

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

F24J 2/14 (2006.01)

F24J 2/40 (2006.01)

F24J 2/44 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0113236

(43) 공개일자 2006년11월02일

(21) 출원번호 10-2005-0036510

(22) 출원일자 2005년04월30일

(71) 출원인 주식회사 코팩이티에스
경기도 고양시 일산구 백석동 1141-2 유니테크빌 328호

(72) 발명자 김중선
경기 고양시 덕양구 화정동 868 달빛마을 현대APT 402-202
이정호
경기 의정부시 호원동 401-1(16/5) 신도6차아파트 607-703
김영재
경기 고양시 덕양구 화정동 868 달빛마을 현대APT 402-202

(74) 대리인 특허법인아주

심사청구 : 없음

(54) 태양열온수를 이용한 난방 플랜트

요약

본 발명은 태양열을 이용한 난방 플랜트에 관한 것으로, 특히 반사판을 갖춘 이중진공관형태의 고정 집광형 집열부와, 지하에 매설되어 열손실을 방지시킨 계간(季間)축열부, 규격화된 분배 시스템으로서의 FU(Field Unit)모듈 및 이들이 결합된 시스템을 제어하는 제어부로 구성되는 온수를 이용한 난방 플랜트에 관한 것으로, 강제 냉온수 순환방식에 의한 중대형 플랜트에 적합하며, 이중진공관식의 태양열 집열부는 이중진공관 아래쪽을 지나간 빛을 집광·반사시켜 열집약 효율을 비약적으로 증대시키기 위한 세라믹 코팅된 CPC반사경(Compound Parabolic Concentrator)을 갖추며, CPC반사경의 위치와 크기 등은 이중진공관과 더불어 공학적·기하학적 특성에 맞추어 설계 하므로써 최소의 열손실과 최대의 열집약 효율을 얻어 내도록 한 것이다.

대표도

도 1

색인어

태양열, 난방, 플랜트, CPC반사경, 이중진공관

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 본 발명의 전체구성도,
- 도2은 평판형 태양열 집열부의 구조도,
- 도3 그룹은 이중진공관식의 태양열 집열부의 구조도로
- 도3-a은 이중진공관식의 집열모듈 구조도,
- 도3-b는 반사판의 역할을 태양빛(화살표)과 함께 여러 각도에서 예시한 도면,
- 도3-c은 집열박스과 열전환장치에 대한 도면,
- 도4그룹은 축열부의 축열탱크 구성도로,
- 도4-a은 지상에 설치되는 축열탱크의 정면도,
- 도4-b는 도4-a에 대한 평면도,
- 도4-c은 지하에 설치되는 축열탱크 혹은 축열실의 예시도,
- 도4-d는 도4-c과 다른 실시예시도,
- 도5는 열 이용부에 대해 고온난방을 필요로 하는 호접란 재배 유리온실의 지중난방을 위한 배관 예시도,
- 도6그룹은 FU모듈의 기본구성도로,
- 도6-a은 FU24 모델,
- 도6-b는 FU27 모델,
- 도6-c은 FU 45모델,
- 도6-d는 FU 48모델,
- 도7그룹은 FU모듈(500)의 시스템의 개념도로,
- 도7-a은 한곳에 모든 FU를 집중할 수 없는 경우에 설계 가능한 클러스터 배열(Cluster Arrangement)도면,
- 도7-b는 한곳에 모든 FU를 집중할 수 있는 경우의 분배배열(Distributor arrangement)도면,
- 도8은 기존온수 및 난방플랜트에 본 발명의 태양열 플랜트를 추가 연결시킨 구성의 도면,
- 도9는 기존의 시스템에 태양열과 병행하여 사용하는 경우의 도면,
- 도10은 기존온수플랜트와 연결은 되지만 독립적으로 태양열원을 제공하는 구성도면,
- 도11은 도 6-a의 FU24 모델을 구체화한 도면,
- 도12는 원예난방에서 본 발명을 제어하는 시스템이 적용된 예시도,
- 도13은 통합운영 제어시스템의 개요도,
- 도14의 차온시스템의 동작구조도,

도15는 이러한 유리온실 공간난방 및 베드난방제어시스템의 구조도,

도16은 지중난방 제어시스템의 구조도이다.

[도면의 부호설명]

100-집열부

100A-집열모듈 102- 파이프

104-가열판 106-스크린 판

108- 충격 흡수층 110-진공튜브(Etsen tube)

112- 반사경(CPC Mirror) 114-모음파이프

116-배분파이프 118-단열재

120-집열박스 122-열 가이드판

200-축열부

210, 220-축열탱크 230-축열실

240-축열조

300-열이용부

302-단위히터(Unit Heater) 304-튜브

400-자동제어부

500- FU 모듈(Field Unit Module)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 태양열을 이용한 난방 플랜트에 관한 것으로, 특히 반사판을 갖춘 이중진공관형태의 고정 집광형 집열부와, 지하에 매설되어 열손실을 방지시킨 계간(季間) 축열부, 규격화된 분배 시스템으로서의 FU(Field Unit)모듈 및 이들이 결합된 시스템을 제어하는 제어부로 구성되는 온수를 이용한 냉난방 플랜트에 관한 것이다.

화석연료의 소진과 환경오염의 염려는 다른 대체에너지의 개발을 유도 해 와서 태양열을 이용한 기술이나 수소, 풍력 또는 조력 등을 이용한 미래에너지원 확보의 개발이 활발하게 진행되고 있고, 특히 지구환경보호차원의 환경친화적 에너지원개발과 활용이라는 측면과 우루과이라운드, WTO 등 국제환경 관련 조약에 능동적으로 대처하기 위해서 태양열에너지를 활용하는 기술은 국가적 차원에서 개발과 연구가 진행되어 실생활에도 적용되고 있다.

특히, 태양열은 지구의 탄생과 더불어 무한히 공급될 에너지의 원천으로, 본 발명 또한 태양열을 이용하여 냉수를 온수로 전환시킨 다음 이를 축열조 탱크에 저장하여 필요시에 사용하도록 하므로써 물을 데워 쓰는데 연료비가 전혀 소비되지 아니할 뿐 만 아니라 환경오염의 걱정도 없으며, 무엇보다도 고유가 시대에 개인적 국가적 에너지절감효과를 가져올 수 있는 태양에너지의 활용기술을 개발 한 것이다.

다시 말하면, 본 발명은 이러한 태양에너지의 활용을 위해 개발된 태양열 온수를 이용한 난방시스템으로, 특히 태양열을 에너지원으로 하는 대단위 냉난방 플랜트구조를 제공하기 위한 것이다.

일반적으로 태양열을 이용하여 냉수를 온수로 전환시켜 사용하는 온수시스템은 냉수를 파이프내로 유입시킨 뒤 이 파이프를 태양열로 가열하여 파이프내의 냉수가 데워지면 이 온수를 축열탱크에 담아두었다가 사용하는 기본원리로 구성되어 있지만, 집열과 축열, 열 교환 등에 있어서 얼마나 효율성이 높느냐에 따라 시스템의 성능이나 실제적용에의 성공여부가 가름되므로 태양열 집열부분에 대한 기술개발이 보다 폭넓고 깊게 행하여져 왔다.

특히, 본 발명과 관련한 진공관형 태양열 집열기술은 태양의 복사열로 물을 데워서 보관하는 원리로 이른바 진공보온병(Thermo Flask)의 원리를 응용한 것으로, 이 원리는 이미 110년여전인 1893년에 스코틀랜드의 물리학자 제임스 드와르(James Dewar)에 의해 이중벽(Double Skin) 사이공간을 진공 단열처리 하여 대류나 열전도로 인한 열손실을 최소화시킴에 따라 오랫동안 온수를 보관하도록 사용되어 왔다.

여기서, 태양열 집열기(혹은 집열부)는 외형적인 구조와 적용성을 고려하여 평판형과 진공관형의 태양열 집열기로 구분되며, 평판형 태양열 집열기의 구조는 도2와 같이, 구리나 알루미늄 등으로 제작된 얇은 금속판에 태양광선을 최대한 흡수할 수 있게 표면을 특수 화공처리한 집열판을 형성하고, 이 집열판의 일측에 가는 지관들을 일정간격으로 연결 시켜서 순환회로를 형성시킨 다음 투명덮개를 씌워서 태양열을 쬐이도록 한 것이다.

그런데, 평판형 집열기는 물을 직접 집열기에서 가열하여 이용하는 경우도 있지만 동절기 혹한기가 존재하는 지역에서는 물보다는 부동액을 열매체로 사용하여 집열기를 통과하면서 가열된 부동액이 이차적으로 물을 가열시키는 방식을 적용하고 있으며, 80°C 이하의 비교적 낮은 온도에 필요한 태양열을 이용하므로 집열판으로부터 대류현상에 의해 외부로 열손실이 많이 발생하여 집열효율이 약 50%이하로 떨어지는 등의 문제점이 있다.

이를 보완하기 위하여 유리튜브를 이중진공관의 형태로 사용하는 방법이 개발되어서 유리튜브 내부에 집열판이 장착된 히트파이프를 삽입시키고 유리튜브의 상단으로 히트파이프를 돌출 설치시킨 상태에서 금속재질의 마개로 밀폐시키고 그 내부를 진공처리하여 집열판 표면에서 집열된 태양열을 대류에 의한 외부로의 열손실을 차단시키는 것이 있으며, 두 개의 유리튜브를 이중진공관의 형태로 사용하는 방법의 진공관형 태양열 집열기등도 있으나, 매체(물)를 집열튜브 내에 직접 채워서 가열하면 동절기등의 혹한기에 동파 문제와 태양열에 의해 가열된 집열튜브내에 물이 갑자기 유입되면 열응력에 의해 집열튜브가 열쇼크 현상이 발생하여 파손되는 문제가 있으며 또한 외부튜브와 집열튜브의 재질이 유리체로 제작되어 축열조와 직접 접촉되어 있어 튜브중 어느 하나가 파손되면 축열조의 물이 파손된 튜브로 누수되는 위험성이 있다.

이러한 종래의 진공관형 태양열 집열기의 문제점을 해소시키기 위하여 본 발명의 출원인이 개발한 「동축열사이폰유로를 장착한 이중진공관형 태양열집열모듈(특허제 0449958호)」은 집열 튜브 내의 부동액이 집열 튜브의 가열과 함께 직접적으로 데워지므로 열저항을 극소화할 수 있을 뿐 아니라 열매체인 부동액과 궁극적으로 태양열에너지를 이용 가열하고자 하는 유체(물 등)가 물리적으로 분리되어 있으므로 열쇼크가 발생하지 않도록 하기 위하여 「튜브와 튜브 사이가 진공으로 처리된 이중구조의 유리 튜브의 내부에 특수 설계된 동축 열사이폰(Coaxial Thermosyphon) 유로를 갖는 파이프를 장입시키고, 상기 장입된 파이프와 집열 튜브 사이의 공간은 부동액으로 충전되며, 집열 튜브의 상단에는 부동액의 과도한 열팽창을 흡수하기 위한 열팽창 흡수 장치를 장착하여 겨울철의 동파 방지는 물론 태양열 이용의 효율성과 경제성을 극대화시키기 위하여 제작」된 바, 그 구성은 도1과 같이 「외부 튜브와 검정색의 코팅부가 외부 튜브측으로 도색된 집열튜브 사이에 진공 처리된 이중관을 이용하는 태양열 집열기에 있어서; 내측으로 나사부가 형성되고, 상기 형성된 나사부의 하부에 오링을 이용하여 이중 유리 집열기의 상단부에 밀착 결합되는 고정 마개와, 중앙에는 걸림턱이 만들어진 중공부가 형성되고, 외측면 중간에 다수개의 공기 홀이 형성되며, 상기 공기 홀은 상하로 이동이 되는 피스톤이 장착된 통기구에 연결되며, 저면에는 상기 고정마개에 형성된 나사부와 맞물려 체결이 되는 나사부가 형성되면서 유리 집열기에 오링으로 밀봉되면서 결합되는 연결부재와, 상기 연결부재 중앙을 통과하는 냉수 유동 파이프의 상단부 외측으로 오링이 결합되고 온수 유동 파이프의 하단면에 밀착되지 않으면서 중앙에 위치되도록 지지대로 지지되는 냉수 유동 파이프가 장착되고 하부에 주름이 형성된 외측파이프인 온수 유동 파이프의 상부를 안착한 후 부동액이 주입된 유리 집열기에 삽입하고, 축열조와 연결되어 냉수와 온수가 유입 및 배출이 가능하게 결합되는 파이프 중앙에 직경이 점점 커지는 형상의 냉수유입 파이프를 상기 유리 집열기에 장착된 냉수 유동 파이프에 오링으로 밀봉되면서 결합하고, 온수 배출 파이프 저면 외측에 부착된 오링으로 상기 연결 부재의 중앙에 형성된 중공부의 걸림턱까지 삽입한 후 밀봉되게 결합시켜 완성」한 것이다.

그러나, 상기한 집열기에 대한 특허기술은 가정용이나 소규모의 온수난방 시스템에서는 사용이 가능하나, 대규모로 난방이 필요한 예컨대 화훼단지나 복지시설 같은 중대형의 온수난방시스템에는 그 용량의 한계가 있을 뿐 만 아니라 그 용량에 맞게 여러 대를 설치할 경우 관리와 제어에 많은 비용이 소요되는 단점이 있으며 무엇보다도 집열기에 대한 부분만 기술개발이 이루어진 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 강제 냉온수 순환방식에 의한 중대형 플랜트를 개발한 것으로, 특히 이중진공관식의 태양열 집열부는 이중진공관 아래쪽을 지나간 빛을 집광·반사시켜 열집약 효율을 비약적으로 증대시키기 위한 세라믹 코팅된 CPC반사경(Compound Parabolic Concentrator)을 갖춘 것으로, CPC반사경의 위치와 크기 등은 이중진공관과 더불어 공학적·기하학적 특성에 맞추어 설계 하므로써 최소의 열손실과 최대의 열집약 효율을 얻어 내도록 한 것이다.

그러나, 본 발명이 전체 냉난방 플랜트를 제공하기 위한 것이므로 집열부를 반드시 이중진공관식만을 이용하여 플랜트 설계나 시공이 이루어지는 것은 아니며 상기한 본 발명의 출원인이 기 출원하여 특허등록한 「동축열사이폰유로를 장착한 이중진공관형 태양열집열모듈(특허제 0449958호)」은 물론, 설치요구조건에 따라 평판식 집열기, 단일 진공관형, 지붕제형등을 혼합하여 사용할 수 있는 탄력성도 부여된다.

또한, 소정의 온도로 가열된 온수가 보내져 모아지는 축열부는 지상뿐만 아닌 지하에 매설하여 열손실을 극소화하고 열보존을 극대화 할 수 있도록 할 뿐 만 아니라, 지하에 매설됨에 따른 지상공간의 활용이익까지 확보할 수 있게 한 것이다.

또한, 열이용부는 축열된 온수를 효율적으로 이용하여 태양열 분담율을 높이도록 설계되며, 용도에 따라 매우 다양하게 존재하는 열이용부를 이른바 전자제어시스템을 사용하여 효율성을 극대화 시키며, 따라서 본 발명의 플랜트를 제어하기 위한 자동제어부는 집열과 축열의 제어와 축열온수의 제어등으로 구분하여 제어하는 통합제어시스템구조를 갖추고 있다.

집열부와 축열부, 이용부와 제어부등이 갖추어진 본 발명의 독립된 난방플랜트는 집열부의 집열모듈 즉, 단위구성모듈(Field Unit Module)을 연면적 크기 기준으로 4종류의 FU모듈별로 표준화하여 제작 하므로써 모든 대용량 플랜트의 설계에서부터 시공 및 사후 유지보수 시까지 흔히 나타나기 쉬운 상이한 플랜트 설치현장 여건상의 혼란과 불일치를 극복하도록 하였으며, FU모듈별 표준설계와 표준시공이 이루어지도록 하여 설치비 절약과 공기단축 및 사후 유지보수가 간편하고 효율적인 표준화 개념을 도입하고 있다.

따라서, 태양열 집열모듈의 석회화(calcification) 및 부식현상이 없고, 이른바 전자동에 의한 전자적 제어와 독립2차 배관구조로 원하는 온도의 온수확보와 유지가 가능하며, 축열탱크 내부 찬물이 진공관 내 U관으로 직접 순환하지 않아서 위생적일 뿐 만 아니라, 사고나 보수 등으로 진공관이 파손된다 해도 내부 알루미늄관과 U관으로 인해 물이 유출되지 않아 오염 및 누수염려가 없는 특징을 갖게 된다.

또한, 열교환기로부터 얻은 에너지는 여러 용도에 적용하여 사용가능하므로 대용량의 중앙집중식 난방플랜트의 특성을 최대한 활용할 수 있게 된다.

이하 첨부도면을 본 발명의 1실시예로 참고하여 본 발명의 구성과 작용 및 그 효과를 상술하면 다음과 같다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 평판형이나 이중진공관식의 태양열 집열부(100)와, 가열된 온수가 모아지는 축열부(200), 축열된 온수를 효율적으로 이용하기 위한 열이용부(300), 집열과 축열의 제어와 축열온수의 제어를 자동제어부(400)로 구성되며, 상기 집열부(100)는 설치장소의 여건에 따라 복수개가 블록단위로 설치되는 단위구성별 FU 모듈(Field Unit Module, 500)을 구성하여 표준설계 및 시공이 가능하도록 이루어지는 태양열온수를 이용한 난방 플랜트이다.

상기 집열부(100)는 태양빛으로 파이프내의 냉수가 온수로 가온되는 부분으로, 도1의 본 발명에 대한 전체 구성중 이중진공관식의 태양열 집열부(100)의 구조가 도3그룹에 도시되어있다.

여기서, 이중진공관식 집열부(100)를 구성하는 집열모듈(100A) 구조는 도3-a과 같아서, 도면 부호 102는 동 파이프, 104는 가열관, 106은 스크린 관, 108은 충격흡수층, 110은 진공튜브, 112는 세라믹 코팅된 반사경(CPC Mirror)을 나타낸다.

상기한 집열모듈(100A)구조는 도3-b의 구성단면에서와 같이 화살표로 표현된 태양빛이 진공튜브(110, 이를 에센튜브(Etsen Tube)라 칭하기도 한다) 아래쪽을 가열하도록 반사경(112)을 갖춘 설계구조를 이루며, 반사경(112)은 진공튜브(110)의 태양빛 그림자가 발생하는 하부위치에 설치되어 태양빛을 진공튜브에 효율적으로 반사시키기 위해 소정의 거리와 반사각도를 갖추고 설치된다(여기서 상기 도 3-b의 도면에 있어서 화살표는 태양빛이 다른 각도에서 조사되어도 진공튜브(110) 밑으로 반사되어 고르게 효율적으로 가열시킬 수 있도록 W자 형상의 단면형태로 구성된 반사경(112)과 함께 도시되어 있다).

상기한 집열모듈(100A)구조를 다수개 연결하여 형성시킨 집열박스과 열전환장치에 대한 도면이 도3-c으로, 다수개의 집열모듈(100A)은 각각의 반사경(112)과 함께 배치되고, 동 파이프(102)의 선단은 모음파이프(114)와 배분파이프(116)에 각각 상호간 연결된 후 단열재(118)와 집열박스(120)로 피복된 구조를 이루며, 미설명 부호 122는 열 가이드 판이다.

도4그룹은 축열부(200)의 구조도면으로, 도4-a은 지상에 설치되는 축열탱크(210)의 정면도, 도4-b는 도4-a의 평면도, 도4-c은 지하에 매설되는 축열탱크(210)구조도, 도4-d는 지하에 매설되는 이중구조의 축열탱크(220) 구조도로, 지하에 설치되는 축열탱크의 특성상 축열탱크를 매설하는 대신 축열실(230)을 축조시켜 사용하여도 그 결과는 같으므로 설치조건에 따라 축열탱크(210, 220) 나 축열실(230)로 선택 하여 축열부를 구성할 수 있다.

축열탱크(210, 220) 나 축열실(230)(이를 '축열조(240)'으로 통칭한다)은 그 내부온도의 성층화를 위해 가급적 중형을 권장하며, 설치조건에 따라 정육면체 또는 횡형 축열조(240)로 축조하여도 무방하다.

또한, 지하에 설치되는 축열조(240)는 2중 공간 콘크리트 구조물로서 도4-d와 같이 설치하는 것이 바람직 하지만, STS 등 다른재질을 혼합 사용할 수 있다.

따라서, 축열부(200)는 단열재로 피복되어 지상에 설치되는 온수탱크나 지하에 매설되는 탱크를 포함하며, 지하에 매설되는 축열탱크는 축열실과 선택적으로 설치되는 축열조를 구성하며, 축열부는 지상이나 혹은 지하의 축열조를 독립적 혹은 혼합적으로 복합 연결하여 사용할 수 있다.

도5는 열이용부(300), 예를 들면 고온난방을 필요로 하는 호접란 재배 유리온실의 지중 난방을 위한 배관도를 도시한 것으로, 공간난방을 위해 열원설비인 단위히터(302)두대를 병렬로 연결?배치하고, 저면관수시스템인 호접란 베드난방을 위해 동재질의 튜브(304)를 직렬로 예를 들면 11개 베드위에 배열 시키며, 공간난방은 대형축열탱크 온수를 저온수와 혼합하지 않고 단위히터(302)두대에 직접공급하며 난방 하는 축열조 원수 직접공급방식을 사용하며, 베드난방은 온수공급 설정에 따라 축열조 원수와 환수를 3방향 밸브(3-way valve)에서 혼합하여 공급하는 비례제어방식을 사용한 예를 보여주고 있다.

도6그룹은 FU모듈(500,Field Unit Module)의 기본구성도로, 집열모듈 연면적 크기기준으로 FU모듈별로 4종류로 구분하여 예시한 도면이다.

여기서, FU모듈(500)은 모든 대용량 플랜트의 설계에서부터 시공 및 사후 유지 보수 시 까지 흔히 나타나기 쉬운 상이한 플랜트 현장 여건상의 혼란과 불일치를 극복하기 위하여 새롭게 도입된 개념으로, 진공관형 집열모듈을 이용한 대용량의 냉난방 플랜트에서 표준설계와 시공을 추구한다.

도6-a은 FU24 모델로, 블록(Serial Block)당 4대씩 2열의 에센튜브 집열모듈 배치구성을 도시한 도면이고, 도6-b는 FU27 모델로 블록당 3대씩 3열의 에센튜브 집열모듈 배치구성도, 도6-c은 FU 45모델로 3대씩 5열, 도 6-d는 4대씩 4열로 FU 48 모델을 도시한 도면이지만, 상기한 FU모듈(500)은 예시된 도면의 구조로만 한정되는 것은 아니며 FU모듈(500)한개의 구성부터 시공여건에 따라 임의의 복수개로 확장이 가능하다.

도7그룹은 상기한 FU모듈(500)의 시스템의 개념도로, 도7-a은 한곳에 모든 FU를 집중할 수 없는 경우에 설계 가능한 클러스터 배열(Cluster Arrangement)도면, 도7-b는 한곳에 모든 FU를 집중할 수 있는 경우의 분배배열(Distributor arrangement)도면이다.

다음으로, 상기한 구성의 본 발명을 적용시킨 예를 자동제어시스템과 연계하여 설명한다.

집열부(100)는 태양빛이 FU모듈(500)로 도달한 직간접적인 빛을 이용하여 파이프(102)내의 냉수를 가온시키는 곳으로, 냉수는 진공튜브(110, Etsen tube)시리즈 집열 모듈 중 일차적으로 투명한 진공튜브(110) 외관 부위 통과 후 이차적으로 내관 면을 검은 색으로 특수코팅한 흡열층 에서 적외선 열에너지로 변환되어 축열부(200)에서 축적된다.

축열부(200)로 부터의 온수는 필요한 열이용부(300)로 보내지며, 온수량과 온도는 자동제어부(400)에서 조절되어 보내지며, FU 모듈(500)로의 공급조건역시 자동제어부(400)에서 제어된다.

도8은 기존온수 및 난방플랜트에 본 발명의 태양열 플랜트를 추가 연결시킨 구성의 도면으로, FU 모듈(500)과 축열부(200)의 축열탱크(210)가 기존의 온수시스템과 파이프로 연결되어지며, 주로 대용량의 리모델링 플랜트에 적용가능 하므로 태양열에 의한 온수공급은 보조난방으로 사용된다.

도9는 기존의 시스템에 태양열과 병행하여 사용하는 경우의 도면으로, 도8과 다른 점은 기존의 시스템을 보조하기 위한 난방설계가 아니라 기존시스템과 본 발명을 병행하여 사용하는 구조로 본 발명이 기존의 시스템을 대신하여 주로 사용될 가능성을 배제할 수 없다.

도10은 기존온수플랜트와 연결은 되지만 독립적으로 태양열원을 제공하는 도면을 보여준다.

도11은 도 6-a의 FU24 모델을 구체화한 도면으로, 블록(Serial Block)당 4대씩 2열의 진공튜브(110) 집열모듈이 배치되어 축열탱크(210)와 연결된 구조를 보여준다.

상기한 구성을 전자적으로 제어하기 위한 이른바 자동제어부(400)의 구성은 FU 모듈(500)로 이루어지는 각종 모델이나 설치조건에 따른 복수개의 FU 모듈(500)에 따라 다르지만, 기본 구성은 동일하므로 도12를 참고하여 원에난방에 본 발명의 설치구성을 제어하는 시스템을 하나의 실시예로 설명하면 다음과 같다.

도12의 집열부(100)는 네종류(여기서는 단일진공관형, 평관형, 지붕재형, 이중진공관형)의 집열기를 시험적으로 배치한 구성에 맞게 자동제어시스템이 설계된 것이며, 축열부(200)의 축열탱크(210)는 계간(季間) 축열 탱크로서, 봄·여름·가을 등에 집열부(100)로부터 데워진 온수를 보관하였다가 추운겨울철에 사용하기 위하여 붙여진 이름이며, 본 발명의 목적에 따른 다면 열손실을 방지하기 위하여 지하에 매설되며, 탱크둘레는 유리섬유와 같은 방열재로 피복되어진다.

여기서, 열이용부(300)는 유리온실(310)의 공간난방과 베드난방 및 비닐하우스의 지중난방을 포함하며, 이들을 제어할 통합운영 제어시스템은 도13과 같이 이용부 운전제어시스템과 개별차운 제어시스템으로 분리 구성하여 시스템을 구성하는 각각의 온수난방 시스템의 독립적 운전제어가 가능하게 한 것이다.

여기서, 개별 차운제어시스템은 전체시스템을 구성하는 4가지 형태의 온수시스템의 운전제어를 위한 독립된 제어시스템의 역할을 수행 할 수 있다.

이 경우는 각각의 태양열시스템 집열 및 축열성능을 분석하고자하는 실험에서 사용될 수 있으며, 이때 차운제어시스템은 각각의 태양열 집열모듈(100A)종단의 출구온도와 각 시스템에 연결된 개별 축열탱크(210)의 하단부의 온도와의 차를 이용하여 시스템에 설치되어 있는 열매체 순환펌프(집열 및 축열매체 순환펌프)를 기동 또는 정지시키는 기능을 수행한다.

이를 좀 더 상세히 설명하면, 도14의 차운시스템의 동작구조도와 같이, 차운시스템은 집열기 출구온도와 개별 축열조의 온도차가 설정치 이상에 도달하면 독립적으로 그 온수급탕시스템의 열매체순환펌프만을 가동시키며, 열매체 순환펌프의 기동에 따라 태양열 집열부(혹은 집열기) 출구에서의 온도와 축열탱크 하단부의 온도차가 설정치 이하로 떨어지면 열매체 순환 펌프의 동작을 정지시킨다.

차운제어시스템이 독립적 역할을 수행하는 경우 각각의 집열기에 의하여 집열된 태양열은 각각의 온수시스템에 연결되어 있는 시스템 개별 축열탱크에 축열 되어 태양열 시스템에 따른 성능 분석까지도 행할 수 있게 해준다.

또한, 차운제어시스템은 전체 시스템이 통합된 시스템으로 운영될 때, 각각의 온수시스템을 통합된 시스템으로 운영되도록 하는 역할을 동시에 수행하여 각각 집열기 시스템의 집열기 출구에서의 온도와 대형 축열 탱크의 하단부와의 온도차를 이용하여 각각의 온수급탕시스템에 설치되어 있는 열매체 순환펌프의 기동 또는 정지를 제어하며, 이와 같이 각각의 차운 제어기가 통합제어시스템의 부분제어시스템으로 사용될 경우 독립된 운전제어의 경우와 달리 축열매체에 전달된 태양열은 대형 축열탱크에 저장된다.

한편, 이용부 운전제어시스템의 유리온실 공간난방제어시스템은 유리온실에서 요구되는 공간 온도를 요구되는 온도범위에서 유지시키기 위하여 유리온실 내부에 설치되어 있는 2대의 팬 코일 유니트(Fan Coil Unit)의 기동 및 정지제어를 수행한다.

유리온실 공간난방 제어시스템은 팬 코일 유니트(Fan Coil Unit)로 대형축열탱크에 저장되어 있는 고온의 축열매체를 순환시키기 위한 순환펌프의 기동 및 정지제어를 수행하며 설치되어 있는 세대의 순환펌프중 한대는 예비펌프이고 나머지 두 대는 공간난방제어시스템에 직렬로 설치된 타이머에 의하여 일정시간을 주기로 교반제어되는 구조를 지니고 있다.

이와 함께, 베드난방제어시스템은 유리온실의 베드온도를 일정한 설정치의 온도로 유지시키기 위한 두 대의 축열매체 순환펌프의 기동 및 정지제어를 수행하며, 이들 순환 펌프 역시 베드난방제어시스템에 설치되어 있는 순환펌프와 같이 타이머에 의해 일정시간을 주기로 교반 운전되도록 제어된다.

이 제어시스템은 유리온실에 베드난방 이후 대형 축열조로 되돌아오는 축열매체에 남아 있는 열의 효율적인 재활용을 위하여 베드난방온수공급배관에 설치되어 있는 3방향 밸브(Three way valve)의 밸브위치제어를 수행한다.

3방향 밸브(Three way valve)의 밸브위치제어는 설정된 유리온실 베드난방 입구온도에 따라 대형 축열탱크로부터 공급되는 고온 축열매체와 유리온실로부터 되돌아오는 저온 축열매체를 적정비율로 혼합하여 유리온실 베드난방에 공급하는 역할을 수행하는 것으로, 유리온실로부터 되돌아오는 저온 축열매체의 온도가 여전히 유리온실의 베드난방에서 요구되는 온도보다 높을 경우 베드난방 제어시스템은 3방향 밸브의 위치를 조절하여 대형 축열탱크로부터 들어오는 열매체의 공급을 막아 축열탱크에 저장되어 있는 고온의 축열매체를 사용하지 않도록 하고 다만 유리온실로부터 되돌아오는 축열매체만을 사용하게 함으로서 축열매체에 저장된 태양열이 완전하게 사용될 수 있도록 하는 역할을 수행한다.

만일, 유리온실로부터 되돌아오는 축열매체의 온도가 설정된 온도보다 낮다면 베드난방제어시스템은 3방향 밸브의 밸브 위치제어를 수행하여 대형 축열탱크에 저장된 고온의 축열매체와 되돌아오는 저온의 축열매체를 적당량 혼합하여 설정치가 유지되도록 한다. 도15는 이러한 유리온실 공간난방 및 베드난방제어시스템의 구조도이다.

한편, 지중난방 제어시스템은 도16과 같이, 비닐하우스의 지중온도를 요구되는 온도를 유지시키기 위하여 비닐하우스 지중에 매설된 X-L 파이프를 축열매체를 순환시키는 두 대의 순환펌프기동 및 정지제어를 수행하며, 유리온실의 베드난방 제어시스템과 같이 지중난방을 한후 대형 축열조로 되돌아 오는 축열매체에 남아있는 열의 효율적 재활용을 위하여 지중난방 온수 공급 배관에 설치되어 있는 3방향 밸브의 밸브위치를 제어한다.

발명의 효과

상기한 본 발명의 구성은 예시한 원예난방에만 한정되는 것은 아니며, 농작물건조나 수산물건조, 고층빌딩의 온풍난방시스템, 대용량의 수영장이나 목욕탕, 숙박시설등과 같이 온수가 대단위로 필요한 곳이며 태양열 온수급탕시스템으로 이용이 가능하다.

더구나, 난방열을 에너지원으로 하여 흡열식 혹은 흡착식 냉동기에 의해 냉방시스템으로 활용할 수 있으므로 그 실용성은 난방시스템으로만 한정되는 것은 아니며, 난방열을 열원으로 하여 더 높은 온도의 고온열을 생산할 수 있으므로 축열된 탱크의 온수온도범위로만 그 활용범위를 제한하여서도 아니되며, 냉방의 선택적 이용은 물론 냉난방 겸용으로 사용할 수 있는 특징을 갖는다.

따라서, 무한정의 공해없는 태양열을 에너지원으로 하여 냉수를 온수로 데우고, 이 데워진 온수를 열원으로 냉난방할 수 있으므로 고유가 시대에 절대적으로 필요한 냉난방 시스템이 될 것이며, 화석연료의 고갈이나 환경오염의 염려가 전혀 없으므로 생활환경의 개선은 물론 국가산업발전에 크게 기여할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

태양열을 이용하여 파이프내의 냉수를 온수로 전환시켜주는 태양열 집열부와,

파이프로 이동하는 상기 가열된 온수가 모아지는 축열부와,

축열된 온수가 냉난방용으로 사용되는 열이용부와,

상기한 온수의 집열과 축열의 제어와 축열온수의 공급과 순환을 제어하는 자동제어부로 이루어지되,

상기 집열부는 설치장소의 여건에 따라 평판형, 진공관형, 지붕재형의 집열기를 독립 혹은 혼합하여 설치됨과 동시에 복수개가 블록단위로 설치되는 단위구성별 FU 모듈(Field Unit Module)을 구성하여 표준설계 및 시공이 가능하도록 이루어지고,

상기 축열부는 단열재로 피복되어 지상에 설치되는 온수탱크나 지하에 매설되는 탱크를 포함하며, 지하에 매설되는 축열탱크는 축열실과 선택적으로 설치되는 축열조를 구성하면서 지상이나 혹은 지하의 축열조를 독립적 혹은 혼합적으로 복합 연결하여 설치되며,

열이용부는 공간난방이나 베드난방 또는 지중난방을 위한 온수가 흐르는 배관으로 연구성되며,

FU모듈(Field Unit Module)은 대용량의 냉난방 플랜트에서 표준설계와 시공을 위하여 특정모델로 규격화하여 대량생산이 가능하도록 구성되어져서 연결블록(Serial Block)당 4대씩 2열의 에센튜브 집열모듈 배치구성 갖는 FU24 모델, 연결블록당 3대씩 3열의 에센튜브 집열모듈을 갖는 FU27 모델, 연결블록당 3대씩 5열로 된 FU 45모델 및 연결블록 당 4대씩 4열로 된 FU 48 모델을 기본모델단위로 구성되어지며,

상기 FU모듈은 한곳에 모든 FU모듈을 집중할 수 없는 경우에 클러스터 배열(Cluster Arrangement)로 시스템을 구성하거나 한곳에 모든 FU모듈을 집중할 수 있는 분배배열(Distributor arrangement)로 시스템을 구성하고,

상기 자동제어부는 이용부 운전제어시스템과 개별 차온 제어시스템으로 분리 구성시킨 통합운영 제어시스템으로 구성되어져 이용부 운전제어시스템은 공간난방제어시스템과 베드난방시스템 및 지중난방시스템의 제어부를 포함하며, 상기 공간난방제어시스템은 요구되는 공간 온도를 필요한 온도범위에서 유지시키기 위하여 적어도 한대 이상이 설치된 팬 코일 유닛(Fan Coil Unit)와 대형축열탱크에 저장되어 있는 고온의 축열매체를 순환시키기 위한 순환펌프의 기동 및 정지제어를 수행하며 일정시간을 주기로 순환펌프를 교반제어되는 구조를 갖추며, 상기 지중난방 제어시스템은 지중에 매설된 X-L 파이프로 축열매체를 순환시키는 두 대의 순환펌프기동 정지제어와 지중난방 온수 공급 배관에 설치되어 있는 3방향 밸브의 밸브위치를 제어하도록 구성되며, 상기 베드난방제어시스템은 유리온실의 베드온도를 일정한 설정치의 온도로 유지시키기 위한 두 대의 축열매체 순환펌프의 기동 및 정지제어를 수행하기 위하여 이들 순환 펌프 역시 베드난방제어시스템에 설치되어 있는 순환펌프와 같이 타이머에 의해 일정시간을 주기로 교반 운전되도록 제어하는 구성으로 조합되며,

상기 차온 제어시스템은 각각의 태양열 집열모듈종단의 출구온도와 각 시스템에 연결된 개별 축열탱크의 하단부의 온도와 차를 이용하여 시스템에 설치되어 있는 열매체 순환펌프를 기동 또는 정지시키도록 구성시킨 것을 특징으로 하는 태양열온수를 이용한 난방 플랜트.

청구항 2.

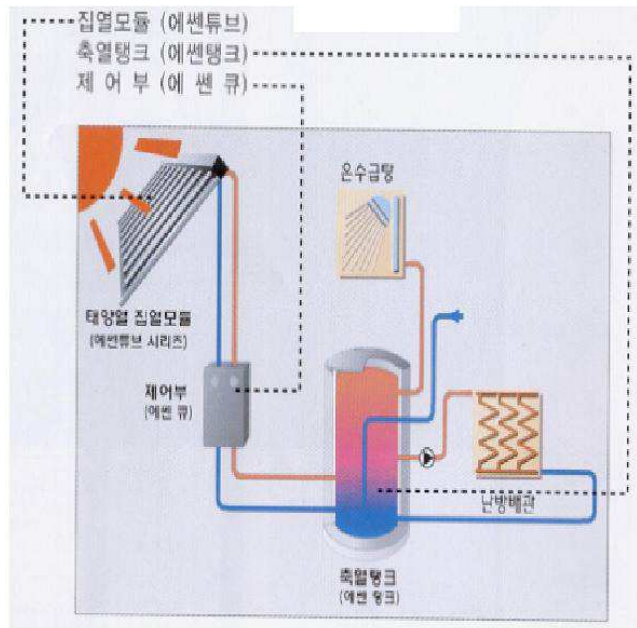
제1항에 있어서 진공관형 집열기는 이중진공관식으로, 이를 구성하는 집열모듈은 냉/온수가 흐르는 파이프, 이 파이프를 가열시키는 가열판과 스크린 판, 이들 외부를 피복하는 충격흡수층, 태양열을 파이프로 복사 시키는 진공튜브 및 이 진공튜브의 태양빛 그림자가 발생하는 하부위치에서 태양빛을 진공튜브에 효율적으로 반사시키기 위해 소정의 거리와 반사각도를 갖추고 설치되는 세라믹 코팅된 반사경(CPC Mirror)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양열온수를 이용한 난방 플랜트.

청구항 3.

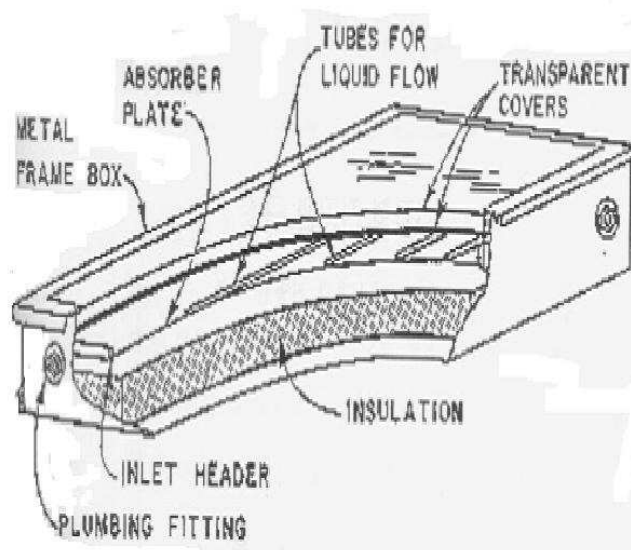
제1항에 있어서, 집열모듈은 각각의 반사경과 함께 다수개가 배치되고, 파이프의 선단은 모음파이프와 배분파이프에 각각 상호간 연결된 후 단열재와 집열박스로 피복되고 열 가이드 판을 갖춘 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양열온수를 이용한 난방 플랜트.

도면

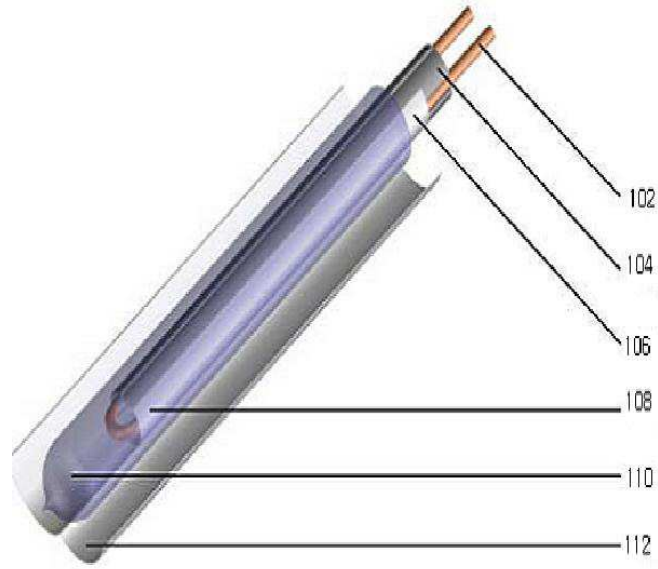
도면1



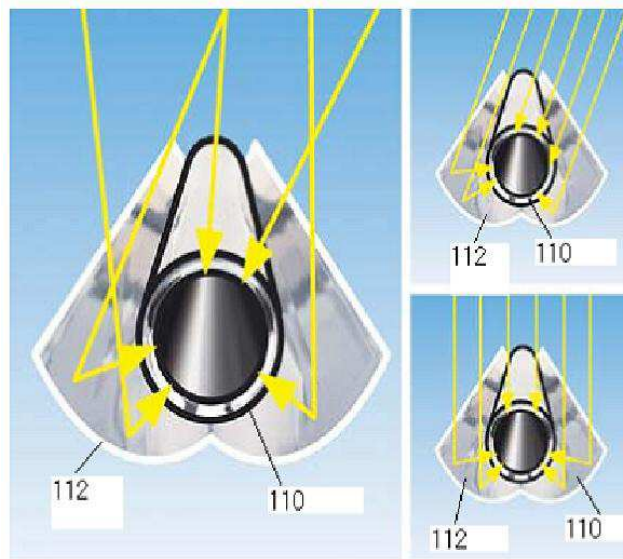
도면2



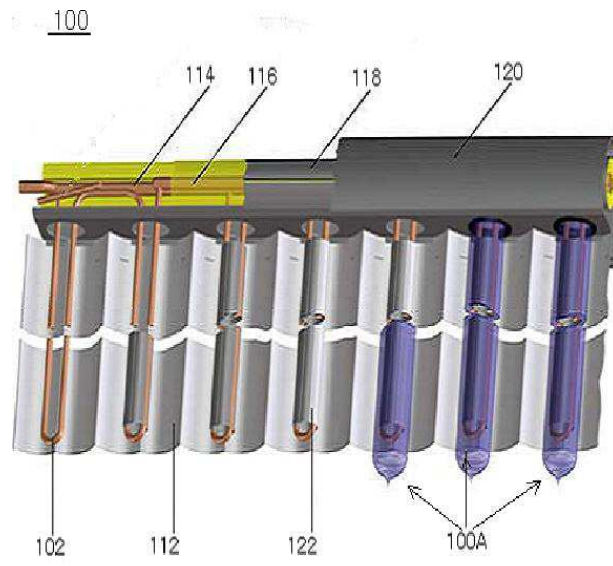
도면3a



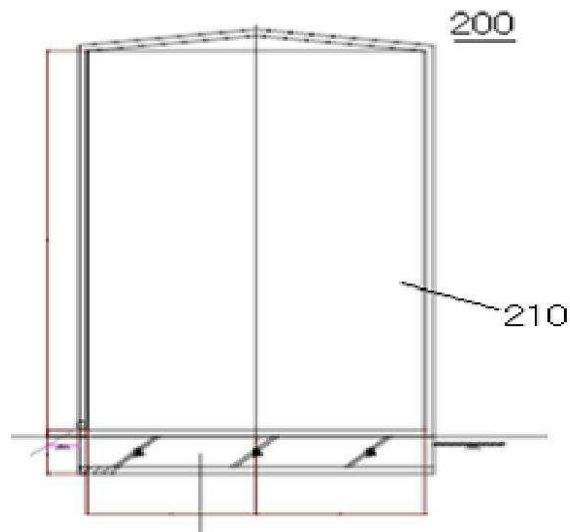
도면3b



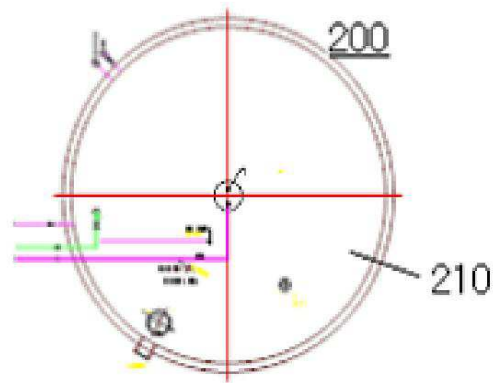
도면3c



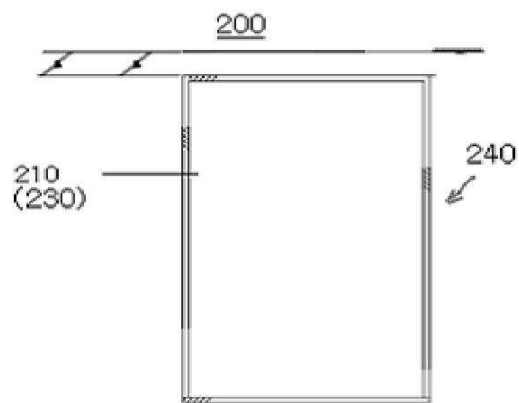
도면4a



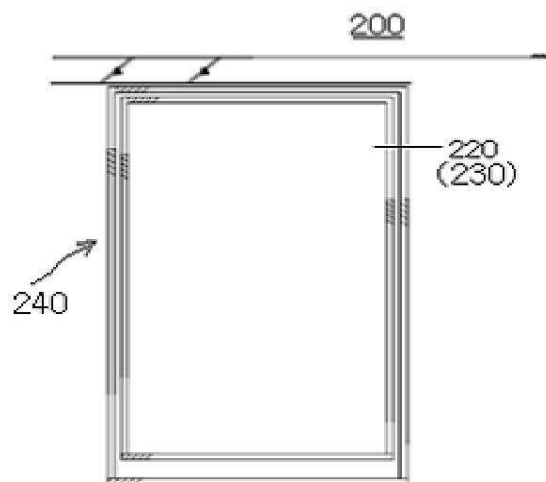
도면4b



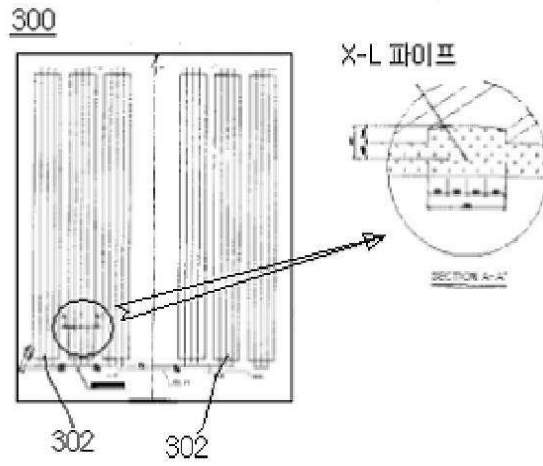
도면4c



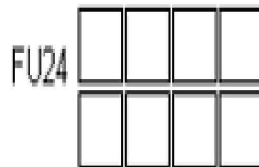
도면4d



도면5



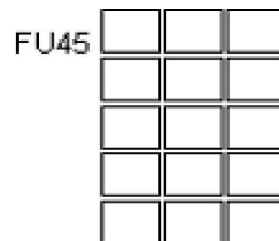
도면6a



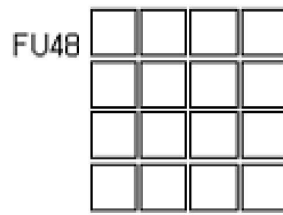
도면6b



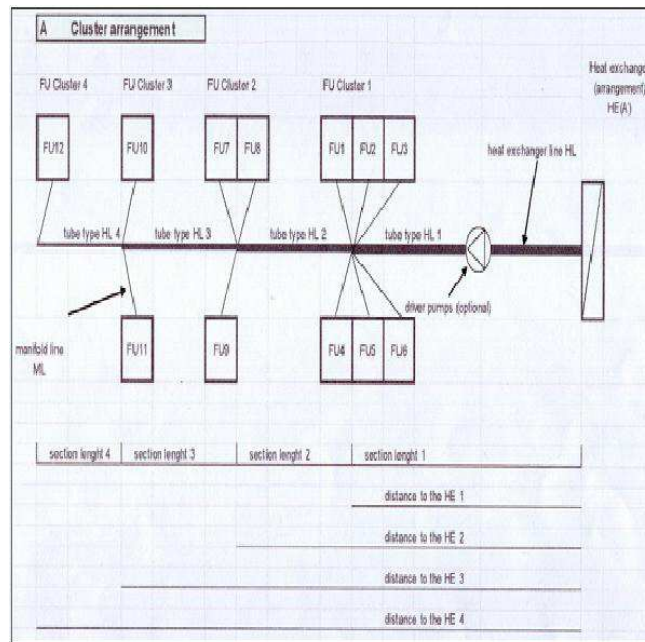
도면6c



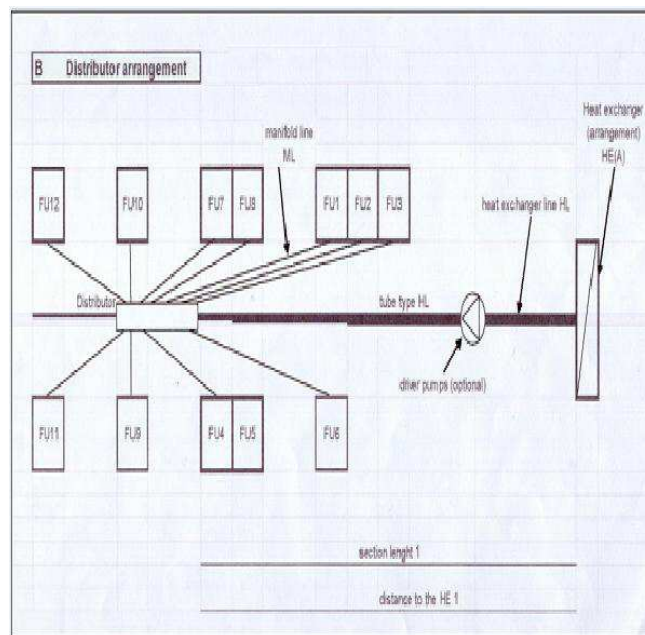
도면6d



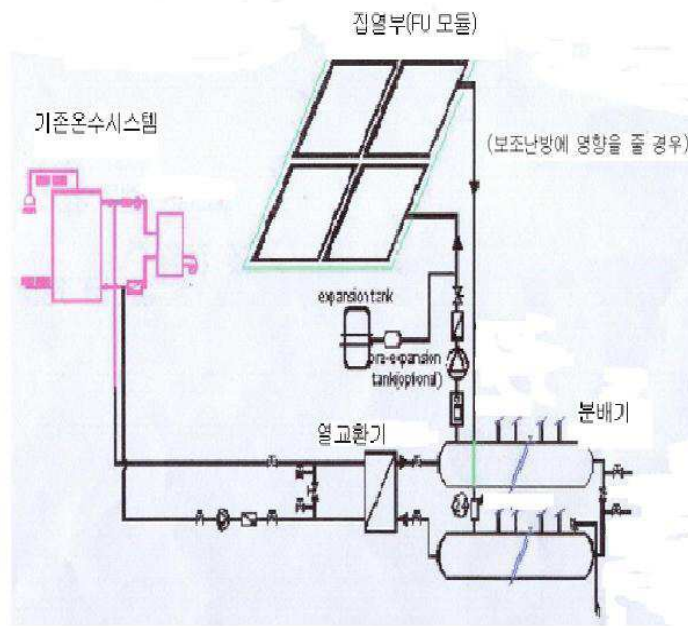
도면7a



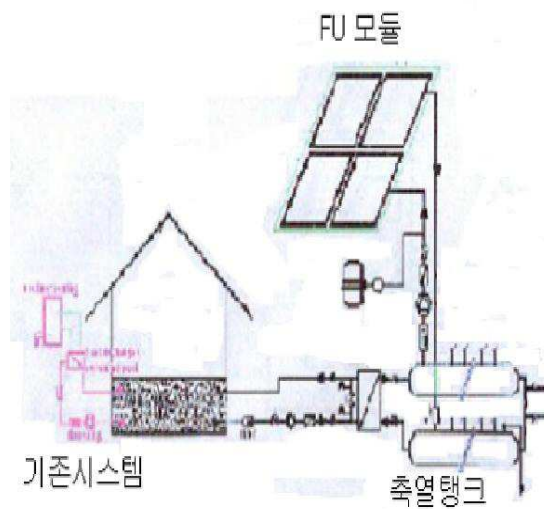
도면7b



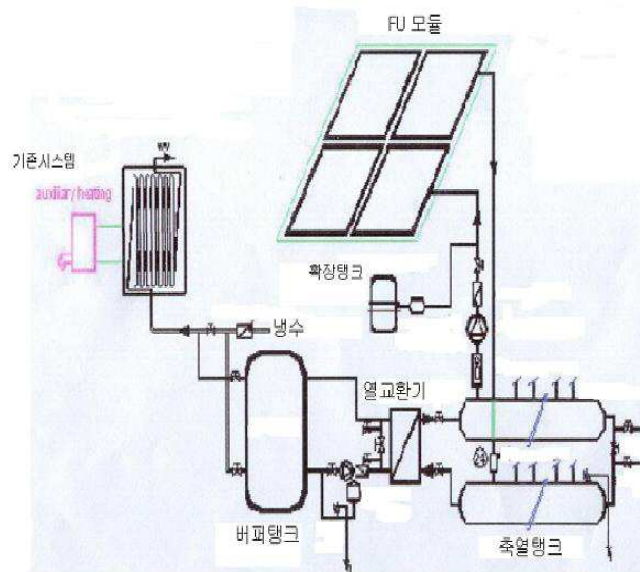
도면8



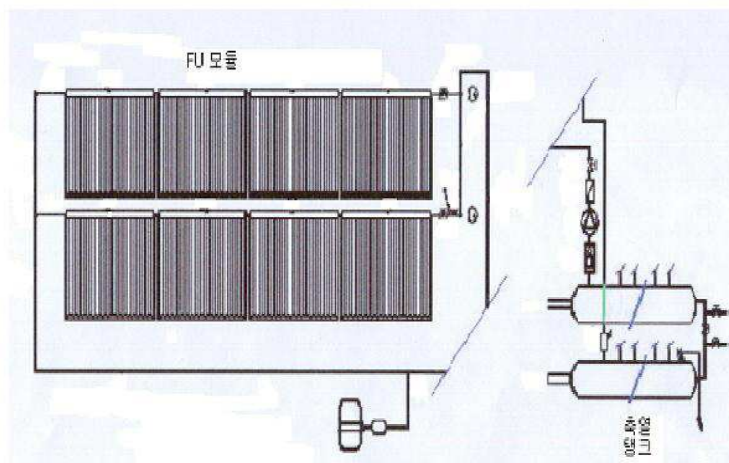
도면9



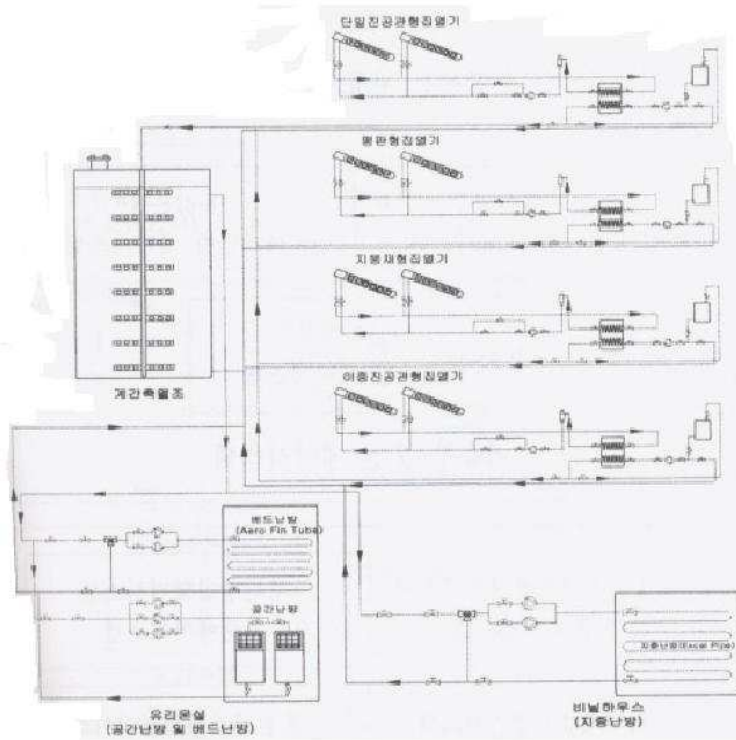
도면10



도면11



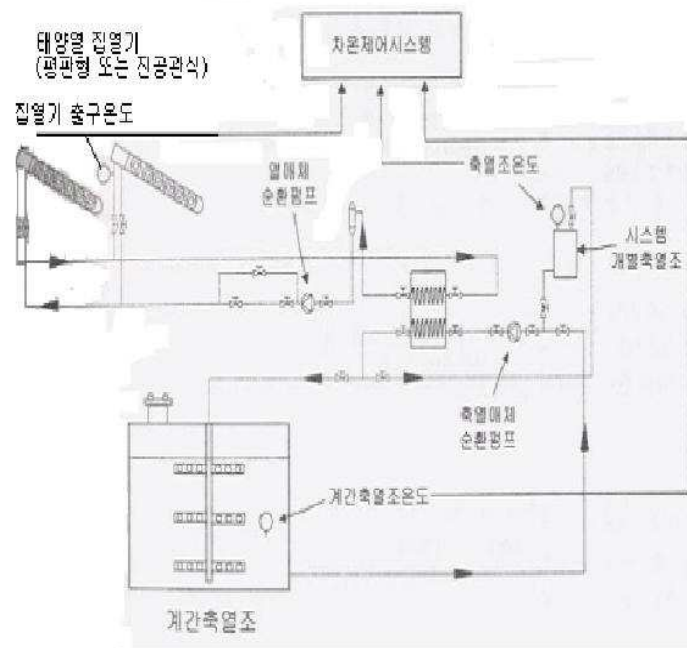
도면12



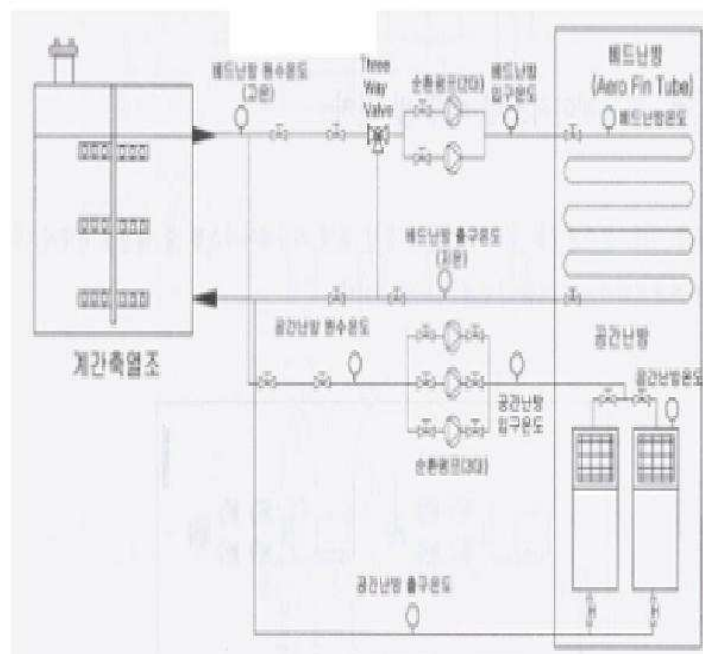
도면13



도면14



도면15



도면16

