

①



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

①

Veröffentlichungsnummer: **0 131 187 B1**

②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
27.01.88

⑤

Int. Cl.⁴: **F 28 D 7/02, F 28 D 1/06**

⑥

Anmeldenummer: **84107158.2**

⑦

Anmeldetag: **22.06.84**

④

Wärmetauscher zur Aufheizung von organischen Wärmeübertragungsmedien.

⑩

Priorität: **06.07.83 DE 8319454 U**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.85 Patentblatt 85/3

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.01.88 Patentblatt 88/4

④

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

④

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 514 342
DE - A - 2 608 977
FR - A - 1 551 027
FR - A - 2 319 844
GB - A - 2 095 815
US - A - 4 205 720

R.H. PERRY u.a.: "Chemical Engineers' Handbook", 5. Ausgabe, 1974, Seiten 11-25 und 11-26, Kapitel Nr. 11: "Heat-transfer equipment", McGraw-Hill International Book Company;

⑦

Patentinhaber: **Engelhardt, Dieter, Grachtweg 1, D-5137 Waldfeucht-Obspringen (DE)**

⑦

Erfinder: **Engelhardt, Dieter, Grachtweg 1, D-5137 Waldfeucht-Obspringen (DE)**

⑦

Vertreter: **Stark, Walter, Dr.-ing., Moerser Strasse 140, D-4150 Krefeld (DE)**

EP 0 131 187 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Aufheizung von organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen, bestehen aus einem Gehäuse mit Mantel, Deckel, Boden sowie Einlass und Auslass für die Verbrennungsabgase und aus wenigstens einem im Gehäuse untergebrachten Rohrregister mit Zulauf und Auslauf für das Wärmeübertragungsmedium, wobei das Gehäuse einen Wärmeschutz aus von einem Kühlmittel durchströmten Vollrohren oder Halbrohren aufweist, die aussen auf dem Mantel als Spirale verlegt sind.

Bei der Übertragung eines organischen Wärmeübertragungsmediums, z.B. von Thermalölen, muss darauf geachtet werden, dass dieses Wärmeübertragungsmedium nicht überhitzt wird. Während des Betriebes des Wärmetauschers ist das möglich. Probleme ergeben sich aber beim Abschalten des Wärmetauschers bzw. der diesen aufweisenden Anlage, weil dann der Wärmeschutz des Mantels als Wärmespeicher wirkt und die darin gespeicherte Wärme auch nach dem Abschalten noch an das Wärmeübertragungsmedium abgibt. Das kann zu einer Überhitzung führen.

Das gilt nicht nur für Wärmetauscher, deren Mantel als Wärmeschutz eine Armierung oder Auskleidung aus keramischem Material, z.B. aus gemauerten feuerfesten Steinen, aufweist, sondern auch für Wärmetauscher der eingangs beschriebenen Gattung, bei denen der Mantel ausenseitig einen Wärmeschutz aus spiralförmig verlegten Vollrohren oder Halbrohren aufweist (DE-A-26 08 977, DE-A-25 14 342). Bei den bekannten Ausführungen sind die Rohre aussen auf dem Mantel in einer Spirale mit konstanter Steigung verlegt, und dementsprechend besitzen die einzelnen Rohrwindungen gleichen und konstanten Abstand voneinander. Ihre Kühlwirkung ist folglich über die gesamte Länge des Mantels konstant.

Bekannt sind auch Wärmetauscher mit mehreren konzentrisch zueinander angeordneten Rohrregistern (FR-A-23 19 844, FR-A-15 51 027).

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Überhitzung oder Nacherhitzung des organischen Wärmeübertragungsmediums insbesondere nach dem Abschalten der den Wärmetauscher aufweisenden Anlage zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Spirale sich von Bereichen mit hoher Wärmebelastung zu Bereichen mit geringerer Wärmebelastung hin vergrössert. Es versteht sich, dass ausenseitig auf dem Deckel und/oder dem Boden mäanderförmig oder spiralförmig verlegte Kühlsysteme aus Vollrohren oder Halbrohren vorhanden sein können.

Bei dem erfindungsgemässen Wärmetauscher werden die besonders wärmebelasteten Bereiche mehr gekühlt als die anderen Bereiche, so dass nicht nur während des Betriebes, sondern auch nach dem Abschalten eine unerwünschte Überhitzung oder Nacherhitzung zuverlässig ver-

mieden werden kann. Konstruktive Probleme im Hinblick auf wärmebedingte Dehnungen können besser beherrscht werden.

Bei einer Ausführung mit einem Einlass für die Verbrennungsabgase oder einem Brenner im Boden und wenigstens zwei zueinander konzentrischen Rohrregistern aus dicht an dicht liegenden Windungen können zwischen den Rohrregistern sowie zwischen dem äusseren Rohrregister und dem Mantel Ringräume gebildet werden, die an den Auslass anschliessen und in die die Verbrennungsabgase im Bereich des Deckels umgelenkt werden. Da die grösste Wärmebelastung im Bereich der Umlenkung der Verbrennungsabgase, also im Bereich des Deckels, stattfindet, weist auch die Spirale der Vollrohre oder Halbrohre dort die kleinste Steigung auf. Die übrigen Bereiche des Mantels brauchen dann weniger gekühlt zu werden.

Grundsätzlich ist es möglich, dass das Kühlsystem von einem gesonderten Kühlmedium durchströmt wird. Einfacher und erfindungsgemäss bevorzugt ist eine Ausführung, bei der die Vollrohre oder die Halbrohre vom Wärmeübertragungsmedium selbst durchströmt sind. Je nach den gegebenen Verhältnissen sind dann Schaltungen möglich, bei denen das Wärmeübertragungsmedium zunächst die Rohrregister und dann die Kühlrohre, oder umgekehrt, durchströmt.

Im folgenden wird ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert; die einzige Figur zeigt, teilweise geschnitten, die Ansicht eines Wärmetauschers.

Der dargestellte Wärmetauscher dient zur Aufheizung von organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen. Er besteht in seinem grundsätzlichen Aufbau aus einem zylindrischen Mantel 1 aus Stahl, der an seinen beiden Enden durch einen Deckel 2 und einen Boden 3 verschlossen ist.

Im Mantel 1 ist ein Rohrregister 5 angeordnet, welches aus einer spiralförmig angeordneten Rohrschleife besteht, deren einzelne Windungen 6 dicht an dicht aufeinander sowie dicht an der Innenseite des Mantels 1 angeordnet sind. Das Rohrregister besitzt im Bereich des Bodens 3 die Zulaufstutzen 7 und erstreckt sich bis kurz vor den Deckel 2. Dort gehen die Windungen 6 in die Windungen 8 eines zweiten Rohrregisters 9 über, welches konzentrisch zum ersten Rohrregister und um dieses herum ebenfalls mit dicht an dicht liegenden Windungen 8 angeordnet ist. Das zweite Rohrregister 9 endet an einem Auslaufstutzen 15. Die Mantelerweiterung 12 erstreckt sich vom Deckel 2 bis etwa zur halben Länge des Mantels 1 und ist über einen Radialflansch 14 an den Mantel 1 angeschlossen.

Kurz oberhalb des Radialflansches 14 ist an den Ringraum 13 ein Auslassstutzen 10 für die Verbrennungsabgase angeschlossen. Die Verbrennungsabgase strömen folglich vom Einlassstutzen 4 im Boden 3 zum Deckel 2, dort werden sie in den Ringraum 13 umgelenkt, den sie durch den Auslassstutzen 10 verlassen. Der Ringraum

wird innenseitig von den dicht an dicht liegenden Windungen 6 des Rohrregisters 5 begrenzt.

Der Boden 3 weist Einlassstutzen 4 für Verbrennungsabgase eines nicht dargestellten Brenners auf.

Um die Wärmebelastung von Deckel 2 und Boden 3 in tragbaren Grenzen zu halten, sind aussenseitig auf dem Deckel 2 und dem Boden 3 Kühlrohre verlegt. Es handelt sich dabei um Halbrohre 16, die mit ihren freien Rändern mit den Aussenseiten von Deckel 2 bzw. Boden 3 verschweisst sind. Die Halbrohre 16 sind in Form von Mäandern auf dem Deckel 2 und dem Boden 3 verlegt. An den Enden der Kühlschlange befinden sich Anschlussstutzen 17 bzw. 18, über die das Kühlmedium zu- bzw. abgeführt werden kann.

Auch die Mantelerweiterung 12 trägt aussenseitig eine Kühlschlange in Form einer Spirale aus Halbrohren 19, die mit ihren freien Rändern mit der Aussenseite der Mantelerweiterung 12 verschweisst sind. Die Spirale besitzt eine ungleichmässige Steigung. Im Deckelbereich ist die Steigung klein, weil dort die Wärmebelastung wegen der Umlenkung der Verbrennungsabgase am grössten ist. Die Steigung der Spirale wird zunehmend grösser in Richtung auf den Radialflansch 14. Auch diese spiralförmige Kühlschlange besitzt Anschlussstutzen 20, 21, durch die ein entsprechendes Kühlmedium zu- bzw. abströmen kann.

Nach bevorzugter Ausführung sollen die von den Halbrohren 16 bzw. 19 gebildeten Kühlschlangen von dem organischen Wärmeübertragungsmedium durchströmt sein, welches auch durch die Rohrregister 5 und 9 fliesst. Je nach den gegebenen Umständen können dann Schaltungen verwirklicht werden, bei denen das Wärmeübertragungsmedium zunächst durch die Rohrregister 5 und 9 und dann durch die von den Halbrohren 16 bzw. 19 gebildeten Kühlschlangen fliesst oder umgekehrt.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher zur Aufheizung von organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen, bestehend aus einem Gehäuse mit Mantel (1), Deckel (2), Boden (3) sowie Einlass (4) und Auslass (10) für die Verbrennungsabgabe und aus wenigstens einem im Gehäuse untergebrachten Rohrregister (9) mit Zulauf und Auslauf für das Wärmeübertragungsmedium, wobei das Gehäuse einen Wärmeschutz aus von einem Kühlmittel durchströmten Vollrohren oder Halbrohren (16) aufweist, die aussen auf dem Mantel (1) als Spirale verlegt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Spirale sich von Bereichen mit hoher Wärmebelastung zu Bereichen mit geringerer Wärmebelastung hin vergrössert.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1 mit einem Einlass (4) im Boden (3) und wenigstens zwei zueinander konzentrischen Rohrregistern (5, 9) aus dicht an dicht liegenden Windungen (6), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Rohr-

registern (5, 9) sowie zwischen dem äusseren Rohrregister (9) und dem Mantel (1) Ringräume (13) gebildet sind, die an den Auslass (10) anschliessen und in die die Verbrennungsabgase im Bereich des Deckels (2) umgelenkt werden.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vollrohre oder die Halbrohre (9) vom Wärmeübertragungsmedium durchströmt sind.

Claims

1. A heat exchanger for heating organic heat transmission media with the aid of combustion discharges, comprising of a housing with a casing (1), a lid (2), a base (3), an inlet (4) and an outlet (10) for the combustion discharge, and at least one tube register (9) suspended in the housing and having an inlet and outlet for the heat transmission medium, the housing having means of heat insulation consisting of complete or half tubes (16) through which a cooling agent flows and which are laid spirally on the outside of the casing (1), characterised in that the spiral enlarges from regions having a high heat load to regions having a low heat load.

2. A heat exchanger according to claim 1 having an inlet (4) in the base (3) and at least two concentric tube registers (5, 9) comprising windings lying close against one another, characterised in that annular chambers (13) are formed between the tube registers (5, 9) and between the outer tube register (9) and the casing (1), the annular chambers abutting the outlet (10) and the combustion gases being diverted into the annular chambers in the region of the lid (2).

3. A heat exchanger according to claim 1 or 2, characterised in that heat transmission media flow through the complete or half tubes (9).

Revendications

1. Echangeur de chaleur pour le chauffage de produits caloporteurs organiques à l'aide de gaz de combustion, constitué par un carter comportant une enveloppe (1), un couvercle (2), un fond (3), ainsi qu'une entrée (4) et une sortie (10) pour les gaz de combustion, et par au moins un registre de tuyaux (9) disposé dans le carter, muni d'une arrivée et d'une sortie pour le produit caloporteur, le carter présentant une isolation calorifuge sous forme de tuyaux ronds ou de tuyaux semi-circulaires (16) traversés par un produit réfrigérant, ces tuyaux (16) étant fixés en spirale à l'extérieur sur l'enveloppe (1), caractérisé en ce que la spirale augmente de zones à haute charge thermique vers des zones à charge thermique moindre.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, comportant une entrée (4) dans le fond (3) et au moins deux registres de tuyaux (5, 9) concentriques l'un par rapport à l'autre, et à spires serrées les unes à côté des autres, caractérisé en ce qu'entre les registres de tuyaux (5, 9) ainsi qu'entre le registre de tuyaux extérieur (9) et l'en-

veloppe (1) sont formés des espaces annulaires (13) qui se raccordent à la sortie (10) et sont déviés dans ceux des gaz de combustion dans la zone du couvercle (2).

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les tuyaux ronds ou les tuyaux semicirculaires (9) sont traversés par des produits caloporteurs.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

