



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0105067
(43) 공개일자 2024년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02S 40/22 (2014.01) H02S 20/30 (2014.01)

H02S 30/10 (2014.01) H02S 40/44 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H02S 40/22 (2015.01)

H02S 20/30 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2022-0187894

(22) 출원일자 2022년12월28일

심사청구일자 2022년12월28일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)

국립부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

황태연

광주광역시 동구 경양로 234, 106동 1904호(계림동, 그랜드센트럴)

이규남

부산광역시 남구 수영로325번길 12, 103동 1401호(대연동, 부산대연동푸르지오)

(74) 대리인

특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 10 항

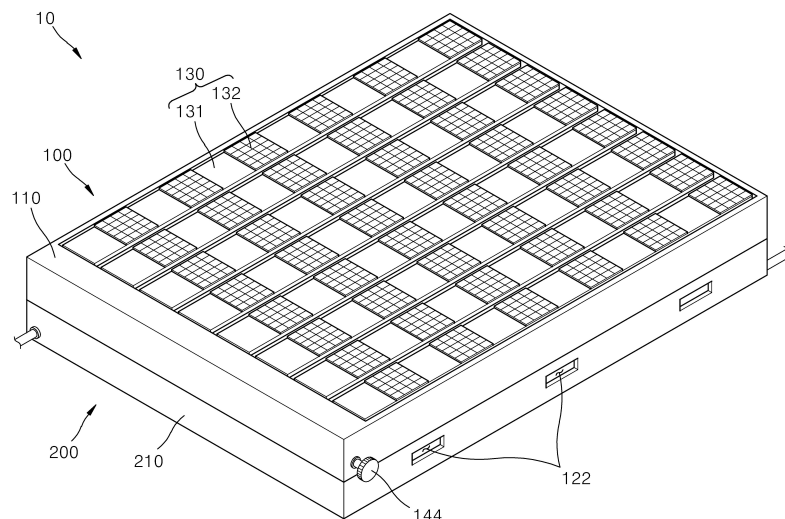
(54) 발명의 명칭 분절형 태양광패널 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템

(57) 요약

본 발명은 분절형으로 구현되는 태양광전지를 포함하는 반사패널유닛을 통해 입사되는 태양광을 천장으로 반사하는 반사각을 제어하여 채광효과를 높이고, 열매체를 통해 냉각 또는 가열을 위한 복사열을 제공함에 따라 열환경을 조절할 수 있는 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템은 태양광이 입사되는 창호나 도어에 인접하게 설치되며, 태양광을 천장으로 반사하는 반사패널유닛과, 상기 반사패널유닛의 하부에 형성되며, 내부에 냉각 또는 가열된 열매체가 흐르는 열매체 유동관이 구비된 복사패널유닛을 포함하고, 상기 반사패널유닛은 분절되어 각각 회전가능하게 형성되는 복수개의 반사패널들이 일렬로 배열되어 형성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H02S 30/10 (2015.01)

H02S 40/44 (2015.01)

Y02E 10/50 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615012697

과제번호 164253

부처명 국토교통부

과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 국토교통기술촉진연구

연구과제명 건물 외피부하 및 조명에너지 저감을 위한 복사냉난방 통합형 광선반 시스템 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 부경대학교 산학협력단

연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

태양광이 입사되는 창호나 도어에 인접하게 설치되며, 태양광을 천장으로 반사하는 반사패널유닛과;

상기 반사패널유닛의 하부에 형성되며, 내부에 냉각 또는 가열된 열매체가 흐르는 열매체 유동관이 구비된 복사패널유닛을 포함하고,

상기 반사패널유닛은 분절되어 각각 회전가능하게 형성되는 복수개의 반사패널들이 일렬로 배열되어 형성된 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 반사패널유닛의 반사패널들은 각각 태양광을 반사하는 반사부와, 상기 반사부들의 사이에 교호적으로 배치되며 태양광을 통해 전기를 생성하는 태양광전지를 포함하는 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 반사패널유닛은 상기 각각의 반사패널들을 소정각도로 회전시키기 위한 패널회전구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 반사패널유닛은

제1 패널프레임과,

상기 제1 패널프레임에 일방향을 따라 나란하게 연장되며 상호 소정간격 이격되게 설치되는 패널회전축들과,

상기 패널회전축에 각각 지지되는 반사패널을 포함하고,

상기 패널회전구동부는

상기 패널회전축들에 설치되는 워휠과,

상기 패널회전축들을 가로지르는 방향으로 상기 제1 패널프레임에 설치되고 상기 워휠과 치합되는 워들이 길이 방향을 따라 상기 워휠의 위치에 대응하도록 형성되어 있는 구동로드를 포함하는 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 복사패널유닛은

제2 패널프레임과,

상기 제2 패널프레임의 내부에 설치되며 열매체가 유동하는 열매체 유동관을 포함하는 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제2 패널프레임에 상기 열매체 유동관을 고정하고 상기 열매체 유동관에서 발생하는 냉기 또는 온기를 상기 복사패널유닛의 하면 전체를 통해 방열할 수 있도록 하는 열전도레이어를 더 포함하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제2 패널프레임의 일측과 타측에는 각각 제2 패널프레임의 내부로 공기가 통과할 수 있도록 통풍홀이 형성되어 있고,

일측과 타측 통풍홀 중 어느 하나에는 실내 공기가 상기 제2 패널프레임의 내부를 통과하여 상기 열매체 유동관에 의해 냉각 또는 가열된 후 토출될 수 있도록 공기를 순환시키는 송풍팬이 구비된 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 열매체 유동관은 하나의 관이 상기 제2 패널프레임의 일측으로부터 타측까지 지그재그 형태로 연장되어 형성된 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 9

제 5항에 있어서,

상기 열매체 유동관은 상기 제2 패널프레임의 내부로 진입하는 공급관과, 상기 제2 패널프레임의 내부에서 외부로 연장되는 회수관과, 상기 공급관과 회수관을 연결하는 복수개의 연결관들을 포함하여 병렬연결방식으로 형성된 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

청구항 10

제 2항에 있어서,

상기 열매체 유동관을 통과하는 열매체를 공급 및 회수하며, 상기 열매체를 냉각 또는 가열하는 열매체 온도제어부를 더 구비하고,

상기 태양광전지에서 발전된 전기를 상기 열매체 온도제어부의 구동전원으로 공급하는 것을 특징으로 하는

분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 분절형 태양광패널 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 분절형으로 구현되는 태양광전지를 포함하는 반사패널유닛을 통해 입사되는 태양광을 천장으로 반사하는 반사각을 제어하여 채광효과를 높이고, 열매체를 통해 냉각 또는 가열을 위한 복사열을 제공함에 따라 열환경을 조절할 수 있는 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 문화 수준이 향상됨에 따라 건축 공간의 질적 향상에 대한 요구가 증가하고 있다.
- [0003] 이러한 요구를 충족시키기 위한 노력의 일환으로 자연광을 실내에 도입하기 위한 기술이 개발되고 있는데, 자연광을 실내에 도입하면 에너지를 절약할 뿐 아니라 밝고 쾌적한 실내 환경을 제공할 수 있다. 이를 통해서 거주자의 생활 효율을 향상시킬 수 있어 거주자에게 심리적, 생리적으로 긍정적인 영향을 주게 된다.
- [0004] 이와 같이 자연광을 실내 공간으로 도입하기 위해 종래에는 건물에서 필요한 곳에 창호를 설치하여 자연광이 실내 공간으로 유입되도록 했다.
- [0005] 그러나 창호를 통하여 자연광을 실내 공간으로 유입시킬 경우 창호와 가까운 곳의 주광 조도는 지나치게 높아지는 반면, 창호와 먼 곳의 주광 조도는 낮아 인공조명이 필요하다.
- [0006] 이와 같이 창호만을 통해 자연광을 실내 공간으로 유입시킬 경우에 발생하는 문제점을 해결하기 위해 광선반(Light Shelf)이 사용되고 있다.
- [0007] 광선반은 실내로 유입되는 자연광을 천장으로 반사시켜 실내조명으로 활용하기 위한 선반 형태의 장치로써, 자연 채광 성능 향상이 주목적으로 빛 환경 개선이나 조명에너지 절감 관점에서 연구 개발 및 실용화가 이루어지고 있다.
- [0008] 그러나 광선반으로 유입되는 일사 에너지에 의해 하절기 냉방 부하의 우려가 있으며, 광선반의 설치로 인한 외주부 공간의 활용도가 떨어질 수 있는 한계가 있다.
- [0009] 또한 광선반을 보다 효율적으로 사용하기 위해서는 외부 조도 등 환경에 따라 실내로 유입되는 자연광의 양을 조절할 수 있어야 하는데, 종래에는 광선반이 고정되어 있어 별도의 조작이 불가능한 경우가 대부분이다. 광선반을 조작할 수 있다 하더라도 높이나 각도를 조절하는 방식이 사용되었기 때문에 높이 조절이나 각도 조절을 위해서는 별도의 조절장치가 필요하고, 전체 구조가 복잡해지는 단점이 있다.
- [0010] 더욱이 종래의 광선반의 경우, 실내조도를 증가시키는 역할만을 수행할 뿐 내주부 또는 외주부등의 실내 열환경을 조절하는 냉난방 기능을 수행하지 못하는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-2056933호: 높이 조절 가능한 광선반
- (특허문헌 0002) 한국등록특허공보 제10-2305552호: 태양광 발전 광선반

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 실내로 입사하는 태양광을 천장으로 반사시켜 실내로 유입되는 태양광의 조사범위를 넓혀 채광성능을 높일 수 있으며, 열매체가 통과할 수 있도록 된 복사패널부를 통해 실내 온도와 같은 열환경을 조절할 수 있는 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 태양광을 반사하기 위한 반사패널유닛이 분절형 패널로 이루어져 태양광의 반사범위를 다양하게 제어할 수 있는 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 따른 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템은 태양광이 입사되는 창호나 도어에 인접하게 설치되며, 태양광을 천장으로 반사하는 반사패널유닛과, 상기 반사패널유닛의 하부에 형성되며, 내부에 냉각 또는 가열된 열매체가 흐르는 열매체 유동관이 구비된 복사패널유닛을 포함하고, 상기 반사패널유닛은 분절되어 각각 회전가능하게 형성되는 복수개의 반사패널들이 일렬로 배열되어 형성된다.

- [0015] 상기 반사패널유닛의 반사패널들은 각각 태양광을 반사하는 반사부와, 상기 반사부들의 사이에 교호적으로 배치되며 태양광을 통해 전기를 생성하는 태양광전지를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 반사패널유닛은 상기 각각의 반사패널들을 소정각도로 회전시키기 위한 패널회전구동부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 반사패널유닛은 제1 패널프레임과, 상기 제1 패널프레임에 일방향을 따라 나란하게 연장되며 상호 소정간격 이격되게 설치되는 패널회전축들과, 상기 패널회전축에 각각 지지되는 반사패널을 포함하고, 상기 패널회전구동부는 상기 패널회전축들에 설치되는 웜휠과, 상기 패널회전축들을 가로지르는 방향으로 상기 제1 패널프레임에 설치되고 상기 웜휠과 치합되는 웜들이 길이방향을 따라 상기 웜휠의 위치에 대응하도록 형성되어 있는 구동로드를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 복사패널유닛은 제2 패널프레임과, 상기 제2 패널프레임의 내부에 설치되며 열매체가 유동하는 열매체 유동관을 포함한다.
- [0019] 상기 제2 패널프레임에 상기 열매체 유동관을 고정하고 상기 열매체 유동관에서 발생하는 냉기 또는 온기를 상기 복사패널유닛의 하면 전체를 통해 방열할 수 있도록 하는 열전도레이어를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 패널프레임의 일측과 타측에는 각각 제2 패널프레임의 내부로 공기가 통과할 수 있도록 통풍홀이 형성되어 있고, 일측과 타측 통풍홀 중 어느 하나에는 실내 공기가 상기 제2 패널프레임의 내부를 통과하여 상기 열매체 유동관에 의해 냉각 또는 가열된 후 토출될 수 있도록 공기를 순환시키는 송풍팬이 더 구비될 수 있다.
- [0021] 상기 열매체 유동관은 하나의 관이 상기 제2 패널프레임의 일측으로부터 타측까지 지그재그 형태로 연장되어 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 열매체 유동관은 상기 제2 패널프레임의 내부로 진입하는 공급관과, 상기 제2 패널프레임의 내부에서 외부로 연장되는 회수관과, 상기 공급관과 회수관을 연결하는 복수개의 연결관들을 포함하여 병렬연결방식으로 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 열매체 유동관을 통과하는 열매체를 공급 및 회수하며, 상기 열매체를 냉각 또는 가열하는 열매체 온도제어부를 더 구비하고, 상기 태양광전지에서 발전된 전기를 상기 열매체 온도제어부의 구동전원으로 공급하도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템은 태양광을 천장 측으로 반사하여 자연채광성을 향상하는 기본 효과 외에도 냉각 또는 가열된 열매체가 통과하는 복사패널유닛을 통해 실내 공간의 냉각 또는 가열을 위한 열에너지의 복사로 열환경을 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 아울러 본 발명의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템은 태양광전지를 통해 열매체를 냉각 또는 가열하기 위한 항온제어부의 가동전원을 공급하고, 반사패널유닛이 분절형으로 형성되어 있어서 태양광의 반사영역에 대한 제어가 더욱 다양하게 이루어질 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 개념도,
- 도 2는 본 발명의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 일 실시예를 도시한 사시도,
- 도 3은 도 2의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 단면도,
- 도 4는 도 2의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 패널구동부를 발제한 부분발제 사시도,
- 도 5는 본 발명의 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템에서 분절형으로 형성되는 반사패널유닛에 의한 빛 반사를 개념적으로 표시한 개념도,
- 도 6은 송풍팬에 의한 공기 순환을 표시한 개념도,
- 도 7은 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 태양광 입사각 변화에 따른 반사각 조절을 표시한 개념도,

도 8은 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 복사패널유닛의 열매체 유동관이 직렬 연결방식으로 배치된 실시예의 사시도,

도 9는 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템의 복사패널유닛의 열매체 유동관이 병렬 연결방식으로 배치된 실시예의 사시도

도 10은 복사패널유닛으로 열매체를 공급하는 열매체 공급수단의 구성 및 구동에 대한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0029] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 도 1에 도시되어 있는 것처럼 본 발명에 따른 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템(10, 이하 '광선반 시스템'이라 함)은 태양광이 입사되는 창호의 내측에 설치되어 태양광을 천장측으로 반사시켜 자연채광성능을 높일 수 있도록 마련된다.
- [0033] 물론 본 발명의 광선반 시스템(10)은 창호뿐 아니라 채광이 가능한 다양한 지점에 설치될 수 있으며, 실내뿐 아니라 실외에도 설치가 가능하지만 본 발명의 광선반시스템은 실내의 열환경 제어를 위한 복사패널유닛(200)을 포함하고 있기 때문에 실내에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0034] 도 2 및 도 3을 참조하면 광선반 시스템(10)은 태양광을 천장으로 반사시키기 위한 반사패널유닛(100)과, 반사패널유닛(100)의 하부에 형성되는 복사패널유닛(200)을 구비한다.
- [0035] 반사패널유닛(100)은 입사되는 태양광을 천장측으로 반사하여 실내에 대한 채광효과를 높이기 위한 것으로, 제1 패널프레임(110), 패널회전축(120), 반사패널(130), 태양광전지(132) 및 패널회전구동부(140)를 포함한다.
- [0036] 제1 패널프레임(110)은 사각의 테두리 형상으로 형성되어 있으며, 후술하는 반사패널(130)이 회전 가능하게 결합될 수 있도록 상면이 개방되어 있는 구조이다. 상기 제1 패널프레임(110)은 창호와 인접하도록 실내공간의 벽면에 설치되는데 벽면과 연결되는 일측을 중심으로 타측이 상하로 회전 가능하도록 체결됨으로써 도 7에 도시되어 있는 것처럼 반사패널(130)에 의해 태양광의 반사각을 조절할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 제1 패널프레임(110)에 일방향을 따라 연장되도록 복수개의 패널회전축(120)들이 마련되어 있다. 상기 패널회전축(120)들은 연장방향과 교차되는 방향을 따라 상호 일정간격 이격되도록 배치된다.

- [0038] 상기 반사패널(130)은 상기 패널회전축(120)에 각각 연결되어 있으며, 패널회전축(120)의 회전에 따라 패널회전축(120)과 함께 일체로 회전할 수 있도록 연결된다. 반사패널(130)은 상기 패널회전축(120)에 의해 수평면 상태 일 때를 기준으로 $\pm 90^\circ$ 도 회전이 가능하며, 반사패널(130)의 회전시 반사패널(130)의 가장자리와 제1 패널프레임(110) 사이에 간섭이 생기지 않도록 상기 제1 패널프레임(110)의 바닥과 패널회전축(120) 사이의 거리는 반사패널(130)의 폭의 절반길이보다 상대적으로 길게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 반사패널(130)은 상면이 평판형으로 형성되는데, 태양광을 반사하는 반사부(131)와, 반사부(131)들 사이에 교호적으로 배치되는 태양광전지(132)를 포함한다. 따라서 본 발명의 광선반 시스템(10)은 입사하는 태양광을 반사하여 채광성능을 높임과 동시에 태양광을 통해 전기를 생성하여 후술하는 열매체의 냉각 또는 가열을 위한 열매체 온도제어부(500)의 구동전원으로 공급한다.
- [0040] 상기 패널회전구동부(140)는 패널회전축(120)을 회전 구동하기 위한 것으로, 도 4에 도시되어 있는 것처럼 패널회전축(120)들에 설치되는 웜휠(141)과, 상기 패널회전축(120)들을 가로지르는 방향으로 상기 제1 패널프레임(110)에 설치되고 상기 웜휠(141)과 치합되는 웜(143)들이 길이방향을 따라 상기 웜휠(141)의 위치에 대응하도록 형성되어 있는 구동로드(142)를 포함한다.
- [0041] 패널회전축(120)의 일측에 웜휠(141)이 설치되어 있고, 상기 패널회전축(120)의 연장방향과 교차하는 방향을 따라 연장되도록 구동로드(142)가 제1 패널프레임(110)에 설치되는데, 구동로드(142)에 각각의 웜휠(141)들에 치합되는 웜(143)이 형성되어 있어서 구동로드(142)의 회전에 의해 상기 웜(143)이 웜휠(141)을 회전시킴으로써 패널회전축(120)의 회전이 가능하게 된다.
- [0042] 도시되지는 않았으나, 상기 패널회전축(120)은 반사패널(130)의 상면이 수평상태일 때를 기준으로 $\pm 90^\circ$ 도만 회전하도록 제한하기 위한 스톱퍼가 구비될 수 있다. 상기 스톱퍼는 웜휠(141) 또는 패널회전축(120)으로부터 연장되는 돌기와 상기 제1 패널프레임(110)으로부터 연장되어 상기 돌기가 설정된 각도 이상으로 회전하지 못하도록 걸리는 걸림부재 형태로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 구동로드(142)에는 제1 패널프레임(110)의 외부로 노출되는 일단에 손잡이(144)가 마련되어 있어서 관리자가 손잡이(144)를 잡고 구동로드(142)를 돌려 반사패널(130)의 각도를 조절할 수 있다. 본 실시예의 경우 상기 구동로드(142)를 회전시키기 위해 관리자가 손으로 파지하여 회전시키는 손잡이(144)가 도시되어 있지만, 구동모터에 의해 설정된 시간동안 설정된 각도로 반사패널(130)을 자동으로 회전시킬 수 있게 구현될 수도 있다.
- [0044] 본 실시예의 반사패널유닛(100)은 반사패널(130)이 분절형으로 형성되어 각도조절이 이루어질 수 있기 때문에 도 5에 도시되어 있는 것처럼 일체형일 때보다 더 다양한 각도로 태양광의 반사가 이루어질 수 있어 채광효율이 극대화된다.
- [0045] 이를 위해 상기 반사패널(130)의 하면과 제1 패널프레임(110)의 바닥면도 빛 반사가 가능하도록 형성된다.
- [0046] 상기 복사패널유닛(200)은 실내공간의 열환경 관리를 위한 것이다.
- [0047] 도 2 및 도 3에 도시되어 있는 것처럼 복사패널유닛(200)은 반사패널유닛(100)의 하부에 마련되며, 제2 패널프레임(210), 열매체 유동관(220), 열전도레이어(230) 및 송풍팬(240)을 포함한다.
- [0048] 제2 패널프레임(210)은 열매체 유동관(220)이 설치될 수 있는 설치공간을 제공하며 제1 패널프레임(110)에 대응하도록 사각틀 형상으로 형성된다. 그리고 일측면과 타측면에 공기가 순환할 수 있는 통풍홀(211)이 마련되어 있고, 상기 통풍홀(211) 중 일측에 송풍팬(240)이 구비되어 있다.
- [0049] 상기 열매체 유동관(220)은 열매체 온도제어부(500)에서 냉각 또는 가열된 열매체가 공급되어 내부를 통과할 수 있도록 상기 제2 패널프레임(210)의 내부에 설치된다.
- [0050] 열매체 유동관(220)은 직렬형과 병렬형으로 배관 구성이 이루어질 수 있는데, 도 8에 도시되어 있는 것처럼 하나의 관이 제2 패널프레임(210)의 내부에서 지그재그 형태로 연장된 후 제2 패널프레임(210)의 외부로 연장될 수 있다.
- [0051] 직렬형의 열매체 유동관(220)은 구성이 단순하여 열매체의 누수 우려가 적지만 열매체가 한 배관으로 흐르기 때문에 양전(손실 수두)이 높아지고, 열손실로인해 제1 패널프레임(110) 내에서 열매체 유동관(220)의 초반부와 후반부 사이에 온도편차가 발생하게 되며, 따라서 복사패널유닛(200)의 하면에서 구역별 온도편차가 발생하게 되는 단점이 있다.
- [0052] 병렬형의 열매체 유동관(220)은 도 9에 도시되어 있는것처럼, 제2 패널프레임(210)의 내부로 진입하는 공급관

(221)과, 상기 제2 패널프레임(210)의 내부에서 외부로 연장되는 회수관(223)과, 상기 공급관(221)과 회수관(223)을 연결하는 복수개의 연결관(222)들을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0053] 병렬형의 열매체 유동관(220)은 구성이 다소 복잡하여 누수 우려가 있으나 열매체가 여러 연결관(222)들을 통해 흐르기 때문에 양정이 낮아지고 열손실로 인한 복사패널의 하면 구역별 온도편차가 상대적으로 적은 장점이 있다.

[0054] 따라서 열매체 유동관(220)은 필요에 따라 직렬형 및 병렬형으로 선택하여 구성할 수 있다.

[0055] 열전도레이어(230)는 제2 패널프레임(210)의 내부에 열매체유동관을 덮도록 설치되는데, 열매체유동관을 흐르는 열매체의 열에너지가 열전도레이어(230)를 통해 전도되기 때문에 복사패널유닛(200)의 하면에서 고르게 복사열이 방출된다.

[0056] 복사패널유닛(200)은 하절기의 경우 냉각된 열매체가 공급됨으로써 실내 온도를 하강시키도록 열교환이 이루어진다. 반대로 동절기의 경우 가열된 열매체가 공급됨으로써 실내온도를 높이기 위한 복사열의 방출이 이루어진다.

[0057] 상기 복사패널유닛(200)은 송풍팬(240)을 통해 실내공기가 복사패널유닛(200)의 내부를 통과해 순환하도록 유도하며, 복사패널유닛(200)의 내부로 유입된 공기가 열매체유동관을 흐르는 열매체에 의해 냉각 또는 가열됨으로써 실내의 열환경 조절에 더욱 효과적으로 작동할 수 있다.

[0058] 상기 열매체 유동관(220)을 흐르는 열매체는 열매체 온도제어부(500)에서 냉각 또는 가열된 후 열매체 공급펌프(510)에 의해 열매체 유동관(220)을 흐르도록 공급될 수 있으며, 열매체 유동관(220)을 흐르는 열매체의 온도를 측정하는 온도센서(410)를 통해 제어부(400)가 열매체 온도제어부(500)의 구동을 제어한다. 열매체 유동관(220)을 통과한 열매체는 회수라인(520)을 통해 다시 열매체 온도제어부(500)로 회수되어 재사용되는데, 상기 열매체는 물이나 기타 열에너지를 저장 및 발산할 수 있는 다양한 유체가 적용될 수 있다.

[0059] 이상에서 설명한 본 발명의 광선반 시스템(10)은 반사패널유닛(100)에서 태양광을 천장측으로 반사하여 채광효율을 높임과 동시에 복사패널유닛(200)을 흐르는 열매체를 냉각 또는 가열된 상태로 공급하여 실내의 열환경을 제어할 수 있다.

[0060] 특히 반사패널유닛(100)에 마련되어 있는 태양광전지(132)에서 생성되는 전원이 배터리(300)에 충전되어 있다가 열매체를 냉각 또는 가열하는데 이용되는 열매체 온도제어부(500)의 구동전원으로 공급함에 따라 시스템의 가동에 따른 전력비용을 절감할 수 있다. 그리고 상기 반사패널유닛(100)의 반사패널(130)이 분절형으로 형성되어 있어서 각도조절이 용이하며 태양광의 반사각이 더 넓은 면적으로 이루어짐에 따라 채광성능이 높아진다.

[0062] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최 광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0063] 10: 분절형 태양광전지 및 냉난방 복사패널을 결합한 광선반 시스템

100: 반사패널유닛

110: 제1 패널프레임 120: 패널회전축

130: 반사패널 131: 반사부

132: 태양광전지 140: 패널회전구동부

141: 워휠 142: 구동로드

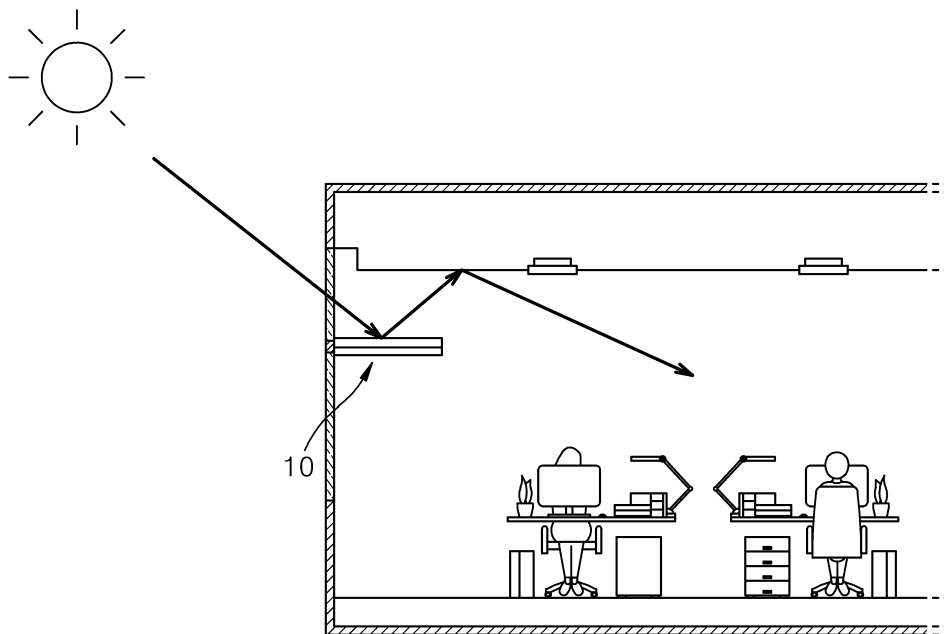
143: 워 144: 손잡이

200: 복사패널유닛

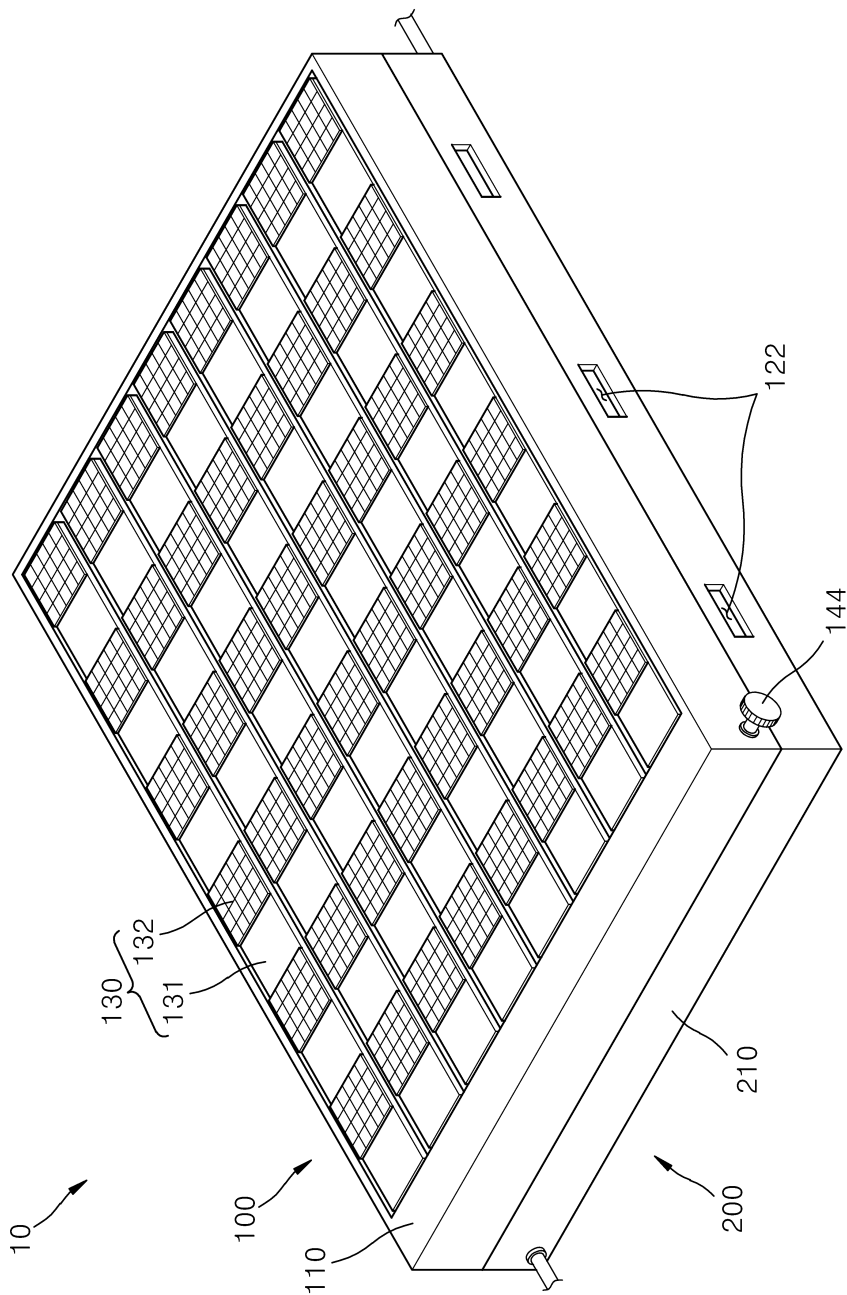
210: 제2 패널프레임 211: 통풍홀
 220: 열매체 유동관 221: 공급관
 222: 연결관 223: 회수관
 230: 열전도레이어 240: 송풍팬
 300: 배터리
 400: 제어부
 410: 온도센서
 500: 열매체 온도제어부
 510: 열매체 공급펌프 520: 회수라인

도면

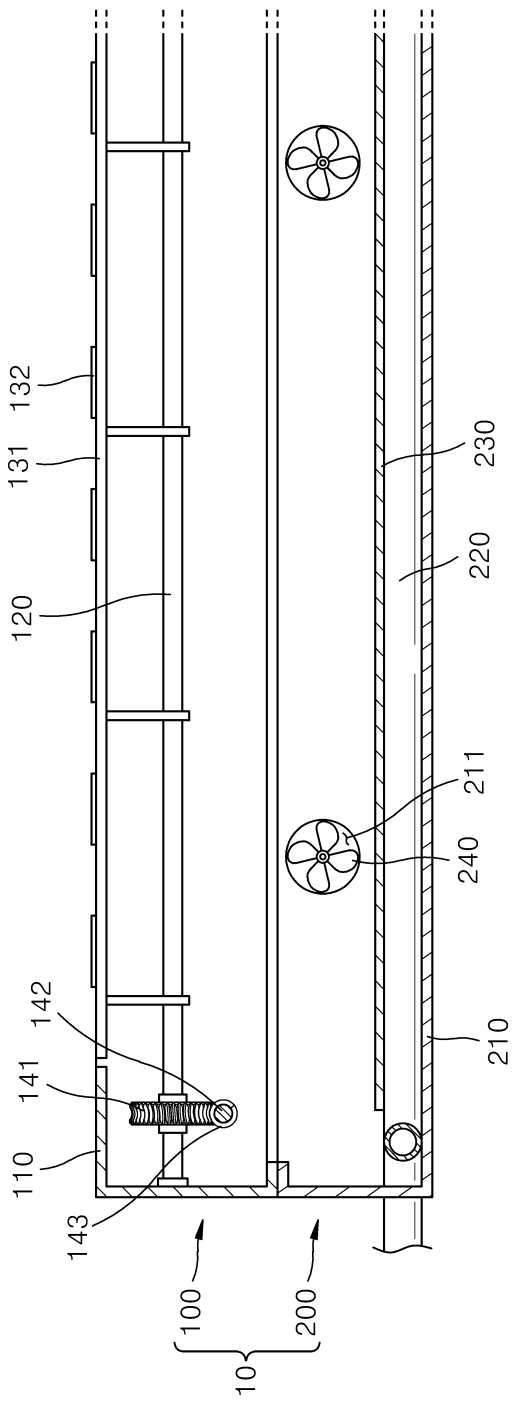
도면1



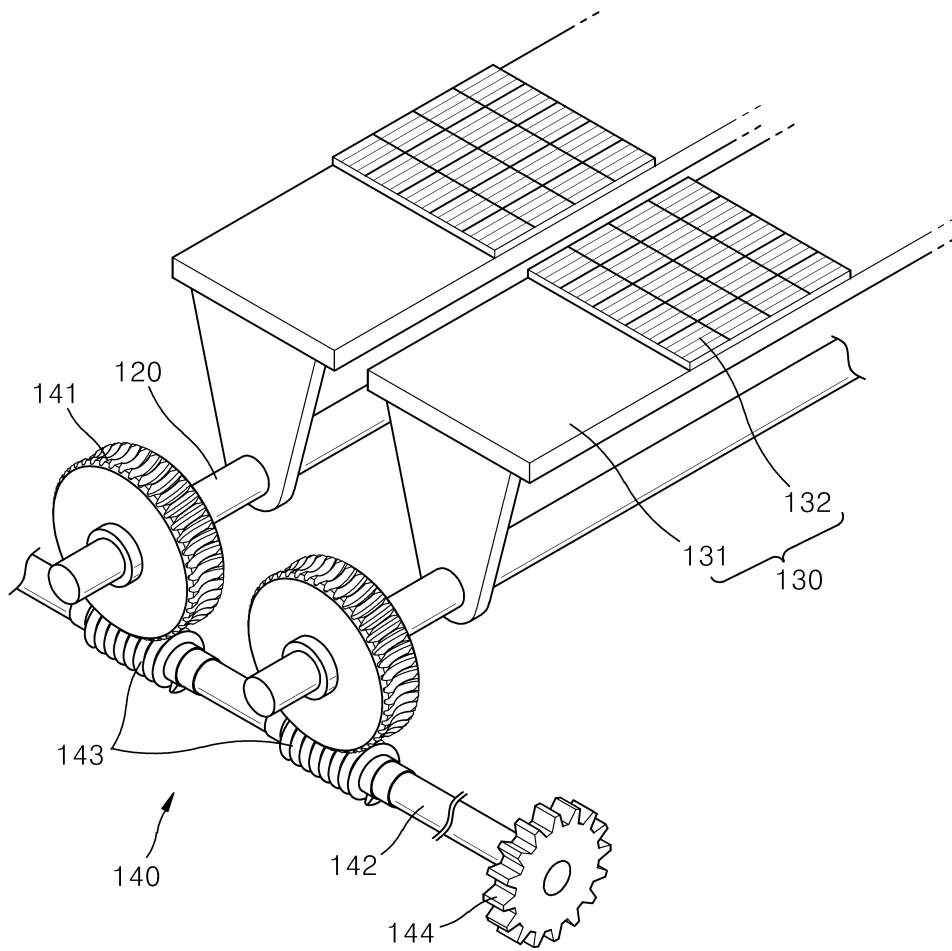
도면2



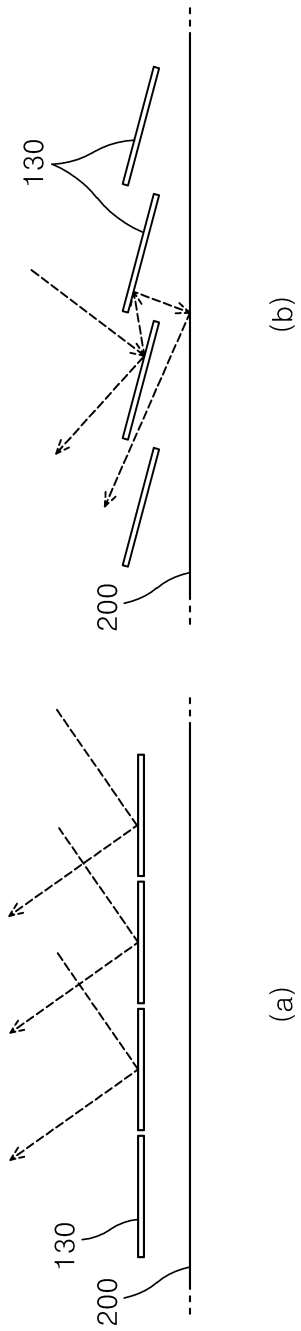
도면3



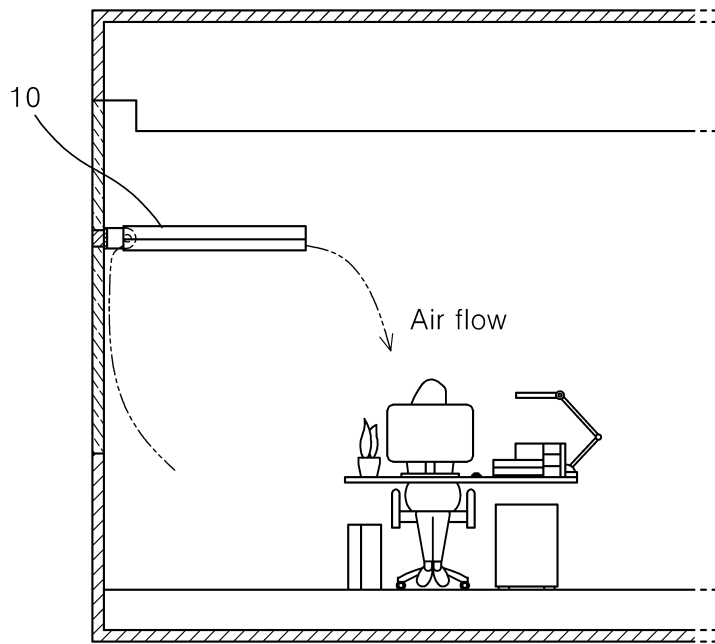
도면4



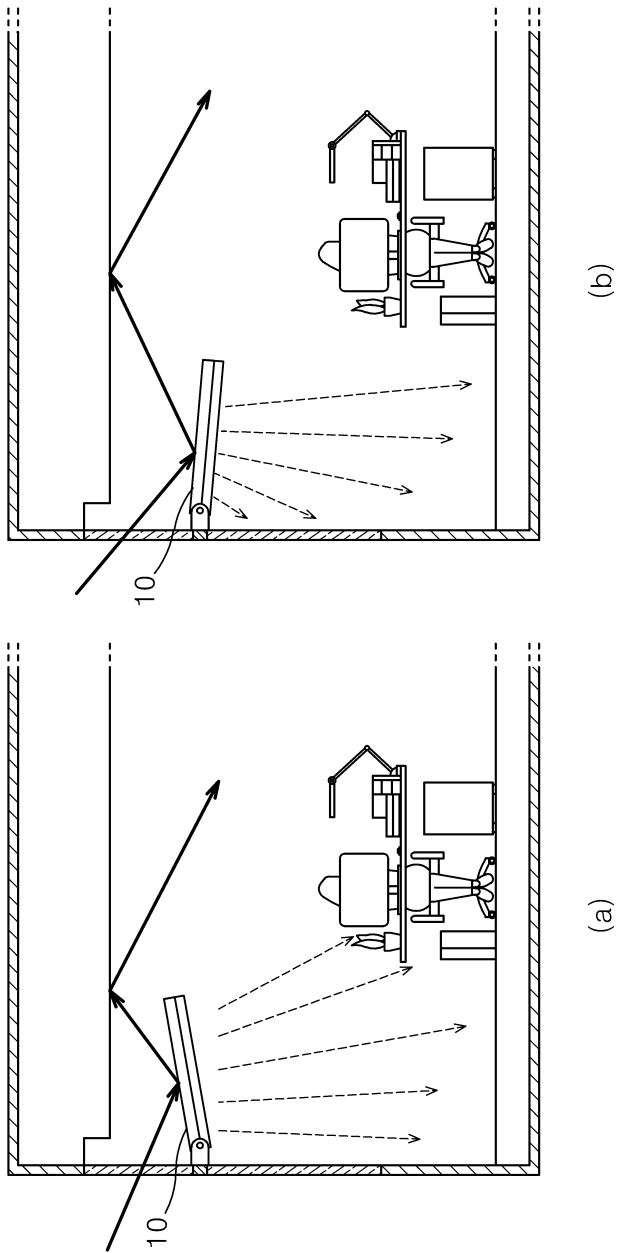
도면5



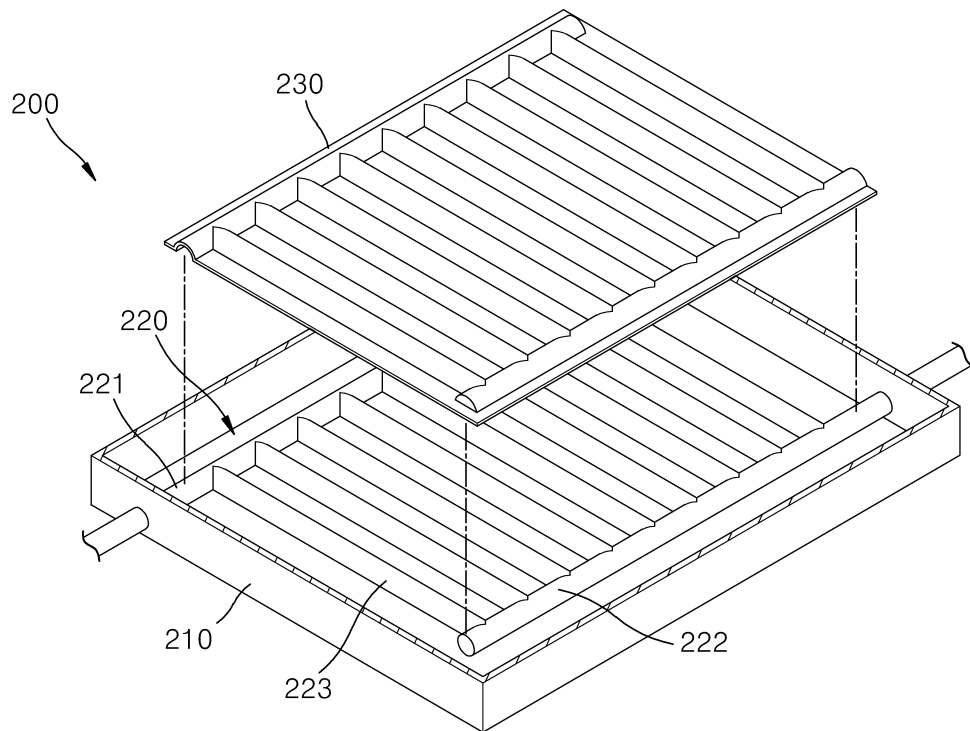
도면6



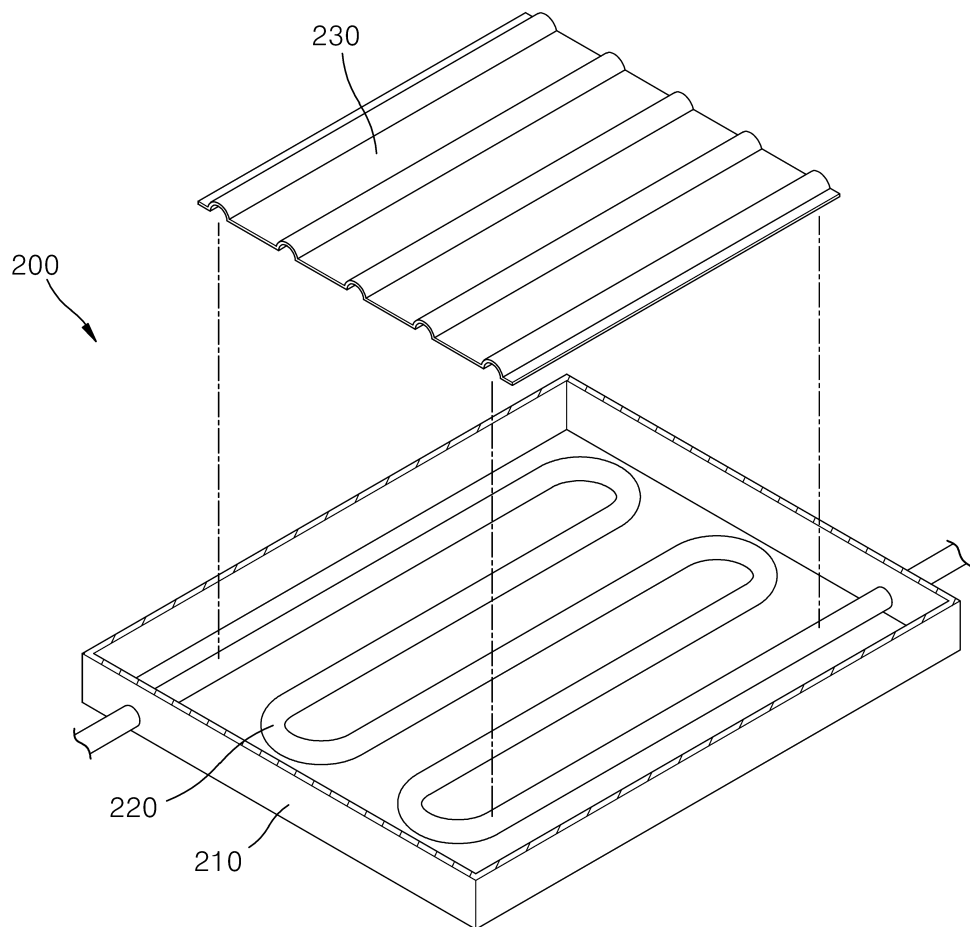
도면7



도면8



도면9



도면10

