



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월27일
(11) 등록번호 10-1168538
(24) 등록일자 2012년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24J 2/04 (2006.01) F24J 2/40 (2006.01)
F24D 3/00 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0016051
(22) 출원일자 2011년02월23일
심사청구일자 2011년02월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050070235 A
KR100984831 B1
KR100824826 B1
KR1020050068288 A

(73) 특허권자
주식회사 경동나비엔
경기도 평택시 경기대로 663 (세교동)
(72) 발명자
허정선
인천광역시 남동구 호구포로 924, 벽산아파트 107동 101호 (만수동)
김성갑
경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19, 삼성래미안 102동 1402호 (천천동)
배내수
경기도 광명시 사성로103번길 14, 103동 1308호 (철산동, 광복현대아파트)
(74) 대리인
조철현

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 양태환

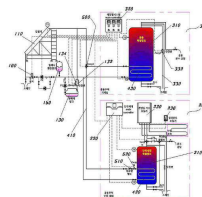
(54) 발명의 명칭 **공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템 및 그 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로, 태양열을 집열하는 태양열 집열기를 구비한 태양열 집열부와; 상기 태양열 집열기를 통해 집열된 열에너지를 공급받아 축열하는 단위세대별 축열탱크, 단위세대별 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 단위세대 상부 및 하부온도센서, 각 단위세대에 난방용으로 설치된 보일러, 단위세대별 축열탱크의 온수를 상기 보일러와 연계하여 인출하도록 설치된 제2삼방밸브, 상기 단위세대 상부온도센서에서 검출된 온도값에 따라 상기 제2삼방밸브의 개도를 제어하는 단위세대별 컨트롤러를 포함하는 단위세대 관리부와; 상기 각 단위세대에서 사용하고 남은 잉여의 열에너지를 축열하는 공동 축열탱크, 상기 공동 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 공동축열탱크 상부 및 하부온도센서, 상기 단위세대 하부온도센서의 검출 온도값 및 상기 공동축열탱크 하부온도센서의 검출 온도값을 입력받아 순환펌프의 차온제어에 활용함과 동시에 상기 단위세대별 컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러를 포함하는 공동주택 관리부와; 상기 태양열 집열기의 출구측과 입구측을 연결하여 열매체가 순환하는 폐회로를 구성하는 제1배관, 상기 제1배관의 출구측에 설치된 집열기 온도센서, 상기 제1배관으로부터 병렬 분기되어 각 단위세대별 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제2배관, 상기 제1배관으로부터 메인컨트롤러와 연결된 제1삼방밸브를 통해 분기되고 상기 공동 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제3배관, 상기 제2배관에 각각 설치되고 단위세대별 컨트롤러에 의해 제어되는 제1이방밸브, 제1배관의 입구측에 설치되고 메인컨트롤러의 제어하에 열매체를 보충하는 열매체탱크와 가압펌프 및 열매체를 환류시키는 순환펌프, 제1배관의 입구측에 설치되고 열매체의 내부압을 측정하여 메인컨트롤러로 신호 전송하는 압력센서를 포함하는 배관부로 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템을 제공한다.

본 발명에 따르면, 콘덴싱 보일러 시스템과 태양열 온수시스템이 접목되어 사용되므로 화석연료의 소모를 최소화하고 효율적인 온수시스템을 구축할 수 있고, 마이콤 제어방식을 통한 시스템과 제품간 유기적인 제어가 가능하며, 전력소비를 줄이고, 신뢰성이 향상되며, 에너지 효율이 증대되는 효과를 얻을 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

태양열을 집열하는 태양열 집열기를 구비한 태양열 집열부와;

상기 태양열 집열기를 통해 집열된 열에너지를 공급받아 축열하는 단위세대별 축열탱크, 단위세대별 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 단위세대 상부 및 하부온도센서, 각 단위세대에 난방용으로 설치된 보일러, 단위세대별 축열탱크의 온수를 상기 보일러와 연계하여 인출하도록 설치된 제2삼방밸브, 상기 단위세대 상부온도센서에서 검출된 온도값에 따라 상기 제2삼방밸브의 개도를 제어하는 단위세대별 컨트롤러를 포함하는 단위세대 관리부와;

상기 각 단위세대에서 사용하고 남은 잉여의 열에너지를 축열하는 공동 축열탱크, 상기 공동 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 공동축열탱크 상부 및 하부온도센서, 상기 단위세대 하부온도센서의 검출 온도값 및 상기 공동축열탱크 하부온도센서의 검출 온도값을 입력받아 순환펌프의 차온제어에 활용함과 동시에 상기 단위세대별 컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러를 포함하는 공동주택 관리부와;

상기 태양열 집열기의 출구측과 입구측을 연결하여 열매체가 순환하는 폐회로를 구성하는 제1배관, 상기 제1배관의 출구측에 설치된 집열기 온도센서, 상기 제1배관으로부터 병렬 분기되어 각 단위세대별 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제2배관, 상기 제1배관으로부터 메인컨트롤러와 연결된 제1삼방밸브를 통해 분기되고 상기 공동 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제3배관, 상기 제2배관에 각각 설치되고 단위세대별 컨트롤러에 의해 제어되는 제1이방밸브, 제1배관의 입구측에 설치되고 메인컨트롤러의 제어하에 열매체를 보충하는 열매체탱크와 가압펌프 및 열매체를 환류시키는 순환펌프, 제1배관의 입구측에 설치되고 열매체의 내부압을 측정하여 메인컨트롤러로 신호전송하는 압력센서를 포함하는 배관부로 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서;

상기 배관부를 구성하는 제1배관의 입구측에는 열매체의 부피팽창시 내부압을 완충하는 버퍼로서, 팽창탱크가 더 구비된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서;

상기 배관부를 구성하는 제1배관의 입구측에는 상기 압력센서에서 검출된 압력값이 설정치 이상이 될 경우 상기 메인컨트롤러의 제어하에 제1배관의 말단을 릴리프시키는 드레인이 더 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서;

상기 단위세대별 축열탱크 및 상기 공동 축열탱크의 하단에는 유입되는 직수를 디퓨징시켜 온도 성층화를 유도하는 디퓨저가 더 설치된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템.

청구항 5

청구항 1에 기재된 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템을 제어하는 방법에 있어서;

태양열 집열기를 통해 태양열을 집열하는 집열 단계와;

상기 집열 단계에서 집열된 열을 각 단위세대별 축열탱크로 순환시켜 축열하되, 단위세대 하부온도센서로부터 검출된 온도값과 집열기 온도센서에서 검출된 온도값을 비교하여 온도차가 설정치 이상이면 순환펌프를 가동시

키고, 일정온도 이하이면 순환펌프를 오픈시키는 형태로 차온제어함과 동시에 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 설정치 이하이면 제1삼방밸브를 단위세대 방향으로 개방하고, 각 단위세대별 축열탱크와 연결된 제1이방밸브를 개방하는 형태 축열제어하는 단위세대별 축열단계와;

상기 단위세대별 축열단계 후 단위세대별 축열탱크의 단위세대 상부온도센서의 온도 측정값이 일정온도 이상이 되어 단위세대별 제1이방밸브가 닫힐 때 모든 제1이방밸브가 닫힐 경우 메인컨트롤러의 제어하에 제1삼방밸브를 공동 축열탱크 방향으로만 개방시켜 축열하는 공동 축열탱크 축열단계;로 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템의 제어방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서;

상기 집열 단계에서, 압력센서의 측정값이 설정압력 이하이면 제1배관 내부의 열매체량이 부족한 경우이므로 가압펌프를 가동하고, 동시에 순환펌프를 가동하며, 이방밸브를 개방하여 열매체탱크에 저장된 열매체를 일정한 공급하도록 제어하고;

상기 압력센서에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 이방밸브를 닫고, 가압펌프는 오프하며, 순환펌프 차온제어 조건으로 전환시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템의 제어방법.

청구항 7

청구항 5에 있어서;

상기 단위세대별 축열단계에서, 온수의 사용은 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 일정온도 이상이면 제2삼방밸브를 온수 부하방향으로 개방하여 단위세대별 축열탱크의 온수를 믹싱밸브에서 직수와 혼합 사용하고;

상기 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 일정온도 이하여서 온수로 사용하기 부적당할 경우, 제2삼방밸브를 보일러 방향으로 개방되어 단위세대별 축열탱크 내부의 물을 보일러로 보충 가열한 후 믹싱밸브에서 직수와 혼합 사용하도록 하는 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템의 제어방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서;

상기 공동 축열탱크 축열단계에서, 공동 축열탱크의 공동축열탱크 하부온도센서와 집열기 온도센서의 각 검출값을 비교하여 차온이 일정온도 이상이면 순환펌프를 가동하여 열매체로 하여금 태양열 집열기의 열을 공동 축열탱크로 축열토록 하고, 일정온도 이하이면 순환펌프를 오프시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템의 제어방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공동주택의 태양열 온수시스템에서 공동 축열탱크를 사용하여 단위세대에서 사용하고 남은 잉여 열을 축열 후 재사용할 수 있어 에너지 효율을 높인 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 주지된 바와 같이, 난방 및 온수공급 등을 목적으로 사용되고 있는 온수시스템은 주로 연탄, 기름, 가스 및 전기 등을 연료로 사용하는 보일러 시스템 형태로 개발되어 왔다.

[0003] 그런데, 갈수록 심화되고 있는 화석연료의 고갈과 대체 에너지 자원의 확보 차원에서 많은 연구들이 거듭되었으

며, 그 일환으로 태양열 에너지에 관심이 고조되고 있다.

- [0004] 이에 따라, 국내 실용신안등록출원 제1992-17798호(태양열 온수기), 제1993-20337호(태양열 온수기) 및 제1993-20093호(태양열 온수기를 이용한 난방장치) 등이 개시되었는데, 이들은 주로 열매체로 집열하여 일체형 또는 분리형 축열조에 저장하는 방식으로서 그 구성방식 및 구조가 단순하게 되어 있다.
- [0005] 또한, 이들 개시 기술들은 단순히 태양열만을 이용하기 때문에 약천후 및 심야시간 대의 집열불능 상황에 대한 대안이 없는 상태로 구성되어 있는 바, 이를 해소하기 위해 상기 일체형 또는 분리형 축열조의 용량을 늘릴 경우에는 설치 및 시공코스트가 과도하게 많이 든다는 문제점이 있었고, 또한 실제적으로 안정적이고 경제적인 열 공급을 하기에는 적절하지 못했다.
- [0006] 다른 예로, 국내 공개특허 제1999-0039418호 및 등록실용 제0269572호가 개시된 바 있는데, 이들은 구조물의 외부에 태양열을 집열하도록 마련된 집열기에서 가열된 열매체가 온도센서에 따라 순환펌프를 동작시켜 집열기에서 발생한 열을 축열탱크로 이송시키며 축열탱크 내에서 열교환을 통해 저장된 물을 가열하는 형태를 갖지만, 태양열을 집열하는 집열기가 집광셀 또는 진공유리관식 집열판을 다수개 배열한 평판형 구조이기 때문에 집열기 설치에 따른 공간상 제약 때문에 실용성이 매우 낮았다.
- [0007] 이를 개량한 기술로, 등록특허 제0801321호가 개시되었다.
- [0008] 하지만, 상기 개량 기술은 공간상 제약을 해소하는데 중점을 둔 것이어서, 아파트와 같은 공동주택에서 태양열 온수시스템 구축시 에너지 효율이 떨어지고, 단위세대에만 국한된 단순한 온수시스템에 불과하여 더욱 더 효율적인 시스템으로의 개선이 요구되었다.
- [0009] 뿐만 아니라, 이제까지 개시된 대부분의 태양열 온수시스템 관련 기술은 열매체로 부동액을 사용하고 있는데, 이 열매체가 사용중 온도에 따라 배관 내부에서 기화되면서 강력한 압력 상승을 초래하여 설비사고를 유발하거나 혹은 순환펌프가 동작되지 못하도록 동작불량을 야기하는 경우가 빈번하였다.
- [0010] 이를 해결하기 위해서는 태양열 집열기에 방열판을 설치하거나 혹은 집열판 자체에 커튼을 설치하는 등 다양한 형태로 태양열 집열기를 냉각시켜야 하는데 이러한 설비 추가에 따른 비용급증은 물론 부대 설비 운용에 따른 과도한 전기세 부담, 설비 자체가 고가인 점 등 많은 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술상의 제반 문제점들을 감안하여 가장 효율적인 공동주택 태양열 온수시스템을 구축하고자 창출된 것으로, 공동주택에 설치된 보일러 시스템과 태양열 시스템을 혼용하되 각 단위세대에서 쓰고 남은 잉여 열을 공동 축열탱크에 저장하여 재활용토록 함으로써 에너지 효율을 극대화시킬 뿐만 아니라 열매체의 온도에 따른 자동제어가 가능하고 과열방지 기능이 포함되어 있어 장수명화는 물론 효율적인 시스템 운영도 가능하도록 한 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템 및 그 제어방법을 제공함에 그 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 태양열을 집열하는 태양열 집열기를 구비한 태양열 집열부와; 상기 태양열 집열기를 통해 집열된 열에너지를 공급받아 축열하는 단위세대별 축열탱크, 단위세대별 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 단위세대 상부 및 하부온도센서, 각 단위세대에 난방용으로 설치된 보일러, 단위세대별 축열탱크의 온수를 상기 보일러와 연계하여 인출하도록 설치된 제2삼방밸브, 상기 단위세대 상부온도센서에서 검출된 온도값에 따라 상기 제2삼방밸브의 개도를 제어하는 단위세대별 컨트롤러를 포함하는 단위세대 관리부와; 상기 각 단위세대에서 사용하고 남은 잉여의 열에너지를 축열하는 공동 축열탱크, 상기 공동 축열탱크의 상단과 하단에 각각 설치된 공동축열탱크 상부 및 하부온도센서, 상기 단위세대 하부온도센서의 검출 온도값 및 상기 공동축열탱크 하부온도센서의 검출 온도값을 입력받아 순환펌프의 차온제어에 활용함과 동시에 상기 단위세대별 컨트롤러를 제어하는 메인컨트롤러를 포함하는 공동주택 관리부와; 상기 태양열 집열기의 출구측과 입구측을 연결하여 열매체가 순환하는 폐회로를 구성하는 제1배관, 상기 제1배관의 출구측에 설치된

집열기 온도센서, 상기 제1배관으로부터 병렬 분기되어 각 단위세대별 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제2배관, 상기 제1배관으로부터 메인컨트롤러와 연결된 제1삼방밸브를 통해 분기되고 상기 공동 축열탱크에서 열교환되게 연결된 제3배관, 상기 제2배관에 각각 설치되고 단위세대별 컨트롤러에 의해 제어되는 제1이방밸브, 제1배관의 입구측에 설치되고 메인컨트롤러의 제어하에 열매체를 보충하는 열매체탱크와 가압펌프 및 열매체를 환류시키는 순환펌프, 제1배관의 입구측에 설치되고 열매체의 내부압을 측정하여 메인컨트롤러로 신호전송하는 압력센서를 포함하는 배관부로 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템을 제공한다.

[0013] 이때, 상기 배관부를 구성하는 제1배관의 입구측에는 열매체의 부피팽창시 내부압을 완충하는 버퍼로서, 팽창탱크가 더 구비된 것에도 그 특징이 있다.

[0014] 또한, 상기 배관부를 구성하는 제1배관의 입구측에는 상기 압력센서에서 검출된 압력값이 설정치 이상이 될 경우 상기 메인컨트롤러의 제어하에 제1배관의 말단을 릴리프시키는 드레인이 더 구성된 것에도 그 특징이 있다.

[0015] 아울러, 상기 단위세대별 축열탱크 및 상기 공동 축열탱크의 하단에는 유입되는 직수를 디퓨징시켜 온도 성층화를 유도하는 디퓨저가 더 설치된 것에도 그 특징이 있다.

[0016] 뿐만 아니라, 상기에서 기재된 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템을 제어하는 방법에 있어서; 태양열 집열기를 통해 태양열을 집열하는 집열 단계와; 상기 집열 단계에서 집열된 열을 각 단위세대별 축열탱크로 순환시켜 축열하되, 단위세대 하부온도센서로부터 검출된 온도값과 집열기 온도센서에서 검출된 온도값을 비교하여 온도차가 설정치 이상이면 순환펌프를 가동시키고, 일정온도 이하이면 순환펌프를 오프시키는 형태로 차온제어함과 동시에 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 설정치 이하이면 제1삼방밸브를 단위세대 방향으로 개방하고, 각 단위세대별 축열탱크와 연결된 제1이방밸브를 개방하는 형태 축열제어하는 단위세대별 축열단계와; 상기 단위세대별 축열단계 후 단위세대별 축열탱크의 단위세대 상부온도센서의 온도 측정값이 일정 온도 이상이 되어 단위세대별 제1이방밸브가 닫힐 때 모든 제1이방밸브가 닫힐 경우 메인컨트롤러의 제어하에 제1삼방밸브를 공동 축열탱크 방향으로만 개방시켜 축열하는 공동 축열탱크 축열단계;로 구성된 것을 특징으로 하는 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템의 제어방법도 제공한다.

[0017] 이 경우, 상기 집열 단계에서, 압력센서의 측정값이 설정압력 이하이면 제1배관 내부의 열매체량이 부족한 경우 이므로 가압펌프를 가동하고, 동시에 순환펌프를 가동하며, 이방밸브를 개방하여 열매체탱크에 저장된 열매체를 일정량 공급하도록 제어하고; 상기 압력센서에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 이방밸브를 닫고, 가압펌프는 오프하며, 순환펌프 차온제어 조건으로 전환시키도록 제어하는 것에도 그 특징이 있다.

[0018] 또한, 상기 단위세대별 축열단계에서, 온수의 사용은 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 일정온도 이상이면 제2삼방밸브를 온수 부하방향으로 개방하여 단위세대별 축열탱크의 온수를 믹싱밸브에서 직수와 혼합 사용하고; 상기 단위세대 상부온도센서로부터 검출된 온도값이 일정온도 이하여서 온수로 사용하기 부적당할 경우, 제2삼방밸브를 보일러 방향으로 개방되어 단위세대별 축열탱크 내부의 물을 보일러로 보충 가열한 후 믹싱밸브에서 직수와 혼합 사용하도록 하는 것에도 그 특징이 있다.

[0019] 아울러, 상기 공동 축열탱크 축열단계에서, 공동 축열탱크의 공동축열탱크 하부온도센서와 집열기 온도센서의 각 검출값을 비교하여 차온이 일정온도 이상이면 순환펌프를 가동하여 열매체로 하여금 태양열 집열기의 열을 공동 축열탱크로 축열토록 하고, 일정온도 이하이면 순환펌프를 오프시키도록 제어하는 것에도 그 특징이 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 콘덴싱 보일러 시스템과 태양열 온수시스템이 접목되어 사용되므로 화석연료의 소모를 최소화하고 효율적인 온수시스템을 구축할 수 있고, 마이크 제어방식을 통한 시스템과 제품간 유기적인 제어가 가능하며, 전력소비를 줄이고, 신뢰성이 향상되며, 에너지 효율이 증대되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 공동주택 태양열 온수시스템을 보인 개략적인 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 공동주택 태양열 온수시스템의 구체적인 계통도이다.

도 3은 본 발명에 따른 공동주택 태양열 온수시스템을 구성하는 단위세대별 계통도만을 따로 떼어 보인 예시적인 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는, 첨부도면을 참고하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 공동주택 태양열 온수시스템을 보인 개략적인 구성도이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 공동 축열탱크가 구비된 공동주택 태양열 온수시스템은 태양열을 집열하는 태양열 집열부(100)와, 상기 태양열 집열부(100)를 통해 집열된 태양열에너지를 공급받아 공동주택의 각 단위세대별로 활용하도록 구성된 단위세대 관리부(200)와, 상기 단위세대 관리부(200)를 통해 각 단위세대에서 사용하고 남은 잉여의 태양열에너지를 공동관리하는 공동주택 관리부(300)를 포함하며, 이들을 연결하는 배관부(400)로 구성된다.
- [0025] 이때, 상기 태양열 집열부(100)는 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 공동주택, 예컨대 아파트와 같은 주택의 옥상 또는 단위세대별 난간이나 베란다 등에 설치되는 태양열 집열기(110)와, 상기 태양열 집열기(110)를 순환하는 열매체를 통해 상기 태양열 집열기(110)로부터 얻은 열을 전달하도록 폐회로를 구성하는 제1배관(410)과, 상기 태양열 집열기(110)에서 얻은 열의 온도를 측정하도록 상기 태양열 집열기(110)를 순환하는 열매체의 출구측 제1배관(410) 상에 설치된 집열기 온도센서(T1) 및 상기 제1배관(410) 상의 적소에 설치되어 내부를 흐르는 열매체를 순환시키기 위한 순환펌프(P2)를 포함하여 구성된다.
- [0026] 이 경우, 상기 제1배관(410)은 상기 태양열 집열관(110)의 출구측으로부터 인출된 다음 다수의 각 단위세대별 축열탱크(210) 모두를 병렬로 연결한 다음 상기 태양열 집열기(110)의 입구측으로 인입되도록 배관된다.
- [0027] 아울러, 상기 제1배관(410)으로부터 병렬 연결되도록 인출되는 다수의 제2배관(420)들은 각각 단위세대별 축열탱크(210) 내부에서 코일 형태로 다수회 권취되는 폐회로를 구성하여 열교환 효율을 높일 수 있도록 배관되며, 유량 조절 및 단속을 위해 제2배관(420)의 인입부에는 각각 정유량밸브(510)가 설치되고, 상기 정유량밸브(510)와 단위세대별 축열탱크(210) 사이에는 제1이방밸브(520)가 각각 설치된다.
- [0028] 이때, 정유량밸브(CONSTANT FLOW VALVE)란 관로를 통해 이동되는 유체의 유량 증가에 따라 유로 단면적을 줄여 그 후단으로 통과되는 유량을 일정하게 유지시키는 밸브로서, 설치 관로의 크기와 유량, 유속 등에 따라 유압 또는 스프링에 의해 작동되는 밸브체를 구비한 복잡한 구조의 것부터 고무 재질의 가변차단재를 구비한 간단한 구조에 이르기까지 다양한 종류의 것이 있다.
- [0029] 본 발명에서는 유량손실을 막고, 정량 제어가 가능하도록 정유량밸브(510)를 사용한다.
- [0030] 그리고, 상기 제1배관(410)중 일부에는 제1삼방밸브(500)가 연결되고, 상기 제1삼방밸브(500)로부터 인출된 제3배관(430)은 공동 축열탱크(310) 내부에서 코일 형태로 다수회 권취되는 폐회로를 구성하여 열교환 효율을 높일 수 있도록 배관된다.
- [0031] 여기에서, 상기 공동 축열탱크(310)는 공동주택, 이를 테면 아파트의 관리실 등에 설치될 수 있으며, 단위세대별 축열탱크(210)는 각 단위세대내 적소, 바람직하기로는 보일러가 설치된 장소 주변에 설치될 수 있다.
- [0032] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 시스템의 개념은 상기 태양열 집열기(110)로부터 얻은 열에너지는 각 단위세대로 우선 공급되며, 각 단위세대를 거친 후에도 잉여 열이 생길 경우 공동 축열탱크(310)에 모아져 축열되도록 구성되고 제어되도록 하는데 있다.
- [0033] 덧붙여, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 태양열 집열부(100)에는 손실되는 열매체를 보충하기 위한 수단인 구비되는데, 상기 수단은 안전밸브(132)와 이방밸브(134)를 구비한 열매체탱크(130)와, 열매체탱크(130)에 저장된 열매체를 공급하기 위한 가압펌프(P1)로 구성된다.
- [0034] 이때, 상기 열매체탱크(130)는 상기 안전밸브(132)를 통해 상기 제1배관(410)의 일부에서 분기되어 연결되며, 상기 가압펌프(P1)는 상기 열매체탱크(130) 내부에 저장된 열매체를 강제 펌핑하여 제1배관(410) 내부로 공급하기 위한 수단이다.
- [0035] 이 경우, 상기 열매체탱크(130)와 안전밸브(132)의 접속 위치는 상기 제1배관(410)을 순환하는 열매체가 태양열

집열기(110)로 들어 가는 입구측에 설치됨이 효율성 측면에서 가장 바람직하다.

- [0036] 그리고, 상기 열매체가 제1배관(410) 내부에서 압력이 급상승하거나 혹은 고온에서 기화되면서 순환펌프(P2)의 동작 불능을 야기시킬 수 있으므로 이를 방지하기 위해 1차적인 완충수단인 팽창탱크(150)가 더 구비되고, 이에 더하여 내부 압력을 검출할 수 있도록 압력센서(160)가 부가되며, 한계를 넘을 경우 도 2와 같은 형태로 에어 및 열매체 일부를 배출시켜 설비를 보호할 수 있도록 제1배관(410)의 태양열 집열기(110) 입구측에 에어 및 열매체의 일부를 드레인할 수 있는 구조를 갖는다.
- [0037] 또한, 후술되는 바와 같이 각 단위세대 관리부(200)에서도 상술한 태양열 집열부(100)에서와 같은 과열방지 기능, 즉 일종의 냉각기능을 갖추으로써 사실상 태양열 집열기(100)의 과열을 막고, 제1배관(410) 내부를 관류하는 열매체의 급격한 압력변동이나 기화 현상을 억제하여 고효율적인 에너지 활용과 설비 고장을 막고, 설비의 장수명화를 달성할 수 있게 된다.
- [0038] 한편, 단위세대 관리부(200)는 단위세대별 축열탱크(210)와, 단위세대별 컨트롤러(220), 보일러(230) 및 상기 단위세대별 축열탱크(210)와 보일러(230) 간을 연결하여 난방수, 온수를 사용할 수 있도록 하는 다수의 배관들을 포함한다.
- [0039] 이때, 상기 단위세대별 축열탱크(210)의 하단과 상단에는 단위세대별 축열탱크(210) 내부의 물 온도차를 확인하기 위한 단위세대 하부온도센서(T2')와 단위세대 상부온도센서(T3')이 각각 설치된다.
- [0040] 그리고, 상기 단위세대별 컨트롤러(220)는 후술되는 배관상에 설치되는 각종 밸브의 개도 혹은 개폐를 제어하기 위한 단위세대별 제어부로서 상기 단위세대 하부온도센서(T2')와 단위세대 상부온도센서(T3')에서 검출된 온도 차이를 통해 밸브들의 개폐를 제어하게 된다.
- [0041] 뿐만 아니라, 상기 단위세대별 컨트롤러(220) 각각은 후술되는 공동주택의 메인컨트롤러(320)와 연결되어 제어된다.
- [0042] 아울러, 상기 보일러(230)는 콘덴싱 가스 보일러를 사용함이 바람직하다.
- [0043] 보다 구체적으로, 도 3을 참고하면, 직수관(240)을 통해 유입된 직수는 분기되어 단위세대별 축열탱크(210)의 하부와, 수도꼭지(242)로 공급되게 구성된다.
- [0044] 이때, 상기 수도꼭지(242)로 분기된 직수는 믹싱밸브(244)를 통해 온수와 혼합될 수 있게 구성되며, 사용자의 선택에 따라 상기 수도꼭지(242)에서는 냉수를 쓸 수도 있고, 온수를 쓸 수도 있으며, 혹은 냉온수가 혼합된 물을 쓸 수도 있다.
- [0045] 그리고, 단위세대별 축열탱크(210)의 상단에서 인출된 배수관(246)은 제2삼방밸브(250)와 연결되는데, 상기 제2삼방밸브(250)의 일단에는 보일러(230)의 온수관(232)이 연결되고, 타단에는 상기 믹싱밸브(244)와 연결된 연결관(248)이 배관된다.
- [0046] 여기에서, 상기 배수관(246)이 상기 제2삼방밸브(250)에 연결되기 전에 분기된 분기관(260)이 더 연결되고, 상기 분기관(260)은 드레인으로 연결된다.
- [0047] 따라서, 상기 단위세대별 축열탱크(210)가 과열될 경우 과열된 만큼의 증기나 혹은 물이 상기 분기관(260)을 통해 드레인되므로 과열이 방지된다.
- [0048] 물론, 상기 단위세대별 축열탱크(210)의 상단에는 드레인으로 연결된 안전배관(262) 및 안전밸브(264)가 구비됨은 당연하다 하겠다.
- [0049] 아울러, 상기 보일러(230)에 연결된 난방배관(234)은 기존과 동일하게 구성된다.
- [0050] 그리고, 상기 제2삼방밸브(250) 및 설명하지 않은 보일러(230) 제어용 실내온도조절기(236)은 모두 단위세대별 컨트롤러(220)와 연결되어 제어된다.
- [0051] 뿐만 아니라, 상기 직수관(240)을 통해 직수가 단위세대별 축열탱크(210)의 하부로 공급될 때 디퓨저(미도시)를 이용하여 공급되게 함으로써 온도 성층화를 유도하고, 이를 통해 열효율을 높이도록 한 것도 본 발명의 특징 중 하나이다.
- [0052] 다시 말해, 냉수인 직수가 고온으로 유지되고 있는 단위세대별 축열탱크(210)의 상부로 곧바로 공급되지 못하도록

록 디퓨징하여 단위세대별 축열탱크(210)의 하단부터 차례로 온도 구배를 이루면서 상부로 대류되게 함으로써 상부는 항상 고온이 유지되게 하고, 이를 통해 온수 사용 효율을 높일 수 있게 된다.

- [0053] 이러한 이유 때문에 앞서 설명한 바와 같이, 단위세대 하부온도센서(T2')와 단위세대 상부온도센서(T3')를 이용하여 단위세대별 축열탱크(210)의 상부온도와 하부온도를 실시간 측정하는 것이다.
- [0054] 여기에서, 상기 디퓨저의 경우 이미 잘 알려져 있는 것이므로 굳이 구체적으로 언급할 필요가 없지만, 가장 보편화된 원형 디퓨저 혹은 하향 분사형 디퓨저가 바람직할 것이다.
- [0055] 다른 한편, 공동 주택관리부(300)는 공동 축열탱크(310)와, 메인컨트롤러(320) 및 다수의 배관을 포함한다.
- [0056] 이때, 상기 공동 축열탱크(310)의 하단에도 직수가 공급되며, 상단을 통해서는 과열시 드레인할 수 있는 드레인관(330)이 설치되고, 상기 드레인관(330)의 일부에는 제2이방밸브(332)가 설치되며, 상기 제2이방밸브(332)는 상기 메인컨트롤러(320)에 연결 제어된다.
- [0057] 또한, 필요한 경우 공동 온수를 사용할 수 있도록 더 배관할 수 있으며, 공동 축열탱크(310)의 하단에는 공동축열탱크 하부온도센서(T2)가 설치되고, 상단에는 공동축열탱크 상부온도센서(T3)가 설치되며, 이들은 모두 메인컨트롤러(320)와 연결되어 제어된다.
- [0058] 덧붙여, 앞서 설명하였던 태양열 집열부(100)를 구성하는 이방밸브(134), 가압펌프(P1), 순환펌프(P2), 압력센서(160) 등은 모두 메인컨트롤러(320)와 연결되어 제어되게 구성된다.
- [0059] 이러한 구성으로 이루어진 본 발명은 다음과 같은 방법으로 제어된다.
- [0060] 먼저, 태양열 집열기(110)를 통한 집열 단계가 수행된다.
- [0061] 상기 집열 단계는 태양열 집열기(110)를 통해 태양으로부터 태양열을 전도받아 상기 태양열 집열기(110) 내부를 순환하는 열매체로 열이 전달되는 단계이다.
- [0062] 이때, 열매체가 고열에 의해 기화되면서 배관 내부에서 극심한 압력 변동이 생길 수 있는데, 이와 같은 현상에 대비하여 다음과 같은 방식으로 제어할 수 있다.
- [0063] 예컨대, 압력센서(160)에서 측정된 압력이 설정압력 이하이면 제1배관(410) 내부의 열매체량이 부족한 경우이므로 이때에는 가압펌프(P1)를 가동하고, 동시에 순환펌프(P2)를 가동하며, 이방밸브(134)를 개방하여 에어를 빼주면서 열매체탱크(130)에 저장된 열매체를 일정량 공급하여 준다.
- [0064] 반면에, 압력센서(160)에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 이방밸브(134)를 닫고, 가압펌프(P1)는 오프하며, 순환펌프(P2)는 후술할 차온제어 조건으로 전
- [0065] 환시킨다.
- [0066] 한편, 상기 집열 단계 후 단위세대별 축열단계가 수행된다.
- [0067] 상기 단위세대별 축열단계는 차온제어를 통한 순환펌프(P2) 제어 과정과 함께 집열 열원을 축열하는 과정으로 이루어진다.
- [0068] 이때, 차온제어 과정은 온도차를 이용하여 상기 순환펌프(P2)의 구동을 제어하는 것으로, 단위세대별 축열탱크(210)의 단위세대 하부온도센서(T2')로부터 검출된 온도값과 집열기 온도센서(T1)에서 검출된 온도값을 비교하여 온도차(T1-T2')가 설정치 이상이면 순환펌프(P2)를 가동시키고, 일정온도 이하이면 순환펌프(P2)를 오프시키는 형태로 제어하는 것을 말한다.
- [0069] 그리고, 집열 열원 축열과정은 태양열 집열기(110)로부터 집열된 열을 각 단위세대 관리부(200)에 포함된 단위세대별 축열탱크(210)로 축열하기 위한 과정으로서, 단위세대별 축열탱크(210)의 단위세대 상부온도센서(T3')로부터 검출된 온도값이 설정치 이하이면 제1삼방밸브(500)를 단위세대 방향으로 개방하고, 각 단위세대별 축열탱크(210)와 연결된 제1이방밸브(520)를 개방하는 형태로 이루어진다.
- [0070] 그러면, 각 단위세대별 축열탱크(210)에 연결 설치된 각 정유량밸브(510)에 의해 열매체가 일정한 유량만큼씩 단위세대별 축열탱크(210)로 공급되고, 단위세대별 축열탱크(210) 내부에서 적절한 열교환이 일어나 단위세대별

축열탱크(210)에 저수된 물을 데우게 되며, 축열하게 된다.

- [0071] 이 상태로 유지되다가 만약 단위세대 상부온도센서(T3')로부터 검출된 온도값이 일정온도 이상이 되면 축열이 완료된 것으로 판단하고, 각 단위세대 축열탱크(210)에 설치된 제1이방밸브(520)를 닫는다.
- [0072] 여기에서, 태양열 집열부(100)와 단위세대 관리부(200) 및 공동주택 관리부(300) 간의 상호 제어는 대부분 메인 컨트롤러(320)를 통해 이루어지고, 각 단위세대 관리부(200) 내부에서 이루어지는 제어는 단위세대별 컨트롤러(220)를 통해 이루어지되, 상기 단위세대별 컨트롤러(220)도 상기 메인컨트롤러(320)의 제어하에 있도록 설정된다.
- [0073] 이와 같은 단계를 통해 단위세대 관리부(200)의 각 단위세대별 축열탱크(210)가 축열되면 온수를 사용할 수 있는데, 조건에 따라 보일러(230)가 보조적으로 온수 제공에 활용될 수 있다.
- [0074] 각 단위세대별 온수 사용에 있어, 단위세대 상부온도센서(T3')로부터 검출된 온도값이 일정온도 이상이면 제2삼방밸브(250)를 온수 부하방향으로 개방하고, 이에 따라 단위세대별 축열탱크(210)의 온수는 믹싱밸브(244)에서 직수와 혼합되어 일정온도로 유지된 채 온수로 공급되게 된다.
- [0075] 동시에, 단위세대별 축열탱크(210)의 상측 온수가 빠져나가게 되므로 하부에서는 직수관(240)을 통해 직수가 단위세대별 축열탱크(210) 내부로 유입되게 되는데, 이때는 앞서 설명하였듯이 디퓨저를 통해 단위세대별 축열탱크(210) 내부에서 온도 성층화를 이루도록 함으로써 급격한 온도 변화를 막고 온수 사용효율을 높일 수 있게 된다.
- [0076] 만약, 온수 사용시 단위세대 상부온도센서(T3')로부터 검출된 온도값이 일정온도 이하여서 온수로 사용하기 부적당할 경우, 제2삼방밸브(250)는 보일러(230) 방향으로 개방되고, 이에 따라 단위세대별 축열탱크(210) 내부의 물은 보일러(230)를 경유하여 가열된 후 믹싱밸브(244)에서 혼합되어 적정 온수로 공급되게 된다.
- [0077] 이때에도 마찬가지로 단위세대별 축열탱크(210)를 빠져나간 물의 양만큼 직수가 공급되게 되는데, 공급시 디퓨저를 통한 온도 성층화를 유도함은 동일하다 하겠다.
- [0078] 이와 같은 단계를 통해 단위세대별 축열이 완료되면 잉여 열을 버리지 않고, 따로 모을 수 있도록 공동 축열탱크 축열단계가 수행된다.
- [0079] 보다 구체적으로, 단위세대별 축열탱크(210)의 단위세대 상부온도센서(T3')의 온도 측정값이 일정온도 이상이 되면 단위세대별 제1이방밸브(520)가 닫히게 되는데, 만약 단위세대별 제1이방밸브(520) 모두가 닫히게 되면 메인컨트롤러(320)는 제1삼방밸브(500)를 공동 축열탱크(310) 방향으로만 개방시킨다.
- [0080] 그러면, 태양열 집열기(110)로부터 집열된 열은 오로지 공동 축열탱크(310)로만 이동하여 축열되게 된다.
- [0081] 이때, 메인컨트롤러(320)는 공동 축열탱크(310)의 공동축열탱크 하부온도센서(T2)와 집열기 온도센서(T1)의 각 검출값을 비교하여 차온이 일정온도 이상이면 순환펌프(P2)를 가동하여 열매체로 하여금 태양열 집열기(110)의 열을 공동 축열탱크(310)로 축열토록 하고, 일정온도 이하이면 순환펌프(P2)를 오프시키도록 한다.
- [0082] 그리고, 공동 축열탱크(310)에 축열된 열은 저수된 물을 가열시키고, 가열된 물은 필요에 따라 공동 샤워장용 혹은 공동 화장실용, 수영장 등 공동으로 사용하는 용도로 활용되게 되며, 활용시 빠져나간 물의 양만큼 직수가 공동 축열탱크(310)로 공급되는데 이 경우에도 전술한 바와 마찬가지로 디퓨저를 이용하여 온도 성층화를 이루도록 구성된다.
- [0083] 덧붙여, 공동 축열탱크(310)의 공동축열탱크 상부온도센서(T3)를 통해 검출된 온도가 특정값 이상이면 제2이방밸브(332)를 개방하여 물의 일부를 드레인시킵과 동시에 냉수인 직수를 공급함으로써 과열을 방지할 수 있게 된다.
- [0084] 물론, 공동축열탱크 상부온도센서(T3)를 통해 검출된 온도가 일정온도 이하이면 제2이방밸브(332)를 닫고, 다시 축열 과정을 수행토록 함은 당연하다 하겠다.
- [0085] 이와 같이, 본 발명은 시스템 자체에 과열방지 기능, 바꾸어 말하면 냉각기능을 보유하고 있기 때문에 기존처럼 별도의 냉각수단을 갖출 필요가 없고, 공동으로 사용하는 공동 축열탱크(310)를 통해 에너지의 효율적인 활용이 가능하다.

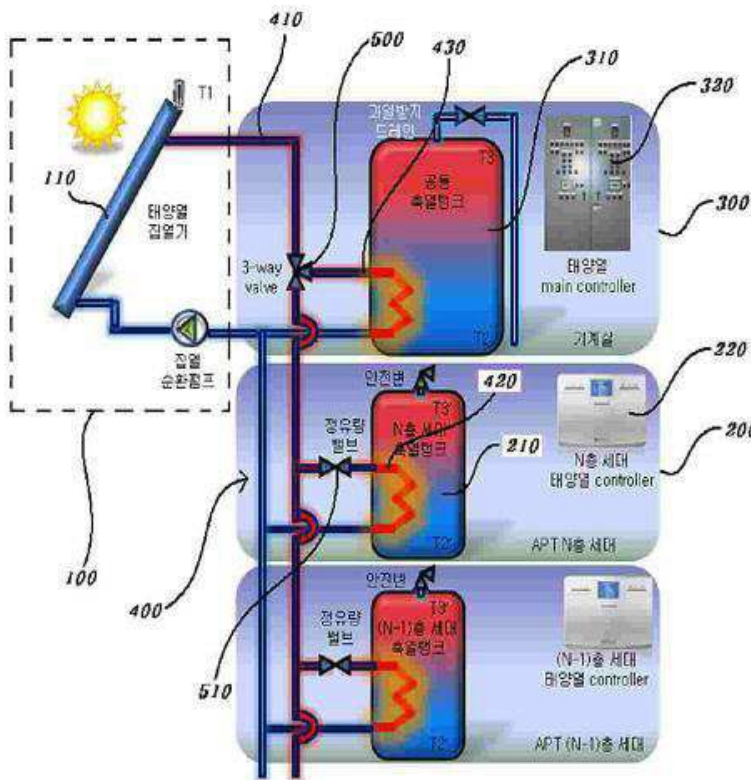
부호의 설명

[0086]

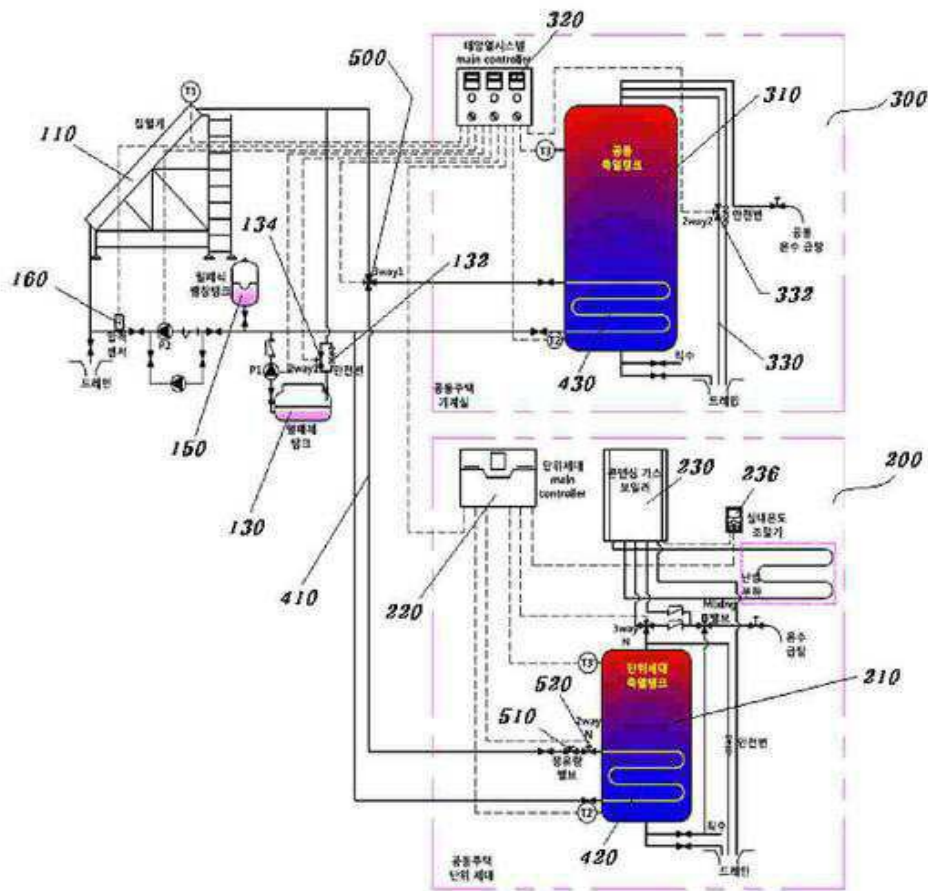
- | | |
|------------------|------------------|
| 100 : 태양열 집열부 | 110 : 태양열 집열기 |
| 130 : 열매체탱크 | 150 : 팽창탱크 |
| 160 : 압력센서 | 200 : 단위세대 관리부 |
| 210 : 단위세대별 축열탱크 | 220 : 단위세대별 컨트롤러 |
| 230 : 보일러 | 240 : 직수관 |
| 250 : 제2삼방밸브 | 300 : 공동주택 관리부 |
| 310 : 공동 축열탱크 | 320 : 메인컨트롤러 |
| 330 : 드레인관 | 400 : 배관부 |
| 410 : 제1배관 | 420 : 제2배관 |
| 430 : 제3배관 | 500 : 제1삼방밸브 |
| 510 : 정유량밸브 | 520 : 제1이방밸브 |

도면

도면1



도면2



도면3

