

태양열 엔진에 대한 이해

신에너지시스템 공학

발표자 : 김민수

발표일 : 2019.10.01

목차

- 태양열 엔진이란
- 태양열 엔진의 작동 원리
- **Stirling** 엔진
- 태양열 엔진의 장, 단점
- 태양열 엔진 활용
- 태양열 엔진 발전 효율 증가 방안



태양열 엔진이란?

태양열 stirling 엔진이라고도 한다.

태양에너지를 stirling 엔진을 통해 기계적, 전기적 에너지 변환하는 기관이다.

▶ <태양열 엔진을 이용한 발전 모델>

▶ 기본 구성 요소

▶ 1. 접시형 태양열 집열판

▶ 2. stirling 엔진

Stirling 엔진

정의

외부의 열원으로부터 열에너지를 받아 밀폐된 엔진 내부의 기체(수소,헬륨)를 압축·팽창시켜 열에너지를 운동에너지로 바꾸는 장치.

구성요소

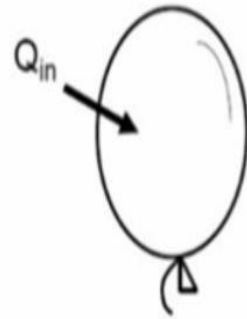
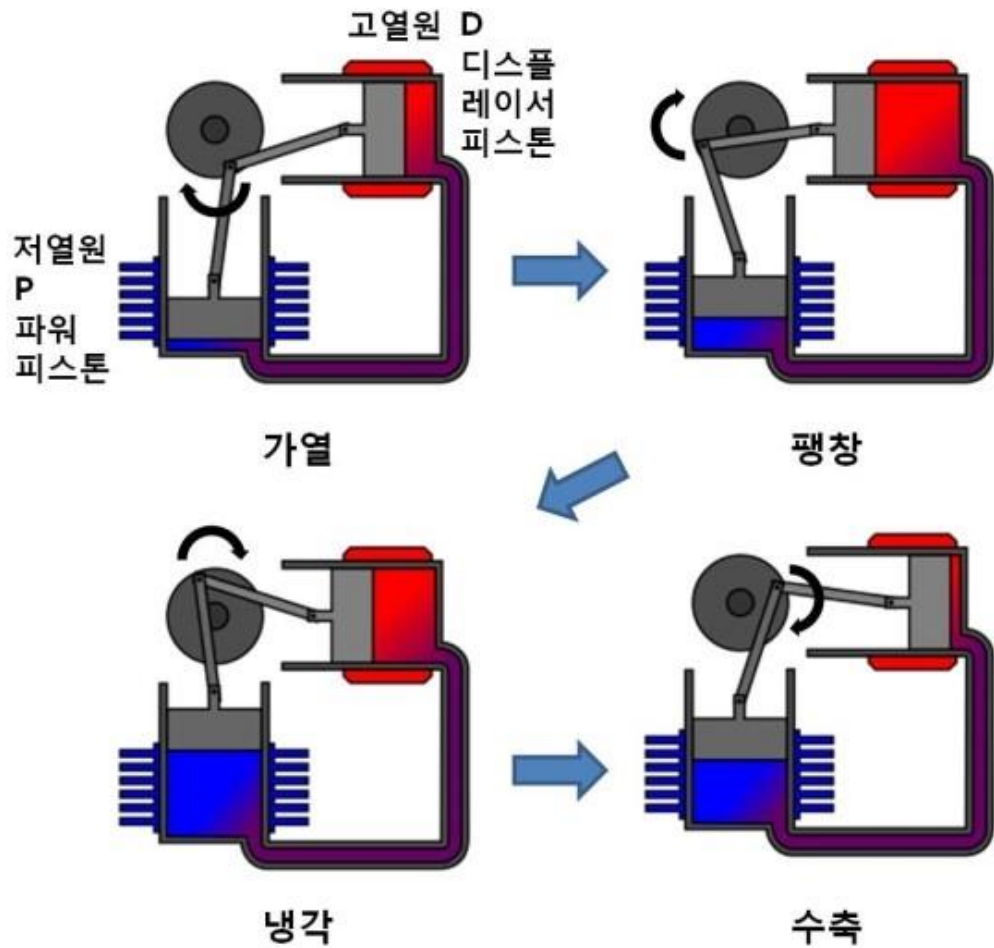
- 1) 고온, 저온부의 두 개의 피스톤
- 2) 재생 열교환기.
- 3) 고온, 저온부의 열교환기.

특성

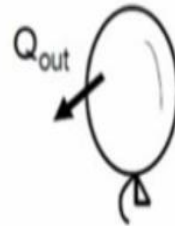
- 1) 내연 기관에 비해 높은 열효율을 가진다.
- 2) 외연기관의 특성으로 태양열,바이오매스, 폐열 등 다양한 열원 활용이 가능하다.

※ 실린더의 배열 형태에 따른 구분
Alpha ,Beta, Gamma 형 등이 있다.

Stirling 엔진의 동작 원리



온도 증가 → 부피 팽창



온도 감소 → 부피 축소

스털링엔진 : 가열 → 팽창 → 냉각 → 수축

< 알파형 stirling 엔진 >

<https://www.youtube.com/watch?v=666t19vKfr0>

Stirling 엔진을 이용한 발전의 종류

회전 발전기형(20kW~35kW급)

: 피스톤의 왕복 직선 운동을 회전 발전기에 연결하여 발전

- 1) 선형 발전기형에 비해 대용량 발전에 용이
- 2) 기계적 장치의 마찰 방지를 위해 윤활유를 사용
- 3) 수천 시간의 유지 보수 주기가 요구

선형 발전기형(수 kW급)

: 피스톤의 왕복 직선 운동을 별도의 장치 없이 이용하여 발전

- 1) 소음, 진동이 작고 신뢰성이 높고 유지 보수가 편리.
- 2) 기계적 결합이 없어서 제어에 필요한 난이도가 높음

태양열 **stirling** 엔진의 장, 단점

장점

1. 25-30%의 높은 발전효율.
2. 공랭식 엔진으로 사막지역이나, 일조량이 많은 지역에서의 사용이 용이.
3. 소음, 진동이 작고 신뢰성이 높음.

단점

1. **Stirling** 엔진이 크기에 비해 출력이 낮음.
2. **Stirling** 엔진 내부에 기체를 밀폐하는데 어려움.
3. 기존의 태양광, 태양열 발전의 문제점을 해결 못함.

국내외 태양열 엔진 적용사례



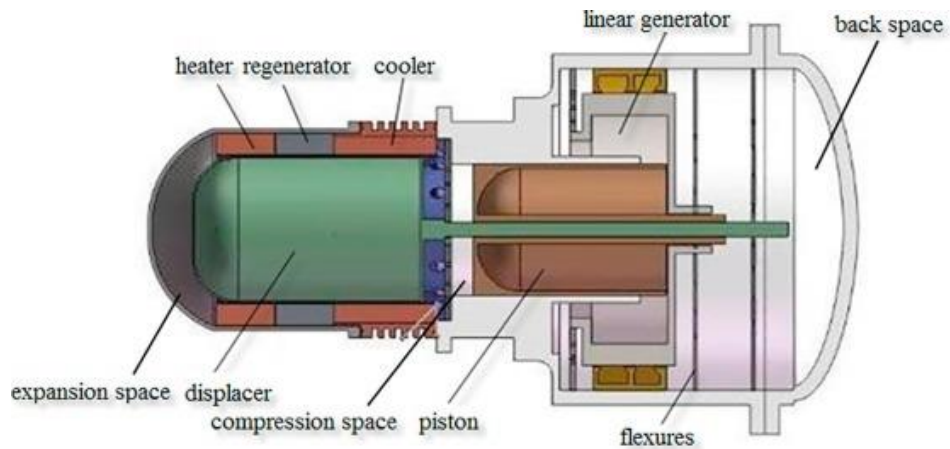
<Maricopa Solar Plant>



< 10kW급 DISH형 태양발전시스템 >

태양열 엔진 발전 효율 증가 방안

FPSE(Free Piston Strling Engine) 발전 시스템



태양 추적 시스템

실시간으로 태양을 추적하여 효율을 증가.

QnA