

100W급 열전발전 모듈 기술 개발

문지홍* · 황정호* · 이은도**†

Development of 100W thermoelectric power generation module

Jihong Moon*, Jungho Hwang*, Uendo Lee**†

ABSTRACT

Thermoelectric power generation has emerged as a promising alternative technology because it offers a potential application in the direct conversion of waste heat into electric energy. The performance of thermoelectric power generator depends on thermoelectric materials and thermoelectric power module designs. The main objective of this study is to design a 100W thermoelectric generation (TEG) module and to get optimal operating conditions of the module. The design and performance of the TEG module will be presented.

Key Words : Thermoelectric device, Thermoelectric power generation module, High temperature thermal fluid, Waste heat

최근 들어 대체에너지 이용확대와 함께 낭비되고 있는 폐열 또는 미활용 동력을 회수해 유용한 에너지로 변환하여 이용하는 에너지 하베스팅(Energy Harvesting)이 주목을 받고 있다. 열전소자는 Fig. 1과 같이 열에너지를 전기에너지로, 전기에너지를 열에너지로 직접 변환하는데 사용되는 소자로 최근 소자기술의 향상에 따라 다양한 폐열원을 이용해 소형에서 중형 열전발전까지 다양한 분야에 적용을 위한 연구개발이 진행 중에 있다 [1].

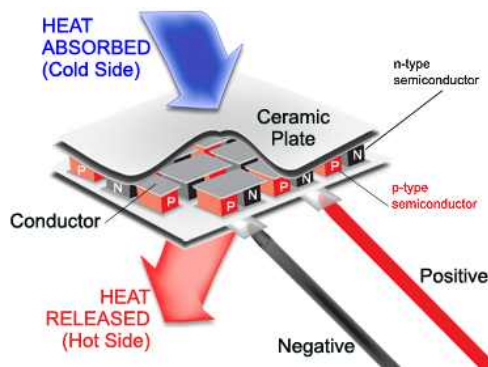


Fig. 1 Conceptual diagram of thermoelectric device.

열전소자는 사용방법에 따라 냉각 또는 가열 모듈, 발전모듈로 쉽게 바꾸어 사용할 수 있으며 그동안 정수기, 소형 화장품 냉장고, 와인 냉장고와 같이 소형 냉각모듈이 필요한 제품에 많이 사용되었으나 최근 에너지 관련 분야에 대한 수요가 크게 증가하고 있다. 열전소자는 자동차, 우주·항공, 반도체, 바이오, 광학, 컴퓨터, 발전, 가전제품 등 산업전반에서 광범위하게 활용되고 있으며 최근 cook stove, 가정용 난로, 온천수 등 보다 생활에 가까운 제품이 출시되고 있다. 특히 버려지는 폐열을 회수하여 에너지를 재생산하는 발전모듈로서 열전소자는 다른 대체에너지 기술에 비하여 무소음, 무진동의 장점을 가지며 상대적으로 부가적인 장치가 없어 컴팩트한 시스템을 구현할 수 있는 장점을 지니고 있다 [2].

에너지 회수 효율 향상을 위해서는 열전소자의 재료 개발 및 열전소자의 효율 향상이 기본 전제 조건이며 이를 위해 국내외 연구기관 및 대학 등에서 많은 연구가 수행되고 있다. 이와 함께 열전소자를 이용한 상용제품 개발을 위해서 소재 및 소자 개발과 함께 흡수한 열을 효과적으로 활용하기 위한 폐열 흡수 블록 최적 설계, 냉각블록 최적설계, 열전소자 배치 및 내구성 향상 등 열전소자 모듈의 최적화를 통한 효율 향상 기술 개발이 필요하다 [3]. 또한 실제 사용 가능한 전력을 생산하기 위해서는 여러 개의 열전소자를 모듈화 하여 일정수준 이상의 전

* 연세대학교 청정공학협동과정
 ** 환경대학과 기계공학과 온에너지시스템그룹/
 ** 한국생산기술연구원 온에너지시스템그룹/
 † 과학기술연합대학원대학교 청정공정 및 시스템공학과
 ‡ 연락처: swkim@kitech.re.kr
 TEL : (041)389-8574 FAX : (041)389-8323

력 생산이 가능한 제품이 개발되어야 한다. 본 연구에서는 고온 열매체를 이용한 열전발전 모듈 개발을 통해 고온부의 열공급을 보다 안정화한 100W급 TEG 개발 과정 및 성능평가 결과를 소개하도록 한다.

후 기

본 연구는 한국생산기술연구원의 “100W급 소형 열전발전 단위모듈 및 복합 모듈화 기술개발 (UE140006)” 과제의 일환으로 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] S.A. Omer, D.G. Infield, “Design and thermal analysis of two stage solar concentrator for combined heat and thermoelectric power generation”, *Energy Convers. Manage.*, Vol. 41, 2000, pp. 737-756.
- [2] S.B. Riffat, X. Ma, “Thermoelectrics: A review of present and potential applications”, *Appl. Therm. Eng.*, Vol. 23, 2003, pp. 913-935.
- [3] D.M. Rowe, G. Min, “Evaluation of thermoelectric modules for power generation”, *J. Power Sources*, Vol. 73, 1998, pp. 193-198.