



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월05일

(11) 등록번호 10-1490629

(24) 등록일자 2015년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21S 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0136436

(22) 출원일자 2013년11월11일

심사청구일자 2013년11월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110125494 A*

KR100673556 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

주식회사 엔투

광주 서구 매월2로 53, 5-223 (매월동, 광주산업
융재유통센터)

(72) 발명자

김지훈

광주 서구 송풍로 30, 105동 1205호 (풍암동, 에
스케이뷰아파트)

박찬주

광주광역시 서구 운천로 41, 시영1단지 101동 40
6호 (금호동)

정성욱

광주광역시 서구 풍암2로 36, 101동 1605호(풍
암동, 주은모아아파트)

(74) 대리인

윤춘주

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 임해영

(54) 발명의 명칭 태양광 집광 모듈

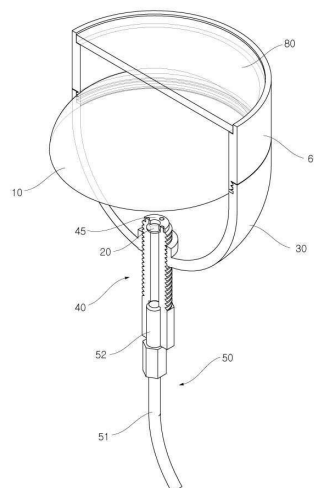
(57) 요약

본 발명은 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해결하여 태양광을 실내로 도입하기 위한 태양광 채광시스템에 양호하게 적용할 수 있는 태양광 집광 모듈을 제공한다.

이를 위하여, 본 발명은 태양광을 집광하기 위한 제1렌즈와, 제1렌즈에 의해 집광된 광을 수평광으로 변환하기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



위한 제2렌즈와, 제1렌즈와 제2렌즈를 수용하기 위한 모듈 하우징과, 모듈 하우징 내로 연장 형성되어 제2렌즈의 수평광을 외부로 인출하기 위한 광 인출관 및, 광 인출관에 접속되어 부하 측으로 광을 전송하기 위한 광파이버로 이루어진다.

상기의 모듈 하우징은 상측 내주면에 제1렌즈를 안착하기 위한 안착단이 형성되고 제1렌즈가 안착된 상태에서 상측 내주면에 나사결합되어 제1렌즈를 고정하기 위한 고정 캡이 구비된다.

상기의 광 인출관은 선단에 제2렌즈를 안착하기 위한 오목홈이 형성되고 제2렌즈가 안착된 상태에서 선단에 장착되어 제2렌즈를 고정하기 위한 고정 립이 구비되며, 제1렌즈와의 초점거리를 조절하기 위해 제2렌즈를 전·후로 이동시킬 수 있도록 모듈 하우징과 외주면이 나사결합된다.

상기의 모듈 하우징은 틸팅이 용이하도록 하부가 반구 형태로 이루어진다.

그리고 상기의 광파이버는 광 인출관과의 광접속이 용이하도록 광섬유 선단에 페룰이 조립된다.

상기의 기술적 구성에 따르면, 제1렌즈의 초점과 빗겨나게 제2렌즈가 위치되고 광 인출관이 방열 핀 역할을 함으로써 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해소할 수 있다는 효과가 있다.

또한 제2렌즈를 전·후로 이동시킬 수 있고 모듈 하우징이 틸팅 가능하게 구성되어 태양광 채광 시스템 설치 후에 미세조정을 통해 전송 효율을 높일 수 있다는 효과가 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 LINC-2012-21

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학 육성사업(LINC) 산학공동기술개발과제

연구과제명 태양광 조명활용을 위한 저가형 집광모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 조선대학교

연구기간 2013.04.01 ~ 2014.01.31

특허청구의 범위

청구항 1

태양광을 집광하기 위한 제1렌즈와,

상기 제1렌즈의 광 초점에 빗겨 위치하되 상기 제1렌즈를 통과한 광을 수평광으로 변환하기 위한 제2렌즈와,

상기 제1렌즈와 상기 제2렌즈를 수용하기 위한 모듈 하우징과,

상기 모듈 하우징 내로 연장 형성되어 상기 제2렌즈의 수평광을 외부로 인출하고 집광시 발생한 열을 외부로 방출할 수 있도록 외주면에 나사산이 형성된 금속재질의 광 인출관 및,

상기 광 인출관에 접속되어 부하 측으로 광을 전송하기 위한 광파이버가 구비된 것을 특징으로 하는 태양광 집광 모듈.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 모듈 하우징은 상측 내주면에 상기 제1렌즈를 안착하기 위한 안착단이 형성되고 상기 제1렌즈가 안착된 상태에서 상기 상측 내주면에 나사결합되어 상기 제1렌즈를 고정하기 위한 고정 캡이 구비된 것을 특징으로 하는 태양광 집광 모듈.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 광 인출관은 선단에 상기 제2렌즈를 안착하기 위한 오목홈이 형성되고 상기 제2렌즈가 안착된 상태에서 상기 선단에 장착되어 상기 제2렌즈를 고정하기 위한 고정 립이 구비되며,

상기 제1렌즈와의 초점거리를 조절하기 위해 상기 제2렌즈를 전·후로 이동시킬 수 있도록 상기 모듈 하우징과 외주면이 나사결합된 것을 특징으로 하는 태양광 집광 모듈.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 모듈 하우징은 틸팅이 용이하도록 하부가 반구 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광 집광 모듈.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 광파이버는 상기 광 인출관과의 광접속이 용이하도록 광섬유 선단에 페룰이 조립된 것을 특징으로 하는 태양광 집광 모듈.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 집광 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해결하여 태양광을 실내로 도입하기 위한 태양광 채광시스템에 양호하게 적용할 수 있는 태양광 집광 모듈에 관한 것이다.

[0002] 본 결과물은 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 기술개발결과이다.

배경 기술

[0003] 태양광 채광시스템은 태양광의 유입이 어려운 실내에 태양광을 도입하기 위한 장치로 화석연료의 사용으로 인한 지구온난화를 방지하고 에너지절약 및 영구적인 조명시설로서 앞으로 건축분야에서의 도입 및 확대가 기대된다.

- [0004] 태양광 채광시스템은 크게 3부분으로 구성된다. 즉, 태양광을 채광하기 위한 채광부, 채광된 태양광을 실내로 전송하기 위한 전송부, 그리고 실내공간에 전송된 태양광을 산란하기 위한 산란부로 구성된다.
- [0005] 여기서, 채광부는 다시 채광원리에 따라 반사거울방식, 프리즘방식, 그리고 렌즈방식 등으로 분류된다.
- [0006] 공개특허공보 제10-2006-0017442호(2006.02.23)는 '태양광 도광 시스템'에 관한 것으로, 태양광을 집광하기 위한 볼록렌즈, 볼록렌즈에 의해 집광된 태양광을 전송하기 위한 광도파관, 그리고 전송된 태양광을 실내에 넓게 퍼뜨리기 위한 오목렌즈의 구성이 개시된다.
- [0007] 상기의 종래 구성에서, 태양광 도광 시스템의 채광부는 전술한 렌즈방식의 채광원리를 이용한 것으로 볼록렌즈를 이용하여 태양광을 집광하고 광도파관을 통해 실내로 태양광을 전송하게 된다.
- [0008] 그러나 종래의 태양광 도광 시스템은 태양광 집광시 광도파관의 인입구에 초점이 형성되어 고온상태에 이르게 되는데, 열 문제를 해결하기 위한 별도의 수단이 없어 광도파관이 열 변형되는 등 광 손실이 발생한다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해결하여 태양광을 실내로 도입하기 위한 태양광 채광시스템에 저렴한 비용으로 양호하게 적용할 수 있는 태양광 집광 모듈을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위하여, 태양광을 집광하기 위한 제1렌즈와, 제1렌즈의 광 초점에 빗겨 위치하되 제1렌즈를 통과한 광을 수평광으로 변환하기 위한 제2렌즈와, 제1렌즈와 제2렌즈를 수용하기 위한 모듈 하우징과, 모듈 하우징 내로 연장 형성되어 제2렌즈의 수평광을 외부로 인출하고 집광시 발생한 열을 외부로 방출할 수 있도록 외주면에 나사산이 형성된 금속재질의 광 인출관 및, 광 인출관에 접속되어 부하 측으로 광을 전송하기 위한 광파이버가 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기의 모듈 하우징은 상측 내주면에 제1렌즈를 안착하기 위한 안착단이 형성되고 제1렌즈가 안착된 상태에서 상측 내주면에 나사결합되어 제1렌즈를 고정하기 위한 고정 캡이 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기의 광 인출관은 선단에 제2렌즈를 안착하기 위한 오목홈이 형성되고 제2렌즈가 안착된 상태에서 선단에 장착되어 제2렌즈를 고정하기 위한 고정 립이 구비되며, 제1렌즈와의 초점거리를 조절하기 위해 제2렌즈를 전·후로 이동시킬 수 있도록 모듈 하우징과 외주면이 나사결합된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기의 모듈 하우징은 틸팅이 용이하도록 하부가 반구 형태로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0014] 그리고 상기의 광파이버는 광 인출관과의 광접속이 용이하도록 광섬유 선단에 페룰이 조립된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 제1렌즈의 초점과 빗겨나게 제2렌즈가 위치되고 광 인출관이 방열 핀 역할을 함으로써 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해소할 수 있다는 효과가 있다.
- [0016] 또한 본 발명에 따르면, 제2렌즈를 전·후로 이동시킬 수 있고 모듈 하우징이 틸팅 가능하게 구성되어 태양광 채광 시스템 설치 후에 미세조정을 통해 전송 효율을 높일 수 있다는 효과가 있다.
- [0017] 그리고 본 발명에 따르면, 열을 차단하기 위한 필터나 열에 강한 고가의 광파이버를 사용하지 않고서도 태양광 집광시 발생하는 열 문제를 해결함으로써 태양광 조명활용을 위한 저가의 집광 시스템을 구현할 수 있다는 매우 경제적인 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 사시도,

도 2는 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 단면도,
 도 3은 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 분해 사시도,
 도 4는 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 개념도,
 도 5는 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 활용 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명한다.

먼저, 본 발명은 도 1 내지 4에 도시한 바와 같이, 태양광을 집광하기 위한 제1렌즈(10)와, 제1렌즈(10)의 광 초점에 빗겨 위치하되 제1렌즈(10)를 통과한 광을 수평광으로 변환하기 위한 제2렌즈(20)와, 제1렌즈(10)와 제2렌즈(20)를 수용하기 위한 모듈 하우징(30)과, 모듈 하우징(30) 내로 연장 형성되어 제2렌즈(20)의 수평광을 외부로 인출하고 집광시 발생한 열을 외부로 방출할 수 있도록 외주면에 나사산(42)이 형성된 금속재질의 인출관(40) 및, 광 인출관(40)에 접속되어 부하 측으로 광을 전송하기 위한 광파이버(50)로 이루어진다.

상기의 기술적 구성에서, 제2렌즈(20)는 제1렌즈(10)의 광 초점을 빗겨 위치되는 것이 바람직하다. 이는 제2렌즈(20)가 제1렌즈(10)의 광 초점에 위치할 경우 고온의 광을 광파이버(50)를 통해 전송하여야 하므로 열에 강한 고가의 실리카 계열의 광섬유를 사용하여야 하는 단점이 발생하게 된다.

또한 조명등으로 사용되는 부하 측에 태양열이 그대로 전달되는 문제점이 발생하게 된다.

따라서 본 발명에서는 제2렌즈(20)가 제1렌즈(10)의 광 초점 전·후에 위치하도록 하여 열 문제를 해결하고 제1렌즈(10)를 통과한 광이 제2렌즈(20)를 통해 수평광으로 변환되어 그대로 광파이버(50)에 입사되도록 함으로써 광 손실을 줄일 수 있게 된다.

특히, 제1렌즈(10)의 집광으로 나타나는 색수차를 이용하여 가시광선만을 제2렌즈(20)를 통해 수평광으로 변환함으로써 자외선과 적외선의 차단으로 태양광의 고열을 최소화하고 연색성이 뛰어난 조명광을 얻을 수 있게 된다.

다음, 상기의 모듈 하우징(30)은 상측 내주면에 제1렌즈(10)를 안착하기 위한 안착단(31)이 형성되고 제1렌즈(10)가 안착된 상태에서 상측 내주면에 나사결합되어 제1렌즈(10)를 고정하기 위한 고정 캡(60)이 구비된다.

상세하게는, 모듈 하우징(30)은 상측 내주면에 제1렌즈(10)의 테두리가 안착되는 안착단(31)이 형성되고, 그 위로 나사골이 형성된다.

고정 캡(60)은 모듈 하우징(30)의 나사골에 대응하여 외주면에 나사산이 형성된다.

따라서 고정 캡(60)이 모듈 하우징(30)의 상측에 나사결합됨으로써 모듈 하우징(30) 상측 부분에 제1렌즈(10)를 고정할 수 있게 된다.

물론, 고정 캡(60)을 모듈 하우징(30)에 체결함에 있어 기밀성과 밀착력을 높이기 위해 패킹(70)이 삽입될 수 있다.

미설명부호 80은 제1렌즈(10)를 보호하기 위하여 고정 캡(60)의 선단에 취부되어 기밀성을 갖는 투명재질의 커버이다.

다음, 상기의 광 인출관(40)은 선단에 제2렌즈(20)를 안착하기 위한 오목홈(41)이 형성되고 제2렌즈(20)가 안착된 상태에서 선단에 장착되어 제2렌즈(20)를 고정하기 위한 고정 림(45)이 구비되며, 제1렌즈(10)와의 초점거리를 조절하기 위해 제2렌즈(20)를 전·후로 이동시킬 수 있도록 모듈 하우징(30)과 외주면이 나사결합된다.

상세하게는, 제2렌즈(20)는 제1렌즈(10)에 비하여 부품의 크기가 상대적으로 작으므로 광 인출관(40)의 선단에 오목홈(41)을 형성하여 제2렌즈(20)를 안착시키고 그 상태에서 고정할 수 있도록 선단에 장착되는 고정 림(rim)(45)이 구비된다.

또한 고정 림(45)의 장착이 용이하도록 고정 림(45)은 일정 간격으로 체결공(46)이 천공되고, 이에 대응하여 광 인출관(40) 선단에 체결돌기(43)가 형성된다.

따라서 체결공(46)과 체결돌기(43)에 의해 고정 림(45)을 광 인출관(30) 선단에 장착할 수 있게 된다.

- [0035] 물론, 땀에 의해 고정 립(45)을 광 인출관(40) 선단에 장착할 수도 있다.
- [0036] 그리고 광 인출관(40)은 모듈 하우징(30) 후단에 나사결합되어 나사를 풀거나 죄는 방식으로 모듈 하우징(30) 내에서 제2렌즈(20)를 전·후로 이동시킬 수 있다. 이를 위하여 광 인출관(40)은 스페너 등으로 손쉽게 풀거나 쥘 수 있도록 후단 외주면에 육각 모양의 머리부(44)가 형성된다.
- [0037] 광 인출관(40)은 황동이나 알루미늄 등 금속 재질로 이루어지고 외주면 형성된 나사산(42)이 방열 핀 역할을 하여 집광시 발생한 열을 외부로 신속히 방출할 수 있게 된다.
- [0038] 다음, 상기의 광파이버(50)는 광 인출관과의 광접속이 용이하도록 광섬유(51) 선단에 페룰(52)이 조립된다.
- [0039] 상기의 기술적 구성에 따르면, 광섬유(51) 선단에 페룰(52)이 조립됨으로써 광 인출관(30) 후단에 삽입 장착할 수 있고, 그에 따라 현장에서 손쉽게 광접속 할 수 있게 된다.
- [0040] 다음, 도 5를 참조하면 상기의 모듈 하우징(30)은 틸팅이 용이하도록 하부가 반구 형태로 이루어진다.
- [0041] 상세하게는, 태양광 채광 시스템은 집광 렌즈가 태양광과 수직이 되도록 제어되고, 집광 효율을 높일 수 있도록 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈이 다수 설치되는 집광기(100)가 마련된다.
- [0042] 본 발명에 따른 태양광 집광 모듈은 모듈 하우징(30) 하부가 반구형태로 이루어져 집광기(100)에 설치시 틸팅이 가능하도록 하여 태양광과 수직이 되도록 기울기를 조절할 수 있다.
- [0043] 따라서 집광기(100)를 설치한 후 각각의 태양광 집광 모듈의 기울기를 조절하여 태양광과 집광 렌즈를 수직으로 정렬할 수 있게 된다.
- [0044] 이상의 설명은 본 발명의 이해를 돕기 위한 실시 예로서, 본 발명을 한정하는 것은 아니며 본 발명은 특허청구 범위에 기재된 사상의 범위 내에서 이 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태로 변형하여 실시할 수 있음을 밝혀둔다.

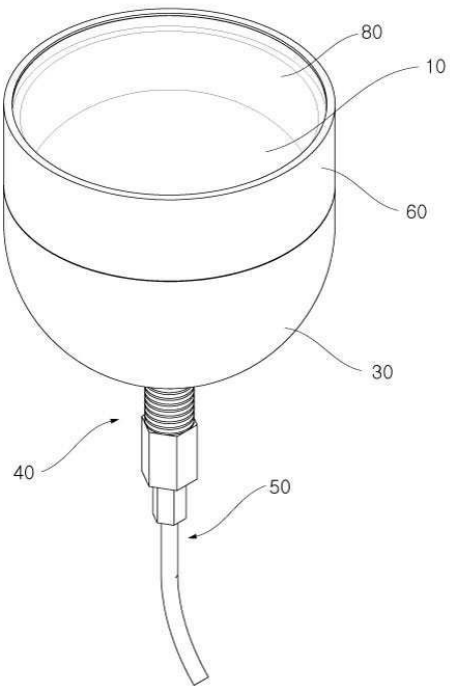
부호의 설명

- [0045] 10: 제1렌즈
- 20: 제2렌즈
- 30: 모듈 하우징
- 31: 안착단
- 40: 광 인출관
- 41: 오목홈
- 43: 체결돌기
- 44: 머리부
- 45: 고정 립
- 46: 체결공
- 50: 광파이버
- 51: 광섬유
- 52: 페룰
- 60: 고정 캡
- 70: 패킹
- 80: 커버

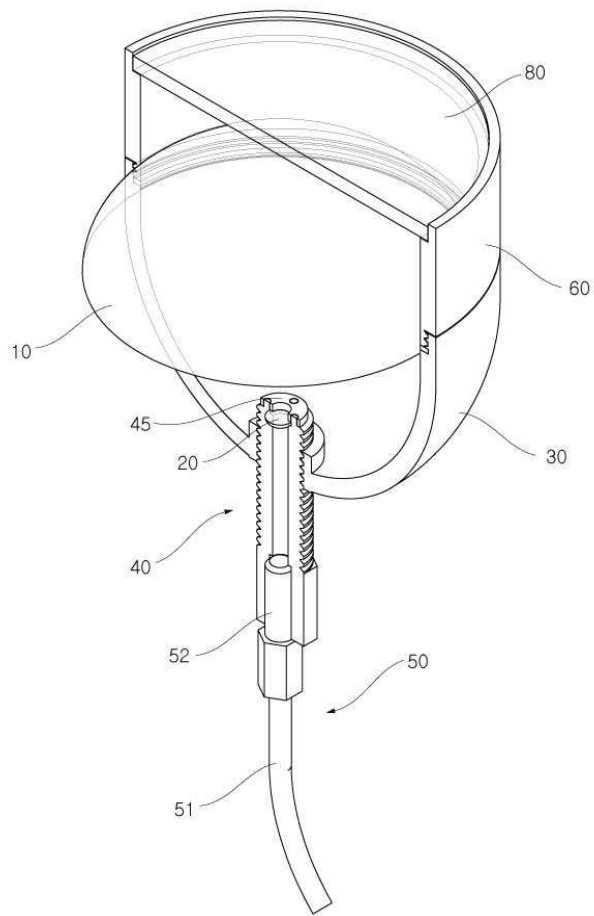
100: 집광기

도면

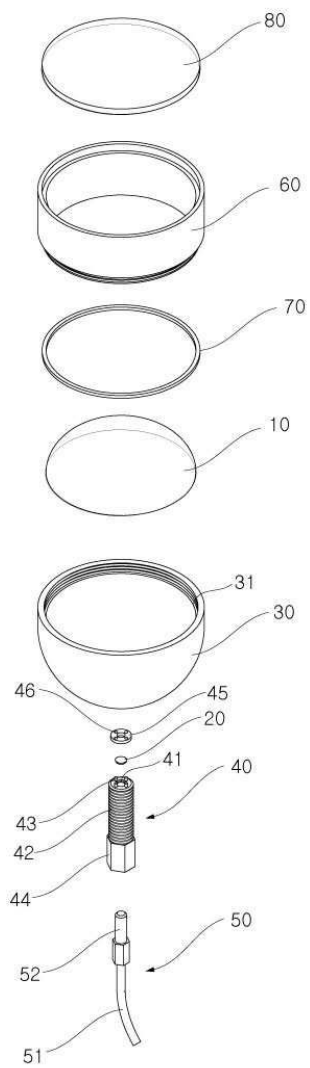
도면1



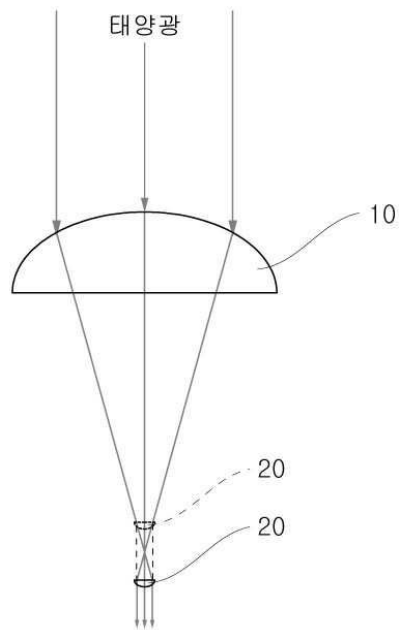
도면2



도면3



도면4



도면5

