



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0035087
(43) 공개일자 2024년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24S 40/52 (2018.01) F24S 20/00 (2018.01)
F24S 50/40 (2018.01) F24S 50/80 (2018.01)
F24S 60/00 (2018.01) H02S 20/22 (2014.01)
H02S 30/00 (2023.01)

(52) CPC특허분류

F24S 40/52 (2018.05)
F24S 20/00 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2022-0114112

(22) 출원일자 2022년09월08일

심사청구일자 2022년09월08일

(71) 출원인

국립한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

최종인

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 207동 702호(전민동, 엑스포아파트)

고준빈

대전광역시 유성구 학하중앙로 99, 304동 703호(계산동, 오투그란데리빙포레아파트)

(74) 대리인

원대규

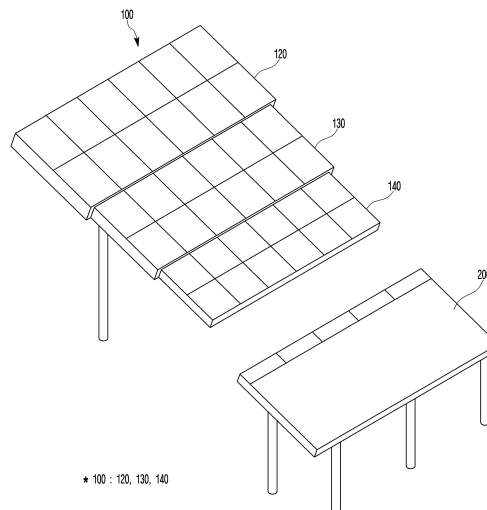
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템

(57) 요약

본 발명은 과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템에 관한 발명으로, 보다 상세하게는 집열부의 온도를 측정할 수 있는 과열감지센서 및 제1 패널부의 내부에 형성되는 제어부를 포함하고, 집열부의 온도가 80° 이상일 경우 복수 개의 연장부는 펼침 상태로 형성되고, 집열부의 온도가 80°C 이하일 경우 복수 개의 연장부는 접합 상태로 형성될 수 있는 과열방지시스템에 관한 발명이다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

F24S 50/40 (2018.05)

F24S 50/80 (2018.05)

F24S 60/00 (2021.08)

H02S 20/22 (2015.01)

H02S 30/00 (2013.01)

F24S 2020/17 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

소정의 제1 각도를 가지되, 태양광을 전기에너지로 변환하는 제1 패널부;

상기 제1 패널부의 하부의 일측에 수직 방향으로 소정의 간격을 두고 이격되어 형성되되, 소정의 제2 각도를 가지고, 상기 태양광을 흡수하여 집열하는 집열부;

상기 제1 패널부의 내부에 삽입되는 복수 개의 연장부;

상기 집열부의 온도를 측정할 수 있는 과열감지센서; 및

상기 제1 패널부의 내부에 형성되는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 과열감지센서로부터 상기 집열부의 온도정보를 전달받아 상기 복수 개의 연장부의 작동을 제어할 수 있는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 패널부는,

상기 제1 패널부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1 패널부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-1 연장부;

상기 제1-1 연장부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1-1 연장부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-2 연장부;

상기 제1-2 연장부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1-2 연장부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-3 연장부;를 포함하고,

상기 집열부의 태양광은 상기 제1-1 연장부, 상기 제1-2 연장부 및 상기 제1-3 연장부에 의해 차양되는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 집열부의 과열기준온도는 80°C 이고,

상기 집열부의 온도가 80° 이상일 경우 상기 복수 개의 연장부는 펼침 상태로 형성되고,

상기 집열부의 온도가 80°C 이하일 경우 상기 복수 개의 연장부는 접힘 상태로 형성되는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 패널부는,

계절별 태양 고도각에 따라 상기 집열부에 상이한 음영을 형성시키는 것인

상기 제1 패널부의 폭 방향으로의 단부와 상기 집열부의 폭 방향으로의 단부는 수직 방향으로 연장된 동일선상에 위치하는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 집열부에서 집열된 열에너지를 저장하는 축열부; 및

상기 축열부가 과열되는 것을 방지하는 방열팬;을 더 포함하는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

단차가 형성된 건축물의 상부에 상기 제1 패널부가 배치되고,

상기 건축물의 하부에 상기 집열부가 배치되는 것인

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

집열부의 음영 면적의 길이 방향의 길이는,

지면과 상기 제1 패널부의 수직 방향의 높이, 상기 태양광의 입사각도, 상기 집열부의 길이 방향의 길이 및 상기 집열부의 지면과의 각도에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는

과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템에 관한 발명으로, 보다 상세하게는 집열부의 온도를 측정할 수 있는 과열감지센서 및 제1 패널부의 내부에 형성되는 제어부를 포함하고, 집열부의 온도가 80 ° 이상일 경우 복수 개의 연장부는 펼침 상태로 형성되고, 집열부의 온도가 80 ° C 이하일 경우 복수 개의 연장부는 접힘 상태로 형성될 수 있는 과열방지시스템에 관한 발명이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 기름 또는 가스를 연소하여 난방용 및 생활용 온수를 공급하도록 하는 보일러로 구성하는 것이 보편적인 난방장치이나, 기름이나 가스와 같은 화석연료는 매장량이 한정되어 고갈로 인한 화석연료의 가격상승과 그에 따른 공해 문제가 커지면서 친환경적인 대체에너지 개발과 필요성이 확대되고 있는 실정이다.

[0004] 이에, 근래에는 난방비용을 절감하고 환경오염을 방지하기 위하여 태양열 집열판을 통해 전달되는 열을 바로 난방용으로 사용하거나 별도의 축열조에 축열 한 다음 난방용으로 사용하는 태양열 난방장치를 설치하여 태양에너지로 난방수를 가열하거나 또는 보일러의 난방수를 가열하여 보조 열원으로 사용하도록 하는 보일러와 태양열

축열조를 연계한 난방 및 온수 시스템이 제안된 바 있다.

- [0005] 그러나 상기 보일러와 태양열 축열조를 연계한 난방 및 온수 시스템 대부분은 상기 태양열 축열조와 보일러 모두가 동시에 작동하여 실내공간으로 난방수 및 온수를 공급하는 방식이기 때문에 상기 태양열 축열조와 보일러의 불필요한 에너지소모가 높아 에너지의 효율성이 상대적으로 크지 않을 뿐만 아니라 모두 조작이 복잡하고, 설치비가 고가인 단점이 있었다.
- [0006] 또한, 동절기 최대부하에 맞추어 시스템 용량이 선정될 경우, 하절기에 접어들수록 난방 급탕 부하는 급감하게 되는 반면 외부의 기온 및 일사에너지 자원은 급증함에 따른 문제가 발생된다.
- [0007] 하절기에 급감하는 에너지 부하로 인해 집열된 에너지 중에 소비되고 남은 에너지는 외부로 배출되어야 하며 이와 같은 에너지 배출과정이 원활하지 않을 경우 시스템의 내부가 과열되고 이는 태양열 집열기의 파손이나 배관의 파손 등으로 이어지게 된다.
- [0008] 이러한 태양열 집열기의 문제점을 해결하기 위해 태양열 집열기를 차광막으로 가리거나 축열조의 과열된 물을 강제배출 하는 등의 설비적인 방법이 적용되고 있다.
- [0009] 그러나 이와 같은 설비적인 방법은 관리자가 적절한 시기를 판단하여 차광막을 설치하거나 제거하여야 하는 주관적인 오차로 인한 문제가 있으며 뜨겁게 가열된 물을 배출하는 등의 방법은 애써 수집한 에너지를 배출하기 위해 또 다른 에너지를 소모하여야 하는 모순이 발생하게 되어 신재생 에너지 이용의 취지에 어긋나게 된다.
- [0010] 따라서, 태양열을 집열하는 집열부를 하부에 배치하고 그 상부에 설치 장소나 위치에 제약이 없는 태양광을 발전시키는 제1 패널부를 배치하여, 차양 역할을 하는 제1 패널부가 집열부에 발생하는 문제점을 보완할 수 있는 시스템이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) KR 10-2020-0128907

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 과열 방지가 가능한 태양열 설치 시스템에 관한 발명으로, 보다 상세하게는 집열부의 온도를 측정할 수 있는 과열감지센서 및 제1 패널부의 내부에 형성되는 제어부를 포함하고, 집열부의 온도가 80 ° 이상일 경우 복수 개의 연장부는 펼침 상태로 형성되고, 집열부의 온도가 80 ° C 이하일 경우 복수 개의 연장부는 접힘 상태로 형성될 수 있는 과열방지시스템에 관한 발명이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 소정의 제1 각도를 가지되, 태양광을 전기에너지로 변환하는 제1 패널부; 상기 제1 패널부의 하부의 일측에 수직 방향으로 소정의 간격을 두고 이격되어 형성되되, 소정의 제2 각도를 가지고, 상기 태양광을 흡수하여 집열하는 집열부; 상기 제1 패널부의 내부에 삽입되는 복수 개의 연장부; 상기 집열부의 온도를 측정할 수 있는 과열감지센서; 및 상기 제1 패널부의 내부에 형성되는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 과열감지센서로부터 상기 집열부의 온도정보를 전달받아 상기 복수 개의 연장부의 작동을 제어할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 상기 제1 패널부는, 상기 제1 패널부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1 패널부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-1 연장부; 상기 제1-1 연장부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1-1 연장부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-2 연장부; 상기 제1-2 연장부의 일측에 연장되어 형성되되, 상기 제1-2 연장부의 내부에 삽입될 수 있는 제1-3 연장부;를 포함하고, 상기 집열부의 태양광은 상기 제1-1 연장부, 상기 제1-2 연장부 및

상기 제1-3 연장부에 의해 차양된다.

- [0017] 또한, 본 발명에 따른 상기 집열부의 과열기준온도는 80°C 이고, 상기 집열부의 온도가 80° 이상일 경우 상기 복수 개의 연장부는 펼침 상태로 형성되고, 상기 집열부의 온도가 80°C 이하일 경우 상기 복수 개의 연장부는 접힘 상태로 형성된다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 상기 제1 패널부는, 계절별 태양 고도각에 따라 상기 집열부에 상이한 음영을 형성시킨다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 상기 제1 패널부의 폭 방향으로의 단부와 상기 집열부의 폭 방향으로의 단부는 수직 방향으로 연장된 동일선상에 위치한다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 상기 집열부에서 집열된 열에너지를 저장하는 축열부; 및 상기 축열부가 과열되는 것을 방지하는 방열판;을 더 포함한다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 단차가 형성된 건축물의 상부에 상기 제1 패널부가 배치되고, 상기 건축물의 하부에 상기 집열부가 배치된다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 집열부의 음영 면적의 길이 방향의 길이는, 지면과 상기 제1 패널부의 수직 방향의 높이, 상기 태양광의 입사각도, 상기 집열부의 길이 방향의 길이 및 상기 집열부의 지면과의 각도에 의해 결정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명은 집열부를 차양할 수 있는 과열방지장치가 설치됨으로써, 집열부의 프레임 내부 온도에 따라 복수 개의 연장부가 개폐되어 하절기나 장시간 태양열을 흡수하면 집열부 내부가 과열되고, 복수 개의 연장부가 온도에 따라 접힘상태 및 펼침상태로 조절되어 집열부의 내부온도가 낮아져 과열을 방지하며, 과열에 따른 집열판, 지관 등의 집열기 구성품의 파손 등을 방지하는 효과가 있다.
- [0025] 또한, 사용자가 직접 제1 패널부를 조절하지 않아도 과열감지센서가 집열부의 온도를 감지, 측정하여 집열부의 온도에 따라 복수 개의 연장부가 작동되므로 다수의 태양열설치시스템을 편리하게 관리할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1는 하절기의 제1 패널부와 집열부를 도시한 것이다.
- 도 2는 동절기의 제1 패널부와 집열부를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 패널부의 유무에 따른 축열부의 월별 최고 온도 측정의 결과를 그래프로 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 패널부의 유무에 따른 집열부가 집열한 에너지의 총량을 그래프로 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 축열부 온도의 실측값을 그래프로 도시한 것이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 집열 각도별 축열부의 최고온도를 그래프로 도시한 것이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 집열부와 축열부의 측면도이다.
- 도 9 및 도 10을 참고하여 제1 패널부를 구성하고 있는 복수 개의 연장부를 도시한 것이다.
- 도 11 및 도 12를 참고하여 제1 패널부에 형성된 복수 개의 연장부의 작동방법을 도시한 것이다.
- 도 13 및 도 14는 본 발명에 따른 태양열 과열 방지를 위한 구성의 다른 실시예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 도면을 참고하여 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예들은 통상의 실시자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나

타낸다.

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0031] 본 발명에서 도 1을 기준으로 '길이 방향'은 X축 방향이고, '폭 방향'은 Y축 방향이며, '수직 방향'은 Z축 방향이다.
- [0033] 본 발명에 따른 과일 방지가 가능한 태양열 및 태양광 병용 시스템은 제1 패널부(100), 집열부(200), 축열부(미도시) 및 방열팬(미도시), 제어부(미도시)으로 구성된다.
- [0034] 도 1 및 도 8을 참고하면, 제1 패널부(100)는 제1 각도(γ)를 가지게 되고, 본 발명에서 제1 각도(γ)는 제1 패널부(100)의 단부와 음영(220)의 단부를 이은 가상의 선(1)과 제1 패널부(100)의 단부에서 폭 방향으로 지면과 수평한 가상의 선(2) 사이의 각도로 정의된다.
- [0035] 제1 패널부(100)의 하부에는 제1 패널부(100)를 지지하기 위한 한 쌍의 제1 지지부(110)가 수직 방향으로 맞닿아 형성된다.
- [0036] 제1 지지부(110)는 제1 패널부(100)를 지면으로부터 지지하는 구성이므로, 제1 지지부(110)는 이에 국한되지 않고 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0037] 제1 패널부(100)의 표면에는 태양 전지 또는 광전지라 불리는 솔라셀(solar cell)이라고 하는 태양광 패널이 구성된다.
- [0038] 태양광 패널은 광전효과를 이용한 것으로 태양 빛을 받으면 광자라고 불리는 입자가 금속 내에 구성된 전자와 충돌하여 외부와 연결된 회로에 흐르도록 하여 전기를 공급한다.
- [0039] 태양광을 이용하여 전기를 공급하는 방법은 공지된 기술이므로 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0041] 도 1 및 도 8을 참고하면, 먼저 제2 각도(α)는 지면과 집열부(200) 사이의 각도로 정의되고, 집열부(200)는 제2 각도(α)를 가지게 된다.
- [0042] 제1 패널부(100)의 하부의 일측에는 제2 각도(α)를 가진 집열부(200)가 수직 방향으로 소정의 간격을 두고 이격되어 형성된다.
- [0043] 집열부(200)의 하부에는 집열부(200)를 지지하기 위한 복수 개의 집열부 지지부(210)가 폭 방향으로 소정의 간격을 두고 이격되어 형성되어 있다.
- [0044] 집열부 지지부(210)는 집열부(200)를 지면으로부터 지지하는 구성이므로, 집열부 지지부(210)는 이에 국한되지 않고 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0045] 집열부(200)는 태양열의 집열이 이루어지는 부분으로 집열 온도는 집열기의 열손실율과 집광 장치의 유무에 따라 결정된다.
- [0046] 도면에 도시되어 있지 않지만, 태양열을 집열하기 위한 시스템은 집열부(200) 뿐만 아니라 축열부, 방열팬 및 제어부를 더 포함한다.
- [0047] 도면에 도시되어 있지 않지만, 태양열을 흡수하는 집열부(200)의 외부는 투명한 유리나 플라스틱으로 이루어져 있고, 내부에는 물이 흐르는 검은색 관이 있다.
- [0048] 이 검은색 관은 구리와 같은 열전도가 높은 금속관으로, 투명한 외관부를 통과한 태양열을 흡수하고, 검은색 관을 통과한 빛은 관 내부에서 적외선으로 바뀌게 된다.

- [0049] 적외선은 투명한 외관부를 통과하지 못하고 다시 튕겨져 나오기 때문에 집열부(200)는 일종의 온실효과가 발생하며 내부가 점점 뜨거워진다.
- [0050] 뜨거운 열에너지는 집열부(200) 내부의 용매에 저장되며, 이 용매에 저장된 열에너지를 통해 관 속을 흐르는 물을 뜨겁게 한다.
- [0051] 이후, 열에너지를 보유한 뜨거운 물은 축열부에 저장되었다가 난방이나 급탕으로 사용되며, 필요한 경우 터빈을 돌려 전기에너지를 발생시킬 수도 있다.
- [0052] 본 발명을 통해 방열판의 필요성이 현저하게 줄어들지만 최소한의 안전장치로 방열판이 사용될 수도 있다.
- [0053] 급탕 사용온도는 40도를 고려하여 축열부의 온도가 40도가 초과할 경우에는 태양열 축열부의 온수가 사용되고, 40도가 초과하지 않을 경우에는 LPG가스로 온수를 가열할 수 있다.
- [0054] 종래에는 태양광을 발전시키는 태양광 패널과 태양열을 집열하는 태양열 집열기가 같은 장소에 설치되어 있지 않고 각각 설치되어 있었다.
- [0055] 하지만, 본 발명에 따른 과열 방지가 가능한 태양열 및 태양광 병용 시스템은 집열부(200)의 상부에 제1 패널부(100)가 위치되어 있어, 태양광 발전과 태양열 집열이 동시에 이루어지게 되어 공간 활용도 향상되는 효과가 있다.
- [0057] 도 1은 하절기의 제1 패널부(100)와 집열부(200)를 도시한 것이고, 도 2는 동절기의 제1 패널부(100)와 집열부(200)를 도시한 것이다.
- [0058] 이하, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명에 따른 과열 방지가 가능한 태양열 및 태양광 병용 시스템의 효과를 설명하도록 한다.
- [0059] 도 1의 도시와 같이 태양 고도 각이 가장 높은 하절기일 경우, 제1 각도(γ)를 가진 제1 패널부(100)가 태양열을 차양하는 역할을 하여 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 발생시키는 음영(220)이 발생되고, 해당 음영(220)에는 태양열이 도달하지 않게 되어 과열을 원천적으로 차단할 수 있다.
- [0060] 즉, 제1 패널부(100)의 위치 설정으로 집열부(200)의 그늘을 형성하게 된다.
- [0061] 이와 달리 도 2를 참고하면, 태양 고도각이 가장 낮은 동절기의 경우, 낮아진 태양열이 집열부(200)에 도달하는 것을 확인할 수 있다.
- [0062] 동절기에는 태양열이 집열부(200)의 전체에 도달하게 되어, 태양열이 효율적으로 집열된다.
- [0063] 즉, 제1 패널부(100)는 계절별로 태양 고도각에 따라 집열부(200)에 상이한 음영(220)을 형성시키는 특징이 있다.
- [0064] 또한, 급탕 및 난방 에너지로 활용되는 축열부의 온도가 40도 이상일 경우에만 축열부의 온수가 이용되고, 축열부의 온도가 설정한 온도에 미치지 못할 경우에는 보조 에너지원이 온수를 가열하여 각각의 용도로 보내지게 된다.
- [0065] 보조 에너지원은 LPG 가스보일러를 사용할 수 있고, 이에 국한되지 않고 다양한 에너지원을 사용할 수 있다.
- [0066] 또한, 집열부(200)의 상단에 설치된 제1 패널부(100)의 가정 내 전력공급 및 유효전력은 그리드로 보내진다.
- [0067] 본 발명에서는 제1 패널부(100)가 차양 역할을 하는 태양열 급탕 난방 시스템의 축열 성능을 매 시간에 따라 시뮬레이션 하는 에너지 방정식을 수립하고 에너지 방정식의 결과를 도출하였다.
- [0068] 이에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0070] 다음으로, 하기 표 1 및 도 3을 참고하여, 제1 패널부(100)의 유무에 따른 축열부(미도시)의 월별 최고 온도 측정의 결과를 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0071] 도 3은 표 1을 기준으로 제1 패널부(100)의 유무에 따른 축열부의 월별 최고 온도 측정의 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

표 1

	월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
시물 레이션	제1 패 널부 미설치	83.2	82	84.7	83.2	87.6	78.7	86.9	85.3	91.8	93.4	92	84
	제1 패 널부 설치	83.3	79.4	75.6	71.4	72	69.1	74	75.2	84.6	89.3	87.4	84
실제 테스트 배 드		75	73.8	67.5	73.2	70	51.8	62.5	74	76.2	82.3	80	76.5

(단위 : °C)

먼저, 업계에서는 통상적으로 과열 온도를 80도로 보고 있다.

또한, 6월, 7월, 8월이 하절기에 해당하고, 12월, 1월, 2월이 동절기에 해당한다.

표 1을 참고하면, 제1 패널부(100)가 설치되지 않았을 경우, 하절기에 축열부의 온도는 78.7도, 86.9도, 85.3도로 동절기에 비해 난방 급탕 수요가 적지만 축열부(미도시)의 과열이 발생하는 것을 볼 수 있다.

이와 달리 제1 패널부가 설치되었을 경우, 하절기에 축열부의 온도는 69.1도, 74도, 75.2도로 급격하게 감소한 것을 볼 수 있다.

동절기에는 제1 패널부(100)가 설치되었을 때와 제1 패널부(100)가 설치되지 않았을 때, 축열부의 온도 차이는 0.1도나 0도 차이로 크게 차이가 나지 않는다.

즉, 동절기에 제1 패널부(100)는 태양열을 집열하는 집열부(200)에 영향을 끼치지 않는다는 것을 알 수 있다.

또한, 하절기에는 제1 패널부(100)가 차양 역할을 하여 집열부(200)에 그늘을 형성시켜 주어 집열부(200)가 과열되는 것을 방지할 수 있다.

다음으로, 하절기에는 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성시켜 과열을 방지하고, 동절기에는 집열부(200) 전체 표면에 태양열이 도달하여 집열이 효율적인 효과를 설명하기 위해, 월별로 제1 패널부(100)의 유무에 따른 집열부(200)가 집열한 에너지의 총량을 하기 표 2를 통해 설명하도록 한다.

도 4는 표 2를 기준으로, 월별로 제1 패널부(100)의 유무에 따른 집열부(200)가 집열한 에너지의 총량을 그래프로 나타낸 것이다.

표 2

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
제1 패 널부 없음 (kJ)	12300	10000	11200	9900	9200	6300	6800	7800	8200	11000	10500	11700
제1 패 널부 있음 (kJ)	12300	9800	9500	6300	5700	3800	4100	5000	7000	10000	10500	11700
직사 광성 노출 율 (%)	0.97	0.79	0.58	0.26	0	0	0.02	0.3	0.59	0.81	0.98	1.00

[0085] (단위 : kJ, %)

[0087] 표 2에서 직사광선 노출율은 제1 패널부(100)를 설치한 후, 태양 고도각이 가장 높아지는 오전 12시를 기준으로 집열부(200)가 직사광선에 노출되는 비율을 측정한 것이다.

[0088] 오전 12시를 기준으로 집열부(200)가 직사광선에 노출되는 비율은 하절기로 갈수록 점차 낮아지고, 동절기로 갈수록 점차 증가한다.

[0089] 제1 패널부가 설치되지 않았을 경우, 하절기에 집열부(200)가 집열한 에너지 총량은 6300kJ로 가장 낮고, 제1 패널부가 설치되었을 경우, 하절기에 집열부(200)가 집열한 에너지 총량은 3800kJ로 급격하게 감소한 것을 볼 수 있다.

[0090] 동절기에는 제1 패널부(100)가 설치되었을 때와 제1 패널부(100)가 설치되지 않았을 때, 집열부(200)가 집열한 에너지 총량은 크게 차이가 나지 않는다.

[0091] 즉, 난방 및 급탕 수요가 가장 높은 동절기에는 제1 패널부(100)의 영향을 받지 않고 태양열이 집열부(200)의 표면에 모두 도달하여 집열부(200)의 효율이 발휘되고, 난방 및 급탕 수요가 가장 낮은 하절기에는 제1 패널부(100)가 차양 역할을 하여 집열부(200)의 과열을 방지한다.

[0092] 제1 패널부(100)가 설치되지 않을 경우, 하절기에는 과열로 인해 집열부(200)가 고온으로 유지되고, 집열부(200)가 집열한 태양열을 소비하지 않아 지속적으로 축열부에 저장된 태양열로 인해 집열부(200)와 축열부의 내구성이 감소하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0093] 하지만, 제1 패널부(100)의 구성으로 태양열 수요가 적은 하절기에는 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성시켜 집열부(200)의 과열을 방지하고, 태양열 수요가 많은 동절기에는 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성시키지 않아서 태양열이 집열부(200)의 전체에 도달하게 되므로 집열부(200) 및 축열부(미도시)의 내구성이 감소하는 문제점을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0095] 다음으로, 제1 패널부(100)가 집열부(200)를 차양하여 집열부(200)의 과열을 방지하는 효과를 설명하기 위해, 태양 고도각이 제일 높은 날의 축열부의 온도의 실측값을 하기 표 3, 표 4 및 도 5를 참고하여 구체적으로 설명하도록 한다.

표 3

시	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
축열부 온도(°C)	38	38	38	38	38	37.6	37.6	37.6	39.1	39.1	41.9	41.9
직사광선 노출율(%)	1	1	1	1	1	1	1	1	0.92	0.683	0.41	0.1

표 4

시	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
축열부 온도(°C)	41.4	41.4	41.3	52.6	52	47.8	41	40	38.9	38.8	38.5	38.4
직사광선 노출율(%)	0	0.1	0.41	0.683	0.92	1	1	1	1	1	1	1

- [0099] (단위 : °C, %)
- [0100] 도 5는 표 3 및 표 4를 기준으로 태양 고도각이 가장 높은 6월 22일 축열부 온도의 실측값을 나타낸 그래프이다.
- [0101] 먼저, 표 3에서 1시부터 8시는 일출 전이므로, 직사광선 노출율을 100%라고 가정하였다.
- [0102] 태양열이 집열되면서 축열부의 온도가 상승하고, 본 발명의 제1 패널부(100)의 차양 역할로 인해 새벽 1시부터 오전 9시에는 축열부의 온도가 일정한 것을 볼 수 있다.
- [0103] 오전 9시 이후가 지나면서 직사광선 노출율이 점차 감소하고, 태양 고도각이 가장 높은 시간인 13시에는 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성시켜 직사광선 노출율이 가장 낮다.
- [0104] 표에 도시되어 있지 않지만, 제1 패널부(100)가 설치되지 않을 경우, 9시가 지나면서 태양의 고도가 높아지면 축열부의 과열이 발생하여 축열부의 온도가 상승하고, 직사광선 노출율도 따라서 상승하게 된다.
- [0105] 하지만, 제1 패널부(100)가 설치될 경우, 제1 패널부(100)가 집열부(200)의 과열을 방지하여 9시 이후로 축열부의 온도가 상승하기 시작할 때, 집열부(200)의 직사광선 노출율은 낮아진다. 또한, 직사광선 노출율은 해가 지기 시작하면서 축열부의 온도가 일정해지는 것을 알 수 있다.
- [0106] 특히, 태양 고도각이 가장 높은 시간인 13시에는 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성시켜 직사광선 노출율의 감소가 극대화되는 효과가 있다.
- [0108] 다음으로, 제1 패널부(100)가 집열부(200)를 차양하여 집열부(200)의 과열을 방지하는 효과를 구체적으로 설명하기 위해 하기 표 5 및 도 6을 참고하도록 한다.

표 5

[0110]

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
제1 패널부 없음(30도)	81.9	82.5	91.1	96	102.3	88.3	97.5	95	98.9	94.4	89.2	80
제1 패널부 있음(30도)	81.9	79.7	77	72.5	76	67.5	76	82.3	87.9	91.5	88.9	80
제1 패널부 없음(59도)	88.9	81.3	89	88	87.1	78.6	87.1	86	91.7	93.5	93	83.9
제1 패널부 있음(59도)	88.9	79.7	75.2	71.3	72	64.5	73.9	76.2	84.1	89.3	87.1	83.9

- [0111] (단위 : °C)
- [0112] 표 5는 월별로 제1 패널부(100)가 설치되지 않았을 경우, 집열부(200)와 지면의 각도가 30도 일 때와 제1 패널부(100)와 지면의 각도가 59도 일 때, 제1 패널부(100)가 설치되었을 경우, 집열부(200)와 지면의 각도가 30도 일 때와 제1 패널부(100)와 지면의 각도가 59도 일 때 축열부(미도시)의 온도를 비교한 것이다.
- [0113] 현재 태양에너지 이용 시스템에서 연중 가장 많은 에너지를 수집하는 설치각도는 해당지역의 위도라는 연구결과가 보편적이다.
- [0114] 하지만 본 연구와 같이 태양의 에너지를 열에너지로 활용하는 시스템의 경우, 난방 및 급탕의 부하가 감소하는 하절기를 고려하여야 함에도 불구하고 대체적으로 연중 최대 에너지를 수집하는 설치각도로 설치가 되고 있는데

한국의 경우 30 ~ 45도 정도의 설치각도로 태양열 집열기가 설치되는 것이 대부분이다.

- [0115] 표 5를 보면, 집열부(200) 설치각도와 상관없이 제1 패널부(100)가 설치되지 않았을 경우, 하절기에 102.3 ° 처럼 축열부의 온도가 과열된 것을 알 수 있다.
- [0116] 하지만, 제1 패널부(100)가 설치된 경우, 10월을 제외하면 90도를 초과한 달이 없으므로 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 음영(220)을 형성하여 집열부(200)의 과열을 방지하여 온도가 낮아진 것을 볼 수 있다.
- [0117] 또한, 제1 패널부(100)가 설치되고, 집열부(200)가 30도로 설치된 경우에는 축열부의 온도가 82.3도로 여전히 과열이지만, 집열부(200)가 59도로 설치된 경우에는 축열부의 온도가 76.2도로 과열이 발생하지 않아 제1 패널부(100)의 구성으로 집열부(200)의 과열 방지가 가장 효과적으로 발생한다는 것을 알 수 있다.
- [0118] 본 발명에 따른 과열 방지가 가능한 태양열 및 태양광 병용 시스템과 같이 난방 및 급탕의 부하가 감소하는 시기에 차양 역할을 하는 제1 패널부(100)가 위치하게 된다면, 축열부의 온도를 안전하게 유지할 수 있을 뿐만 아니라 동절기에 필요한 에너지를 충분히 집열할 수 있다.
- [0120] 도 7 및 도 8은 집열부(200)와 축열부의 측면도이다.
- [0121] 태양으로부터 집열부(200)에 실제 도달하는 에너지를 계산하기 위해 음영(220)이 집열부(200)를 가리는 면적의 계산이 필요하고, 이를 위해서 변수와 그 위치를 도식한 것이다.
- [0122] 도 7 및 도 8을 참고하면, 수직 방향으로 상부에 위치한 것은 제1 패널부(100)고, 제1 패널부(100)의 하부에 위치한 것은 집열부(200)다.
- [0123] 제1 각도(γ)는 제1 패널부(100)의 단부와 음영(220)의 단부를 이은 가상의 선(1)과 제1 패널부(100)의 단부에서 폭 방향으로 지면과 수평한 가상의 선(2) 사이의 각도이고, 제2 각도(α)는 지면과 집열부(200) 사이의 각도이다.
- [0124] H는 집열부(200)와 제1 패널부(100)의 좌측하단 단부의 수직거리이고, B는 제1 패널부(100)의 좌측하단 단부와 집열부(200)의 우측상단 단부와 수평거리이다.
- [0125] 집열부(200)의 수직 방향으로의 길이를 a라고 하고, 음영(220)으로 가려지는 길이를 x라고 하면, 음영(220)에 의해 가려지지 않는 길이는 $a-x$ 이다.
- [0126] 태양열의 입사각도를 α 라고 한다면 음영(220)으로 가려지는 길이의 x축방향 성분은 $x\cos\alpha$ 이고, y축방향 성분은 $x\sin\alpha$ 이다.
- [0127] 집열부(200)에 음영(220)으로 가려지는 점에서 가상의 수직선을 그으면, 그 위치에서부터 태양광 모듈좌측 하단 꼭지점까지의 거리는 $B-x\cos\alpha$ 이며, 제1 패널부(100)의 단부와 음영(220)의 단부를 이은 가상의 선(1)과 제1 패널부(100)의 단부에서 폭 방향으로 지면과 수평한 가상의 선(2) 사이의 각도가 γ 이므로, 수직거리는 $(B-x\cos\alpha)\tan\gamma$ 이다.
- [0128] 즉, 집열부(200)에서 음영(220)에 의해 가려지지 않는 거리는 $a-x$ 이며 이 거리의 y축 성분은 $(a-x)\sin\alpha$ 이다.
- [0129] 태양광 모듈과 태양열 집열기의 전체 수직거리는 H이므로, 이를 계산하면 [수학식 1] 내지 [수학식 2]로 나타낼 수 있다.
- [0130] 따라서, 지면과 상기 제1 패널부(100)의 수직 방향의 높이, 태양광의 입사각도, 집열부(200)의 길이 방향의 길이 및 집열부(200)의 지면과의 각도는 제1 패널부(100)로 인한 집열부(200)의 음영(220)의 길이 변화에 영향을 주게 된다.

수학식 1

$$(B-x\cos\alpha)\tan\gamma+(a-x)\sin\alpha=H$$

[0132]

수학식 2

$$[0134] \quad B \tan \gamma + a \sin \alpha - H = x \cos \alpha \tan \gamma + x \sin \alpha$$

수학식 3

$$[0135] \quad x(\cos \alpha \tan \gamma + \sin \alpha) = B \tan \gamma + a \sin \alpha - H$$

수학식 4

$$[0136] \quad x = \frac{B \tan \gamma + a \sin \alpha - H}{\cos \alpha \tan \gamma + \sin \alpha}$$

[0138] 본 발명에 따른 과열 방지가 가능한 태양열 및 태양광 병용 시스템을 구성할 경우, 열에너지 부하가 가장 작은 하절기에는 음영(220)이 최대치가 되고 동절기에 음영(220)이 최소치가 되는 구조의 도출을 위해 [수학식 1] 내지 [수학식 4]를 유도하였다.

[0140] 본 발명의 제1 패널부(100)는 본 발명의 태양열 및 태양광 복합 구조를 갖는 시스템에만 국한 될 것이 아니라 하절기에 고온의 차단이 필요한 냉난방기의 실외기의 보호에도 활용 가능하다.

[0141] 전술한 표 5 및 도 6을 참고하면, 제1 패널부(100)가 설치되고 집열부(200)가 59도로 설치된 경우가 가장 효과적인 집열부(200)의 과열 방지를 발생시킬 수 있다고 전술하였지만, 이에 국한되지 않고 여름철에는 사용자가 원하는 음영(220) 면적의 길이 방향의 길이를 결정할 수 있기 때문에, 특정 환경에 제약 받는 것이 아니라, 위 4개의 인자(α , γ , H , a)의 설정값에 따라 언제든지 용이하게 변형시킬 수 있는 장점이 있다.

[0142] 또한, 하절기에 제1 패널부(100)가 차양 역할을 하여 제1 패널부(100)가 집열부(200)에 발생시키는 음영(220)에 의해, 직사광선이 도달하지 않게 되어 과열을 방지할 수 있고, 태양 고도각이 가장 낮은 동절기의 경우, 낮아진 태양 직사광선이 집열부(200)에 100% 도달하여 하절기와 동절기에 집열부(200)에 도달하는 태양열의 양의 차이가 발생한다.

[0143] 즉, 제1 패널부(100)는 계절별로 태양 고도각에 따라 집열부(200)에 상이한 음영(220)을 형성시킬 수 있는 장점이 있다.

[0144] 또한, 연간 수집되는 태양열 에너지의 총량은 차양이 없을 경우가 더 크지만, 차양이 있을 경우에 난방 및 급탕의 부하가 작은 하절기에 태양열 집열량이 크게 낮아지고 동절기에는 태양열 집열량의 차이가 크지 않다.

[0145] 즉, 실제 에너지가 필요한 시기에는 시스템의 효율에 큰 차이가 없을 것으로 판단되며, 이는 보조에너지 사용량의 차이가 크지 않은 것에서도 확인된다.

[0147] 도 9 및 도 10을 참고하여 제1 패널부(100)를 구성하고 있는 복수 개의 연장부에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[0148] 제1 패널부(100)는 제1-1 연장부(120), 제1-2 연장부(130), 제1-3 연장부(140)를 포함하고, 제1-1 연장부(12

0)의 일측에는 제1-2 연장부(130)가 연장되어 형성된다.

- [0149] 제1-1 연장부(120)의 일측에는 제1-2 연장부(130)가 삽입 가능하도록 형성되며, 제1-2 연장부(130)의 일측에는 제1-3 연장부(140)가 연장되어 형성된다. 또한, 제1-2 연장부(130)의 일측에는 제1-3 연장부(140)가 삽입 가능하도록 형성된다.
- [0150] 도 10 (a)에 도시된 복수 개의 연장부의 형상은 '펼침 상태'라고 하고, 도 10 (b)에 도시된 복수 개의 연장부의 형상은 '접힘 상태'라고 한다.
- [0151] 즉, '펼침 상태'는 제1-1 연장부(120)의 일측에 제1-2 연장부(130)가 연장되어 형성되고, 제1-2 연장부(130)의 일측에 제1-3 연장부(140)가 연장되어 형성되는 상태이며, '접힘 상태'는 제1-1 연장부(120)의 내부에 제1-2 연장부(130)가 삽입되어 형성되고, 제1-2 연장부(130)의 내부에 제1-3 연장부(140)가 삽입되어 형성되는 상태이다.
- [0152] 복수 개의 연장부의 펼침 상태와 접힘 상태는 제1 패널부(100)에 형성되는 후술할 제어부(230)에 의해 작동되며 이에 대한 구체적인 설명은 후술하도록 한다.
- [0154] 다음으로 도 11 및 도 12를 참고하여 제1 패널부(100)에 형성된 복수 개의 연장부의 작동방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0155] 먼저, 도 11을 참고하면 집열부(200)에는 과열감지센서(500)가 형성되며, 과열감지센서(500)는 감지부(510) 및 온도측정부(520)로 구성된다.
- [0156] 또한, 제1 패널부(100)에는 제어부(230)가 형성되며 제어부(230)는 판단부(240) 및 지시부(260)로 구성된다.
- [0157] 감지부(510)는 집열부(200)의 과열을 감지할 수 있으며, 전술하였지만 업계에서는 통상적으로 과열 온도를 80도로 보고 있다.
- [0158] 감지부(510)가 집열부(200)의 과열을 감지하면 온도측정부(520)가 집열부(200)의 온도를 측정하게 되고, 측정정보를 제1 패널부(100)에 구성되어 있는 제어부(230)로 전송한다.
- [0159] 도 12를 참고하여 예를 들면, 온도측정부(520)가 측정한 집열부(200)의 온도가 80도 이하인 경우, 측정정보가 제어부(230)로 전송되고, 판단부(240)는 집열부(200)가 과열이 아닌 것으로 판단하게 된다.
- [0160] 이후, 판단부(240)가 지시부(260)에 제1 패널부(100)의 '접힘 상태'를 지시하게 되고 제1 패널부(100)는 전술한 도 10(b)에 도시된 형상과 같이 형성된다.
- [0161] 온도측정부(520)가 측정한 집열부(200)의 온도가 80도 이상인 경우, 측정정보가 제어부(230)로 전송되고, 판단부(240)는 집열부(200)가 과열인 것으로 판단하게 된다.
- [0162] 이후, 판단부(240)가 지시부(260)에 제1 패널부(100)의 '펼침 상태'를 지시하게 되고 제1 패널부(100)는 전술한 도 10(a)에 도시된 형상과 같이 형성되며 집열부(200)에 차양을 형성하게 된다.
- [0164] 도 13 및 도 14는 본 발명에 따른 태양열 과열 방지를 위한 구성의 다른 실시예를 도시한 것이다.
- [0165] 도 13에 도시된 바와 같이, 과열 방지 구성은 제1 패널부(100)에 형성될 수 있으며, 이제 국한되지 않고 집열부(200)에도 동일한 과열 방지 구성이 형성될 수 있다.
- [0166] 공급부(600)는 상부공급부(610), 하부공급부(620) 및 매체이동부(630)를 포함하고, 상부공급부(610)는 제1 패널부(100)의 타측에 길이 방향으로 연장되어 형성된다.
- [0167] 도 13 및 도 14를 참고하면, 상부공급부(610)는 제1 패널부(100)의 타측의 일단과 타단에 한 쌍으로 형성되는 것이 바람직하며, 한 쌍의 상부공급부(610)에는 각각 상부송풍구(611)가 형성될 수 있다.
- [0168] 하부공급부(620)는 제1 패널부(100)의 일측에 길이 방향으로 연장되어 형성되고, 제1 패널부(100)의 일측의 일단과 타단에 한 쌍으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0169] 또한, 한 쌍의 하부공급부(620)에는 각각 하부송풍구(621)가 형성될 수 있으며, 송풍구의 구성으로 외부의 공기가 각각 상부공급부(610)와 하부공급부(620)를 따라 제1 패널부(100)의 내부로 유입된다.

- [0170] 제1 패널부(100)의 상부면에는 복수 개의 매체이동부(630)가 소정의 간격을 두고 이격되어 형성되며, 매체이동부(630)에는 복수 개의 배출구(631)가 형성되어 있다.
- [0171] 상부공급부(610) 및 하부공급부(620)를 따라 유입된 외부의 공기는 제1 패널부(100)로 이동한 후, 제1 패널부(100)의 상부에 형성되어 있는 매체이동부(630)로 이동한다.
- [0172] 이후 매체이동부(630)에 형성된 복수 개의 배출구(631)를 통해 외부의 공기가 제1 패널부(100)를 향해 배출되어 제1 패널부(100)의 과열을 방지할 수 있게 된다.
- [0174] 도 14에 도시된 바와 같이, 상부공급부(610)와 하부공급부(620)에 각각 형성된 한 쌍의 상부송풍구(611) 및 한 쌍의 하부송풍구(621)를 통해 외부의 공기가 유입되고, 공기는 상부공급부(610)와 하부공급부(620)를 통해 매체이동부(630)로 이동한다.
- [0175] 매체이동부(630)에 형성된 복수 개의 배출구(631)를 통해 외부의 공기가 제1 패널부(100)를 향해 배출되며, 이때 배출구(631)는 매체이동부(630)의 일단 및 타단에 형성될 수 있어 제1 패널부(100)의 온도를 더욱 효과적으로 감소시킬 수 있다.
- [0176] 전술하였지만 이러한 구성은 집열부(200)에도 동일하게 형성될 수 있으며 이에 국한되지 않는다.
- [0177] 도면에 도시되어 있지 않지만, 집열부(200)에 태양열 과열방지 구성이 형성되면, 집열부(200)로 전달되는 태양광을 선택적으로 차단함으로써, 태양열 시스템의 과열로 인한 열매체의 손실과 부품의 파손을 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [0178] 즉, 집열부(200)를 차양할 수 있는 과열방지장치가 설치됨으로써, 집열부(200)의 프레임 내부 온도에 따라 복수 개의 연장부가 개폐되어 하절기나 장시간 태양열을 흡수하면 집열부(200) 내부가 과열되고, 복수 개의 연장부가 온도에 따라 접힘상태 및 펼침상태로 조절되어 집열부(200)의 내부온도가 낮아져 과열을 방지하며, 과열에 따른 집열판, 지관 등의 집열기 구성품의 파손 등을 방지하는 효과가 있다.
- [0179] 또한, 사용자가 직접 제1 패널부(100)를 조절하지 않아도 과열감지센서(500)가 집열부(200)의 온도를 감지, 측정하여 집열부(200)의 온도에 따라 복수 개의 연장부가 작동되므로 다수의 태양열설치시스템을 편리하게 관리할 수 있는 장점이 있다.
- [0180] 덧붙여, 현장에서 시공자나 소비자가 손쉽게 시공 및 설치할 수 있으므로, 신규로 제작되는 태양열 집열장치 뿐만 아니라, 기설치 된 기존의 태양열 집열장치에도 쉽게 시공 및 설치할 수 있다는 장점이 있다.
- [0182] 본 발명의 배출구(631)로부터 외부 공기가 배출되는 경우, 배출구(631)가 구성되어 있는 매체이동부(630)의 표면이 마모되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0183] 즉, 표면이 접하는 환경 중에 습기의 작용으로 인한 부식현상으로 상온의 공기 중에서 녹스는 대기부식이 발생할 수 있다.
- [0184] 이에, 본 발명의 매체이동부(630)의 표면에는 부식을 방지하고자 부식방지 코팅을 통해 코팅층이 형성된다.
- [0185] 상기 코팅층은 보다 구체적으로 부식 방지 코팅층으로, 장기간 사용에 따라 발생할 수 있는 매체이동부(630) 표면의 부식문제를 방지하기 위한 것이다.
- [0186] 구체적으로, 상기 코팅층은 부식 방지 코팅 조성물로 코팅된 것이며, 상기 부식 방지 코팅 조성물은 용매, 경화제 및 분산제를 포함할 수 있다.
- [0187] 상기 용매는 물(냉수, 열수), 주정, 탄소수 1 내지 4의 무수 또는 함수 저급 알코올(메탄올, 에탄올, 주정, 프로판올, 부탄올 등), 톨루엔, 페놀 및 상기 알코올류와 물과의 혼합용매 등을 이용할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0188] 한편, 상기 경화제는 반응시간을 단축시켜 코팅층의 피막 물성을 향상시키는 역할을 하는 것으로서, 이소사이네이트 수지일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0189] 바람직하게는 상기 경화제는 디페닐메탄디이소시아네이트, p-톨루엔술폰디이소시아네이트, 2,4-톨루엔디이소시아네이트, 디페닐메탄-4,4'-디이소시아네이트, 자일렌디이소시아네이트 및 헥사메틸렌디이소시아네이트, 중에서

1종 또는 그 이상을 선택하여 사용할 수 있다.

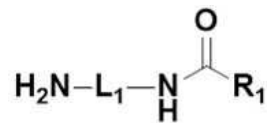
[0190] 상기 분산제는 각종 혼합물의 분산성을 높여 계면 면적을 향상시켜 코팅제의 저장 안정성을 향상시키는 역할을 하는 것으로서, 알카리금속 실리케이트, 마그네슘실리케이트 중에서 1종을 선택하여 사용할 수 있지만, 마그네슘실리케이트를 사용하는 것이 바람직하다.

[0191] 한편, 상기 부식 방지 코팅 조성물은 기타 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[0192] 상기 기타 첨가제의 종류는 폴리 실록산, 에폭시 수지 등을 포함할 수 있으나, 당해분야의 통상의 지식을 가진 자가 부식 방지를 위한 코팅 조성물의 구성으로 채택할 수 있는 범위인 한 이에 제한되지 않는다.

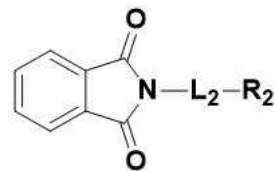
[0193] 바람직하게는 상기 부식 방지 코팅 조성물은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 2로 표시되는 화합물을 더 포함할 수 있다:

[0194] [화학식 1]



[0195]

[0196] [화학식 2]



[0197]

[0198] 여기서,

[0199] R_1 및 R_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카르복실기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기로 이루어진 군으로부터 선택되며,

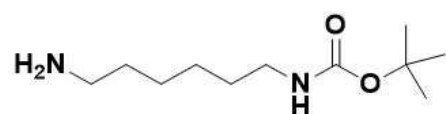
[0200] L_1 및 L_2 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기로 이루어진 군에서 선택되며,

[0201] 상기 R_1 , R_2 , L_1 및 L_2 가 치환되는 경우, 수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카복실기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기 및 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기로 치환되며, 복수 개의 치환기로 치환되는 경우 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

[0202] 상기 부식 방지 코팅 조성물에 상기 화학식 1로 표시되는 화합물 및 상기 화학식 2로 표시되는 화합물을 추가적으로 포함하는 경우, 각 유효성분의 혼합에 따른 상승 효과로 부식 방지 효과를 더욱 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 상기 코팅층의 매체이동부(630) 표면에 대한 부착성 또한 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.

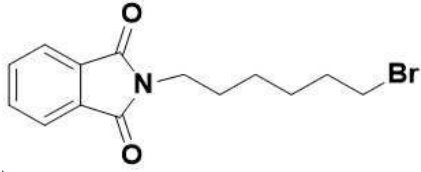
[0203] 구체적으로, 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물이며, 상기 화학식 2로 표시되는 화합물은 하기 화학식 4로 표시되는 화합물일 수 있다:

[0204] [화학식 3]



[0205]

[0206] [화학식 4]



[0207]

[0208] 보다 바람직하게는 상기 부식 방지 코팅 조성물은 용매 100 중량부에 대하여, 경화제 20 내지 40 중량부, 분산제 20 내지 40 중량부, 상기 화학식 3으로 표시되는 화합물 10 내지 20 중량부 및 상기 화학식 4로 표시되는 화합물 10 내지 20 중량부를 포함할 수 있다.

[0209] 상기 중량범위에 의하는 경우, 각 성분의 혼합에 따른 상승 효과로 부식 방지 효과를 보다 극대화할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 코팅층의 부착성을 극대화시킬 수 있다. 다만, 상기 중량범위 미만이거나, 상기 중량범위를 초과하는 경우, 그 효과가 미미할 수 있다.

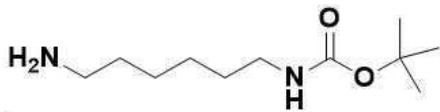
[0211] [제조예]

[0212] 코팅 조성물의 제조

[0213] 용매인 톨루엔에 경화제(디페닐메탄디이소시아네이트), 분산제(마그네슘실리케이트), 하기 화학식 3으로 표시되는 화합물 및 하기 화학식 4로 표시되는 화합물을 하기 표 6의 중량 범위로 혼합하고, 75℃를 유지하며, 2시간 동안 교반하여 상기 부식 방지 코팅 조성물을 제조하였다.

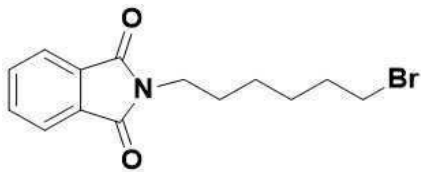
[0214] 한편, 상기 화합물들은 도쿄케미칼(Tokyo chemical industry CO., LTD)로부터 구입하여 이용하였다:

[0215] [화학식 3]



[0216]

[0217] [화학식 4]



[0218]

표 6

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
용매	100	100	100	100	100	100
경화제	30	15	20	30	40	45
분산제	30	15	20	30	40	45
화학식 3으로 표시되는 화합물	-	8	10	15	20	25
화학식 4로 표시되는 화합물	-	8	10	15	20	25

[0220] (단위: 중량부)

[0221] [실험예]

[0222] 부식 방지 코팅층의 부착성 및 부식 방지 효과 실험

[0223] 상기 제조예의 코팅 조성물을 알루미늄 강판 시험편에 열경화시켜 코팅층을 제조하였다.

[0224] 1. 부착성 실험

[0225] 코팅층의 부착성 관련, 부착성은 KS D 6711의 알루미늄 및 알루미늄 합금의 도장판 및 조에 따라 측정하여, 코팅면이 완전히 박리된 경우를 0으로 설정하고, 코팅면이 전혀 박리되지 않은 경우를 10으로 하여 그 부착성의 정도를 지수로 평가하였다.

[0226] 그 결과는 하기 표 7와 같다.

표 7

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
부착성	3	6	9	9	8	5

[0228] (단위: 지수)

[0229] 상기 표 7에 따르면, 본 발명의 부식 방지 코팅 조성물을 이용하여 코팅층을 형성하는 경우 비교적 우수한 부착성을 나타내는 것을 확인하였으며, 특히 T3 내지 T5에 의하는 경우, 부착성이 극대화됨을 확인하였다.

[0231] 2. 부식 방지 효과 실험

[0232] KS D 9502의 염수분무 시험기로 시험하여 200 시간 경과 후, 변퇴색 및 변퇴화의 여부를 실험하였다.

[0233] 비교예로는 상기 코팅층을 형성하지 않은 경우로 실험하였으며, 그 결과는 하기 표 8과 같다.

표 8

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	비교예
내부식성	△	△	○	○	○	△	X

[0235] 변퇴색 및 변퇴화가 생기지 않는 경우: ○

[0236] 5% 이내의 변퇴색 및 변퇴화가 생기는 경우: △

[0237] 5% 이상의 변퇴색 및 변퇴화가 생기는 경우: X

[0239] 상기 표 8에 따르면, 상기 코팅층을 포함하는 경우, 대조군에 비해 부식 방지 효과가 우수함을 확인할 수 있으며, 특히, T3 내지 T5에 의하는 경우, 부식 방지 효과가 극대화됨을 확인하였다.

[0241] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0243] 100 : 제1 패널부,

110 : 제1 지지부,

120 : 제1-1 연장부,

130 : 제1-2 연장부,

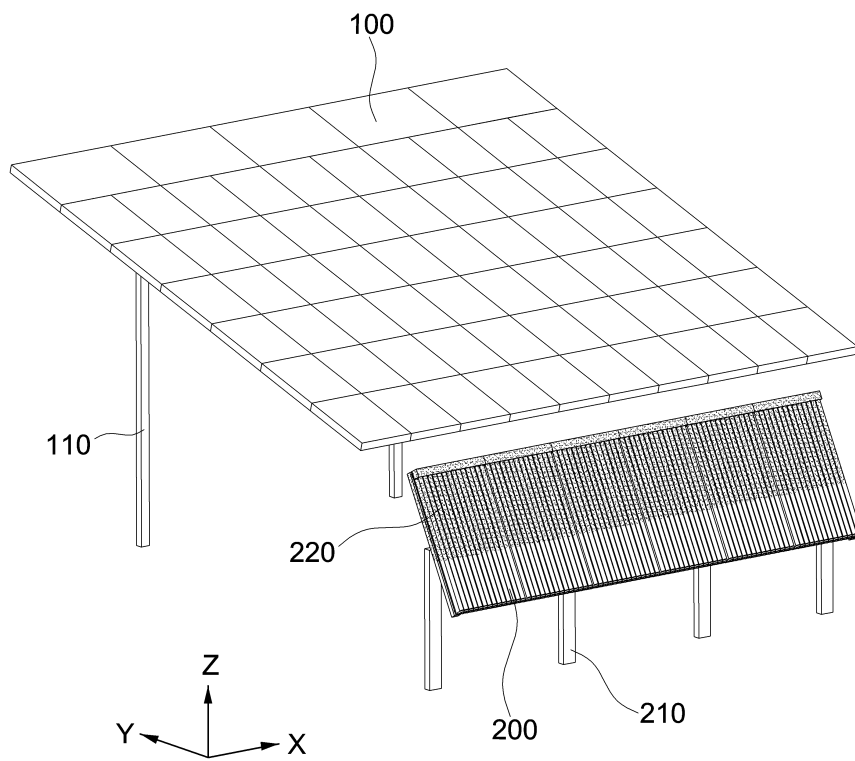
140 : 제1-3 연장부,

200 : 집열부,

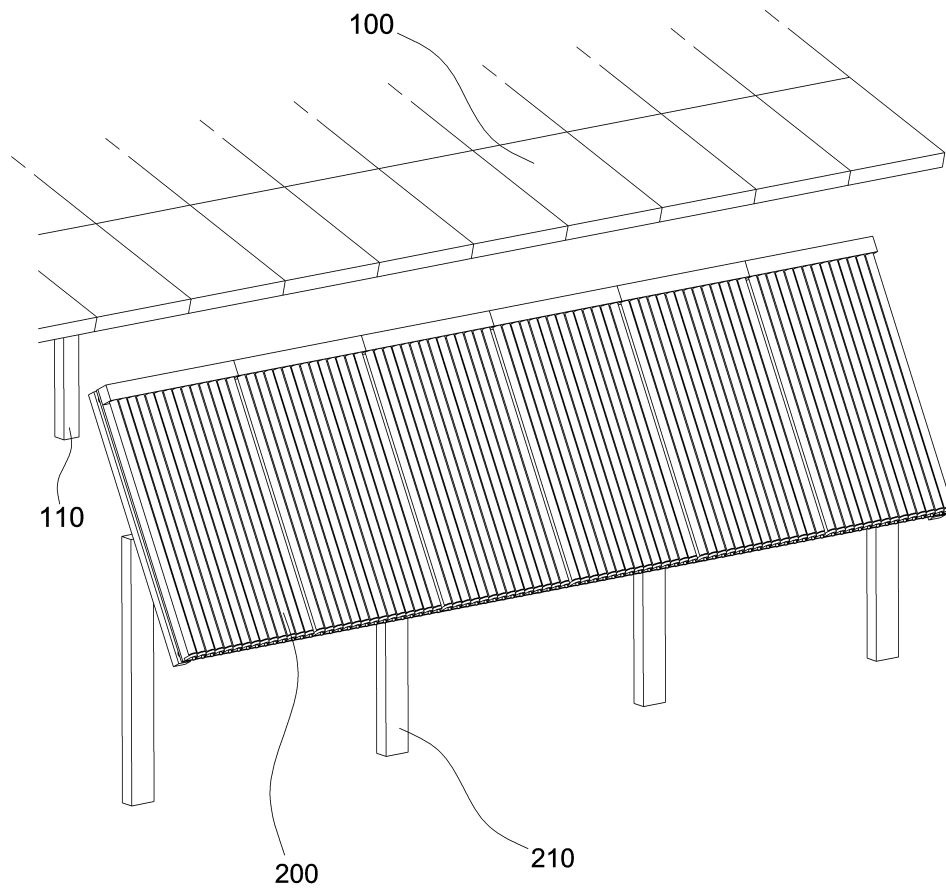
210 : 집열부 지지부,
220 : 음영,
230 : 제어부,
240 : 판단부,
250 : 제어부,
300 : 제2 패널부,
400 : 제3 패널부,
500 : 과열감지센서,
510 : 감지부,
520 : 온도측정부,
600 : 공급부,
610 : 상부공급부,
611 : 상부송풍구,
620 : 하부공급부,
621 : 하부송풍구,
630 : 매체이동부,
631 : 배출구.

도면

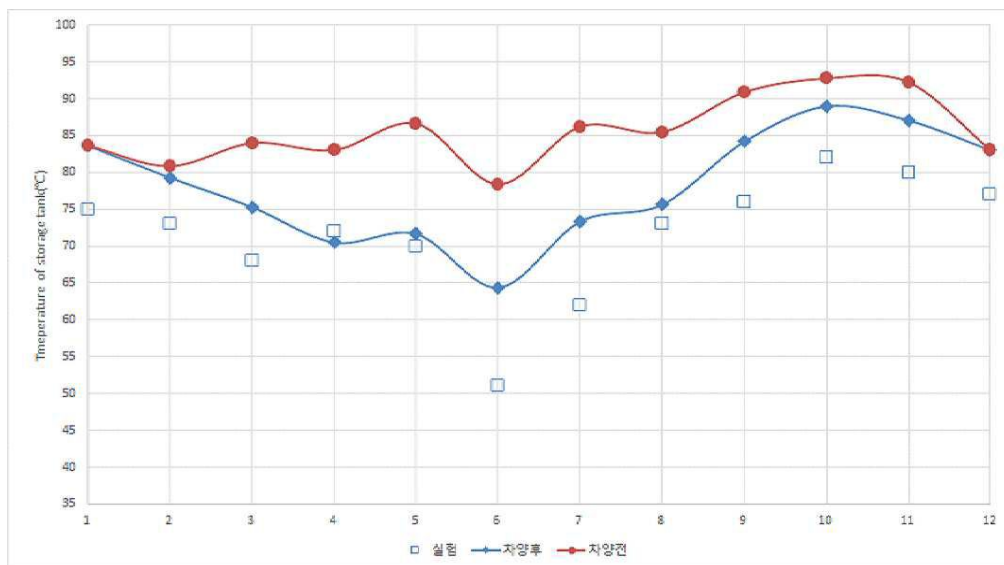
도면1



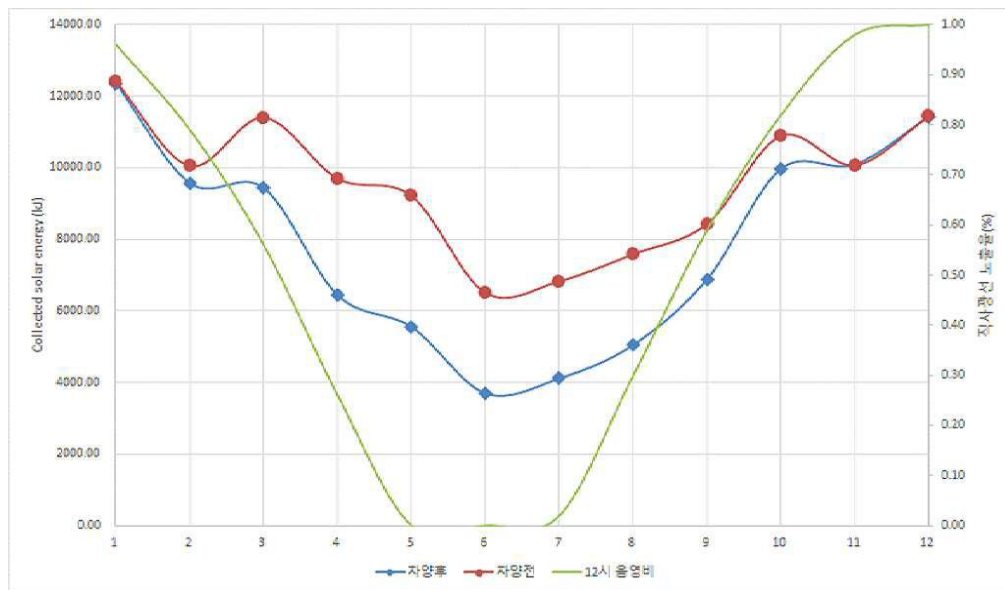
도면2



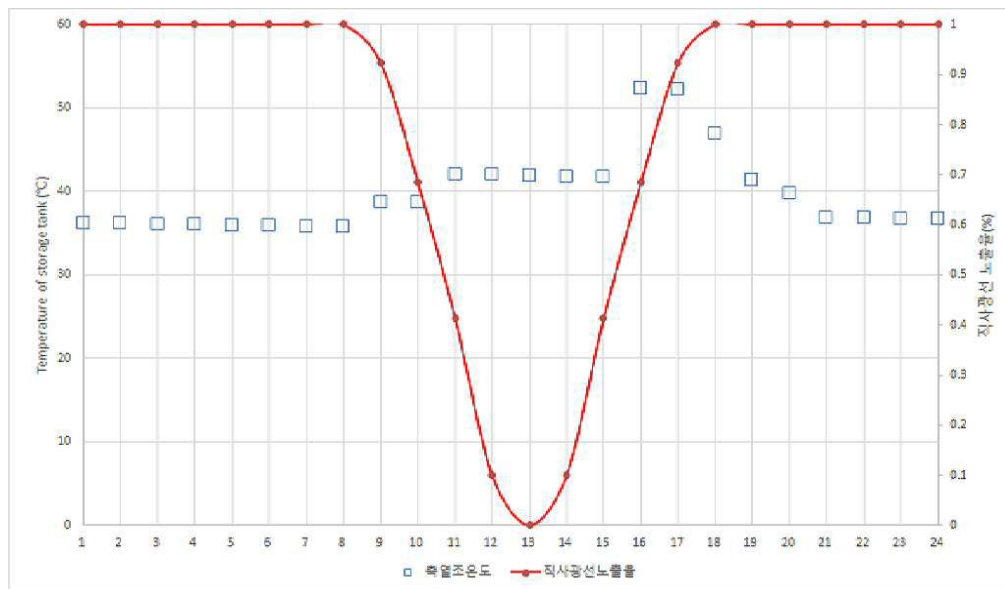
도면3



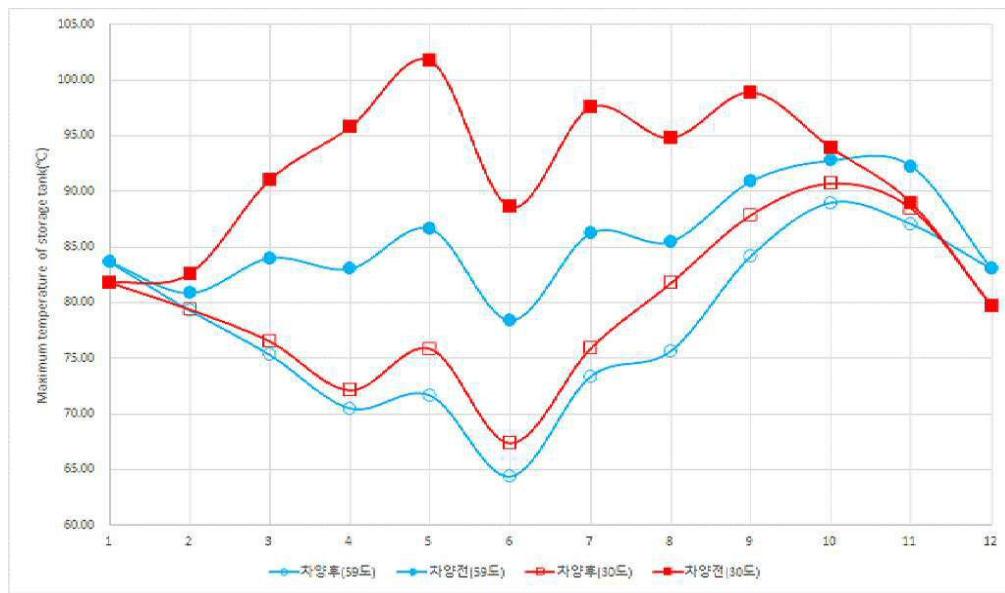
도면4



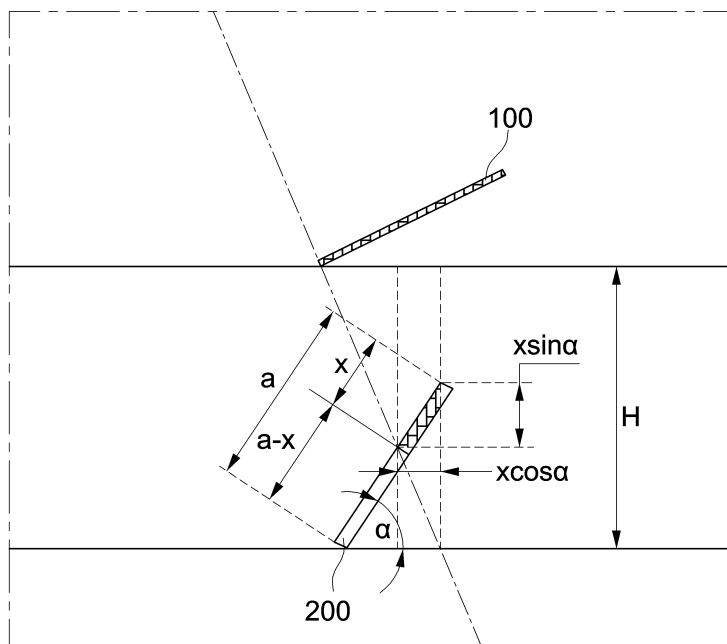
도면5



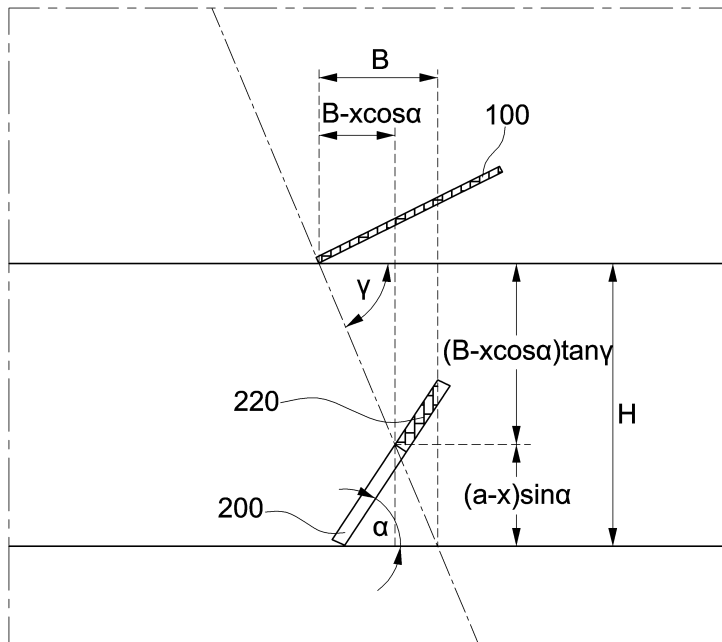
도면6



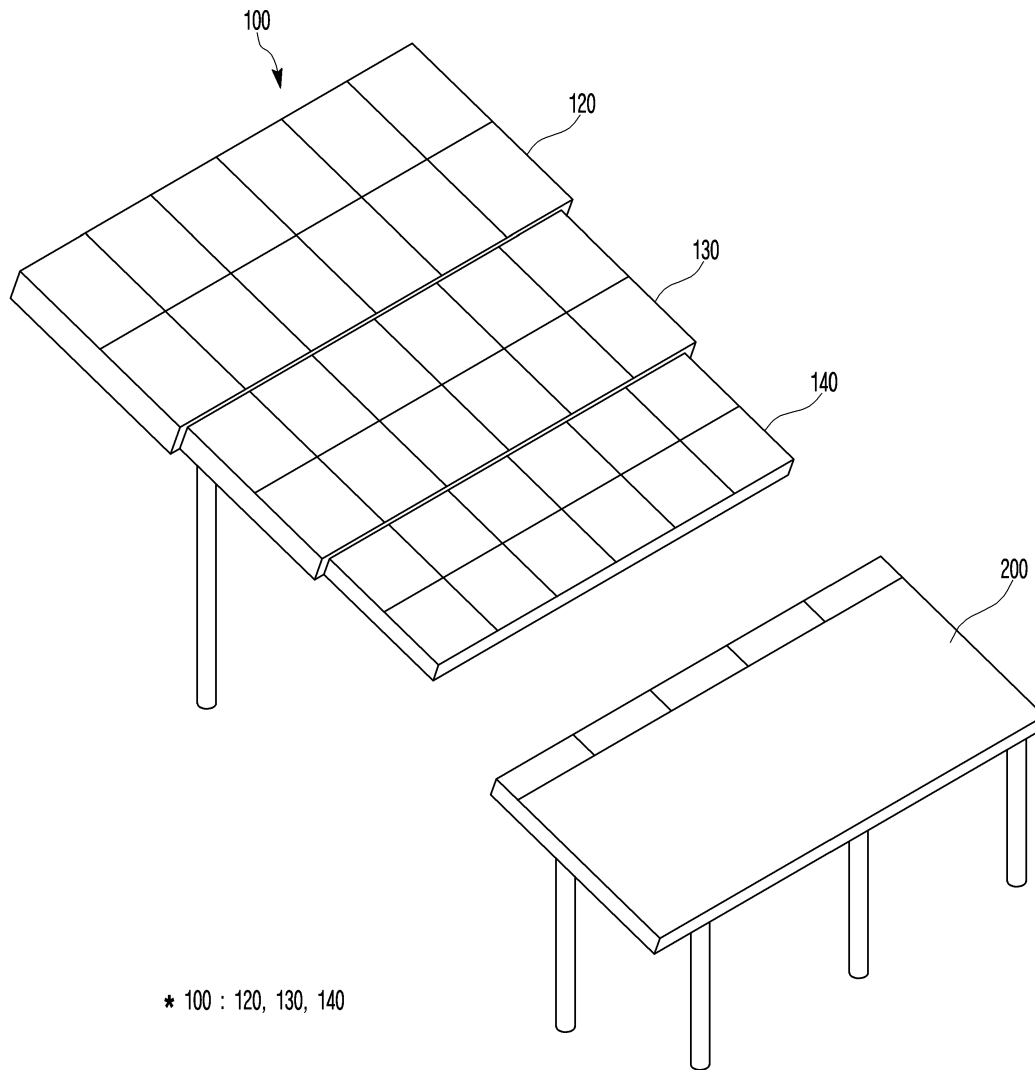
도면7



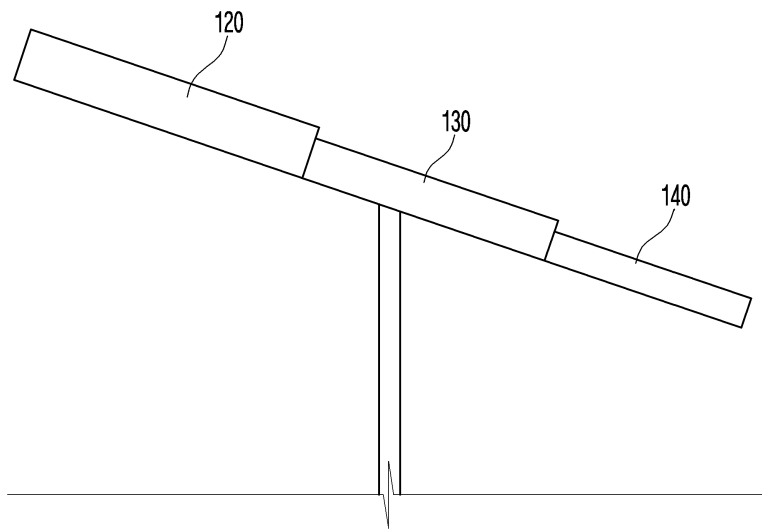
도면8



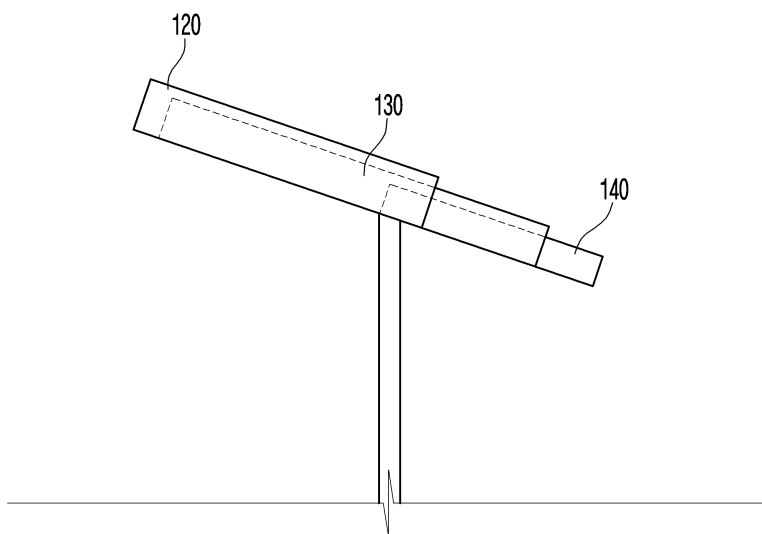
도면9



도면10

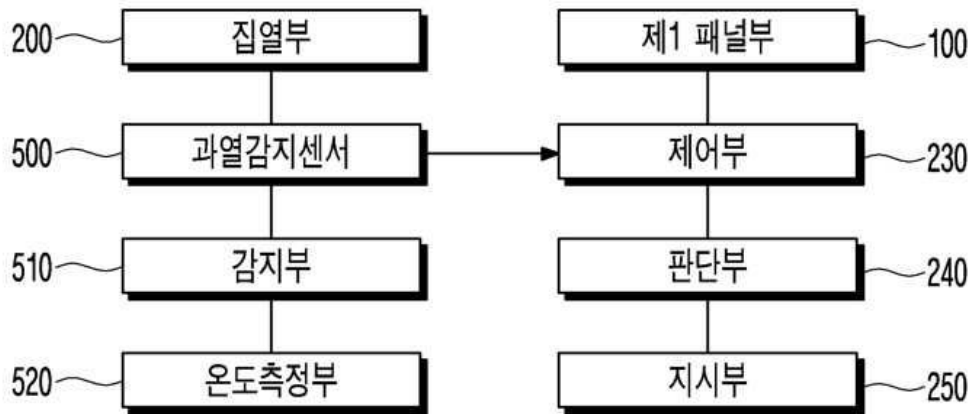


(a)

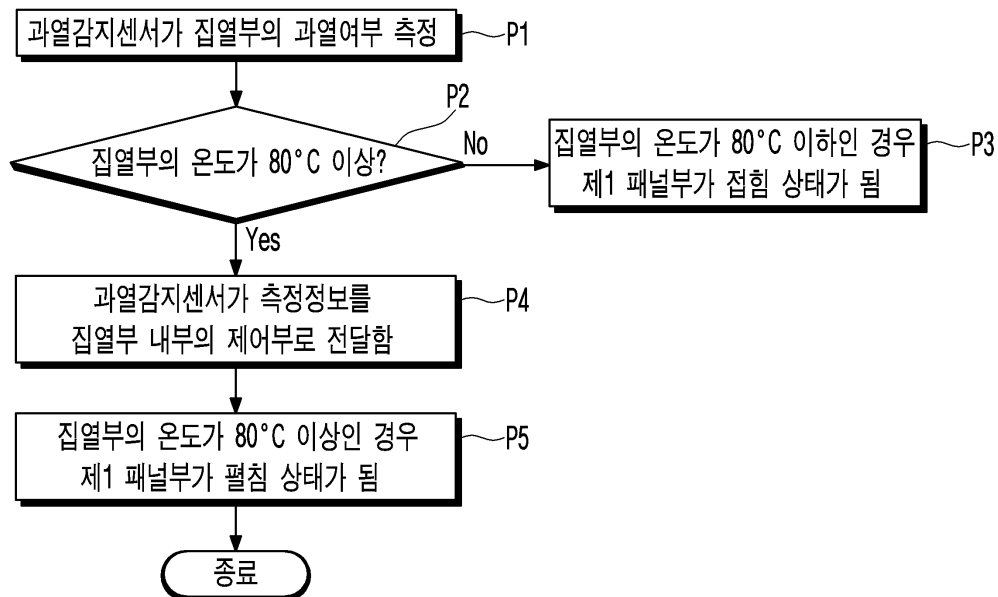


(b)

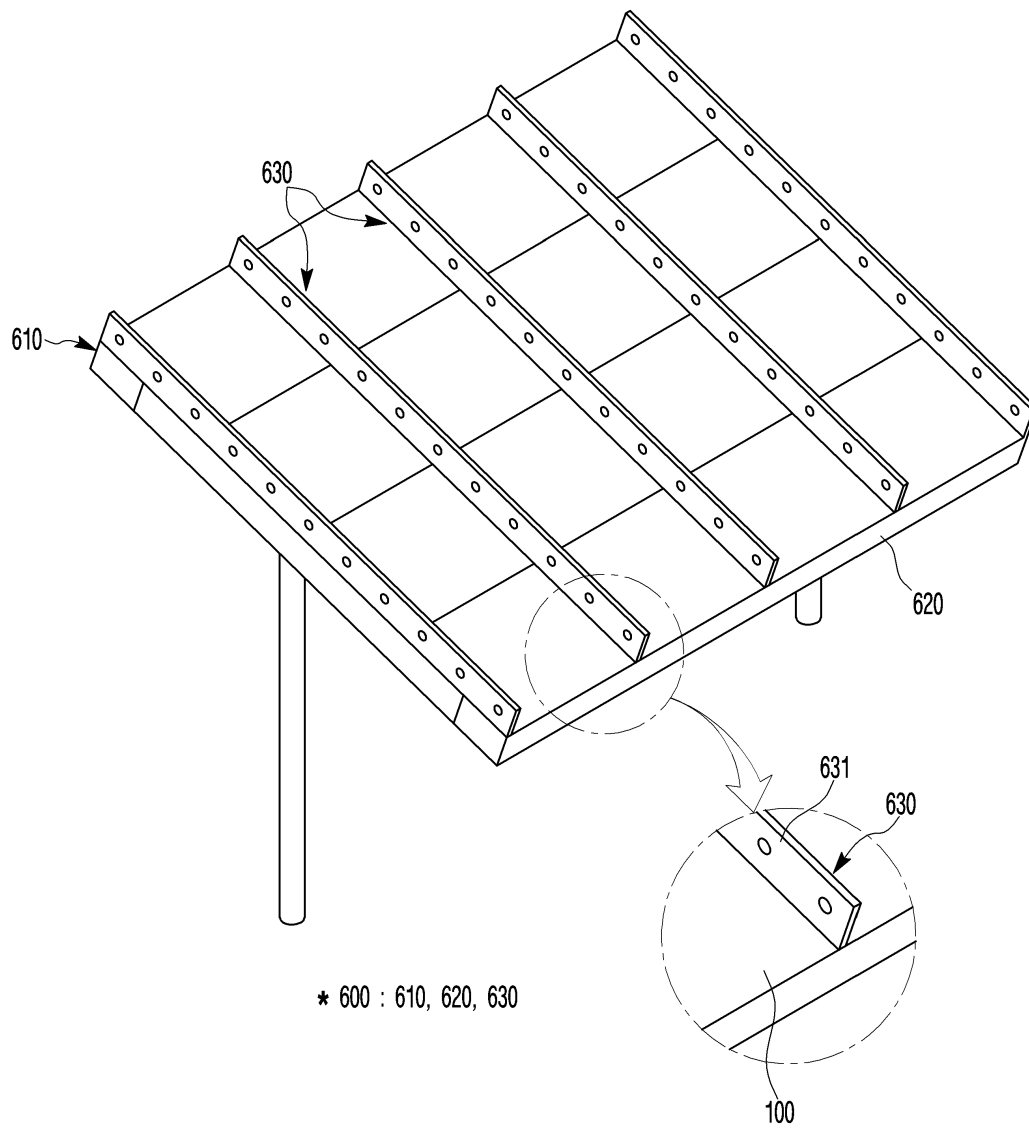
도면11



도면12



도면13



도면14

