

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 853 224 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00**, F28F 3/08,
C13G 1/00

(21) Anmeldenummer: **97100494.0**

(22) Anmeldetag: **15.01.1997**

(54) **Wärmeüberträger**

Heat exchanger

Echangeur de chaleur

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.1998 Patentblatt 1998/29

(73) Patentinhaber: **Balcke-Dürr Energietechnik
GmbH
46049 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Niepoth, Klaus
47495 Rheinberg (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 729 772 EP-A- 0 740 949
FR-A- 2 523 287

EP 0 853 224 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 insbesondere als dampfbeheizten Eindicker, vorzugsweise für Zuckerlösungen bestimmten Wärmeübertrager für den Wärmeaustausch zwischen zwei voneinander getrennten Medien mit einer Mehrzahl von Plattenpaaren, die jeweils aus zwei an ihrem Rand miteinander umlaufend verschweißten Einzelplatten gebildet und zu mindestens einem in einem Gehäuse angeordneten Plattenstapel mit gegeneinander abgedichteten Plattenpaaren zusammengefügt sind, wobei das eine Medium durch die durch die Einzelplatten gebildeten Kanäle und das andere Medium durch die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildeten Kanäle strömt.

[0002] Derartige Wärmeübertrager sind aus der EP-A-0 729 772 bekannt. Sie haben sich insbesondere in der Zuckerindustrie als dampfbeheizte Eindicker bewährt.

[0003] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, derartige Wärmeübertrager mit dem Ziel einer einfacheren Wartung und gegebenenfalls Reparatur sowie eines baukastenartigen Aufbaus zwecks einfacherer Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten und Leistungsgrößen weiterzuentwickeln.

[0004] Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Plattenstapel an einer das Gehäuse in einen Dampfzuführraum und einen den Plattenstapel enthaltenden Brüdenraum unterteilenden Tragwand mit Öffnungen zu den Kanälen für das andere Medium befestigt ist, wobei das Gehäuse mit mindestens einem Eintrittstutzen und mindestens einem Austrittstutzen für das eine, die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildeten Kanäle beaufschlagende Medium versehen ist, und daß die Einzelplatten jeweils mit mindestens einer Eintrittsöffnung und mindestens einer Austrittsöffnung versehen sind, die mit den entsprechenden Öffnungen der Einzelplatten des benachbarten Plattenpaares zur Bildung von Zu- und Abströmstutzen für das andere Medium abgedichtet verbunden sind.

[0005] Diese erfindungsgemäße Weiterbildung der bekannten Wärmeübertrager ermöglicht auf einfache Weise die Herstellung eines den jeweiligen Gegebenheiten angepaßten Wärmeübertragers, wobei die Plattenstapel aus der jeweils benötigten Anzahl von Einzelplatten hergestellt und an der Tragwand befestigt werden, die zugleich das Gehäuse in einen Dampfzuführraum und einen den Plattenstapel enthaltenden Brüdenraum unterteilt. Das in den Kanälen zwischen benachbarten Plattenpaaren strömende Medium, beispielsweise die Zuckerlösung, wird dem Gehäuse über einen Eintrittstutzen zugeführt; der eingedickte Saft wird der Unterseite des Gehäuses durch einen Austrittstutzen entnommen. Der zur Beheizung verwendete Dampf wird über Zuströmstutzen und durch die Tragwand hindurch den Eintrittsöffnungen der zu Plattenpaaren zusammengefügt Einzelplatten zugeführt, die jeweils

mit mindestens einer Austrittsöffnung versehen sind, aus denen der Restdampf bzw. das Kondensat abgezogen wird. Beim Durchströmen der Plattenstapel wird die Zuckerlösung durch den innerhalb des Plattenstapels strömenden Dampf eingedickt. Die hierbei entstehenden Brüden können sowohl seitlich als auch oben und unten aus den einzelnen Plattenstapeln austreten. Sie werden an der Oberseite des Brüdenraumes vorzugsweise durch einen Brüdenstutzen aus dem Gehäuse abgezogen.

[0006] Aus der FR-A-2 523 287 war zwar ein im Kreuzstrom betriebener Plattenwärmetauscher bekannt, bei dem das beispielsweise Wärme abgebende Medium durch eine Öffnung Kanälen zugeführt wird, die voneinander durch einen weiteren Kanal getrennt sind, dem das Wärme aufnehmende Medium durch eine weitere Öffnung zugeführt wird. Jeder zweite Kanal wird somit vom Wärme abgebenden und die dazwischen liegenden Kanäle vom Wärme aufnehmenden Medium durchströmt. Hierzu ist es erforderlich, daß die Einzelplatten mit entsprechenden Stutzen versehen sind, welche verhindern, daß das jeweilige Medium in jeden Kanal einströmen kann. Das Plattenpaket des aus der FR-A-2 523 287 bekannten Plattenwärmetauschers ist von einem Gehäuse umgeben, das keinerlei medienführenden Eigenschaften besitzt. Insoweit handelt es sich um einen bekannten Wärmeübertrager, nicht jedoch um einen insbesondere als dampfbeheizten Eindicker bestimmten Wärmeübertrager mit den Merkmalen der EP-A-0 729 772.

[0007] Während die Einzelplatten zur Bildung eines Plattenpaares an ihrem Rand miteinander umlaufend verschweißt sind, ist es gemäß weiteren Merkmalen der Erfindung möglich, die Einzelplatten des Plattenstapels entweder am Rand ihrer Öffnungen miteinander zu verschweißen oder durch ausschließlich die einzelne Öffnung umgebende Dichtungen gegeneinander abzudichten, d. h. demontierbar auszuführen. Außer einem vollverschweißten Plattenstapel ist somit auch die Herstellung eines Plattenstapels möglich, dessen einzelne Plattenpaare beispielsweise zur Wartung auseinandergenommen werden können.

[0008] Sofern der Wärmeübertrager als dampfbeheizter Eindicker verwendet wird, kann jede Einzelplatte gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung außer mindestens einer Eintrittsöffnung für den Dampf und mindestens einer Austrittsöffnung für das Kondensat mindestens eine Zusatzöffnung für den Austritt von Inertgasen aufweisen. Die Verbindung benachbarter Einzelplatten des Plattenstapels erfolgt hierbei auch bezüglich der Zusatzöffnungen entweder durch Verschweißen der Öffnungsränder oder durch ausschließlich die einzelne Öffnung umgebende Dichtungen.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Einzelplatte zu beiden Plattenachsen symmetrisch ausgebildet. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß der Plattenstapel aus identischen Einzel-

platten hergestellt werden kann, so daß nur ein Werkzeug für die Herstellung der Einzelplatten erforderlich ist und für die Herstellung der Wärmeübertrager nur ein Plattentyp auf Lager gehalten werden muß.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jede Einzelplatte im wesentlichen rechteckig ausgebildet und mit zwei an ihren Schmalseiten angeordneten Eintrittsöffnungen sowie in der Mitte ihrer Längsseite mit jeweils einer als Austritts- bzw. Zusatzöffnung dienenden Öffnung versehen. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung tritt bei dem als dampfbeheizter Eindicker eingesetzten Wärmeübertrager der Dampf von der Seite her zweiflutig in die Plattenpaare ein und kondensiert zur Mitte hin, wobei im Bereich der Mitte unten das Kondensat und oben das Inertgas aus dem jeweiligen Plattenpaar abgezogen wird.

[0011] Der im Gehäuse angeordnete Plattenstapel wird bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in senkrechter Richtung von dem dem Gehäuse über Einund Austrittsstutzen zu- bzw. abgeführten Medium durchströmt. Bei einer derartigen Ausgestaltung können gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung mehrere Plattenstapel vorzugsweise im Abstand übereinander angeordnet werden. Während bei unmittelbar übereinander liegenden Stapeln die Brüden seitlich austreten müssen, können bei im Abstand übereinander liegenden Stapeln zusätzlich auch aus dem Raum zwischen den Stapeln Brüden austreten.

[0012] Um eine konstruktiv einfache Befestigung der Plattenstapel an der Tragwand zu schaffen, wird mit der Erfindung weiterhin vorgeschlagen, den oder die Plattenstapel mittels Spannelementen und einer Druckplatte zu befestigen.

[0013] Wenn erfindungsgemäß in der Tragwand den Eintritts- und Austrittsöffnungen sowie gegebenenfalls Zusatzöffnungen der Einzelplatten entsprechende Öffnungen vorgesehen sind, ergibt sich eine besonders einfache Anordnung der Plattenstapel an der Tragwand, wobei die mit den Austritts- und gegebenenfalls Zusatzöffnungen korrespondierenden Öffnungen mit einer Kondensat- bzw. Inertgasleitung verbunden werden.

[0014] Die zur Befestigung des oder der Plattenstapel an der Tragwand dienenden Spannelemente können außerhalb und/oder innerhalb des Plattenstapels angeordnet werden. Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, die Spannelemente im Bereich der Öffnungen in den Einzelplatten anzuordnen, wodurch die Möglichkeit entsteht, diese Spannelemente zusätzlich als Führungen für die Einzelplatten auszubilden, so daß sich deren Befestigung an der Tragwand erleichtert.

[0015] Auf der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines als dampfbeheizter Eindicker für Zuckerlösungen ausgebildeten Wärmeübertragers,

Fig. 2 einen waagerechten Schnitt durch den Wärmeübertrager gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

5 Fig. 3 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Einzelplatte mit die einzelnen Öffnungen umgebenden Dichtungen,

10 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Plattenstapels, der aus vier Plattenpaaren unter Verwendung der in Fig. 3 gezeigten Einzelplatte hergestellt ist,

15 Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer im Bereich ihrer Öffnungen zu verschweißenden Einzelplatte anhand einer der Fig. 3 entsprechenden Seitenansicht,

20 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines aus Einzelplatten gemäß Fig. 5 hergestellten Plattenstapels und

25 Fig. 7 eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer Einzelplatte, die mittels im Bereich ihrer Eintrittsöffnungen verlaufender Spannelemente lösbar an einer Tragwand befestigt wird.

[0016] Der anhand eines Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 und 2 dargestellte Wärmeübertrager ist als dampfbeheizter Eindicker für Zuckerlösungen ausgeführt. Er besitzt ein Gehäuse 1, das beim Ausführungsbeispiel als senkrecht stehende zylindrische Trommel ausgeführt ist, die mit einer in Achsrichtung verlaufenden Tragwand 2 versehen ist, welche den Innenraum des Gehäuses 1 gemäß Fig. 2 in einen Dampfzufuhrraum 1a und einen Brüdenraum 1b unterteilt. Im Bereich des Dampfzufuhrraumes 1a ist das Gehäuse 1 mit einem Eintrittsstutzen 3 für den Dampf versehen.

[0017] Auf der Vorderseite der Tragwand 2 sind beim Ausführungsbeispiel drei Plattenstapel 4 angeordnet, die beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 jeweils durch vier Spannelemente 5 unter Verwendung einer Druckplatte 6 befestigt sind. Die drei Plattenstapel 4 liegen im Abstand übereinander.

[0018] Jeder Plattenstapel 4 ist aus einer Mehrzahl von Einzelplatten 7 gebildet, beispielsweise gemäß der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4. Bei dieser Ausführungsform ist die Einzelplatte 7 im wesentlichen rechteckig ausgebildet und mit zwei an ihren Schmalseiten angeordneten Eintrittsöffnungen 7a versehen. Weiterhin besitzt jede Einzelplatte 7 im Bereich der Mitte ihrer Längsseiten eine Austrittsöffnung 7b und eine Zusatzöffnung 7c. Wie insbesondere Fig. 3 erkennen läßt, ist die Einzelplatte 7 bezüglich ihrer Eintritts-, Austritts- und Zusatzöffnung 7a, 7b, 7c zu beiden Plattenachsen symmetrisch ausgebildet.

[0019] Auf diese Weise ist es möglich, aus zwei iden-

tischen Einzelplatten 7 ein Plattenpaar zu bilden, indem die Einzelplatten 7 sowohl an ihren Längsrändern als auch an ihren Querrändern miteinander verschweißt werden. Derartige Plattenpaare werden anschließend gemäß Fig. 4 zu einem Plattenstapel zusammengefügt, wobei jede der Öffnungen 7a, 7b und 7c von einer Dichtung 8 umgeben ist, so daß beim Zusammenfügen der Plattenstapel 4 aus aus Einzelplatten 7 gebildeten Plattenpaaren die Einzelplatten 7 benachbarter Plattenpaare gegeneinander im Bereich jeder Öffnung 7a, 7b und 7c gegeneinander abgedichtet sind.

[0020] Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 steht jede Eintrittsöffnung 7a der Plattenstapel 4 über eine entsprechende Öffnung in der Tragwand 2 mit dem Dampfzufuhrraum 1a des Gehäuses 1 in Verbindung. Auf diese Weise tritt über den Eintrittsstutzen 3 zugeführter Dampf in die Kanäle ein, die zwischen den Einzelplatten 7 jedes Plattenpaares gebildet sind. Dieser Dampf dient der Eindickung der dem Gehäuse 1 zugeführten Zuckerlösung; der Restdampf bzw. das Kondensat wird über die Austrittsöffnungen 7b (siehe Fig. 3) abgezogen, die durch eine entsprechende, in der Tragwand 2 ausgebildete Öffnung an eine Kondensatleitung 9 angeschlossen sind. Die in den Einzelplatten 7 ausgebildeten Zusatzöffnungen 7c stehen über eine entsprechende Öffnung in der Tragwand 2 mit einer Inertgasleitung 10 in Verbindung. Diese beiden Leitungen 9 und 10 sind schematisch sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 eingezeichnet.

[0021] Die Fig. 1 zeigt weiterhin, daß die Zuckerlösung dem Brüdenraum 1b des Gehäuses 1 durch eine Zufuhrleitung 11 zugeführt wird, die in einem Saftverteiler 12 mündet. Aus der Unterseite dieses Saftverteilers 12 tritt die Zuckerlösung in Form feiner Strahlen aus, die auf die Oberseite des obersten Plattenstapels 4 auftreffen und diesen Plattenstapel von oben nach unten durch diejenigen Kanäle durchströmen, die durch benachbarte Plattenpaare gebildet werden. Beim Durchströmen des Plattenstapels 4 wird die Zuckerlösung durch den innerhalb der Plattenstapel strömenden Dampf eingedickt. Die hierbei entstehenden Brüden treten sowohl seitlich als auch oben und unten aus dem Plattenstapel 4 aus. Sie werden an der Oberseite des Gehäuses 1 durch einen Brüdenstutzen 13 abgezogen.

[0022] Die aus der Unterseite des obersten Plattenstapels 4 austretende, eingedickte Zuckerlösung wird aufgrund der Schwerkraft nacheinander den darunter befindlichen Plattenstapeln 4 zugeführt, so daß eine weitere Eindickung stattfindet. Der eingedickte Saft wird schließlich dem Gehäuse 1 an der Unterseite durch einen Saftstutzen 14 entnommen.

[0023] Wie am besten die Fig. 1 erkennen läßt, können die übereinander an der Tragwand 2 befestigten Plattenstapel 4 insbesondere zur Reinigung ihrer mit der Zuckerlösung beaufschlagter Kanäle von der Tragwand 2 abgenommen werden, indem die beim Ausführungsbeispiel als Spannschrauben ausgebildeten Spannelemente 5 gelöst und die Druckplatten 6 entfernt

werden, so daß die Plattenstapel 4 von der Tragwand 2 entfernt werden können. Da beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 die einzelnen Plattenpaare ausschließlich mit Hilfe der Spannelemente 5 und der Druckplatte 6 abgedichtet zusammengehalten werden, ist eine Demontage der einzelnen Plattenstapel 4 in Plattenpaare möglich, so daß die von der Zuckerlösung beaufschlagten Kanäle problemlos gereinigt werden können.

[0024] Bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die wiederum rechteckigen und hinsichtlich ihrer Eintritts-, Austritts- und Zusatzöffnungen 7a, 7b, 7c zu beiden Plattenachsen symmetrisch ausgebildeten Einzelplatten 7 über den gesamten Umfang zu Plattenpaaren verschweißt. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden benachbarte Einzelplatten 7 des Plattenstapels 4 im Bereich ihrer Öffnungen 7a, 7b und 7c miteinander verschweißt, wie die Schweißnähte 15 in Fig. 6 erkennen lassen. Die Fig. 5 zeigt, daß bei diesem Ausführungsbeispiel einer Einzelplatte 7 die Eintrittsöffnung 7a für den Dampf mittig und die Austrittsöffnung 7b für das Kondensat sowie die Zusatzöffnung 7c für die Inertgase paarweise an der Schmalseite der rechteckigen Einzelplatte 7 ausgebildet sind.

[0025] Die in den Figuren 5 und 6 dargestellte Ausführung ergibt somit Plattenstapel 4 aus vollverschweißten Einzelplatten 7, die jedoch ebenso wie die Plattenstapel 4 aus den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Einzelplatten 7 von der Tragwand 2 abgenommen und außerhalb des Gehäuses 1 gereinigt werden können.

[0026] Die in Fig. 7 dargestellte dritte Ausführungsform einer Einzelplatte 7 zeigt eine dem ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 ähnliche Ausbildung. Auch hier werden die Öffnungen 7a, 7b und 7c der Einzelplatten 7 benachbarter Plattenpaare durch Dichtungen 8 gegenüber den von der Zuckerlösung durchströmten Kanälen abgedichtet, wenn die Plattenpaare mit Hilfe der Spannelemente 5 und der Druckplatte 6 lösbar an der Tragwand 2 befestigt werden. Die Fig. 7 zeigt, daß es bei dieser Ausführungsform möglich ist, innerhalb der Eintrittsöffnungen 7a Führungslöcher 7d in den Einzelplatten 7 auszubilden. Mit diesen Führungslöchern 7d werden die zu Plattenpaaren verschweißten Einzelplatten 7 auf die Spannelemente 5 aufgefädelt, so daß diese Spannelemente 5 zugleich als Führungen für die Einzelplatten 7 dienen, wenn diese lösbar an der Tragwand 2 befestigt werden.

Bezugszeichenliste

[0027]

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Gehäuse |
| 1a | Dampfzufuhrraum |
| 1b | Brüdenraum |
| 2 | Tragwand |
| 3 | Eintrittsstutzen |

- 4 Plattenstapel
- 5 Spannelement
- 6 Druckplatte
- 7 Einzelplatte
- 7a Eintrittsöffnung
- 7b Austrittsöffnung
- 7c Zusatzöffnung
- 7d Führungsloch
- 8 Dichtung
- 9 Kondensatleitung
- 10 Inertgasleitung
- 11 Zufuhrleitung
- 12 Saftverteiler
- 13 Brüdenstutzen
- 14 Saftstutzen
- 15 Schweißnaht

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager für den Wärmeaustausch zwischen zwei voneinander getrennten Medien, insbesondere als dampfbeheizter Eindicker, vorzugsweise für Zuckerlösungen, mit einer Mehrzahl von Plattenpaaren, die jeweils aus zwei an ihrem Rand miteinander umlaufend verschweißten Einzelplatten (7) gebildet und zu mindestens einem in einem Gehäuse (1) angeordneten Plattenstapel (4) mit gegeneinander abgedichteten Plattenpaaren zusammengefügt sind, wobei das eine Medium durch die durch die Einzelplatten (7) gebildeten Kanäle und das andere Medium durch die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildeten Kanäle strömt, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Plattenstapel (4) an einer das Gehäuse (1) in einen Dampfzuführraum (1a) und einen den Plattenstapel (4) enthaltenden Brüdenraum (1b) unterteilenden Tragwand (2) mit Öffnungen zu den Kanälen für das andere Medium befestigt ist, wobei das Gehäuse (1) mit mindestens einem Eintrittsstutzen (11) und mindestens einem Austrittsstutzen (13, 14) für das eine, die zwischen benachbarten Plattenpaaren gebildeten Kanäle beaufschlagende Medium versehen ist, und

daß die Einzelplatten (7) jeweils mit mindestens einer Eintrittsöffnung (7a) und mindestens einer Austrittsöffnung (7b) versehen sind, die mit den entsprechenden Öffnungen der Einzelplatten (7) des benachbarten Plattenpaares zur Bildung von Zu- und Abströmstutzen für das andere Medium abgedichtet verbunden sind.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelplatten (7) des Plattenstapels (4) am Rand ihrer Öffnungen (7a, 7b) miteinander verschweißt sind.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelplatten (7) des Plattenstapels (4) durch ausschließlich die Eintritts- und Austrittsöffnungen Öffnung (7a, 7b) umgebende Dichtungen (8) gegeneinander abgedichtet sind.

4. Wärmeübertrager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 als dampfbeheizter Eindicker, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Einzelplatte (7) außer mindestens einer Eintrittsöffnung (7a) für den Dampf und mindestens einer Austrittsöffnung (7b) für das Kondensat mindestens eine Zusatzöffnung (7c) für den Austritt von Inertgasen aufweist.

5. Wärmeübertrager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelplatte (7) zu beiden Plattenachsen symmetrisch ausgebildet ist.

6. Wärmeübertrager nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Einzelplatte (7) im wesentlichen rechteckig ausgebildet und mit zwei an ihren Schmalseiten angeordneten Eintrittsöffnungen (7a) sowie in der Mitte ihrer Längsseiten mit jeweils einer als Austritts- bzw. Zusatzöffnung (7b bzw. 7c) dienenden Öffnung versehen ist.

7. Wärmeübertrager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der im Gehäuse (1) angeordnete Plattenstapel (4) von dem dem Gehäuse (1) über Ein- und Austrittsstutzen (11, 14) zu- bzw. abgeführten Medium in senkrechter Richtung durchströmt wird.

8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Plattenstapel (4) vorzugsweise im Abstand übereinander im Gehäuse (1) angeordnet sind.

9. Wärmeübertrager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Plattenstapel (4) mittels Spannelementen (5) und einer Druckplatte (6) an der Tragwand (2) befestigt ist/sind.

10. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Tragwand (2) den Eintritts- und Austrittsöffnungen (7a, 7b) sowie gegebenenfalls Zusatzöffnungen (7c) der Einzelplatten (7) entsprechende Öffnungen vorgesehen sind, von denen die mit den Austritts- und gegebenenfalls Zusatzöffnungen (7b bzw. 7c) korrespondierenden Öffnungen mit einer Kondensat- bzw. Inertgasleitung (9 bzw. 10) verbunden sind.

11. Wärmeübertrager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannelemente (5) außerhalb und/oder innerhalb des Plattenstapels (4) an-

geordnet sind.

12. Wärmeübertrager nach Anspruch 4 und 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannelemente (5) im Bereich der Öffnungen (7a, 7b, 7c) in den Einzelplatten (7) angeordnet sind. 5
13. Wärmeübertrager nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannelemente (5) als Führungen für die Einzelplatten (7) ausgebildet sind. 10

Claims

1. Heat exchanger for the heat exchange between two media separated from each other, in particular as steam-heated condensers, preferably intended for sugar solutions, having a plurality of pairs of plates, which are respectively formed by two individual plates (7) welded peripherally to each other at their edge and joined together to form at least one plate stack (4) arranged in a housing (1) with pairs of plates sealed with respect to one another, the one medium flowing through the channels formed by the individual plates (7) and the other medium flowing through the channels formed between neighbouring pairs of plates, **characterized in that** the plate stack (4) is fastened on a supporting wall (2) which subdivides the housing (1) into a steam feeding chamber (1a) and a vapour chamber (1b), containing the plate stack (4), and has openings to the channels for the other medium, the housing (1) being provided with at least one inlet pipe connection (11) and at least one outlet pipe connection (13, 14) for the one medium, which is admitted to the channels formed between neighbouring pairs of plates, and **in that** the individual plates (7) are respectively provided with at least one inlet opening (7a) and at least one outlet opening (7b), which are connected in a sealed manner to the corresponding openings of the individual plates (7) of the neighbouring pair of plates to form inflow and outflow pipe connections for the other medium. 20 25 30 35 40 45
2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the individual plates (7) of the plate stack (4) are welded to one another at the edge of their openings (7a, 7b). 50
3. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the individual plates (7) of the plate stack (4) are sealed from one another by seals (8) exclusively surrounding the inlet and outlet openings (7a, 7b). 55
4. Heat exchanger according to at least one of Claims 1 to 3 as a steam-heated condenser, **characterized**

in that each individual plate (7) has not only at least one inlet opening (7a) for the steam and at least one outlet opening (7b) for the condensate but also at least one additional opening (7c) for the outlet of inert gases.

5. Heat exchanger according to at least one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the individual plate (7) is formed symmetrically in relation to both plate axes.
6. Heat exchanger according to Claim 4 or 5, **characterized in that** each individual plate (7) is of an essentially rectangular form and is provided with two inlet openings (7a), arranged on its narrow sides, and is also provided in the centre of its longitudinal sides with in each case an opening serving as an outlet or additional opening (7b and 7c, respectively).
7. Heat exchanger according to at least one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the plate stack (4) arranged in the housing (1) is flowed through in the vertical direction by the medium fed to and led away from the housing (1) via inlet and outlet pipe connections (11, 14).
8. Heat exchanger according to Claim 7, **characterized in that** a plurality of plate stacks (4) are preferably arranged at intervals one above the other in the housing (1).
9. Heat exchanger according to at least one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the plate stack or stacks (4) is/are fastened on the supporting wall (2) by means of clamping elements (5) and a thrust plate (6).
10. Heat exchanger according to Claim 1 or 9, **characterized in that** openings corresponding to the inlet and outlet openings (7a, 7b) and possibly additional openings (7c) of the individual plates (7) are provided in the supporting wall (2), of which openings the ones corresponding to the outlet and possibly additional openings (7b and 7c, respectively) are connected to a condensate or inert-gas line (9 and 10, respectively).
11. Heat exchanger according to Claim 9, **characterized in that** the clamping elements (5) are arranged outside and/or inside the plate stack (4).
12. Heat exchanger according to Claims 4 and 11, **characterized in that** the clamping elements (5) are arranged in the region of the openings (7a, 7b, 7c) in the individual plates (7).
13. Heat exchanger according to Claim 11 or 12,

characterized in that the clamping elements (5) are formed as guides for the individual plates (7).

Revendications

1. Dispositif transmetteur de chaleur pour l'échange de chaleur entre deux fluides séparés l'un de l'autre, en particulier du type épaisseur chauffé par vapeur, de préférence pour des solutions de sucre, comportant une pluralité de paires de plaques formées chacune par deux plaques individuelles (7) soudées en continu à leur bordure et assemblées par paires de plaques étanchées les unes par rapport aux autres en au moins un empilement de plaques (4) agencé dans un boîtier (1), dans lequel l'un des fluides s'écoule à travers les canaux formés par les plaques individuelles (7) et l'autre fluide s'écoule à travers les canaux formés entre des paires de plaques voisines, **caractérisé en ce que** l'empilement de plaques (4) est fixé sur une paroi de support (2) qui subdivise le boîtier (1) en une chambre d'amenée de vapeur (1a) et en une chambre à buées (1b) contenant l'empilement de plaques (4) et qui présente des ouvertures vers les canaux pour l'autre fluide, le boîtier (1) étant pourvu d'au moins un manchon d'entrée (11) et d'au moins un manchon de sortie (13, 14) pour l'un des fluides s'écoulant dans les canaux formés entre les paires de plaques voisines, et **en ce que** les plaques individuelles (7) sont pourvues chacune d'au moins une ouverture d'entrée (7a) et d'au moins une ouverture de sortie (7b) qui sont en communication étanche avec les ouvertures correspondantes des plaques individuelles (7) de la paire de plaques voisine pour former les manchons d'admission et d'évacuation pour l'autre fluide.
2. Dispositif transmetteur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques individuelles (7) de l'empilement de plaques (4) sont soudées les unes avec les autres au niveau du bord de leurs ouvertures (7a, 7b).
3. Dispositif transmetteur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plaques individuelles (7) de l'empilement de plaques (4) sont étanchées les unes par rapport aux autres par des joints (8) entourant exclusivement les ouvertures d'entrée et de sortie (7a, 7b).
4. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une quelconque au moins des revendications 1 à 3 à titre d'épaisseur chauffé par vapeur, **caractérisé en ce que** chaque plaque individuelle (7) comprend, outre au moins une ouverture d'entrée (7a) pour la vapeur et au moins une ouverture de sortie (7b) pour le condensat, au moins une ouverture supplé-

mentaire (7c) pour la sortie de gaz inertes.

5. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une au moins des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la plaque individuelle (7) est réalisée symétriquement par rapport aux deux axes de plaques.
6. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** chaque plaque individuelle (7) est réalisée sensiblement rectangulaire et pourvue de deux ouvertures d'entrée (7a) ménagées sur ses petits côtés, ainsi qu'une ouverture servant d'ouverture de sortie ou supplémentaire (7b ou 7c) au milieu de ses grands côtés.
7. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une au moins des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'empilement de plaques (4) agencé dans le boîtier (1) est traversé en direction verticale par le fluide amené à ou évacué du boîtier (1) via des manchons d'entrée et de sortie (11, 14).
8. Dispositif transmetteur de chaleur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** plusieurs empilements de plaques (4) sont agencés de préférence à distance les uns au-dessus des autres dans le boîtier (1).
9. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une au moins des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le(s) empilement(s) de plaques (4) est(sont) fixé(s) sur la paroi de support (2) au moyen d'éléments de serrage (5) et d'une plaque de compression (6).
10. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 9, **caractérisé en ce que** des ouvertures correspondantes aux ouvertures d'entrée et de sortie (7a, 7b) et le cas échéant aux ouvertures supplémentaires (7c) des plaques individuelles (7) sont prévues dans la paroi de support (2), parmi lesquelles les ouvertures correspondantes aux ouvertures de sortie et le cas échéant aux ouvertures supplémentaires (7b ou 7c) sont reliées à une conduite à condensat ou à gaz inerte (9 ou 10).
11. Dispositif transmetteur de chaleur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les éléments de serrage (5) sont agencés à l'extérieur et/ou à l'intérieur de l'empilement de plaques (4).
12. Dispositif transmetteur de chaleur selon les revendications 4 et 11, **caractérisé en ce que** les éléments de serrage (5) sont agencés au niveau des ouvertures (7a, 7b, 7c) dans les plaques individuelles (7).

13. Dispositif transmetteur de chaleur selon l'une ou l'autre des revendications 11 et 12,
caractérisé en ce que les éléments de serrage (5)
sont réalisés sous forme de guidages pour les plaques individuelles (7).

5

10

15

20

25

30

35

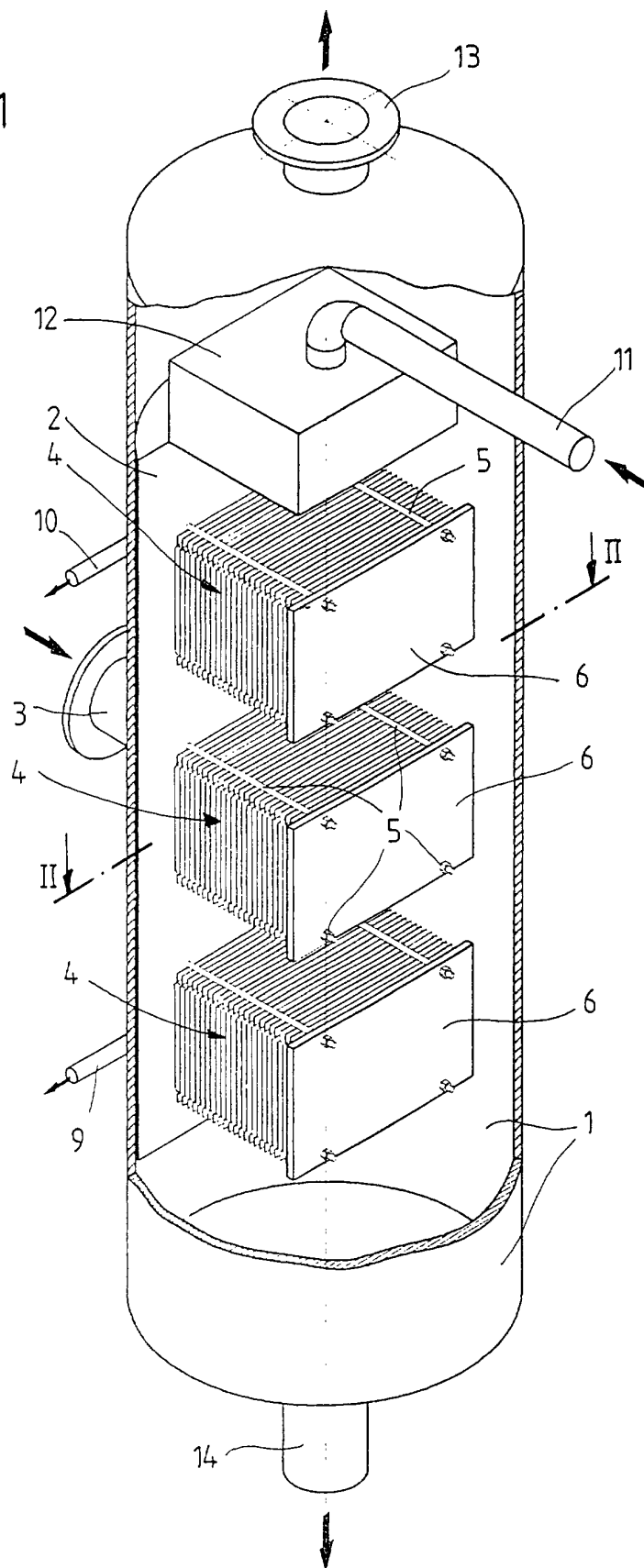
40

45

50

55

Fig.1



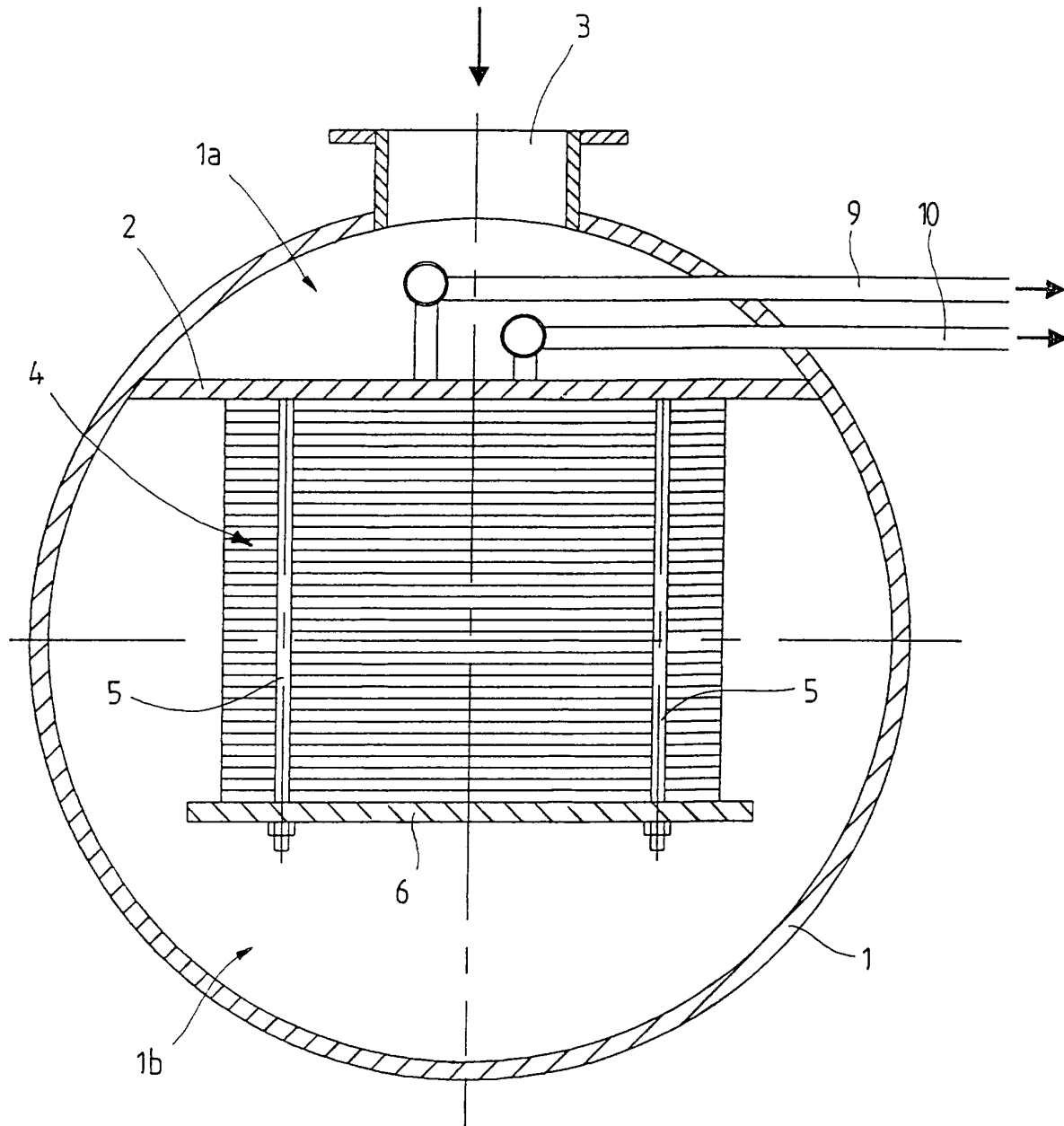


Fig. 2

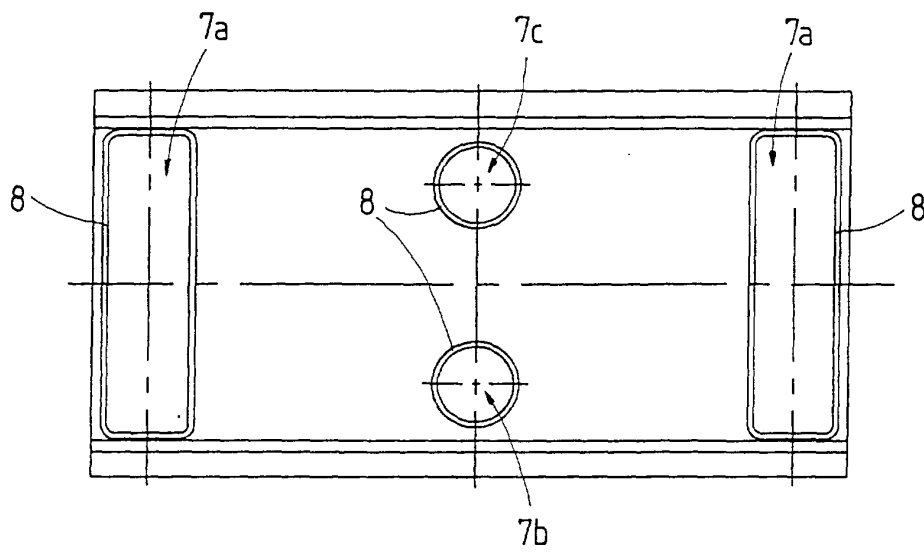


Fig. 3

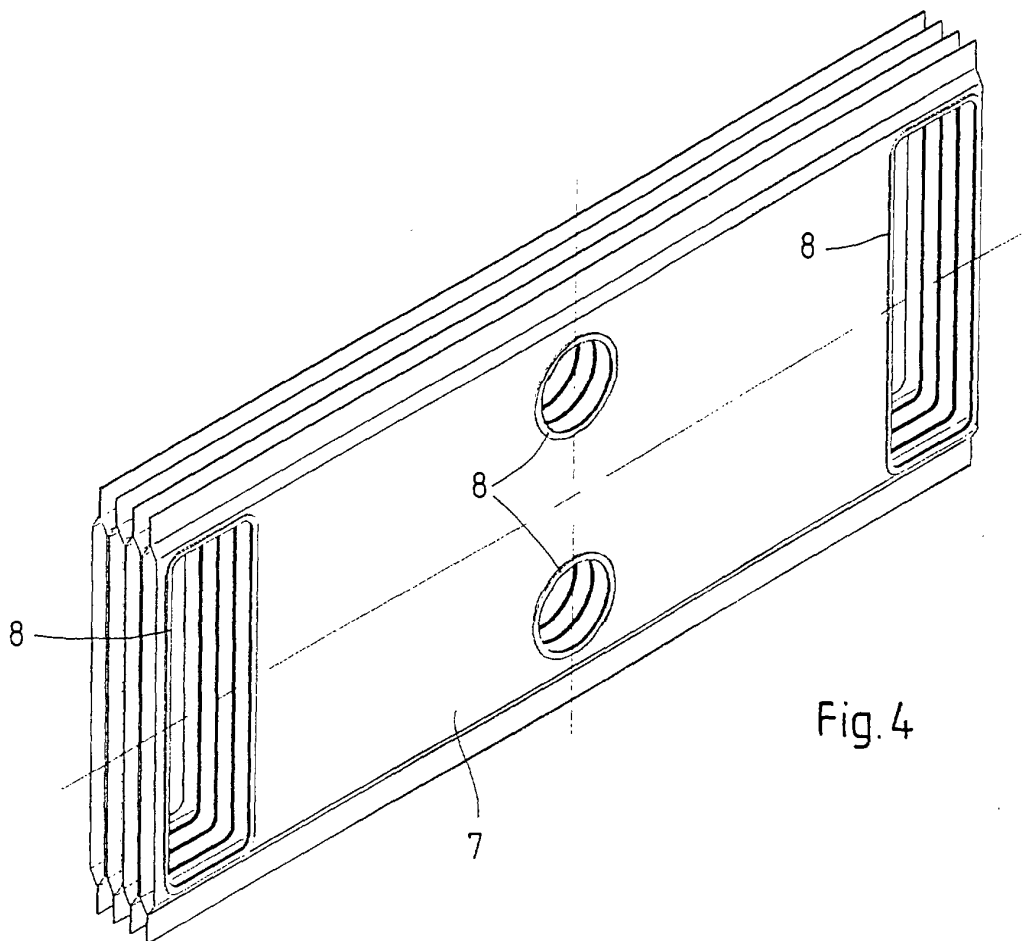


Fig. 4

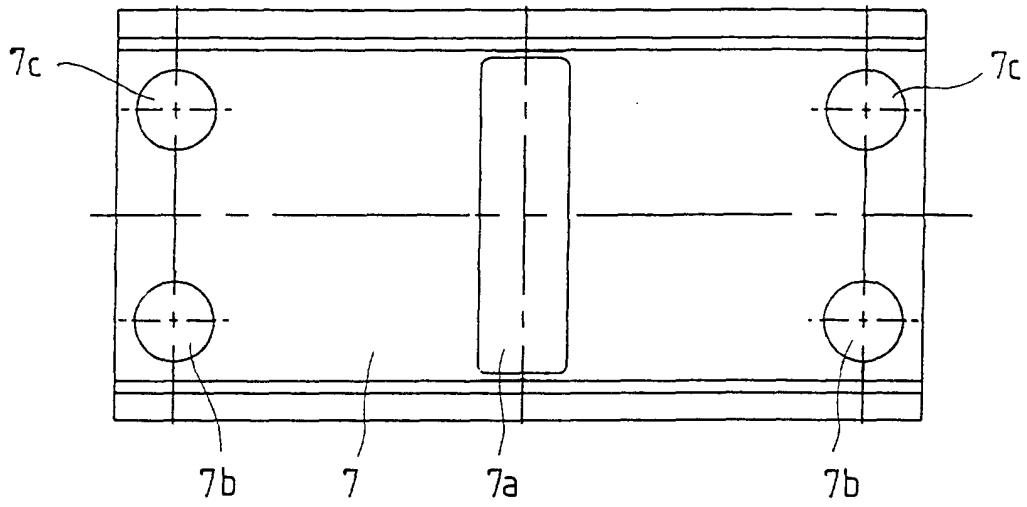


Fig. 5

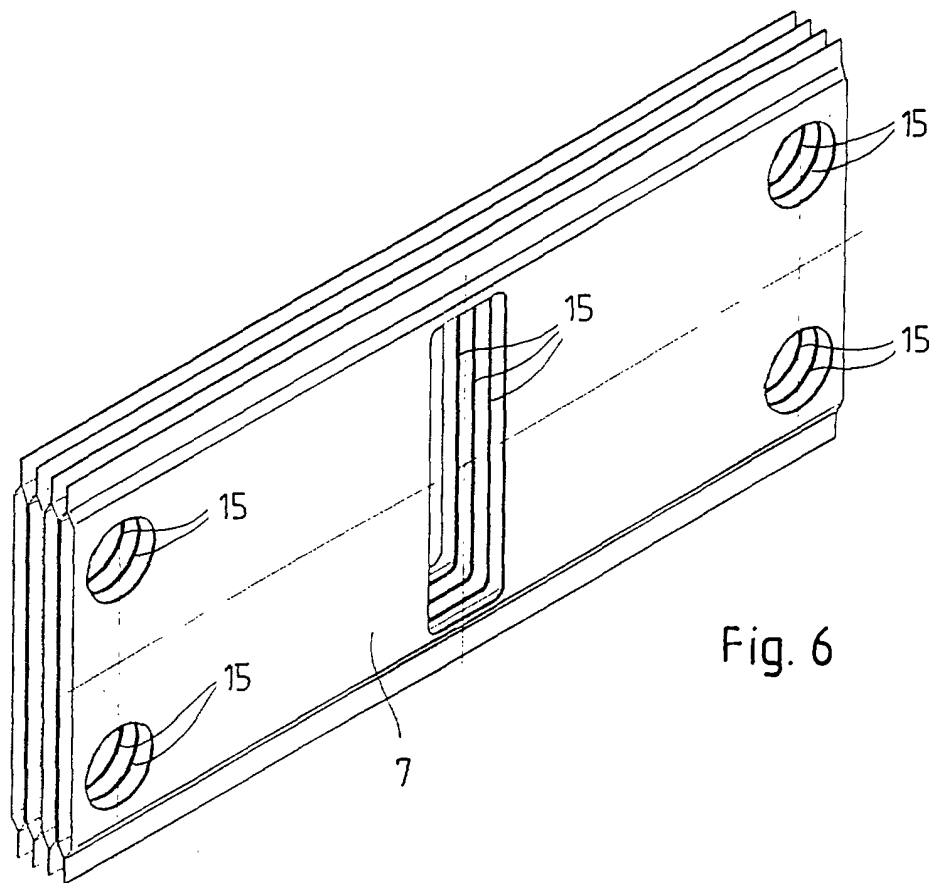


Fig. 6

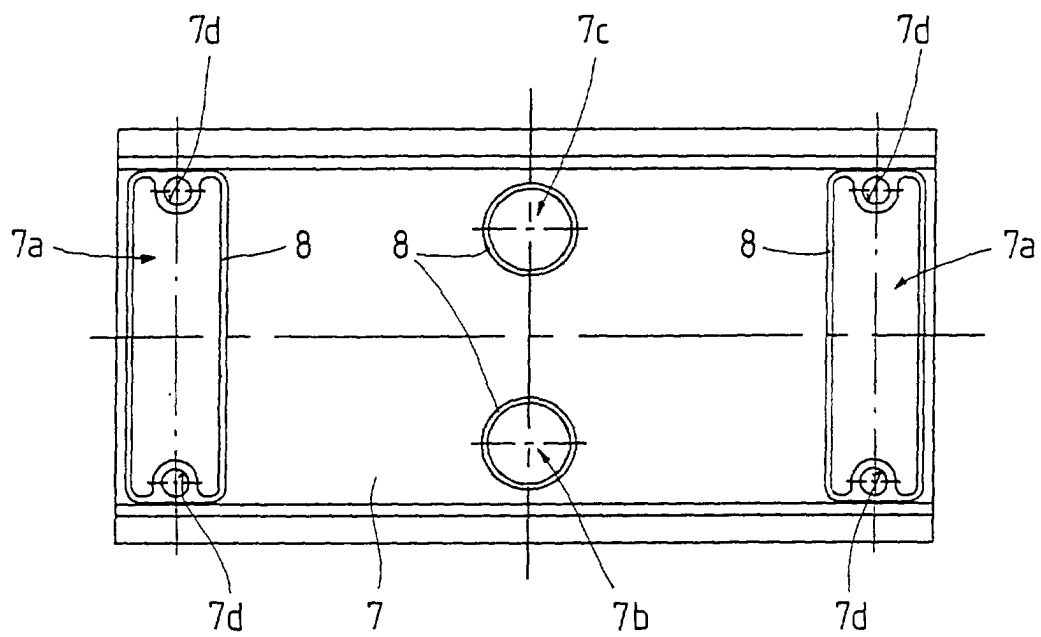


Fig. 7