

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 469 270 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.10.2004 Patentblatt 2004/43

(51) Int Cl. 7: F28D 9/00, F28F 3/08,
F28F 3/00

(21) Anmeldenummer: 04008894.0

(22) Anmeldetag: 14.04.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

(30) Priorität: 14.04.2003 DE 10317263

(71) Anmelder:

• Rehberg, Peter, Dipl.-Ing.
13053 Berlin (DE)

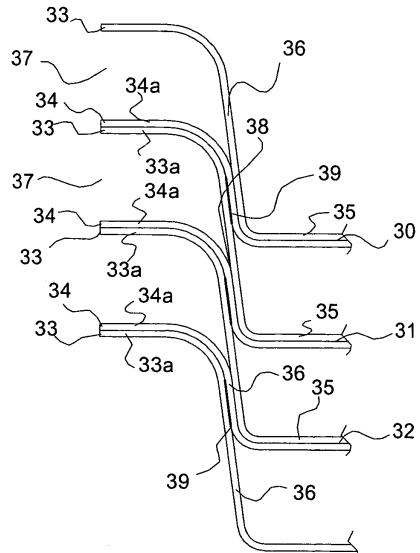
• Lauer, Ralf, Dipl.-Ing.
04416 Markleeberg (DE)

(72) Erfinder: Rehberg, Peter Dipl.-Ing.
13053 Berlin (DE)

(74) Vertreter: Bittner, Thomas L.
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) Plattenwärmeübertragbarer mit doppelwandigen Wärmeübertragerplatten

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten (30-32), die dauerhaft miteinander verbunden sind und jeweils zwei Plattenelemente (33, 34) mit einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt (35) und einem zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts (35) hochgestellten Randabschnitt (36) aufweisen, wobei zwischen den doppelwandigen Wärmeübertragerplatten (30-32) getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind, die beiden Plattenelemente (33, 34) im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts (35) und des hochgestellten Randes (36) zumindest teilweise eng zur Anlage kommen, so daß jedoch Wärmetauscher-Fluid, was zwischen den beiden Plattenelementen (33, 34) zu den hochgestellten Randabschnitten (36) gelangt, durch eine Öffnung zwischen den hochgestellten Randabschnitten (36) austreten kann, und an dem jeweiligen hochgestellten Randabschnitt (36) ein äußerer Rand (33a, 34a) angeformt ist. Die äußeren Ränder (33a, 34a) der beiden Plattenelemente (33, 34) der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten (30-32) jeweils beabstandet sind.



EP 1 469 270 A1

Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet von Plattenwärmeübertragern.

[0002] Als eine mögliche Bauform sind Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten bekannt. Bei dieser Art von Plattenwärmeübertragern sind die doppelwandigen Wärmeübertragerplatten des Stapels dauerhaft miteinander verbunden, insbesondere mittels Löten, und weisen jeweils zwei Plattenelemente mit einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt und einem zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts hochgestellten Randabschnitt auf. Zwischen den doppelwandigen Wärmeübertragerplatten sind getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet. Mit Hilfe der getrennten Durchflußräume werden die wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide zur Wärmeübertragung auf jeweils verschiedenen Seiten entlang der zentralen Wärmeübergangsabschnitte der gestapelten Wärmeübertragerplatten aneinander vorbei geführt. Zum Ausbilden einer effizienten Wärmeübertragung kommen die beiden Plattenelemente zumindest im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts und wenigstens teilweise im Bereich des hochgestellten Randabschnitts eng zur Anlage.

[0003] Mit Hilfe der doppelwandigen Ausbildung der Wärmeübertragerplatten wird ein erhöhter Sicherheitsstandard gewährleistet, da selbst beim Auftreten eines Lecks in einem der beiden Plattenelemente einer Wärmeübertragerplatte ein Vermischen der wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide verhindert wird, sofern das zweite Plattenelement der Wärmeübertragerplatte keinerlei Leck aufweist.

[0004] Um für den Fall, daß ein Leck in einem der Plattenelemente auftritt, diese Beschädigung für Überwachungs- und Betriebspersonal außen an dem Plattenwärmeübertrager sichtbar zu machen, sind die beiden Plattenelemente einer doppelwandigen Wärmeübertragerplatte im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts und des hochgestellten Randes so zur Anlage gebracht, daß Wärmetauscher-Fluid, was aufgrund des Lecks in einer der Plattenelemente zwischen den beiden Plattenelementen zu den hochgestellten Randabschnitten gelangt, durch eine Öffnung zwischen den hochgestellten Randabschnitten austreten kann. Hierdurch wird Wärmetauscher-Fluid, welches durch das Leck austritt, im Randbereich der Wärmeübertragerplatte nach außen sichtbar.

[0005] Aus der Druckschrift DE 691 06 354 ist ein gelöteter Plattenwärmeübertrager mit doppelwandigen Wärmeübertragerplatten bekannt, bei denen an dem hochgestellten Rand der beiden Plattenelemente der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten jeweils ein äußerer Rand angeformt ist, der nach außen absteht. Die äußeren Ränder der beiden Plattenelemente jeder Wärmeübertragerplatte sind eng aneinanderliegend angeordnet, wohingegen die äußeren Ränder benachbarter Plattenelemente, die zu zwei im Stapel hintereinander angeordneten Wärmeübertragerplatten gehören, beabstandet sind. Diese Art der Randgestaltung ist vorgesehen, um beim Lötvorgang zum Verbinden der Wärmeübertragerplatten des Stapels doppelwandiger Wärmeübertragerplatten das unerwünschte Eindringen von Lötmaterial zwischen den in der jeweiligen Wärmeübertragerplatte eng aneinander zur Anlage kommenden Plattenelementen zu vermeiden, was sonst den Austritt von Leckflüssigkeit behindern könnte. Das beim Löten flüssige Lötmaterial soll mit Hilfe der bekannten Randgestaltung in Abstandsräumen zwischen den äußeren, nach außen abstehenden Rändern benachbarter Plattenelemente, die zu zwei verschiedenen, im Stapel hintereinander angeordneten Wärmeübertragerplatten gehören, gesammelt und gehalten werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten anzugeben, bei dem die Lecksuche erleichtert ist.

[0007] Die Erfindung umfaßt den Gedanken, einen Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten vorzusehen, die dauerhaft miteinander verbunden sind und jeweils zwei Plattenelemente mit einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt und einem zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts hochgestellten Randabschnitt aufweisen, wobei zwischen den doppelwandigen Wärmeübertragerplatten des Stapels getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind, die beiden Plattenelemente im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts und des hochgestellten Randes zumindest teilweise eng zur Anlage kommen, so daß jedoch Wärmetauscher-Fluid, was zwischen den Plattenelementen zu den hochgestellten Randabschnitten gelangt, durch eine Öffnung zwischen den hochgestellten Randabschnitten austreten kann, und an dem jeweiligen hochgestellten Randabschnitt ein äußerer Rand angeformt ist. Die äußeren Ränder der beiden Plattenelemente der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten sind jeweils beabstandet. Auf diese Weise wird Wärmetauscher-Fluid, das infolge eines Lecks in einer der beiden Plattenelemente einer doppelwandigen Wärmeübertragerplatte zwischen die beiden Plattenelemente gelangt, bei einer Dichtigkeitskontrolle des Plattenwärmeübertragers bereits in einem Austrittsbereich sichtbar, in dem die hochgestellten Randabschnitte der beiden Plattenelemente eng aneinander liegen. Gegenüber den bekannten Plattenwärmeübertragern, bei denen die äußeren Ränder der beiden Plattenelemente der Wärmeübertragerplatte eng aufeinander liegen, ergibt sich so insbesondere der Vorteil, daß ein Leck auch dann von außen für das Überwachungs- und Betriebspersonal sichtbar wird, wenn infolge des Lecks zwischen die Plattenelemente der Wärmeübertragerplatte Wärmetauscher-Fluid nur in einem geringen Umfang gelangt, welcher nicht zum Austritt des Wärmetauscher-Fluids in dem Bereich der äußeren Ränder führt. Hierdurch werden bei der Überwachung des Plattenwärmeübertragers bereits kleinere Lecks von außen erkennbar.

[0008] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, daß äußere Ränder benachbarter Platten-

elemente von zwei im Stapel nebeneinander angeordneten, doppelwandigen Wärmeübertragerplatten jeweils eng aneinander anliegend angeordnet sind. Auf diese Weise wird die stapelartige Lagerung der mehreren doppelwandigen Wärmeübertragerplatten in vorgegebenen Abstand zueinander erleichtert.

[0009] Zur zweckmäßigen Ausgestaltung der getrennten Durchflußräume für die wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide sieht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, daß benachbarte doppelwandige Wärmeübertragerplatten entlang benachbarter hochgestellter Randabschnitte miteinander fluiddicht verbunden sind.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

- 10 Figur 1 eine schematische Darstellung von mehreren Wärmeübertragerplatten;
 Figuren 2a und 2b einen Plattenwärmeübertrager in Vorder- bzw. Seitenansicht; und
 15 Figur 3 eine Schnittdarstellung eines Randbereichs des Plattenwärmeübertragers entlang einer Linie AA' in Figur 2a.

[0011] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung von mehreren hintereinander angeordneten Wärmeübertragerplatten 1, 2, 3, 4, die jeweils Durchgangsöffnungen 5, 6, 7, 8 aufweisen. Die Wärmeübertragerplatten 1-4 sind jeweils als eine doppelwandige Wärmeübertragerplatte mit zwei Plattenelementen ausgeführt, die zumindest in einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt 9 eng aneinander zur Anlage kommen, um eine effiziente Wärmeübertragung zwischen wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluiden zu gewährleisten, die unter Einbindung der Durchgangsöffnungen 5-8 getrennte Durchflußräume in einem auf Basis der mehreren Wärmeübertragerplatten 1-4 gebildeten Plattenwärmeübertrager durchströmen. Es handelt sich hierbei um den üblichen Aufbau und die übliche Funktionsweise von Plattenwärmeübertragern mit doppelwandigen Wärmeübertragerplatten. Die Wärmeübertragerplatten 1-4 weisen jeweils in Figur 1 schematisch angedeutete Oberflächenkonturen 10 auf. Die Wärmeübertragerplatten 1-4 sind gemäß Figur 1 abwechselnd um 180° gedreht sind, um mit Hilfe der Oberflächenkonturen 10 hintereinander angeordnete Wärmeübertragerplatten voneinander zu beabstandet, so daß die getrennten Durchflußräume für die wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluiden gebildet werden können.

[0012] Die Figuren 2a und 2b zeigen eine schematische Darstellung eines Plattenwärmeübertragers 20 mit mehreren gestapelten, doppelwandigen Wärmeübertragerplatten von der Art, wie sie in Figur 1 schematisch gezeigt sind, in einer Vorder- bzw. einer Seitenansicht. Zum Einführen/Abführen der wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluiden sind Zufluß- und Ablußstutzen 21, 22 sowie 23, 24 vorgesehen.

[0013] Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung eines Abschnitts im Randbereich des Plattenwäremübertragers 20 in Figur 2a entlang einer Linie AA'. Von den mehreren doppelwandigen Wärmeübertragerplatten, die der Plattenwärmeübertrager 20 aufweist, sind in Figur 3 beispielhaft die Wärmeübertragerplatten 30, 31, 32 gezeigt, die jeweils zwei Plattenelemente 33, 34 aufweisen. Die beiden Plattenelemente 33, 34 kommen in einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt 35 eng aneinander zur Anlage, was sich in einem Bereich eines jeweiligen zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts 35 hochgestellten Randabschnitts 36 fortsetzt.

[0014] An dem hochgestellten Randabschnitt 36 der beiden Plattenelemente 33, 34 ist jeweils ein äußerer Rand 33a, 34a angeformt, welcher bei der dargestellten Ausführungsform nach außen umgebogen ist. Benachbarte äußere Ränder 33a, 34a von benachbarten Wärmeübertragerplatten, beispielsweise von den Wärmeübertragerplatten 30 und 31 oder den Wärmeübertragerplatten 31 und 32, sind eng aneinander liegend angeordnet. Demgegenüber ist zwischen äußeren Rändern 33a, 34a der jeweiligen Wärmeübertragerplatte 30, 31 bzw. 32 ein Zwischenraum 37 gebildet, so daß die äußeren Ränder 33a, 34a beabstandet sind, bevorzugt so, daß eine kapillarbrechende Beabstandung gebildet ist. Auf diese Weise tritt Wärmetauscher-Fluid, welches durch ein Leck in einer der beiden Plattenelemente der Wärmeübertragerplatten 30, 31, 32 zwischen die jeweiligen Plattenelemente 33, 34 gelangt, bereits in einem Bereich 38 zwischen den beiden Plattenelementen 33, 34 für das Überwachungs- und Betriebspersonal von außen sichtbar hervor.

[0015] Von den Wärmeübertragerplatten 30, 31, 32 sind benachbarte Wärmeübertragerplatten 30 und 31 bzw. 31 und 32 im Bereich der jeweils hochgestellten Randabschnitte 36 mit Hilfe von Lötmaterial 39 miteinander verlötet. Das Lötmaterial 39 kann hierbei durch Kapillarwirkung bis in einen Endabschnitt 40 zwischen den äußeren Rändern 33a, 34a gelangen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die äußeren Ränder 34a, 33a benachbarter Wärmeübertragerplatten beabstandet sind (nicht dargestellt).

[0016] Die beschriebene Ausführung im Bereich der äußeren Ränder 33a, 34a kann für alle oder nur einen Teil der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten eines Plattenwärmeübertragers vorgesehen sein.

[0017] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten (30-32), die dauerhaft miteinander verbunden sind und jeweils zwei Plattenelemente (33, 34) mit einem zentralen Wärmeübergangsabschnitt (35) und einem zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts (35) hochgestellten Randabschnitt (36) aufweisen, wobei zwischen den doppelwandigen Wärmeübertragerplatten (30-32) getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind, die beiden Plattenelemente (33, 34) im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts (35) und des hochgestellten Randes (36) zumindest teilweise eng zur Anlage kommen, so daß jedoch Wärmetauscher-Fluid, was zwischen den beiden Plattenelementen (33, 34) zu den hochgestellten Randabschnitten (36) gelangt, durch eine Öffnung zwischen den hochgestellten Randabschnitten (36) austreten kann, und an dem jeweiligen hochgestellten Randabschnitt (36) ein äußerer Rand (33a, 34a) angeformt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußeren Ränder (33a, 34a) der beiden Plattenelemente (33, 34) der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten (30-32) jeweils beabstandet sind.
2. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** äußere Ränder (33a, 34a) benachbarter Plattenelemente (33, 34) von zwei im Stapel benachbart angeordneten, doppelwandigen Wärmeübertragerplatten (30, 31; 31,32) eng aneinander anliegend angeordnet sind.
3. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** benachbarte doppelwandige Wärmeübertragerplatten (30, 31; 31,32) entlang benachbarter hochgestellter Randabschnitte (36) miteinander flüssigdicht verbunden sind.

25

30

35

40

45

50

55

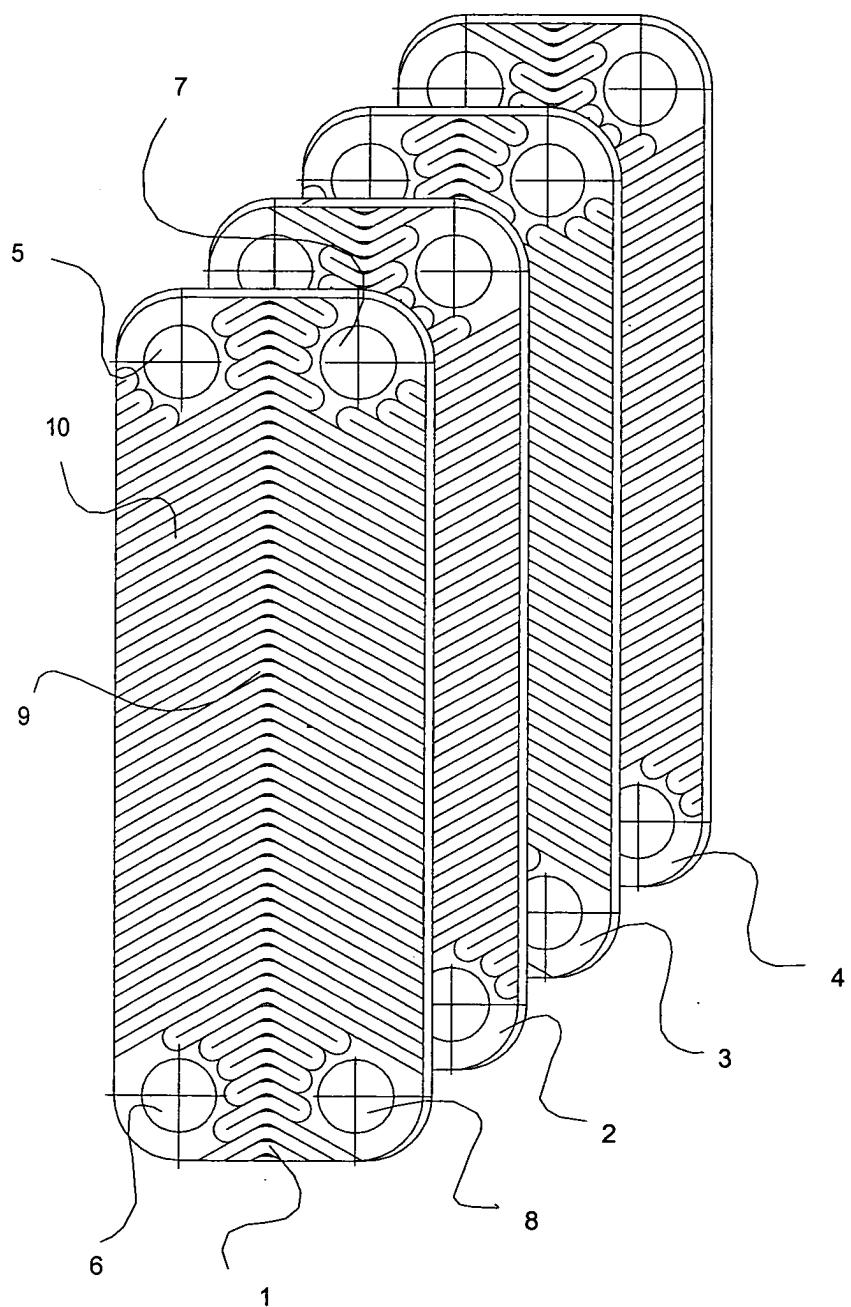


Fig. 1

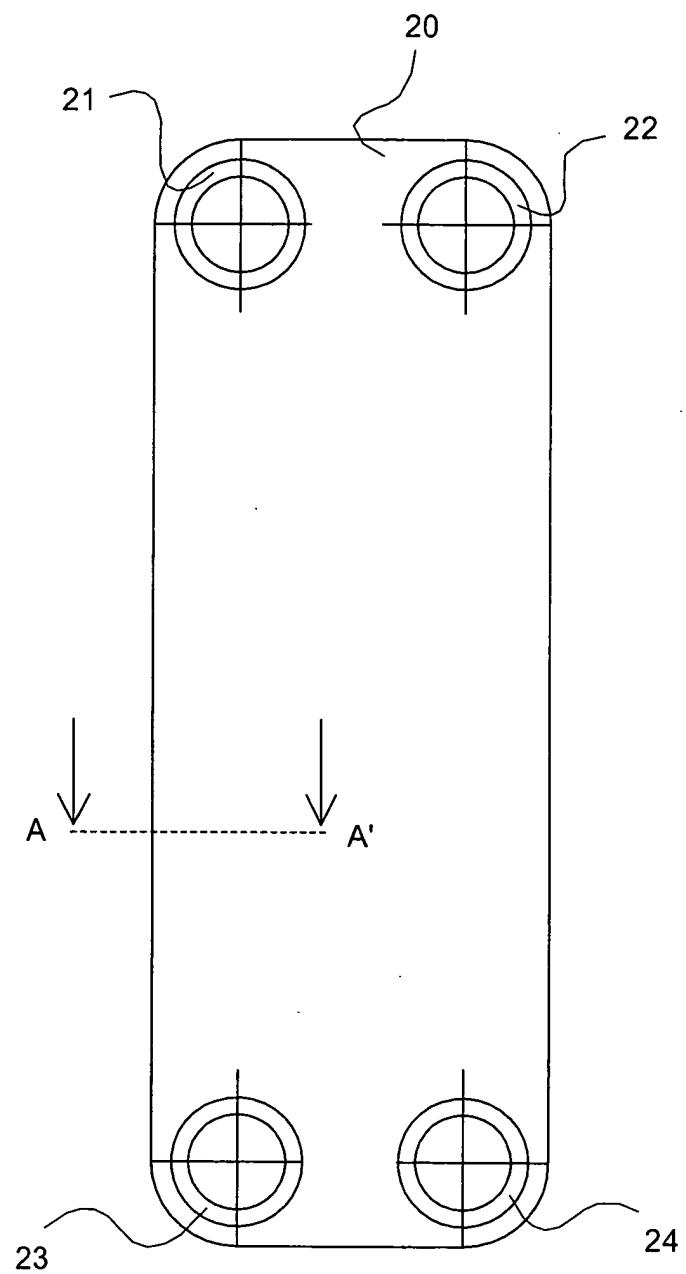


Fig. 2a

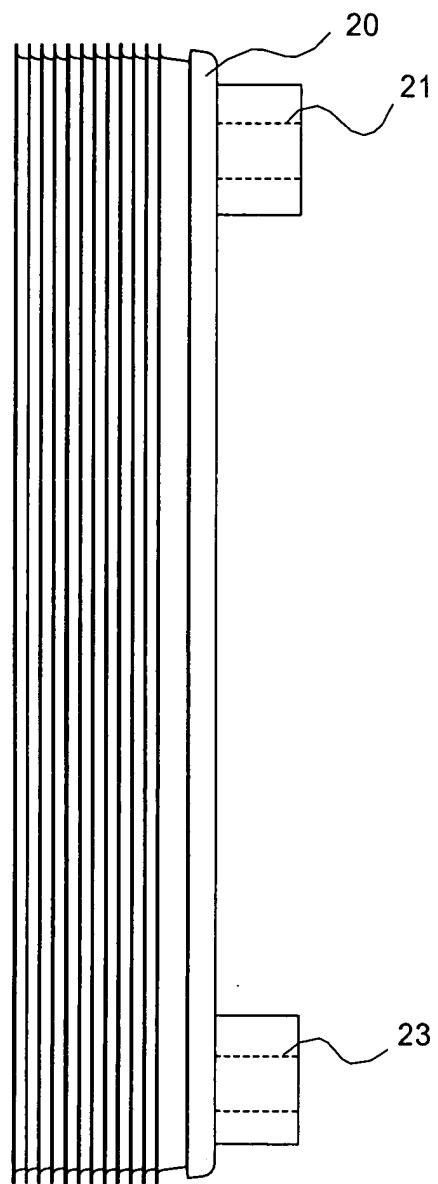


Fig. 2b

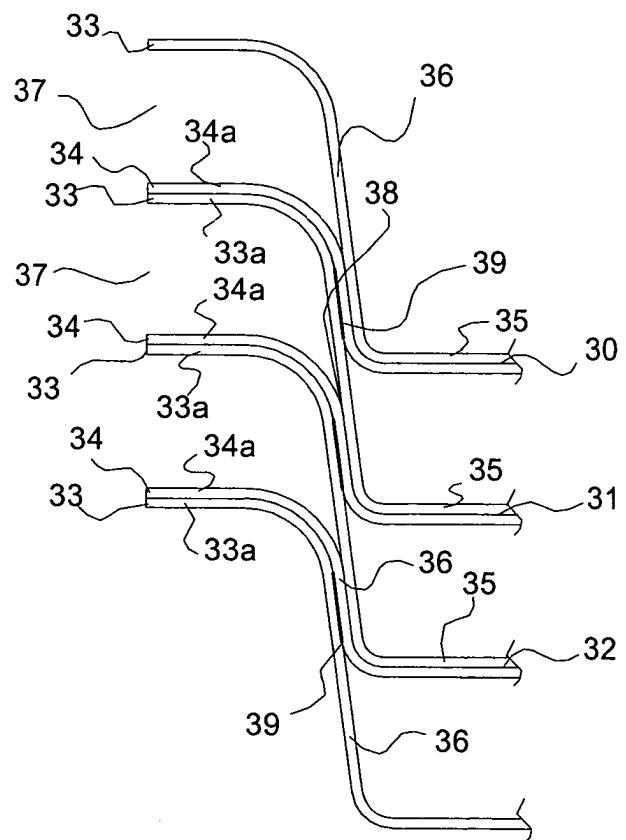


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 8894

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
X	GB 647 678 A (ENGLISH ELECTRIC CO LTD) 20. Dezember 1950 (1950-12-20) * Seite 3, Zeile 85 - Seite 4, Zeile 9; Abbildungen 2-4 *	1-3	F28D9/00 F28F3/08 F28F3/00						
X	DE 36 00 656 A (GEA AHLBORN GMBH & CO KG) 16. Juli 1987 (1987-07-16) * Seite 1 - Seite 3; Abbildung 4 *	1-3							
X	US 6 478 081 B1 (SHAW JONATHAN GRAHAM) 12. November 2002 (2002-11-12) * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 44; Abbildung 2 *	1,3							
D,X	US 5 291 945 A (BLOMGREN RALF ET AL) 8. März 1994 (1994-03-08) * Spalte 5, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 2; Abbildung 5 *	1,3							
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)									
F28D F28F									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>14. Juli 2004</td> <td>Arndt, M</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	14. Juli 2004	Arndt, M
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	14. Juli 2004	Arndt, M							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							
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									

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 8894

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 647678	A	20-12-1950	KEINE			
DE 3600656	A	16-07-1987	DE	3600656 A1		16-07-1987
US 6478081	B1	12-11-2002	AT AU DE DE DK EP WO JP	250745 T 6304800 A 60005529 D1 60005529 T2 1203193 T3 1203193 A1 0111301 A1 2003506663 T		15-10-2003 05-03-2001 30-10-2003 29-04-2004 02-02-2004 08-05-2002 15-02-2001 18-02-2003
US 5291945	A	08-03-1994	SE DE DE DK EP JP JP SE WO	467275 B 69106354 D1 69106354 T2 527875 T3 0527875 A1 3043066 B2 5507787 T 9001568 A 9117404 A1		22-06-1992 09-02-1995 04-05-1995 20-03-1995 24-02-1993 22-05-2000 04-11-1993 03-11-1991 14-11-1991