



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 452 815 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00**, F28F 9/02,
F28F 9/04

(21) Anmeldenummer: **03012311.1**

(22) Anmeldetag: **28.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Möller, Stefan**
81669 München (DE)

(74) Vertreter: **Gellner, Bernd, Dr. et al**
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)

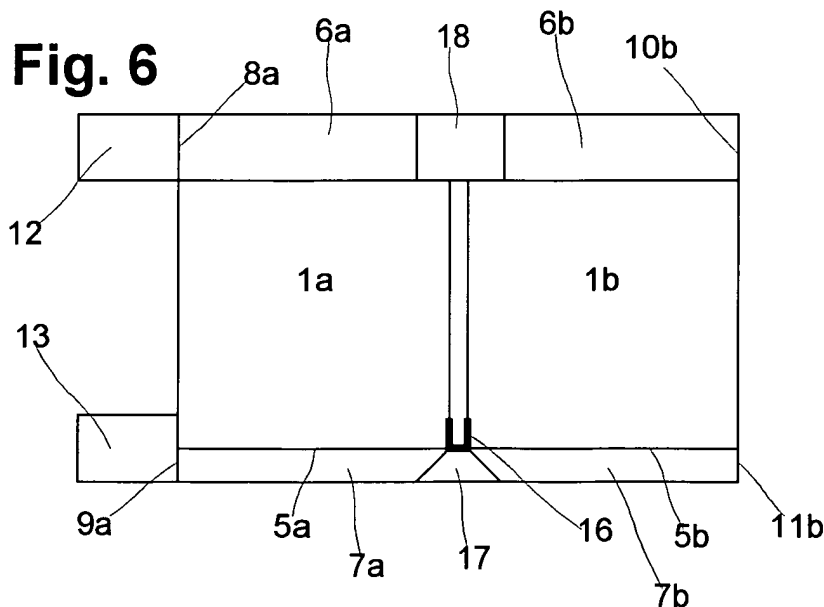
(30) Priorität: **25.02.2003 DE 10308015**

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
65189 Wiesbaden (DE)

(54) **Wärmetauscher**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist. Am Wärmetauscherblock ist ein Header angebracht, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscher-

blocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt. Der Header ist mit einem Fluidanschluss (12,13) versehen, der im Wesentlichen senkrecht zu der Seite (3,5) des Wärmetauscherblocks (1) angeordnet ist, über der sich der Header (6,7) erstreckt.



EP 1 452 815 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist, wobei am Wärmetauscherblock ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt und der mit einem Fluidanschluss versehen ist. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung eines Plattenwärmetauschers aus mehreren Wärmetauscherblöcken, die jeweils eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweisen, wobei an jedem Wärmetauscherblock ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt.

[0002] Der Wärmetauscherblock eines Plattenwärmetauschers besteht aus mehreren Lagen von Wärmeaustauschpassagen, die jeweils durch Trennbleche gegeneinander abgegrenzt sind. Abschlussleisten sowie Deckbleche bilden den äußeren Rahmen des Wärmetauscherblocks. Innerhalb einer Lage können weitere Trennleisten vorgesehen sein, die Wärmeaustauschpassagen für unterschiedliche Stoffströme voneinander trennen.

[0003] Der zunächst aus losen Bauteilen bestehende Wärmetauscherblock wird dann in einem Lötoven verlötet, so dass alle Bauteile miteinander dicht verbunden sind. Anschließend werden über den Ein- und Austrittsöffnungen der Wärmeaustauschpassagen Header aufgeschweißt, die mit einem Fluidanschluss versehen sind. Als Header werden üblicherweise halbzyklindrische Schalen eingesetzt. Der Fluidanschluss wird durch Rohrstutzen gebildet, die in dem Halbzyklindermantel des Headers gegenüber den Ein- bzw. Austrittsöffnungen angeordnet sind. An diese Rohrstutzen werden die Rohrleitungen für die zu- und abzuführenden Fluidströme angeschlossen.

[0004] Durch geeignete Anordnung von Trennleisten können Plattenwärmetauscher für den gleichzeitigen Wärmeaustausch von vielen Fluidströmen eingesetzt werden. Für jeden der Fluidströme sind dann entsprechende Header über den jeweiligen Ein- und Austrittsöffnungen der Wärmeaustauschpassagen anzubringen und mit Rohrleitungen zu versehen. Die Verrohrung des Plattenwärmetauschers wird in diesem Fall sehr komplex und aufwändig.

[0005] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, einen Plattenwärmetauscher zu entwickeln, bei dem der Verrohrungsaufwand möglichst vereinfacht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Plattenwärmetauscher der eingangs genannten Art gelöst, bei dem der Fluidanschluss im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über der sich der Header erstreckt.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs genannten Art zeichnet sich dadurch aus, die Wärmetauscherblöcke nebeneinander angeordnet werden und die Header zweier benachbarter Wärmetauscherblöcke an ihren einander zugewandten Seiten mit Öffnungen versehen und so miteinander verbunden werden, dass eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Headers entsteht, wobei einer der beiden Header mit einem Fluidanschluss versehen wird, wobei der Fluidanschluss senkrecht zu denjenigen Seiten der Wärmetauscherblöcke angeordnet wird, in denen sich die Ein- und Austrittsöffnungen der Wärmeaustauschpassagen befinden.

[0008] Der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher weist einen Wärmetauscherblock mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen auf. Die Wärmeaustauschpassagen können in bestimmte Gruppen eingeteilt werden, wobei die Wärmeaustauschpassagen einer Gruppe jeweils zur Führung eines bestimmten Fluidstromes dienen. Über den Ein- bzw. Austrittsöffnungen in die Wärmeaustauschpassagen einer Gruppe sind Header jeweils so angebracht, dass eine Strömungsverbindung zwischen diesen Passagen hergestellt wird.

[0009] Der Header, teilweise auch als Sammler bezeichnet, deckt einen Teil einer Wärmetauscherblockseite ab und bildet mit dieser einen abgeschlossenen Raum, in den die Ein- oder Austrittsöffnungen einer Gruppe von Wärmeaustauschpassagen münden. Erfindungsgemäß ist der Header mit einem Fluidanschluss versehen, der im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, über die sich der Header erstreckt.

[0010] Der Fluidanschluss, d.h. die Öffnung des Headers zu den den jeweiligen Fluidstrom zu- bzw. abführenden Rohrleitungen, ist in einer Ebene angeordnet, die im Wesentlichen senkrecht zu der Ebene liegt, in der sich die entsprechenden Ein- bzw. Austrittsöffnungen in die Wärmeaustauschpassagen befinden. Das heißt, der Fluidanschluss befindet sich gerade nicht direkt gegenüber den Ein- bzw. Austrittsöffnungen.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausführung der Header und insbesondere des Fluidanschlusses wird es möglich, alle Fluidanschlüsse auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Wärmetauscherblocks, vorzusehen. Häufig ist es sogar möglich, den Plattenwärmetauscher so zu gestalten, dass sich alle Fluidanschlüsse auf derselben Seite des Wärmetauscherblocks befinden. Die Rohrleitungen zum Zu- und Abführen der miteinander in Wärmetausch gebrachten Stoffströme müssen daher nicht mehr aufwändig um den Wärmetauscherblock herumgeführt werden. Der Verrohrungsaufwand wird wesentlich verringert.

[0012] Vorzugsweise besitzen die Header einen halbkreisförmigen Querschnitt, insbesondere haben sich halbzyklindrische Schalen als Header bewährt. Bei einer solchen halbschalen-förmigen Ausführung des Headers befindet sich der Fluidanschluss dann in einer der

beiden halbkreisförmigen Grundflächen. Aus Festigkeitsgründen kann es vorteilhaft sein, die andere der Grundflächen nicht senkrecht, sondern beispielsweise schräg zum Halbzylindermantel zu orientieren.

[0013] Bei den bisher verwendeten Ausführungen erfolgt die Zu- und Ableitung der Fluidströme über einen Rohrstutzen, der auf die Halbschale geschweißt ist, die an dieser Stelle mit einer entsprechenden Öffnung versehen sein muss, wodurch jedoch die Festigkeit der Halbschale deutlich geschwächt wird. Im Gegensatz dazu befindet sich der erfindungsgemäße Fluidanschluss nicht im Halbzylindermantel des Headers, sondern in einer der halbkreisförmigen Grundflächen. Bei gleichen Wandstärken weist somit der erfindungsgemäße Header eine höhere Festigkeit als die oben beschriebenen bekannten Header auf. Umgekehrt kann bei einer vorgegebenen Sollfestigkeit bei der Auslegung des erfindungsgemäßen Headers eine geringere Wandstärke gewählt werden, wodurch die Kosten gesenkt werden.

[0014] Einer der Hauptvorteile der Erfindung, nämlich eine Vereinfachung der Verrohrung, kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn der Plattenwärmetauscher mehrere Wärmetauscherblöcke aufweist. Aus Fertigungsgründen, beispielsweise aufgrund der Größe des Lötovens, sind den Abmessungen eines Wärmetauscherblocks Grenzen gesetzt. Sollen größere Mengen an Fluid erwärmt bzw. abgekühlt werden, so ist es erforderlich, zwei oder mehr Wärmetauscherblöcke parallel anzuordnen. Bisher wird bei einer solchen parallelen Anordnung jeder Wärmetauscherblock, wie eingangs beschrieben, mit den entsprechenden Headern und den daran angeschweißten Rohrstutzen versehen. Für jeden Stoffstrom wird eine Sammelleitung vorgesehen, an die die entsprechenden Rohrstutzen angeschlossen werden. Die Verrohrung solcher Plattenwärmetauscher wird dadurch äußerst aufwändig.

[0015] Dagegen werden erfindungsgemäß die Wärmetauscherblöcke nicht über die Rohrstutzen und eine Sammelleitung strömungsseitig verbunden, sondern der Fluidanschluss des Headers eines Wärmetauscherblocks wird direkt mit dem Fluidanschluss des Headers eines benachbarten Wärmetauscherblocks verbunden. Vorzugsweise erstreckt sich der Fluidanschluss über den gesamten Querschnitt des Headers und wird unter Beibehaltung des Querschnitts an den benachbarten Header angeschlossen. Im Ergebnis entsteht so ein durchgehender Header, der sich über alle Wärmetauscherblöcke erstreckt.

[0016] Von Vorteil werden bei einem Plattenwärmetauscher mit mehr als einem Wärmetauscherblock die Wärmetauscherblöcke beabstandet nebeneinander angeordnet, so dass ein Spalt zwischen den Wärmetauscherblöcken bleibt. Die Wärmetauscherblöcke werden vorzugsweise unter Einbau eines Abstandshalters miteinander verbunden, in der Regel miteinander verschweißt. Als Abstandshalter kann beispielsweise ein entsprechend geformtes Blech oder eine Leiste einge-

setzt werden.

[0017] Besonders günstig ist es, wenn der Abstandshalter so im Bereich des Headers angeordnet wird, dass die den Wärmetauscherblöcken zugewandte Seite des Headers im Bereich des Spaltes vollständig durch den Abstandshalter abgedeckt wird. In diesem Fall wird der Raum im Inneren des Headers durch den Header selbst, beispielsweise eine halbrohrförmige Schale, die Seitenwände der Wärmetauscherblöcke und einen Teil des Abstandshalters begrenzt.

[0018] Bei der parallelen Anordnung mehrerer Wärmetauscherblöcke wird besonders deutlich, dass der erfindungsgemäße Header nicht nur zum Verteilen des zugeführten Fluidstromes auf die Wärmeaustauschpassagen bzw. zum Sammeln des aus den Wärmeaustauschpassagen austretenden Fluids dient, sondern auch zum Zu- bzw. Abführen der entsprechenden Fluidströme.

[0019] Dieser Doppelfunktion wird in einer bevorzugten Ausführungsform dadurch weiter Rechnung getragen, dass innerhalb des Headers Mittel zur Strömungsführung des über den Fluidanschluss zu- oder abgeführten Fluids vorgesehen sind. Beispielsweise kann innerhalb des Headers ein Leitblech angeordnet sein, welches den Raum innerhalb des Headers in einen Strömungsbereich, der bevorzugt zur Zu- und Abführung des Fluids dient, und in einen Verteil-Bereich unterteilt, in dem die Strömung beruhigt ist und eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Fluids auf die Wärmeaustauschpassagen erfolgt.

[0020] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figuren 1 und 2 je eine Seitenansicht eines Wärmetauscherblocks mit zwei Headern,
Figuren 3 und 4 den Wärmetauscherblock mit erfindungsgemäß angeschweißtem Rohrleitungsstück,
Figur 5 zwei nebeneinander angeordnete Wärmetauscherblöcke zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers,
Figur 6 einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher und
Figur 7 eine Seitenansicht des Plattenwärmetauschers nach Figur 6.

[0021] In den Figuren 1 und 2 ist ein Plattenwärmetauscher schematisch dargestellt, wie er auch aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Plattenwärmetauscher weist einen Wärmetauscherblock 1 mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen auf, die der Übersichtlichkeit halber in den Figuren nicht gezeigt sind. Die Ein- und Austrittsöffnungen einer Gruppe von Wärmeaustauschpassagen befinden sich in dem Bereich 2 an einer Seitenwand 3 des Wärmetauscherblocks 1 bzw. in dem Bereich 4 an der Unterseite 5 des Wärmetauscherblocks 1. Auf die Bereiche 2, 3 mit den Einund Aus-

trittsöffnungen sind halbzylindrische Header 6, 7 aufgeschweißt.

[0022] Die Header 6, 7 als halbzylindrische Schalen mit Grundflächen 8, 9, 10, 11 ausgeführt. In den Headern 6, 7 sind Leitbleche 23, 24 angeordnet, die den Raum innerhalb der Header 6, 7 in einen Strömungsbereich 25 und einen Verteilbereich 26 unterteilen. Die Leitbleche 23, 24 sind mit einer Vielzahl von Öffnungen versehen, so dass ein Gasund Flüssigkeitsaustausch zwischen dem Strömungsbereich 25 und dem Verteilbereich 26 möglich ist.

[0023] In den Figuren 3 und 4 ist der erfindungsgemäße Anschluss der Verrohrung an die Plattenwärmetauscher zu sehen. Die Grundflächen 8, 9 der Halbzylinder 6, 7, d.h. die Seitenwände der Header 6, 7, dienen als Fluidanschlüsse für die Zu- bzw. Abführung des durch die Wärmeaustauschpassagen geleiteten Fluids. Die beiden anderen Grundflächen 10, 11 der Header 6, 7 sind verschlossen. Auf den Grundflächen 8, 9 werden Rohrleitungen 12, 13 angebracht. Die Rohrleitungen 12, 13 werden mit den Headern 6, 7 dicht verbunden, so dass beispielsweise ein zuströmendes Fluid über Rohrleitung 12 durch die offene Grundfläche 8 in den Header 6 strömt und in dem Header 6 auf die entsprechenden Wärmeaustauschpassagen verteilt wird. In analoger Weise wird das Fluid nach dem Wärmeaustausch über den Header 7 und die Rohrleitung 13 wieder abgeführt.

[0024] Beide Rohrleitungen 12, 13 befinden sich auf derselben Seite des Wärmetauscherblocks 1. Der Anschluss des Wärmetauschers und die weitere Verrohrung sind somit leicht möglich.

[0025] Figur 5 zeigt ein Zwischenstadium bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Plattenwärmetauschers. Die Wärmetauscherblöcke 1a, 1b sind identisch mit dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Wärmetauscherblock 1 aufgebaut.

[0026] Die Wärmetauscherblöcke 1a, 1b werden zunächst mit ihren jeweiligen Headern 6a, 6b, 7a, 7b einem Dichtigkeitstest und einer Druckfestigkeitsprüfung unterzogen. Nach erfolgreicher Prüfung werden alle Grundflächen 8a, 9a, 10a, 11a der Header 6a und 7a des Wärmetauscherblocks 1a sowie die Grundflächen 8b, 9b der Header 6b, 7b des Wärmetauscherblocks 1b abgetrennt. Auf den beiden einander zugewandten Seiten der Header 6a, 6b, 7a, 7b erfolgt die Abtrennung, wie in Figur 5 durch gestrichelte Linien 20 dargestellt, schräg zur Achse der halbzylindrischen Header 6a, 7a, 6b, 7b. Die Grundflächen 8a, 9a des Wärmetauscherblocks 1a werden senkrecht zur Achse der halbzylindrischen Header 6a, 7a abgeschnitten.

[0027] Die beiden Wärmetauscherblöcke 1a, 1b werden dann an ihrem unteren Ende mit einem Blech 16 zusammengeschweißt. Das U-förmige Blech 16 wird so an den Wärmetauscherblöcken 1a, 1b befestigt, dass die Basis des U-förmigen Bleches 16 die Unterseiten 5a, 5b der beiden Blöcke 1a, 1b so verbindet, dass sich eine durchgehende Ebene ergibt. Im Bereich der Header 6a, 6b werden die beiden Wärmetauscherblöcke 1a,

1b ebenfalls mit einem U-förmigen Blech 27 verbunden, dessen Basis sich in der Zeichenebene befindet und sich von der oberen Kante 21a, 21b der Wärmetauscherblöcke 1a, 1b bis zur unteren Kante 22a, 22b der Header 6a, 6b erstreckt, an der der halbzylindrische Headermantel auf den Wärmetauscherblock 1a, 1b trifft.

[0028] Die Figuren 6 und 7 zeigen den fertigen Plattenwärmetauscher. Zwischen die Header 6a, 6b und die Header 7a, 7b der beiden Wärmetauscherblöcke 1a, 1b wird je ein angepasstes tortenstückförmiges Zwischenstück 17, 18 eingesetzt und mit den Headern 6a, 6b, 7a, 7b sowie den U-förmigen Blechen 16 verschweißt. An die Grundflächen 8a, 9a der Header 6a, 7a werden Rohrleitungen 12, 13 angeschweißt. Beide Rohrleitungen 12, 13 befinden sich auf derselben Seite des Wärmetauscherblocks 1a. Der Anschluss und die weitere Verrohrung des Wärmetauschers sind somit leicht möglich.

[0029] Im Betrieb wird beispielsweise über Rohrleitung 12 ein Fluid zugeführt, welches in den durch das Leitblech 23 abgetrennten Strömungsbereich 25 des Headers 6a und über das tortenstückförmige Verbindungsstück 18 in den Strömungsbereich 25 des Headers 6b strömt. Die Leitbleche 23 der beiden Header 6a, 6b weisen eine Vielzahl von Öffnungen auf, durch die das Fluid in die strömungsberuhigten Verteilbereiche 26 gelangt. In den Verteilbereichen 26 der Header 6a, 6b wird das Fluid auf die entsprechenden Wärmeaustauschpassagen der Wärmetauscherblöcke 1a, 1b verteilt.

[0030] In analoger Weise wird das Fluid nach dem Wärmeaustausch über die Header 7a, 7b mit dem zwischengeschalteten Verbindungsstück 17 und die Rohrleitung 13 wieder abgeführt. Die Header 7a, 7b sind ebenfalls durch ein Leitblech 24 in einen strömungsberuhigten Bereich 26 und einen Strömungsbereich 25 unterteilt. Der strömungsberuhigte Bereich 26 dient in diesem Fall im Wesentlichen zum Sammeln und Zusammenführen des aus den Wärmeaustauschpassagen austretenden Fluids und der Strömungsbereich 25 zum Abführen des Fluids zur Rohrleitung 13.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock, der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist, wobei am Wärmetauscherblock ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt und der mit einem Fluidanschluss versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidanschluss (12, 13) im Wesentlichen senkrecht zu der Seite (3, 5) des Wärmetauscherblocks (1) angeordnet ist, über der sich der Header (6, 7) er-

streckt.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Header (6, 7) einen halbkreisförmigen Querschnitt besitzt.

5

3. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Headers (6, 7) Mittel (23, 24) zur Strömungsführung des über den Fluidanschluss (12, 13) zu- oder abgeführten Fluids vorgesehen sind.

10

4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Plattenwärmetauscher mehrere Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) aufweist und der Header (6a, 6b; 7a, 7b) eine Strömungsverbindung zwischen Wärmeaustauschpassagen verschiedener Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) herstellt.

15

5. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) beabstandet nebeneinander angeordnet sind und der Spalt zwischen den Wärmetauscherblöcken (1a, 1b) so mittels eines Bleches (16, 27) oder einer Leiste verschlossen ist, dass die den Wärmetauscherblöcken (1a, 1b) zugewandte Seite des Headers (6a, 6b; 7a, 7b) durch die Seitenflächen (5a, 5b; 6a, 6b) des Wärmetauscherblockes (1a, 1b) und / oder das Blech (16, 27) oder die Leiste vollständig abgedeckt ist.

20

25

6. Verfahren zur Herstellung eines Plattenwärmetauschers aus mehreren Wärmetauscherblöcken, die jeweils eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweisen, wobei an jedem Wärmetauscherblock ein Header angebracht ist, der sich über zumindest einen Teil einer Seite des Wärmetauscherblocks erstreckt und der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen herstellt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) nebeneinander angeordnet werden und die Header (6a, 6b; 7a, 7b) zweier benachbarter Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) an ihren einander zugewandten Seiten mit Öffnungen versehen und so miteinander verbunden werden, dass eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Headers (6a, 6b; 7a, 7b) entsteht, wobei einer der beiden Header (6a, 6b; 7a, 7b) mit einem Fluidanschluss (12, 13) versehen wird, wobei der Fluidanschluss (12, 13) senkrecht zu denjenigen Seiten (5a, 5b) der Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) angeordnet wird, in denen sich die Ein- und Austrittsöffnungen der Wärmeaustauschpassagen befinden.

35

40

45

50

55

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Fluidanschlüsse (12, 13) des

Plattenwärmetauschers auf derselben Seite vorgesehen werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Header (6a, 6b; 7a, 7b) so miteinander verbunden werden, dass sich deren Querschnitt an der Verbindungsstelle (17, 18) nicht verringert.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Header (6a, 6b; 7a, 7b) halbzylindrisch ausgebildet sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen die beiden Header (6a, 6b; 7a, 7b) ein Verbindungsstück (17, 18) eingebracht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) beabstandet voneinander angeordnet und mittels eines Bleches (16, 27) oder einer Leiste so miteinander verbunden werden, dass die den Wärmetauscherblöcken (1a, 1b) zugewandte Seite des Verbindungsstückes (16, 27) durch eine Seitenfläche eines Wärmetauscherblockes (1a, 1b) und/oder das Blech (16, 27) und/oder die Leiste vollständig abgedeckt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherblöcke (1a, 1b) auf Dichtigkeit und/oder Druckfestigkeit getestet werden, bevor deren Header (6a, 6b; 7a, 7b) miteinander verbunden werden.

Fig. 1

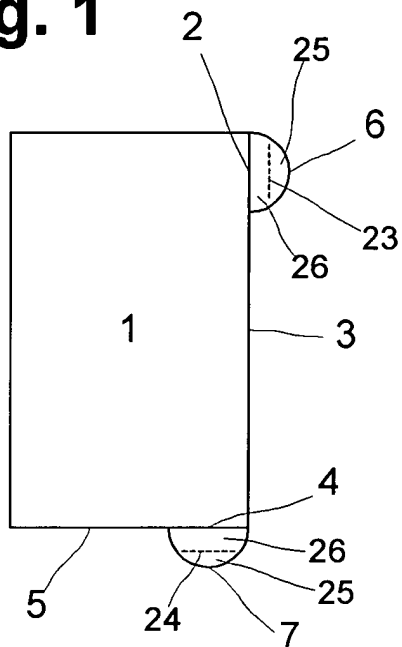


Fig. 2

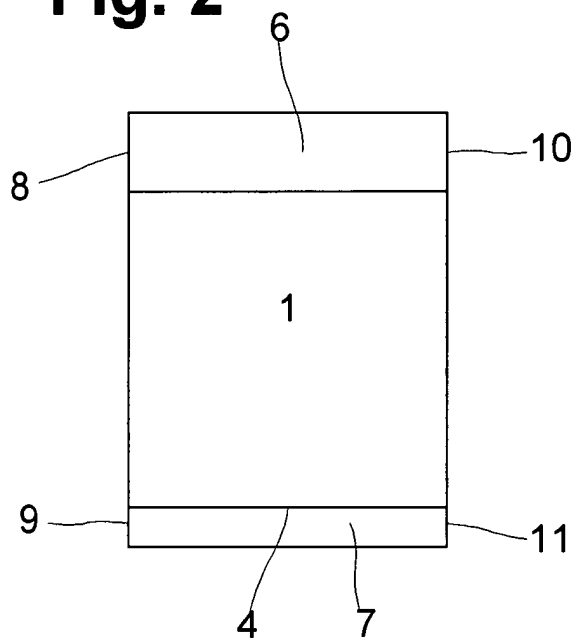


Fig. 3

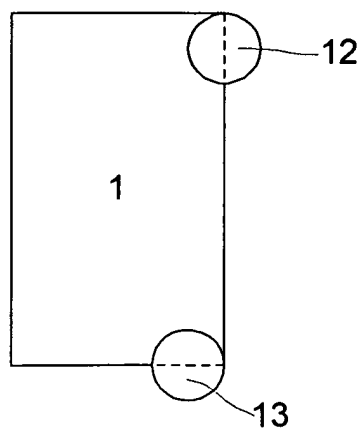


Fig. 4

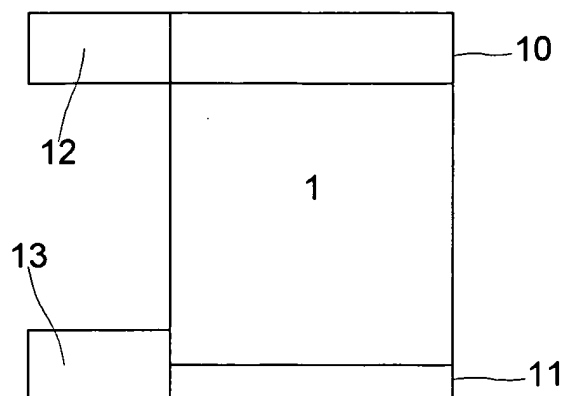


Fig. 5

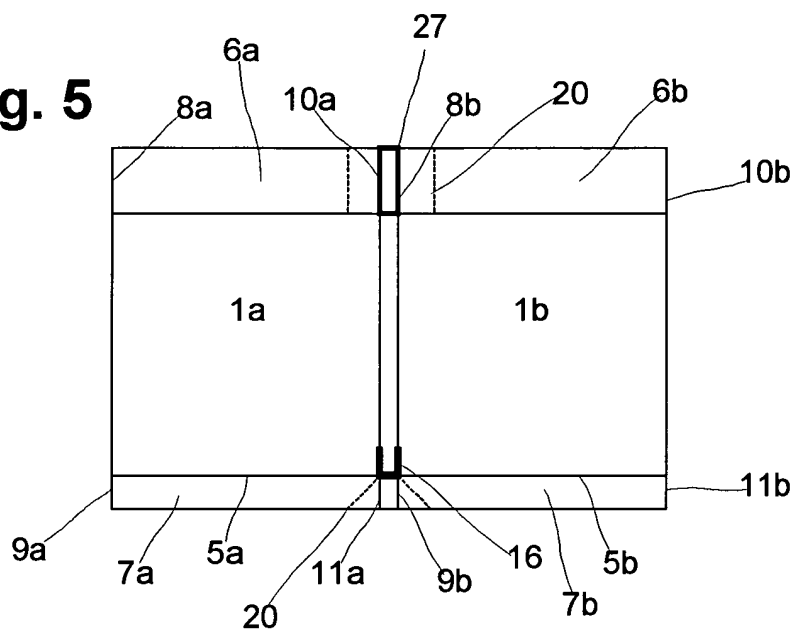


Fig. 6

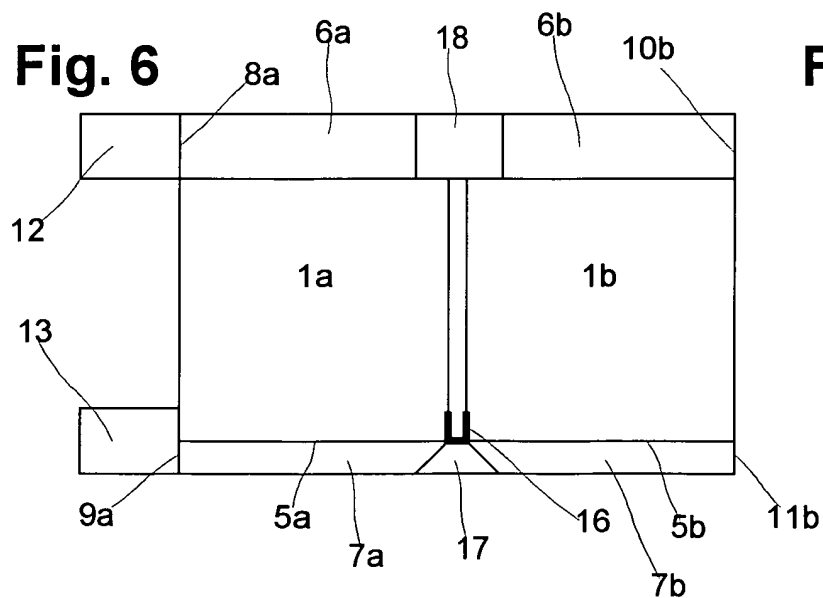
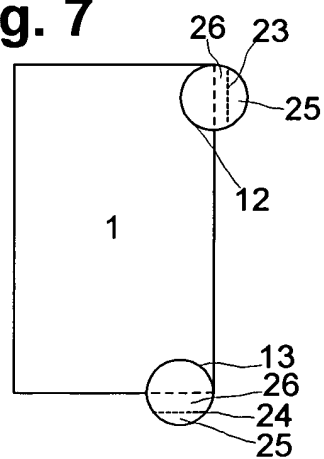


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 2311

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 333 683 A (GRELAUD ALAIN ET AL) 2. August 1994 (1994-08-02)	1,2	F28D9/00
A	* Abbildung 6 *	3-12	F28F9/02 F28F9/04

X	US 6 437 662 B1 (TANIGUCHI NORIO) 20. August 2002 (2002-08-20)	1,2	
A	* das ganze Dokument *	3-12	

X	US 2002/131919 A1 (FLYNN THOMAS J ET AL) 19. September 2002 (2002-09-19)	1,2	
A	* das ganze Dokument *	3-12	

X	US 5 324 452 A (ALLAM RODNEY J ET AL) 28. Juni 1994 (1994-06-28)	1,2	
A	* das ganze Dokument *	3-12	

X	US 2002/011331 A1 (WERLEN ETIENNE ET AL) 31. Januar 2002 (2002-01-31)	1,2	
A	* das ganze Dokument *	3-12	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2003	Prüfer Bain, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 01 2311

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

08-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5333683	A	02-08-1994	FR	2685071 A1	18-06-1993
			CA	2084920 A1	12-06-1993
			CN	1073259 A ,B	16-06-1993
			DE	69209994 D1	23-05-1996
			DE	69209994 T2	05-09-1996
			EP	0546947 A1	16-06-1993
			JP	5280881 A	29-10-1993

US 6437662	B1	20-08-2002	CN	1284787 A	21-02-2001
			EP	1076413 A2	14-02-2001
			JP	2001119260 A	27-04-2001

US 2002131919	A1	19-09-2002	WO	02074429 A1	26-09-2002

US 5324452	A	28-06-1994	CA	2099517 A1	09-01-1994
			DE	69314245 D1	06-11-1997
			DE	69314245 T2	29-01-1998
			EP	0578218 A2	12-01-1994
			KR	9614902 B1	21-10-1996

US 2002011331	A1	31-01-2002	FR	2811747 A1	18-01-2002
			CA	2352632 A1	11-01-2002
			CN	1333451 A	30-01-2002
			EP	1172625 A2	16-01-2002
			JP	2002062085 A	28-02-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82