

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 578 933 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
24.03.1999 Patentblatt 1999/12

(51) Int Cl.⁶: **F28D 9/00**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
06.12.1995 Patentblatt 1995/49

(21) Anmeldenummer: **93106729.2**

(22) Anmeldetag: **26.04.1993**

(54) **Geschweisster Plattenwärmetauscher**

Welded plate type heat exchanger

Echangeur de chaleur à plaques soudées

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IE IT SE

(30) Priorität: **16.07.1992 DE 4223321**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.1994 Patentblatt 1994/03

(73) Patentinhaber: **TENEZ A.S.**
CS-58314 Chotebor (CS)

(72) Erfinder:
• **Machata, Václav, Dipl.-Ing.**
CS-539 01 Hlinsko (CS)
• **Hubáček, Karel**
CS-583 01 Chotebor (CS)
• **Neubauer, Edmund**
CS-583 01 Chotebor (CS)
• **Tvrđy, Karel, Dipl.-Ing.**
CS-580 01 Havl. Brod (CS)

• **Tecl, Jaromir**
CS-583 01 Chotebor (CS)
• **Matejka, Zdenek**
CS-582 62 Bilek (CS)
• **Zvolánek, Tomáš, Dipl.-Ing.**
CS-583 01 Chotebor (CS)

(74) Vertreter: **Brommer, Hans Joachim, Dr.-Ing. et al**
Lemcke, Brommer & Partner
Patentanwälte
Postfach 11 08 47
76058 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 347 961 **FR-A- 1 190 414**
FR-A- 2 010 517 **FR-A- 2 280 871**
FR-E- 76 822 **GB-A- 580 368**
GB-A- 1 223 752 **JP-A- 4 426 035**
SE-A- 127 970 **US-A- 3 233 665**
US-A- 3 255 816 **US-A- 3 360 038**
US-A- 5 125 453

EP 0 578 933 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit mehreren profilierten, im wesentlichen rechteckigen Platten mit Ein- und Auslauföffnungen in den Eckbereichen, die derart in einem Stapel angeordnet sind, daß zwischen den Platten Strömungsräume abwechselnd mit einem ersten und einem damit wärmetauschenden zweiten Medium beschickbar sind, wobei die Platten durch Schweißen miteinander verbunden und gegenüber der Umgebung abgedichtet sind und wobei die Plattenprofilierung beidseits der Platten ausgebildet ist und demgemäß beidseits Scheitelebenen bildet.

[0002] Geschweißte Plattenwärmetauscher haben gegenüber den Wärmetauschern mit lösbaren Platten den Vorteil, daß auf die elastischen Dichtungen zwischen den Platten verzichtet werden kann. Daher können geschweißte Plattenwärmetauscher mit höheren Temperaturen und Drücken wie auch mit aggressiveren Medien betrieben werden als Wärmetauscher mit Dichtungen. Darüber hinaus sind keine Betriebsstörungen durch undicht werdende und deshalb auszutauschende Dichtungen zu befürchten.

[0003] Durch die englischen Patentanmeldungen 2 126 703 und 2 167 175 sind geschweißte Plattenwärmetauscher bekannt, bei denen die Distanzierung und Verschweißung benachbarter Platten über separate Dichtungstreifen aus Metall erfolgt. Diese Dichtungstreifen werden entsprechend der gewünschten Strömungsbeaufschlagung auf die eine Platte geschweißt, sodann wird die Nachbarplatte entsprechend ausgerichtet und ihrerseits auf diese Metallstreifen angeschweißt. Hinsichtlich des letztgenannten Schweißvorganges ist es jeweils notwendig, durch die obere Platte hindurchzuschweißen. Damit es hier nicht zu Schädigungen der zuvor hergestellten Schweißverbindung kommt, müssen die Dichtungstreifen in aufeinanderfolgenden Strömungszwischenräumen jeweils relativ zueinander versetzt angeordnet werden. All dies führt zu sehr hohem Herstellungsaufwand für diese Plattenwärmetauscher.

[0004] Aus der GB-1 580 368 ist ein Plattenwärmetauscher bekannt, dessen Platten längs ihrem äußeren Umfang mehrfach abgewinkelt sind, so daß sie einen versetzten ersten parallel zur Platte umlaufenden Randbereich aufweisen, der mit der einen Scheitelebene der Plattenprofilierung fluchtet und einen zweiten versetzten hierzu parallel umlaufenden Randbereich, der mit der anderen Scheitelebene der Plattenprofilierung fluchtet, wobei gleichermaßen die Ein- und Auslauföffnung jeder Platte für das eine Medium Ringflächen aufweisen, die etwa - vorzugsweise genau - zu der einen Scheitelebene versetzt sind, während die Ein- und Auslauföffnung für das andere Medium Ringflächen aufweisen, die etwa - vorzugsweise genau - zu der anderen Scheitelebene versetzt sind, und daß jeweils zwei benachbarte Platten durchgehend entlang den aneinanderliegenden ersten Randbereichen und entlang an den Ringflächen zu einer Kassette verschweißt sind, während benachbarte Kassetten durchgehend entlang den aneinanderliegenden zweiten Randbereichen und entlang den Ringflächen verschweißt sind.

[0005] Diese Bauform weist aber eine Vielzahl von Nachteilen auf: Zunächst einmal erfordert das Verschweißen benachbarter Platten bzw. Kassetten entlang der Ringflächen eine sehr hohe Präzision, sowohl was die gegenseitige Positionierung als auch was den Schweißvorgang selbst betrifft, wodurch die Herstellung entsprechend aufwendiger und teurer wird. Außerdem bilden die Ringflächen für die Strömung scharfkantige Ein- und Auslauföffnungen, was zu Strömungsabrissen und hierdurch zu Strömungs- und Wärmeübertragungsverlusten in diesem Bereich führt. Auf der anderen Seite ist auch das nacheinander erfolgende Verschweißen benachbarter Platten längs der ersten Randbereiche und das Verschweißen benachbarter Kassetten längs der zweiten Randbereiche nachteilig: Denn zum einen besteht bei der Verbindung benachbarter Platten die Gefahr, daß sich hierbei die Position der zweiten, erst anschließend zu verschweißenden Randbereiche - beispielsweise durch Verwerfungen - etwas ändert, was insbesondere im Hinblick auf die Doppelpassung durch die Ringflächen einerseits und die zweiten Randbereiche andererseits zu Problemen und Ungenauigkeiten beim Verbinden benachbarter Kassetten führen kann. Zum anderen bilden die Zwischenräume zwischen den ersten Randbereichen und den nach außen versetzten zweiten Randbereichen strömungsarme Toträume, die sich ebenfalls negativ auf die Qualität der Wärmeübertragung auswirken.

[0006] Aus der US-5 125 453 ist es desweiteren bekannt, bei Plattenwärmetauschern sich an die Ringflächen anschließende Abbiegungselemente vorzusehen, die längere Umfangsbereiche der Öffnungen freilassen. Allerdings werden die Platten in gattungsfremder Art gegenseitig über Vakuumlöten verbunden.

[0007] Schließlich zeigt die GB-A 1 223 752 einen Plattenwärmetauscher, bei dem benachbarte Platten über U-förmige Abstandhalter stirnseitig verschweißt sind, während sie an ihren hierzu senkrechten Längsseiten über Umkantungen direkt miteinander verbunden sind.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher anzugeben, bei dem alle Platten miteinander verschweißt sind, der sich jedoch gegenüber dem Stand der Technik durch wesentlich kostengünstiger Herstellung auszeichnet.

[0009] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 2.

[0010] Auf diese Weise erübrigt sich das Anbringen separater Dichtungsleisten. Vielmehr brauchen lediglich die aneinanderliegenden Plattenränder miteinander verschweißt zu werden, was angesichts der dünnen Wandstärke der Platten keine Probleme macht. Wesentlich ist dabei, daß durch den gezielten Versatz der Ringflächen und gegebe-

nenfalls der Abbiegungen an den Ein- und Auslaßöffnungen auch dort ohne zusätzliche Maßnahmen die zum Trennen der Produktströme notwendige Verschweißung längs aneinanderliegender Plattenbereiche möglich ist.

[0011] Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Gestaltung den Vorteil, daß alle Platten identisch geprägt sein können, daß also für den gesamten Wärmetauscher nur ein Stempeltyp notwendig ist. Zur Herstellung der Kassetten brauchen die Platten lediglich um 180° gegeneinander verdreht zu werden, damit sie paarweise Rücken an Rücken zu liegen kommen.

[0012] Strömungstechnisch besonders günstig ist es, wenn die Ringflächen an der einen Seite der Plattenlängsachse entgegengesetzt zu den Ringflächen an der anderen Seite der Plattenlängsachse versetzt sind. Die Platten müssen dann um ihre Querachse verdreht werden und die Medien strömen überwiegend in Gegenstromrichtung. Selbstverständlich liegt es aber auch im Rahmen der Erfindung, die Ringflächen relativ zur Plattenquerachse zu versetzen.

[0013] In allen Fällen empfiehlt es sich, daß die Randbereiche wie auch die Ringfläche jeder Platte plan ausgebildet sind, damit eine problemlose, dichte Schweißung gewährleistet ist.

[0014] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die sich an die Ringflächen anschließenden Abbiegungen etwa senkrecht dazu angeordnet sind und daß diese Abbiegungen abwechselnd so gerichtet sind, daß die Platten, die eine gemeinsame Kassette bilden, jeweils zusammensteckbare Abbiegungen aufweisen. Dadurch brauchen die Platten einer Kassette nicht mehr innerhalb des Plattenloches verschweißt werden, sondern von der Plattenoberseite, die besser zugänglich und sichtbar ist. Die Verschweißung wird daher leichter und gleichzeitig zuverlässiger.

[0015] Dabei ist es besonders günstig, wenn die zusammenzusteckenden Abbiegungen zweier Platten ungleich lang sind, derart, daß die freien Ränder der Abbiegungen in zusammengestecktem Zustand fluchten. Dadurch wird das Verschweißen nochmals erleichtert.

[0016] Bei dieser Bauform hat also jede Platte oben eine weit und eine etwas weniger weit vorstehende Abbiegung und unten ebenso.

[0017] Der erste Randbereich, längs dem die Platten zur Bildung einer Kassette verschweißt werden, ist zweckmäßig durch ein senkrecht zur Plattenebene umlaufendes Zwischenstück mit dem zweiten Randbereich verbunden, längs dem die Kassetten miteinander verschweißt werden. Dadurch folgen die Randbereiche nach außen unmittelbar aufeinander und man erhält einen kompakten Aufbau der Platte.

[0018] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung; dabei zeigt

Figur 1	drei im oberen Lochbereich geschnittene Platten in Schrägansicht gemäß einer ersten Bauform;
Figur 2	die Draufsicht auf eine solche Platte;
Figur 3	eine schematische Seitenansicht durch einen Stapel solcher Platten;
Figur 4	eine Ansicht von oben auf diesen Stapel und
Figur 1a bis Figur 4a	die gleichen Ansichten wie die zuvor genannten Figuren bei einer zweiten Plattenbauform.

[0019] Den Wärmetauscherplatten 1 beider Bauformen ist gemeinsam, daß sie an ihren vier Ecken jeweils eine Öffnung 2 für den Zu- und Ablauf der wärmetauschenden Medien aufweisen und daß das Feld zwischen diesen Öffnungen mit Wellen 8 profiliert ist. Diese Wellen 8 sind symmetrisch bezüglich der Plattenebene angeordnet, stehen also beidseits um das gleiche Maß vor.

[0020] Außerdem ist beiden Bauformen gemeinsam, daß die Platten von einem ersten Randbereich 3 umgeben sind, wobei dieser Randbereich zu der einen Scheitelebene der Wellen 8 hin versetzt ist, und zwar mindestens so weit, wie die Wellen 8 vorstehen. Um das gleiche Maß sind auch zwei der vier Öffnungen 2 in die eine Scheitelebene der Wellen 8 und die beiden anderen Öffnungen in die andere Scheitelebene der Wellen 8 versetzt. Dabei sind die Öffnungen 2 jeweils von einer Ringfläche 5 bzw. 9 umgeben, die diesen Versatz mitmachen.

[0021] Bezogen auf die vordere Platte in Figur 1 sind also die beiden in der linken Plattenhälfte angeordneten Öffnungen, von denen nur die obere sichtbar ist, mit ihren Ringflächen 9 ebenso wie der erste Randbereich 3 nach vorn versetzt, wogegen die beiden in der rechten Plattenhälfte angeordneten Öffnungen, von denen ebenfalls nur die obere sichtbar ist, mit ihrem Ringbereich 5 nach hinten versetzt sind.

[0022] Insoweit stimmen beide Plattenbauformen überein.

[0023] Bei der Plattenbauform gemäß den Figuren 1 bis 4 schließt sich an den Innenrand der Ringflächen 5 und 9 jeweils eine etwa zylindrische Abbiegung 5a bzw. 9a an. Größe und Richtung dieser Abbiegungen sind so gewählt, daß bei zwei Platten, mit denen eine Kassette gebildet werden soll, die Abbiegungen an den Öffnungen 2 oder 3, die keinen Durchlaß zum Plattenzwischenraum aufweisen sollen, gleitend ineinander zu stecken sind und daß dann die freien Ränder der Abbiegungen in zusammengestecktem Zustand miteinander fluchten. Dadurch können diese Abbiegungen von der Plattenoberseite her einfach und zuverlässig verschweißt werden.

[0024] Außerdem schließt sich an den inneren Randbereich 3 über ein senkrecht zur Plattenebene umlaufendes

Zwischenstück ein zweiter Randbereich 4 an, der jedoch in der entgegengesetzten Scheitelebene verläuft wie der Randbereich 3.

[0025] Die Verbindung dieser Plattenbauform geschieht wie folgt: An die hintere Wärmetauschplatte 1 in Figur 1 wird eine gleichartige Wärmetauschplatte - jedoch mit entgegengesetzten Abbiegungen - in umgekehrter Orientierung, das heißt 180° um die Querachse gedreht, gelegt. Dann liegen beide Platten, also die hintere und die mittlere, längs dem ersten Randbereich 3 sowie längs den beiden Ringflächen 9 und den ineinandererstreckenden Abbiegungen 9a aneinander und werden längs dem Randbereich 3 sowie stumpf am Rand der Abbiegungen 9a zusammengeschweißt. So entsteht eine erste Kassette mit einem Strömungskanal 6 wie in den Bildern 1, 3 und 4 dargestellt.

[0026] Weitere, gleichermaßen hergestellte Kassetten werden dann Rücken an Rücken aneinandergelegt und durch Verschweißen entlang den aneinanderliegenden äußeren Randbereichen 4 und den ineinandererstreckenden Abbiegungen 5a miteinander verschweißt, wobei der Zwischenkassettenkanal 7 entsteht. Auf diese Weise wird weiter vorgegangen, bis der Plattenstapel die gewünschte Größe hat, etwa entsprechend Figur 3 und 4. Statt dessen ist es ebenso möglich, zuerst alle Kassetten herzustellen, indem die Randbereiche 3 und Abbiegungen 9a aller Plattenpaare miteinander verschweißt werden und später alle Kassetten längs den äußeren Randbereichen 4 und den Abbiegungen 5a zu verschweißen.

[0027] Ebenso ist es stattdessen möglich, eine Platte nach der anderen anzuschweißen, und zwar jeweils längs den Abbiegungen 5a und 9a sowie längs der Randbereiche 3 und erst am Schluß das komplette Plattenpaket längs der äußeren Randbereiche 4 zu verschweißen.

[0028] Die Figuren 3 und 4 zeigen Schnitte durch das Plattenpaket gemäß Figur 1, wobei der Einfachheit halber keine Abbiegungen 5a und 9a eingezeichnet sind.

[0029] Die andere Plattenbauform gemäß den Figuren 1a bis 4a unterscheidet sich dadurch, daß auf den zweiten Randbereich 4 verzichtet wird, die Platten also mit dem ersten Randbereich 3 auslaufen und daß die Verbindung benachbarter Kassetten durch zwischengelegte U-Profile 10 erfolgen, vgl. Figur 1a. Diese U-Profile 10 sind so bemessen, daß sie in den Zwischenraum zwischen den Randbereichen 3 benachbarter Kassetten bündig hineinpassen, so daß ihre Schenkel leicht mit diesen Randbereichen verschweißt werden können.

[0030] Bei dieser Bauform brauchen die Platten nicht einzeln zusammengeschweißt werden, sondern es besteht die vorteilhafte Möglichkeit, die Platten und U-Profile übereinander zu legen und jeweils zwei Platten, die eine Kassette bilden, und zwei beidseits aufgelegte U-Profile in einem einzigen Arbeitsgang zusammenzuschweißen.

[0031] Am zweckmäßigsten erfolgt der Zusammenbau des Plattenwärmetauschers in der Weise, daß zwei zusammengehörende Platten aufeinandergelegt werden, so daß beispielsweise die Abbiegungen 5a ineinanderstecken, daß sodann gleichzeitig an beiden Öffnungen die Abbiegungen 5a miteinander verschweißt werden, daß anschließend ein U-Profilrahmen 10 und die dritte Wärmetauscherplatte aufgelegt wird, so daß ihre Abbiegungen 9a mit den korrespondierenden Abbiegungen 9a der zweiten Platte ineinanderstecken und daß sodann die Abbiegungen 9a miteinander verschweißt werden. Dieser Vorgang wiederholt sich mit dem Auflegen der vierten Platte, die wiederum mit den Abbiegungen 5a eingesteckt und verschweißt wird. Wenn das komplette Plattenpaket derart an den Öffnungen verschweißt ist werden zum Schluß alle Außenränder verschweißt.

[0032] Auch bei dieser Bauform besteht die Möglichkeit, die Abbiegungen 5a und 9a wegzulassen und statt dessen die Verschweißung längs der aneinanderliegenden Ringflächen 5 oder 9 vorzunehmen. Diese Variante ist in den Figuren 1a bis 4a dargestellt.

[0033] Diese Verschweißung ist zwar von der Zugänglichkeit her etwas problematisch, bietet aber dafür den Vorteil, daß der gesamte Wärmetauscher aus absolut identischen Platten zusammengebaut werden kann, wogegen man bei dem eingangs beschriebenen Ausführungsbeispiel zwei leicht unterschiedliche Plattentypen benötigt, weil die Abbiegungen einmal nach vorn, einmal nach hinten und mit unterschiedlicher Länge vorstehen müssen. In der Praxis hat dies kaum Bedeutung. Daher kann die Verschweißung über die abgebogenen Ränder 5a oder 9a auch bei der Bauform gemäß den Figuren 1a bis 4a vorteilhaft angewendet werden.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher mit mehreren profilierten, im wesentlichen rechteckigen Platten mit Ein- und Auslauföffnungen in den Eckbereichen, die derart in einem Stapel angeordnet sind, daß zwischen den Platten Strömungsräume abwechselnd mit einem ersten und einem damit wärmetauschenden zweiten Medium beschickbar sind, wobei die Platten durch Schweißen miteinander verbunden und gegenüber der Umgebung abgedichtet sind, und wobei die Plattenprofilierung beidseits der Platten ausgebildet ist und demgemäß beidseits Scheitebenen bildet, wobei die Platten (1) längs ihrem äußeren Umfang mehrfach abgewinkelt sind, so daß sie einen versetzten ersten, parallel zur Platte umlaufenden Randbereich (3) aufweisen, der mit der einen Scheitelebene der Plattenprofilierung (8) fluchtet, und einen zweiten versetzten, hierzu parallel umlaufenden Randbereich (4), der mit der anderen Scheitelebene der Plattenprofilierung (8) fluchtet, daß gleichermaßen die Ein- und die Auslaßöffnung (2) jeder Platte

für das eine Medium Ringflächen (9) aufweisen, die etwa bis zu der einen Scheitelebene der Plattenprofilierung versetzt sind, während die Ein- und die Auslauföffnung (2) für das andere Medium Ringflächen (5) aufweisen, die etwa bis zu der anderen Scheitelebene versetzt sind, dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils zwei benachbarte Platten durchgehend entlang den aneinanderliegenden ersten Randbereichen (3) und an an den Ringflächen (9) anschließenden Abbiegungen (9a) zu einer Kassette verschweißt sind, während benachbarte Kassetten durchgehend entlang den aneinanderliegenden zweiten Randbereichen (4) und an an den Ringflächen (5) anschließenden Abbiegungen (5a) verschweißt sind.

2. Plattenwärmetauscher mit mehreren profilierten, im wesentlichen rechteckigen Platten mit Ein- und Auslauföffnungen in den Eckbereichen, die derart in einem Stapel angeordnet sind, daß zwischen den Platten Strömungsräume abwechselnd mit einem ersten und einem damit wärmetauschenden zweiten Medium beschickbar sind, wobei die Platten durch Schweißen miteinander verbunden und gegenüber der Umgebung abgedichtet sind, und wobei die Plattenprofilierung beidseits der Platten ausgebildet ist und demgemäß beidseits Scheitelebenen bildet, wobei die Platten (1) längs ihrem äußeren Umfang mehrfach abgewinkelt sind, so daß sie einen versetzten ersten, parallel zur Platte umlaufenden Randbereich (3) aufweisen, der mit der einen Scheitelebene der Plattenprofilierung (8) fluchtet, und wobei gleichermaßen die Ein- und die Auslauföffnung (2) jeder Platte für das eine Medium Ringflächen (9) aufweisen, die etwa bis zu der einen Scheitelebene der Plattenprofilierung versetzt sind, während die Ein- und die Auslauföffnung (2) für das andere Medium Ringflächen (5) aufweisen, die etwa bis zu der anderen Scheitelebene versetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Platten durchgehend entlang den aneinanderliegenden ersten Randbereichen (3) und entlang den Ringflächen (9) oder daran anschließenden Abbiegungen (9a) zu einer Kassette verschweißt sind, und daß die Verschweißung benachbarter Kassetten entlang den Ringflächen (5) oder daran anschließenden Abbiegungen (5a) sowie durch ein umlaufendes, zwischengelegtes etwa U-förmiges Profil (10) erfolgt, das mit seinen beiden Schenkeln an den voneinander distanzierten Seiten der ersten Randbereiche (3) anliegt und mit diesen durchgehend verschweißt ist.

3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Platten (1) identische Form aufweisen, aber abwechselnd um 180° gegeneinander verdreht sind.

4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringflächen (5) an der einen Seite der Plattenlängsachse entgegengesetzt zu den Ringflächen (9) an der anderen Seite der Plattenlängsachse versetzt sind.

5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Randbereiche (3, 4) jeder Platte plan sind.

6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringflächen (5, 9) der Öffnungen (2) plan sind.

7. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbiegungen (5a, 9a) etwa senkrecht zu den Ringflächen (5, 9) verlaufen und die Platten einer Kassette jeweils zusammensteckbare Abbiegungen (5a, 9a) aufweisen.

8. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die bezüglich der Abbiegung hinten liegende Platte einer Kassette längere Abbiegungen aufweist, derart, daß die freien Ränder der Abbiegungen in zusammengestecktem Zustand fluchten.

9. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten identisch profiliert, aber hinsichtlich der Richtung der Abbiegungen in zwei Plattentypen unterteilt

sind.

10. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Randbereiche (3, 4) durch ein senkrecht zur Plattenebene umlaufendes Zwischenstück miteinander verbunden sind.
11. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Profil (10) ein vorgefertigter Rahmen ist.
12. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2,
daß die Schweißnähte längs den Abbiegungen (5a, 9a) und längs den Randbereichen (4) oder längs den Randbereichen (3) und Profilen (10) als Stirnnähte ausgebildet sind.

Claims

1. Plate-type heat-exchanger with a plurality of profiled, essentially rectangular plates with inlet and outflow openings in the corner regions which are so arranged into a stack that flow spaces between the plates may be charged alternately with a first medium and with a second medium in heat exchange therewith, wherein the plates are connected together by welding and are sealed from the environment, and wherein the profiling of the plates is formed on both sides of the plates and accordingly forms peak planes on both sides, wherein along their outer periphery the plates (1) are multiply bent so that they have a first, offset peripheral edge region (3) parallel to the plate and aligned with one of the peak planes of the plate profiling (8), and a second offset peripheral edge region (4) which extends parallel to the first edge region and which is aligned with the oppositely lying peak plane of the plate profiling (8) and wherein in equal measure the inlet and outflow openings (2) of each plate have annular surfaces (9) for one of the media which surfaces are offset approximately to the first-mentioned peak plane of the plate profiling, while the inlet and outflow openings (2) for the other medium have annular surfaces (5) offset approximately to the other peak plane,
characterised in that
in each case two adjacent plates are continuously welded together into a box structure along the first edge regions (3) bearing against each other and along bent parts (9a) adjoining the annular surfaces (9), while adjacent box structures are continuously welded together along the second edge regions (4) lying against each other and along bent parts (5a) adjoining the annular surfaces (5).
2. Plate-type heat-exchanger with a plurality of profiled, essentially rectangular plates with inlet and outflow openings in the corner regions which are so arranged into a stack that flow spaces between the plates may be charged alternately with a first medium and with a second medium in heat exchange therewith, wherein the plates are connected together by welding and are sealed from the environment, and wherein the profiling of the plates is formed on both sides of the plates and accordingly forms peak planes on both sides, wherein along their outer periphery the plates (1) are multiply bent so that they have a first, offset peripheral edge region (3) parallel to the plate and aligned with one of the peak planes of the plate profiling (8), and wherein in equal measure the inlet and outflow openings (2) of each plate have annular surfaces (9) for one of the media which surfaces are offset approximately to the first-mentioned peak plane of the plate profiling, while the inlet and outflow openings (2) for the other medium have annular surfaces (5) offset approximately to the other peak plane,
characterised in that
in each case two adjacent plates are continuously welded together into a box structure along the first edge regions (3) bearing against each other and along the annular surfaces (9) or the bent parts (9a) adjoining the annular surfaces, and in that the welding together of adjacent box structures takes place along the annular surfaces (5) or the bent parts (5a) adjoining them as well as *via* a peripheral, inserted profiled member (10) of approximately U-shape the two limbs of which bear against at the mutually spaced apart sides of the first edge region (3) and which is continuously welded together with these sides.
3. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2,
characterised in that
all plates (1) have an identical shape but are alternately angularly displaced by 180°.

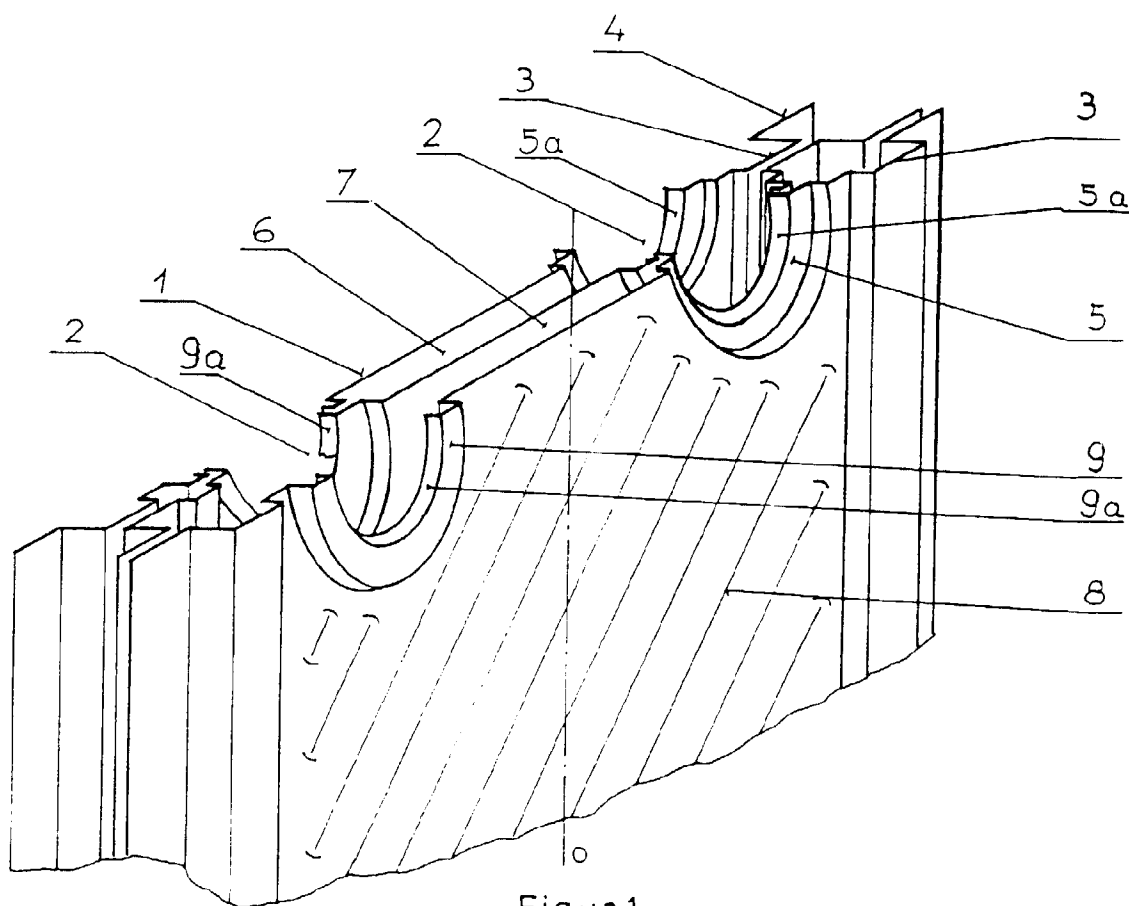
4. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2,
characterised in that
the annular surfaces (5) on one side of the longitudinal axis of the plate are offset oppositely to the annular
surfaces (9) of the opposite side of the longitudinal axis of the plate.
- 5 5. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2,
characterised in that
the mentioned edge regions (3, 4) of each plate are flat.
- 10 6. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2,
characterised in that
the two annular surfaces (5, 9) of the openings (2) are flat.
- 15 7. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2,
characterised in that
the bent parts (5a, 9a) extend approximately perpendicularly to the annular surfaces (5, 9) and the plates of
a box structure have respective bent parts (5a, 9a) that can be fitted into each other.
- 20 8. Plate-type heat-exchanger according to claim 7,
characterised in that
the plate of a box structure lying at the rear relative to the bend has longer bent parts such that the free edges
of the bent parts are aligned with each other in the fitted-together condition.
- 25 9. Plate-type heat-exchanger according to claim 7 or 8,
characterised in that
the plates are identically profiled but are divided into two types of plates relative to the direction of the bend
of the bent parts.
- 30 10. Plate-type heat-exchanger according to claim 1,
characterised in that
the two edge regions (3, 4) are connected together by way of an intermediate piece extending peripherally
at a right angle to the planes of the plates.
- 35 11. Plate-type heat-exchanger according to claim 2,
characterised in that
the profiled member (10) is a prefabricated frame.
- 40 12. Plate-type heat-exchanger according to claim 1 or 2
characterised in that
the weld seams are formed as frontal seams along the bent parts (5a, 9a) and along the edge regions (4) or
along the edge regions (3) and profiled parts (10).

Revendications

- 45 1. Échangeur de chaleur à plaques comprenant plusieurs plaques profilées, en gros rectangulaires, munies d'orifices
d'entrée et de sortie près des coins, qui sont disposées en une pile de sorte qu'entre les plaques, des compartiments
pour fluides puissent être alimentés tour à tour avec un premier et un deuxième milieux échangeant entre eux de
la chaleur, dans lequel les plaques sont fixées les unes aux autres par soudage et sont étanches vis-à-vis de
50 l'environnement, et dans lequel le profilage des plaques est agencé de part et d'autre des plaques et forme par
conséquent de part et d'autre des plans de séparation, et dans lequel les plaques (1) sont pliées en plusieurs
endroits de leur périmètre extérieur, de sorte qu'elles présentent une première bordure périphérique (3) décalée
et parallèle à la plaque, alignée avec le premier plan de séparation du profilage de plaques (8), et une deuxième
bordure périphérique (4) décalée et parallèle à cela, alignée avec le plan de séparation opposé du profilage de
55 plaques (8), et dans lequel les orifices d'entrée-sortie (2) de chaque plaque pour le premier milieu présentent tous
de la même manière des surfaces annulaires (9), qui sont quelque peu décalées jusqu'au premier plan de sépa-
ration du profilage de plaques, cependant que les orifices d'entrée-sortie (2) pour l'autre milieu présentent des
surfaces annulaires (5), qui sont quelque peu décalées jusqu'à l'autre plan de séparation, caractérisé en ce que

les plaques de chaque paire de plaques voisines sont soudées de bout en bout en un caisson le long des premières bordures (3) adjacentes et le long des pliures (9a) rattachées aux surfaces annulaires (9), cependant que les caissons voisins sont soudés de bout en bout le long des deuxièmes bordures (4) adjacentes et le long des pliures (5a) rattachées aux surfaces annulaires (5).

2. Échangeur de chaleur à plaques comprenant plusieurs plaques profilées, en gros rectangulaires, munies d'orifices d'entrée et de sortie près des coins, qui sont disposées en une pile de sorte qu'entre les plaques, des compartiments pour fluides puissent être alimentés tour à tour avec un premier et un deuxième milieux échangeant entre eux de la chaleur, dans lequel les plaques sont fixées les unes aux autres par soudage et sont étanches vis-à-vis de l'environnement, et dans lequel le profilage des plaques est agencé de part et d'autre des plaques et forme par conséquent de part et d'autre des plans de séparation, et dans lequel les plaques (1) sont pliées en plusieurs endroits de leur périmètre extérieur, de sorte qu'elles présentent une première bordure périphérique (3) décalée et parallèle à la plaque, alignée avec le premier plan de séparation du profilage de plaques (8), et dans lequel les orifices d'entrée-sortie (2) de chaque plaque pour le premier milieu présentent tous de la même manière des surfaces annulaires (9), qui sont quelque peu décalées jusqu'au premier plan de séparation du profilage de plaques, cependant que les orifices d'entrée-sortie (2) pour l'autre milieu présentent des surfaces annulaires (5), qui sont quelque peu décalées jusqu'à l'autre plan de séparation, caractérisé en ce que les plaques de chaque paire de plaques voisines sont soudées de bout en bout en un caisson le long des premières bordures (3) adjacentes et le long des surfaces annulaires (9) ou à l'endroit des pliures (9a) qui s'y rattachent, et en ce que la soudure des caissons voisins est réalisée le long des surfaces annulaires (5) ou à l'endroit des pliures (5a) qui s'y rattachent, ainsi que suivant un profilé (10), approximativement en forme de "U", périphérique et intercalé, dont les deux côtés sont adjacents aux côtés, écartés l'un de l'autre, de la première bordure (3) et qui est soudé à ceux-ci de bout en bout.
3. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que toutes les plaques (1) présentent une forme identique, mais sont tournées l'une par rapport à l'autre tour à tour de 180°.
4. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les surfaces annulaires (5) situées d'un côté de l'axe longitudinal des plaques et opposées aux surfaces annulaires (9) situées de l'autre côté de l'axe longitudinal des plaques sont décalées.
5. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites zones périphériques (3, 4) de chaque plaque sont planes.
6. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les deux surfaces annulaires (5, 9) des ouvertures (2) sont planes.
7. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les pliures (5a, 9a) se développent à peu près perpendiculairement aux surfaces annulaires (5, 9) et que les plaques d'un caisson présentent respectivement des pliures (5a, 9a) pouvant être assemblées.
8. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 7, caractérisé en ce que la plaque d'un caisson se trouvant derrière par rapport à la pliure présente des pliures plus grandes, de sorte que les bords libres des pliures s'alignent en position assemblée.
9. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que les plaques sont profilées de manière identique, mais sont subdivisées en deux types de plaques en ce qui concerne la direction des pliures.
10. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux zones périphériques (3, 4) sont reliées ensemble par une pièce intermédiaire d'entourage perpendiculaire au plan des plaques.
11. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 2, caractérisé en ce que le profilé (10) est un cadre pré-fabriqu.
12. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les soudures sont réalisées le long des pliures (5a, 9a) et le long des zones périphériques (4) ou le long des zones périphériques (3) et des profilés (10) comme des soudures à recouvrement.



Figur 1

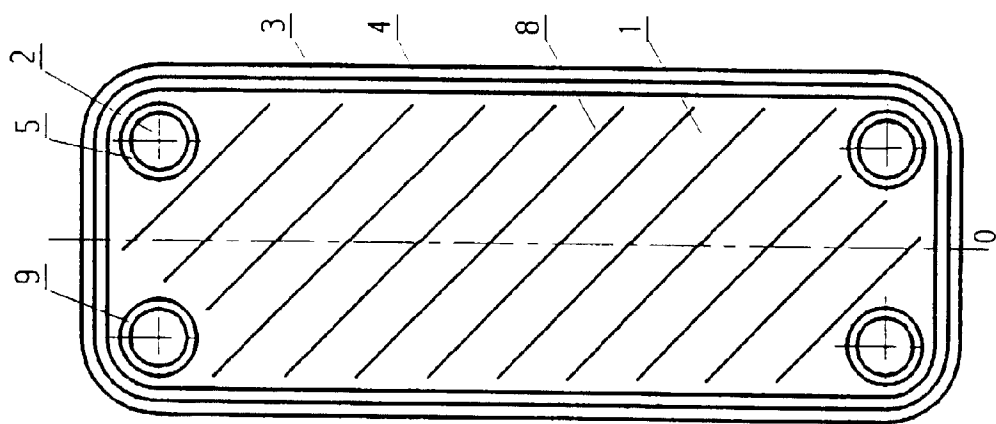


Figure 2

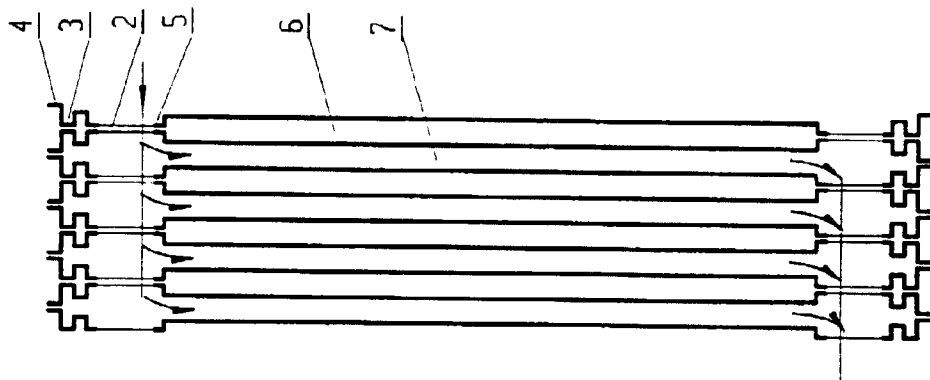


Figure 3

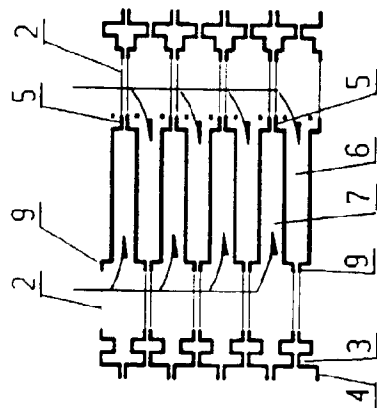


Figure 4

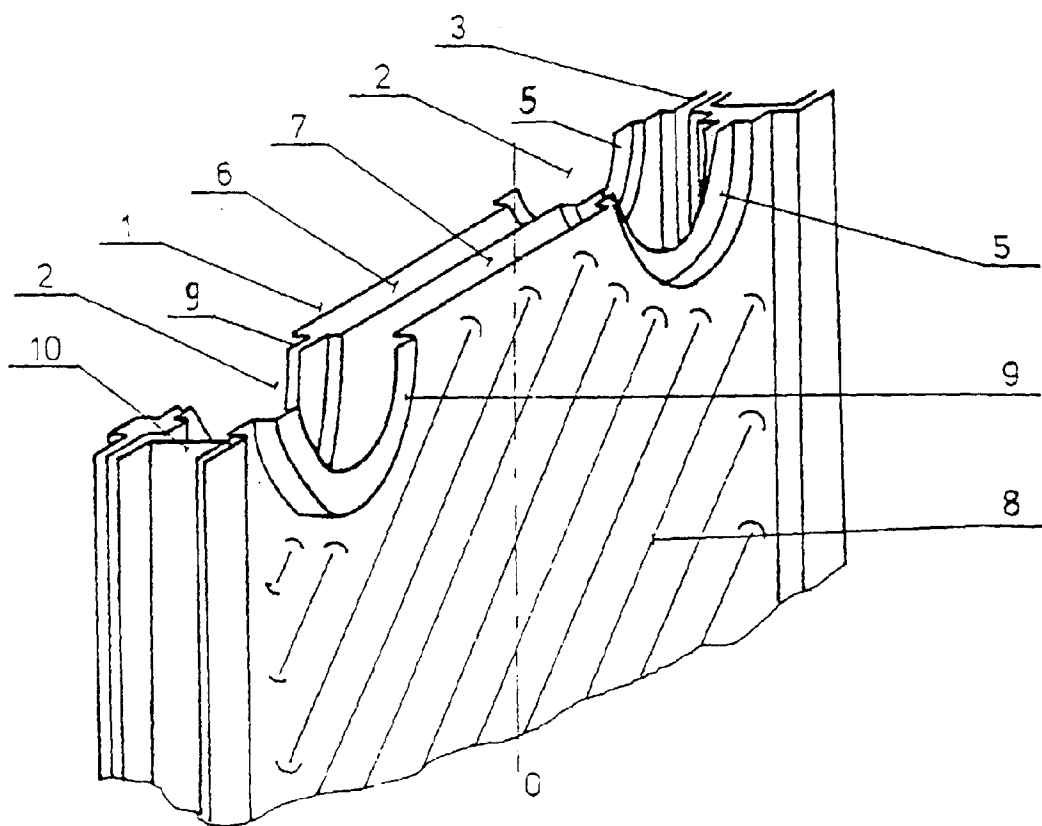


Fig. 1a

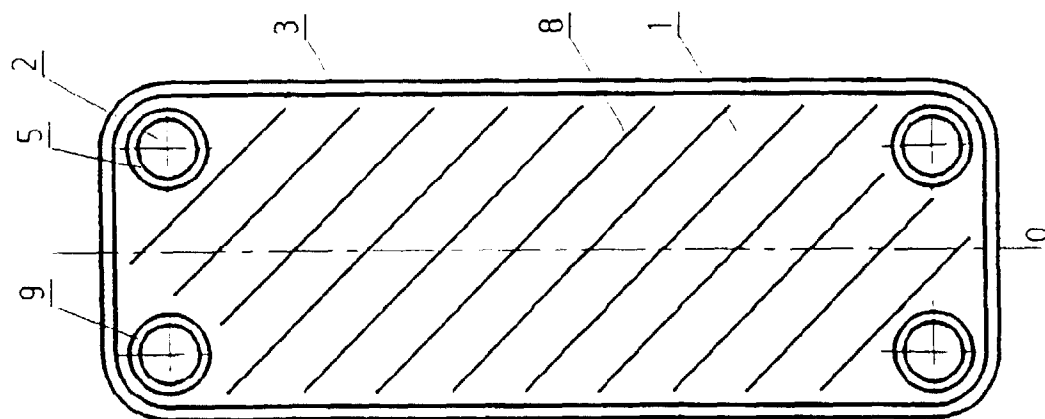


Figure 2 a

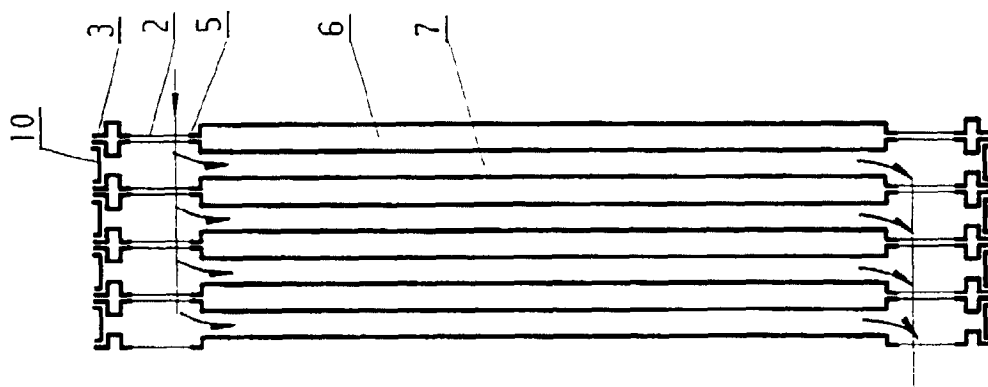


Figure 3 a

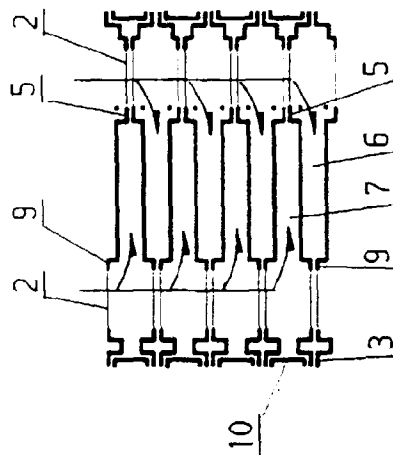


Figure 4 a