

연구책임자

에너지효율·소재연구본부
열에너지시스템연구실
이의준 강은철

태양에너지를 활용한 에너지 자립형 전기-온열 생산 시스템

태양에너지를 이용하여 자립형으로 구동되며, 건물에 필요한 전기부하, 환기부하, 난방부하, 온수부하 등을 저감하는 기술. PV 모듈 후단에 공기식 태양열 집열기를 설치함으로써 전기 생산량을 높여주고, 추가로 온열을 생산하여 공급하는 기술. 송풍기 동력은 PV 모듈에서 생산하여 자체 공급함으로써 자립형으로 구동됨.

기술의 구성도/개념도



- 건물 외피형 PVT 기술은 공기식 태양열 집열기 전단에 PV 모듈을 융합한 기술임.
- 아파트 발코니형 PVT 기술은 PV 모듈 후단에 열 회수 집열기를 결합한 기술임.

기술의 주요 내용 및 특징

- 태양에너지로부터 전기와 열을 동시에 생산하는 에너지 자립형 시스템
- PV 모듈의 열을 회수함으로써 PV 모듈의 발전효율 향상 (발전량 대비 5~10% 향상)
- 맑은 날(600 W/m² 이상) 기준 외기온도 대비 10~20℃ 온도 상승 효과 기대
- 건물 외피 또는 발코니 구조체와 연계한 건물 외피 대체형 시스템

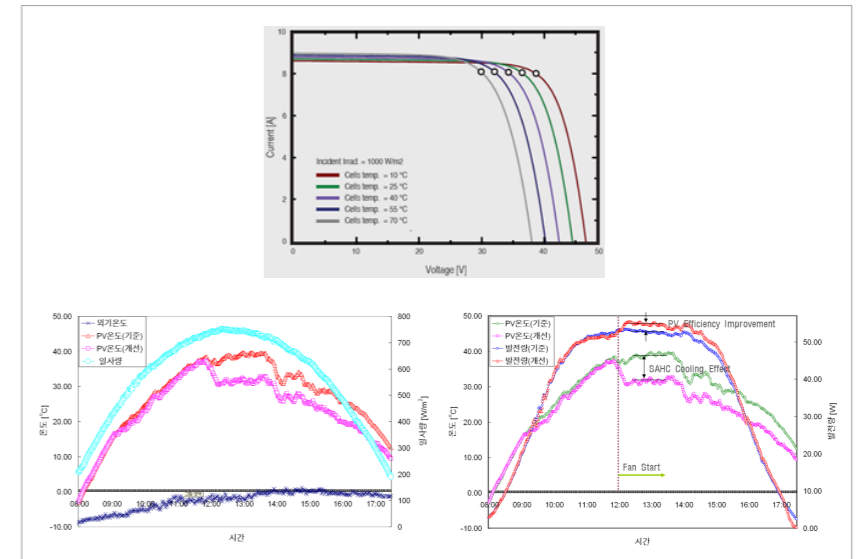
기술의 적용처

| 응용분야 | 적용제품 |
|---|----------------------------|
| 신축, 개축 건축물 / 공공/상업/산업 시설 / ZEB, 친환경 건축물 | 건물 외장재, 발코니, 지붕재, 방음재 등 |

기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

| 기존 기술 | 본 기술 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 에너지 소비형 건물 외피 • 태양광, 태양열 단위기술 개별 설치 • 설치면적 증가 및 초기투자비 증가 • PV 모듈 온도 상승으로 발전량 저하 | <ul style="list-style-type: none"> • 에너지 생산형 건물 외피로 대체 • 태양광/열 융복합기술로 통합 설치 • 설치면적 감소 및 초기투자비 감소 • PV 모듈 온도 회수하여 발전량 향상 |

실험 및 실증 데이터



기술의 성숙도



[TRL 5: 확정된 소재/부품/시스템시작품 제작 및 성능 평가]

~ [TRL 6: 파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가]

| 순번 | 발명의 명칭 | 출원번호 | 출원일자 | 등록번호 | 등록일자 |
|----|-------------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| 1 | 태양광 모듈 및 이를 이용한 에너지 자립형 신선 외기 난방시스템 | 10-2012-0028430 | 2012.03.20 | 10-1265204 | 2013.05.10 |
| 2 | 태양광 및 태양열을 이용한 다단 구조형 하이브리드 전열 시스템 | 10-2015-0029975 | 2015.03.03 | 10-1650085 | 2016.08.16 |
| 3 | 자립형 태양열 신선외기 난방 및 온수예열 하이브리드 시스템 | 10-2017-0041039 | 2017.03.30 | - | - |
| 4 | 태양 빛과 열을 동시활용한 다기능 커튼월 시스템 | 10-2014-0079022 | 2013.06.26 | 10-1569675 | 2015.11.11 |

문의

한국에너지기술연구원
기술사업화실

TEL

042-860-3384

E-mail

kier-tlo@kier.re.kr

Principal researcher
 Thermal Energy Systems Laboratory of the Energy Efficiency Technologies and Materials Science Division
Lee Eui-Joon
Kang Eun-Cheol

Self-sufficient Solar electricity-heat production system

The present technology provides a solar energy-based self-sufficient system to reduce the electric power load, ventilation load, heating load, and hot water load of buildings. A solar air collector is installed at the back of the PV module to increase the electrical power generation and provide additional heat. An air blower power is produced by the PV module, and the system is self-sufficient in providing electricity and heat energy.

Structural Diagram/Conceptual Diagram



- The building skin type PVT technology is convergence of the PV module at the front end of the solar air collector replacing the building skin.
- The building balcony type PVT technology is a convergence of the heat recovery collector at the rear end of the PV module replacing the building balcony.

Description and Characteristics of Technology

- An energy self-sufficient system producing electrical power and heat together from solar energy
- Improved power generation efficiency of PV module through the recovery of heat (5 to 10% higher than power generation alone)
- Expected to increase temperature from 10°C to 20°C compared to outdoor air temperature on a sunny day (over 600 W/m²)
- Building skin replacement type system connected with building skin or balcony structure

Scope of Application

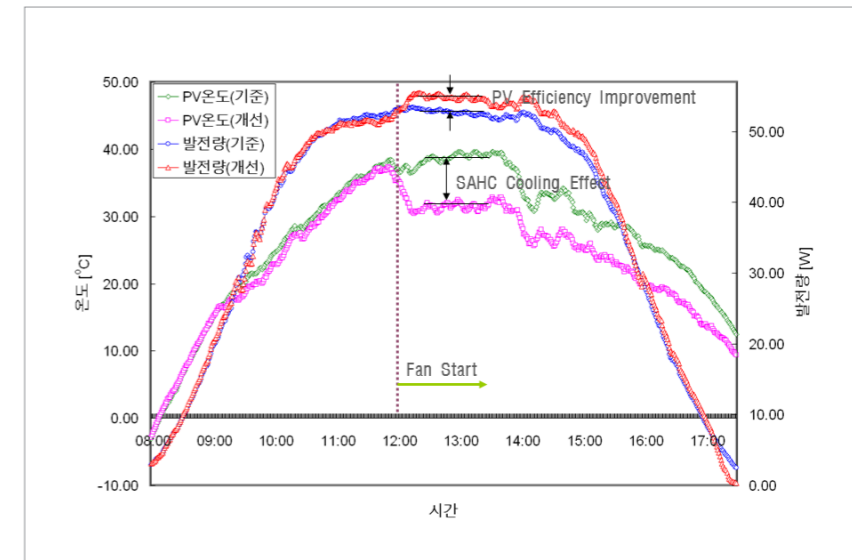
| Application Fields | Products |
|--|--|
| Newly constructed or remodeled buildings; public, commercial and industrial facilities; ZEB and environment-friendly buildings | Building exterior materials, balcony, roof, and soundproof materials, etc. |

Inquiries
 Business Development Team of the Korea Institute of Energy Research
Tel
 042-860-3384
E-mail
 kier-tlo@kier.re.kr

Comparative advantages of technology / Differentiation from existing technologies

| Conventional Technology | Present Technology |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Energy-consuming building skin • Separated installation of photovoltaic and solar heat units • Large installation area and high initial investment • Low power generation due to the PV module temperature increase | <ul style="list-style-type: none"> • Energy-producing building skin • Integrated installation photovoltaic and solar heat units convergence technology • Decrease of installation area and initial investment • Improvement of power generation through recovery of PV heat |

Experimental and empirical data



Maturity level of technology



[TRL 5: Preparation and performance evaluation with determined materials, parts, and system prototype]
 ~ [TRL 6: pilot-scale prototype preparation and performance evaluation]

| No. | Title of Invention | Application Number | Application Date | Registration Number | Registration Date |
|-----|--|--------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 1 | Photovoltaic thermal module based self-sufficient solar fresh air heating system | 10-2012-0028430 | 2012.03.20 | 10-1265204 | 2013.05.10 |
| 2 | Hybrid electric heat system for multi stage type using photovoltaic and solar heat | 10-2015-0029975 | 2015.03.03 | 10-1650085 | 2016.08.16 |
| 3 | Self-sufficient solar fresh air heating and water preheating hybrid system | 10-2017-0041039 | 2017.03.30 | - | - |
| 4 | Multifunctional curtain wall system with solar light and thermal spectrum | 10-2014-0079022 | 2013.06.26 | 10-1569675 | 2015.11.11 |

Current status of intellectual property rights