



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월10일
(11) 등록번호 10-1629603
(24) 등록일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 10/30 (2014.01) H01L 31/054 (2014.01)
H01L 35/00 (2006.01) H02S 40/22 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 10/30 (2015.01)
H01L 31/0543 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2015-0036162
(22) 출원일자 2015년03월16일
심사청구일자 2015년03월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP10110670 A*
KR101486699 B1*
KR1020110044502 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경남과학기술대학교 산학협력단
경상남도 진주시 동진로 33 (칠암동)
(72) 발명자
곽태수
경상남도 진주시 석갑로 45, 들말홍한아파트 106
동 1202호 (평거동)
(74) 대리인
최원석, 최훈

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 이귀남

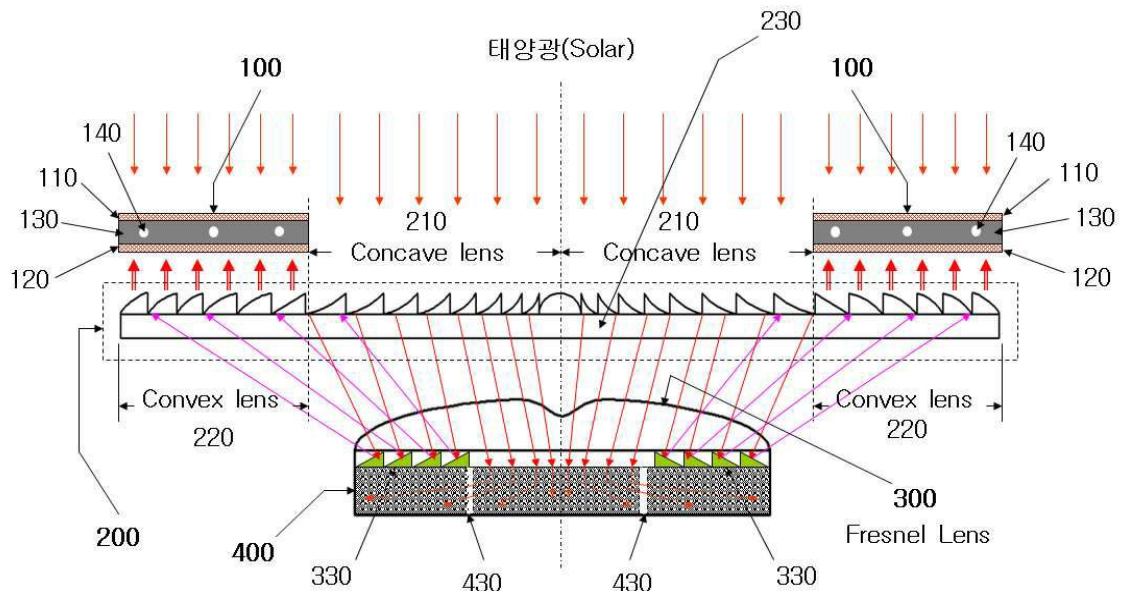
(54) 발명의 명칭 태양에너지를 이용한 발전장치

(57) 요약

본 발명은 태양에너지를 이용한 발전장치에 관한 것으로, 태양광의 자외선과 가시광선의 일부를 이용하여 직류 전기를 발전하는 이중 구조의 솔라 셀과; 상기 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자에 태양광을 집광하기 위한 집광 렌즈와; 상기 집광 렌즈로부터 태양광을 집광시켜 열전반도체소자로 출광시키기 위해 수직축 주위에 오목부

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



가 형성된 과도면과 상기 집광 렌즈로부터 집광된 빛을 리플렉터에서 반사시켜 볼록부에서 수렴하도록 하여 상기 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 하부 패널로 균일한 빛을 조사하기 위해 수직축을 중심으로 대칭구조의 출광면을 갖는 프레넬 렌즈와; 상기 프레넬 렌즈의 과도면으로부터 집광된 태양광에서 적외선만을 분리시키는 블랙시트를 통해 온도차에 의해 열기전력을 발생시키는 열전반도체소자를 구성함으로써, 단위면적 당 입력되는 태양에너지를 수배로 증가시켜 전력생산의 효율성을 획기적으로 높이고, 상대적으로 많은 투자비용이 소요되는 태양전지모듈을 저렴한 집광렌즈로 대체함은 물론, 태양전지모듈 설치에 따른 대지나 건축물 옥상 등의 공간 확보에 소요되는 태양광발전시스템의 전체 투자비를 크게 줄일 수 있는 독특한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 31/0547 (2015.01)

H01L 35/00 (2013.01)

H02S 40/22 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

태양광의 자외선과 가시광선의 일부를 이용하여 직류(DC) 전기를 발전하기 위해 상부 솔라 셀(Up Solar Cell)에는 태양광의 자외선과 가시광선의 일부가 직접 입사되어 발전하며, 하부 솔라 셀(Under Solar Cell)에는 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터와 출광면을 통해 조사된 광을 집광 렌즈(200)에서 평행광으로 조사 확산시켜 발전이 이루어지도록 하는 태양광전지모듈과 상기 집광렌즈와 프레넬 렌즈에 의해 상기 하부 솔라 셀에 발생하는 고열을 방열시키기 위해 상기 상·하부 솔라 셀 각각의 패널(110,120)과 상기 상·하부 솔라 셀 각각의 패널(110,120)을 지지하기 위한 상하좌우의 지지부(130)에 다수개의 비아 홀(Via hole,140)을 갖는 이중 구조의 솔라 셀(Dual Solar Cell,100)과;

상기 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자에 태양광을 집광하기 위해 렌즈의 하부에는 평면으로 성형 제작하여 태양광이 렌즈의 중심에서 굴절되지 않고 직진할 수 있도록 평행 렌즈의 구조를 갖는 집광 렌즈(Converging Lens,200)와;

상기 집광 렌즈로부터 태양광(혹은 빛)을 집광시켜 열전반도체소자로 출광시키기 위해 수직축 주위에 오목부가 형성된 과도면(Transitive Surface,310)과 상기 집광 렌즈로부터 집광된 빛을 리플렉터(Reflector,330)에서 반사시켜 블록부에서 수렴하도록 하여 상기 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 하부 패널로 균일한 빛을 조사하기 위해 수직축을 중심으로 대칭구조의 출광면(Outgoing light surface,320)을 갖는 프레넬 렌즈(Fresnel Lens,300)와;

상기 프레넬 렌즈의 과도면으로부터 집광된 태양광에서 적외선만을 분리시키는 블랙시트(410)를 통해 온도차에 의해 열기전력을 발생시키는 열전반도체소자(Thermoelectric element,400)가 포함되는 것을 특징으로 하는 태양 에너지를 이용한 발전장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 집광 렌즈(200)는, 상부에는 반원형 중심으로 좌우 대칭구조를 갖되, 태양의 위도($0 \sim 90^\circ$)와 태양이 뜨고 지는 동서간의 기울기에 따라 태양광을 용이하게 집광하기 위해 $30 \sim 60^\circ$ 기울기 값을 갖는 다수개의 오목 렌즈(Concave Lens,210)가 형성되며, 상기 오목 렌즈(210)의 최외곽 좌우에는 상기 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터(Reflector,330)에서 반사된 태양광을 수광하여 상기 이중 구조의 솔라 셀(100)의 하부 패널에 확산 조사시키기 위한 다수개의 볼록 렌즈(Convex lens,220)가 포함되는 것을 특징으로 하는 태양에너지를 이용한 발전장치.

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 태양에너지를 이용한 발전장치에 관한 것으로, 특히 집광 렌즈(Converging Lens)와 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 이용한 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자가 동시에 발전이 가능하도록 한 태양에너지를 이용한 발전장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 태양광발전은 태양의 빛에너지를 변화시켜 전기를 생산하는 방식을 말한다. 태양광발전은 태양전지로 구성된 모듈(Module)과 축전지 및 전력 변환 장치로 구성된다. 태양전지(Solar Battery)는 태양 에너지를 전기 에너지로 변환하기 위한 광전지로 금속과 반도체 접촉면이 빛과 만날 때 나타나는 광전 효과를 이용하여 전기를 생산한다.
- [0003] 태양광 발전은 에너지원이 청정하고 무제한으로 이용할 수 있는 장점이 있지만, 에너지 밀도가 낮아 설치 시 큰 면적이 필요하고, 설치 장소가 제한적이며 비용이 고가라는 단점이 있다.
- [0004] 또한, 태양전지(모듈)는 결정질 실리콘 태양전지와 비결정질 실리콘 태양전지, CIS 태양전지, 염료감응 태양전지 등의 박막형 태양전지로 나눌 수 있는데 많이 사용하는 결정질 실리콘 태양전지의 경우에는 100이라는 태양의 빛에너지가 전기에너지로 바뀌게 되는 변환 효율이 12~17(%) 정도로 발전효율이 낮다. 그리고 일조량에 따라 발전량은 민감하게 작용하며, 태양광을 이용한 전기는 직류이므로 이를 교류전기로 변환하기 위해서는 전력변환기인 인버터가 사용되며 인버터에서도 스위칭 시 에너지 손실이 발생하고 있어, 태양전지만을 이용한 발전 효율은 그다지 높지 않다.
- [0005] 이를 해결하기 위해, 다양한 구조의 렌즈를 이용한 집광수단을 갖는 태양광발전시스템이나 분리시트에 따라 자외선과 가시광선을 분리해 이용하는 태양광채광장치가 제안되고 있으며, 최근에는 태양전지모듈과 열전변환소자(thermoelectric transducer) 혹은 열전반도체소자(Thermoelectric element)가 합쳐진 하이브리드 방식의 태양광발전시스템과 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 이용한 집광형 태양광발전시스템에 관한 기술들이 활발하게 연구되고 있다.
- [0006] 그 예로, 일본 특개2011-249506호(2011.12.08)의 태양광분리발전장치에 의하면, 태양광을 집광하는 집광기(2)와, 집광기로부터 자외선과 적외선을 분광시키기 위한 분리기구(3)와, 상기 분리기구로부터 자외선을 반사해서 발전하는 발전 셀(4)과, 적외선을 투과시켜 발전하는 태양열발전유닛(5)이 구비되어 있다. 특히, 자외선과 적외선을 분리시키기 위해 프리즘을 사용하고 있는데, 프리즘에는 분광 시 적외선을 흡수하기 위한 분리시트와 흡수된 적외선에 의해 분리시트의 내부 온도가 상승하는 것을 억제하기 위하여 별도의 투명한 냉각액을 프리즘의 공간부에 연속적으로 통과시키도록 구성되어 있다.
- [0007] 그러나, 이 특허기술은, 자외선과 적외선을 동시에 이용한 태양광분리발전장치의 구현은 가능하지만, 프리즘 내부 공간에 적외선을 분리하기 위한 분리시트와 분리시트를 냉각시키기 위한 투명한 냉각액을 연속적으로 통과시키는 냉각액공급장치가 별도로 구비되어야 함은 물론, 태양광 일조량에 관계없이 투입되는 냉각액공급으로 인해 태양광발전대비 발전 효율이 떨어지는 문제점이 여전히 남아 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 보다 상세하게는 이중 구조의 솔라 셀(Dual Solar Cell)과 열전반도체소자(Thermoelectric element)에 집광 렌즈(Converging Lens)와 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 통해 태양광을 집광하고 반사시켜 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자에서 동시에 발전이 가능하도록 한 태양에너지를 이용한 발전장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 태양광의 자외선과 가시광선의 일부를 이용하여 직류(DC) 전기를 발전하기 위해 상부 솔라 셀(Up Solar Cell)에는 태양광의 자외선과 가시광선의 일부가 직접 입사되어 발전하며, 하부 솔라 셀(Under Solar Cell)에는 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터와 출광면을 통해 조사된 광을 집광 렌즈(200)에서 평행광으로 조사 확산시켜 발전이 이루어지도록 하는 태양광전지모듈과 상기 집광렌즈와 프레넬 렌즈에 의해 상기 하부 솔라 셀에 발생하는 고열을 방열시키기 위해 상기 상·하부 솔라 셀 각각의 패널

(110,120)과 상기 상·하부 솔라 셀 각각의 패널(110,120)을 지지하기 위한 상하좌우의 지지부(130)에 다수개의 비아 홀(Via hole,140)을 갖는 이중 구조의 솔라 셀(Dual Solar Cell,100)과; 상기 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자에 태양광을 집광하기 위해 렌즈의 하부에는 평면으로 성형 제작하여 태양광이 렌즈의 중심에서 굴절되지 않고 직진할 수 있도록 평행 렌즈의 구조를 갖는 집광 렌즈(Converging Lens,200)와; 상기 집광 렌즈로부터 태양광(혹은 빛)을 집광시켜 열전반도체소자로 출광시키기 위해 수직축 주위에 오목부가 형성된 과도면(Transitive Surface,310)과 상기 집광 렌즈로부터 집광된 빛을 리플렉터(Reflector,330)에서 반사시켜 볼록부에서 수렴하도록 하여 상기 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 하부 패널로 균일한 빛을 조사하기 위해 수직축을 중심으로 대칭구조의 출광면(Outgoing light surface,320)을 갖는 프레넬 렌즈(Fresnel Lens,300)와; 상기 프레넬 렌즈의 과도면으로부터 집광된 태양광에서 적외선만을 분리시키는 블랙시트(410)를 통해 온도차에 의해 열기전력을 발생시키는 열전반도체소자(Thermoelectric element,400)가 포함되는 것을 특징으로 하는 태양에너지를 이용한 발전장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면, 상기 집광 렌즈(200)는, 상부에는 반원형 중심으로 좌우 대칭구조를 갖되, 태양의 위도($0 \sim 90^\circ$)와 태양이 뜨고 지는 동서간의 기울기에 따라 태양광을 용이하게 집광하기 위해 $30 \sim 60^\circ$ 기울기 값을 갖는 다수개의 오목 렌즈(Concave Lens,210)가 형성되며, 상기 오목 렌즈(210)의 최외곽 좌우에는 상기 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터(Reflector,330)에서 반사된 태양광(빛)을 수광하여 상기 이중 구조의 솔라 셀(100)의 하부 패널에 확산 조사시키기 위한 다수개의 볼록 렌즈(Convex lens,220)가 포함되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 태양에너지를 이용한 발전장치에 따르면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] (1) 기존의 단일 구조의 솔라 셀을 갖는 태양광발전 방식에 비해 태양광을 집광시키는 집광 렌즈(Converging Lens)와 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 통해 발전함으로써, 단위면적 당 입력되는 태양에너지를 2배 이상으로 증가시켜 전력생산의 효율성을 획기적으로 높일 수 있다.

[0015] (2) 상대적으로 많은 투자비용이 소요되는 태양전지모듈을 저렴한 집광렌즈와 프레넬 렌즈로 대체하고, 이들 렌즈를 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 태양전지모듈에 접목시켜 태양광발전이 가능하도록 함으로써, 태양전지모듈의 사용량을 크게 줄일 수 있어 값비싼 솔라 셀의 수입대체 효과는 물론 최근 차세대 에너지 개발로 인한 양질의 규소 확보의 어려움을 극복할 수 있다.

[0016] (3) 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 태양전지모듈의 계층구조화와 열전반도체소자를 통한 하이브리드 발전이 가능함으로써, 종래와 같이 태양전지모듈 설치에 따른 방대한 대지(혹은 토지)의 사용이나 건축물 옥상 등의 넓은 공간 확보가 요구되지 않기 때문에 태양광발전시스템의 설치에 따른 전체 투자비를 크게 줄일 수 있다.

[0017] (4) 종래 단일 구조의 솔라 셀을 갖는 태양전지모듈과 달리, 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 태양전지모듈의 개발로 발전량이 2배로 증가함은 물론, 열전반도체소자에서도 적외선을 분리하는 기술의 개발로 발전이 가능함으로써, 하나의 태양에너지로 3가지 발전이 동시에 가능한 솔라 셀과 열전반도체소자를 갖는 하이브리드 방식의 신기술 적용으로 전체 발전 효율을 극대화할 수 있는 독특한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 종래 기술의 태양광분리발전장치를 나타낸 도면

도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 태양에너지를 이용한 발전장치에 대한 전체 구성을 개략적으로 나타낸 도면

도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 태양에너지를 이용한 발전장치에 대한 프레넬 렌즈와 열전반도체소자를 개략적으로 나타낸 도면

도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 태양에너지를 이용한 발전장치에 대한 열전반도체소자를 개략적으로 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야하며 비록 종래기술과 동일한 부호가 표시되더라도 종래기술은 그 자체로 해석하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0020] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 태양에너지를 이용한 발전장치의 핵심 기술적 구성은, 크게 이중 구조의 솔라 셀(Dual Solar Cell,100)과, 집광 렌즈(Converging Lens,200)와, 프레넬 렌즈(Fresnel Lens,300) 및 열전반도체소자(Thermoelectric element,400)로 이루어진다.
- [0021] 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 이중 구조의 솔라 셀을 갖는 태양광발전지모듈은 최근 연구가 활발히 이루어지고 있는 집광형 태양광발전시스템의 또 다른 신기술의 태양이다. 이러한 신기술은 태양전지와 발전구조물 및 전기시설물로 구성되는 태양광발전시스템에 있어, 태양광을 집광시키는 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 이용하여 단위면적 당 입력되는 태양에너지를 수배로 증가시켜 전력생산의 효율성을 획기적으로 높이고, 상대적으로 많은 투자비용이 소요되는 태양전지모듈을 저렴한 집광렌즈로 대체함은 물론, 태양전지모듈 설치에 따른 대지나 건축물 옥상 등의 공간 확보에 소요되는 태양광발전시스템의 전체 투자비를 크게 줄일 수 있는 특징이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 이중 구조의 솔라 셀(100)은, 상부 솔라 셀과 하부 솔라 셀을 일체형으로 제작할 경우, 태양광의 직접적인 광조사를 받는 상부 솔라 셀과 집광 렌즈와 프레넬 렌즈에 의한 광조사를 받는 하부 솔라 셀의 공간에 발생된 고열을 대기 중으로 방열시키기 위해서는 상·하부 솔라 셀 각각의 패널(110,120)과 상기 상·하부 솔라 셀 각각의 패널(110,120)을 지지하기 위한 상하좌우의 지지부(130)에 다수개의 비아 홀(Via hole,140)을 형성하거나 메쉬 망(Mesh network)을 사용할 수 있으며, 또한 간단하게 브라켓(Bracket) 정도를 사용할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 다수개의 비아 홀(140)을 형성할 경우에는 자연대류방식의 공기가 순환되며 냉각 기능을 수행하도록 별도의 설계가 가능하다.
- [0024] 도 2를 참조하여, 상기 집광 렌즈(Converging Lens,200)는, 상기 이중 구조의 솔라 셀과 후술되는 열전반도체소자에 태양광을 집광하기 위한 수단으로, 태양광발전시스템에서 상대적으로 소요 투자비가 높은 단위 면적당 솔라 셀의 사용량을 줄이고 설치 공간 확보를 극대화할 수 있으며, 발전량을 획기적으로 높일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 집광 렌즈(200)의 모양 및 형상은, 상부에는 반원형 중심으로 좌우 대칭구조를 갖되, 태양의 위도($0 \sim 90^\circ$)와 태양이 뜨고 지는 동서간의 기울기에 따라 태양광을 용이하게 집광하기 위해 $30 \sim 60^\circ$ 기울기 값을 갖는 다수개의 오목 렌즈(Concave Lens,210)가 형성되며, 상기 오목 렌즈(210) 외곽 좌우에는 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터(Reflector,330)에서 반사된 광(혹은 빛)을 수광하여 상기 이중 구조의 솔라 셀(100)의 하부 패널에 확산 조사시키기 위해 다수개의 볼록 렌즈(Convex lens,220)가 성형 제작된다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 집광 렌즈(200)의 하부면에는 평면으로 성형 제작하여 태양광이 렌즈의 중심에서 굴절되지 않고 직진할 수 있도록 하기 위해 평행 렌즈의 구조를 갖도록 하였다.
- [0027] 여기서 상기 다수개의 오목 렌즈와 볼록 렌즈를 갖는 집광 렌즈(200)는, 석영이나 유리, 플라스틱으로 성형 제작되 높은 내열성과 충분한 기계적 강도를 갖도록 한다.
- [0028] 이러한 특수 구조의 렌즈 설계는, 태양각에 따라 태양이 대기과 지면에 열기를 주는 광량 정도가 달라지는 것을 보완하여 발전효율을 높이고 태양광발전시스템 설치에 따른 비용을 획기적으로 줄이기 위함이다. 즉, 수직으로 들어오는 태양광은 그 영역이 같은 광의 범위 안에서 좁고 강하다. 반면에 비스듬하게 들어오는 태양광은 그 영역이 넓지만 약하게 나타나는 것을 어느 정도 보완함으로써, 기존의 태양광발전시스템에 비해 발전효율을 보다 높이고 태양광발전시스템 설치에 따른 솔라 셀의 사용량을 줄임은 물론 좁은 공간에서도 설치 면적을 극대화하기 위함이다.
- [0029] 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 프레넬 렌즈(Fresnel Lens,300)는, 집광 렌즈(200)에서 출광되는 광반 현상을 제어하기 위한 일종의 이차광학렌즈로서, 수직축 주위에 오목부가 형성된 과도면(Transitive Surface,310)과 상기 집광 렌즈(200)로부터 집광된 태양광을 상기 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터(Reflector,330)로 반사시켜 볼록부에서 수렴하도록 하기 위해 수직축을 중심으로 대칭구조의 출광면(Outgoing light surface,320)을 갖는 이차광학렌즈의 기능을 갖는다. 즉, 오목부인 상기 과도면(310)에서는 빛을 크게 굴절시켜 열전반도체소자(400)의

블랙시트(410)로 태양광의 에너지를 공급하여 적외선을 생성시켜 열기전력을 발생시키고, 또한, 프레넬 렌즈(300)의 리플렉터(330)에 반사된 태양광은 블록부인 상기 출광면(320)에서 넓은 범위로 분기 혹은 확산시킴으로써, 상기 이중 구조의 솔라 셀(100)의 하부 패널로 보다 넓은 영역에까지 균일한 광을 조사시킴으로써, 상기 이중 구조의 솔라 셀과 열전반도체소자에서 동시에 태양광을 이용한 발전시스템이 구현 가능하도록 하는데 그 특징이 있다.

도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 열전반도체소자(Thermoelectric element, 400)는, 상기 프레넬 렌즈(300)의 과도면(310)으로부터 집광된 태양광에서 적외선만을 분리시키는 블랙시트(410)를 통해 온도차에 의해 열기전력(Thermal electromotive force)이 발생시키는 열전소자이다.

여기서 상기 열전반도체소자(400)는 열전발전에 응용되는 열전소자로서, 열전발전은 p형 소자와 n형 소자를 Γ 형으로 금속접합하고 상기 블랙시트(410)를 통해 태양광으로부터 적외선만을 분리하여 상부의 접합부에 열을 가하여 하부와의 온도차($T=Th-Tc$)를 부여하면, n형 소자 내에서는 전자가, p형 소자 내에서는 정공이 열에너지를 받아 전체 에너지가 높아지기 때문에 저온측으로 이동한다. 따라서 n형 소자에서 전자가 유입된 저온측은 -로 대전되고, 고온측에서는 +로 대전되고 p형 소자에 있어서는 n형과 반대로, 저온측에서는 +, 고온측에서는 -로 대전하게 된다. 이로 인해 하부의 p형 소자에서는 +의 공간전하를 형성하고, n형 소자에서는 -극의 공간전하를 형성하여 전류가 흐르게 된다. 이러한 현상을 제벡 효과(Seebeck Effect)라고 하며, 양분지단 전극에 부하저항 R을 연결하면 전류 I가 흘러 전압 V_p-n 이 발생하는데 이 전압을 열기전력이라 한다. 열전반도체소자(혹은 열전소자)는 세라믹기판과 납 그리고 Pellet를 이루는 P-N접합 소자(420)로 이루어진다.

표 1

[표 1] 열전반도체소자의 재료

적용온도 (섭씨)	소자의 재료
227℃ 이하	Bi, Sb 등의 VB 족 Telluride 계
227~527℃	Pb, Ge, Se 등의 IVB 족 Telluride 계
527~1027℃	Fe1-XSi2MnX, Fe1-XSiCoX 규화물계
기타, 정성화된 열전소자 재료	ZnSb, PbTe, Bi2Te3, PbSe, Bi2Se3 Sb2Te3, MnTe, GeTe, III-V 화합물

열전모듈용 재료로는 가압소결법으로 제조하여 기계적 강도가 우수한 고밀도 소결체가 가장 적합한 것으로 알려져 있다. 최근 미국, 일본 등에서는 다결정 열전재료의 제조단가를 절감시키기 위해 금속합금의 제조법으로 커다란 주목을 받고 있는 기계적 합금화(Mechanical alloying) 공정을 이용한 열전재료의 제조 및 특성에 관한 연구가 활발히 진행된 바 있다. 원료분말이 고에너지 볼-밀 내에서의 반복적인 파괴와 압접에 의해 합금분말로 변화되는 기계적 합금화 공정은 상온 공정이기 때문에, 이를 사용하여 다결정 열전재료를 제조 시 기존의 다결정 열전재료의 제조공정인 용해 및 분쇄법과 비교하여 제조단가를 낮출 수 있는 장점이 있다.

따라서 본 발명의 실시 예에 따른 열전소자는 최대허용온도는 527~1027℃에서 견딜 수 있는 Fe1-XSi2MnX, Fe1-XSiCoX규화물계 금속분말소재로 제작될 수 있으며, 기존의 제품을 활용할 수 있다.

그리고, 도 2 및 도 3에 도시된 다수개의 비아 홀(Via hole, 430)은 열전반도체소자 내부의 열을 대기중으로 발산시키기 위한 일종의 통기공이다.

이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 서 통상의 지식을 가진 자라면 본 고안의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시 예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권

리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

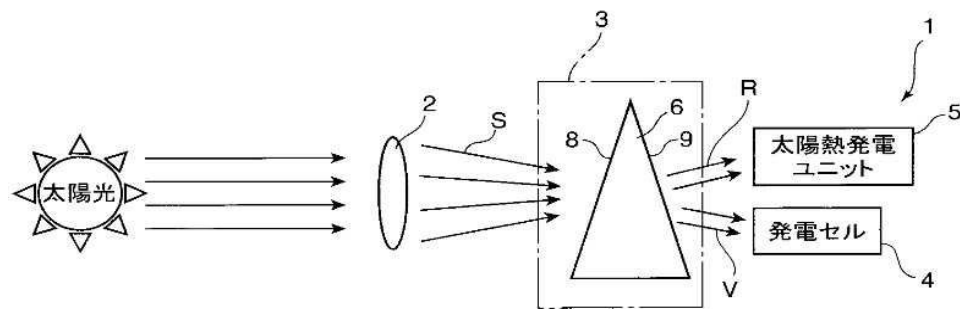
부호의 설명

[0037]

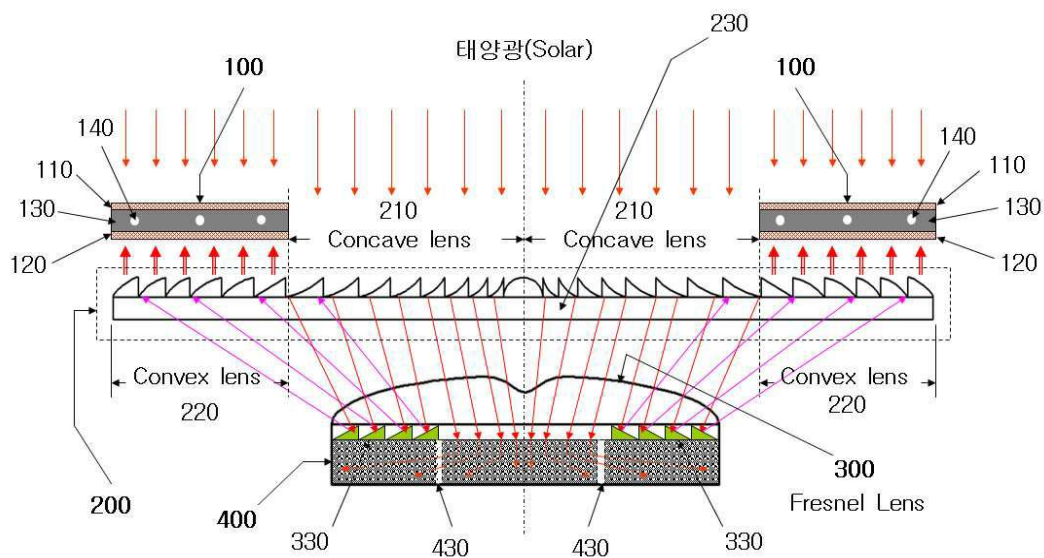
100 : 이중 구조의 솔라 셀	120: 하부 솔라 셀의 패널
110: 상부 솔라 셀의 패널	140: 비아 홀
130: 지지부	200 : 집광 렌즈
210 : 오목 렌즈	220 : 볼록 렌즈
300 : 프레넬 렌즈	310 : 과도면
320 : 출광면	330 : 리플렉터
400 : 열전반도체소자	410 : 블랙시트
420 : P-N접합 소자	430 : 비아 홀

도면

도면1

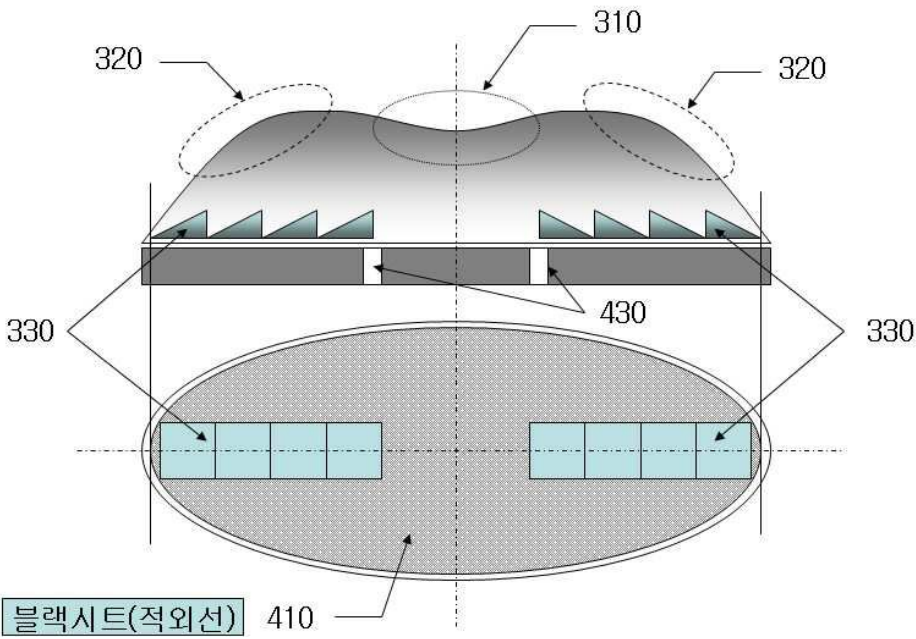


도면2



도면3

300/400



도면4

