



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0070374  
(43) 공개일자 2019년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24S 23/30 (2018.01) F02G 1/043 (2006.01)

F24S 10/70 (2018.01) F24S 60/00 (2018.01)

(52) CPC특허분류

F24S 23/31 (2018.05)

F02G 1/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0170296

(22) 출원일자 2017년12월12일

심사청구일자 2017년12월12일

(71) 출원인

이종식

울산광역시 중구 구루미9길 18(다운동)

이용범

경기 남양주시 진접읍 내각리 767

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

이종식

울산광역시 중구 구루미9길 18(다운동)

김민학

울산광역시 남구 삼호로55번길 16-18 (무거동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김성현

전체 청구항 수 : 총 7 항

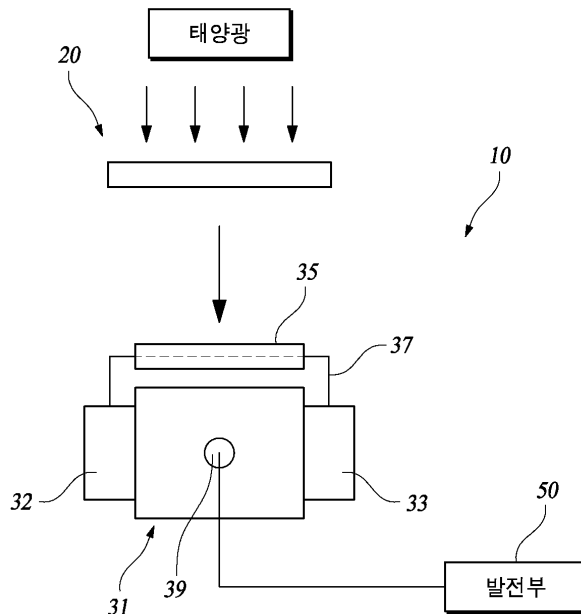
(54) 발명의 명칭 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치

**(57) 요약**

본 발명은 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치에 관한 것이다. 이는, 고온실린더부 및 저온실린더부를 갖는 스텔링엔진과; 상기 스텔링엔진의 출력축에 연결되는 발전부와; 프레넬 렌즈부와; 상기 프레넬 렌즈부에 의해 가열되며 스텔링엔진 내의 작동유체를 가열하는 태양열수집 및 축열부를 포함한다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



상기와 같이 이루어지는 본 발명의 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치는, 스테어링엔진의 고온실린더부로 이동하는 작동유체를 그 내부로 통과시키는 태양열수집 및 축열부를 구비하고, 프레넬렌즈로 다수의 가열점을 형성하여 태양열수집부를 가열하므로, 작동유체를 매우 짧은 시간에 고온으로 가열할 수 있고, 더 나아가 모세관을 이용해 작동유체의 표면적을 최대한 확장시켜 더욱 신속한 가열이 가능하므로, 스테어링엔진의 기계효율을 증가시킬 수 있는 물론 특히 출력축의 알피엠을 크게 상승시킬 수 있어, 고속 회전에 따른 발전효율을 상승시킬 수 있다. 또한, 프레넬렌즈를 통해 얻은 태양 에너지를, 축열부 내의 축열물질에 저장하여, 필요시 사용할 수 있으므로, 구름으로 인해 태양광이 차단되거나 또는 일몰 후에도 전력을 생산할 수 있어 전력생산 시간대를 연장할 수 있다.

(52) CPC특허분류

**F24S 10/70** (2018.05)

**F24S 60/00** (2018.05)

(71) 출원인

**신기욱**

울산광역시 중구 장춘로 136, 706호 (옥교동, 어반펠리체)

**김민학**

울산광역시 남구 삼호로55번길 16-18 (무거동)

(72) 발명자

**이용범**

경기 남양주시 진접읍 내각리 767

**신기욱**

울산광역시 중구 장춘로 136, 706호 (옥교동, 어반펠리체)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고온실린더부 및 저온실린더부와, 상기 고온실린더부 및 저온실린더부의 사이에 구비되며 그 내부에 밀봉 수용되어 있는 작동유체를 가이드하여 작동유체가 고온실린더부와 저온실린더부를 왕복하게 하는 작동유체유도수단과, 상기 고온실린더부 및 저온실린더부의 작동시 축회전하며 외부로 회전력을 전달하는 출력축을 구비한 스틸링엔진과;

상기 스틸링엔진의 출력축에 연결되며 출력축의 회전력을 전달받아 전력을 생산하는 발전부와;

외부로부터 전달된 태양에너지를, 상기 작동유체에 가하여, 작동유체가 가열된 상태로 고온실린더부로 이동하게 하는 태양열수집 및 축열부와;

상기 태양열수집 및 축열부에 태양에너지를 전달하여 작동유체가 가열되게 하는 프레넬 렌즈부를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프레넬 렌즈부는;

다수의 렌즈장착공이 형성되어 있는 렌즈프레임과,

상기 렌즈프레임의 각 렌즈장착공에 장착되며, 태양광을 통과시켜, 상기 태양열수집부 및 축열부에 다수의 광축점을 형성하는 다수의 프레넬렌즈를 구비하는 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 태양열수집 및 축열부는;

상기 프레넬 렌즈부로부터 태양열에너지를 전달받아 가열되는 집열케이스와,

상기 집열케이스의 내부에 배치되며, 상기 작동유체를 그 내부로 통과시키는 다수의 모세관으로 이루어진 모세관플레이트와,

상기 집열케이스의 내부에 충전되며, 상기 모세관플레이트를 감싼 상태로 모세관플레이트를 가열함과 동시에 태양에너지를 자체적으로 저장하는 축열물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 태양열수집 및 축열부는;

상기 프레넬 렌즈부로부터 전달된 열에너지에 의해 가열되는 집열블록과,

상기 집열블록에 면접하며 길이방향으로 연장되고 그 내부에 축열물질을 수용하는 다수의 축열튜브와,

상기 각 축열튜브에 내장되며, 그 양단부가 축열튜브의 외부로 연장되며, 상기 작동유체를 그 내부로 통과시키

며 가열되도록 하는 다수의 모세관을 포함하는 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 작동유체유도수단은;

길이방향으로 연장되며 그 일단부가 상기 저온실린더부에 연통하고, 저온실린더부로부터 유출되는 작동유체를 그 내부로 유도하는 제1유도파이프와,

길이방향으로 연장되며 그 일단부가 상기 고온실린더부에 연통하고, 고온실린더로 유입하는 작동유체를 그 내부로 유도하는 제2유도파이프를 포함하고,

상기 태양열수집 및 축열부는;

상기 제1유도파이프 및 제2유도파이프의 연장단부를 연결하며, 제1유도파이프를 통해 유출하는 작동유체를 그 내부를 통과시켜 제2유도파이프로 유도하는 다수의 모세관과,

상기 모세관을 수용하며 상기 프레넬 렌즈부로부터 태양열에너지를 전달받아 가열되는 집열케이스와,

상기 집열케이스의 내부에, 모세관을 감싸도록 충전되며, 집열케이스로부터 전달된 태양열에너지를 모세관에 전달함과 동시에 자체적으로 축열하는 축열물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

**청구항 6**

제3항 내지 제5항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 축열물질에는, 상변화물질(pcm)인 것을 특징으로 하는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,

상기 스텔링엔진은,

일출에서 일몰되는 시간동안에는, 상기 태양열수집 및 축열부에서 공급되는 열원으로 구동하고, 일몰이후 시간과 태양열을 수집할 수 없는 날씨환경에서는 다른 열원을 이용하여 발전을 하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 태양광 발전장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 프레넬렌즈를 통해 집광된 열에너지를 스텔링엔진의 구동원으로 사용함으로써 효율적인 전력 생산이 가능한 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 태양에너지를 이용한 전력 생산은 화력발전이나 원자력발전 같은 대규모 발전설비를 필요로 하지 않으며 소음과 공해가 없어 소규모 발전이 가능한 특징을 갖는다.

[0003] 이러한 태양에너지 이용 발전에는, 잘 알려진 바와 같이, 태양광 발전과 태양열 발전이 있는데, 태양광 발전은, 태양광을 전기에너지로 변환 사용하는 솔라셀모듈을 이용해 전력을 생산하는 것이고, 태양열 발전은 태양열을 집열하고 집열된 에너지로 터빈을 돌려 전력을 생산하는 시스템이다.

- [0004] 한편, 태양열을 이용해 전력을 생산하는 여러 발전장치 중, 스텔링엔진을 응용하는 기술도 제안된 바 있다. (국내 등록특허공보 제10-1133043호 : 스텔링 엔진을 이용한 발전장치)
- [0005] 상기 스텔링엔진은, 유도파이프로 연결된 두 개의 실린더와, 각 실린더 내부에서 왕복 운동하되 90도의 위상차를 갖는 피스톤과, 상기 피스톤에 연결되며 축회전 하는 구동샤프트의 기본 구성을 갖는다. 아울러 상기 실린더와 유도파이프의 내부에는 작동가스가 밀봉되어 있다. 상기 작동가스는 두 개의 실린더를 왕복하며 가열과 냉각을 반복한다.
- [0006] 스텔링엔진은 작동 사이클에, 폭발행정이 없어 진동이나 소음이 적으며, 특히 두 개의 실린더 중 고온실린더부만 가열하면 동작이 이루어지므로, 다양한 종류의 열원을 사용할 수 있다. 가령 태양열을 열원으로 사용할 수도 있는 것이다.
- [0007] 상기한 스텔링 엔진을 이용한 종래의 발전장치는, 볼록렌즈와 오목렌즈를 이용하여 가열챔버 내부의 기체를 가열하고, 가열된 기체를 직렬로 배치되어 있는 스텔링엔진의 실린더로 전달하여 회전력을 출력하는 구조를 갖는다.
- [0008] 하지만, 그 구조가 지나치게 복잡하고, 특히 네 개의 스텔링엔진을 직렬 배치하므로, 가령 마지막 스텔링엔진에는 충분한 열이 도달하지 않는다. 각 스텔링엔진의 출력이 다를 수밖에 없어 전체적인 효율이 떨어지는 것이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 국내 등록특허공보 제10-1017891호 (태양에너지를 이용한 열병합발전장치)
- (특허문헌 0002) 국내 등록특허공보 제10-1133043호 (스텔링 엔진을 이용한 발전장치)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명은 프레넬 렌즈를 이용해 스텔링 엔진을 고효율로 운전시키므로, 고속 회전에 따른 고효율 발전을 구현할 수 있는 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치를 제공함에 목적이 있다.
- [0011] 또한 본 발명은, 프레넬렌즈를 통해 얻은 태양 에너지를 저장하여 필요시 사용할 수 있으므로 전력생산 시간대를 연장할 수 있는, 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치를 제공함에 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치는, 고온실린더부 및 저온실린더부와, 상기 고온실린더부 및 저온실린더부의 사이에 구비되며 그 내부에 밀봉 수용되어 있는 작동유체를 가이드하여 작동유체가 고온실린더부와 저온실린더부를 왕복하게 하는 작동유체유도수단과, 상기 고온실린더부 및 저온실린더부의 작동시 축회전하며 외부로 회전력을 전달하는 출력축을 구비한 스텔링엔진과; 상기 스텔링엔진의 출력축에 연결되며 출력축의 회전력을 전달받아 전력을 생산하는 발전부와; 외부로부터 전달된 태양에너지를, 상기 작동유체에 가하여, 작동유체가 가열된 상태로 고온실린더부로 이동하게 하는 태양열수집 및 축열부와; 상기 태양열수집 및 축열부에 태양에너지를 전달하여 작동유체가 가열되게 하는 프레넬 렌즈부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 프레넬 렌즈부는; 다수의 렌즈장착공이 형성되어 있는 렌즈프레임과, 상기 렌즈프레임의 각 렌즈장착공에 장착되며, 태양광을 통과시켜, 상기 태양열수집부 및 축열부에 다수의 광축점을 형성하는 다수의 프레넬 렌즈를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 아울러, 상기 태양열수집 및 축열부는; 상기 프레넬 렌즈부로부터 태양에너지 전달받아 가열되는 집열케이스와, 상기 집열케이스의 내부에 배치되며, 상기 작동유체를 그 내부로 통과시키는 다수의 모세관으로 이루어진 모세관플레이트와, 상기 집열케이스의 내부에 충전되며, 상기 모세관플레이트를 감싼 상태로 모세관플레이트를 가열함과 동시에 태양에너지를 자체적으로 저장하는 축열물질을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 태양열수집 및 축열부는; 상기 프레넬 렌즈부로부터 전달된 열에너지에 의해 가열되는 집열블록과, 상기 집열블록에 면접하며 길이방향으로 연장되고 그 내부에 축열물질을 수용하는 다수의 축열튜브와, 상기 각 축열튜브에 내장되며, 그 양단부가 축열튜브의 외부로 연장되며, 상기 작동유체를 그 내부로 통과시키며 가열되도록 하는 다수의 모세관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 작동유체유도수단은; 길이방향으로 연장되며 그 일단부가 상기 저온실린더부에 연통하고, 저온실린더부로부터 유출되는 작동유체를 그 내부로 유도하는 제1유도파이프와, 길이방향으로 연장되며 그 일단부가 상기 고온실린더부에 연통하고, 고온실린더로 유입하는 작동유체를 그 내부로 유도하는 제2유도파이프를 포함하고, 상기 태양열수집 및 축열부는; 상기 제1유도파이프 및 제2유도파이프의 연장단부를 연결하며, 제1유도파이프를 통해 유출하는 작동유체를 그 내부를 통과시켜 제2유도파이프로 유도하는 다수의 모세관과, 상기 모세관을 수용하며 상기 프레넬 렌즈부로부터 태양열에너지를 전달받아 가열되는 집열케이스와, 상기 집열케이스의 내부에, 모세관을 감싸도록 충전되며, 집열케이스로부터 전달된 태양열에너지를 모세관에 전달함과 동시에 자체적으로 축열하는 축열물질을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 축열물질에는, 알루미늄이나 소듐 클로라이드가 포함되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0018] 상기와 같이 이루어지는 본 발명의 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치는, 스테어링엔진의 고온실린더부로 이동하는 작동유체를 그 내부로 통과시키는 태양열수집 및 축열부를 구비하고, 프레넬렌즈로 다수의 가열점을 형성하여 태양열수집부를 가열하므로, 작동유체를 매우 짧은 시간에 고온으로 가열할 수 있고, 더 나아가 모세관을 이용해 작동유체의 표면적을 최대한 확장시켜 더욱 신속한 가열이 가능하므로, 스테어링엔진의 기계효율을 증가시키는 물론 특히 출력축의 알피엠을 크게 상승시킬 수 있어, 고속 회전에 따른 발전효율을 상승시킬 수 있다.

[0019] 또한, 프레넬렌즈를 통해 얻은 태양 에너지를, 축열부 내의 축열물질에 저장하여, 필요시 사용할 수 있으므로, 구름으로 인해 태양광이 차단되거나 또는 일몰 후에도 전력을 생산할 수 있어 전력생산 시간대를 연장할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치의 기본 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치에 사용될 수 있는 프레넬렌즈부의 구조를 도시한 분해 사시도이다.

도 3은 상기 도 1에 도시한 태양광 발전장치의 일 구현예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치에 적용할 수 있는 태양열 수집 및 축열부의 구조도이다.

도 5는 상기 도 4에 도시한 태양열 수집 및 축열부의 분해 사시도이다.

도 6은 상기 도 5에 도시한 충전튜브의 내부 구성을 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치의 다른 예를 도시한 측면도이다.

도 8은 상기 도 7에 도시한 모세관변들을 따로 도시한 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하, 본 발명에 따른 하나의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 후술할 본 실시예에 따른 태양광 발전장치는, 스테어링엔진과 프레넬렌즈와 태양열 수집 및 축열부를 조합 구성했을 때, 매우 큰 시너지 효과를 얻을 수 있다는 견해에 기초하고 있다. 특히 다수의 프레넬렌즈를 격자형 패턴으로 배치하여, 광조사부, 즉, 가열대상면에 다수의 광촉점을 편중됨 없이 형성함으로써, 가열대상면을 매우 신속히 가열할 수 있다. 상기 광조사부는 가열점이기 때문이다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬렌즈를 이용한 태양광 발전장치의 기본 구성을 설명하기 위한 개념도

이다.

- [0024] 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 프레넬렌즈를 이용한 태양광 발전장치(10)는, 고온실린더부(32)와 저온실린더부(33)를 갖는 스테어링엔진(31)과, 상기 스테어링엔진(31)에 연결되며 스테어링엔진(31)을 구동하는 태양열수집 및 축열부(35,41)와, 상기 태양열수집 및 축열부(35,41)를 가열하는 프레넬렌즈부(20)를 포함한다.
- [0025] 상기 고온실린더부(32)와 저온실린더부(33)는 작동유체유도수단으로서의 유도파이프(37)로 연결되어 있다. 상기 고온실린더부(32)의 실린더(32a)와 저온실린더부(33)의 실린더(33a)와 유도파이프(37)의 내부에는 작동유체가 밀봉되어 있다. 상기 작동유체는 공기나 수소 또는 헬륨일 수 있다.
- [0026] 상기 작동유체는 고온실린더부(32) 내에서 가열 팽창되어 고온실린더부(32) 내부의 피스톤(32b)을 이동시키고, 저온실린더부(33)는 고온실린더부(32)에서 작용을 마친 작동유체를 받아 작동유체가 별도의 냉각수단에 의해 냉각되도록 한다. 이러한 작동 메카니즘을 일반적인 스테어링엔진과 같다.
- [0027] 아울러, 상기 고온실린더부(32)와 저온실린더부(33)의 작동시, 출력축(39)이 축회전하며 연결되어 있는 발전부(50)를 구동한다. 발전부(50)의 구동에 의해 전력이 생산됨은 당연하다.
- [0028] 상기 스테어링엔진(31)에 있어서, 고온실린더부(32) 내부로 압입되는 작동유체의 팽창력이 클수록 또한 팽창속도가 빠를수록, 출력축(39)의 알피엠평과 출력 토크가 커진다. 즉 스테어링엔진(31)의 기계적 효율이 증대될수록 전력생산량이 늘어난다.
- [0029] 본 실시예에서의 태양열수집 및 축열부(35)와 프레넬렌즈부(20)가, 스테어링엔진(31)의 기계적 효율을 증대시키는 역할을 한다. 즉, 고온실린더부(32)로 이동하는 작동유체를 매우 신속하게 가열함으로써 출력축(39)의 출력에너지를 상승시키는 것이다.
- [0030] 상기한 기능을 수행할 수 있는 한, 태양열수집 및 출력부(35)의 구성과 개별 메카니즘을 얼마든지 달라질 수 있다. 본 실시예에서의 태양열수집 및 출력부(35)에 관한 설명은 후술하기로 한다.
- [0031] 한편, 상기 프레넬렌즈부(20)는, 태양으로부터 조사된 태양광을 통과시키며 집속하여 태양열수집 및 축열부(35)로 조사한다. 즉 프레넬렌즈부(20)에 의해 구현된 광축점이, 상기 태양열수집부 및 축열부(35)의 표면에 맺히게 되는 것이다. 상기 프레넬렌즈부(20)에 의해 태양열수집 및 축열부(35)가 가열되는 것이다.
- [0032] 도 2는 상기 도 1에 도시한 프레넬렌즈부(20)의 구조를 도시한 분해 사시도이다.
- [0033] 도시한 바와 같이, 상기 프레넬렌즈부(20)는, 다수의 렌즈장착공(21a)이 형성되어 있는 렌즈프레임(21)과, 상기 각 렌즈장착공(21a)에 장착되는 다수의 프레넬렌즈(22)를 포함한다.
- [0034] 상기 렌즈프레임(21)은 적절한 구동 및 지지수단을 통해 태양열수집 및 축열부(35)의 상공에 배치된다. 시간에 따른 태양의 각도변화에 따라 렌즈프레임(21)의 방위나 각도도 변경됨은 당연하다.
- [0035] 상기 렌즈프레임(21)에 형성되어 있는 개별 렌즈장착공(21a)은 사각형의 형태를 취하며 9개가 격자형 패턴을 이룬다. 이와 같이, 프레넬렌즈(22)가 격자의 패턴으로 배열되므로 태양열수집 및 축열부(35) 표면에는 광축점이 X-Y패턴으로 형성된다. 말하자면 프레넬렌즈(22)가 9개 이므로, 9개의 광축점이 격자 패턴으로 맺히는 것이다.
- [0036] 아울러 각 렌즈장착공(21a)의 내측부에는 지지턱(21b)이 마련된다. 상기 지지턱(21b)은 프레넬렌즈(22)의 테두리부를 받쳐 고정하는 역할을 한다. 도 2에서는 9개의 사각형 프레넬렌즈(22)가 적용되었지만, 프레넬렌즈(22)의 적용 개수나 규격은 필요에 따라 달라질 수 있다.
- [0037] 도 3은 상기 도 1에 도시한 태양광 발전장치의 일 구현예를 도시한 도면이다. 도 3에는 스테어링엔진(31)이 보다 디테일하게 도시되어 있다. 참고로 스테어링엔진(31)에는, 작동 메카니즘에 따라, 알파형 베타형 감마형 등 여러 종류가 있으며 내부 구성도 제각기 다르다. 도3은 알파형 스테어링엔진이다.
- [0038] 도시한 바와 같이, 스테어링엔진(31)의 고온실린더부(32)는, 실린더(32a)와, 상기 실린더(32a)의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(32b)과, 상기 피스톤(32b)과 출력축(39)을 연결하는 커넥팅로드(32c)를 포함한다.
- [0039] 특히 상기 실린더(32a)는, 태양열수집 및 축열부(35)에 의해 가열된 작동유체를 받아들여 피스톤(32b)을 왕복 운동한다. 사실 상기 작동유체는 태양열수집 및 축열부(35)를 통과하면서 먼저 가열되고, 실린더(32a)의 내부에 진입한 상태로도 가열될 수 있다. 이러한 작동유체의 가열부위는 태양열수집 및 축열부(35)의 구조에 따라 달라진다.
- [0040] 아울러, 상기 저온실린더부(33)는, 실린더(33a)와, 상기 실린더(33a)의 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(33b)과,



상기 피스톤(33b)과 출력축(39)을 연결하는 커넥팅로드(33c)를 포함한다.

- [0041] 고온측 피스톤(32b)과 저온측 피스톤(33b)은 90도의 위상차를 가지며 왕복운동하여 출력축(39)을 축회전시킨다. 일반적인 내연기관과 마찬가지로 피스톤의 속도가 빠를수록 출력축(39)의 알피엠도 증가한다.
- [0042] 아울러 상기 저온실린더부(33)의 측부에는 열교환부(34)가 배치된다. 상기 열교환부(34)는 작동유체를 냉각하기 위한 것이다. 작동유체의 온도가 낮아야 실린더(32a) 내부에서의 팽창효율이 증가함은 물론이다.
- [0043] 한편, 상기 태양열수집 및 축열부(35)는, 상기 스테어링엔진(31)의 상부를 대략 커버하는 집열케이스(35a)와, 상기 집열케이스(35a)의 내부에 수용되는 모세관플레이트(35c)와, 상기 모세관플레이트(35c)를 감싼 상태로 집열케이스(35a) 내부에 채워지는 축열물질(35b)을 포함한다.
- [0044] 상기 축열물질은, 알루미늄이나 소듐 클로라이드나 이와 유사한 물성을 갖는 다른 원료를 적용할 수 있다.
- [0045] 상기 모세관플레이트(35c)는, 그 양단이 개방된 매우 가는 직선형 중공튜브인 모세관(35p) 집합체이다. 상기 모세관(35p)은 평판상으로 배치되어, 말하자면, 세워져 있는 플레이트의 형태를 취한다.
- [0046] 아울러 상기 모세관플레이트(35c)의 양측부에는 유도로(35k, 35m)가 마련되어 있다. 상기 유도로(35k, 35m)는 스테어링엔진(31) 내부의 작동유체를 고온실린더부(32)와 저온실린더부(33)로 유도하는 작동유체유도수단이다.
- [0047] 상기 두 개의 유도로(35k, 35m) 중 우측의 유도로(35k)는 열교환부(34)를 통과하며 냉각된 작동유체를 모세관플레이트(35c)로 유도하는 통로이다. 또한 좌측 유도로(35m)는 모세관플레이트(35c)를 통과하며 가열된 작동유체를 실린더(32a)의 내부로 유도하는 통로이다. 작동유체는 모세관플레이트(35c)를 통해, 고온실린더부(32)와 저온실린더부(33)를 왕복하는 것이다.
- [0048] 상기 집열케이스(35a)는 일정두께를 갖는 금속판으로서, 그 표면에, 상기 프레넬렌즈부(20)로부터 조사된 광축집이 맺힌다. 프레넬렌즈부(20)에 의해 가열되는 것이다.
- [0049] 아울러, 상기 축열물질(35b)은 집열케이스(35a)의 내부에 충전된 상태로 집열케이스(35a)를 통해 태양열에너지를 전달받아 가열된다. 상기 축열물질(35b)의 열은 모세관플레이트(35c)로 전달되어 작동유체를 가열하는데 사용된다. 특히 축열물질(35b)은 그 자체에 열을 축열 하는 성질을 가지므로, 가령 일몰 후 또는 기상조건에 따라 태양광이 약할 때 사용된다. 상기 축열물질(35b)에 의해 발전장치(10)의 전력생산 시간대가 확장되는 것이다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치(10)에 적용할 수 있는 다른 타입의 태양열 수집 및 축열부의 구조도이고, 도 5는 상기 도 4에 도시한 태양열 수집 및 축열부의 분해 사시도이다. 또한, 도 6은 상기 도 5에 도시한 충전튜브의 내부 구성을 도시한 단면도이다.
- [0051] 도 4 내지 도 6에 도시한 타입의 태양열수집 및 축열부(35)는, 일정두께를 갖는 블록의 형태를 취하며 그 저면에 다수의 수용홈(35e)이 마련되어 있는 집열블록(35d)과, 상기 수용홈(35e)의 내부에 삽입되며 면접하는 다수의 축열튜브(35n)와, 상기 축열튜브(35n)의 내부에 채워지는 축열물질(35b)와, 상기 각 축열튜브(35n)를 통과하는 모세관(37a)과, 각 모세관의 양단부에 이어지는 분배헤더(38)를 포함한다.
- [0052] 먼저, 상기 집열블록(35d)은 열전도성이 뛰어난 금속으로 제작되며 그 상면에 보조집열판(35f)을 갖는다. 상기 보조집열판(35f)은 일정두께를 갖는 플레이트형 부재로서, 상기 프레넬렌즈부(20)로부터 조사된 태양열에너지를 받아 집열블록(35d)으로 전달한다. 상기 보조집열판(35f)과 집열블록(35d)은 동일한 재질을 가질 수 있다.
- [0053] 상기 보조집열판(35f)은 집열블록(35d)의 표면을 커버하여 보호하는 역할을 한다. 가령, 과도한 열에너지가 가해져 집열블록(35d)의 표면이 국부적으로 녹는 멜팅현상이 발생할 수 있는데, 상기 멜팅현상에 의해 집열블록(35d)이 손상되는 것을 막는 것이다. 집열블록(35d)에 국부적 멜팅현상이 발생하는 온도라면, 보조집열판(35f)도 당연히 국부적 멜팅에 의해 손상된다.
- [0054] 그럼에도 불구하고 보조집열판(35f)을 적용하는 이유는, 손상되더라도 집열블록(35d) 대신 보조집열판(35f)이 손상되도록 하는 것이다. 보조집열판(35f)은 교체하기가 매우 간단하므로 보조집열판(35f)을 소모품으로 사용하는 것이다.
- [0055] 상기 축열튜브(35n)는 길이방향으로 연장된 중공형 부재로서, 각 수용홈(35e)의 내부에 삽입 고정된다. 상기 축열튜브(35n)의 외주면이 수용홈(35e)의 내주면에 면접함은 물론이다.
- [0056] 상기 축열튜브(35n)는 일정직경을 가지며 길이방향으로 연장되고 양단부가 막혀있는 부재로서, 그 내부에 축열물질(35b)을 수용한다. 상기 축열물질(35b)은 집열블록(35d)을 통해 내려온 열에너지를 저장하는 한편 모세관



(37a)에 전달하여 모세관(37a)을 가열한다.

- [0057] 상기 모세관(37a)은, 각 축열튜브(35n)의 내부를 길이방향으로 통과하며, 그 양단부가 축열튜브(35n) 외부로 연장된 상태로 벤딩된 구조를 갖는다. 또한 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 모세관(37a)에는 다수의 전열핀(37b)이 고정된다. 상기 전열핀(37b)은 축열물질(35b)로부터 보다 많은 열에너지를 전달받기 위한 것이다.
- [0058] 또한, 상기 각 모세관(37a)의 양단부에는 분배헤더(38)가 연결된다. 상기 분배헤더(38)는 가로방향으로 연장된 파이프로서, 상기한 유도파이프(37)와 접속되어 있다.
- [0059] 따라서, 상기 저온실린더부(33)로부터 배출되어 화살표 a방향으로 올라온 작동유체는, 도면상 우측 유도파이프(37)를 통과해 분배헤더(38)를 가득 채운 후, 모세관(37a)을 통해 반대편으로 이동한다. 즉, 상기 축열튜브(35n)을 통과하며 가열된 상태로 반대편 분배헤더(38)를 거쳐 유도파이프(37)를 화살표 b방향으로 빠져나가 고온실린더부(32)로 이동한다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레넬 렌즈를 이용한 태양광 발전장치(10)의 다른 예를 도시한 측면도이고, 도 8은 상기 도 7에 도시한 모세관번들(47)을 따로 도시한 사시도이다.
- [0061] 상기한 도면부호와 동일한 도면부호는 동일한 기능의 동일한 부재를 가리킨다.
- [0062] 도 4에 도시한 발전장치(10)에서의 작동유체유도수단은 도 3을 통해 설명한 작동유체유도수단과 다른 구조를 갖는다.
- [0063] 도 4에 도시한 바와 같이, 작동유체유도수단으로 제1,2유도파이프(45,43)를 적용할 수도 있다.
- [0064] 상기 제1유도파이프(45)는 저온실린더부(33)에 연결되며 수평방향으로 연장된 파이프로서, 저온실린더부(33)로부터 배출되는 작동유체를 수평방향으로 유도하여 태양열수집 및 축열부(35)로 보낸다.
- [0065] 또한, 제2유도파이프(43)는 고온실린더부(32)와 연결되며 상기 저온실린더부(33)로부터 배출된 작동유체를 고온실린더부(32)로 유도한다. 특히 상기 제2유도파이프(43)는 제1유도파이프(45)의 외부에 배치된다. 이중관의 형태를 취하는 것이다.
- [0066] 또한, 상기 태양열수집 및 축열부(35)는, 모세관번들(47)과, 상기 모세관번들(47)을 그 내부에 수용하는 집열케이스(41a)와, 상기 집열케이스(41a)의 내부에 채워진 축열물질(35b)을 포함한다.
- [0067] 상기 모세관번들(47)은 다수의 모세관(47a)으로 이루어진 조립체이다. 상기 모세관(47a)은 도 8에 도시한 바와 같이, 다수회 벤딩되어, 일단부가 제1유도파이프(45)의 내부에 연통되며, 타단부는, 제1유도파이프(45)의 외주면과 제2유도파이프(43)의 내주면 사이에 연통한다.
- [0068] 결국 제2유도파이프(43)의 내부를 통해 배출된 작동유체는, 모세관(47a)을 통과해 제2유도파이프(43)와 제1유도파이프(45)의 사이공간으로 유입하여 고온실린더부(32)로 이동한다. 작동유체가 모세관(47a)을 통과하는 동안 프레넬렌즈부(20)로부터 인가된 열에너지를 받아 가열됨은 물론이다.
- [0069] 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정하지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

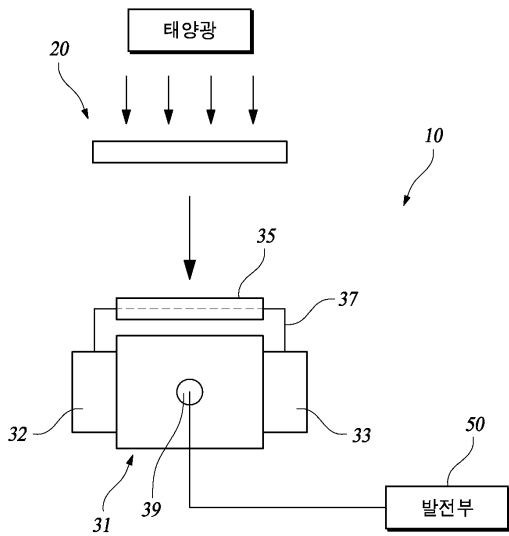
**부호의 설명**

- [0070] 10:발전장치                    20:프레넬렌즈부            21:렌즈프레임
- 21a:렌즈장착공                21b:지지턱                    22:프레넬렌즈
- 31:스터링엔진                 32:고온실린더부            32a:실린더
- 32b:피스톤                      32c:커넥팅로드            33:저온실린더부
- 33a:실린더                      33b:피스톤                    33c:커넥팅로드
- 34:열교환부                    35:태양열수집및축열부    35a:집열케이스
- 35b:축열물질                  35c:모세관플레이트    35d:집열블록
- 35e:수용홈                    35f:보조집열판            35k,35m:유도로

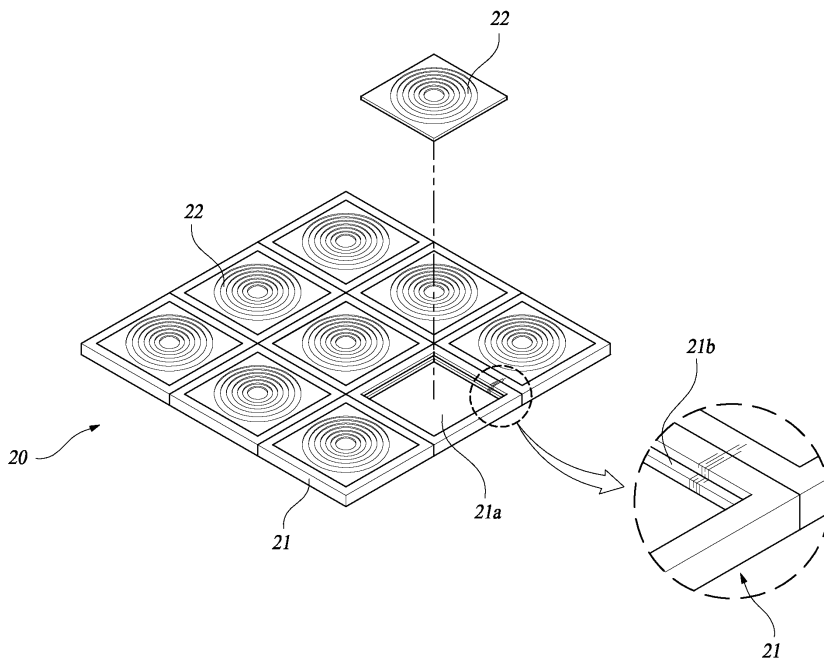
- 35n: 축열튜브      35p: 모세관      37: 유도파이프
- 37a: 모세관      37b: 전열핀      38: 분배헤더
- 39: 출력축      41a: 집열케이스      43: 제2유도파이프
- 45: 제1유도파이프      47: 모세관번들      47a: 모세관
- 50: 발전부

도면

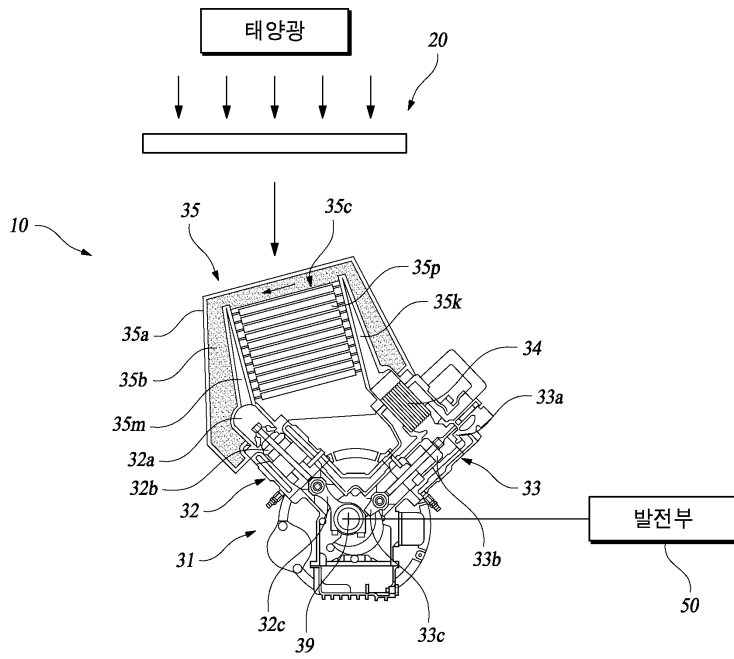
도면1



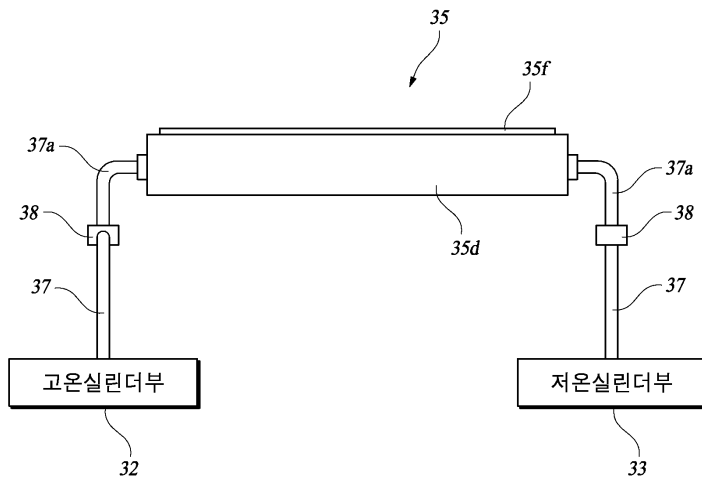
도면2



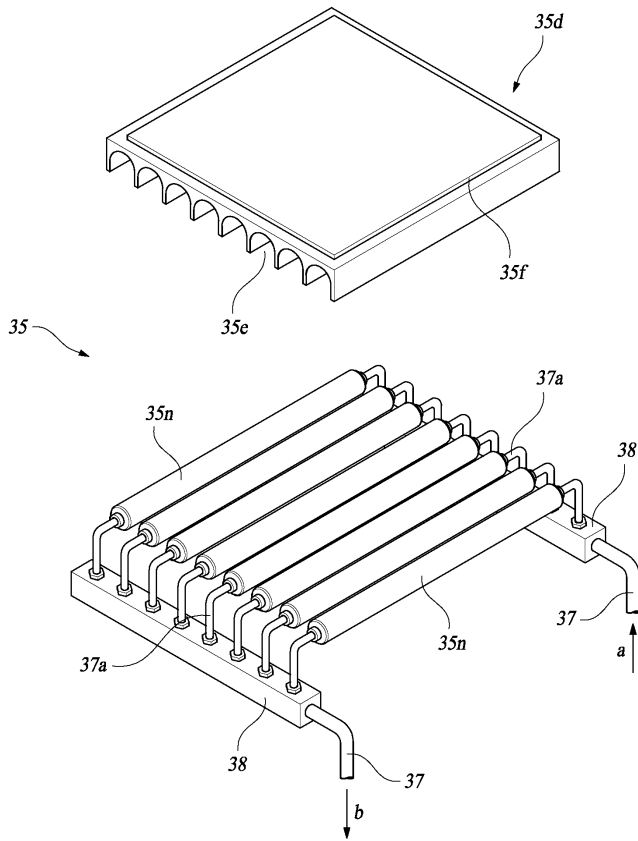
도면3



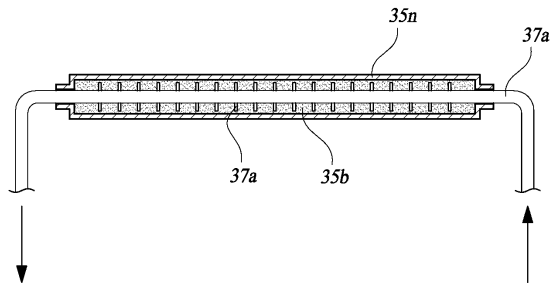
도면4



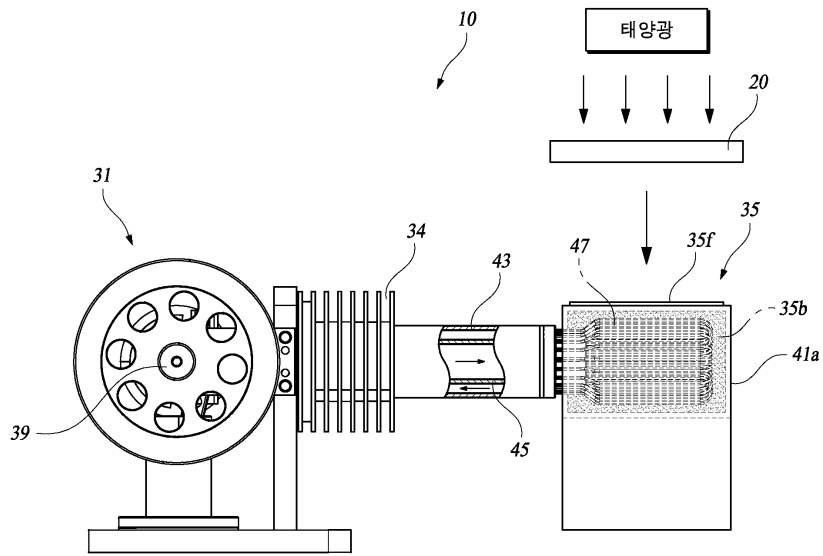
도면5



도면6



도면7



도면8

