

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 475 596 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

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

(21) Anmeldenummer: **04009741.2**

(22) Anmeldetag: **23.04.2004**

(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

(72) Erfinder:
• **Rehberg, Peter**
13053 Berlin (DE)
• **Lauer, Ralf**
04416 Markleeberg (DE)

(30) Priorität: **08.05.2003 DE 10320812**

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

(71) Anmelder:
• **Rehberg, Peter, Dipl.-Ing.**
13053 Berlin (DE)
• **Lauer, Ralf, Dipl.-Ing.**
04416 Markleeberg (DE)

(54) Plattenwärmeübertrager mit einwandigen und doppelwandigen Wärmeübertragerplatten

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Plattenwärmeübertrager (20) mit einem Stapel (21) von Wärmeübertragerplatten, die dauerhaft miteinander verbunden sind und zwischen denen getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind. Ein Teil der Wärmeübertragerplatten ist jeweils als eine einwandige Wärmeübertragerplatte mit einem Plattenelement ausgeführt, wohingegen ein anderer Teil der Wärmeübertragerplatten jeweils als eine doppelwandige Wärmeübertragerplatte mit zwei Plattenelementen ausgeführt ist.

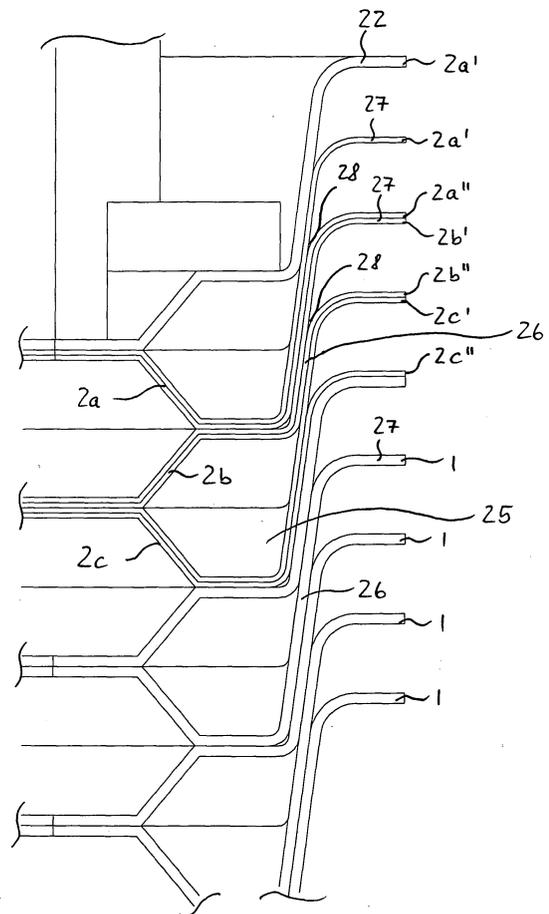


Fig. 5

EP 1 475 596 A2

Beschreibung

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

[0002] Plattenwärmeübertrager werden genutzt, um Wärmeenergie zwischen Wärmetauscher-Fluiden zu übertragen. Hierbei durchströmen wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide getrennte Durchflußräume, die zwischen Wärmeübertragerplatten in dem Plattenwärmeübertrager gebildet sind. Die Wärmeübertragerplatten sind üblicherweise in einem Stapel angeordnet, welcher Teil des Plattenwärmeübertragers ist. Die getrennten Durchflußräume werden mit Hilfe von in den Wärmeübertragerplatten gebildeten Durchbrüchen und zwischen den Wärmeübertragerplatten ausgebildeten Zwischenräumen geschaffen. Eine Wärmeübertragung zwischen den wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluiden findet hierbei im wesentlichen im Bereich eines zentralen Wärmeübergangsabschnitts der Wärmeübertragerplatten statt. Zur Übertragung der Wärmeenergie strömt eines der Wärmetauscher-Fluide durch einen Durchflußraum auf einer Seite einer Wärmeübertragerplatte und ein anderes Wärmetauscher-Fluid durch einen Durchflußraum auf der anderen Seite der Wärmeübertragerplatte. Durch die Wärmeübertragerplatte hindurch wird dann Wärme zwischen den beiden im Gegenstrom fließenden Wärmetauscher-Fluiden ausgetauscht.

[0003] Neben Plattenwärmeübertragern, bei denen die gestapelten Wärmeübertragerplatten jeweils als einwandige Wärmeübertragerplatten mit einem einzelnen Plattenelement ausgebildet sind, sind Plattenwärmeübertrager bekannt, bei denen sämtliche für die Wärmeübertragung relevanten Wärmeübertragerplatten des Stapels als doppelwandige Wärmeübertragerplatten ausgeführt sind. Doppelwandige Wärmeübertragerplatten werden mit Hilfe von zwei Plattenelementen gebildet, die mindestens im Bereich des zentralen Wärmeübergangsabschnitts eng aneinander zur Anlage kommen. Mit Hilfe doppelwandiger Wärmeübertragerplatten kann ein im Vergleich zu einwandigen Wärmeübertragerplatten höherer Sicherheitsstandard gewährleistet werden, indem bei einem Leck in einer der beiden Plattenelemente der doppelwandigen Wärmeübertragerplatte die beiden Wärmetauscher-Fluide nicht vermischt werden, da die Leckflüssigkeit lediglich in den Zwischenraum zwischen den beiden Plattenelementen und dort in den Randbereich nach außen gelangt, aber nicht auf die andere Seite der Wärmeübertragerplatte. Insbesondere Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel doppelwandiger Wärmeübertragerplatten können für Anwendungen genutzt werden, bei denen drei getrennte Durchflußräume für drei Wärmetauscher-Fluide mit Hilfe der Durchbrüche in den Wärmeübertragerplatten und den Zwischenräumen zwischen den Wärmeübertragerplatten in einem Plattenwärmeübertrager gebildet sind.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Plattenwärmeübertrager anzugeben, mit dem die Anwendungsmöglichkeiten zur Nutzung von Platten-

wärmeübertragern erweitert werden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Plattenwärmeübertrager nach dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung umfaßt den Gedanken, einen Plattenwärmeübertrager mit einem Stapel von Wärmeübertragerplatten, die dauerhaft miteinander verbunden sind und zwischen denen getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind, vorzusehen, bei dem ein Teil der für die Wärmeübertragung nutzbaren Wärmeübertragerplatten jeweils als eine einwandige Wärmeübertragerplatte mit einem Plattenelement und ein anderer Teil der für die Wärmeübertragung nutzbaren Wärmeübertragerplatten jeweils als eine doppelwandige Wärmeübertragerplatte mit zwei Plattenelementen ausgeführt ist. Auf diese Weise können Plattenwärmeübertrager hergestellt werden, die als einzelnes Bauteil Abschnitte im Stapel der Wärmeübertragerplatten aufweisen, die verschiedene Sicherheitsstandards erfüllen. Mit Hilfe der Kombination von einwandigen und doppelwandigen Wärmeübertragerplatten in einen Plattenwärmeübertrager wird es ermöglicht, Plattenwärmeübertrager für Anwendungen herzustellen, in denen zwar in gewissem Umfang die Nutzung der teureren doppelwandigen Wärmeübertragerplatten zu Zwecken der Gewährleistung eines ausreichenden Sicherheitsstandards notwendig ist, darüber hinaus aber wenigstens ein Teil der Wärmeübertragerplatten auch einwandig ausgeführt werden kann, da für einen Teil der in dem Plattenwärmeübertrager gebildeten Durchflußräume ein geringerer Sicherheitsstandard ausreichend ist. Derartige Anwendungsfälle liegen insbesondere dann vor, wenn in dem Plattenwärmeübertrager Durchflußräume für mehr als zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind. In diesem Fall kommt es häufig vor, daß bezüglich des Wärmeübergangs zwischen einem der Wärmetauscher-Fluide und einem anderen der Wärmetauscher-Fluide ein höherer Sicherheitsstandard zu gewährleisten ist, was die doppelwandige Ausbildung der Wärmeübertragerplatten voraussetzt. Bezüglich des Wärmeübergangs zwischen dem einen Wärmetauscher-Fluid und einem weiteren der Wärmetauscher-Fluide reicht jedoch ein niedriger Sicherheitsstandard aus, so daß die Wärmeübertragerplatten hier einwandig ausgebildet werden können.

[0007] Die Kombination von doppelwandigen und einwandigen Wärmeübertragerplatten hat darüber hinaus den Vorteil, daß auf diese Weise in einem Plattenwärmeübertrager, der üblicherweise mit doppelwandigen Wärmeübertragerplatten ausgeführt ist, zum Teil die effizientere Wärmeübertragung im Zusammenhang mit den einwandigen Wärmeübertragerplatten genutzt werden kann. Darüber hinaus werden mit Hilfe der Kombination der beiden Arten von Wärmeübertragerplatten die Herstellungskosten im Vergleich zu den bekannten, ausschließlich mit doppelwandigen Wärmeübertragerplatten ausgestatteten Plattenwärmeübertragern gesenkt.

[0008] Die Vorteile der kombinierten Nutzung von einwandigen und doppelwandigen Wärmeübertragerplatten in einem Plattenwärmeübertrager werden insbesondere dann wirksam genutzt, wenn zwischen den Wärmeübertragerplatten getrennte Durchflußräume für drei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 einen Stapel mit mehreren Wärmeübertragerplatten;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Plattenwärmeübertragers in Vorderansicht;

Figur 3 eine schematische Darstellung des Plattenwärmeübertragers nach Figur 2 in Seitenansicht;

Figur 4 eine Querschnittsdarstellung des Plattenwärmeübertragers nach Figur 2 entlang einer Linie AA' in Figur 2; und

Figur 5 eine vergrößerte Darstellung eines Randbereichs der Querschnittsdarstellung in Figur 4.

[0010] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Anordnung mit mehreren einwandigen Wärmeübertragerplatten 1 und mehreren doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 2. Beide Arten von Wärmeübertragerplatten verfügen jeweils über einen zentralen Wärmeübergangsabschnitt 3 sowie Durchbrüche 4 in Eckbereichen 5. Im Bereich außerhalb der Durchbrüche 4 sind zum Ausbilden von Oberflächenstrukturen Prägungen 6 vorgesehen. Die Prägungen 6 unterstützen die beabstandete Anordnung der einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 zum Ausbilden der Durchflußräume bei der Nutzung der einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 in einem Plattenwärmeübertrager.

[0011] In den Figuren 2 und 3 ist ein Plattenwärmeübertrager 20 in Vorder- bzw. Seitenansicht gezeigt. Der Plattenwärmeübertrager umfaßt einen Stapel 21 mit der Anordnung der einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 nach Figur 1, wobei die einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 mittels Lötens dauerhaft miteinander verbunden sind. Der Plattenwärmeübertrager 20 umfaßt weiterhin zwei äußere Platten 22, 23 mit Anschlüssen 24 zum Einführen und Abführen der Wärmetauscher-Fluide. Zwischen den mehreren Wärmeübertragerplatten 1, 2 sind getrennte Durchflußräume für die über die Anschlüsse 24 eingeführten/abgeführten Wärmetauscher-Fluide gebildet. Die Wärmetauscher-Fluide werden entlang der Wärmeübertragerplatten 1, 2 durch die getrennten Durchflußräume im Gegenstrom geführt. Hierbei verursachen die Prägungen 6 in den zentralen Wärmeüber-

gangsabschnitten 3 der einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 einen hochturbulenten Durchfluß der Wärmetauscher-Fluide zwischen den mehreren Wärmeübertragerplatten 1, 2.

[0012] Figur 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung des Plattenwärmeübertragers 20 nach Figur 2 entlang einer Linie AA' in Figur 2. Zwischen den äußeren Platten 22, 23 ist der Stapel 21 mit den einwandigen und den doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 angeordnet. Figur 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Randbereichs 25 der Querschnittsdarstellung in Figur 4. Hieraus ergibt sich, daß der Stapel 21 bei der dargestellten Ausführungsform des Plattenwärmeübertragers 20 drei doppelwandige Wärmeübertragerplatten 2a, 2b, 2c umfaßt, die jeweils zwei Plattenelemente 2a', 2a'', 2b', 2b'' bzw. 2c', 2c'' aufweisen. Sowohl die einwandigen als die doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 weisen einen gegenüber der Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts 3 hochgestellten Rand 26 auf. An dem Rand 26 ist bei der dargestellten Ausführungsform ein optionaler äußerer Rand 27 angeformt, welcher nach außen gebogen ist, so daß der äußere Rand 27 im wesentlichen parallel zur Ebene des zentralen Wärmeübergangsabschnitts 3 verläuft. Bei einer alternativen Ausführungsform kann der äußere Rand 27 weggelassen werden.

[0013] Gemäß der Darstellung in Figur 5 sind die äußeren Ränder 27 der beiden Plattenelemente 2a', 2a'', 2b', 2b'' bzw. 2c', 2c'' der doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 2a, 2b, 2c voneinander beabstandet, wohingegen die äußeren Ränder 27 der benachbarten doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 2a und 2b sowie 2b und 2c eng aneinander zur Anlage kommen. Auf diese Weise wird Wärmetauscher-Fluid, was aufgrund eines Lecks in einer der zwei Plattenelemente 2a', 2a'', 2b', 2b'' bzw. 2c', 2c'' zwischen die Plattenelemente 2a', 2a'', 2b', 2b'' bzw. 2c', 2c'' gelangt und aufgrund von Kapillarwirkung in den Bereich des Rands 26 gelangt, bereits in einem Bereich 28 von außen sichtbar.

[0014] Bei der beschriebenen Ausführungsform des Plattenwärmeübertragers 20 sind die einwandigen und doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 jeweils in separaten Stapeln 21a, 21b zusammengefaßt. Es können jedoch beliebige Kombinationen von einwandigen und doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 vorgesehen sein, beispielsweise mit mehreren Stapeln von einwandigen/doppelwandigen Wärmeübertragerplatten 1, 2 in einem Plattenwärmeübertrager.

[0015] 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 (20) mit einem Stapel (21) von Wärmeübertragerplatten (1, 2), die dauerhaft miteinander verbunden sind und zwischen denen getrennte Durchflußräume für wenigstens zwei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil der Wärmeübertragerplatten (1, 2) jeweils als eine einwandige Wärmeübertragerplatte (1) mit einem Plattenelement und ein anderer Teil der Wärmeübertragerplatten (1, 2) jeweils als eine doppelwandige Wärmeübertragerplatte (2) mit zwei Plattenelementen ausgeführt ist.
2. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Wärmeübertragerplatten (1, 2) getrennte Durchflußräume für drei Wärmetauscher-Fluide gebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

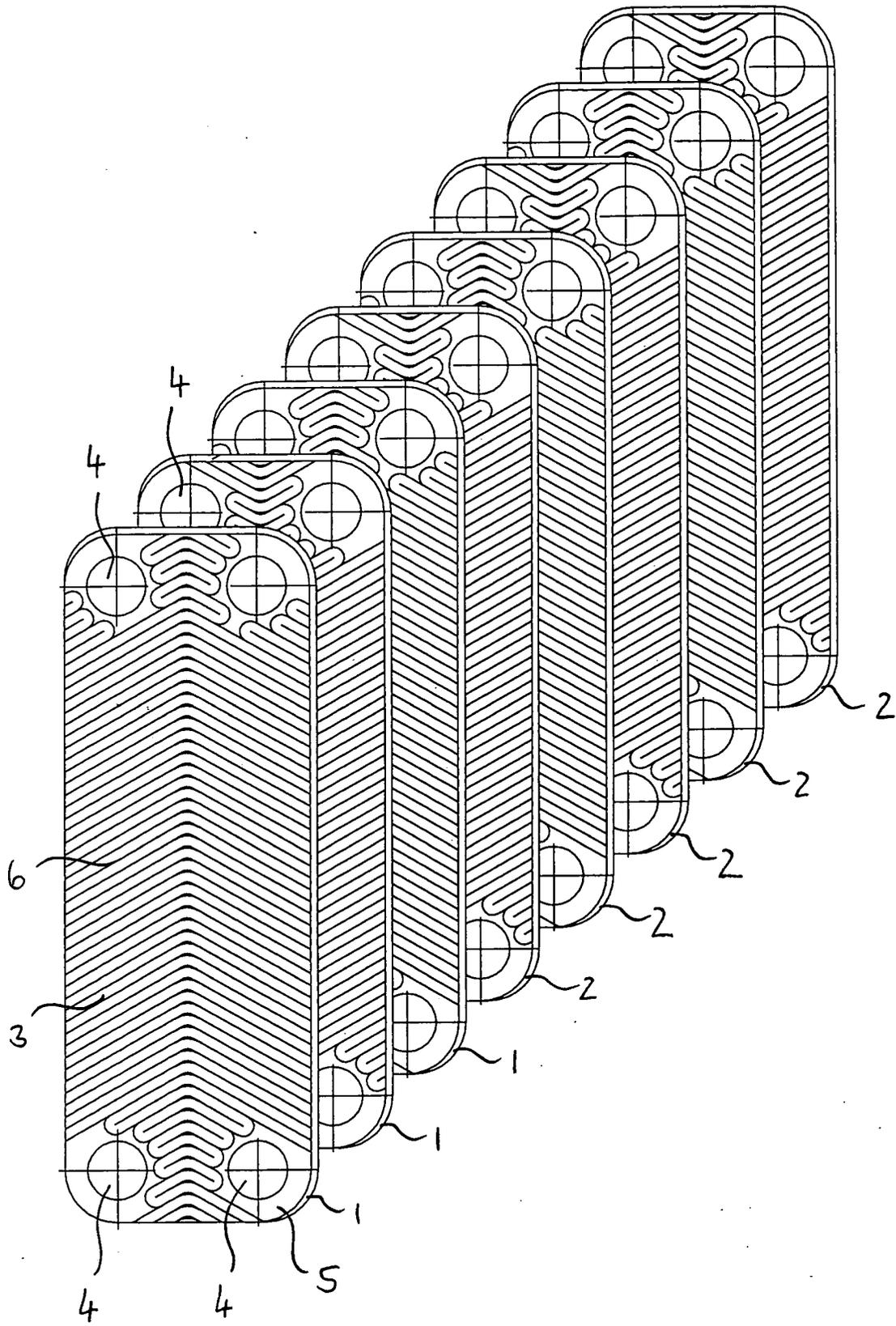


Fig. 1

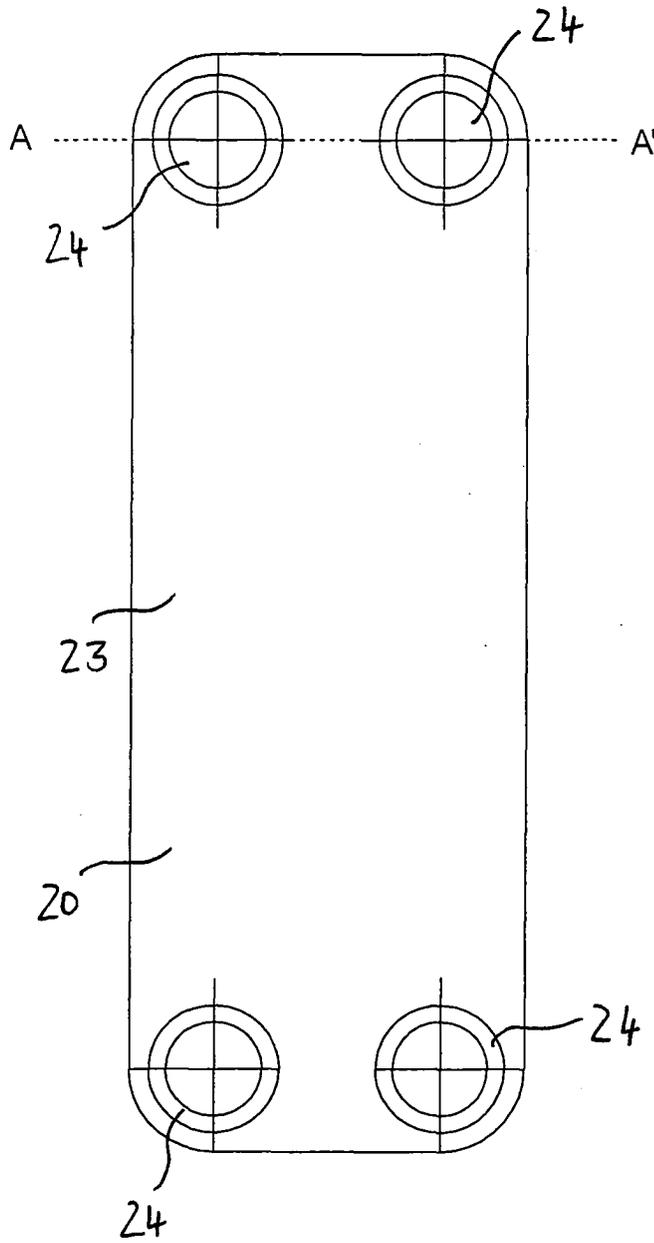


Fig. 2

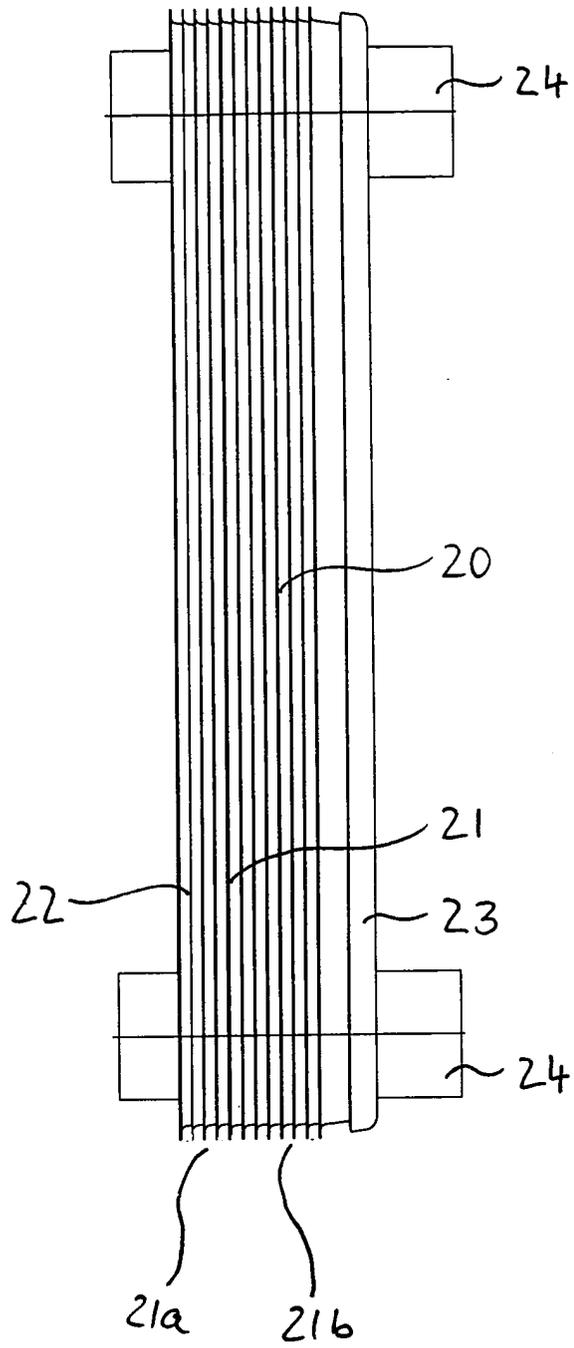


Fig. 3

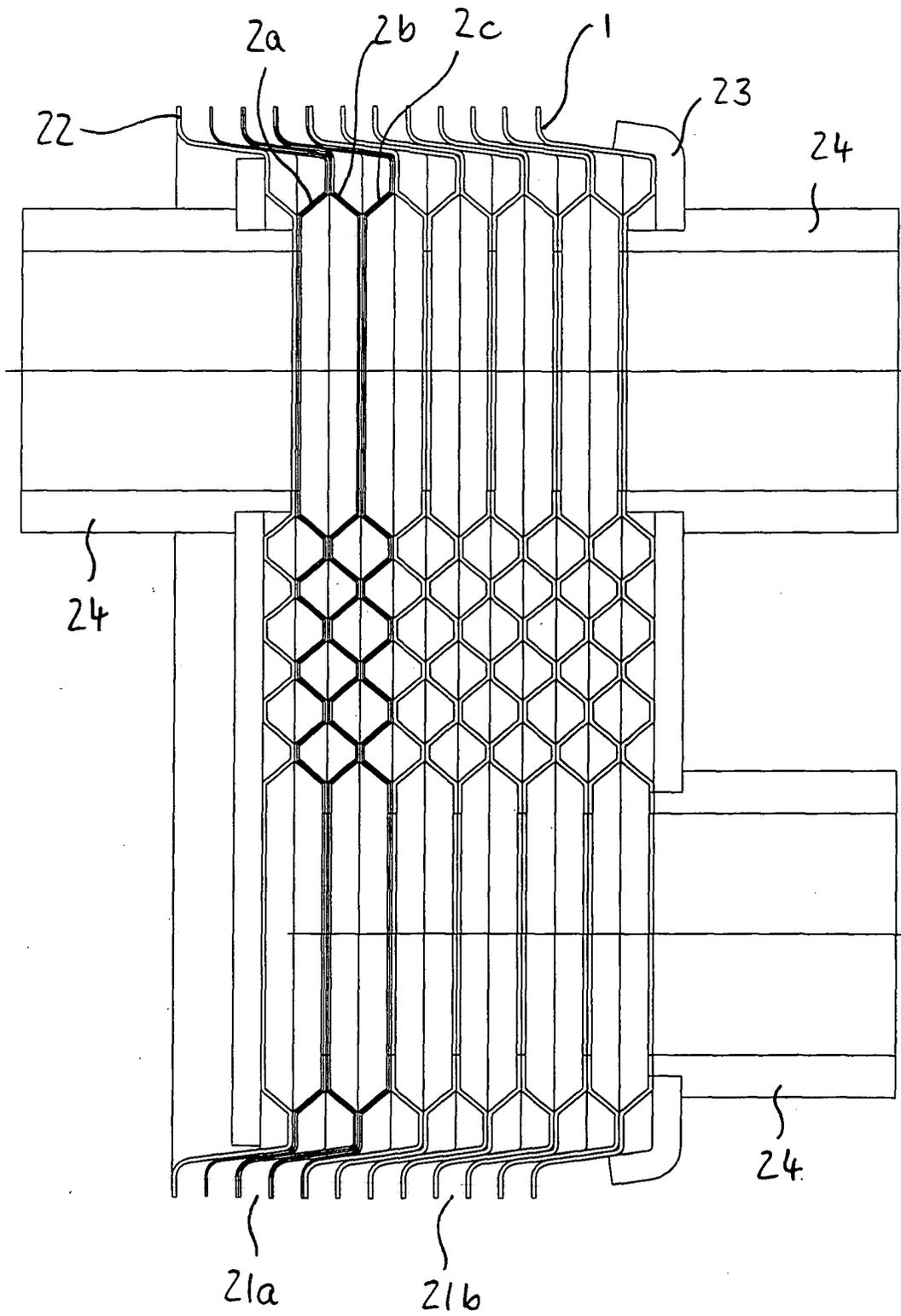


Fig. 4

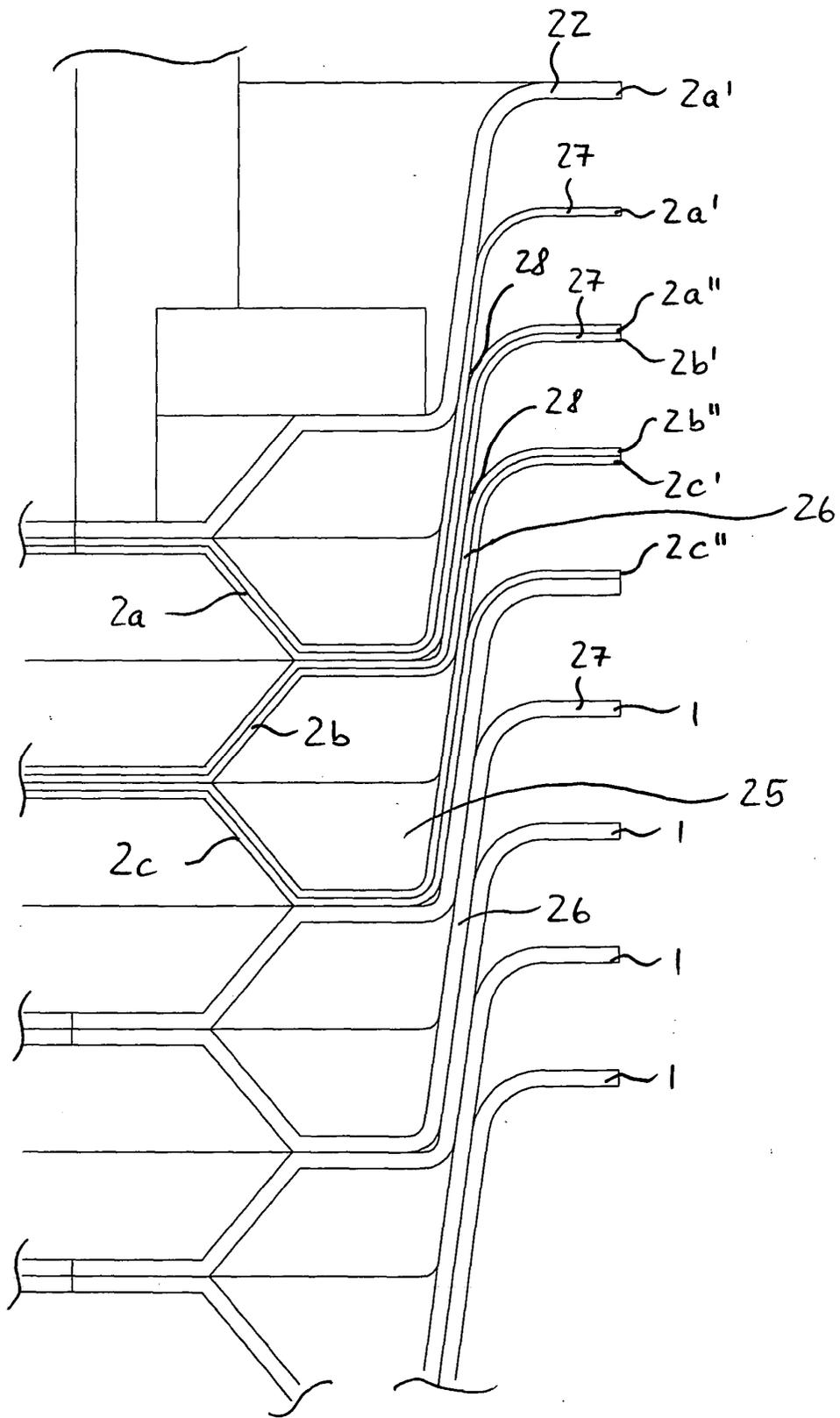


Fig. 5