순환배관(115)의 일부가 상기 집열기(110)의 내부에 위치하게 된다. 상기 집열기순환배관(115)은 후술할 작동매체가 유동하는 통로역할을 하는 것으로 작동매체가 상기 집열기순환배관(115)을 흐르면서, 상기 집열기순환배관(115) 중 상기 집열기(110)에 위치한 부분을 통과할 때, 상기 집열기(110)에 의해 집열된 태양열을 흡수하여 후술할 생활용수에 전달하는 역할을 한다.

[0025] 도시되지는 않았지만, 상기 집열기순환배관(115) 중 상기 집열기(110)에 위치한 부분은 상기 집열기(110)로 집열된 열이 최대한 작동매체로 전달될 수 있도록 상기 집열기(110)의 내부에 넓게 분포할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 상기 집열기순환배관(115)은 외부로 열이 전달되는 것을 방지하기 위해 그 외면이 단열재로 포장될 수도 있다. 또한 도시되지는 않았지만 상기 집열기순환배관(115)에는 작동매체가 상기 집열기순환배관(115) 내부를 원활하게 순환할 수 있도록 순환펌프가 구비될 수 있다.

[0026] 상기 집열기순환배관(115)의 내부에는 작동매체(도시되지 않음)가 흐른다. 상기 작동매체는 상기 집열기순환배관(115)을 흐르며 집열기(110)의 열을 전달하는 역할을 한다. 상기 작동매체는 일반적으로는 상대적으로 낮은 온도에서도 얼지 않는 부동액이 사용된다.

[0027] 상기 태양열 온수시스템(100)에는 온수순환배관(120)이 구비된다. 상기 온수순환배관(120)은 생활에 사용되는 용수, 즉 상수도에서 공급된 생활용수(수돗물)가 이동하는 통로역할을 하는 것으로 상기 온수순환배관(120)을 흐르는 과정에서 상기 생활용수의 온도가 상승한다. 좀 더 상세하게는 상기 온수순환배관(120)을 흐르면서 상기 작동매체와 열교환(전도(傳導)에 의한)이 이루어져 상기 생활용수가 가열되는 것이다. 본 실시예에서는 상기 생활용수가 가열된 상태를 온수라 하겠다.

[0028] 상기 온수순환배관(120)은 양측이 개방된 배관으로 일측으로 상기 생활용수를 공급하는 상수도와 연결되어 상기 생활용수가 유입되고, 상기 온수순환배관(120)을 통과하면서 온도가 상승한 생활용수(온수)는 타측으로 배출되

어 생활에 사용된다. 상기 온수순환배관(120)에서 후술할 축열조(130)를 기준으로 생활용수가 유입되는 측을 온수인입관(123), 덥혀진 온수가 배출되는 측을 온수배출관(125)이라 하겠다.

[0029] 상기 온수배출관(125)은 상기 온수인입관(123)에 비해 상대적으로 높은 위치에 있을 수도 있다. 상기 내부탱크(130a) 내에 저장된 온수는 성층화(成層化) 효과에 의해 상기 내부탱크(130a)에서 상대적으로 높은 위치에 있는 온수의 온도가 낮은 위치에 있는 온수의 온도보다 높기 때문에 보다 높은 온도의 온수를 사용하기 위함이다. 상기 온수인입관(123)은 상수도에 연결되어 있기 때문에 별도의 순환펌프는 필요하지 않다.

[0030] 상기 온수인입관(123) 및 온수배출관(125)에는 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')이 구비된다. 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')은 상기 온수인입관(123) 및 온수배출관(125)과 연통되어 상기 온수인입관(123) 및 온수배출관(125)을 통해 후술할 내부탱크(130a)에 존재하는 생활용수 및 온수가 배출될 수 있도록 하는 통로역할을 한다. 도면에 도시되지는 않았지만 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')에는 중수조가 연결될 수 있다. 중수조는 상기 제 1 및 제 유출관(123', 125')을 통해 배출된 생활용수 및 온수가 저장되는 탱크로써, 이는 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')을 통해 배출된 생활용수를 재사용하기 위한 것이다. 상기 중수조에 저장된 온수는 중수도로써 화장실 등에서 사용될 수 있다.

[0031] 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')에는 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")가 구비된다. 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")는 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')을 선택적으로 개폐하는 역할을 한다. 좀 더 상세하게는 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")는 상기 온수인입관(123)의 온도가 일정온도, 바람직하게는 2℃ 이하의 온도로 떨어졌을 때, 개방되어 내부탱크(130a)에 저장된 상대적으로 온도가 높은 온수가 자중에 의해 상기 온수인입관(123) 및 상기 온수배출관(125)으로 흐르도록 하는 역할을 한다. 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")이 개방되는 온도를 개방온도라 하겠다.

[0032] 후술하겠지만 상기 온수인입관(123)은 상수도와 연결되어 있어 생활용수가 공급되는데 이는 후술할 제 3 동결방지밸브(127)가 폐쇄되어 상기 생활용수의 공급을 차단하게 된다. 즉, 상기 제 1 동결방지밸브(123")가 개방될 때, 제 3 동결방지밸브(127)가 폐쇄되어 상기 생활용수의 유입이 차단됨과 동시에 내부탱크(130a)의 온수가 상기 온수인입관(123)으로 역류하여 상기 제 1 유출관(123')을 통해 상기 중수조로 유입된다. 또한, 상기 제 2 동결방지밸브(125")가 개방됨에 의해 온수가 상기 온수배출관(125)을 거쳐 상기 제 2 유출관(125')을 통해 상기 중수조로 유입된다.

[0033] 물은 그 성질상 고체상태(얼음)의 부피가 액체상태보다 크다. 상기 온수순환배관(120)에는 항상 생활용수가 가득 차있는데, 생활용수의 사용이 없는 시간대(밤시간)에는 상기 온수순환배관(120) 특히 상기 온수인입관(123) 내부의 생활용수가 흐르지 않고 고인 상태로 놓이게 된다. 이때, 생활용수가 기온강하에 의해 얼게 되면 부피팽창에 의해 상기 온수순환배관(120)이 동파되는 현상이 발생하게 된다.

[0034] 따라서 상기 온수인입관(123)의 온도가 개방온도 이하로 떨어질 때, 상대적으로 온도가 높은 내부탱크(130a) 내에 저장된 온수를 상기 온수순환배관(120)에 흐르게 함으로써, 기 온수순환배관(120)의 온도를 상승시켜 상기기 온순환배관(120)이 동파되는 것이 방지되는 것이다. 본 발명의 실시예에서는 물의 얼기 시작하기 전에 미리 온도를 높이기 위해 바람직하게 개방온도를 2℃로 하여 상기 온수인입관(123)의 온도가 2℃에 이르렀을 때 온수를 흘려 보낼 수 있다.

[0035] 이때, 상기 온수순환배관(120)에서 상기 온수인입관(123)의 온도를 측정하는 것은 상기 온수인입관(123)으로는 상대적으로 온도가 낮은 생활용수가 유입되고, 상기 온수배출관(125)으로는 온도가 높은 온수가 배출되기 때문에 상기 온수인입관(123)의 온도가 상기 온수배출관(125) 보다 낮기 때문이다. 또한, 상기 온수인입관(123)에서도 외기에 노출되는 부분이 상대적으로 온도가 낮으므로 상기 온수인입관(123) 중에서 외기에 노출되는 부분의 온도를 측정하는 것이 바람직하다.

[0036] 상기 온수순환배관(120) 중 온수인입관(123)에는 제 3 동결방지밸브(127)가 구비된다. 상기 제 3 동결방지밸브(127)는 상기 온수순환배관(120)의 온도변화에 따라 제 1 동결방지밸브(123")가 개방되었을 때, 반대로 폐쇄되어 상기 온수인입관(123)으로 생활용수가 공급되지 않도록 하는 역할을 한다. 즉, 상기 제 3 동결방지밸브(127)는 평소에는 열려있는 상태이지만, 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")가 개방되었을 때, 상기 제 3 동결방지밸브(127)가 폐쇄되어 생활용수의 공급을 중단시키는 것이다.

[0037] 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")의 개도(開度)는 상기 온수인입관(123)의 온도변화에 따라 변화한다. 즉, 상기 온수인입관(123)의 온도가 상대적으로 많이 낮아질수록 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")의 개도가 커져 많은 온수가 흐르도록 하여 상기 온수순환배관(120)의 온도를 높이는 것이다.

[0038] 상기 온수인입관(123)의 온도가 폐쇄온도 이상으로 상승하게 되면 다시 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")는 폐쇄되고, 상기 제 3 동결방지밸브(127)가 개방되면서 생활용수가 상기 온수인입관 및 온수배출관(123, 125)으로 유입된다. 본 발명의 실시예에서는 실험에 의하였을 때, 상기 온수인입관(123)의 온도가 10℃ 이상이 된 경우에 온수순환배관의 동결이 방지되므로 바람직하게 폐쇄온도를 10℃로 한다. 상기 제 1 내지 제 3 동결방지밸브(123", 125", 127)의 개폐(開閉) 및 개도(開度)는 후술할 제어기(140)에 의해 조절된다.

[0039] 상기 태양열 온수시스템(100)에는 축열조(130)가 구비된다. 상기 축열조(130)는 상기 작동매체와 생활용수와의 열교환이 이루어지는 공간이다. 상기 축열조(130)는 열교환의 효율을 높이기 위해 외부로 열이 방출되지 않도록 단열재로 감싸는 것이 바람직하다. 상기 축열조(130)는 크게 내부탱크(130a)와 상기 내부탱크(130a)를 감싸는 외부탱크(130b)로 구성된다. 도 3에서 보듯이, 상기 내부탱크(130a) 및 외부탱크(130b)는 서로 연통되지 않고, 상기 내부탱크(130a)와 상기 외부탱크(130b)의 사이에는 상기 작동매체가 흐를 수 있도록 소정의 공간이 형성된다.

[0040] 상기 외부탱크(130b)는 상기 집열기순환배관(115)과 연통되고, 상기 내부탱크(130a)는 상기 온수순환배관(120)과 연통된다. 상기 집열기순환배관(115)을 흐르던 상기 작동매체는 상기 외부탱크(130b)의 내부로 유입되어 흐르면서 상기 내부탱크(130a)로 열을 전달하고, 상기 내부탱크(130a)로 전달된 열이 생활용수의 온도를 상승시켜 온수로 되는 것이다. 상기 외부탱크(130b) 및 내부탱크(130a)는 열교환 효율을 높이기 위해 열전도도가 높은 구리와 같은 재질로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 내부탱크(130a)는 열전달이 원활히 이루어질 수 있도록 상기 외부탱크(130b)에 존재하는 작동매체와 접하는 표면적이 최대한 넓게 되는 것이 바람직하다.

[0041] 상기 태양열 온수시스템(100)에는 동파방지히터(135)가 더 포함될 수 있다. 상기 동파방지히터(135)는 상기 내부탱크(130a)의 온도가 개방온도, 즉 영상 2℃이하로 떨어질 경우 상기 내부탱크(130a)에 열을 가하여 상기 내부탱크(130a)가 일정 온도를 높이는 역할을 한다. 상기 동파방지히터(135)에는 열선(135')이 구비되고 상기 열선(135')은 그 일부가 상기 내부탱크(130a)에 위치한다. 상기 동파방지히터(135)는 후술할 제어기(140)와 연결되어 상기 내부탱크(130a)의 온도가 일정온도 이하로 떨어지면 상기 열선(135')으로 전류가 흘러 열을 발생하게 되고, 이 열에 의해 상기 내부탱크(130a)의 온도가 어느 정도 일정한 온도로 유지될 수 있도록 하여 상기 내부탱크(130a)가 동파되는 것이 방지된다. 또한 내부탱크 내에 위치하는 온수의 온도를 상승시킴으로써, 온수순환배관으로 배출되는 온수의 온도가 상승되어 온수순환배관의 동결이 방지되는 효과가 증대된다.

[0042] 상기 동파방지히터(135)는 상기 내부탱크(130a)의 온도가 폐쇄온도, 즉 10℃ 이상으로 올라가게 되면 작동을 멈춘다.

[0043] 상기 제 1 내지 제 3 동파방지밸브(123", 125",127) 및 상기 동파방지히터(135)는 제어기(140)와 연결된다. 상기 제어기(140)는 또한 상기 온수인입관(123) 및 상기 내부탱크(130a)의 온도를 측정하는 센서(S,S')와 각각 연결될 수 있다. 상기 제어기(140)는 상기 온수순환배관(120) 및 내부탱크(130a)의 온도를 측정하여 상기 제 1 내지 제 3 동파방지밸브(123", 125", 127)의 개폐를 조절하고, 상기 동파방지히터(135)의 동작을 제어하게 된다. 상기 온수인입관(123)의 센서(S)는 상기 온수인입관(123)에서 가장 온도가 낮은 부분인 외기에 노출되는 부분에 장착될 수 있다.

[0044] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 태양열 온수시스템의 동작과정을 상세하게 설명하기로 한다.

[0045] 도 4는 본 발명 일실시예에 의한 태양열 온수시스템에서 온수 및 작동매체의 흐름을 개략적으로 도시하는 도면이며, 도 5는 본 발명 일실시예에 의한 태양열 온수시스템에서 동파방지를 위한 밸브의 작동 및 온수의 흐름을 개략적으로 도시하는 도면이다.

[0046] 먼저 집열기(110)는 태양열이 집열되어 온도가 상승한다. 상기 집열기(110)에 의해 집열된 태양열은 상기 집열기(110)와 연결된 집열기순환배관(115)을 흐르는 작동매체로 전달된다. 상기 집열기(110)를 통과하여 가열된 작동매체는 다시 축열조(130), 좀 더 상게하게는 외부탱크(130b)로 유입된다. 한편 상수도를 통해 온수순환배관(120)으로 유입된 생활용수는 온수인입관(123)을 통해 내부탱크(130a)로 전달된다.

[0047] 상기 축열조(130)에서는 상기 외부탱크(130b)로 전달된 상대적으로 온도가 높은 작동매체와 상기 내부탱크(130a)로 유입된 상대적으로 온도가 낮은 생활용수 는 전도에 의한 열교환이 이루어져 온수로 된다. 상기 내부탱크(130a)의 온수는 상기 온수배출관(125)을 통해 배출되어 가정에서 사용된다. 그리고, 상기 외부탱크(130b)를 통과한 작동매체는 상기 생활용수에 열을 전달하여 상대적으로 낮은 온도가 되고, 상기 집열기순환배관(115)을 흐르며 다시 상기 집열기(110)로 흘러들어가 상대적으로 높은 온도의 작동매체로 된다. 이와 같은 과정이

반복되면서 상기 태양열 온수시스템(100)에 의해 생활용수가 온도가 높은 온수로 되는 것이다.

[0048] 이하 동파방지를 위한 태양열 온수시스템(100)의 작동을 살펴보겠다.

[0049] 상기 제어기(140)는 상기 내부탱크(130a) 및 상기 온수인입관(123)에 설치된 센서(S,S')와 연결되어 상기 내부탱크(130a) 및 온수인입관(123)의 온도를 전달받는다. 만일 동파방지히터(135)가 구비된 경우라면, 상기 내부탱크(130a)의 온도가 개방온도(2℃) 이하로 하강 시, 상기 제어기(140)는 상기 동파방지히터(135)를 작동시켜 상기 내부탱크(130a) 내의 온수의 온도를 상승시키고, 상기 축열조(130)가 동파되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 내부탱크(130a)의 온도가 상승함에 따라 상기 외부탱크(130b)와의 열교환량이 작아지게 되고, 상기 외부탱크(130b)를 지나 배출된 상기 작동매체는 높은 온도를 유지하게 될 것이다.

[0050] 한편 상기 온수인입관(123)의 온도가 개방온도 이하로 떨어지게 되면 상기 제어기(140)는 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")를 개방시키고 상기 제 3 동결방지밸브(127)를 폐쇄한다. 상기 내부탱크(130a)에 저장된 생활용수는 상기 축열조(130)에서 작동매체와 열교환 등이 이루어진 상대적으로 온도가 높은 온수이다. 상기 내부탱크(130a) 내의 온수는 자중에 의해 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")를 통해 상기 제 1 및 제 2 유출관(123', 125')을 지나 중수조로 배출되어 저장되고, 배출되는 과정에서 상기 온수순환배관(120)의 온도를 상승시킨다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")의 개도(밸브가 열리는 정도)는 상기 온수인입관(123)의 온도가 개방온도에서 더 떨어질 수록 크게 된다.

[0051] 상기 제 3 동결방지밸브(127)가 폐쇄됨으로 인하여 상기 온수인입관(123)으로의 생활용수 공급이 중단되고 상기 내부탱크(130a) 내에 존재하는 생활용수의 양이 감소하게 된다. 상술한 바와 같이 상기 내부탱크(130a) 내의 온수의 양이 적어짐에 의해 극한의 기온저하에 의해 상기 내부탱크(130a)가 동파되는 것 또한 방지할 수 있다. 상기 제 1 및 제 2 유출관(123", 125")은 상기 중수조와 연결되므로 상기 내부탱크(130a)에서 외부로 유출된 온수는 다시 중수도로써 재사용할 수 있다.

[0052] 상기 온수인입관(123)의 온도가 다시 폐쇄온도(영상 10℃) 이상으로 올라가면 상기 제어기(140)는 상기 제 1 및 제 2 동결방지밸브(123", 125")를 폐쇄시키고 상기 제 3 동결방지밸브(127)를 개방된다.

[0053] 이 때 상기 온수인입관(123)을 통해 생활용수가 유입되고, 유입된 생활용수는 다시 상기 내부탱크(130a)로 유입된다. 이와 같이 기온의 하강에 의해 상기 온수순환배관(120)이 동파 될 수 있는 상황에서 상기 온수인입관(123)의 온도가 개방온도 이하로 떨어지면 상기 제 1 및 제 2, 제 3 동결방지밸브(123",125",127)를 활용하여 개방온도 이하로 떨어지지 않도록 상대적으로 높은 온도의 내부탱크(130a)의 생활용수를 역류시켜 태양열 온수시스템(100)이 동파되는 것이 방지되게 된다.

[0054] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 태양열 온수시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.

[0055] 본 발명의 다른 실시예를 구성하는 집열기(100), 집열기순환배관(115), 축열조(130), 동파방지히터(135), 열선(135'), 제어기(140), 센서(S, S')등에 관해서는 상술한 본 발명의 일시예에 의한 태양열 온수시스템의 서술 내용과 동일한 바 여기에서는 그 기재를 생략하며, 이하에서는 본 발명의 다른 실시예의 특징을 위주로 기술하기로 한다.

[0056] 본 발명의 다른 실시예를 따르면, 온수인입관(123)에는 상수도가 연결될 수 있으며, 온수인입관(123)을 통하여 생활용수가 유입된다. 이러한 온수인입관(123) 중 일정부분(예컨대, 외기에 노출되는 부분)은 온수배출관(125)과 물리적으로 서로 맞닿아 있으며, 이렇게 맞닿아 있는 부분은 단열부재로 둘러 싸여질 수 있다.

[0057] 생활용수의 사용이 없는 시간대(예를 들면, 밤시간)에 온수배출관(125)에 구비된 센서(S)를 통해 감지된 온도가 개방온도 이하(예를 들면, 개방온도는 4℃일 수 있다)인 경우에는, 제어부(140)에 의해 동결방지밸브(128)가 개방되어, 축열조 (130) 내의 온수가 온수배출관(125) 및 온수배출관(125)과 연통하는 유출관(126)으로 배출된다. 그 결과 온수배출관(125) 및 온수배출관(125)에 맞닿아 있는 온수인입관(123)의 일정부분(예컨대, 외기에 노출되는 부분)의 온도는 상승하게 되며, 동파가 방지된다.

[0058] 그 후 온수배출관(123)에 구비된 센서(S)를 통해 감지된 온도가 폐쇄온도 이상인 경우(예를 들면, 폐쇄온도는 10℃일 수 있다)에는 제어부(140)에 의해 동결방지밸브(128)가 폐쇄되어, 축열조(130) 내의 온수가 온수배출관(125) 및 유출관(126)으로 배출되는 것이 방지된다. 이러한 센서(S)는 온수배출관(123)이 외기와 노출된 부분에 구비될 수 있다.

[0059] 이 때 동결방지밸브(128)의 개도는 온수배출관(125)중 일정부분(예컨대, 외기에 노출되는 부분)의 온도가 개방온도에서 더 떨어질수록 크게 되며, 상술한 본 발명의 일 실시예에서와 마찬가지로 필요한 경우 축열조(130) 내

의 동파방지히터(135)가 작동되어, 축열조(130) 내부에 존재하는 온수의 온도를 높일 수 있다. 다만, 이러한 축열조(130) 내부의 동파방지히터(135)는 폐쇄온도보다 2℃ 정도 높은 온도에서 작동되고, 폐쇄온도보다 4℃ 정도 높은 온도가 되면 작동을 멈추는 것이 바람직하다.

[0060] 본 발명의 일실시예와는 달리 센서(S)가 온수인입관(123)보다 온도가 높은 온수배출관(125) 상에 구비되기 때문에, 개방온도가 본 발명의 일실시예의 경우보다는 높게 형성될 수 있다.

[0061] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 태양열 온수시스템을 개략적으로 나타내는 구성도이다.

[0062] 본 발명의 또 다른 실시예를 구성하는 집열기(100), 집열기순환배관(115), 축열조(130) 등에 관해서는 상술한 본 발명의 일시예에 의한 태양열 온수시스템의 서술 내용과 동일한 바 여기에서는 그 기재를 생략하며, 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예의 특징을 위주로 기술하기로 한다.

[0063] 본 발명의 또 다른 실시예를 따르면, 온수인입관(123)에는 상수도가 연결될 수 있으며, 온수인입관(123)을 통하여 생활용수가 유입된다. 이러한 온수인입관(123) 중 일정부분(예컨대, 외기에 노출되는 부분)은 온수배출관(125)과 물리적으로 서로 맞닿아 있으며, 이렇게 맞닿아 있는 부분은 단열재로 둘려 싸여질 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 유출관(126)에는 온도측정센서가 포함된 동결방지밸브(129)가 구비되는데, 여기에서는 센서가 포함되어 있으므로 동결방지밸브(129)가 구비된 부분의 온도가 개방온도 이하(예를 들면, 개방온도는 4℃일 수 있다)로 내려가게 되면 개방되고, 폐쇄온도 이상(예를 들면, 폐쇄온도는 10℃일 수 있다)으로 올라가게 되면 폐쇄된다. 동결방지밸브(129)에 포함된 센서에 의해 감지된 온도가 개방온도 이하로 내려가게 되면, 동결방지밸브(129)가 개방되어 축열조(130) 내의 온수가 온수배출관(125) 및 유출관(126)으로 배출되어 온수인입관(123) 중 일정부분(예컨대, 외기에 노출되는 부분)이 동파되는 것이 방지된다. 그 후 동결방지밸브(129)에 포함된 센서에 의해 감지된 온도가 일정온도 이상이 되면, 동결방지밸브(129)가 폐쇄되어 축열조(130) 내의 온수가 온수배출관(125) 및 유출관(126)으로 배출되는 것이 방지된다.

[0064] 본 발명의 권리범위는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

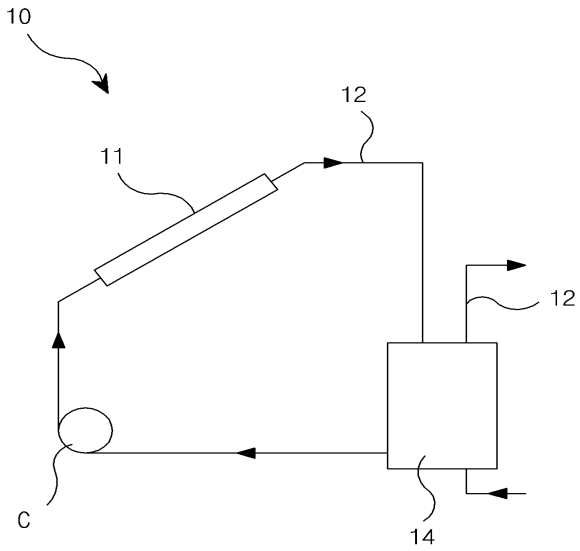
부호의 설명

[0065] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

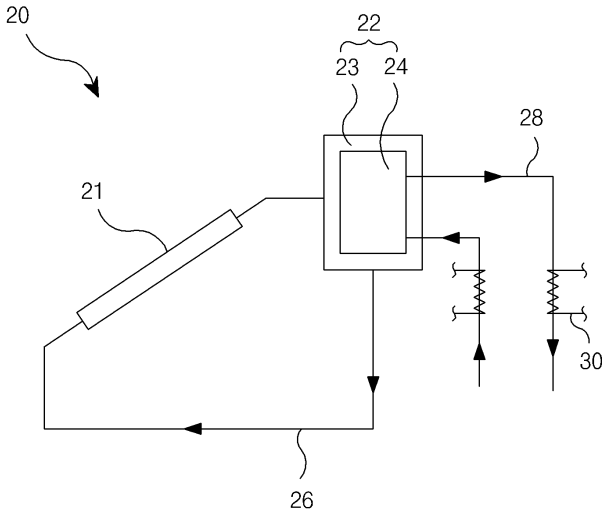
100 : 태양열 온수시스템	110 : 집열기
115 : 집열기순환배관	120 : 온수순환배관
123 : 온수인입관	125 : 온수배출관
123': 제 1 유출관	125': 제 2 유출관
123": 제 1 동결방지밸브	125": 제 2 동결방지밸브
127 : 제 3 동결방지밸브	130 : 축열조
130a: 내부탱크	130b: 외부탱크

도면

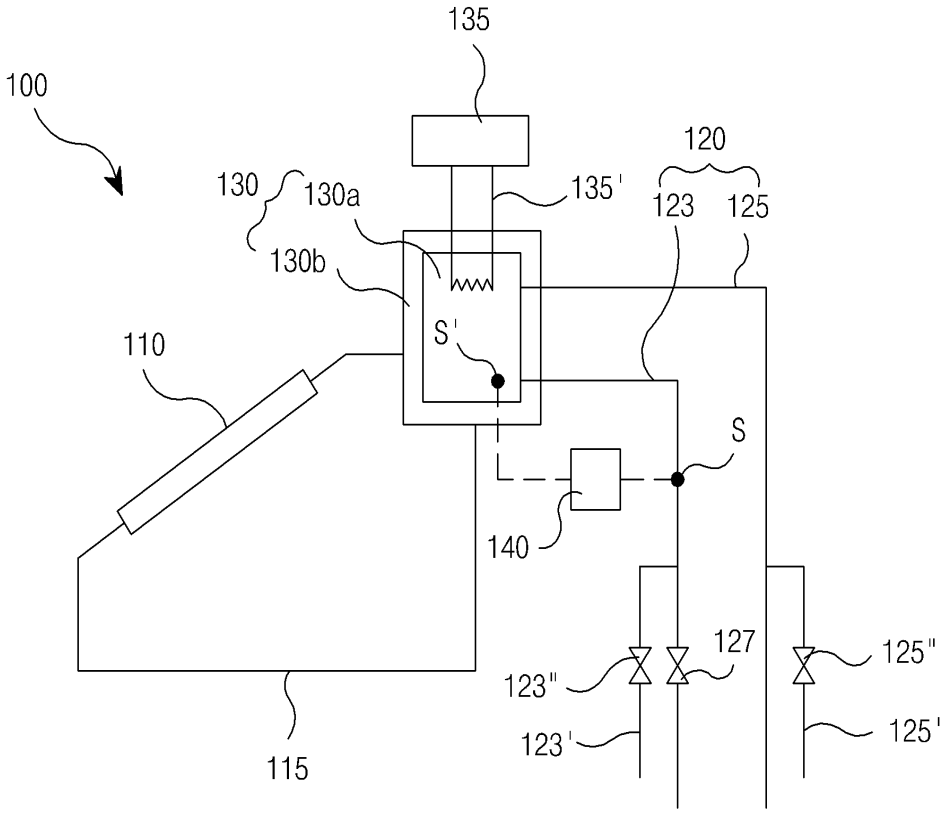
도면1



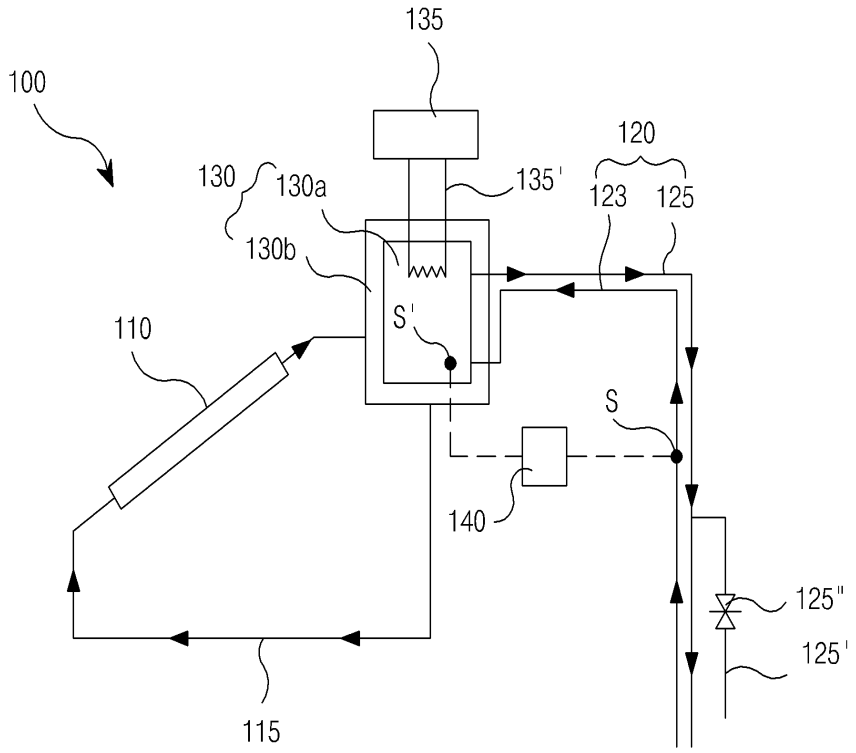
도면2



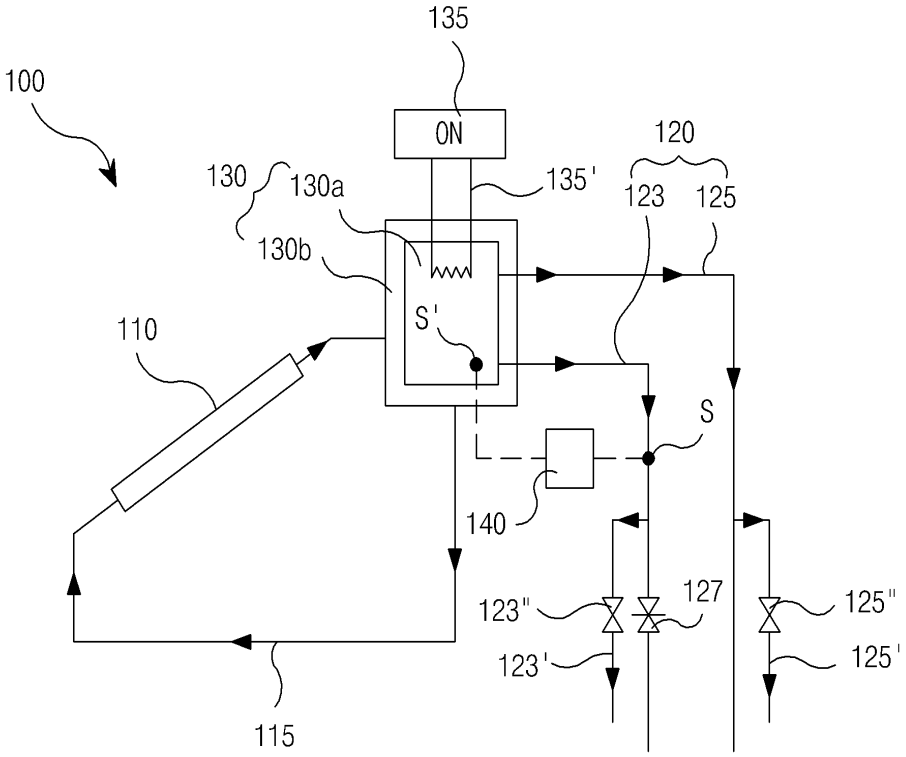
도면3


135
100
120
130
130a
135'
123
125
130b
110
S'
S
140
127
125"
123"
125'
123'
115

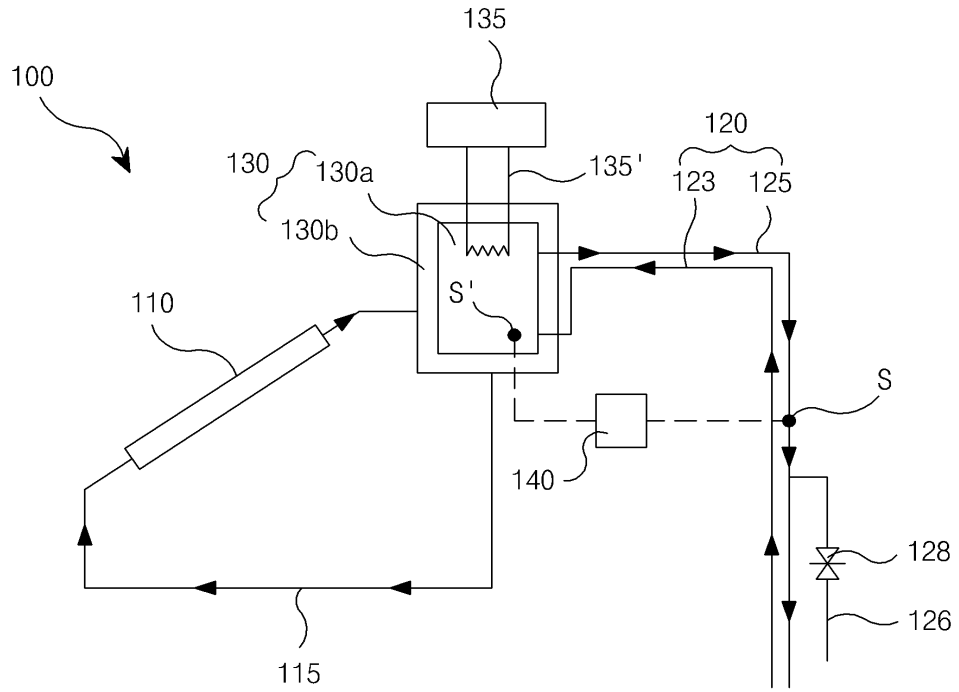
도면4


135
100
120
130
130a
135'
123
125
130b
S'
110
S
140
125"
125'
115

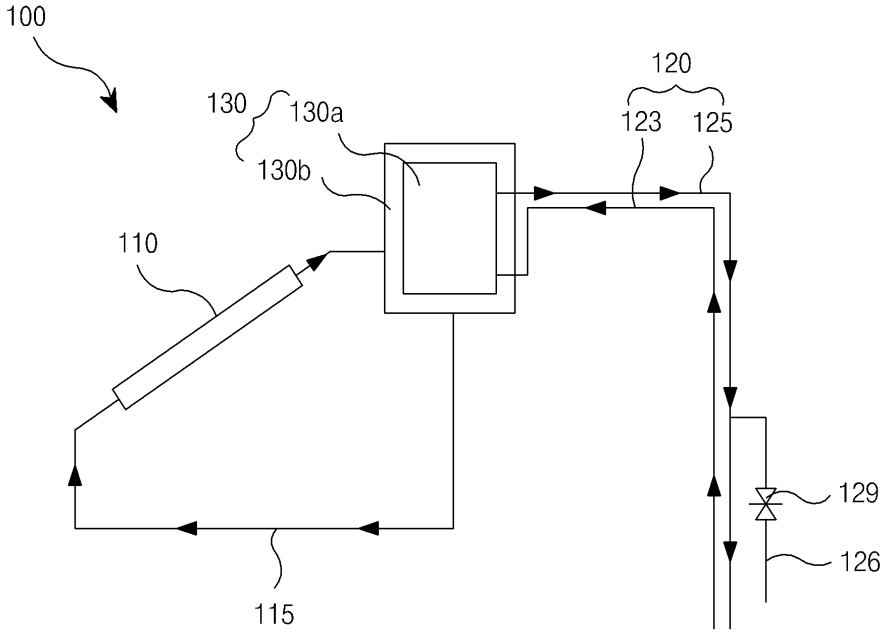
도면5


135
100
ON
120
130
130a
135'
123
125
130b
S'
110
S
140
123"
127
125"
123'
125'
115

도면6


135
100
120
130
130a
135'
123
125
130b
S'
110
S
140
128
126
115

도면7


100
120
130
130a
123
125
130b
110
129
126
115