

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

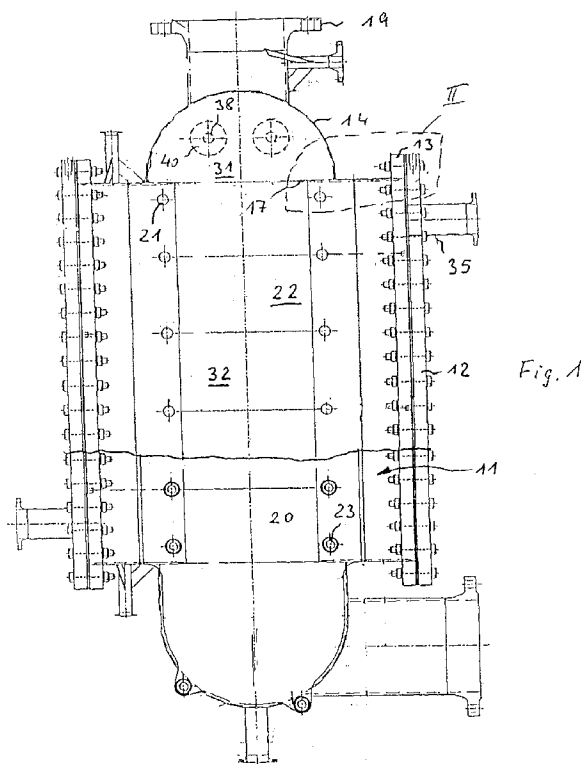
EP 0 809 081 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48(51) Int Cl.⁶: **F28D 9/00**, F28F 3/08,
F28F 9/00(21) Anmeldenummer: **97250157.1**(22) Anmeldetag: **16.05.1997**(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE(72) Erfinder: **Nasser, Osama, Dipl.-Ing.**
85604 Zorneding (DE)(30) Priorität: **22.05.1996 DE 19620543**(74) Vertreter: **Scholz, Hartmut, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Rheinstrasse 64
12159 Berlin (DE)(71) Anmelder: **OTTO HEAT Heizungs-, Energie- und**
Anlagentechnik GmbH & Co., KG
57482 Wenden (DE)(54) **Hybrid-Plattenwärmetauscher**

(57) Plattenwärmetauscher (10), bestehend aus einem Plattenpaket (11) mit einer Vielzahl unter Bildung wellenförmiger und rohrförmiger Kanäle (31, 32) geprägter und/oder gewellter Platten. In dem Plattenpaket sind im Kreuzgegenstrom wärmeübertragende, strömende Medien aneinander vorbeiführbar. Die Plattenpakete (11) sind durch Druckhalteplatten (20) zusammengehalten, zwischen denen in Schraubhülsen (21)

geführte Zugankerschrauben (23) querverlaufen. Die Wellenseite (31) und die Rohrseite (32) sind durch Kammbleche (14) voneinander getrennt. Die Kammbleche (14) sind über Kammeinbindungen (33) mit den Stirnblechen (15) verschweißt. Die Plattenpakete (11) sind beidseitig mit Seitenblechen (22) abgedichtet. Die Seitenbleche (22) sind von Druckhalteplatten (20) gehalten und abgestützt und die Schraubhülsen (21) sind mit den Seitenblechen (22) verschweißt.



EP 0 809 081 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher, bestehend aus einem Plattenpaket mit einer Vielzahl unter Bildung wellenförmiger und rohrförmiger Kanäle geprägter und/oder gewellter Platten, in denen im Kreuzgegenstrom wärmezuübertragende, strömende Medien aneinander vorbeiführbar sind, und die Plattenpakete durch Druckhalteplatten und zwischen diesen querverlaufende, in Schraubhülsen geführte Zugankerschrauben zusammengehalten sind.

Derartige Plattenwärmetauscher sind allgemein bekannt und dienen dazu, zwei voneinander getrennte Medien mit unterschiedlichen Temperaturen einander vorbei zu führen. Die Medien, beispielsweise ein heißes Gas und eine kältere Kühlflüssigkeit, werden dabei im sogenannten Kreuzgegenstrom aneinander vorbeigeführt. Zwischen den Wellblechen und den hohlen Wandungen findet dabei ein Wärmeübergang statt. Da die strömenden Medien üblicherweise recht aggressiv sind und eine Korrosion der Plattenpakete bewirken können, sind sie aus Edelstahl gefertigt - Edelstahl aber ist relativ teuer und äußerst schwierig zu ver- und bearbeiten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Edelstahlanteil bei einem Plattenwärmetauscher der eingangs beschriebenen Art zu verringern, die Verarbeitung zu erleichtern und die Funktionssicherheit zu gewährleisten.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß die wellenförmigen Kanäle und die rohrförmigen Kanäle durch Kammbleche voneinander getrennt sind, die Kammbleche über Kammeinbindungen mit den Stirnblechen verschweißt sind, die Plattenpakete beidseitig mit Seitenblechen abgedichtet sind, die Seitenbleche von Druckhalteplatten gehalten und abgestützt sind und die Schraubhülsen mit den Seitenblechen verschweißt sind.

Durch diese Maßnahmen wird ein Plattenwärmetauscher geschaffen, bei dem die Edelstahlbauteile keine tragende Funktion mehr auszuüben haben. Die Edelstahlanteile dienen lediglich dem eigentlichen Korrosionsschutz, während die Festigkeits- und Stabilitätsaufgaben durch sogenanntes Schwarzmaterial, daß heißt Baustahl wie ST37, ST52 usw. gefertigt werden können. Das aus dünnwandigen Platten mit einer Wanddicke von ca. 0,8 mm bestehende Plattenpaket ist mit ebenfalls dünnwandigen Seitenblechen zu einer Einheit verschweißt.

Da die Druckhalteplatten mit dieser Einheit nicht verschweißt sondern verschraubt sind, kann sie sich bei Wärmeeinwirkung frei ausdehnen. Dadurch können sehr hohe Temperaturdifferenzen sowohl zwischen den beiden aneinander vorbei geführten Medien als auch zwischen dem Medium und der Umgebung aufgenommen werden. Ein solcher Plattenwärmetauscher kann dadurch bei gleicher Funktionssicherheit und Korrosionsbeständigkeit auch für Medien mit sehr hohen Temperaturen und Temperaturdifferenzen eingesetzt wer-

den.

Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben; es zeigt:

Figur 1 die Seitenansicht, teilweise ohne und teilweise mit Druckhalteplatten, eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers, mit durch eine Haube abgedeckter Seite der wellenförmigen Kanalmündungsseite, die mit einer Edelstahl-Kammblechabtrennung gegenüber der Rohrseite verschweißt ist, aus Schwarzmaterial besteht und mit innen-seitigen Stützrohren versehen ist;

Figur 2 die Detaildarstellung der Edelstahl-Kammblechabdeckung gemäß dem Ausschnitt II in der Figur 1;

Figur 3 die Vorderansicht eines Plattenwärmetauschers nach der Figur 1, dargestellt teilweise ohne und teilweise mit Druckhalteplatten, mit zwischen den beidseitigen Druckhalteplatten angeordneten Plattenpaketen, die durch in Schraubhülsen verlaufenden Zugankerschrauben miteinander verbunden sind, und mit durch innere Stützrohre abgestützten wellenseitigen Hauben;

Figur 4 die Detaildarstellung eines inneren Stützrohres zur Abstützung der wellenseitigen Hauben eines Plattenwärmetauschers gemäß dem Ausschnitt IV in der Figur 3;

Figur 5 die Einzelheit "Z" in der Figur 3, mit Darstellung der Verbindung zwischen den dünnen Edelstahl-Seitenblechen und den Schraubhülsen, die von Druckhalteplatten aus Schwarzmaterial gehalten werden;

Figur 6 die Draufsicht auf einen Plattenwärmetauscher nach der Figur 1, teilweise geschnitten, mit an einer Schraubhülse verschweißten Umlenkblechen;

Figur 7 den Schnitt gemäß der Linie VII-VII in der Figur 6 in Draufsicht.

Der in der Figur 1 dargestellte Plattenwärmetauscher 10 besteht aus einer Vielzahl von Plattenpaketen 11, wie sie in der Figur 3 angedeutet sind. Die Plattenpakete 11 werden von Druckhalteplatten 20 zusammengehalten, wie sie in den unteren Teilen der Figuren 1 und 3 dargestellt sind.

Die Plattenpakete 11 bestehen aus geprägten und/oder gewellten Platten, die wellenförmige Kanäle 31 und rohrförmige Kanäle 32 bilden, wie sie in der Figur

5 im Detail dargestellt sind. Dabei verläuft die sog. Wellenseite, die aus wellenförmig geprägten und zusammengeschweißten Platten 34 besteht quer zu der sog. Rohrseite, die aus rohrförmig geprägten Platten 34 besteht.

Die wellenförmigen Kanäle 31 sind durch eine Haube 14 und ein Stirnblech 15 abgedeckt. Das Stirnblech 15 ist in Rechteckflanschen 13 gehalten, die wiederum mit einem Rechteckdeckel 12 verbunden sind. Der Rechteckdeckel 12 ist mit einem rohrseitigen Anschluß 35 versehen. Der Rechteckdeckel 12 besteht aus normalem Baustahl und ist auf der Innenseite mit einer dünnen Deckelauskleidung 16 aus Edelstahl versehen. Die Haube 14 ist mit einem wellenseitigen Anschlußflansch 19 versehen.

Wie die Figur 2 zeigt, ist die Wellenseite im Bereich der Haube 14 durch ein Kammblech 17 von der Rohrseite abgetrennt. Das Kammblech 17 ist über eine Schweißnaht 18 im Bereich einer Kammeinbindung 33 mit dem freien Ende des Stirnbleches 15 verschweißt. Die Haube 14 ist ebenfalls mit dem Stirnblech 15 verschweißt. Das Kammblech 17 besteht aus Edelstahl und ist relativ dünn gegenüber dem Stirnblech 15 ausgeführt. Es weist nur etwa ein Viertel der Stärke des Stirnbleches 15 auf.

In den Hauben 14 kann ein Unterdruck auftreten; sie sind deshalb, wie die Figur 3 zeigt, mit innen verlaufenden Stützrohren 38 verstärkt. Wie die Figur 4 im Detail zeigt, sind die Stützrohre 38 in Schweißungen 39 mit Stützrohrverstärkungsblechen 37 verbunden. Mit den Stützrohrverstärkungsblechen 37 sind die Stützrohre 38 an den relativ dünnen Seitenblechen 22 gehalten. Die Seitenbleche 22 bestehen aus Edelstahl und werden, wie die Figur 3 in ihrem unteren Teil zeigt, von den massiveren Druckhalteplatten 20 gehalten, die aus einem normalen Baustahl bestehen.

Wie die Figur 5 weiter zeigt, sind vor den Plattenpaketen 11 verlaufende Schraubhülsen 21 durch die Seitenbleche 22 geführt. Die Schraubhülsen 21 sind endseitig mit Schweißnähten 26 mit den relativ dünnen Seitenblechen 22 verschweißt. Die Seitenbleche 22 bestehen aus Edelstahl und sind praktisch lediglich eine Plattierung für die dahinter angeordneten stärkeren Druckhalteplatten 20, die aus normalen Baustahl, sog. Schwarzmaterial, gefertigt sind.

Durch die Schraubhülsen 21 sind Zugankerschrauben 23 geführt, die die einander gegenüberliegenden Druckhalteplatten 20 über Muttern 24 gegen die Seitenbleche 22 bzw. die Plattenpakete 11 halten. Die Muttern 24 stützen sich dabei über Ansatzscheiben 25 in den Bohrungen 36 der Druckhalteplatten 20 ab. Die Bohrungen 36 weisen einen größeren Durchmesser auf, als es den Außendurchmessern der Schraubhülsen 21 entspricht, um die Druckhalteplatten 20 von den Schweißnähten 26 der Edelstahlseitenbleche 22 frei zu halten.

Wie die Figuren 6 und 7 zeigen, sind zwischen den Plattenpaketen 11 und den Rechteckflanschen 13 seit-

liche Umlenkmale 27 und 29 vorgesehen. Die ersten, etwas größeren Umlenkmale 27 sind, wie die Figur 7 zeigt, an einem Ende über Schweißnähte 30a mit den Schraubhülsen 21 verbunden. Die anderen freien Enden sind im Bereich des Rechteckflansches 13 frei in V-förmigen Umlenkprofilen 28 gehalten. Die Umlenkmale 27 sind dadurch mit einem Ende frei beweglich und können einfedern.

Die zweiten, etwas kleineren Umlenkmale 29 sind an einem Ende von dem kammförmigen Plattenpaketen 11 gehalten. Auf der anderen Seite sind die Umlenkmale 29 mit einer Schweißnaht 30 mit den gleichen Schraubhülsen 21 verbunden, wie auch die größeren Umlenkmale 27 verbunden sind.

Bezugszeichen

10	Plattenwärmetauscher
11	Plattenpaket
20	Rechteckdeckel
13	Rechteckflansch
14	Haube
15	Stirnblech
16	Deckelauskleidung
25	Kammblech
18	Schweißnaht
19	wellenseitiger Anschlußflansch
20	Druckhalteplatte
21	Schraubhülse
30	Seitenblech
23	Zugankerschraube
24	Mutter
25	Ansatzscheibe
26	Schweißnaht
35	Umlenkmale
28	Umlenkprofil
29	Umlenkmale
30, 30a	Schweißnaht
31	wellenförmiger Kanal
40	rohrförmiger Kanal
33	Kammeinbindung
34	Platte
35	rohrseitiger Anschluß
36	Bohrung
45	Stützrohrverstärkungsblech
38	Stützrohr
39	Schweißung

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher (10), bestehend aus einem Plattenpaket (11) mit einer Vielzahl unter Bildung wellenförmiger und rohrförmiger Kanäle (31, 32) geprägter und/oder gewellter Platten (34), in denen im Kreuzgegenstrom wärmezuübertragende, strömende Medien aneinander vorbeiführbar sind, wobei die Plattenpakete (11) durch Druckhalteplatten

- (20) und zwischen diesen querverlaufende, in Schraubhülsen (21) geführte Zugankerschrauben (23) zusammengehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß die wellenförmigen Kanäle (31) und die rohrförmigen Kanäle (32) durch Kammbleche (17) voneinander getrennt sind, die Kammbleche (17) über Kammeinbindungen (33) mit den Stirnblechen (15) verschweißt sind, die Plattenpakete (11) beidseitig mit Seitenblechen (22) abgedichtet sind, die Seitenbleche (22) von Druckhalteplatten (20) gehalten und abgestützt sind und die Schraubhülsen (21) mit den Seitenblechen (22) verschweißt sind.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammbleche (17) und die Seitenbleche (22) aus Edelstahl bestehen.
3. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Edelstahl-Kammbleche (17) im Plasma-Schweißverfahren ausgeschnitten sind.
4. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckhalteplatten (20) und die Seitenbleche (22) miteinander unverbunden sind.
5. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Plattenpaketen (11) und dem gegenüberliegenden Rechteckflansch (12) Umlenkleche (27, 29) vorgesehen sind.
6. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkleche (29) kammförmig ausgebildet und jeweils mit einer Schraubhülse (21) verschweißt sind.
7. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Umlenklech (27) an seinem einen freien Ende mit einer Schraubhülse (21) verschweißt und an seinem anderen freien Ende in einem V-förmigen Umlenkprofil (28) unverbunden gehalten ist.
8. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Umlenklech (29) an seinem einen freien Ende mit einer Schraubhülse (21) verschweißt und an seinem anderen freien Ende von dem kammförmigen Plattenpakete (11) gehalten ist.
9. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (31, 32) mit jeweils einer gemeinsamen Haube (14) abgedeckt und in den Hauben (14) Stützrohre (38) vorgesehen sind.
10. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Hauben (14) vorgesehenen Stützrohre (38) mit Stützrohrverstärkungsblechen (37) an den relativ dünnenwandigen Seitenblechen (22) gehalten sind.

