



High-Temperature Solar Evacuated Vacuum Receiver with Inner Radiation Shield

Application of a spectrum selection through the transparent radiation shield and ultra-low infrared emissivity coating in solar vacuum receiver

Collecteur de l'Énergie Solaire à Tubes sous Vide Fonctionnant aux Températures Élevées avec un Ecran Intérieur de Rayonnement

Application d'une sélection de spectre à l'aide d'un écran transparent de rayonnement et une couche à émissivité infrarouge ultra basse au sein du collecteur solaire sous vide

Introduction

Reducing radiation heat loss from the solar receiver is an important way to improve parabolic trough concentrating solar power (CSP) systems.

A novel evacuated-tube solar receiver is proposed according to the characteristics of the circumferential distribution of concentrating radiation and spectral selectivity of thermal radiation. This innovative design employs a spectrally selective transparent radiation shield and a secondary coating with ultra-low infrared emissivity.

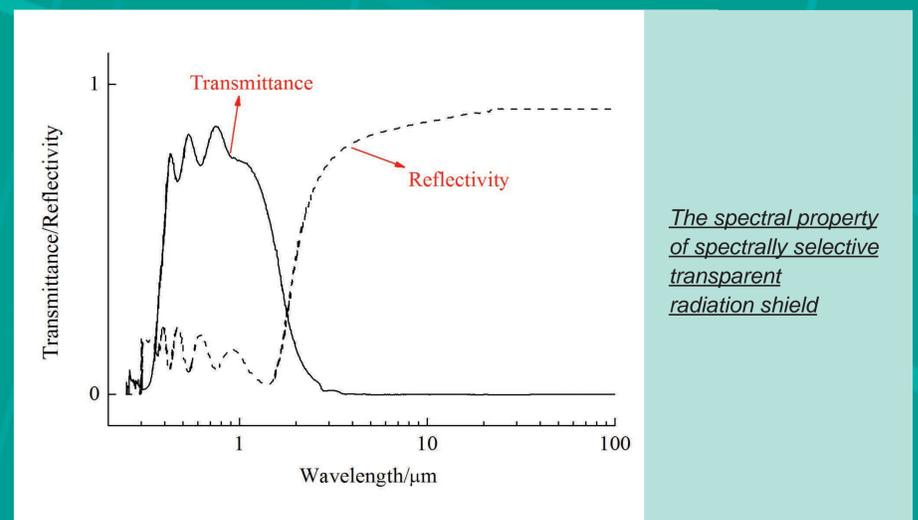
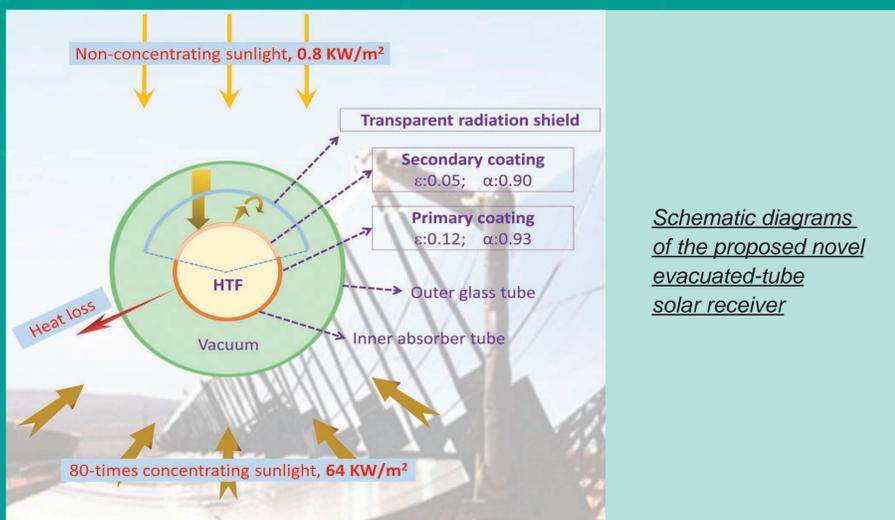
At the operating temperature of 400°C-600°C, 14%-25% reduction of radiation heat loss can be achieved by the novel solar receiver, and correspondingly, the net power output of a CSP system can be improved by 8.5%-12.5%.

Introduction

La réduction de la perte de chaleur par rayonnement depuis le collecteur solaire est un moyen important d'améliorer le miroir cylindro-parabolique des Centrales thermiques à concentration (CTC).

Ce projet vient de proposer un nouveau collecteur à tubes sous vide qui correspond aux caractéristiques de la distribution circouférentielle du rayonnement concentrée et la sélectivité spectrale du rayonnement thermique. Cette conception innovatrice emploie un écran transparent sélectif de rayonnement avec une couche supplémentaire ayant une très basse émissivité infrarouge.

Le nouveau collecteur solaire permet de réduire la perte de chaleur par rayonnement entre 14% et 25% aux températures de fonctionnement de 400°C-600°C, et ainsi la puissance de sortie nette d'une CTC peut être améliorée entre 8,5% et 12,5%.



Special Features and Advantages

- Substantial reduction of infrared radiation heat loss from the solar receiver with negligible effect on transmission of incoming solar radiation by employing spectrally selective transparent radiation shield
- Further reduction of heat loss from the solar receiver by the secondary coating with ultra-low infrared emissivity on the less-illuminated part of the receiver
- Low radiation heat loss from the solar receiver (reduced by 14% – 25%) through this novel structure of no blockage to the incoming concentrated solar radiation

Applications

- Parabolic trough solar thermal power generation
- Parabolic trough solar thermal applications at high temperature

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Réduction considérable de la perte de chaleur par rayonnement infrarouge depuis le collecteur solaire avec des effets négligeables sur la transmission du rayonnement solaire entrant en utilisant un écran de rayonnement transparent spectralement sélectif
- Réduction davantage de la perte de chaleur depuis le collecteur solaire en appliquant une couche supplémentaire à très basse émissivité infrarouge sur la partie moins illuminée du collecteur
- Basse perte de chaleur par rayonnement depuis le collecteur solaire (réduit d'un taux entre 14% et 25%) grâce à cette nouvelle structure de zéro blocage face au rayonnement solaire concentré entrant

Applications

- Production d'énergie thermique solaire par le miroir cylindro-parabolique
- Applications d'énergie thermique solaire par le miroir cylindro-parabolique aux températures élevées

Intellectual Property

PRC patent: ZL201520809847.4, ZL201520753595.8

Principal Investigators

Prof. Gang PEI
Department of Thermal Science and Energy Engineering
University of Science and Technology of China
Email: peigang@ustc.edu.cn