

 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **84107158.2**

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

 Anmeldetag: **22.06.84**

 Priorität: **06.07.83 DE 8319454 U**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.85 Patentblatt 85/3

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

 Anmelder: **Klöckner GEFI KG Industrielle Wärmetechnik**
Blumentalstrasse 164/166
D-4150 Krefeld(DE)

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

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

 **Wärmetauscher zur Aufheizung von insbesondere organischen Wärmeübertragungsmedien.**

 Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Aufheizung von insbesondere organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen, bestehend aus einem Gehäuse mit Mantel, Boden und Deckel und wenigstens einem im Gehäuse untergebrachten Rohrregister, wobei das Gehäuse einen Wärmeschutz sowie einen Einlaß und einen Auslaß für die Verbrennungsgase aufweist. Um eine unerwünschte Nacherhitzung des Wärmeübertragungsmediums nach Abschaltung der den Wärmetauscher aufweisenden Anlage zu vermeiden, sollen außenseitig auf dem Mantel, dem Boden und dem Deckel wenigstens bereichsweise von einem Kühlmedium durchströmte Kühlsysteme angeordnet sein, die mit ihren freien Rändern an den betreffenden Bauteilen befestigt sind.

EP 0 131 187 A2

Dr.-Ing. WALTER STARK**PATENTANWALT****0131187**

Moerser Straße 140 D-4150 Krefeld 1 ☎ (02151) 28222 u. 20469 ☐ 8 53 578

Klöckner GEFI KG Industrielle Wärmetechnik, Blumen-
talstr. 164, 4150 Krefeld

Wärmetauscher zur Aufheizung von insbesondere
organischen Wärmeübertragungsmedien

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher zur Aufheizung von insbesondere organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsgasen, bestehend aus einem Gehäuse mit Mantel, Boden und Deckel und wenigstens einem im Gehäuse untergebrachten Rohrregister, wobei das Gehäuse einen Wärmeschutz sowie einen Einlaß und einen Auslaß für die Verbrennungsabgase aufweist. Die Rauchgase können in einer separaten Brennkammer oder mit einem am Boden eingebauten Brenner erzeugt werden.

Derartige Wärmetauscher sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. In der Regel besitzt der Mantel als Wärmeschutz eine Armierung oder Auskleidung aus keramischem Material, z.B. aus gemauerten feuerfesten Steinen. Daraus ergeben sich zunächst Probleme im Hinblick auf den konstruktiven Aufbau, weil die Ausmauerung einerseits und der metallische Mantel, der in der Regel aus Stahl besteht, andererseits sich bei Wärmebelastung unterschiedlich ausdehnen. Wenn in einem solchen Wärmetauscher ein organisches Wärmeübertragungsmedium verwendet wird, z.B. ein Thermalöl, muß außerdem darauf

- 2 -

geachtet werden, daß dieses Wärmeübertragungsmedium nicht überhitzt wird. Während des Betriebes des Wärmetauschers ist das ohne weiteres möglich. Probleme ergeben sich aber beim Abschalten des Wärmetauschers bzw. der diesen aufweisenden Anlage, weil dann der Wärmeschutz bzw. die Ausmauerung 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.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine unerwünschte Nacherhitzung des Wärmeübertragungsmediums nach Abschalten der den Wärmetauscher aufweisenden Anlage zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß außenseitig auf den Mantel, den Boden und den Deckel wenigstens bereichsweise von einem Kühlmedium durchströmte Kühlsysteme, z.B. aufgeschweißte Vollrohre, Kühlmäntel oder Halbrohre angeordnet sind, die mit ihren freien Rändern an den betreffenden Bauteilen befestigt sind.

Bei diesem Rekuperator kann auf eine Armierung, Ausmauerung od. dgl. vollständig verzichtet werden, weil die außenseitig auf dem Gehäuse angeordneten Kühlsysteme mit dem darin fließenden Kühlmedium den Wärmeschutz übernehmen. Abgesehen davon, daß bei einem derartigen Aufbau die konstruktiven Probleme im Hinblick auf wärmebedingte Dehnungen wesentlich besser beherrscht werden können, findet bei diesem Wärmetauscher auch nach dem Abschalten keine unerwünschte Nacherhitzung des Wärmeübertra-

- 3 -

gungsmediums statt, weil das Gehäuse keine nennenswerte Wärmespeicherkapazität mehr besitzt.

Bei Ausführung mit im Boden eingebautem Brenner wird durch diese Erfindung eine 100%-ige Umschließung der Flamme mit gekühlten Flächen und damit eine niedrigere Flammentemperatur gegenüber konventionellen Feuerraumkonstruktionen erreicht. Damit wird die mit höheren Verbrennungstemperaturen verbundene, umweltbelastende Stickoxydbelastung vermieden.

Die Kühlsysteme, die mit ihren freien Rändern an den zugeordneten Bauteilen, d.h. Mantel, Deckel und Boden verschweißt sind, können insbesondere auf dem Deckel und dem Boden mäanderförmig, aber auch spiralförmig verlegt sein. Im übrigen empfiehlt sich eine Ausführung, bei der die Halbrohre auf dem Mantel als eine den Mantel umgebende Spirale verlegt sind. Diese Anordnung läßt sich auch im Hinblick auf unterschiedliche Wärmebelastung der einzelnen Gehäuseteile dadurch variieren, daß die Halbrohre auf dem Mantel als Spirale mit veränderlicher Steigung verlegt sind.

Dementsprechend wird man in Bereichen hoher Wärmebelastung die Spirale mit kleiner Steigung verlegen und in Bereichen mit geringerer Wärmebelastung die Spirale mit größerer Steigung verlegen.

Ausführungen mit Brenneranordnung oder Rauchgaseintritt im Boden und konzentrisch angeordneten Rohrschlangen sind dadurch gekennzeichnet, daß

- 4 -

eine Umlenkung der Verbrennungsgase im Bereich des Deckels erfolgt. Die Rauchgase strömen anschließend durch die von den Rohrschlangen und dem gekühlten Mantel gebildeten Ringspalte zum Rundgasaustritt. Da die größte Wärmebelastung auf den Mantel des Wärmetauschers im Bereich der Rauchgasumlenkung stattfindet, sollte die Spirale der Kühlrohre in der Nähe des Deckels die kleinste Steigung aufweisen. Die übrigen Bereiche des Mantels brauchen weniger gekühlt werden, insbesondere kann eine Kühlung im Mantelbereich ohne Ringraum entfallen, weil hier die Kühlung von der an der Innenseite des Mantels anliegenden Rohrschlange übernommen wird.

Grundsätzlich ist es möglich, daß die Kühlrohre von einem gesonderten Kühlmedium durchströmt sind. Einfacher und erfindungsgemäß bevorzugt ist eine Ausführung, bei der die Kühlrohre 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 insbesondere organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen. Er besteht

- 5 -

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 spiralig angeordneten Rohrschlange 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 Verbrennungsab-

- 6 -

gase 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

0131187

- 7 -

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.

Ansprüche:

1. Wärmetauscher zur Aufheizung von insbesondere organischen Wärmeübertragungsmedien mit Hilfe von Verbrennungsabgasen, bestehend aus einem Gehäuse mit Mantel, Boden und Deckel und wenigstens einem im Gehäuse untergebrachten Rohrregister, wobei das Gehäuse einen Wärmeschutz sowie einen Einlaß und einen Auslaß für die Verbrennungsgase aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß außenseitig auf dem Mantel (1,12), dem Boden (3) und dem Deckel (2) Kühlsysteme wie z.B. angeschweißte Vollrohre, Kühlmäntel oder Halbrohre angeordnet sind, die mit ihren freien Rändern auf den betreffenden Bauteilen befestigt sind.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlsysteme (16) auf dem Deckel (2) und dem Boden (3) mäanderförmig verlegt sind.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlsysteme (16) auf dem Deckel (2) und dem Boden (3) spiralförmig verlegt sind.

- 2 -

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbrohre oder Vollrohre (16) auf dem Mantel (1,12) als eine den Mantel (1,12) umgebende Spirale verlegt sind.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbrohre oder Vollrohre (19) auf dem Mantel (1,12) als Spirale mit sich verändernder Steigung verlegt sind.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spirale der Kühlrohre in der Nähe des Deckels (2) die kleinste Steigung aufweist.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem Einlaß im Boden und wenigstens zwei konzentrisch zueinander angeordneten Rohrregistern, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Rohrregistern (5,9) sowie zwischen der Rohrschlange (9) und dem Mantel (12) Ringspalte gebildet werden, die an den Rauchgasaustritt (10) anschließen.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen in den Boden eingebauten Brenner.

