

Hochtemperatur-Wärmeübertrager für MW-Leistungen

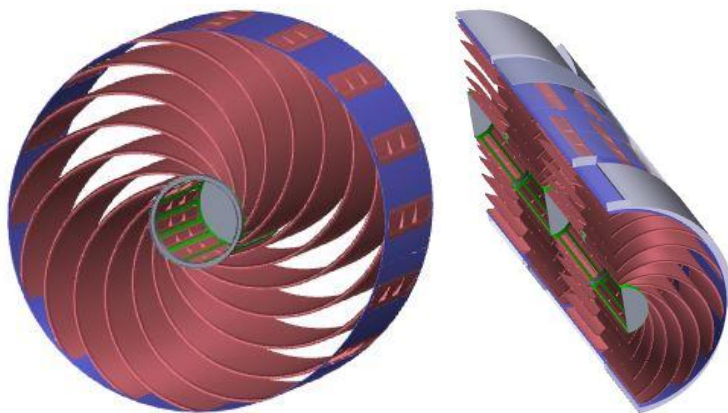
Erneuerbare Energien, thermische Energiespeicher, Kraft-Wärme-Kopplung

AUFGABENSTELLUNG

Um den bereits zu beobachtenden weltweiten Klimawandel zu aufzuhalten, ist die Umstellung der weltweiten Energiewirtschaft auf erneuerbare Energien zwingend erforderlich. Da das Angebot an Wind- und Solarenergie großen zeitlichen Schwankungen unterliegt, sind lokale und regionale Energiespeicher mit hoher Speicherkapazität (im Bereich mehrerer 100 MWh) erforderlich, die schnell be- und entladen werden können. Eine im Vergleich zu anderen Konzepten (Druckluftspeicher, Redox-Flow-Batterien) sehr kostengünstige, bis zu Temperaturen von 1100 °C geeignete und beliebig skalierbare Lösung bieten Hochtemperatur(HT)-Wärmespeicher mit keramischen Formsteinen, die mit dem nachfolgend vorgestellten HT-Wärmeübertrager hoher Leistung verbunden werden können.

BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Der HT-Wärmeübertrager ist als Radial-Kreuzstrom-Wärmeübertrager ausgeführt. Ein erstes, ein Außenrohr durchströmendes Fluid wird durch eine erste Reihe aus mehreren spiralförmig gebogenen hohlen Wärmeübertragerelementen zu einer Umlenkammer geführt, dort umgelenkt und durch eine zweite Reihe gleichartiger Wärmeübertragerelemente zum Außenrohr zurückgeführt.



Grundbaugruppe des HT-Wärmeübertragers mit einer Reihe spiralförmig gebogener Wärmeübertragerelemente

© Technische Hochschule Mittelhessen

Reihenschaltung aus zwei HT-Wärmeübertragern, umfassend vier Grundbaugruppen mit abwechselnd nach links bzw. rechts gebogenen Wärmeübertragerelementen

AUF EINEN BLICK ...

Anwendungsfelder

- Dynamische Energiespeicher
- Energierückgewinnung

Branchen

- Erneuerbare Energien
- Wärmekraftwerke
- Chemische Industrie

Alleinstellungsmerkmale

- Schnelle Be- und Entladung thermischer Energiespeicher
- Geeignet für Temperaturen bis zu 1100 °C
- Hohe Zyklfestigkeit und Lebensdauer
- Vielseitige Einsetzbarkeit

Entwicklungsstand

Ein Demonstrator steht vor der Inbetriebnahme.

Patentstatus

Eine europäische Patentanmeldung wurde am 29.03.2018 eingereicht.

REFERENZ-NR.: TM 984

Ein zweites Fluid durchströmt die Lücken zwischen den spiralförmigen, eine große Oberfläche und eine geringe Wandstärke aufweisenden Wärmeübertragerelementen, wodurch eine effiziente Wärmeübertragung zwischen den beiden senkrecht zueinander strömenden Fluiden erzielt wird.

Thermomechanische Spannungen, die zu einer Materialermüdung führen könnten, werden durch die spiralförmige Ausführung der Wärmeübertragerelemente und durch eine Teilung der Umlenkammern in jeweils zwei Abschnitte, die mithilfe eines fluiddichten Verbindungselements nahezu spannungsfrei gegeneinander verdrehbar sind, minimiert.

Alle Komponenten sind aus HT-festem Stahl oder Materialien mit vergleichbarer HT-Festigkeit (z. B. Graphitbänder in den Verbindungselementen) gefertigt.

Beliebig viele HT-Wärmeübertrager können durch Reihen- oder Parallelschaltung zu einer modularen Wärmeübertragereinheit verbunden werden, wodurch anwendungsspezifisch erforderliche Übertragungsleistungen bis hin zu mehreren 10 MW realisierbar sind.

VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Der HT-Wärmeübertrager zeichnet sich durch eine hohe Robustheit und Temperaturwechselbeständigkeit aus, woraus eine hohe Zyklenfestigkeit und eine lange Lebensdauer von bis zu 50 Jahren resultieren. Er bildet das ideale Bindeglied zwischen einem HT-Wärmespeicher und einer Kraftwerksanlage (Gasturbine). Bei Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung ist derzeit ein Wirkungsgrad von 80 % erreichbar. Ein weiteres Einsatzfeld sind Abluftreinigungsanlagen, z. B. an chemischen Reaktoren. Heiße, mit aggressiven Gasen belastete Abluft, wird mithilfe des HT-Wärmeübertragers effizient heruntergekühlt, sodass Prozesswärme zurückgewonnen wird.

Aufgrund seines modularen Aufbaus kann der HT-Wärmeübertrager an beliebige Anlagengeometrien angepasst werden.

STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Ein Demonstrator, umfassend einen 1,75-MWh-HT-Wärmespeicher und einen 0,4-MW-HT-Wärmeübertrager, errichtet in einem gemeinsamen Projekt der Technischen Hochschule Mittelhessen und der Stadtwerke Gießen, wird Anfang 2019 in Betrieb gehen.

KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Technischen Hochschule Mittelhessen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner zur Weiterentwicklung des HT-Wärmeübertragers und zur Erschließung neuer Einsatzgebiete sowie Lizenznehmer in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

EINE TECHNOLOGIE DER



REFERENZ-NR.: TM 984

Kontakt

TransMIT Gesellschaft
für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3
35394 Gießen
GERMANY
<http://www.transmit.de>

Ansprechpartner

Dr. Günter Mosel
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 26
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55
E-Mail: guenter.mosel@transmit.de



SYSTEM PARTNER FÜR INNOVATION