



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0037325
(43) 공개일자 2011년04월13일

(51) Int. Cl.

F24J 2/10 (2006.01) *F24J 2/38* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0094722

(22) 출원일자 2009년10월06일

심사청구일자 2009년10월06일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

서태범

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학부

이주한

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학부

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

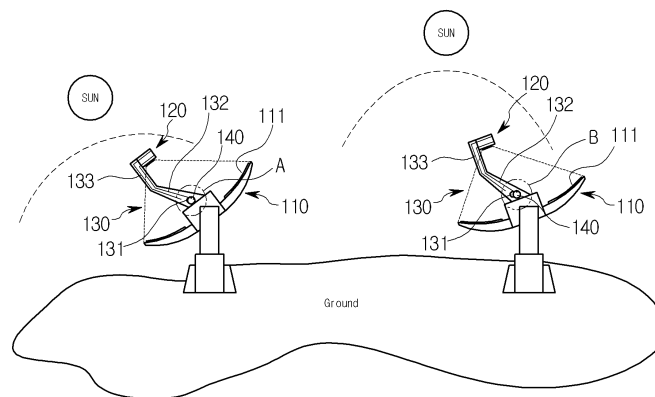
(54) 접시형 태양열 집열장치

(57) 요약

본 발명은 태양광을 집광하는 반사판을 포함하고, 태양의 고도각 변화에 대응하여 고도가 변경되는 접시형 집광부; 이러한 집광부의 반사판으로부터 반사된 태양광을 집열하는 집열부; 이러한 집열부에서 열교환에 의해 가열될 가열대상 유체의 유입구와, 이 유입구를 통해 유입된 작동유체가 집열부로 이동할 수 있는 유동로가 형성되고, 각 단부가 집광부와 집열부에 각각 고정되도록 결합하는 연결부; 및 일측이 유입구의 인접 상부에 회동가능하게 결합하고, 타측이 자중에 의해 중력방향을 향하도록 배열되며, 집광부의 고도변화에 대응하여 유입구의 개폐 정도를 자동 조절하는 유입구 커버를 구비한 접시형 태양열 집열장치를 제공한다.

본 발명에 의한 접시형 태양열 집열장치에 의하면, 계절의 변화에 따른 태양의 고도각 변화에 대응하여 유입구 커버가 자중에 의해 유입구의 개폐면적을 자동으로 조절함으로써 가열대상 작동유체의 유입량이 집광부의 고도각에 연동되기 때문에, 작동유체의 유입량 제어를 위한 별도의 제어장치를 구비하지 않고도, 자동으로 정밀한 조절이 가능해져서 가열된 작동유체를 이용하는 후속공정의 반응효율이 증가하며, 장치구성이 간소해짐에 따라 비용 및 인력의 절감을 꾀할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오상준

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학부

이진규

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 기계공학부

특허청구의 범위

청구항 1

태양광을 집광하는 반사판(111)을 포함하고, 태양의 고도각 변화에 대응하여 고도가 변경되는 접시형 집광부(110);

상기 집광부(110)의 반사판(111)으로부터 반사된 태양광을 집열하는 집열부(120);

상기 집열부(120)에서 열교환에 의해 가열될 작동유체의 유입구(131)와, 상기 유입구(131)를 통해 유입된 상기 작동유체가 상기 집열부(120)로 이동할 수 있는 유동로(132)가 형성되고, 각 단부가 상기 집광부(110)와 집열부(120)에 각각 고정되도록 결합하는 연결부(130); 및

일측이 상기 유입구(131)의 인접 상부에 회동가능하게 결합하고, 타측이 자중에 의해 중력방향을 향하도록 배열되며, 상기 집광부(110)의 고도변화에 대응하여 상기 유입구(131)의 개폐 정도를 자동 조절하는 유입구 커버(140)를 구비한 접시형 태양열 집열장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유입구 커버(140)는 원판형(140a) 또는 막대형(140b)인 접시형 태양열 집열장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 연결부(130)에는, 상기 집열부(120)에서 열교환 된 상기 작동유체가 유동할 수 있는 배출로(133)와, 상기 배출로(133)를 통해 상기 작동유체를 외부로 배출하기 위한 배출구가 더 형성된 접시형 태양열 집열장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 접시형 태양열 집열장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양의 고도각 변화에 대응하여 유입되는 가열대상 유체의 유입량을 용이하게 조절할 수 있는 접시형 태양열 집열장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로 태양에너지는 풍력 및 수력 등과 함께 청정한 자연친화적 성격의 무한한 에너지원으로, 고갈 위험에 처해 있는 화석원료의 유용한 대체 수단으로 주목받고 있다. 특히, 태양에너지는 다른 에너지원에 비해 그 활용이 쉽고, 고효율의 풍부한 에너지를 얻을 수 있다는 유용함에 기인하여 최근 태양에너지를 이용한 각종 자연친화적 제품들이 속속 등장하고 있는 실정이다. 그 중에서도 태양열을 집열하여 이를 전기에너지로 변환시키거나 혹은 온수 및 난방용 열원으로 활용되게 하는 기술로 발전되고 있다.

[0003] 이러한 태양열 집열장치는, 일정한 규격으로 집열판을 형성하고, 상기 집열판에 의해 유체가 순환되는 관로를 형성하여, 태양의 복사열에 의하여 상기 유체를 가열하게 된다. 일반적으로, 태양열 집광장치에는 집광형태의 기하학적 구조에 따라 PTC(Parabolic Trough Concentrator)형, CPC(Compound Parabolic Concentrator), 포물선 접시형(Parabolic Dish) 등이 있다.

[0004] 상기 포물선 접시형 집열장치는 태양의 위치를 정확히 추적하는 2축(방위각, 고도각)방식으로 높은 집광비로 인해 고온을 얻을 수 있는 장치이고, 이러한 고온을 이용하여 전력을 생산할 수 있다. 포물선 접시형 집광장치의 집광기는 형상이 1차원 포물선을 360° 회전하여 생긴 포물면 형태이고, 이러한 포물면에 입사하는 태양광은 포물면의 초점으로 태양광을 반사시키는 성질을 갖고 있다. 넓은 포물면의 면적에 비해 반사광이 집광되는 초점지역 면적은 작기 때문에 집광비가 매우 크고 열손실이 다른 집열장치에 비해 작다는 장점을 갖고 있다. 또한 접시형 태양열 집열장치는 설치 면적이 다른 집광장치에 비해 매우 작기 때문에 설치 부지 선정에 따른 문제점을 해결할 수가 있다.

[0005] 상기한 바와 같은 접시형 태양열 집열장치를 이용하여 가열되는 공기와 같은 작동유체는 후속하는 공정에 투입되어 열공급원으로 사용된다. 예를 들면, 가열된 고온의 공기는 수소 생산을 위한 개질기의 화학반응기에 사용될 수 있는데, 상기 화학반응기의 작동온도는 일정한 최적의 온도조건을 요구하게 된다.

[0006] 그런데, 태양의 고도각은 계절에 따라 달라지게 되며, 이에 따라 집열되는 열의 양도 계절에 따라 달라진다. 따라서 태양열 집열장치를 이용하여 가열되는 작동유체의 온도가 계절의 변화에 무관하게 일정한 범위를 유지할 수 있도록 조절되는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 필요에 부합하기 위하여 창출된 것으로, 장치를 간소하게 구현하여 인력 및 비용의 절감을 도모하면서도, 계절의 변화에 따른 고도각의 변화에 대응하여 일정한 온도조건으로 가열된 작동유체를 생산할 수 있도록 개선된 접시형 태양열 집열장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명은 태양광을 집광하는 반사판을 포함하고, 태양의 고도각 변화에 대응하여 고도가 변경되는 접시형 집광부; 상기 집광부의 반사판으로부터 반사된 태양광을 집열하는 집열부; 상기 집열부에서 열교환에 의해 가열된 작동유체의 유입구와, 상기 유입구를 통해 유입된 상기 작동유체가 상기 집열부로 이동할 수 있는 유동로가 형성되고, 각 단부가 상기 집광부와 집열부에 각각 고정되도록 결합하는 연결부; 및 일측이 상기 유입구의 인접 상부에 회동가능하게 결합하고, 타측이 자중에 의해 중력방향을 향하도록 배열되며, 상기 집광부의 고도변화에 대응하여 상기 유입구의 개폐 정도를 자동 조절하는 유입구 커버를 구비한 접시형 태양열 집열장치를 제공한다.

[0009] 여기서 상기 유입구 커버는 막대형 또는 원판형일 수 있다.

[0010] 또한 상기 연결부에는, 상기 집열부에서 열교환 된 상기 작동유체가 유동할 수 있는 배출로와, 상기 배출로를 통해 상기 작동유체를 외부로 배출하기 위한 배출구가 더 형성될 수 있다.

효 과

[0011] 본 발명에 의한 접시형 태양열 집열장치에 의하면, 계절의 변화에 따른 태양의 고도각 변화에 대응하여 유입구 커버가 자중에 의해 유입구의 개폐면적을 자동으로 조절함으로써 가열대상 작동유체의 유입량이 집광부의 고도각에 연동되기 때문에, 작동유체의 유입량 제어를 위한 별도의 제어장치를 구비하지 않고도, 자동으로 정밀한 조절이 가능해져서 가열된 작동유체를 이용하는 후속공정의 반응효율을 증가시킬 수 있다.

[0012] 또한 부수적으로, 장치구성이 간소해짐에 따라 비용 및 인력의 절감을 꾀할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양열 집열장치를 고도각에 따라 각각 나타낸 구성도이고, 도 2a 및 도 3b는 도 1에 나타난 A와 B를 각각 확대한 부분 확대도이다.

[0015] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 태양열 집열장치는, 집광부(110)와, 집열부(120)와, 상기 집광부(110)와 집열부(120)를 연결하는 연결부(130)와, 유입구 커버(140)를 구비한다.

[0016] 상기 집광부(110)는 태양광을 집광하는 반사판(111)을 포함하며, 접시의 형상을 갖는다. 그리고 이러한 집광부(110)는 태양의 고도각 변화에 대응하여 고도가 변경된다. 이에 따라 집광부(110)에 고정 결합된 집열부(120)와 연결부(130)도 계절에 변화에 따른 태양의 고도각 변화에 대응하여, 그 고도가 변경된다.

[0017] 상기 집열부(120)는 집광부(110)의 반사판(111)으로부터 반사된 태양광을 집열한다. 집열효율을 극대화시키기 위해, 상기 집열부(120)는 반사판(111)으로부터 반사된 태양광의 초점 부위에 위치시킨다. 이러한 집열부(120)

에서는 태양열을 집열하고, 이렇게 집열된 열을 유입된 작동유체에 전달하여 가열하는 역할 등을 수행한다.

[0018] 상기 연결부(130)는 각 단부가 상기 집광부(110)와 집열부(120)에 각각 고정되도록 결합하여, 이들을 연결한다. 그리고 연결부(130)에는, 상기 집열부(120)에서 열교환에 의해 가열될 작동유체가 유입되는 유입구(131)와, 이러한 유입구(131)를 통해 유입된 상기 작동유체가 집열부(120)로 이동할 수 있는 유동로(132)가 형성되어 있다.

[0019] 그리고 상기 연결부(130)에는, 집열부(120)에서 열교환 된 작동유체가 유동할 수 있는 배출로(133)와, 이러한 배출로(133)를 통해 가열된 작동유체를 외부로 배출하기 위한 배출구(미도시)가 더 형성될 수 있다. 다만, 이는 선택적인 것으로서, 집열부(120)에서 가열된 작동유체는, 후속하는 반응을 위해 집열부(120)에서 직접 외부로 배출될 수도 있다.

[0020] 위와 같은 본 발명의 실시예에서, 상기 유입구 커버(140)는, 일단이 상기 유입구(131)의 인접 상부에 회동가능하게 결합한다. 그리고 유입구 커버(140)의 타단이 자중에 의해 중력방향을 향하도록 배열된다. 이에 따라 상기 유입구 커버(140)는, 집광부(110)의 고도변화에 대응하여 유입구(131)의 개폐 정도를 자동 조절하게 된다.

[0021] 좀 더 자세히 설명하면, 도 2a에 도시된 바와 같이 겨울철에 태양의 고도가 낮아지면, 이에 대응하여 집광부(110), 집열부(120) 및 연결부(130)의 고도도 낮아진다. 그러면, 상기 유입구 커버(140)는 유입구(131)의 대부분을 막게 되고, 이에 따라 유입구(131)를 통해 유입되는 작동유체의 양도 적어지게 된다. 즉, 태양의 고도가 낮은 겨울철에는 일사량이 적어서, 집열되는 태양열도 작아지므로, 이에 대응하여 가열될 작동유체의 유입량도 적어지게 되어, 가열된 작동유체는 최적의 온도조건을 일정하게 유지할 수 있게 된다.

[0022] 반면에, 도 2b에 도시된 바와 같이 여름철에 태양의 고도가 높아지면, 이에 대응하여 집광부(110), 집열부(120) 및 연결부(130)의 고도도 높아지고, 상기 유입구 커버(140)는 유입구(131)의 대부분을 개방하게 된다. 이에 따라 유입구(131)를 통해 유입되는 작동유체의 양도 많아지게 된다. 즉, 태양의 고도가 높은 여름철에는 일사량이 많아서, 집열되는 태양열도 커지므로, 이에 대응하여 가열될 작동유체의 유입량도 많아져서, 최적의 온도조건을 유지할 수 있도록 하고 있다.

[0023] 따라서 계절의 변화에 따른 태양의 고도각 변화에 대응하여 유입구 커버(140)가 자중에 의해 유입구(131)의 개폐면적을 자동으로 조절함으로써 가열대상 작동유체의 유입량이 집광부(110)의 고도각에 연동되기 때문에, 작동유체의 유입량 제어를 위한 별도의 제어장치를 구비하지 않고도, 자동으로 정밀한 조절이 가능해져서 가열된 작동유체를 이용하는 후속공정의 반응효율을 증가시킬 수 있다. 또한 부수적으로, 장치구성이 간소해짐에 따라 비용 및 인력의 절감을 꾀할 수 있다.

[0024] 한편, 도 3a 및 도 3b는 도 2a 및 도 2b에 나타난 유입구 커버의 다른 실시예를 나타낸 부분 확대도이다.

[0025] 도 2a 및 도 2b에서는 상기 유입구 커버(140a)가 원판의 형상이나, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이 상기 유입구 커버(140b)가 막대의 형상을 가질 수도 있다. 나아가 상기 유입구 커버(140)는 원판이나 막대의 형상이 아니, 다른 형상을 가질 수도 있으며, 유입구 커버(140)의 형상은 본 발명의 권리범위를 부당히 한정하지 않는다고 해석되어야 할 것이다.

[0026] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양열 집열장치를 고도각에 따라 각각 나타낸 구성도,

[0028] 도 2a 및 도 3b는 도 1에 나타낸 A와 B를 각각 확대한 부분 확대도.

[0029] 도 3a 및 도 3b는 도 2a 및 도 2b에 나타난 유입구 커버의 다른 실시예를 나타낸 부분 확대도이다.

[0030] <도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>

[0031] 110 : 집광부 111 : 반사판

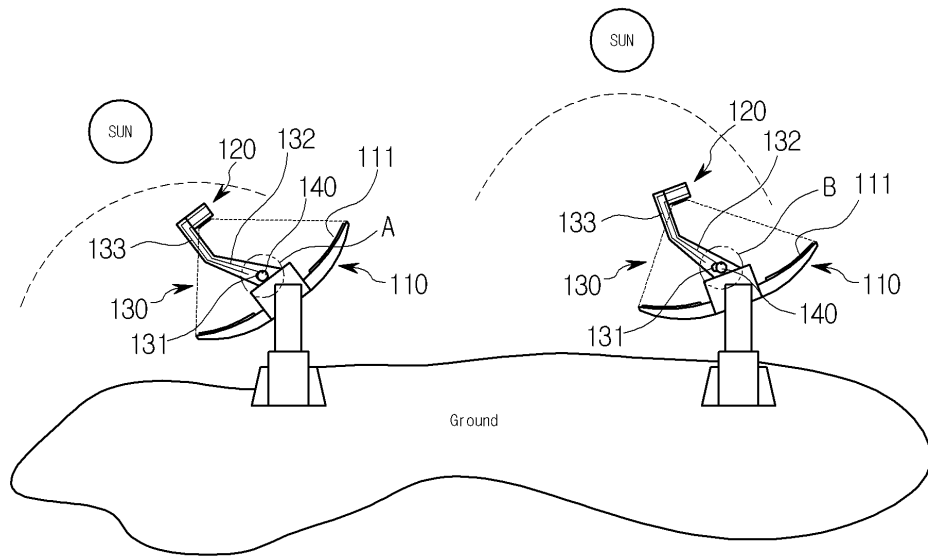
[0032] 120 : 집열부 130 : 연결부

[0033] 131 : 유입구 132 : 유동로

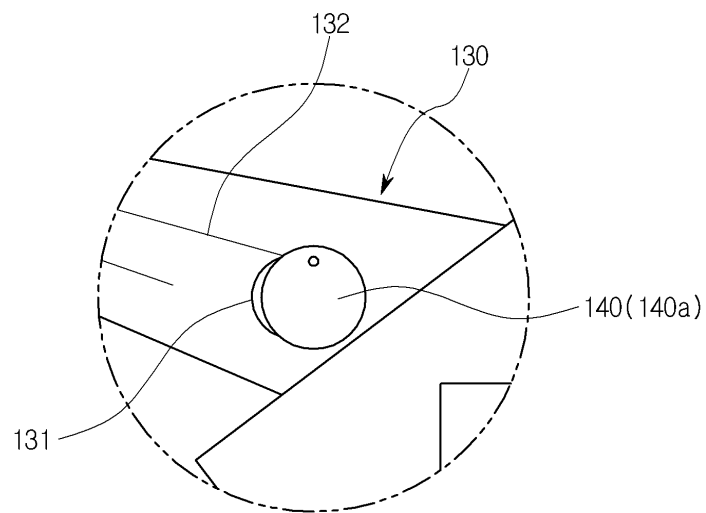
[0034] 133 : 배출로 140(140a, 140b) : 유입구 커버

도면

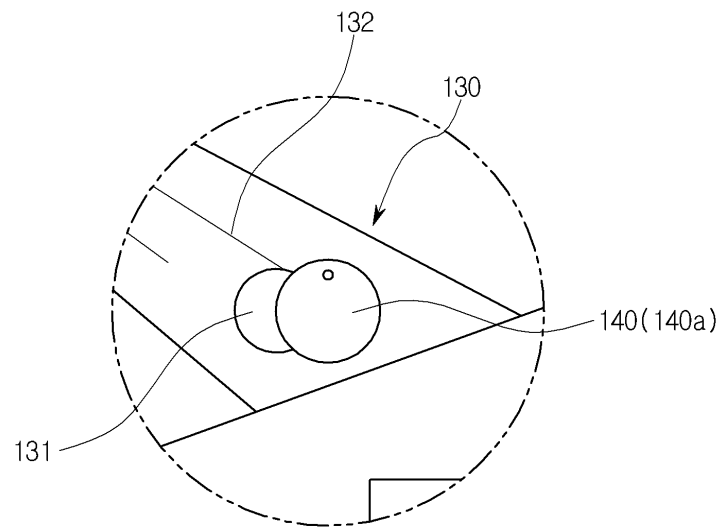
도면1



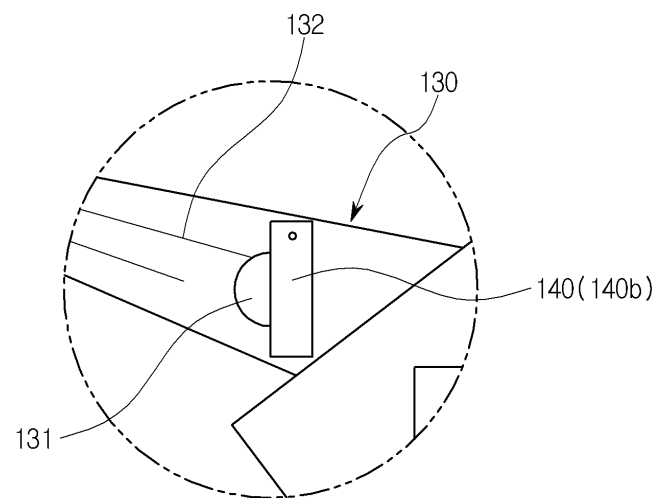
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

