

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 578 933 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93106729.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F28D 9/00**

(22) Anmeldetag: **26.04.93**

(30) Priorität: **16.07.92 DE 4223321**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.94 Patentblatt 94/03

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

(71) Anmelder: **TENEZ A.S.**

CS-58314 Chotebor(CS)

(72) Erfinder: **Machata, Václav, Dipl.-Ing.**
Safarikova 762
CS-539 01 Hlinsko(CS)
Erfinder: **Hubáček, Karel**
Herrmannova 545
CS-583 01 Chotebor(CS)
Erfinder: **Neubauer, Edmund**
Brevnická 1200
CS-583 01 Chotebor(CS)

Erfinder: **Tvrđy, Karel, Dipl.-Ing.**

Ledecská 2934

CS-580 01 Havl. Brod(CS)

Erfinder: **Tecl, Jaromir**

Zahradni 1021

CS-583 01 Chotebor(CS)

Erfinder: **Matejka, Zdenek**

Bilek

CS-582 62 Bilek(CS)

Erfinder: **Zvolánek, Tomáš, Dipl.-Ing.**

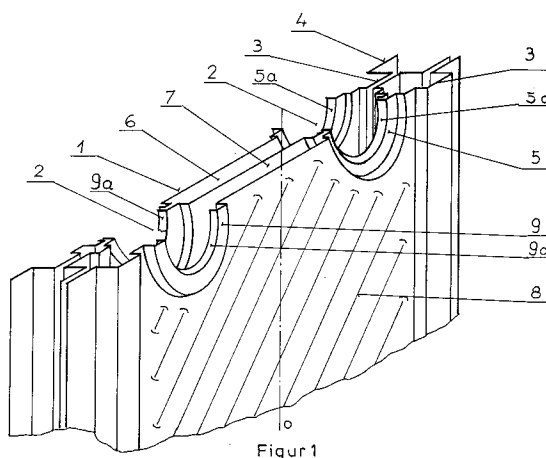
Kamenná 1582

CS-583 01 Chotebor(CS)

(74) Vertreter: **Brommer, Hans Joachim, Dr.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Lemcke
Dr.-Ing. H.J. Brommer,
Postfach 40 26
D-76025 Karlsruhe (DE)

(54) **Geschweisster Plattenwärmetauscher.**

(57) Plattenwärmetauscher, bei dem alle Platten (1) miteinander verschweißt sind, wozu die Platten (1) längs ihrem äußeren Umfang zwei gegeneinander versetzte Randbereiche (3,4) und gleichermaßen gegeneinander versetzte Ein- und Auslauföffnungen (2) aufweisen, über die sie wechselweise miteinander verschweißt werden.



EP 0 578 933 A1

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.

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.

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.

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

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die 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, daß 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 den Ringflächen oder daran anschließenden Abbiegungen zu einer Kassette verschweißt sind, während benachbarte Kassetten durchgehend entlang den aneinanderliegenden zweiten Randbereichen und entlang den Ringflächen oder daran anschließenden Abbiegungen verschweißt sind.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

In Weiterbildung der Erfindung bietet sich auch die Möglichkeit, den zweiten, außen liegenden Randbereich wegzulassen und die Verschweißung benachbarter Kassetten derart durchzuführen, daß ein umlaufendes U-Profil zwischen benachbarte Kassetten eingelegt wird, das mit seinen beiden Schenkeln an den voneinander distanzierten Seiten der ersten Randbereiche anliegt und mit diesen durchgehend verschweißt wird. Dieses U-Profil hat zweckmäßig die Form eines Rahmens, kann aber auch aus einzelnen Stücken zusammengesetzt werden.

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.

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.

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.

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.

Insoweit stimmen beide Plattenbauformen überein.

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.

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.

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.

Weitere, gleichermaßen hergestellte Kassetten werden dann Rücken an Rücken aneinandergeliegt 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.

Stattdessen 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.

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.

Die Figuren 3 und 4 zeigen Schnitte durch das Plattenpaket gemäß Figur 1, wobei die Platten jedoch keine Abbiegungen 5a und 9a aufweisen. Die Verschweißung an den Ein- und Auslauföffnungen erfolgt in diesem Fall längs den paarweise aneinanderliegenden Ringflächen 5 bzw. 9.

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.

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 Kasse bilden, und zwei beidseits aufgelegte U-Profile in einem einzigen Arbeitsgang zusammenzuschweißen.

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.

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

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

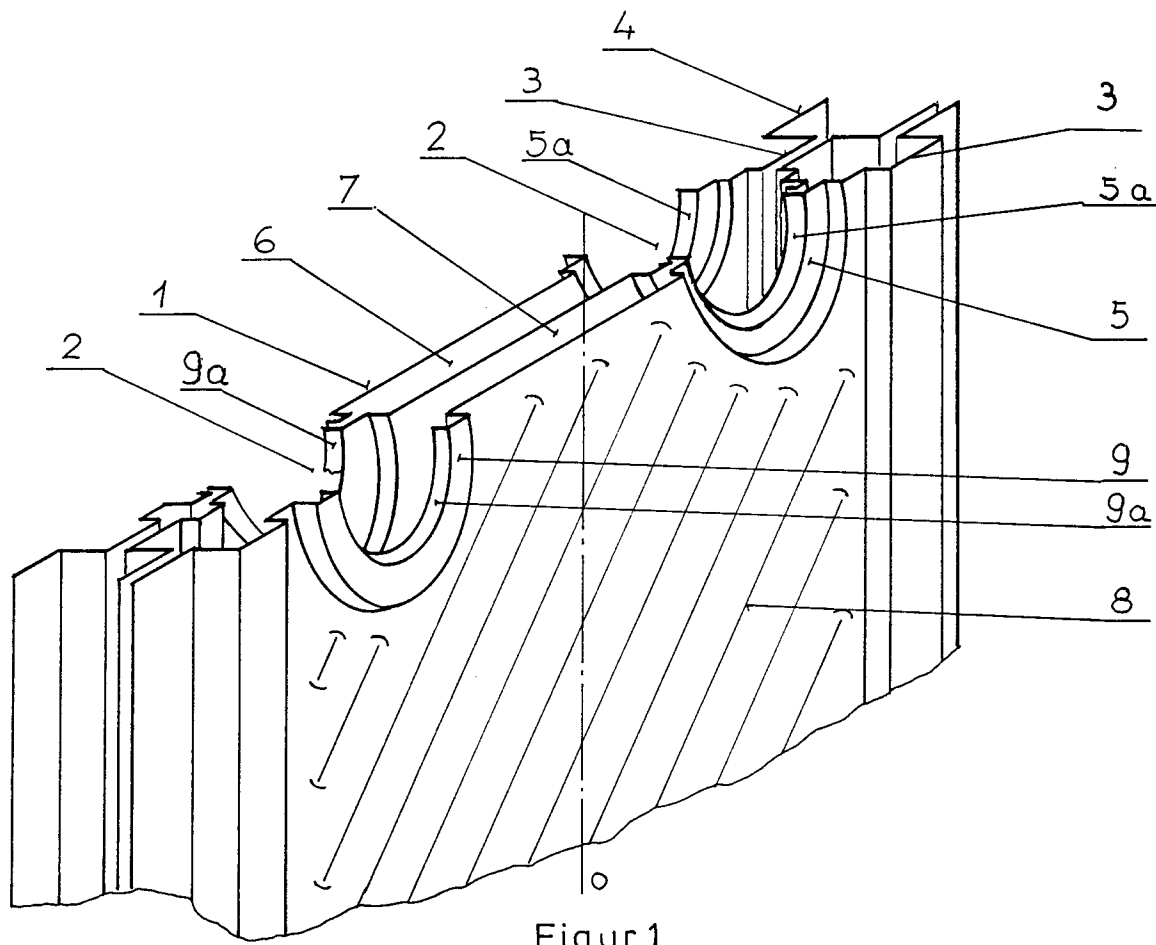
1. Plattenwärmetauscher mit mehreren profilierten, im wesentlichen rechteckigen Platten mit Ein- und Auslauföffnungen in den Eckbereichen, die derart in einem Stapel angeordnet sind, daß zwischen den Platten Strömungsräume abwechselnd mit einem ersten und einem damit wärmetauschenden zweiten Medium beschickbar sind, wobei die Platten durch Schweißen miteinander verbunden und gegenüber der Umgebung abgedichtet sind, dadurch gekennzeichnet, daß 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 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 und daß jeweils zwei benachbarte Platten durchgehend entlang den aneinanderliegenden ersten Randbereichen (3) und entlang den Ringflächen (9) oder daran anschließenden Abbiegungen (9a) zu einer Kasse verschweißt sind, während benachbarte Kassetten durchgehend entlang den aneinanderliegenden zweiten Randbereichen (4) und entlang den Ringflächen (5) oder daran anschließenden Abbiegun-

gen (5a) verschweißt sind.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß alle Platten (1) identische Form aufweisen,
aber abwechselnd um 180° gegeneinander
verdreht sind. 5
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
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. 10
4. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden genannten Randbereiche (3, 4)
jeder Platte plan sind. 15
5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Ringflächen (5, 9) der Öffnungen (2) plan sind. 20
6. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
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. 25
7. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 6,
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. 30
8. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Platten identisch profiliert, aber hinsichtlich der Richtung der Abbiegungen in zwei Plattentypen unterteilt sind. 35
9. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Randbereiche (3, 4) durch ein senkrecht zur Plattenebene umlaufendes Zwischenstück miteinander verbunden sind. 40
10. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verschweißung benachbarter Kassetten unter Weglassung des zweiten Randbereiches (4) durch ein umlaufendes, zwischenge- 45

legtes 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.

11. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Profil (10) ein vorgefertigter Rahmen ist.
12. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
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.



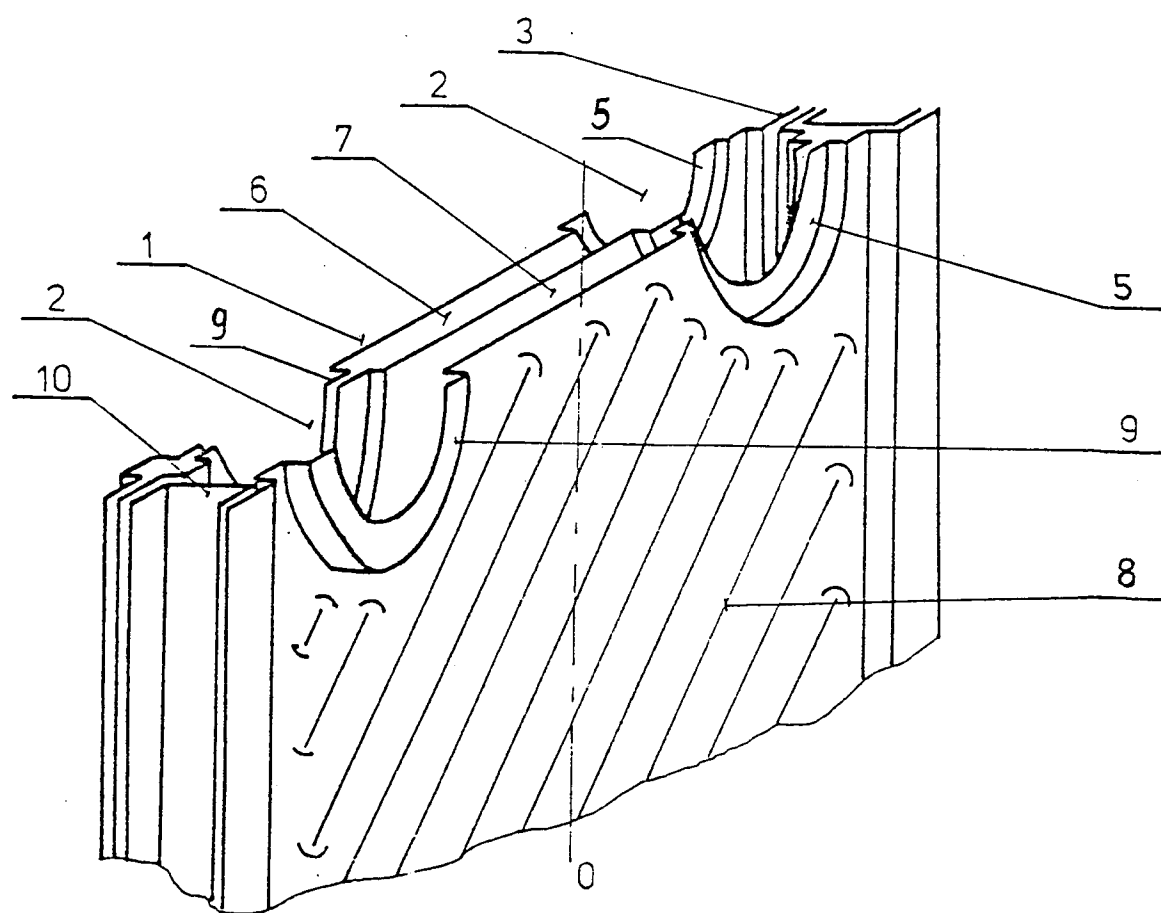


Fig. 1a

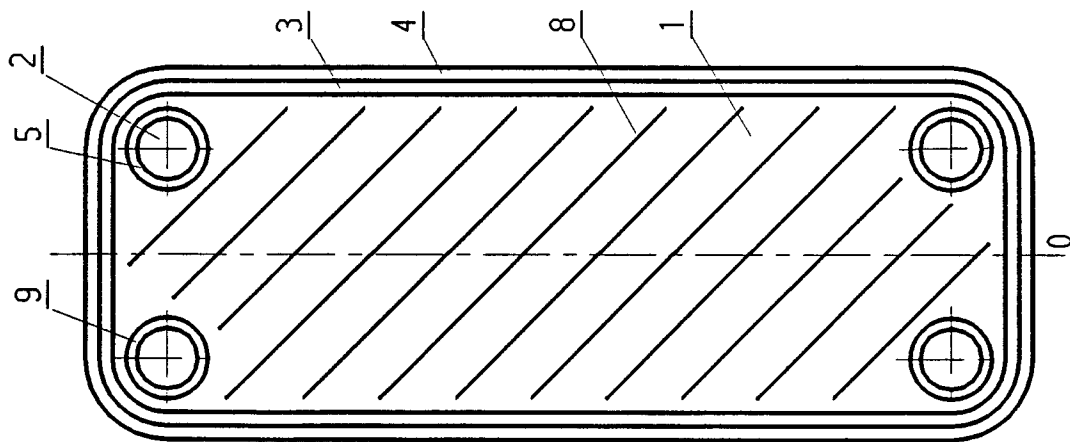


Figure 2

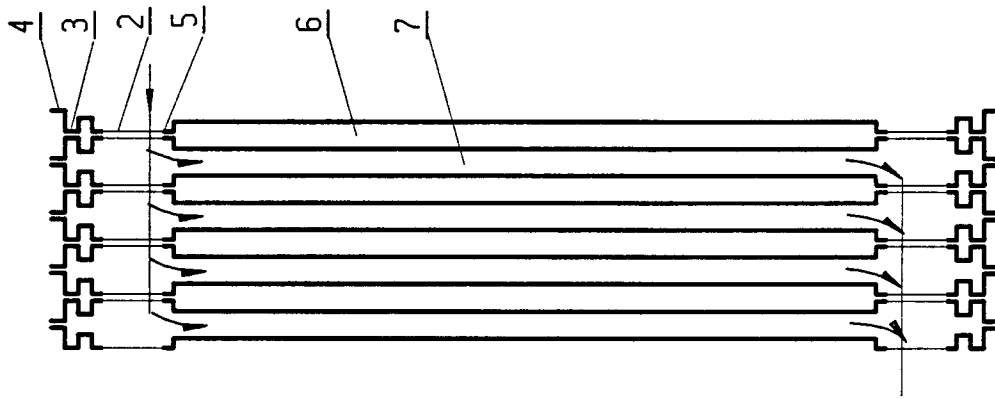


Figure 3

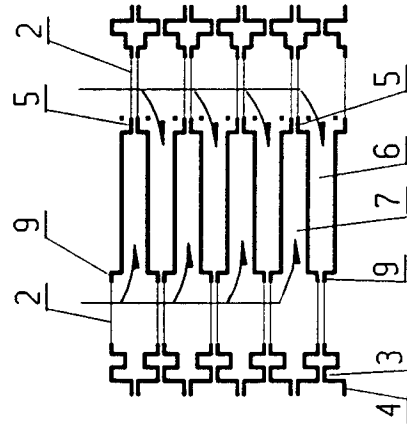


Figure 4

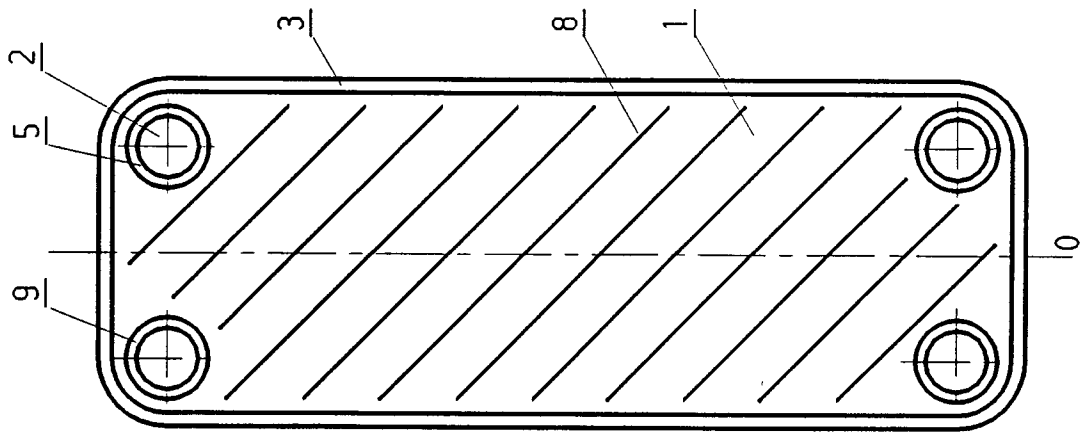


Figure 2 a

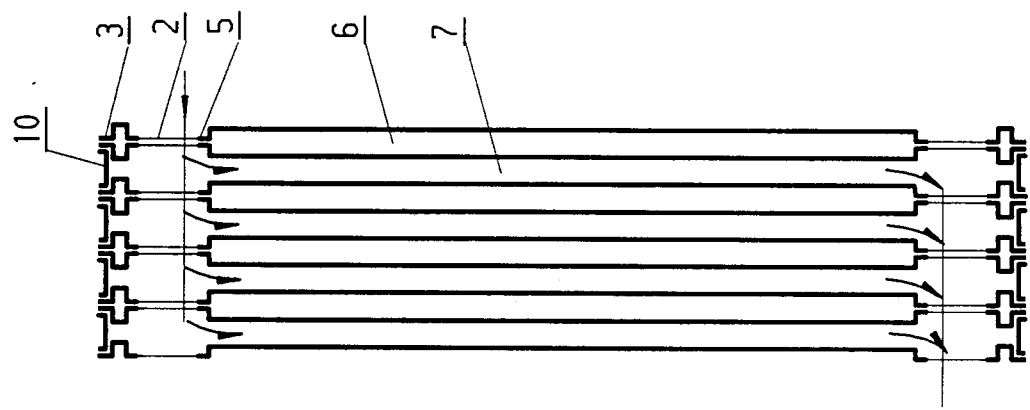


Figure 3 a

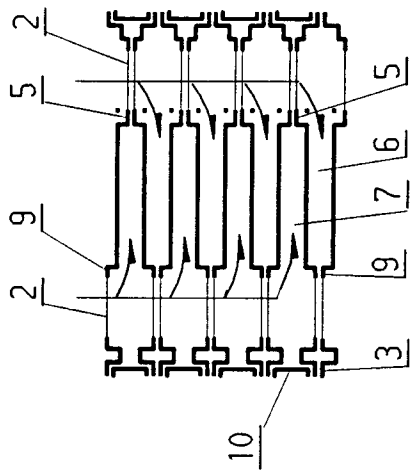


Figure 4 a



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6729

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 347 961 (ITT INDUSTRIES INC.) * das ganze Dokument * ---	1	F28D9/00
A	FR-A-2 010 517 (DELANEY GALLAY LTD.) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A-2 280 871 (CHAUSSEON) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-E-76 822 (COSTES) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 OKTOBER 1993	Prüfer SMETS E.D.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			