

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 819 907 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.08.1999 Patentblatt 1999/31**

(51) Int Cl.6: **F28D 9/00**

(21) Anmeldenummer: **97111882.3**

(22) Anmeldetag: **12.07.1997**

(54) **Plattenwärmetauscher**

Plate heat exchanger

Echangeur de chaleur à plaques

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE DK ES FR GB IT NL SE**

(30) Priorität: **16.07.1996 DE 19628561**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.01.1998 Patentblatt 1998/04**

(73) Patentinhaber: **Modine Manufacturing Company  
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(72) Erfinder:  
• **Wehrmann, Reinhard, Dipl.-Ing.  
72768 Reutlingen (DE)**

• **Patterson, Jim, Dipl.-Ing.  
72124 Pliezhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich  
Modine Europe GmbH,  
Echterdinger Strasse 57  
70794 Filderstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-88/04761 WO-A-95/35474  
DE-A- 3 020 557 DE-U- 8 816 155  
GB-A- 2 052 722 US-A- 5 409 058**

**EP 0 819 907 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher für wärmeaustauschende Medien in getrennten Kreisläufen, bestehend aus ineinandergestapelten und gelöteten einzelnen Wärmetauscherplatten, die ein Paket bilden, das vertikal von Anschlüssen für den Zu- und Ablauf aufweisenden Strömungskanälen für das Heiz- oder Kühlmedium und von Strömungskanälen für andere Medien durchsetzt ist, die voneinander getrennt sind und von denen ausgehend sich das Heiz- oder Kühlmedium und die anderen Medien in getrennten horizontalen Kanälen ausbreiten, die sich vorzugsweise abwechseln.

**[0002]** Ein Plattenwärmetauscher dieser Art ist beispielsweise aus der WO-Schrift 94/29659, IPC F28D 9/00, bekannt. Bei diesem Plattenwärmetauscher sind nur zwei getrennte Kreisläufe, einer für Wasser und einer für Öl vorgesehen. Das Adapterelement ist mit einer Befestigungsplatte verbunden. Mittels dem Adapterelement, das einen Verbindungskanal aufweist, kann das Öl durch entsprechende Positionierung und/oder Formgestaltung des Adapterelementes zu beliebigen Stellen geleitet werden. Das Adapterelement kann ferner ein Überdruckventil aufnehmen, das bei entsprechendem Differenzdruck des Öles die Anströmseite mit der Abströmseite verbindet. Das Adapterelement des beschriebenen Plattenwärmetauschers besteht aus einer dicken Platte, in der der Verbindungskanal eingearbeitet ist. Dies ist nachteilig hinsichtlich Gewicht und Kosten für den Plattenwärmetauscher. Ferner ist der Plattenwärmetauscher ungeeignet für mehr als zwei am Wärmeaustausch beteiligte Medien. Es gibt eine Reihe von Anwendungsfällen wo drei oder gar vier voneinander getrennte Kreisläufe vorhanden sind, deren Medien, beispielsweise Retarderöl, Hydrauliköl und Getriebeöl, einer Kühlung bedürfen. Dazu ist der beschriebene Wärmetauscher nicht geeignet bzw. vorgesehen. Oftmals werden in solchen Fällen mehrere einzelne Wärmetauscher konzipiert und eingebaut. Dies hat neben höheren Kosten außerdem den Nachteil, daß ein größerer Platzbedarf erforderlich ist.

**[0003]** Man hat aber auch schon drei voneinander getrennte Kreisläufe für drei verschiedene Flüssigkeiten in einem Wärmetauscher integriert. Ein solches Beispiel ist der Anmelderin durch die WO 95/ 35474 bekanntgeworden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform dieses Wärmetauschers werden vorteilhafter Weise nur zwei verschieden geformte Wärmetauscherplatten benötigt, die, in bestimmter Weise ineinandergestapelt, drei getrennte Strömungskanäle ausbilden. Allerdings müssen die Wärmetauscherplatten jeweils um 180° gedreht angeordnet werden, wodurch Fertigungsfehler verursacht werden können. Ferner weisen alle Wärmetauscherplatten insgesamt sechs Öffnungen für den Durchgang der Fluide auf. Durch diese Vielzahl von Verbindungsstellen, die beispielsweise durch Löten herzustellen sind, erhöht sich das Risiko für Undichtigkeiten,

die den Totalausfall des Wärmetauschers verursachen können.

**[0004]** In den Fig. 12 bis 16 der GB-A-2 052 722 ist ein Flüssigkeits-Flüssigkeits-Plattenwärmetauscher dargestellt und beschrieben worden, mit dem ebenfalls drei verschiedene Flüssigkeiten, Wasser, Getriebeöl und Motoröl, einem Wärmeaustausch unterzogen werden können. In den Fig. 17 bis 20 tritt ein viertes Wärmetauschmedium hinzu, welches Kühlluft ist, die durch einen Teil des Wärmetauschers strömt. Die Kühlluft ist hier kein Medium, das im Kreislauf durch den Plattenwärmetauscher geführt wird. Darum sind für die Kühlluft keine die Wärmetauscherplatten durchbrechenden Strömungskanäle vorgesehen. In der Fig. 21 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, in dem insgesamt fünf Medien am Wärmeaustausch beteiligt sind. Eines davon ist wieder die Kühlluft. Der dort gezeigte und beschriebene Plattenwärmetauscher weist etwa in der Mitte eine Trennplatte auf, so daß die Strömungskanäle für das flüssige Kühl- oder Heizmedium nicht den gesamten Stapel der Wärmetauscherplatten durchbrechen. Im oberen und unteren Teil des Wärmetauschers sind jeweils zwei flüssige Medien im Wärmeaustausch, wobei die Kühlluft durch Abschnitte beider Wärmetauscherteile strömt. Die den gesamten Wärmetauscher teilende Trennplatte, die meist recht stabil ausgeführt ist, führt zu höherem Gewicht und höheren Kosten.

**[0005]** Ausgehend vom beschriebenen Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung darin, den Plattenwärmetauscher aus dem Oberbegriff so weiterzubilden, daß er, ohne in zwei Teile geteilt zu werden, für den Wärmeaustausch zwischen mehr als drei im Kreislauf geführten, Medien geeignet ist und eine geringere Gesamtzahl von Öffnungen in den Wärmetauscherplatten erfordert, wodurch sich fertigungstechnische Vorteile und eine Verbesserung der Zuverlässigkeit einstellen sollen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Patentansprüchen enthaltenen Merkmale gelöst. Danach weist der Plattenwärmetauscher neben den Strömungskanälen für das Kühl- oder Heizmedium drei weitere voneinander getrennte Strömungskanäle für andere Medien auf. Die Trennung der Strömungskanäle erfolgt dadurch, daß in den Strömungskanälen für das erste wärmetauschende Medium eine Trennwand, die vorzugsweise als Trennscheibe ausgebildet ist, eingesetzt ist, die verlötet ist und diese Strömungskanäle vollständig absperrt. Damit ist ein Abschnitt des Plattenwärmetauschers für ein zweites wärmetauschendes Medium abgeteilt, welches von der anderen Seite des Plattenwärmetauschers zu- und abführbar ist. Ein weiterer Abschnitt für ein drittes wärmetauschendes Medium, welches von der gleichen Seite wie das erste wärmetauschende Medium zu- und abführbar ist, ist von den Strömungskanälen dadurch separiert worden, daß an der letztgenannten Seite des Plattenwärmetauschers ein Adapterelement angeordnet ist, bestehend aus einem einen geringeren Durchmesser als der Strömungskanäle aufweisenden Adapterelement, das bei entsprechendem Differenzdruck des Öles die Anströmseite mit der Abströmseite verbindet. Das Adapterelement des beschriebenen Plattenwärmetauschers besteht aus einer dicken Platte, in der der Verbindungskanal eingearbeitet ist. Dies ist nachteilig hinsichtlich Gewicht und Kosten für den Plattenwärmetauscher. Ferner ist der Plattenwärmetauscher ungeeignet für mehr als zwei am Wärmeaustausch beteiligte Medien. Es gibt eine Reihe von Anwendungsfällen wo drei oder gar vier voneinander getrennte Kreisläufe vorhanden sind, deren Medien, beispielsweise Retarderöl, Hydrauliköl und Getriebeöl, einer Kühlung bedürfen. Dazu ist der beschriebene Wärmetauscher nicht geeignet bzw. vorgesehen. Oftmals werden in solchen Fällen mehrere einzelne Wärmetauscher konzipiert und eingebaut. Dies hat neben höheren Kosten außerdem den Nachteil, daß ein größerer Platzbedarf erforderlich ist.

mungskanal aufweisendes Strömungselement, das in den Strömungskanälen eingesetzt ist und das mit seinem im Strömungskanal befindlichen Ende mit einem weiteren Trennelement, vorzugsweise einer Ringscheibe, verbunden ist, dergestalt, daß das Trennelement mit dem äußeren Rand zwischen den Wärmetauscherplatten und mit dem inneren Rand am Strömungselement, vorzugsweise einem rohrähnlichen Teil, abdichtend befestigt ist. Der Strömungskanal für das dritte wärmeaustauschende Medium ist also durch den geringeren Durchmesser des rohrartigen Strömungselementes, daß in dem Strömungskanal für das erste wärmeaustauschende Medium eingesetzt ist, zwischen diesen beiden Teilen ausgebildet, die koaxial zueinander angeordnet sind. Ferner ist der Strömungskanal über den seitlichen Verbindungskanal des Adapterelementes mit dem Einoder Auslaß für das dritte wärmeaustauschende Medium verbunden.

**[0007]** Die Größe der einzelnen Abschnitte des Wärmetauschers für die wärmeaustauschenden Medien wird durch die Positionierung der verschiedenen Trennelemente in Verbindung mit der Ausbildung des Strömungselementes, insbesondere dessen in den Strömungskanal hineinragende Länge bestimmt, die so erfolgt, wie es für den jeweiligen Einsatzfall hinsichtlich gewünschter Kühlleistung usw. erforderlich ist.

**[0008]** Die Strömungskanäle für das Kühl- oder Heizmedium durchsetzen den gesamten Wärmetauscher und stehen mit den horizontalen Kanälen in strömungstechnischer Verbindung, die sich mit den horizontalen Kanälen für die anderen Medien abwechseln.

**[0009]** Die Zu- und Abführung des Kühl- oder Heizmediums ist sowohl von der einen Seite als auch von der anderen Seite des Plattenwärmetauschers möglich. Auch hier wird die Entscheidung für die eine oder die andere Variante von den Einsatzbedingungen abhängig sein. Dazu sind am Plattenwärmetauscher selbst keinerlei Änderungen vorzunehmen, außer der, daß die Anschlußflansche und die die andere Seite des Strömungskanales absperrenden Verschlussplatten getauscht werden.

**[0010]** Obwohl der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher für den Wärmeaustausch von insgesamt mindestens vier Medien geeignet ist, sind nur vier Öffnungen in den Wärmetauscherplatten erforderlich, wodurch die Zahl der Undichtigkeiten verursachenden Verbindungsstellen im Vergleich zum Stand der Technik deutlich reduziert worden ist. Ferner sind im wesentlichen nur zwei Arten von Wärmetauscherplatten notwendig.

**[0011]** Der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher zeichnet sich darüber hinaus durch seine kompakte Bauweise und seinen vielseitigen Einsatz überall dort aus, wo die Kühlung bzw. der Wärmeaustausch von mehreren getrennt zu haltenden Medien auf engstem Raum erforderlich ist.

**[0012]** Wegen weiterer erfindungswesentlicher Merkmale wird auf die Patentansprüche verwiesen, die alle als an dieser Stelle ausdrücklich genannt zu gelten ha-

ben und auf die nachfolgende Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Dazu wird auf die Zeichnungen Bezug genommen.

**[0013]** Es zeigen:

- 5  
Fig.: 1 Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher nach 1 - 1 in Fig. 2  
Fig.: 2 Draufsicht auf die obere Deckplatte von Fig. 1 oder Fig. 6  
10 Fig.: 3 Draufsicht auf die untere Deckplatte von Fig. 1  
Fig.: 4 eine abgewandelte Ausführungsform von Fig. 1  
15 Fig.: 5 Draufsicht auf die untere Deckplatte von Fig. 4  
Fig.: 6 eine andere Variante mit insgesamt fünf getrennten Strömungskanälen

20 **[0014]** Im Ausführungsbeispiel ist ein Retarder-Öl-Wasser-Wärmetauscher gezeigt. Es sollte vorausgeschickt werden, daß die Fig. 1 nicht einen maßstabgerechten Schnitt durch die Fig. 2 darstellt. Wie der Vergleich dieser beiden Fig. dem Fachmann zeigt, ist das Mittelteil des Plattenwärmetauschers 1 in Fig. 2 etwa maßstabgerecht dargestellt. Das Mittelteil wurde in Fig. 1 sehr verkürzt dargestellt, um die wesentlichen Teile hervorzuheben.

25 **[0015]** Der Plattenwärmetauscher 1 des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 besteht aus 26 ineinandergestapelten Wärmetauscherplatten 2a; 2b, die in ihren äußeren Abmessungen identisch sind. Beide Formen von Wärmetauscherplatten 2a; 2b besitzen nur vier Öffnungen 29, wobei um die die Strömungskanäle 3 bildenden Öffnungen 29 für das Kühl- oder Heizmedium A, in diesem Fall Kühlwasser, jeweils ein Kragen 30 angeformt ist, der an der Wärmetauscherplatte 2a nach oben und an der Wärmetauscherplatte 2b nach unten gerichtet ist, so daß die Kragen 30 einen geeigneten Löttrand bilden. Die Wärmetauscherplatten 2a; 2b unterscheiden sich ansonsten dadurch, daß die anderen beiden, die Strömungskanäle 4 bildenden Öffnungen 29, an der Wärmetauscherplatte 2a keinen Kragen besitzen, während an der Wärmetauscherplatte 2b ein aufgerichteter Kragen 30 angeordnet ist. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß die die horizontalen Kanäle 25 für das Kühlwasser abstützenden Noppen 26 an der Wärmetauscherplatte 2a nach unten und in der Wärmetauscherplatte 2b nach oben gerichtet eingeprägt sind. Eine solche Ausbildung der Wärmetauscherplatten 2a; 2b erlaubt das Zusammenfügen der Wärmetauscherplatten 2a; 2b zu einem Paket, ohne dieselben um 180° drehen zu müssen, wodurch Fertigungsfehler eingeschränkt werden können. Zwischen den Wärmetauscherplatten 2a; 2b sind um den Strömungskanal 4 herum Ringscheiben 28 eingelegt, die die Wärmetauscherplatten 2a; 2b abstützen und die zur flüssigkeitsdichten Verlotung geeignet sind.

**[0016]** Es sei aber an dieser Stelle erwähnt, daß man sehr wohl die Verbindung der Wärmetauscherplatten 2a;2b um den Strömungskanal 3 ebenfalls mit eingelegten Ringscheiben 28, wie für den Strömungskanal 4 beschrieben, ausführen könnte, ohne die Kerngedanken der Erfindung zu verlassen. Dasselbe gilt, wenn man den Strömungskanal 4 wie den Strömungskanal 3 im randseitigen Verbindungsbereich ausbilden möchte.

**[0017]** Der Strömungskanal 4 dient dem Medium B, in diesem Fall Retarderöl. Die Trennscheibe 17 im Strömungskanal 4 befindet sich im Ausführungsbeispiel zwischen der vierten und fünften Wärmetauscherplatte 2a; 2b, von unten gezählt. Diese Trennscheibe 17 trennt vom Strömungskanal 4 einen unteren Strömungskanal 5 ab, der für das Medium C, in diesem Fall Getriebeöl, vorgesehen ist. Je nach örtlichen Gegebenheiten kann auch am unteren Ein- und Auslaß 21; 22 ein Adapterteil 37 vorgesehen werden, um die Anschlüsse 33 an den Stellen positionieren zu können, die gewünscht sind. Die Fig. 1 zeigt nur den Einlaß 21 für das Medium C.

**[0018]** Der Adapter 8. im oberen Bereich des Plattenwärmetauschers 1, der Fig. 1. dient der Abtrennung eines weiteren Strömungskanales 6 für ein weiteres wärmeaustauschendes Medium D, in diesem Fall Hydrauliköl. Dazu besitzt der Adapter 8 ein Rohrstück als Strömungselement 9 mit kleinerem Durchmesser 10 als der Strömungskanal 4, das in demselben eingesetzt ist und dessen im Strömungskanal 4 befindliches Ende 11 eine Ringscheibe 13 als weiteres Trennelement 12 aufweist. Die Ringscheibe 13 ist mit dem inneren Rand 15 an dem Ende 11 des Rohrstückes verlötet und mit dem äußeren Rand 14 zwischen den Wärmetauscherplatten 2a; 2b ebenfalls fest und dicht eingebunden. Der vom Strömungskanal 4 somit abgetrennte Strömungskanal 6 bildet sich oberhalb der Ringscheibe 13 und um das Rohrstück herum aus und ist selbstverständlich mit den horizontalen Kanälen 24 dieses abgetrennten Bereiches 18 verbunden. Die Zu- und Abführung des wärmeaustauschenden Mediums D, in diesem Fall Hydrauliköl, erfolgt oben, über einen seitlichen Kanal und über einen in dem Anschlußflansch 33 integrierten separaten Anschluß.

**[0019]** In den ölseitigen horizontalen Kanälen 24 sind zur Verbesserung des Wärmeüberganges Lamellen 27 angeordnet.

**[0020]** Der obere und untere Abschluß des Plattenwärmetauschers 1 wird von je einer etwas dickeren Deckplatte 31 gebildet, die eine Vielzahl von Durchbrüchen 32 aufweist, in die die Noppen 26 der jeweils obersten bzw. untersten Wärmetauscherplatte 2a; 2b hineinragen. (Fig.2; 3;) Das Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 3 zeigt eine Variante, bei der auch an der unteren Deckplatte 31 ein Anschlußadapter 37 angeordnet ist, wodurch der Plattenwärmetauscher besser an anlagenseitige Einbauzwänge anzupassen ist. Im Vergleich dazu zeigt die weiter unten erläuterte Fig. 4 eine Variante ohne Anschlußadapter 37.

**[0021]** Die Fig. 2 zeigt ferner den Einlaß 21 und den

Auslaß 22 für das Kühlwasser, Medium A, sowie für die Medien B und D. Die Ein- und Auslässe 21;22 mit den Anschlußflanschen 33 sind hier in den Eckbereichen des Plattenwärmetauschers 1 angeordnet. Die Anschlußflansche 33 weisen Gewindelöcher auf, zur Befestigung an nicht gezeigte Anschlußflansche von medienführenden Leitungen oder dergleichen. Zu erkennen sind ferner die Strömungskanäle 3 für das Kühlwasser, die Strömungskanäle 4 für das Retarderöl und die Strömungskanäle 6 für das Hydrauliköl. Die beiden letztgenannten Strömungskanäle 4 und 6 sind mittels Adapterelement 8 voneinander getrennt. Der Strömungskanal 6 ist seitlich neben dem Strömungskanal 4 angeordnet, wobei das in den Strömungskanal 6 ein- bzw. austretende Hydrauliköl über einen im Adapterelement 8 eingearbeiteten Kanal 39 von außen an das Strömungselement 9 gelangt und wegen des geringeren Durchmessers 10 als der des Strömungskanals 4, gelangt das Hydrauliköl über den vorhandenen Ringspalt in die zugeordneten horizontalen Kanäle 24. In den sich abwechselnden horizontalen Kanälen 24 und 25 findet der wesentliche Anteil am Wärmeaustausch statt.

**[0022]** Der wie beschrieben zusammengefügte Plattenwärmetauscher 1 wird komplett in den Lötöfen gebracht und an allen Verbindungsstellen gelötet.

**[0023]** Nach dem Lötprozeß werden die in den Fig. 2 und 3 eingezeichneten Anschlußflansche 33, auch diejenigen mit dem Adapterelement 8 an der Oberfläche im Bedarfsfall plangefräßt, um eine optimale Abdichtung zu gewährleisten. Dazu dienen ebenfalls die in den Anschlußflanschen 33 in Dichtnuten 34 eingelegten O-Ringe 35.

**[0024]** Insbesondere im Unterschied zu den Fig. 1 und 3, zeigen die Fig. 4 und 5 eine Variante, bei der auf der den Adapterelementen 8 gegenüberliegenden Seite 20 des Plattenwärmetauschers 1 kein Anschlußadapter 37 angeordnet ist. Dafür sind die Ein- und Auslässe 21; 22 direkt mit Anschlußflanschen 33 ausgerüstet. Diese Variante ist dort kostengünstiger, wo die Einbauverhältnisse eine solche Ausführung gestatten.

**[0025]** Zuletzt zeigt die Fig. 6 noch eine weitere Variante, mit an beiden Seiten 19;20 des Plattenwärmetauschers 1 angeordneten Adapterelementen 8. Diese Variante erschließt die Möglichkeit, neben den Strömungskanälen 3 für das Heiz- oder Kühlmedium A weitere vier Medien B;C;D;E innerhalb des einen Plattenwärmetauschers 1 in getrennten Kanälen zu führen, beziehungsweise einem Wärmeaustausch zu unterwerfen. Hierbei befindet sich die Trennscheibe 17 vorteilhafter Weise weiter in der Mitte des einen Strömungskanales, um für alle Medien B;C;D;E ausreichend Wärmetauschfläche zur Verfügung zu stellen. Praktisch wird sich die Größe der Abschnitte 16;18;23; 41 nach den konkreten Einsatzbedingungen richten. Die Medien B und D werden von einer Seite 19 des Plattenwärmetauschers 1 zu- und abgeführt und die Medien C und E von der gegenüberliegenden Seite 20. Zur besseren Erkennbarkeit wurde hier das Medium B mit einer Pfeilspitze, E mit zwei Pfeil-

spitzen, D mit drei und C mit vier Pfeilspitzen gezeichnet.

[0026] Insbesondere diese Fig.6 zeigt, daß die Kompaktheit verbessert und die Vielseitigkeit des Einsatzes von Plattenwärmetauschern 1 deutlich erweitert worden ist.

#### Liste der verwendeten Bezugszeichen

#### [0027]

- A Heiz-oder Kühlmedium (Wasser)
- B erstes Medium (Retarderöl)
- c zweites Medium (Getriebeöl)
- D drittes Medium (Hydrauliköl)
- 1 Plattenwärmetauscher
- 2a Wärmetauscherplatte (Kragen nach oben)
- 2b Wärmetauscherplatte (Kragen nach unten)
- 3 Strömungskanäle für Heiz-oder Kühlmedium (A)
- 4 Strömungskanal für Medium B
- 5 Strömungskanal für Medium C
- 6 Strömungskanal für Medium D
- 7 erstes Trennelement
- 8 Adapterelement
- 9 Strömungselement
- 10 Durchmesser von 9
- 11 eine Seite des Strömungselementes 9
- 12 zweites Trennelement
- 13 Ringscheibe zu 12
- 14 äußerer Rand von 12
- 15 innerer Rand von 12
- 16 Abschnitt für Medium B
- 17 Trennscheibe als Trennelement 7
- 18 Abschnitt für Medium D
- 19 eine Seite des PWT 1
- 20 andere Seite des PWT 1
- 21 Einlässe
- 22 Auslässe
- 23 Abschnitt für Medium C
- 24 horizontale Kanäle für B;C;D
- 25 horizontale Kanäle für A
- 26 Noppen
- 27 Lamellen
- 28 Ringscheiben
- 29 Öffnungen in Wärmetauscherplatten
- 30 Kragen an Öffnungen
- 31 Deckplatten
- 32 Durchbrüche in Deckplatte für Noppen 26
- 33 Anschlußflansche
- 34 Dichtnuten
- 35 O-Ringe
- 36 Rand der Trennscheibe 17
- 37 zweiter Anschlußadapter
- 38 Kanäle im Adapter 37
- 39 Kanäle im Adapterelement 8
- 40 Verschußscheibe
- 41 Abschnitt für Medium E

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher für wärmeaustauschende Medien in getrennten Kreisläufen, bestehend aus ineinandergestapelten und gelöteten einzelnen Wärmetauscherplatten, die ein Paket bilden, das vertikal von Anschlüsse für den Zu- und Ablauf aufweisenden Strömungskanälen für das Heiz- oder Kühlmedium und von Strömungskanälen für andere Medien durchsetzt ist, die voneinander getrennt sind und von denen sich das Heiz- oder Kühlmedium und die anderen Medien in getrennten horizontalen Kanälen ausbreiten, die sich vorzugsweise abwechseln,
  - dadurch gekennzeichnet, daß
  - der Plattenwärmetauscher (1) neben den Strömungskanälen (3) für das Heiz- oder Kühlmedium (A) mindestens drei weitere voneinander getrennte Strömungskanäle (4; 5; 6) für andere Medien (B; C; D) oder (B; C; D; E) aufweist, wobei eine Trennwand (7) in den Strömungskanälen (4) für das zweite Medium (B) angeordnet ist, die einen Strömungskanal (6) für das dritte Medium (C) abteilt und Adapterelemente (8) vorgesehen sind, dessen Strömungselement (9) einen kleineren Durchmesser als der Strömungskanal (4) aufweist, in denselben hineinragt und ein Trennelement (12) besitzt, das einen weiteren Strömungskanal (6) für das vierte Medium (D) abteilt, der über einen Verbindungskanal (39) zu dessen Ein- bzw. Auslaß (21; 22) führt.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (12) am in den Strömungskanal (4) ragenden Ende (11) des Strömungselementes (9) angeordnet ist.
3. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Adapterelemente (8) an einer Seite (19) des Plattenwärmetauschers (1) angeordnet sind
4. Plattenwärmetauscher nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Adapterelemente (8) an beiden Seiten (19; 20) des Plattenwärmetauschers (1) angeordnet sind und zwei wärmeaustauschende Medien (B; D) von einer Seite (19) und weitere zwei wärmeaustauschende Medien (C; E) von der anderen Seite (20) zu- und/oder abführbar sind.
5. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (7) vorzugsweise eine Trennscheibe (17) ist, die mit ihrem Rand (36) an der für die Medientrennung vorgesehenen Stelle zwischen zwei Wärmetauscherplatten (2a; 2b) so in den Strömungskanälen (4) placiert ist, daß ausreichend große Abschnitte (23) des Plattenwärmetauschers (1) für die einzelnen Medien (B; C; D oder B; C; D; E) von-

einander abgetrennt sind.

6. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (12) vorzugsweise eine Ringscheibe (13) ist, die mit ihrem äußeren Rand (14) zwischen zwei Wärmetauscherplatten (2a;2b) angeordnet, insbesondere eingelötet ist und an ihrem inneren Rand (15) mit dem Strömungselement (9) des Adapterelementes (8) verbunden ist.
7. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungselemente (9) der Adapterelemente (8) vorzugsweise zylinderförmig ausgebildet sind und soweit in dem Strömungskanälen (4) eingesetzt und befestigt sind, daß ausreichend große Abschnitte (16; 18; 23; 41) des Plattenwärmetauschers (1) für die einzelnen Medien (B; C; D oder B; C; D; E) voneinander abgetrennt sind.
8. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zu-und/oder Abführung des Mediums (C) an der dem Adapterelement (8) gegenüberliegenden Seite (20) des Plattenwärmetauschers (1) an den Ein-und Auslässen (21; 22) Anschlußadapter (37) mit Kanälen (38) angeordnet sind, die als tiefgezogene Blechformteile ausgebildet und abdichtend an der Deckplatte (31) angelötet sind.
9. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlußflansche (33) direkt an den Ein-und Auslässen (21;22) angeordnet sind.
10. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (3) für das Kühl-oder Heizmedium (A) den gesamten Stapel von Wärmetauscherplatten (2a; 2b) durchsetzen und sich das Kühl-oder Heizmedium (A) in den Abschnitten (16; 18; 23; 41) in abwechselnden Ebenen mit den Kanälen (24) für die Medien (B; C; D oder B;C;D;E) in Kanälen (25) ausbreitet.
11. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscherplatten (2a; 2b) zur Kühl-oder Heizmittelseite hin eingeprägte Noppen (26) aufweisen, die sich nach der Stapelung des Wärmetauscherpaketes berühren und dort verlötet sind, um sowohl die Stabilität als auch den Wärmeübergang zu verbessern.
12. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Wärmetauscherplatten (2a; 2b), in den

ebenen Kanälen (24) für die Medien (B; C; D oder B; C; D; E) Lamellen (27) eingelegt sind, die ebenfalls angelötet sind.

13. Plattenwärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Wärmetauscherplatten (2a;2b), im Bereich um die Strömungskanäle (4), dort wo sich keine Trennwand (7) oder Trennelement (12) befindet, Ringscheiben (28) eingelegt sind, die der Stabilität und der Lötverbindung dienen.

## Claims

1. Plate-type heat exchanger for heat-exchanging mediums in separate circuits, comprising individual heat-exchanger plates stacked up in one another and brazed, forming a pile that is penetrated vertically by connections for flow channels having inlet and outlet for the heating or cooling medium and of flow channels for other mediums that are separate from each other and from which the heating or cooling medium and the other mediums spread in separate horizontal channels which preferably alternate, characterized in that the plate-type heat exchanger (1) has at least three additional flow channels (4; 5; 6) separate from each other for other mediums (B; C; D or B; C; D; E) besides the flow channels (3) for the heating or cooling medium (A), and a partition wall (7) is positioned in the flow channels (4) for the second medium (B) which partitions a flow channel (6) for the third medium (C) and adapter elements (8) are provided, whose flow element (9) has a smaller diameter than the flow channel (4), projects into the same and has a partition element (12) that partitions a further flow channel (6) for the fourth medium (D) which leads to its inlet and/or outlet (21;22) via a connection channel (39).
2. Plate-type heat exchanger as claimed in claim 1, characterized in that the partition element (12) is positioned at the end (11) of the flow element (9) which projects into the flow channel (4).
3. Plate-type heat exchanger as claimed in claims 1 and 2, characterized in that the adapter elements (8) are positioned at one side (19) of the plate-type heat exchanger (1).
4. Plate-type heat exchanger as claimed in claims 1 and 2, characterized in that the adapter elements (8) are positioned at both sides (19; 20) of the plate-type heat exchanger (1) and two heat-exchanging mediums (B; D) can be fed and/or led off from one side (19) and two further heat-exchanging mediums

(C; E) from the other side (20).

5. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that the partition wall (7) is preferably a partition disk (17) which is placed with its margin (36) at the spot provided for the separation of the mediums between two heat-exchanger plates (2a;2b) in the flow channels (4) in such a way that sufficiently big sections (23) of the plate-type heat exchanger (1) for the individual mediums (B;C;D or B;C;D;E) are partitioned from each other.
6. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that the partition element (12) is preferably an annular disk (13) which is positioned with its outer margin (14) between two heat-exchanger plates (2a;2b), especially brazed in, and connected at its inner margin (15) to the flow element (9) of the adapter element (8).
7. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that the flow elements (9) of the adapter elements (8) are preferably formed cylindrically and inserted and attached so deep in the flow channels (4) that sufficiently big sections (16; 18; 23; 41) of the plate-type heat exchanger (1) are partitioned from each other for the individual mediums (B; C; D or B; C; D; E).
8. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the claims 1 to 3 or 5 to 7, characterized in that connecting adapters (37) with channels (38), which are formed as deep-drawn formed parts of sheet metal, for the feeding and/or leading off of the medium (C), are positioned at the inlets and outlets (21;22) at the side (20) of the plate-type heat exchanger (1) opposite the adapter element (8) and are sealingly brazed onto the cover plate (31).
9. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the claims 1 to 7, characterized in that connecting flanges (33) are positioned directly at the inlets and outlets (21;22).
10. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that the flow channels (3) for the cooling or heating medium (A) penetrate the entire stack of heat exchanger plates (2a; 2b) and the cooling or heating medium (A) spreads in the sections (16; 18; 23; 41) on alternating levels with the channels (24) for the mediums (B; C; D or B; C; D; E) in the channels (25).
11. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that the heat-exchanger plates (2a;2b) have stamped-in knob-type projections (26) in direction of the cooling- or heating-medium side which touch after the stacking of

the heat-exchanger pile and are brazed up there in order to improve both stability and heat transfer.

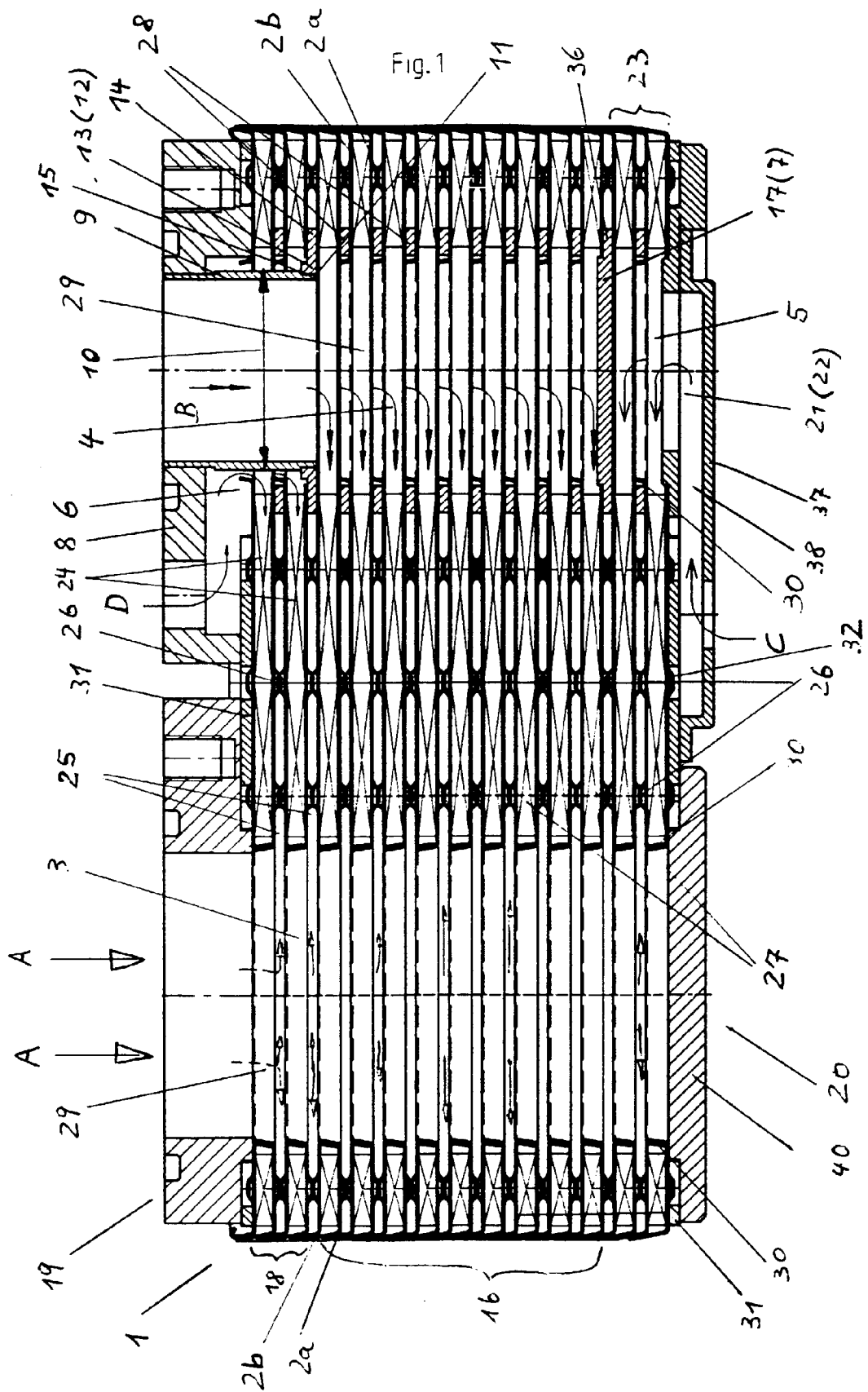
12. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that fins (27) are inserted between the heat-exchanger plates (2a;2b) in the even channels (24) for the mediums (B; C; D or B; C; D; E), that are also brazed on.
13. Plate-type heat exchanger as claimed in one of the above claims, characterized in that annular disks (28) are inserted between the heat-exchanger plates (2a;2b), in the area around the flow channels (4) where there is neither a partition wall (7) nor a partition element (12) which serve the stability and the brazed joint.

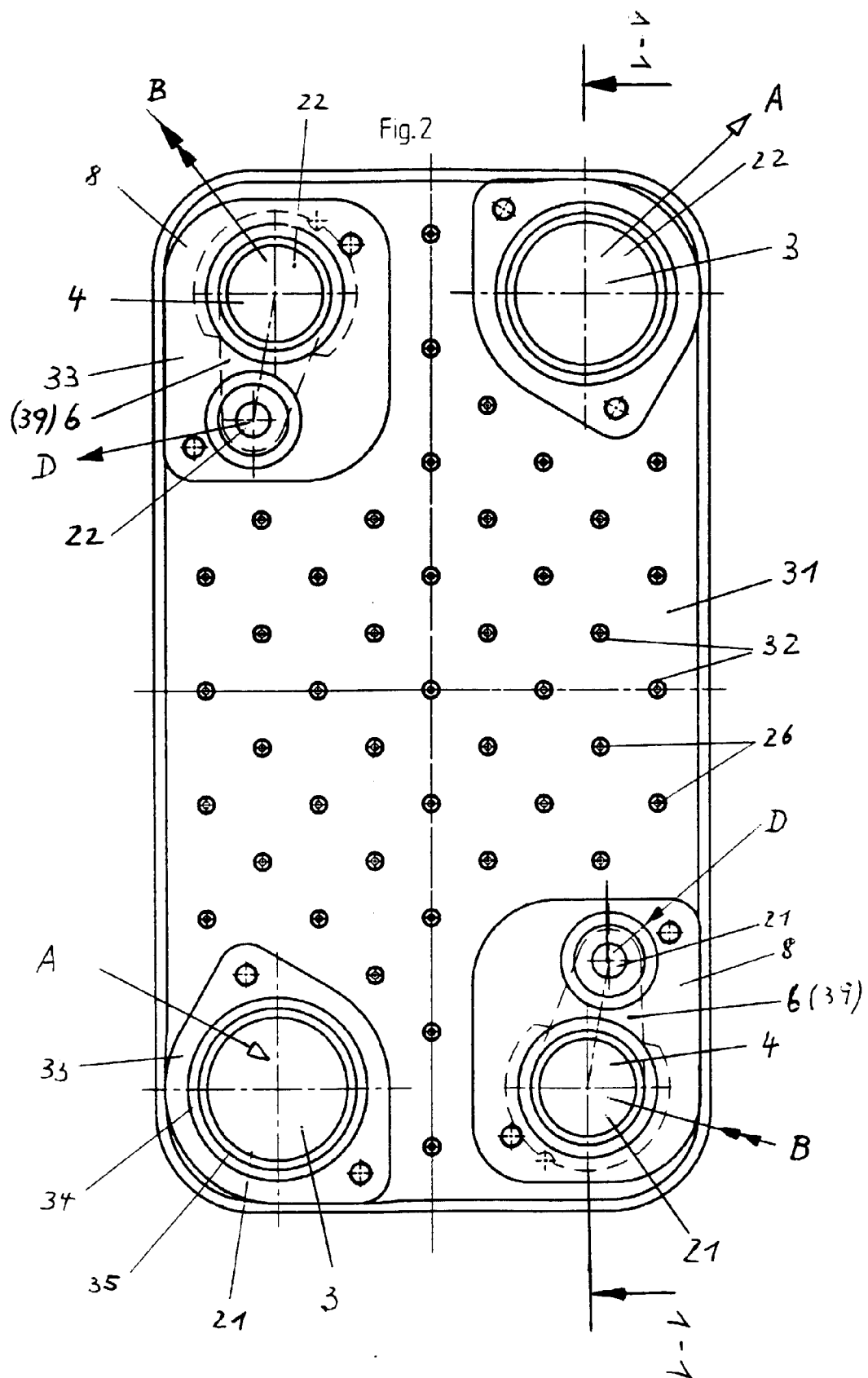
## Revendications

1. Echangeur de chaleur à plaques pour fluides échangeurs de chaleur en circuits séparés, consistant en plaques d'échangeur de chaleur distinctes empilées les unes dans les autres et soudées, qui forment un paquet traversé verticalement de raccords pour l'admission et l'évacuation du fluide de chauffage ou de refroidissement par des canaux de circulation, et traversé d'autres canaux pour d'autres fluides, canaux séparés les uns des autres et à partir desquels le fluide de chauffage ou de refroidissement et les autres fluides se répandent dans des canaux séparés horizontaux, de préférence alternés, caractérisé par le fait que  
L'échangeur de chaleur à plaques (1), en plus des canaux de circulation (3) pour le fluide de chauffage ou de refroidissement (A), présente au moins trois autres canaux de circulation (4 ;5 ;6) séparés les uns des autres pour d'autres fluides (B ;C ;D) ou (B ;C ;D ;E), cependant qu'une cloison de séparation (7) est placée dans les canaux de circulation (4) pour le deuxième fluide (B), cloison qui sépare un canal de circulation (6) pour un troisième fluide (C), et que des éléments adapteurs (8) sont prévus avec un élément de circulation (9) qui présente un diamètre plus petit que celui du canal de circulation (4) et qui est introduit dans le même canal et possède un élément de séparation (12) qui isole un nouveau canal de circulation (6) pour le quatrième fluide (D), canal qui conduit par un canal de raccordement (39) à son admission (21 ;22) aussi bien qu'à son évacuation (21 ;22)
2. Echangeur de chaleur à plaques selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément de séparation (12) est placé à l'extrémité (11) de l'élément de circulation (9) introduite dans le canal de circulation (4).

3. Echangeur de chaleur à plaques selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que des éléments adaptateurs (8) sont placés sur un côté (19) de l'échangeur de chaleur à plaques (1).
4. Echangeur de chaleur à plaques selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que les éléments adaptateurs (8) sont placés sur les deux côtés (19 ; 20) de l'échangeur de chaleur à plaques (1), que deux fluides échangeurs de chaleur (B ; D) peuvent être admis et/ou évacués d'un côté (19) et que deux autres fluides échangeurs de chaleur (C ; E) peuvent être admis et/ou évacués de l'autre côté (20).
5. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que l'élément de séparation (7) est de préférence un disque de séparation (17) et se trouve placé dans les canaux de circulation (4) avec son bord (36) à l'endroit prévu pour la séparation des fluides entre deux plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b), de telle façon que des segments (23) suffisamment importants de l'échangeur de chaleur à plaques (1) se trouvent séparés les uns des autres pour les fluides distincts (B ; C ; D ou B ; C ; D ; E).
6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que l'élément de séparation (12) est de préférence une bague (13) qui est placée avec son bord extérieur (14) entre deux plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b), qui est spécialement soudée, et qui est reliée par son bord intérieur (15) à l'élément de circulation (9) de l'élément adaptateur (8).
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que les éléments de circulation (9) des éléments adaptateurs (8) sont de préférence de forme cylindrique et sont introduits et fixés dans les canaux de circulation (4) à une profondeur telle que des segments (16 ; 18 ; 23 ; 41) assez importants de l'échangeur de chaleur à plaques (1) se trouvent séparés les uns des autres pour les fluides distincts (B ; C ; D ou B ; C ; D ; E).
8. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications 1 à 3 ou 5 à 7, caractérisé par le fait que, pour l'admission et/ou l'évacuation du fluide (C) sur le côté (20) de l'échangeur de chaleur à plaques (1) opposé à l'élément adaptateur (8), des adaptateurs de raccordement (37) avec des canaux (38) sont placés aux admissions et aux évacuations (21, 22), qui sont formés par des pièces en tôle emboutie et soudés en étanchéité au couvercle (31).
9. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que des brides de raccord (33) sont placées directement aux admissions et aux évacuations (21 ; 22).
10. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que les canaux de circulation (3) pour le médium de chauffage ou de refroidissement (A) traversent tout l'empilement des plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b), et que le médium de chauffage ou de refroidissement, dans les segments (16 ; 18 ; 23 ; 41), se répand, à des niveaux en alternance avec les canaux (24) pour les fluides (B ; C ; D ou B ; C ; D ; E), dans les canaux (25).
11. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que les plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b) présentent des picots (26) estampés du côté du médium de chauffage ou de refroidissement, qui entrent en contact les uns avec les autres après empilage du paquet de plaques d'échangeur de chaleur et sont soudés, pour améliorer aussi bien la stabilité que la transmission de chaleur.
12. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que des lamelles (27) sont insérées entre les plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b), dans les canaux horizontaux (24) pour les fluides (B ; C ; D ; ou B ; C ; D ; E) lamelles (27) qui sont également soudées.
13. Echangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait qu'entre les plaques d'échangeur de chaleur (2a ; 2b), dans la zone autour des canaux de circulation (4), là où ne se trouve aucune cloison de séparation (7) ou élément de séparation (12), des bagues (28) sont posées qui servent à la stabilité et au soudage.







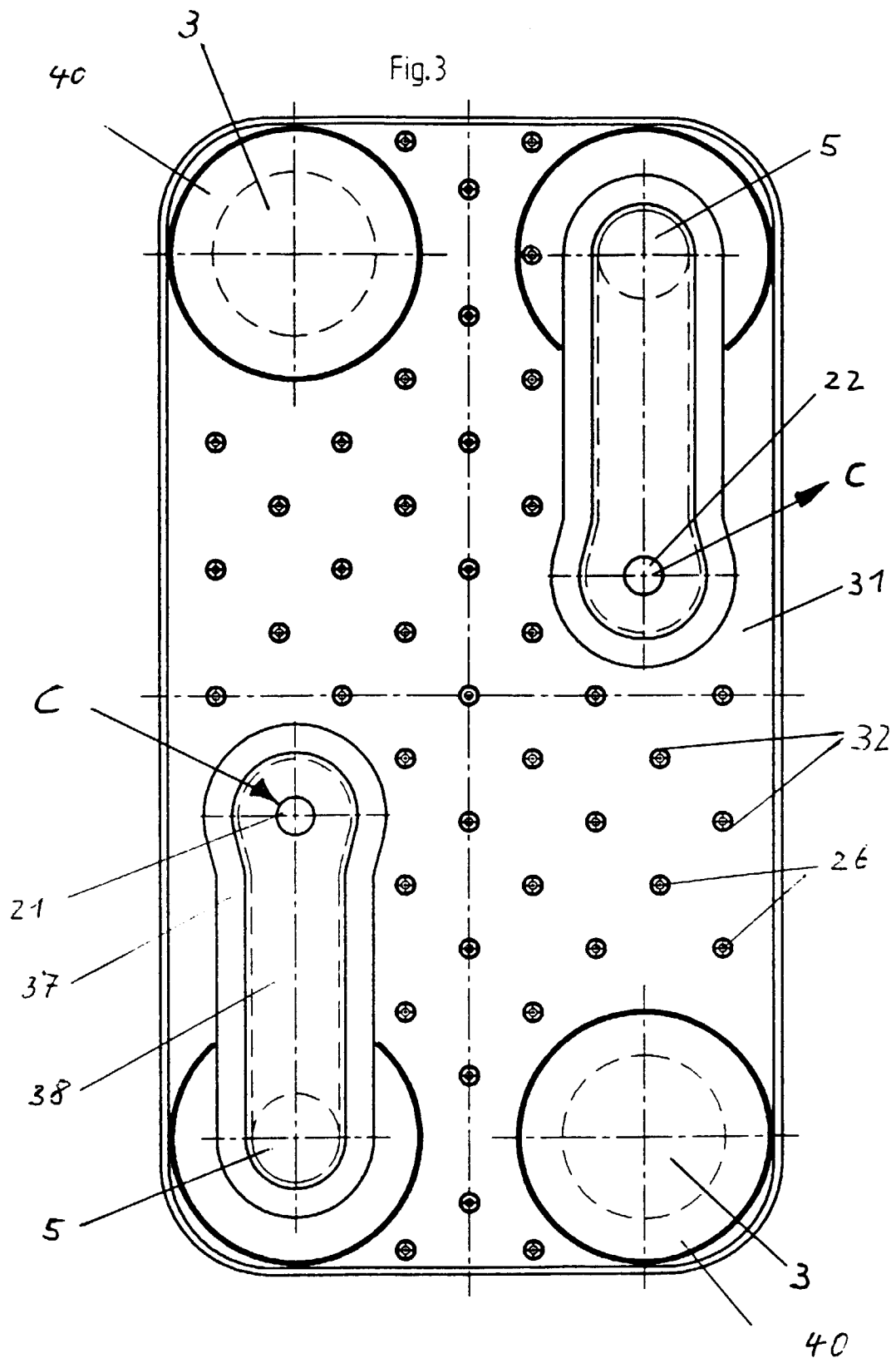
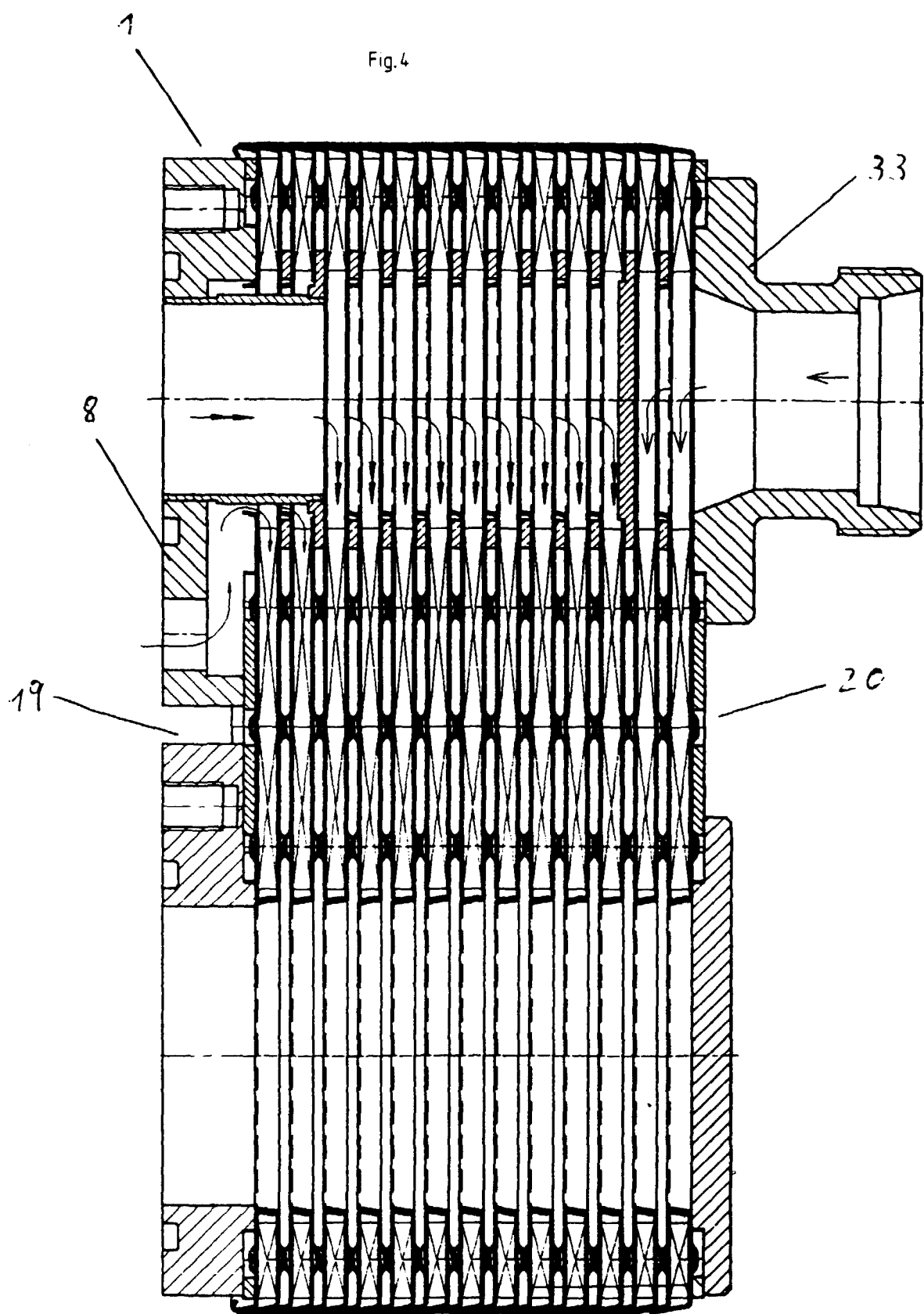


Fig.4



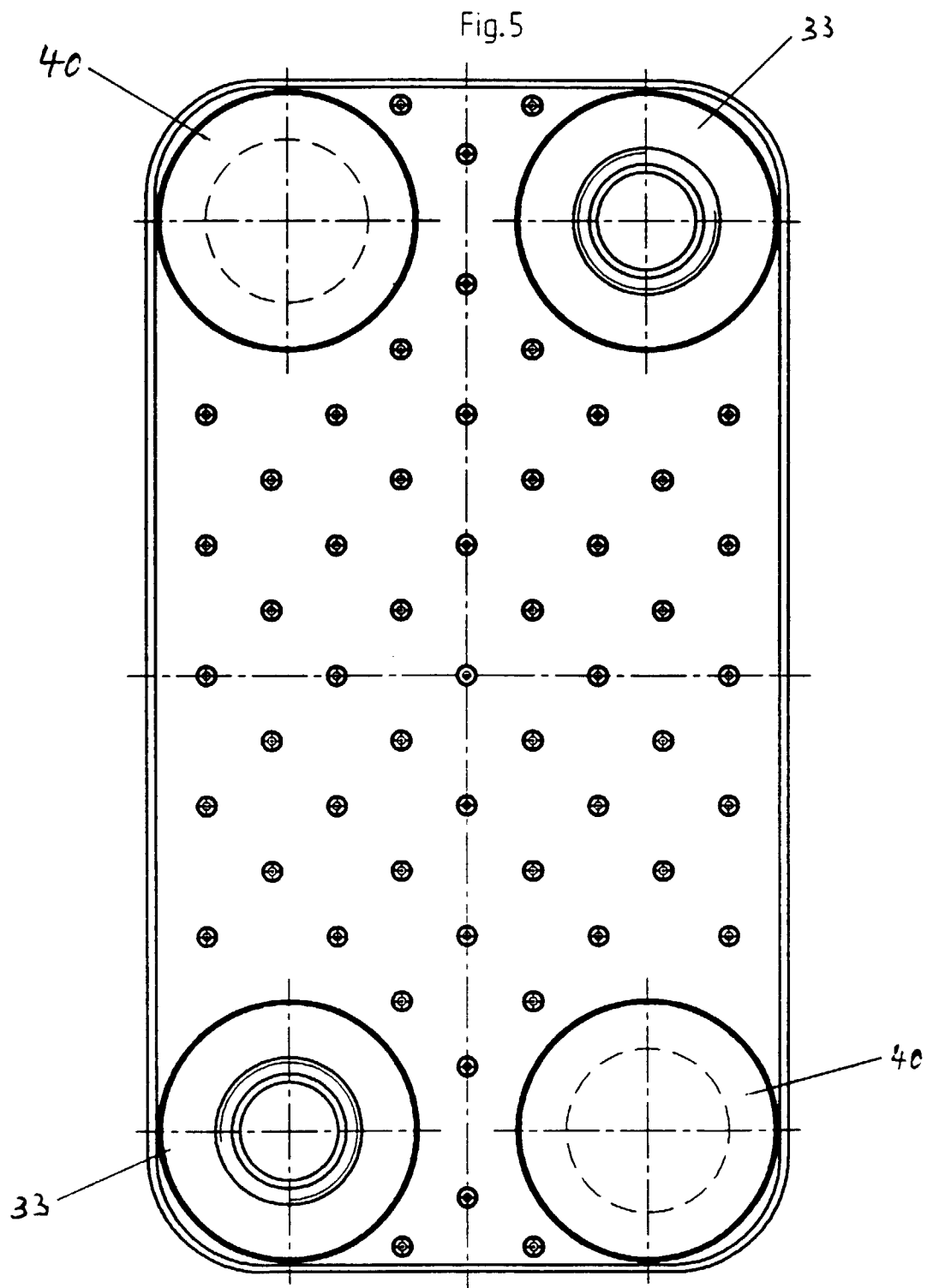


Fig. 6

