



(11) **EP 1 793 193 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2007 Patentblatt 2007/23

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01) **F28D 9/00** (2006.01)
F28D 1/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06023933.2**

(22) Anmeldetag: **17.11.2006**

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

(30) Priorität: **02.12.2005 EP 05026404**

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

(72) Erfinder:
• **Aigner, Herbert
84549 Engelsberg (DE)**

- **Engl, Gabriele Dr.
81373 München (DE)**
- **Hecht, Thomas
82131 Gauting (DE)**
- **Möller, Stefan
81671 München (DE)**
- **Süssmann, Wolfgang
81479 München (DE)**
- **Wanner, Alfred Dr.
82041 Deisenhofen (DE)**

(74) Vertreter: **Imhof, Dietmar
Linde AG
Patente und Marken
Dr.-Carl-von-Linde-Straße 6-14
D-82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(54) **Plattenwärmetauscher**

(57) Ein Plattenwärmetauscher weist einen Wärmetauscherblock (1) mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen, und einen am Wärmetauscherblock angebrachten Header (2), der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen und einem Fluidanschluss (3) herstellt. Der Header wird durch eine zylindermantelsegmentförmige Wand (7) und durch eine ebene Fläche (12) begrenzt, die parallel zur Zylinderachse (13) auf der Seite (5) des Wärmetauscherblocks verläuft. Die Länge des Headers erstreckt sich über zumindest einen Teil einer Seite (5) des Wärmetauscherblocks. Mindestens eine Wand (7) des Headers ist mit der Seite (5) des Wärmetauscherblocks verbunden. Der Header ist so ausgebildet, dass die Zylinderachse innerhalb des Headers mit Abstand (11) zu der ebenen Fläche (12) verläuft.

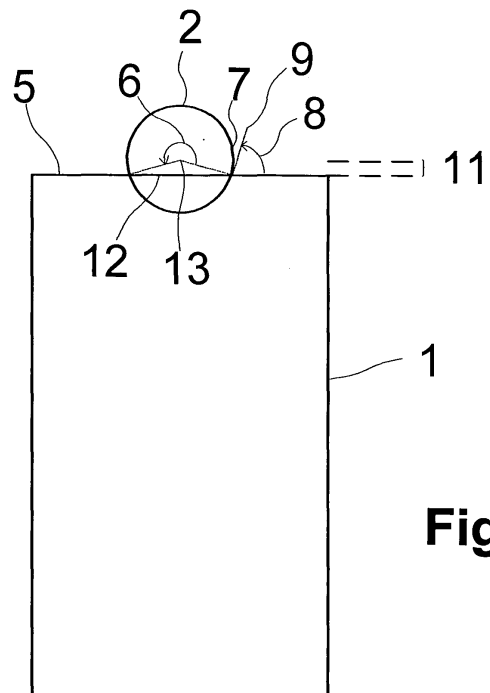


Fig. 2

EP 1 793 193 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Der Aufbau eines Plattenwärmetauschers ist aus "The Standards of the Brazed Aluminium Plate-Fin Heat Exchanger Manufacturers' Association, ALPEMA", Second Edition, 2000 bekannt.

[0003] 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.

[0004] Der zunächst aus losen Bauteilen bestehende Wärmetauscherblock wird dann in einem Lötöfen 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 halbzylindrische Schalen eingesetzt, können aber auch andere Formen aufweisen. Die Wände des Headers bilden mit der entsprechenden Seite des Blocks in der Regel einen Außenwinkel von 90° (siehe zum Beispiel "The Standards of the Brazed Aluminium Plate-Fin Heat Exchanger Manufacturers' Association, ALPEMA", Second Edition, 2000, Figur 1-5). Ein "Fluidanschluss" dient zur Zu- oder Abfuhr von Fluid in den oder aus dem Header. Er wird in der Regel durch einen Rohrstutzen gebildet, der in dem Halbzylindermantel des Headers gegenüber den Ein- bzw. Austrittsöffnungen angeordnet sind; an diese Rohrstutzen werden die Rohrleitungen für die zu- und abzuführenden Fluidströme angeschlossen. Alternativ kann der Fluidanschluss oder die im Wesentlichen senkrecht zu der Seite des Wärmetauscherblocks angeordnet sein, das Anschlussrohr setzt dann zum Beispiel den Header über den Rand des Blocks hinaus fort (siehe EP 1452817 A1 = US 2005006076 A1) über der sich der Header erstreckt.

[0005] 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 (siehe zum Beispiel "The Standards of the Brazed Aluminium Plate-Fin Heat Exchanger Manufacturers' Association, ALPEMA", Second Edition, 2000, Figur 1-1).

[0006] Der Begriff "Seite" eines Wärmetauscherblocks ist hier geometrisch zu verstehen, das heißt es handelt sich um eine ebene Oberfläche des Wärmetauscherblocks, der in der Regel quaderförmig ausgebildet ist; die "Seite" weist daher in der Regel Rechteckform auf.

[0007] Häufig treten in derartigen Headern relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten auf und bewirken einen hohen Druckverlust und/oder eine Fehlverteilung des Fluids auf die einzelnen Passagen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Strömungscharakteristik innerhalb des Headers zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Header so ausgebildet ist, dass die Zylinderachse innerhalb des Zylindersegments verläuft. Der Querschnitt des Headers wird also durch mehr als einen Halbkreis gebildet. Sein Öffnungswinkel an der Seite des Wärmetauschers ist kleiner als 180°.

[0010] Damit bildet die zylindermantelsegmentförmige Wand des Headers mit der Seite des Wärmetauscherblocks einen Außenwinkel, der kleiner als 90° ist. Unter "Außenwinkel" wird hier der außerhalb des Headers liegende Winkel verstanden. Für den Fall, dass der betreffende Wandabschnitt des Headers genau mit der Kante des Blocks verbunden ist, wird dieser Außenwinkel durch den Winkel der Wand mit der gedachten Fortsetzung der Blockseite über diese Kante hinaus gebildet.

[0011] Die nicht senkrechte Verbindung der Headerwand mit der Blockseite bewirkt, dass der Strömungsquerschnitt in dem Header vergrößert werden kann, ohne dass dabei seine dem Wärmetauscherblock zugewandte Grundfläche erhöht werden muss. Somit wird eine verbesserte Strömungscharakteristik im Inneren des Headers erzielt, die wiederum einen verringerten Druckverlust und eine gleichmäßigere Verteilung des Fluids auf die Passagen bewirkt.

[0012] Beispielsweise wird gemäß der Erfindung statt eines Halbzylinders mehr als die Hälfte eines Zylindermantels als Header verwendet. Verschiebt man die Zylinderachse des Headers von der Seite des Wärmetauschers bei gleich bleibendem Durchmesser um etwa 10 % des Zylinderdurchmessers, kann der Druckverlust um etwa 35 % vermindert werden. Dieser Vorteil wird sogar bei gleicher Nennweite des Headers (also gleichen Anschlussmaßen und gleicher Wandstärke) und sogar verringerter Grundfläche erzielt. Darüber hinaus kann diese Exzentrizität stufenlos variiert werden. Im Gegensatz zu der Variation der Nennweite, die nur in größeren Sprüngen möglich ist, kann der Strömungsquerschnitt des Headers damit gezielt an die jeweilige Anwendung angepasst und insbesondere eine Fehlverteilung effizient vermieden werden.

[0013] Die Erfindung kann aber auch auf andere Header-Formen angewendet werden, beispielsweise solche mit ovalem, asymmetrischem und/oder eckigem Querschnitt.

[0014] Vorzugsweise beträgt der Außenwinkel zwischen der zylindermantelsegmentförmigen Wand des Headers und der Seite des Wärmetauscherblocks 87° oder weniger, insbesondere 81° oder weniger, insbesondere 75° oder weniger und ist mindestens gleich 40°, insbesondere mindestens gleich 55°, insbesondere mindestens gleich 65°.

[0015] Vorzugsweise sind die zylindermantelsegmentförmige Wand (7) des Headers (2) und/oder der Wärmetauscherblock aus Aluminium hergestellt. Es handelt sich also um einen Aluminium-Plattenwärmetauscher, wie er beispielsweise in "The Standards of the Braze Aluminum Plate-Fin Heat Exchanger Manufacturers' Association, ALPEMA", Second Edition, 2000 grundsätzlich beschrieben ist. Hierbei ist es günstig, wenn zylindermantelsegmentförmige Wand (7) des Headers (2) und der Wärmetauscherblock kraftschlüssig miteinander verbunden sind, beispielsweise durch eine Löt- oder Schweißverbindung.

[0016] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Figuren 1 und 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Plattenwärmetauschers mit seitlichem Anschluss in zwei um 90° gegeneinander gedrehten Seitenansichten und
- Figuren 3 und 4 ein zweites Ausführungsbeispiel mit zentralem Anschluss.

[0017] In den Figuren sind lediglich die für die Erläuterung der Erfindung wichtigen Teile dargestellt, der quaderförmige Wärmetauscherblock 1, der erfindungsgemäß ausgestaltete Header 2, der Fluidanschluss 3 und die dort anschließende Rohrleitung 4. Der dargestellte Header kann als Ein- oder Auslass für ein Fluid dienen. Selbstverständlich weist der erfindungsgemäße Plattenwärmetauscher weitere Header auf. Diese können konventionell oder ebenso wie der dargestellte Header ausgeführt sein. Jede Mischung zwischen erfindungsgemäßen und konventionellen Headern ist im Rahmen der Erfindung möglich.

[0018] Der Header 2 ist an der Seite 5 des Blocks 1 angeordnet und in Form eines Zylindersegments mit einem Öffnungswinkel 6 von mehr als 180°, beispielsweise etwa 200° ausgebildet. Der Header 2 wird durch eine zylindermantelsegmentförmige Wand 7 und durch eine ebene Fläche 12 begrenzt. Letztere verläuft auf der Seite 5 des Wärmetauscherblocks 1. Die zylindermantelsegmentförmige Wand 7 des Headers 2 bildet mit der Seite 5 einen Außenwinkel 8. (Um den Außenwinkel sichtbar zu machen ist in Figur 2 eine Tangentenfläche 9 der Headerwand 7 eingezeichnet.)

[0019] Die Zylinderachse 13, also die Symmetrieachse des Zylindermantels 7, verläuft innerhalb des Headers 2 mit Abstand 11 zu der ebenen Fläche 12.

[0020] Die beiden Ausführungsbeispiele unterscheiden sich durch die Ausrichtung des Fluidanschlusses 3. In Figur 1 ist der Fluidanschluss 3 senkrecht zur Seite 5 des Blocks 1 orientiert. Das Fluid strömt also über die Rohrleitung 4 parallel zur Seite 5 zu beziehungsweise ab. Insbesondere wenn es sich um eine Zuleitung han-

delt, befindet sich in der Rohrleitung 4 ein Leitblech 10, wie es in der älteren deutschen Patentanmeldung 102005055676.0 (internes Aktenzeichen der Anmelderin: P05271-DE/AVA, Anmeldetag: 22.11.2005) und den dazu korrespondierenden Anmeldungen beschrieben ist. Das Leitblech ist im vorliegenden Fall nicht auf der Zylinderachse der Rohrleitung, sondern im Abstand 11 zu dieser angeordnet. Die Rohrleitung 4 weist Zylinderform auf und setzt sich nach links fort (in Figur 1 nicht dargestellt).

[0021] In der Variante der Figuren 3 und 4 ist der Fluidanschluss 3 dagegen parallel zur Seite 5 ausgerichtet. Das Fluid strömt in den Zeichnungen in vertikaler Richtung durch die Rohrleitung 4 zu beziehungsweise ab.

[0022] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, erstreckt sich der Header 2 über die gesamte Seite 5 des Wärmetauscherblocks. Die beiden axialen Kanten der zylinderförmigen Wand des Headers verlaufen in diesem Fall entlang zweier Kanten des Wärmetauscherblocks.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher mit einem Wärmetauscherblock (1), der eine Vielzahl von Wärmeaustauschpassagen aufweist, und mit einem am Wärmetauscherblock angebrachten Header (2), der eine Strömungsverbindung zwischen einem Teil der Wärmeaustauschpassagen und einem Fluidanschluss (3) herstellt, wobei sich die Länge des Headers über zumindest einen Teil einer Seite (5) des Wärmetauscherblocks erstreckt und der Header (2) durch eine zylindermantelsegmentförmige Wand (7) und durch eine ebene Fläche (12) begrenzt wird, die parallel zur Zylinderachse (13) auf der Seite (5) des Wärmetauscherblocks verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Header so ausgebildet ist, dass die Zylinderachse innerhalb des Headers mit Abstand (11) zu der ebenen Fläche (12) verläuft.
2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenwinkel (8) zwischen der zylindermantelsegmentförmigen Wand (7) des Headers und der Seite des Wärmetauscherblocks 87° oder weniger, insbesondere 81° oder weniger, insbesondere 75° oder weniger beträgt.
3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenwinkel (8) zwischen der zylindermantelsegmentförmigen Wand (7) des Headers und der Seite des Wärmetauscherblocks mindestens 40°, insbesondere mindestens 55°, insbesondere mindestens 65° beträgt.
4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindermantelsegmentförmige Wand (7) des Headers

(2) und/oder der Wärmetauscherblock aus Aluminium hergestellt sind.

5. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindermantelsegmentförmige Wand (7) des Headers (2) und der Wärmetauscherblock kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

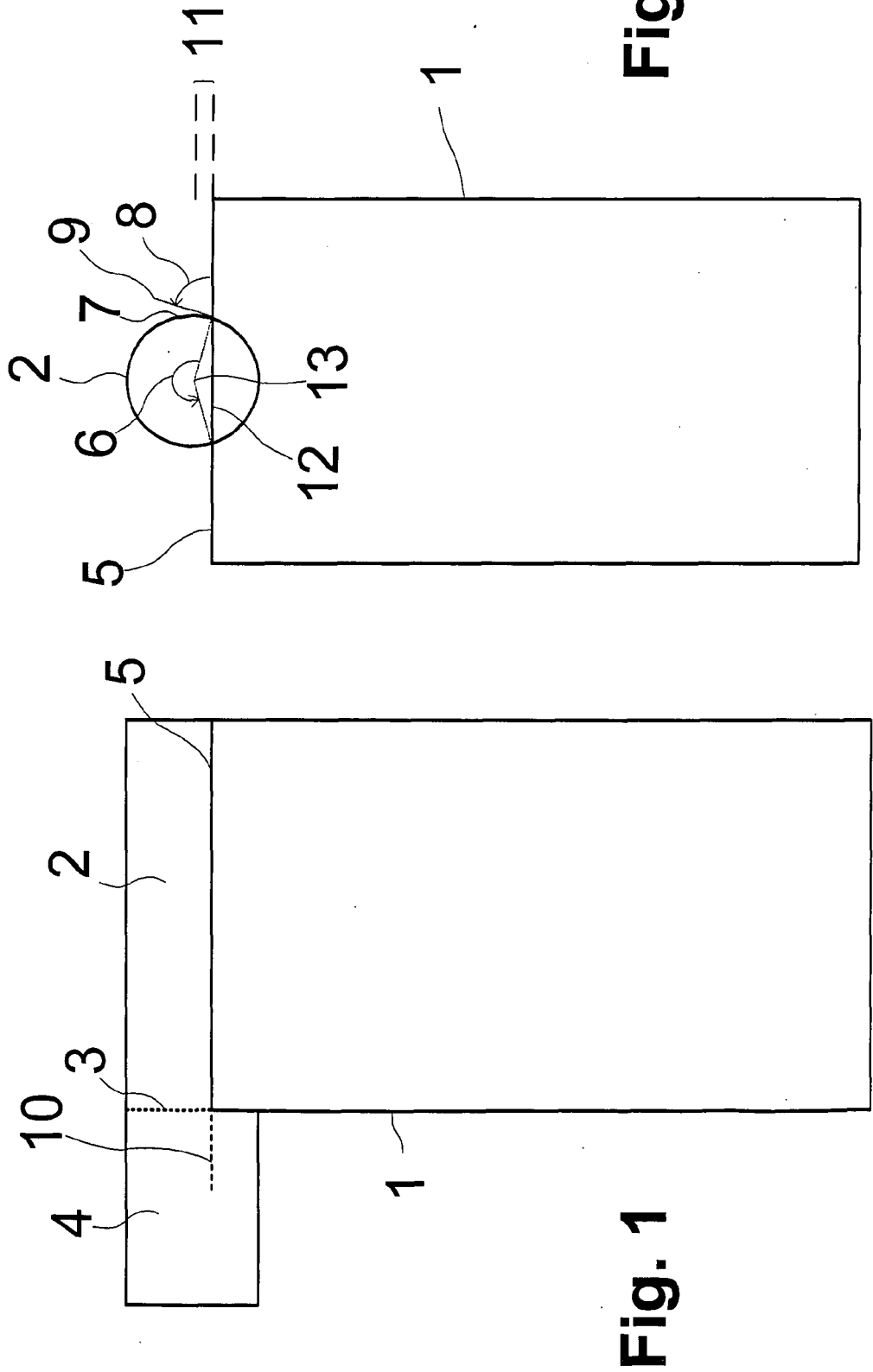


Fig. 2

Fig. 1

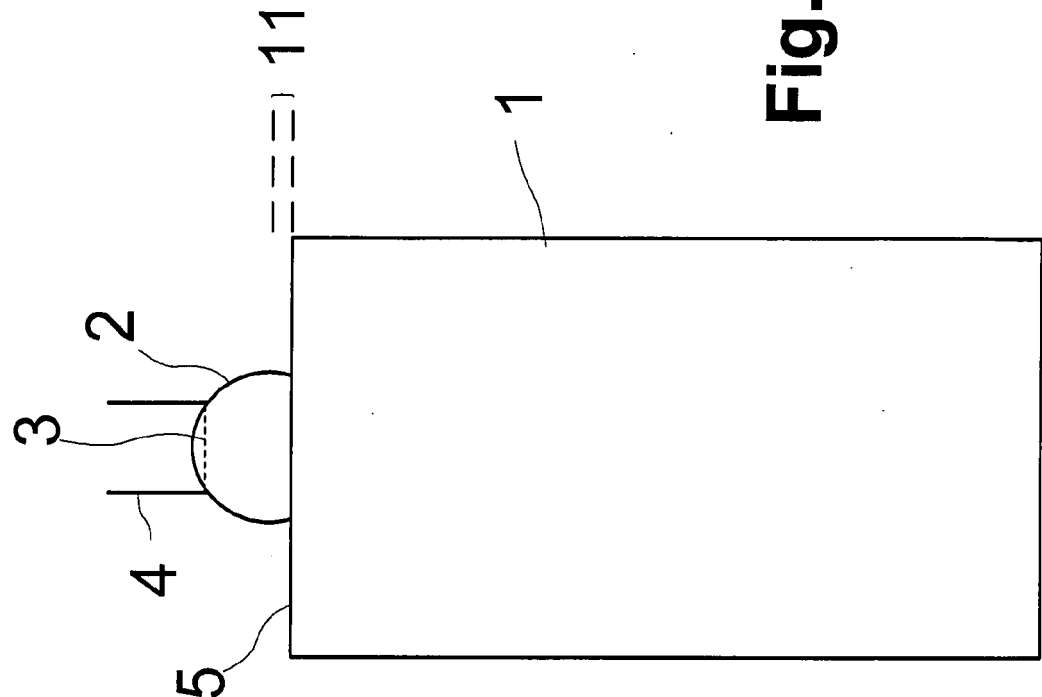


Fig. 4

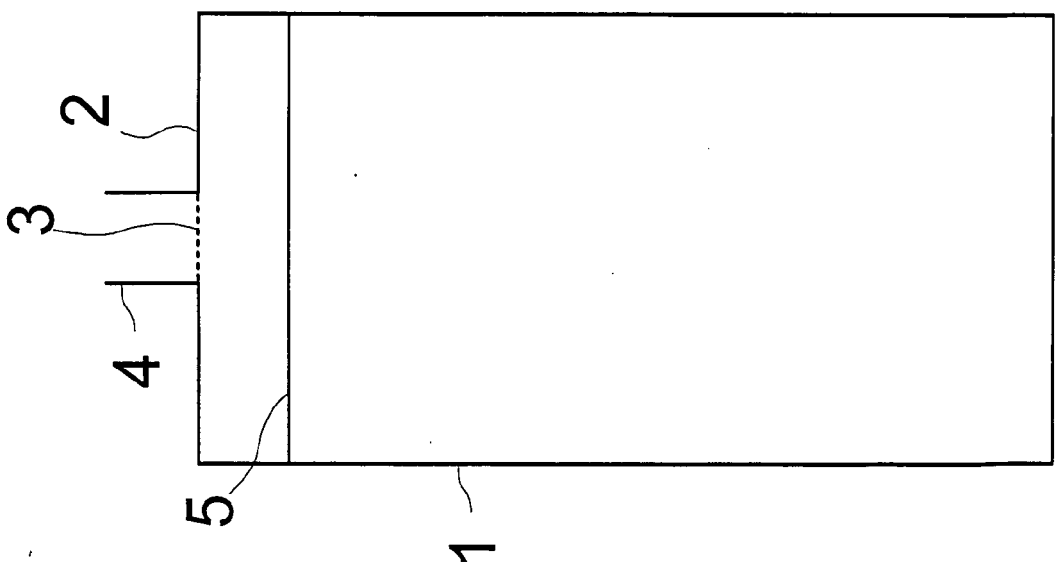


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1452817 A1 [0004]
- US 2005006076 A1 [0004]
- DE 102005055676 [0020]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- The Standards of the Brazed Aluminium Plate-Fin Heat Exchanger Manufacturers' Association, ALPE-MA. 2000 [0004] [0005] [0015]