



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0087373
(43) 공개일자 2011년08월03일

(51) Int. Cl.

F24J 2/06 (2006.01) F24J 2/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0006756

(22) 출원일자 2010년01월26일

심사청구일자 2010년01월26일

(71) 출원인

정재현

서울 은평구 진관동 83 은평뉴타운 우물골
206-501호

(72) 발명자

정재현

서울 은평구 진관동 83 은평뉴타운 우물골
206-501호

전체 청구항 수 : 총 9 항

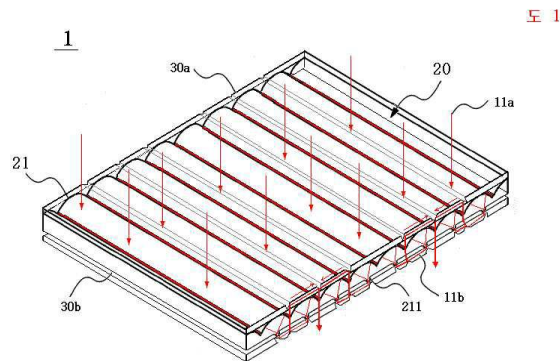
(54) 프리즘 태양광 집광기

(57) 요약

본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기는 입사되는 태양광을 집속하여 평행한 집속광을 출사하도록 시준기(콜리메이터)가 일체로 형성된 시준 집광모듈이 소정 간격을 두고 복수 개 1차원 배열로 형성된 투명한 중실체 집광부와, 시준 집광모듈과 일대일 대응되고 시준 집광모듈로부터 전달받은 태양광을 좌우로 수평하게 전반사하는 수평 반사부와, 수평 반사부로부터 전달받은 태양광을 상하로 수직하게 전반사하는 수직 반사부를 각각 구비하고; 상기 집광부를 사이에 두고 상하에 설치된 상·하단 프리즘 시트로 구성되어, 입사된 태양광을 2쌍 혹은 4쌍의 단위 시준 집광모듈별 혹은 점진적으로 집광하도록 구성된다.

본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기는 태양광을 효과적으로 집광하여 태양에너지의 집광효율을 극대화시킴과 동시에 제작원가를 더욱 줄일 수 있어 투자대비 경제성을 증대시키는 효과가 있다.

대표도 - 도1



도 1

특허청구의 범위

청구항 1

입사되는 태양광을 집광하도록 구성되는 태양광 집광기에 있어서;

입사되는 태양광을 집속하여 평행한 집속광을 출사하도록 시준기(콜리메이터)가 일체로 형성된 투명한 중실체 시준 집광모듈이 복수 개 1차원 배열로 형성된 집광부;와

시준 집광모듈과 일대일 대응되고 시준 집광모듈로부터 전달받은 태양광을 좌우로 수평하게 전반사하는 수평 반사부와, 수평 반사부로부터 전달받은 태양광을 상하로 수직하게 전반사하는 수직 반사부를 각각 구비하고; 상기 집광부를 사이에 두고 상하에 설치된 상·하단 프리즘 시트로 구성되어, 입사된 태양광을 2쌍 혹은 4쌍의 단위 시준 집광모듈별 혹은 점진적으로 집광하도록 구성된 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 2

청구항 1 항에 있어서;

상기 집광부에는 하단 프리즘 시트의 수직반사부에서 전달되는 태양광을 집속하여 상단 프리즘 시트의 수평반사부로 전달되는 태양광의 폭을 줄이고 평행한 태양광을 출사하는 차일드 시준집광모듈이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 3

청구항 1 항에 있어서;

상기 수평 반사부 또는 수직 반사부는 직각이등변 삼각형 또는 ‘ \wedge ’ 형상의 요홈으로 형성되고 공기와의 경계면을 이루는 직각이등변 삼각형의 빗변 및 ‘ \wedge ’ 형상 요홈의 경사면 각도는 45도인 것을 특징으로 프리즘 태양광 집광기.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2항 중 어느 한 항에 있어서;

상기 집광부를 구성하는 시준집광모듈 또는 차일드 시준집광모듈은

시준기(콜리메이터);와

상부로 볼록한 형태를 갖는 볼록 집광 렌즈 또는 점초점 볼록 집광 렌즈의 선형배열, 하부로 오목하고 배면에는 거울 반사층이 형성되되 경계에는 거울 반사층이 없는 오목 거울 집광렌즈 또는 점초점 오목 거울 집광렌즈의 선형배열, 프리넬 집광렌즈 또는 점초점 프리넬 집광렌즈의 선형배열, 중앙하면을 제외한 양면에 반사층이 형성된 카세그레인 주 반사거울과 카세그레인 부 반사거울을 통해 2차 반사를 통한 태양광 집속이 가능한 카세그레인 집광렌즈 또는 점초점 카세그레인 집광렌즈의 선형배열, 중앙하면을 제외한 양면에 반사층이 형성된 그레고리안 주 반사거울과 그레고리안 부 반사거울을 통한 태양광 집속이 가능한 그레고리안 집광렌즈 또는 점초점 그레고리안 집광렌즈의 선형배열 중에서 선택된 어느 하나로 이루어지되,

상기 시준기(콜리메이터)와 광축이 일치하는 위치에 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 5

청구항 4 항에 있어서;

상기 시준기(콜리메이터)는

선형 볼록렌즈; 선형 비구면 볼록렌즈; 선형 그린렌즈; 선형 프리넬렌즈; 다수의 그린렌즈 선형배열; 다수의 점초점 볼록렌즈의 선형배열; 다수의 점초점 비구면 볼록렌즈의 선형배열; 다수의 점초점 프리넬렌즈의 선형배열 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 6

청구항 1 항에 있어서;

상기 상·하단 프리즘 시트 또는 집광부는 공기보다 큰 광 굴절률을 갖는 투명소재로써 자외선 차단층이 형성된 플라스틱, 자외선 차단 모노머로 제작된 플라스틱, 강화유리, 파이렉스, 석영유리 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 7

청구항 1 항에 있어서;

상기 하단 프리즘 시트의 하부에는 프리즘 시트가 계단식으로 더 설치되어 집속된 광을 다시 수평으로 반사하고, 반사된 광을 측면에서 다단으로 집속할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 8

청구항 1 항에 있어서;

상기 상단 프리즘 시트에 형성된 수직 반사부는 상기 시준집광모듈의 경계면에 대응하게 형성되어 입사된 광을 하방으로 전반사하거나 또는 최초 태양광 입사부위에 대응되게 형성되어 집속된 태양광이 최초 태양광과 함께 시준집광모듈에 의해 다시 집속되는 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

청구항 9

청구항 1 항에 있어서;

상기 수평반사부 및 수직반사부의 외측면에는 전반사율을 높이도록 반사층이 형성되되, 상기 반사층은 알루미늄, 은, 금, 니켈, 스테인레스 스틸 중에서 선택된 어느 하나로 코팅 형성된 것을 특징으로 하는 프리즘 태양광 집광기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광 집광기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 평판 형이고 넓은 면적의 전면으로 입사된 태양광을 다수의 집광렌즈와 시준기가 일체로 형성된 시준집광모듈과 전반사 프리즘이 다수 형성된 두 장의 프리즘 시트로 집광하여 태양에너지의 집광효율을 극대화시킴과 동시에, 제작원가도 획기적으로 줄일 수 있는 프리즘 태양광 집광기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 태양에너지를 이용하는 방법으로는 태양전지를 이용하여 전기를 생산하도록 하는 태양광 발전, 태양열 집열관 또는 집열판을 이용하여 태양열을 흡수하고 이를 온수 생산이나 난방에 이용하는 태양열 집열, 조명이나 식물생장 또는 광촉매에 활용하기 위해 태양광 자연채광 모듈 또는 반사판을 이용하여 자연 채광하는 태양광 자연채광 등이 있다.

[0003] 주지하다시피, 태양에너지를 최대한으로 활용하기 위해서는 효율적으로 태양광을 집광하여야 하며 이를 위해 다양한 태양광 집광장치가 사용되는데, 집광장치의 광 집적도는 태양광발전, 태양열 집열, 태양광 자연채광 등 이용방법이 무엇이든지 간에 태양 에너지 효율과 직결된다.

[0004] 태양광 집광장치는, 포인트 집중 디쉬 타입(point-focus dish type), 포인트 집중 프레넬 렌즈 타입(point-focus Fresnel lens type), 선형 집중 프레넬 렌즈 타입(linear-focus Fresnel lens type), 그리고 헬리오스태트 타입(heliostat type), 그레고리안 / 카세그레인 집광계, 홀로그래픽 프리즘시트를 이용한 집광 등으로 구분이 되며 여타 무수히 다양한 방법이 공지되어 있으며 집광을 위해 집광렌즈와 집광거울을 이용한 광학계를 이용하고 있다.

[0005] 전술한 종래 태양광 집광장치는 통상적으로 태양광 발전설비의 발전량/ 태양열 집열/태양광 자연채광 양의 증가를 위해서 태양광 집광장치 구조의 대형화가 불가피한데, 대형으로 제조함에 있어 비용이나 구조적인 면에서 많은 제약이 발생되므로 투자대비 경제성을 기대하기가 매우 곤란한 문제점도 있었다.

[0006] 예컨대, 이러한 문제를 극복하기 위해서는 태양 에너지 효율을 높이는 한편, 무엇보다도 중요한 투자 대비 경제성을 확보하는 기술적인 대안이 매우 필요하다고 할 수 있다.

[0007] 본 출원인은 이러한 문제점을 개선하는 대안의 하나로 전술한 단위 태양광 집광장치를 소형으로 제작하되 다수를 배열로 하고 태양의 방위각과 고도각을 동시에 추미 구동하여 입사 태양광을 평행하게 하는 블라인드와 태양광 발전에 응용하는 “2축 태양추미기능을 겸한 블라인드(10-2009-0129310, 선출원1) “ 및 “2축 태양추미구동 버티칼 유로블라인드(10-2009-0129310, 선출원2)”, 그리고 “측면 태양광 집광기(10-2010-0004153, 선출원3)” 및 “프리즘 하이브리드 태양광 집광기(10-2010-6250, 선출원 4) “를 특허출원한 바 있다.

[0008] 그러나 선출원 1 및 2는 태양광 집광장치의 집광 효율을 높일 수 있는 기반에 대한 개선으로써 태양광이 평행하게 입사되도록 하는 2축 태양추미장치일 뿐이며, 선출원 3은 2축 태양 추미장치를 이용전제하에, 전면으로 입사되는 평행한 태양광을 집광하는데 있어 다수의 렌즈 및 거울 집광 모듈의 배열로 구비되는 집광부와, 반사부가 다단으로 구비되고 집광부 하면 또는 상면에 하나의 측면부재를 두고 집광부가 1차 집속한 1차 집속된 태양광을 반사부를 통해 측면으로 반사하여 집광하도록 하여 태양광 집광장치의 집광 효율을 높일 수 있는 개선 대안이었으나, 측면으로 반사하는 반사부가 다단으로 다수 형성됨으로 인하여 태양광 집광장치의 두께가 증가할 수 있는 문제점이 있었고, 선출원 4는 선출원 3의 문제점을 개선하여 집광부의 상·하 양면에 다수의 반사부가 구비되는 상·하 프리즘 시트를 구비하여 태양광 집광장치의 두께를 줄이고, 측면은 물론 점진적으로 집광할 수 있는 것이었으나 집광 모듈로부터 상·하 프리즘 시트에 구비된 반사부에 도달하는 평행광을 만드는 시준기(콜리메이터)를 집광부에 일체로 구비하지 않고, 별도로 상·하 프리즘 시트에 구비하여 집광부를 이루는 다수의 집광 모듈과 시준기의 광축 정렬에 제약이 있고, 집광 모듈 하단에 구비되는 광 안내부가 원리상 일부 난반사가 일어나므로 인하여 상·하 프리즘 시트에 구비된 시준기에서 효율적으로 평행광을 형성하는데 일부 제약이 있고, 제작원가 측면에서도 더욱 개선할 필요가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술상의 제반 문제점들을 감안하여 이를 해결하고자 창출된 것으로, 태양광을 효과적으로 집광하도록 시준기(콜리메이터)를 집광부에 일체로 구비하여 태양에너지의 집광효율을 극대화시킴과 동시에 제작원가를 더욱 줄일 수 있게 하여 투자대비 경제성을 증대시키는 프리즘 태양광 집광기를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적은 입사되는 태양광을 집속하여 평행한 집속광을 출사하도록 시준기(콜리메이터)가 일체로 형성된 투명한 중실체 단위 시준기 일체형 집광모듈(이하 “시준집광모듈”이라 한다.)이 복수 개 1차원 배열로 형성된 집광부와, 시준 집광모듈과 일대일 대응되고 시준 집광모듈로부터 전달받은 태양광을 좌우로 수평하게 전반사하는 수평 반사부와, 수평 반사부로부터 전달받은 태양광을 상하로 수직하게 전반사하는 수직 반사부를 각각 구비하고; 상기 집광부를 사이에 두고 상하에 설치된 상·하단 프리즘 시트로 구성되어, 입사된 태양광을 2쌍 혹은 4쌍의 단위 시준 집광모듈별 혹은 점진적으로 집광하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 본 발명의 프리즘 태양광 집광기에 의해 달성된다.

[0011] 또한, 상기 집광부에는 하단 프리즘 시트의 수직반사부에서 전달되는 태양광을 집속하여 상단 프리즘 시트의 수평반사부로 전달되는 태양광의 폭을 줄이고 평행한 태양광을 출사하는 시준기 일체형 차일드 집광모듈(이하 “

차일드 시준집광모듈 “라고 한다.)이 더 형성될 수 있고, 상기 수평 반사부 또는 수직 반사부는 직각이등변 삼각형 또는 ‘ \wedge ’ 형상의 요홈으로 형성되고 공기와의 경계면을 이루는 직각이등변 삼각형의 빗면 및 \wedge 형상 요홈의 경사면 각도는 45도인 것을 특징으로 한다.

- [0012] 그리고 상기 집광부를 구성하는 시준집광모듈 또는 차일드 시준집광모듈은 시준기(콜리메이터);와,
- [0013] 상부로 볼록한 형태를 갖는 선형 볼록 집광 렌즈(이하 “볼록 집광 렌즈”라 한다.) 또는 점초점 볼록 집광 렌즈의 선형배열, 하부로 오목하고 배면에는 거울 반사층이 형성되되 경계에는 거울 반사층이 없는 선형 오목 거울 집광렌즈(이하 “오목 거울 집광렌즈”라 한다.) 또는 점초점 오목 거울 집광렌즈의 선형배열, 선형 프피넬 집광렌즈(이하 “프피넬 집광렌즈”라 한다.) 또는 점초점 프피넬 집광렌즈의 선형배열, 중앙하면을 제외한 양면에 반사층이 형성된 카세그레인 주 반사거울과 카세그레인 부 반사거울을 통해 2차 반사를 통한 태양광 집속이 가능한 선형 카세그레인 집광렌즈(이하 “카세그레인 집광렌즈”라 한다.) 또는 점초점 카세그레인 집광렌즈의 선형배열, 중앙하면을 제외한 양면에 반사층이 형성된 그레고리안 주 반사거울과 그레고리안 부 반사거울을 통한 태양광 집속이 가능한 선형 그레고리안 집광렌즈(이하 “그레고리안 집광렌즈”라 한다.) 또는 점초점 그레고리안 집광렌즈의 선형배열 중에서 선택된 어느 하나로 이루어지되, 상기 시준기(콜리메이터)와 광축이 일치하는 위치에 일체로 형성되는 것을 특징으로 하며, 시준기(콜리메이터)는 선형 볼록렌즈; 선형 비구면 볼록렌즈; 선형 그린렌즈; 선형 프피넬렌즈; 다수의 그린렌즈 선형배열; 다수의 점초점 볼록렌즈의 선형배열; 다수의 점초점 비구면 볼록렌즈의 선형배열; 다수의 점초점 프피넬렌즈의 선형배열 중 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상·하단 프리즘 시트 또는 집광부는 공기보다 큰 굴절률을 갖는 투명소재로써 자외선 차단층이 형성된 플라스틱, 자외선 차단 모노머로 제작된 플라스틱, 강화유리, 파이렉스, 석영유리 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하고, 하단 프리즘 시트의 하부에는 프리즘 시트가 계단식으로 더 설치되어 집속된 광을 다시 수평으로 반사하고, 반사된 광을 측면에서 다단으로 집속할 수 있도록 구성될 수 있고, 상단 프리즘 시트에 형성된 수직 반사부는 상기 시준집광모듈의 경계면에 대응하게 형성되어 입사된 광을 하방으로 전반사하거나 또는 최초 태양광 입사부위에 대응되게 형성되어 집속된 태양광이 최초 태양광과 함께 시준집광모듈에 의해 다시 집속되는 것을 특징으로 하며, 수평반사부 및 수직반사부의 외측면에는 전반사율을 높이도록 반사층이 형성되되, 상기 반사층은 알루미늄, 은, 금, 니켈, 스테인레스 스틸 중에서 선택된 어느 하나로 코팅 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 넓은 면적으로 입사되는 태양광을 효과적으로 집광하여 태양에너지 이용효율을 극대화할 수 있고, 구조가 간단하여 제작과 설치가 용이하며, 평판 형이어서 얇고 부피가 크지 않고, 제조비용도 더욱 저렴한 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기의 기본 개념을 설명하기 위한 예시도.
- 도 2는 선형 시준기(콜리메이터)가 볼록 집광 렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 3은 수직 반사부에 의해 커진 광폭을 다시 집광하는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 단면도.
- 도 4는 점진적으로 집광하는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 단면도.
- 도 5는 선형 시준기(콜리메이터)가 오목 거울 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제2 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6은 선형 시준기(콜리메이터)가 프피넬 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제3 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도.

도 7은 선형 시준기(콜리메이터)가 카세그레인 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제4 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도.

도 8은 선형 시준기(콜리메이터)가 그레고리안 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제5 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기의 기본 개념을 설명하기 위한 예시도이다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프리즘 태양광 집광기(1)는, 전면에 입사되는 집속되지 않은 태양광(11a, 이하 “최초 태양광”이라 한다)을 집속하여 평행한 집속광을 출사하도록 시준기(211, 콜리메이터)가 일체로 형성된 투명한 증실체 시준집광모듈(21)이 복수 개 1차원 배열로 형성된 집광부(20)와, 각각의 시준집광모듈(21)과 일대일 대응되고 시준집광모듈(21)로부터 1차 집속된 태양광(11b)을 전달 받아 재차 좌우측의 수평으로 반사하는 수평 반사부(보다 상세한 구조는 도 2 참조)와 상하로 태양광을 반사시키는 수직 반사부(보다 상세한 구조는 도 2 참조)가 형성되어 있고, 상기 집광부(20)를 사이에 두고 상하면에 위치하여 집광부로부터 광을 전달받아 집광하는 상단 프리즘 시트(30a), 하단 프리즘 시트(30b)로 이루어진다.

[0020] 이하, 후술되는 본 발명에 따른 다양한 실시 예에서는, 프리즘 태양광 집광기(1)가 도시하지 않은 태양 추미장치(Sun Tracker)에 의해 태양의 위치변화에 따른 태양의 방위각 및 고도각을 자동으로 조절하도록 구성될 수 있는데, 이는 본 발명 이전에 해당 분야에서 개시된 회전구동수단, 경사각조절수단 등을 통해 당업자가 용이하게 실시 가능한 것이고, 또 선출된 1, 2 에도 자세하게 설명되어 있으므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 또한, 이하 설명되는 본 발명에 따른 다양한 실시 예에서는 프리즘 태양광 집광기(1)의 상면으로 입사되는 태양광이 평행광 형태의 직사광선이고 시준집광모듈(21)이 연속하여 1차원 배열되는 것을 전제로 하되, 시준집광모듈(21)의 전면에는 도시하지 않은 집광수단이 설치되어 입사되는 태양광을 소정 각도로 굴절시켜 입사되게 구성할 수 있다. 아울러, 입사되는 태양광에 대하여 집광부(20)와 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)에 각각 사용되는 물질의 굴절률이 일정하다는 것을 전제로 한다.

[0022] (제 1 실시 예)

[0023] 도 2는 선형 시준기(콜리메이터)가 볼록 집광 렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도이고, 도 3은 수직 반사부에 의해 커진 광폭을 다시 집광하는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 단면도이고, 도 4는 점진적으로 집광하는 본 발명 제1 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 단면도이다.

[0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명 제 1 실시 예에 따른 프리즘 태양광 집광기(1a)는 집광부(20a)와, 상기 집광부(20a)의 상·하단에 각각 위치하고 상기 집광부(20a)로부터 광을 전달받아 집광하는 투명한 소재로 제작된 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)로 구성된다.

[0025] 이때, 상기 집광부(20a)는 상면에는 볼록한 라운드 형상의 단면을 가지는 볼록 집광 렌즈(210a)가 형성되고, 하

면에는 볼록 집광 렌즈(210a)에 대응되어 일체로 형성된 시준 볼록렌즈(211')로 이루어진 시준집광모듈(21a)의 다수 배열로 이루어진다.

[0026] 이때, 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이, 시준 볼록렌즈(211')는 볼록 집광 렌즈(210a)와 광축이 일치되고, 시준 볼록렌즈(211')와 볼록 집광 렌즈(210a) 사이에 광학적 초점(F)이 위치하도록 일체로 형성되며, 볼록 집광 렌즈(210a)에 입사된 최초 태양광(11a)은 길이방향으로 형성된 시준 볼록렌즈(211') 사이에 길이방향으로 하나의 기다란 선형 초점선을 형성하며 1차 집속되고, 선형 초점선을 통과한 1차 집속된 태양광(11b)은 시준 볼록렌즈(211')로 진행하여 시준 볼록렌즈(211')에 의해 평행광 형태로 굴절되어 그 하단으로 출사된다.

[0027] 따라서 넓은 면적의 집광부(20a)로 입사된 최초 태양광(11a)은 각각의 시준집광모듈(21a)에 의해 분할되어 집광되며, 볼록 집광 렌즈(210a) 하나당 대응되게 형성된 시준 볼록렌즈(211')에 의해 평행광 형태의 1차 집속광으로 집속되어 하단으로 진행시키므로, 결과적으로는 넓은 면적으로 입사된 태양광이 집광부(20a)에 의해 다수의 선형 띠 형태로 1차 집속된 평행한 태양광(11b)으로 집속된다.

[0028] 이와 동시에, 하단 프리즘 시트(30b)에 형성되는 수평 반사부(41h)는 시준 볼록렌즈(211')와 일대일 대응되도록 형성되고, 입사되는 1차 집속 태양광(11b)을 좌/우 측면으로 전반사시키며 그 형상은 직각이등변 삼각형으로 형성된다.

[0029] 또한, 상단 프리즘 시트(30a)에 형성되는 수평 반사부(41h')는 하단 프리즘 시트(30b)에 형성된 수직 반사부(41v)에 의해 하단 프리즘 시트(30b)에서 상단 프리즘 시트(30a)쪽으로 반사되는 위치 즉, 시준집광모듈(21a)의 경계(23a)에 대응되는 위치에 형성되고 그 형상은 직각이등변 삼각형이며, 입사되는 1차 집속 태양광(11b)을 좌/우 측면으로 반사시킨다.

[0030] 그리고 하단 프리즘 시트(30b)에는 인접한 시준집광모듈(21a)의 경계(23a)에 대응되는 위치에 '∧'형상의 수직 반사부(41v)가 형성되고, '∧'형상의 요홈에 의해 양단이 직각이등변 삼각형을 형성함과 동시에, 밀한 매질(하단 프리즘 시트)과 소한 매질(공기)의 경계면을 구획하는 2개의 직각 이등변 삼각형 빗변이 경사면으로 형성되는 것이며, 양쪽의 수평 반사부(41h)로부터 각각 전달된 1차 집속 태양광은 각각의 직각이등변 삼각형 형상의 각개 경사면에서 전반사 원리에 의해 상단으로 90° 방향 전환하게 되고, 상단으로 90° 방향 전환된 1차 집속된 태양광(11b)은 그 폭(t)이 하단 프리즘 시트(30b)에 형성된 수평 반사부(41h)의 높이(t)의 두 배가 되는 것이고, 상기 시준집광모듈(21a)의 경계(23a) 부위를 통과하여 상단 프리즘 시트(30a)에 형성된 수평 반사부(41h')로 전반사하게 된다(도 2의 (c)의 하단 참조).

[0031] 이때, 인접한 시준집광모듈(21a) 끼리는 반사된 1차 집속 태양광(11b)이 좌우로 수평 반사되어, 경계(23a) 부위로 모이도록 하단 프리즘 시트(30b)에 형성되는 수평 반사부(41h)는 대략 역사다리꼴 형태로 경사 형성된다.

[0032] 한편, 상단 프리즘 시트(30a)에 위치한 수평 반사부(41h')는 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이, 전달된 1차 집속된 태양광(11b)을 우측에 인접한 수직 반사부(41v')로 다시 전달하며, 수직 반사부(41v') 우측에 인접한 또 다른 한 쌍의 시준집광모듈(21a)도 동일하게 1차로 집광되어 상단 프리즘 시트(30a)의 수평 반사부(41h')로 집속한 태양광(11b)을 전반사시켜 전달하되, 상단 프리즘 시트(30a)의 수평 반사부(41h')가 이번에는 좌측 즉, 상단 프리즘 시트(30a)의 수직 반사부(41v')쪽으로 전반사하여 전달하므로 인접한 4개의 시준집광모듈(21a)에서 1차로 집속한 태양광(11b) 모두가 수직 반사부(41v')에 모이게 되고, 90° 방향 전환되어 하단 프리즘 시트(30b)쪽으로 수직하게 전반사된다.

[0033] 이에 따라, 도 2의 (c)에 도시한 바와 같이, 하단 프리즘 시트(30b)에 형성되는 수직 반사부(41v)는 '∧'형상

의 요점에 의해 결과적으로 90° 전반사 프리즘과 같이, 양쪽에서 입사되는 태양광을 굴절이나 난반사 손실이 최소화 되도록 전반사하기 위해 나란히 배열된 형상이 되므로, 2개의 각개 직각 이등변삼각형 경사면에서 반사되는 폭의 합은 각각의 볼록 집광 렌즈(210a) 하단에 형성된 시준 볼록렌즈(211')를 통과한 1차 집속 태양광 폭(t)의 두 배(2t)가 되는 것이며, 상단 프리즘 시트(30a)의 수평 반사부(41h')의 높이는 두 개의 시준집광모듈(21a)로부터 입사되는 1차 집속 태양광(11b)을 좌우에서 동시에 전달 받아 수평으로 90° 손실 없이 방향전환 하여야 하므로 하단 프리즘 시트(30b)의 수평 반사부(41h')의 높이보다 2배 더 두꺼운 두께를 갖는 것이 바람직하다.

[0034] 그리고 동일한 원리로 상단 프리즘 시트(30a)의 수직 반사부(41v')에 의해 하단 프리즘 시트(30b)쪽으로 수직하게 전반사되는 1차 집속 태양광의 폭은 볼록 집광 렌즈(210a)의 시준 볼록렌즈(211')를 통과한 1차 집속 태양광(11b) 폭의 4배가 된다.

[0035] 그리하면, 집합된 1차 집속 태양광은 하단 프리즘 시트(30b)를 통과하여, 하단에 놓이게 되는 태양전지(미도시) 또는 도시하지 않은 태양에너지 이용기기에 집합(광)하여 도달하게 된다.

[0036] 이러한 수평 반사부(41h)(41h') 및 수직 반사부(41v)(41v')를 구성하는 경사면은 밀한 매질에서 소한매질로의 빛이 진행할 때 경계면에서 전반사가 일어나도록 소정각도로 비스듬히 형성되되, 본 발명 제 1실시 예에서는 45° 각도로 형성된다.

[0037] 여기에서, 전반사(total reflection)란 빛이 밀한 매질에서 소한 매질로 입사할 때 빛이 굴절되지 않고 반사되어 진행되는 현상을 말하며, 특히 굴절각이 90°가 될 때의 입사각을 임계각(θ)이라 하면 이 입사각이 임계각보다 클 때 전반사가 일어나며 이를 굴절률(n)과 비교하면 $n=1/\sin\theta$ 과 같은 관계를 갖는다.

[0038] 이와 같이 집광부(20a)를 구성하는 다수의 시준집광모듈(21a)에서 2쌍 또는 4쌍 단위로 동시에 이루어지며 입사하는 최초 태양광(11a)은 도 2의 (a)와 같이 특정 위치로 집합되고 집속된 태양광(11c)이 된다.

[0039] 그리고 도시하지는 않았지만, 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 상·하단에 또 다른 상·하단 프리즘 시트(30a)(계단식이 바람직함)를 추가하거나 동일 매질의 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 두께를 높게 하여 특정 위치로 집합된 광을 다시 다단으로 측면에 집광하도록 할 수 있고, 계단식으로 구성될 경우, 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b) 사이에 굴절률이 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)보다 작은 매질층을 두어 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b) 각각을 진행한 태양광이 전반사되도록 구성할 수 있다.

[0040] 또한, 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 상단 프리즘 시트(30a)에 형성된 수직 반사부(41v')가 경계(23a) 위치 대신에 볼록 집광 렌즈(210a)의 집광 위치(예를 들어, 볼록 집광 렌즈의 정점)에 형성되면, 1차 집속된 태양광(11b)이 시준집광모듈(21a)에 의해 재차 집속되게 할 수 있어, 상단 프리즘 시트(30a)의 수직 반사부(41v')의 넓어진 집속광의 폭을 다시 시준집광모듈(21a)이 최초 태양광과 함께 집속하는 형태를 통해 광폭(t)을 원래대로 줄일 수 있다.

[0041] 이와는 다른 변형된 예로써, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 인접한 시준집광모듈(21a)의 경계(23a) 위치에 차일드 시준집광모듈(22a)을 더 구비하여, 상단 프리즘 시트(30a)의 수평 반사부(41h')로의 광폭을 줄일 수 있으며, 전술한 바와 같이 시준집광모듈(21a)이 1차 집속된 태양광(11b)을 최초 태양광(11a)이 1차 집속하는 것처럼 재차 집속하게 하면, 수직 반사부(41v)(41v')에 의해 커진 태양광의 폭을 줄여 고도 집속할 수 있다.

[0042] 한편 또 다른 변형 예로써, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 인접한 두 개의 시준집광모듈(21a)당 하나의 차일드 시준집광모듈(22a)을 더 구비하되, 이들을 하나의 세트로 하여 연속된 배열로 하고, 하나의 세트에서는 하단 프리즘 시트(30b)에서 좌우로 입사되는 인접한 한 쌍의 시준집광모듈(21a)로부터 입사되는 1차 집속된 태양광(11b)을 모아서 일단 차일드 시준집광모듈(22a)로 하여금 광폭을 줄여 집속하도록 구비하고, 인접세트에 광을 전달하면서, 전술한 바와 같이 인접한 다른 세트의 수직 반사부(41v')가 경계(23a) 위치 대신에 집광 위치(예를 들어, 볼록 집광 렌즈의 정점)에서 재차 고도로 집속하는 과정을 연속된 세트마다 진행시키면, 광 손실이 거의 없이 점진적으로 광밀도가 증가하도록 측면으로 태양광을 몰아가면서 점진적으로 집광할 수 있어 매우 큰 집광효과를 가질 수 있게 되며 이 또한 본 발명의 특징 중 하나이다.

[0043] 이때, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 차일드 시준집광모듈(22a)을 인접한 두 개의 시준집광모듈(21a) 사이에 형성한다 하여도, 시준집광모듈(21a)과 비교하여 차일드 시준집광모듈(22a)은 거꾸로 배치된 형상이고 또, 각각의 시준집광모듈(21a)에서의 1차 태양광 집속은 하단에 형성된 시준 볼록렌즈(211')로 광이 집중되어 사실상 좌우로 광이 통행하지 않는 매질공간이 형성되어 있으므로, 이 영역을 이용하여 집광부(20a)의 하단에 구비되는 소정 곡률의 넓은 차일드 볼록 집광 렌즈(220a)의 폭이 크게 형성되어도 무리가 없으며, 이에 대응되게 상면에 배치되는 차일드 시준 볼록렌즈(211'')가 형성되는 경계면(23a)의 폭을 차일드 시준 볼록렌즈(211')의 폭과 거의 일치되도록 밀착하여 형성할 수 있고, 차일드 시준 볼록렌즈(211'')는 폭이 매우 작게 형성 가능하므로 전체적인 시준집광모듈(21a) 및 차일드 시준집광모듈(22a) 배치를 콤팩트 하게 형성할 수 있어, 차일드 시준 볼록렌즈(211'') 부위로 최초 입사되는 태양광(11a)의 손실을 최소화할 수 있다.

[0044] 이와 같이 본 발명에 따르면, 넓은 면적의 집광부(20a) 전면으로 입사되는 평행광 형태의 최초 태양광(11a)이 각각의 시준집광모듈(21a) 또는 시준집광모듈(21a) 및 차일드 시준집광모듈(22a), 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)에 의해 최종적으로 가느다란 높이의 매우 작은 선형 면적으로 몰아서 집광되도록 하기 때문에, 그 집광 위치에 태양전지(미도시)를 설치할 경우 소요되는 태양전지의 면적을 획기적으로 줄일 수 있으며, 태양광을 최종적으로 광케이블에 입사시키는 태양광 자연채광 모듈(미도시)을 설치할 경우에도 선형 집광 광학계를 사용할 수 있어 제작단가를 줄이고, 평판형 자연채광 모듈을 제작할 수 있기 때문에 작동 공간을 현저하게 줄일 수 있게 된다.

[0045] 이러한 구조는, 1차 집속된 태양광(11b)을 효율적으로 집광하기 위해 필요한 평행한 태양광을 형성하는 시준기를 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)에 형성한 종래의 기술에 비하여 매우 저렴하게 제작할 수 있고, 시준기와 광축 정렬도 금형제작단계에서 정교하게 미리 정렬되므로, 집광부(20a)와 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 조립이 용이하며, 제작원가 크게 절감할 수 있고, 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 제작 시에도, 수직 반사부(41v)(41v')와 수평 반사부(41h)(41h')만 필요하여 구조적으로 매우 간단하므로 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)도 값싸게 제작할 수 있어 더욱 큰 원가 절감 효과가 예상된다. 그 이유는 당업자라면 광축이 정렬된 시준집광모듈(21a) 또는 차일드 시준집광모듈(22a)로부터의 평행광을 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')에 일치시켜 조립할 때에 하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 두께를 달리하고 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')의 높이와 크기를 조금 확대할 수 있는 여유가 있어 용이하게 조립할 수 있기 때문이며 더 이상의 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0046] 한편, 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 재질, 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')의 형성방법, 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')에 추가로 형성 될 수 있는 반사층은 선출원 3과 선출원 4를 참조하면 되므로 자세한 설명은 생략하기로 하며, 집광부(20a)의 소재로는 광 굴절률이 공기보다 크고 플라스틱, 강화유리, 파이렉스, 석영유리와 같이 광학적으로 투명한 소재가 바람직하며, 본 제 1 실시 예의 프리즘 태양광 집광기(1a)의 집광용도가 UV 태양광일 경우에는 UV 차단층이 형성되어 있다하더라도 플라스틱은 UV에 의해 장기간 노출되면 열화되므로 가급적 강화유리, 파이렉스, 석영유리 소재를 선택적하는 것이 바람직하고, 가시광선 태양광 자연채광 혹은 태양광에 의한 발전을 위해서는 UV 차단층이 형성된 플라스틱 소재가 제작 원가 측면에서 매우 바람직하다.

- [0047] 통상적으로 태양 UV에 의해 5년 이내에 플라스틱은 황변현상이 발생하므로, 태양 UV에 의해 발생하는 황변문제를 해결하기 위해 UV액을 코팅 또는 자외선 차단 모노머를 사용하여 내후성을 담보할 수 있도록, 본 발명 제 1 실시 예에서는 자외선 차단 플라스틱 렌즈용 모노머를 사용한 UV-400 아크릴계 시트를 이용하고, 이러한 태양광 UV에 의한 내후성 증진에 관한 사항은 당업자가 용이하게 실시 가능한 것이므로 이에 대한 설명도 생략하기로 한다.
- [0048] 통상적으로 광학유리나 플라스틱 광케이블에 사용되는 아크릴계의 플라스틱은 미터 당 광 감쇄율이 2~ 5% 미만 이어서 거의 모든 광이 전달되어 집광된다고 볼 수 있으므로 집광효율의 극대화는 자명한 사실이라 하겠다.
- [0049] 한편, 시준집광모듈(21a)은 태양광이 수직 입사되는 상측에서 바라보았을 때 작은 원형면 혹은 사각형 면에 수직 입사되는 태양광을 하나의 초점에 집속하는 소형 볼록 집광 렌즈(미도시)이 길이 방향으로 일직선으로 배열되어 형성될 수 있고, 일직선으로 배열된 “점 초점” 볼록 집광 렌즈(미도시)들의 사이에는 간격이 형성될 수 있고, 선형 시준기 또한 “점 초점” 볼록 집광 렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있으며, 이에 대응하는 하단 프리즘 시트(30b)의 수평 반사부(41h)도 선형 대신 점으로 형성될 수 있으며, 차일드 볼록 집광 렌즈(220a) 대신에 점초점 차일드 볼록 집광 렌즈(미도시)의 선형배열이 형성될 수 있으며, 차일드 볼록 집광 렌즈(220a)에 대응하는 선형 시준기 또한 “점 초점” 볼록 집광 렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있다.
- [0050] 아울러 도시하지는 않았지만, 시준집광모듈(21a)의 볼록 집광 렌즈(210a)와 시준 볼록렌즈(211 ‘)는 요입된 홈 형태로 형성될 수 있으며, 차일드 시준집광모듈(22a)의 차일드 볼록 집광 렌즈(220a)와 차일드 시준 볼록렌즈(211 “)도 마찬가지로, 시준 볼록렌즈(211 ‘)와 차일드 시준 볼록렌즈(211”)는 마이크로스코픽(microscopic) 정도의 크기로도 형성될 수 있다.
- [0051] 본 제 1 실시예에서는 시준기(콜리메이터)로 시준 볼록렌즈(211 ‘)와 차일드 시준 볼록렌즈(211 “)를 사용하였으나, 이외에도 선형 비구면 볼록렌즈, 선형 그린렌즈; 선형 프리넬 렌즈, 다수의 그린렌즈 선형배열, 다수의 점초점 볼록렌즈의 선형배열, 다수의 점초점 비구면 볼록렌즈의 선형배열, 다수의 점초점 프리넬렌즈의 선형배열 중 어느 하나가 선택되어 구비될 수 있으며, 이는 통상적으로 광통신, 광학 혹은 미소광학(Micro-optics)에서 공지된 렌즈, 미소렌즈의 형성 또는 미소 시준기(콜리메이터)에 관한 것으로 자세한 설명은 생략하기로 하며, 이러한, 평행광을 만드는 방법은 진술한 방법 외에도 매우 다양한 광학적 수단을 통해 당업자가 용이하게 구현할 수 있을 것이다.
- [0052] 덧붙여, 본 발명에 따라 태양광을 효율적으로 손실 없이 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')에서 평행광 형태로 좌우측 수평으로 반사시키기 위해서는 1차적으로 하단 프리즘 시트(30b)의 수평 반사부(41h) 도달하는 1차 집속 태양광(11b)이 최대한 평행광 이어야 하고 그 폭이 좁으면 좋을수록 효과적이며, 2차적으로는 태양광이 상단 프리즘 시트(30a)의 수직 반사부(41v)(41v') 및 수평 반사부(41h)(41h')를 통해 전달되는 과정에서 집속에서도 최대한 평행광 이어야 하고, 그 폭이 좁으면 좁을수록 광의 손실이 없고 두께를 줄일 수 있게 된다는 것을 당업자라면 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 따라서 선형 시준기(콜리메이터)의 역할을 통해, 1차 집속된 태양광이 평행하게 입사되고, 동시에 수평 반사부(41h)(41h')에 접촉하는 폭을 줄이면 줄일수록 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)의 두께를 줄일 수 있게 되는 것이며, 접촉 폭이 줄어들면 줄어들수록 동일한 두께의 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)를 다단으로 형성할 수 있으므로 시준집광모듈(21a)의 배열 개수를 늘리게 되고 이는 시준집광모듈(21a)의 곡률반경을 줄이게 되어, 결과적으로 초점거리가 줄어 전체적으로 프리즘 태양광 집광기(1a)의 두께를 대폭 줄일 수 있게 되는 것 또한, 쉽게 이해할 수 있을 것이다.
- [0053] (제 2 실시예)
- [0054] 도 5는 선형 시준기(콜리메이터)가 오목 거울 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상

· 하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제2 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0055] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명 제2 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기(1b)는 시준집광모듈(21b)이 일직선상에 다수 배열된 집광부(20b)와, 상기 시준집광모듈(21b)에 의해 1차 집속된 태양광을 전달받아 집광하는 투명한 소재로 제작된 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)로 구성되고, 시준집광모듈(21b)은 선형 시준기(콜리메이터)가 일체로 형성된 오목 거울 집광렌즈(210b)로 이루어진다.

[0056] 이 경우에는 태양광이 투명한 소재로 형성되는 하단 프리즘 시트(30a) 내부를 1차 통과하여 집광 오목거울(210b)에 형성된 거울 반사층에 반사되어 상면에 거꾸로 위치한 시준 볼록렌즈(211')로 태양광을 집속하며, 태양광이 재차 집광되는 과정은 본 발명 제 1 실시예와 동일하다.

[0057] 한편, 시준집광모듈(21b)은 도시하지는 않았지만 다수의 소형 “점 초점” 오목 거울 집광렌즈(미도시)가 길이 방향으로 선형 배열되어 형성될 수 있고, 일직선으로 배열된 소형 “점 초점” 오목 거울 집광렌즈(미도시)들의 사이에는 간격이 형성될 수 있으며, 시준기 또한 “점 초점” 오목 거울 집광렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있다.

[0058] 또한, 오목 거울 집광렌즈(210b)에 형성된 거울 반사층은 90% 이상의 반사율을 가지는 금속물질을 의미하는 것으로서, 알루미늄, 은, 금, 니켈, 스테인레스 스틸 등이 사용될 수 있다. 본 발명에서는 90% 이상의 반사율을 가지고, 가격이 저렴한 알루미늄을 반사물질로 사용한다.

[0059] 이때, 상기 시준집광모듈(21b)들 사이의 경계(23b)에는 거울 반사층이 형성되지 않아야 상단 프리즘 시트(30a)로부터 반사된 1차 집속 태양광(11b)이 자유롭게 투과될 수 있다.

[0060] (제 3 실시예)

[0061] 도 6은 선형 시준기(콜리메이터)가 프리넬 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제3 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0062] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명 제3 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기(1c)는 시준집광모듈(21c)이 일직선상에 다수 배열된 집광부(20c)와, 집광부(20c)로 입사되는 최초 태양광(11a)을 시준집광모듈(21c)로 1차 집속된 태양광(11b)을 전달받아 집광하는 투명한 소재로 제작된 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)로 구성된다.

[0063] 또한, 시준집광모듈(21c)은 프리넬 집광렌즈(210c)와 시준 볼록렌즈(211')로 구성된다.

[0064] 그리고 도시하지는 않았지만, 다수의 “점 초점” 소형 프리넬 집광렌즈(미도시)를 일렬로 배열하여, 하나의 시준집광모듈(21c)과 같이 입사된 태양광을 집속하여 하단 프리즘 시트(30b)에 전달하도록 구성할 수 있으며,

[0065] 한편, 시준집광모듈(21c)은 도시하지는 않았지만 다수의 소형 “점 초점” 프리넬 집광렌즈(미도시)가 길이 방향으로 선형 배열되어 형성될 수 있고, 일직선으로 배열된 소형 “점 초점” 프리넬 집광렌즈(미도시)들의 사이에는 간격이 형성될 수 있으며, 시준기 또한 “점 초점” 프리넬 집광렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있다.

[0066] 프리넬 집광렌즈(210c) 및 다수의 소형 “점 초점” 프리넬 집광렌즈의 선형 배열은 당업자에게 이미 공지된 것이고, 본 발명 제 1 실시예의 볼록 집광 렌즈(210a) 대신 프리넬 집광렌즈(210c) 또는 다수의 소형 “점 초점” 프리넬 집광렌즈(미도시)의 선형 배열을 사용하는 것을 제외하고는 프리즘 태양광 집광기(1a)와 작동 관계는 동일하므로 제3 실시예의 프리즘 태양광 집광기(1c)에 대한 자세한 설명은 이하 생략하기로 한다.

[0067] (제 4 실시예)

[0068] 도 7은 선형 시준기(콜리메이터)가 카세그레인 집광렌즈에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제 4 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0069] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명 제 4 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기(1d)는 시준집광모듈(21d)이 일직선상에 다수 배열된 집광부(20d)와, 시준집광모듈(21d)에 의해 1차 집속된 태양광을 전달받아 집광하는 투명한 소재로 제작된 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)로 구성되며, 시준집광모듈(21d)은 선형 시준기(콜리메이터)로써 시준 볼록렌즈(211 ‘)가 일체로 형성된 카세그레인 집광렌즈로 구성된다.

[0070] 상기 카세그레인 집광렌즈는 선형 카세그레인 주 반사거울(210d2)과 선형 카세그레인 부 반사거울(210d1)로 이루어지며 시준 볼록렌즈(211 ‘)를 제외한 선형 카세그레인 주 반사거울(210d2)의 외주면에는 반사층이 형성된다. 선형 카세그레인 주 반사거울(210d2)에 평행하게 입사된 태양광이 선형 카세그레인 주 반사거울(210d2) 초점 전단에 구비된 선형 카세그레인 부 반사거울(210d1)로 집속하여 반사시키고, 선형 카세그레인 부 반사거울(210d1)은 선형 카세그레인 주 반사거울(210d2)의 중앙하면에 형성된 시준 볼록렌즈(211 ‘)로 다시 반사시키고 시준 볼록렌즈(211 ‘)에 의해 평행광으로 출사된다.

[0071] 이후, 시준 볼록렌즈(211 ‘)를 통과한 1차 집속 태양광은 하단 프리즘 시트(30b)와 상단 프리즘 시트(30a)를 통해 전반사되면서 특정 위치로 집중(축)되게 된다.

[0072] 한편, 카세그레인 집광렌즈는 도시하지 않았지만 “점 초점” 소형 카세그레인 집광렌즈(미도시)가 길이 방향으로 일직선으로 배열되어 형성될 수 있고, 일직선으로 배열된 “점 초점” 소형 카세그레인 집광렌즈(미도시)들의 사이에는 간격이 형성될 수 있으며, 선형 시준기 또한 “점 초점” 카세그레인 집광렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있다.

[0073] 이와 같은, 카세그레인 집광렌즈 및 “점 초점” 소형 카세그레인 집광렌즈(미도시)는 망원경이나 전파송수신기 분야에서 이미 당업자에게 이미 공지된 것이고, 본 발명 제 1 실시예의 볼록 집광 렌즈(210a) 대신 카세그레인 집광렌즈 또는 “점 초점” 소형 카세그레인 집광렌즈(미도시)의 선형 배열을 사용하는 것을 제외하고는 프리즘 태양광 집광기(1a)와 작동 관계는 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0074] (제 5 실시예)

[0075] 도 8 은 선형 시준기(콜리메이터)가 선형 그레고리안 집광렌즈(이하 “그레고리안 집광렌즈”라 한다.)에 일체로 형성된 시준집광모듈을 사용하는 집광부와 상·하단 프리즘 시트로 이루어지는 본 발명 제5 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0076] 도 8 에 도시한 바와 같이 본 발명 제 5 실시예에 따른 프리즘 태양광 집광기(1e)는 시준집광모듈(21e)이 일직선상에 다수 배열된 집광부(20e)와, 시준집광모듈(21e)에 의해 1차 집속된 태양광을 전달받아 집광하는 투명한

소재로 제작된 상·하단 프리즘 시트(30a)(30b)로 구성되고, 시준집광모듈(21e)은 선형 시준기(콜리메이터)로써 시준 볼록렌즈(211 ‘)가 일체로 형성된 그레고리안 집광렌즈로 이루어 진다.

[0077] 상기 그레고리안 집광렌즈는 선형 그레고리안 주 반사거울(210e2)과 선형 그레고리안 부 반사거울(210e1)로 이루어지고 시준 볼록렌즈(211 ‘)를 제외한 선형 그레고리안 주 반사거울(210d2)의 외주면에는 반사층이 형성된다. 선형 그레고리안 주 반사거울(210e2)에 평행하게 입사된 태양광이 선형 그레고리안 주 반사거울(210e2) 초점 후단에 구비된 선형 그레고리안 부 반사거울(210e1)로 집속하여 반사시키고, 선형 그레고리안 부 반사거울(210e1)은 선형 그레고리안 주 반사거울(210e2)의 중앙하단에 형성된 시준 볼록렌즈(211 ‘)로 다시 반사시키며 시준 볼록렌즈(211 ‘)가 평행광 형태로 하단 프리즘 시트(30b)쪽으로 출사시킨다. 이후 태양광의 진행과 집속은 앞서 설명한 제4 실시예와 같다.

[0078] 한편, 그레고리안 집광렌즈는 도시하지는 않았지만 “점 초점” 소형 그레고리안 집광렌즈(미도시)이 길이 방향으로 일직선으로 배열되어 형성될 수 있고, 일직선으로 배열된 “점 초점” 소형 그레고리안 집광렌즈(미도시)들의 사이에는 간격이 형성될 수 있으며, 선형 시준기 또한 “점 초점” 그레고리안 집광렌즈에 일대일 대응되도록 “점 초점” 시준기의 선형배열로 형성될 수 있다.

[0079] 이와 같은, 그레고리안 집광렌즈 및 소형 “점 초점” 그레고리안 집광렌즈(미도시)는 망원경이나 전파송수신기 분야에서 이미 당업자에게 이미 공지된 것이고, 본 발명 제 1 실시예의 볼록 집광 렌즈(210a) 대신 그레고리안 집광렌즈 또는 소형 “점 초점” 그레고리안 집광렌즈(미도시)의 선형 배열을 사용하는 것을 제외하고는 프리즘 태양광 집광기(1a)와 작동 관계는 동일하므로 이 또한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0080] 이처럼, 앞에서 설명된 본 발명의 일 실시 예는 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

산업상 이용가능성

[0081] 본 발명에 따르면, 넓은 면적으로 입사되는 태양광을 효과적으로 집광하여 태양에너지 이용효율을 극대화할 수 있고, 구조가 간단하여 제작과 설치가 용이하며, 평판 형이어서 얇고 부피가 크지 않고, 제조비용도 더욱 저렴한 효과를 얻을 수 있다.

부호의 설명

- [0082] 1: 프리즘 태양광 집광기
 20: 집광부
 21: 단위 시준기 일체형 집광모듈, 시준집광모듈
 210a: 볼록 집광 렌즈
 210b: 오목 거울 집광렌즈
 210c: 프리넬 집광렌즈
 210d1: 선형 카세그레인 부 반사거울 210d2: 선형 카세그레인 주 반사거울
 210e1: 선형 그레고리안 부 반사거울 210e2: 선형 그레고리안 주 반사거울
 211: 시준기 211 ‘: 시준 볼록렌즈 211 “: 차일드 시준 볼록렌즈
 22a: 시준기 일체형 차일드 집광모듈, 차일드 시준집광모듈
 220a: 차일드 볼록 집광 렌즈

23a: 경계

30a: 상단 프리즘 시트

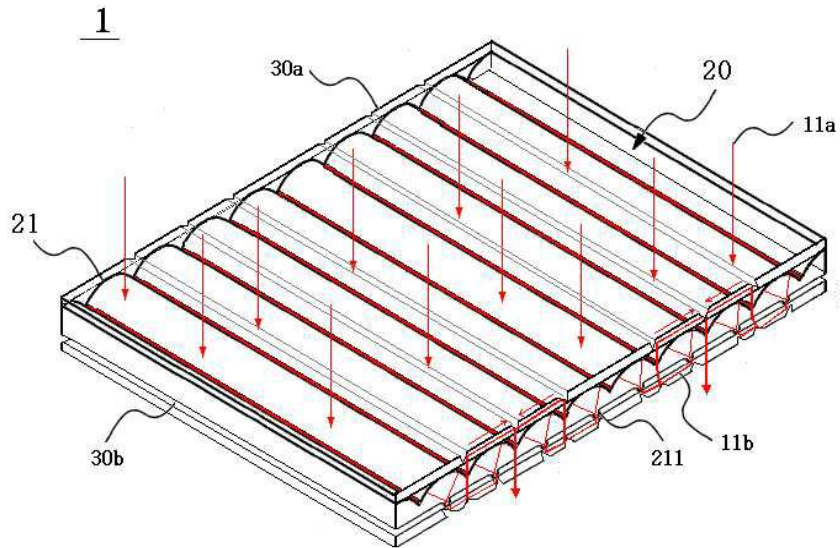
41h, 41h' : 수평 반사부

30b: 하단 프리즘 시트

41v, 41v' : 수직 반사부

도면

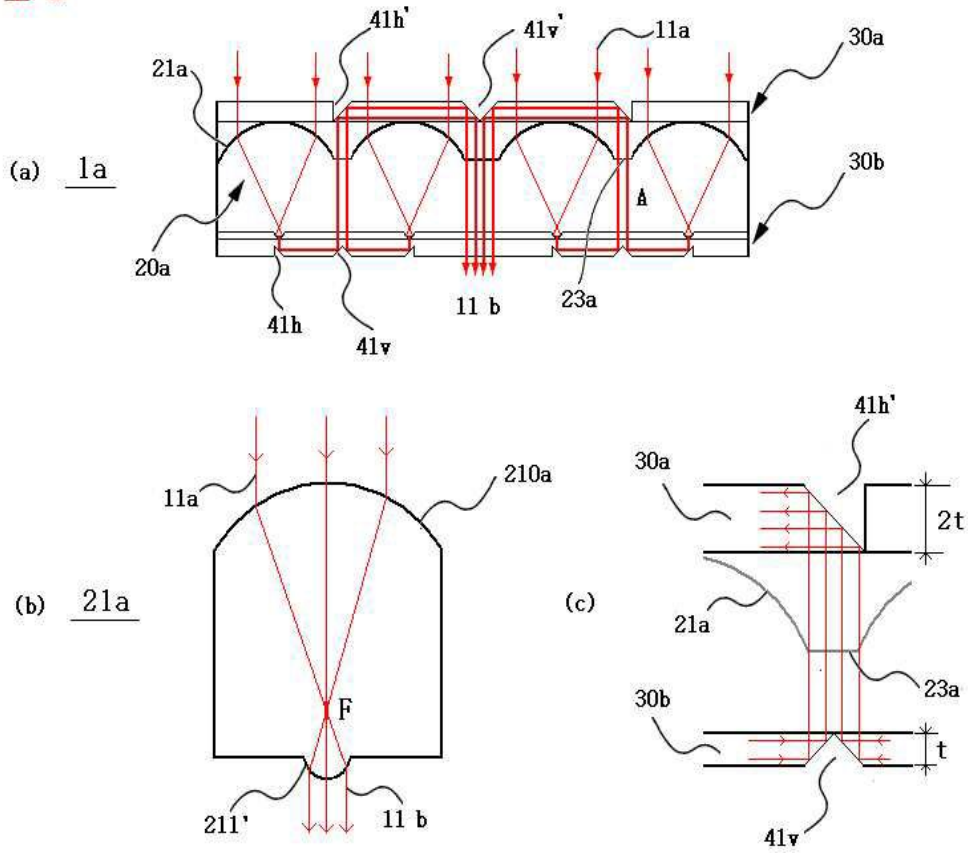
도면1



도 1

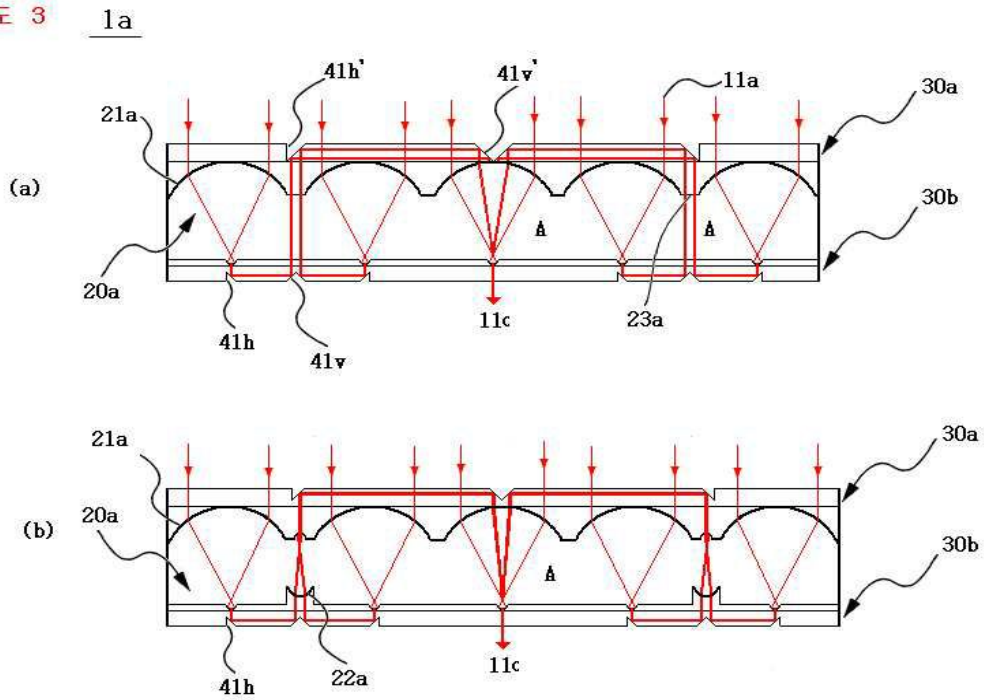
도면2

도 2

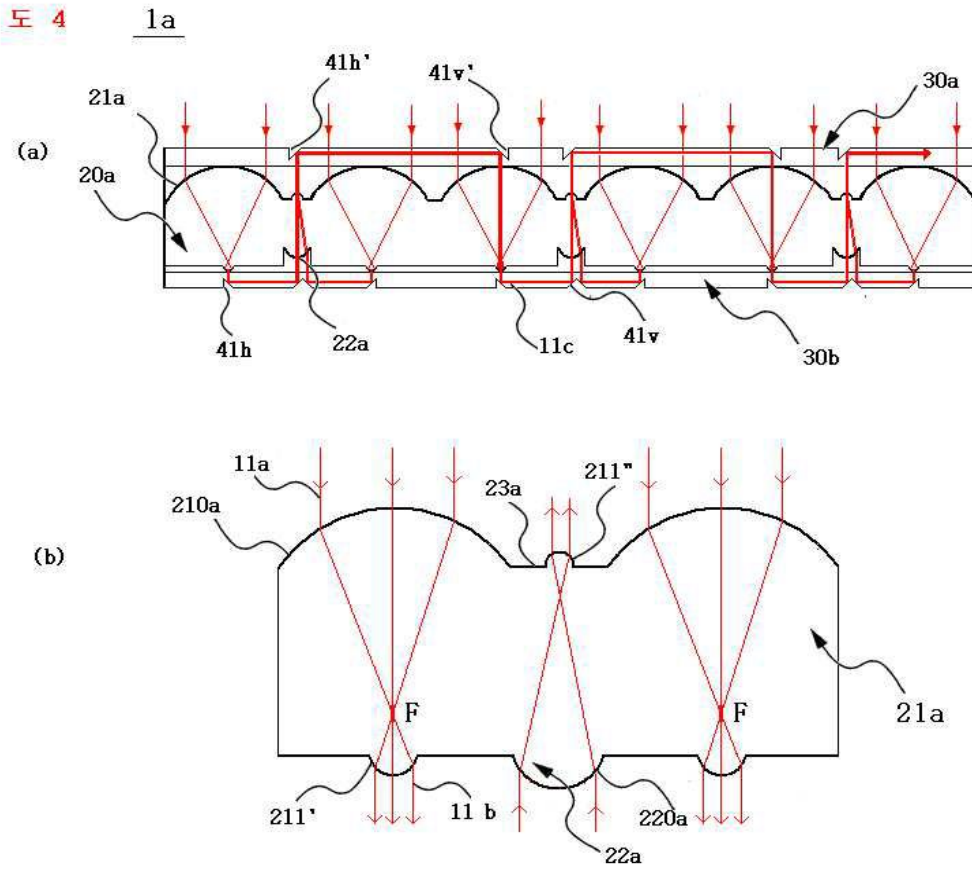


도면3

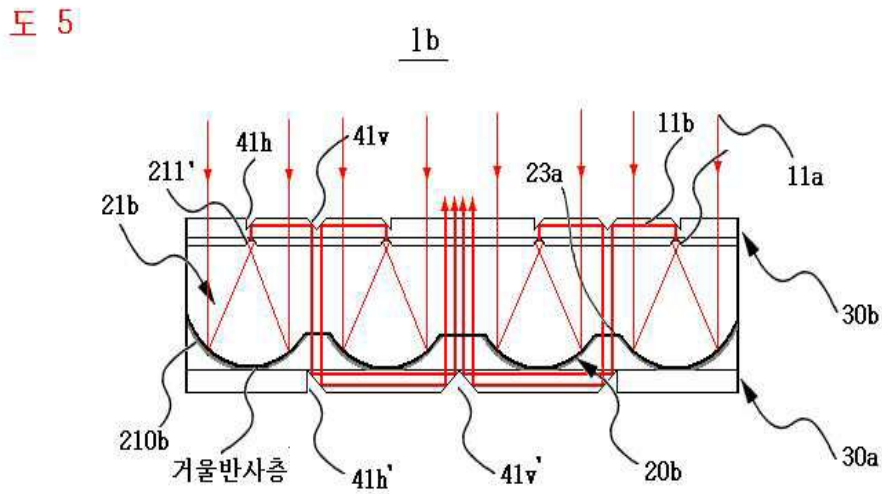
도 3



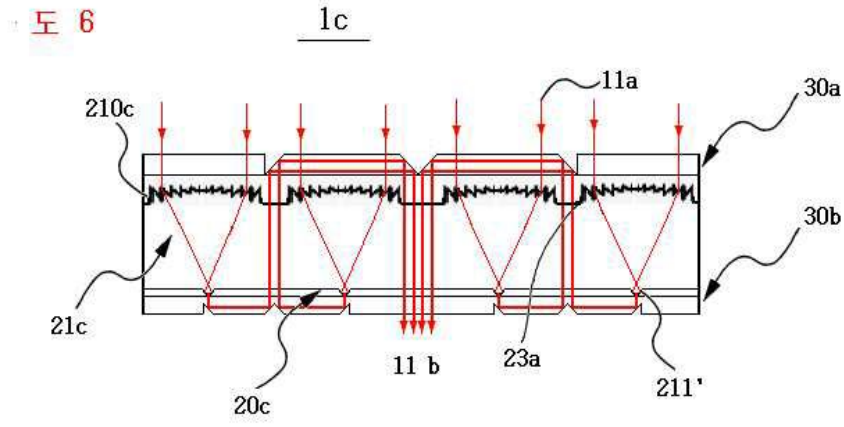
도면4



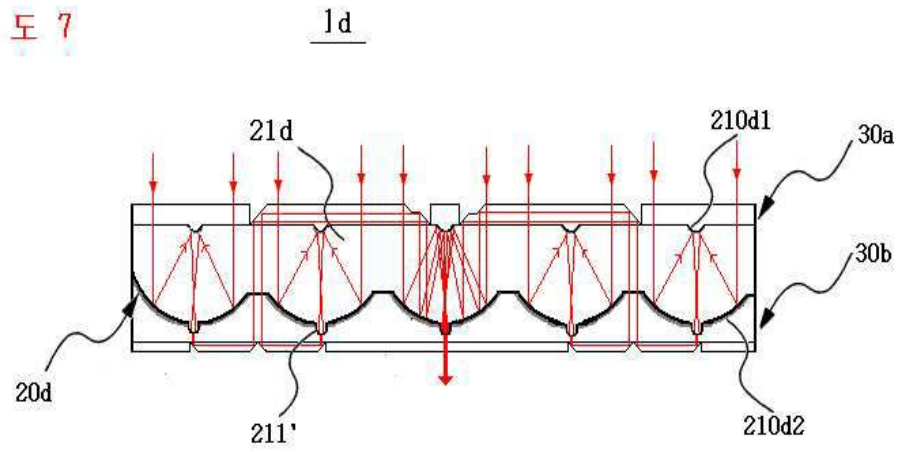
도면5



도면6



도면7



도면8

도 8

