

(19)



(11)

**EP 1 910 764 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**08.07.2020 Patentblatt 2020/28**

(51) Int Cl.:  
**F28D 9/00** *(2006.01)* **F28F 3/04** *(2006.01)*

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**02.01.2013 Patentblatt 2013/01**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2006/006653**

(21) Anmeldenummer: **06776149.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/009615 (25.01.2007 Gazette 2007/04)**

(22) Anmeldetag: **07.07.2006**

(54) **PLATTENELEMENT FÜR EINEN PLATTENKÜHLER**

PLATE ELEMENT FOR A PLATE COOLER

ELEMENT DE PLAQUE POUR REFROIDISSEUR A PLAQUES

(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**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**  
**Grauel IP**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Wartbergstrasse 14**  
**70191 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **22.07.2005 DE 102005034305**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.04.2008 Patentblatt 2008/16**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 512 930 EP-A2- 1 394 491**  
**WO-A-2005/098334 WO-A1-2005/009669**  
**WO-A1-2005/012820 JP-A- 11 193 998**  
**JP-A- H11 193 998 JP-A- 2000 320 986**  
**JP-A- 2002 107 089 US-A- 4 987 955**  
**US-A- 5 222 551 US-A- 5 913 361**  
**US-A- 5 988 269 US-A1- 2006 032 621**

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **RICHTER, Jens**  
**71723 Grossbottwar (DE)**

**EP 1 910 764 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenelement für einen Plattenkühler sowie einen Plattenkühler, umfassend eine Mehrzahl von baugleichen Plattenelementen.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Plattenkühler bekannt, bei denen eine Anzahl von zumeist baugleichen, alternierend angeordneten Plattenelementen übereinander angeordnet sind, wobei zwei getrennte Systeme von Kammern gebildet werden, wobei ein erstes wärmeübertragendes Medium durch das eine Kammer-System und ein zweites Medium durch das andere Kammer-System strömt. Allgemein besteht dabei die Problematik, die Strömungswege der Medien innerhalb der Kammern zu optimieren, so dass bei gegebener Baugröße und Plattenanzahl ein möglichst optimaler Wärme-tausch zwischen den beiden Medien gegeben ist.

**[0003]** DE 199 39 264 A1 beschreibt einen Plattenwärmerübertrager in Stapelbauweise, bei dem eine Mehrzahl identischer Plattenelemente aufeinander festgelegt und entlang eines konischen Außenrandes miteinander verlötet sind. Die Plattenelemente weisen jeweils vier im Wesentlichen kreisrunde Öffnungen innerhalb eines Bodenbereiches des Plattenelementes auf, wobei zwei der kreisrunden Öffnungen jeweils einen abgekragten Rand haben. Jeder der abgekragten Ränder ist zu dem Außenrand beabstandet angeordnet. Bei Stapelung der Plattenelemente ergibt sich in den Bereichen zwischen dem Außenrand und den Abkragungen der Öffnungen ein erhebliches Volumen, in dem sich ein wärme-führendes Medium mit besonders geringer Strömungs-geschwindigkeit befindet. Zum einen wird hierdurch der Wirkungsgrad des Wärmetauschers bei gegebenen Ab-messungen ungünstig beeinflusst. Zum anderen ermög-lichen solche Bereiche von annähernd stehendem Me-dium die Ablagerung von mitgeführten Partikeln und die Agglomeration zu großvolumigen Ablagerungen. Ein spontanes Lösen solcher größerer Ablagerungen kann sich schädlich auf ein Gesamtsystem auswirken, bei-spielsweise wenn der Wärmetauscher ein Ölkühler eines Kraftfahrzeugmotors ist.

**[0004]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Plattenelement für einen Plattenkühler anzugeben, mittels des-sen ein in seinem Wirkungsgrad und seine Ablagerungs-resistenz verbesserter Plattenkühler herstellbar ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird für ein eingangs genanntes Plattenelement erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Durch diese Formgebung, insbesondere durch die zwischen Seitenwandung und zweitem Öffnungsrand verlaufende Sockelfläche wird auf einfache Weise er-reicht, dass ein besonders kleiner Anteil an wärmetra-gendem Medium in einem strömungsarmen Bereich ei-nes Plattenkühlers vorhanden ist. Insbesondere hinsicht-lich der Medienströmung ungünstige Bereiche zwischen Außenrand des Plattenkühlers und Medienöffnungen werden verkleinert oder eliminiert, so daß das Medium

hauptsächlich zwischen den

**[0007]** Öffnungen und somit in seinen Hauptströ-mungsbereichen vorhanden ist. Insgesamt kann somit eine gleiche Tauscherleistung bei kleinerem im Platten-kühler vorhandenem Medienvolumen erzielt werden. Hierdurch kann ein Plattenkühler insgesamt leichter und kleinbauender ausgebildet werden.

**[0008]** Im Interesse einer einfachen Herstellung eines Plattenkühlers ist das Plattenelement mit einem zweiten, baugleichen Plattenelement verbindbar, wobei in der verbundenen Anordnung eine im Wesentlichen flächige Anlage der Sockelfläche des Plattenelementes des zwei-ten Plattenelement vorliegt. Durch die baugleiche Aus-führung des zweiten Plattenelementes wird eine beson-ders wirtschaftliche Fertigung eines Plattenkühlers er-möglicht.

**[0009]** Weiterhin bevorzugt ist das Plattenelement da-bei mit dem zweiten Plattenelement zumindest im Be-reich der flächigen Anlage flächig verlötet. Im Gegensatz zu der aus dem Stand der Technik bekannten im Wes-entlichen linienförmigen Verlötung, die durch die im Prinzip eindimensionale Ausbildung der Ränder gege-ben ist, kann somit bei einem erfindungsgemäßen Plat-tenelement eine wesentlich größere Kontaktfläche be-nachbarter Plattenelemente eines Plattenkühlers verlö-tet sein, so dass insgesamt eine besonders große Fest-igkeit und eine besonders große Langzeitstabilität ge-genüber Rissen und auftretenden Leckagen gegeben ist.

**[0010]** Bei einem erfindungsgemäßen Plattenelement weisen die Öffnungen eine sich in einer Längsrichtung erstreckende, von einer Kreisform abweichende Form auf. Hier ist auf einfache Weise ermöglicht, dass das Me-dium in einem besonders breiten Bereich einen aus er-findungsgemäßen Plattenelementen bestehenden Plat-tenkühler durchströmt. Eine sichere Verbindung von Plattenelementen mit von einer Kreisform abweichender Form der Öffnungen ist insbesondere bei der vorgenann-ten flächigen Anlage beziehungsweise flächigen Verlö-tung gegeben.

**[0011]** Ein erfindungsgemäßes Plattenelement weist eine Profilierung auf, wobei die Profilierung in einem Strö-mungsweg zur Beeinflussung der Strömung des Medi-ums angeordnet ist. Durch eine solche Profilierung kann die Verteilung des Mediumstromes über das Plattenele-ment zum Zwecke der Optimierung der Tauscherleistung verbessert werden. Im Interesse einer einfachen Herstel-lung ist die Profilierung bevorzugt durch Prägung bzw. Verformung des Bodens des Plattenelementes ausgebil-det.

**[0012]** Dabei ist die Profilierung wellenförmig, wobei zwischen der Profilierung des Plattenelementes und der Profilierung eines baugleichen zweiten Plattenelements, welches an dem ersten Plattenelement festgelegt ist, ei-ne Mehrzahl von Berührungsstellen der Profilierungen vorliegen. Hierdurch läßt sich eine besonders gezielte Führung des Mediumstromes durch die Profilierung er-reichen.

**[0013]** Im Interesse einer einfachen Herstellung ist das

Plattenelement insgesamt aus einer Metallplatte konstanter Dicke herstellbar. Die Formung des Plattenelements aus der Metallplatte konstanter Dicke kann dabei mittels an sich bekannter Verfahren erfolgen, etwa mittels Tiefziehen, Gesenkschmieden oder anderen Methoden. Das Material der Metallplatte ist bevorzugt eine Aluminiumlegierung, um insgesamt eine leichte Bauweise eines Plattenkühlers zu ermöglichen.

**[0014]** Ein erfindungsgemäßer Plattenkühler umfasst eine Mehrzahl von baugleichen Plattenelementen nach Anspruch 1. Hierdurch werden die Vorteile der Formgebung des erfindungsgemäßen Plattenelements mit einer kostengünstigen Serienfertigung eines Plattenkühlers kombiniert.

**[0015]** Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0016]** Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Plattenelements und eines Plattenkühlers beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine räumliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Plattenelements von unten, wobei ein konischer umlaufender Rand in die Zeichnungsebene hineinragt.

Fig. 2 zeigt eine räumliche Ansicht des Plattenelements aus Fig. 1 von oben, wobei der umlaufende Rand aus der Zeichnungsebene herausragt.

Fig. 3 zeigt eine Detailvergrößerung des Plattenelements aus Fig. 1.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch vier in alternierender Orientierung aufeinander gestapelte Plattenelemente nach Fig. 1, welche insgesamt einen Teil eines Plattenkühlers ausbilden.

Fig. 5 zeigt eine Detailansicht eines Querschnitts durch ein einzelnes Plattenelement nach Fig. 1.

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf eine nicht erfindungsgemäße Abwandlung des Plattenelements aus Fig. 1, wobei anstelle von eingepprägten Profilierungen eine separate Turbulenzeinlage vorgesehen ist.

**[0017]** Das Plattenelement gemäß Fig. 1 umfasst eine Bodenebene 1 mit zwei sich in Strömungsrichtung eines Medium gegenüberliegenden Öffnungen 2, 3 eines ersten Typs, welche beide einen in der Bodenebene 1 liegenden Rand 2a, 3a aufweisen. Die beiden ersten Öffnungen 2, 3 sind jeweils länglich ausgebildet, wobei ein Längsdurchmesser der Öffnungen 2, 3 etwas mehr als das 1,5-fache eines Querdurchmessers ausmacht. Die Strömung des Mediums erfolgt senkrecht zu der Längsrichtung der Öffnungen 2, 3. Das Plattenelement 1 weist in der Draufsicht eine rechteckige Form mit stark verrundeten Ecken auf. Die beiden ersten Öffnungen 2, 3 sind beide an der gleichen Längsseite in den Eckbereichen des Rechtecks angeordnet.

**[0018]** An der gegenüberliegenden Längsseite sind zwei Öffnungen 4, 5 eines zweiten Typs vorgesehen, welche in Form und Öffnungsweite den ersten Öffnungen 2, 3 gleichen. Die Ränder 4a, 5a der zweiten Öffnungen 4, 5 sind jedoch nicht in Höhe der Bodenebene 1 angeordnet, sondern liegen in einer zu der Bodenebene 1 parallelen Ebene. Ebenso in dieser Ebene liegen den Öffnungen 4, 5 jeweils zugeordnete Sockelflächen 6, 7, des Plattenelements, welche zu der Bodenebene 1 parallel, aber in Richtung der Hochachse des Plattenelements versetzt angeordnet sind. Die Hochachse ist als in Fig. 6 senkrecht zur Zeichnungsebene definiert. Die Öffnungen 4, 5 sind vorliegend als einfache Durchbrechungen der Sockelflächen 6, 7 ausgeformt. Sie können jedoch auch eine Abkrugung aufweisen oder andere Abweichungen von einem einfachen Ausschnitt in der Sockelfläche.

**[0019]** Die Sockelflächen 6, 7 sind teilweise von einem jeweiligen verrundeten Rand 6a, 7a der Bodenebene 1 begrenzt und auf Höhe der Sockelflächen 6, 7 teilweise von einem verrundeten Ansatz 8b einer das Plattenelement umlaufenden Seitenwandung 8. Die Seitenwandung 8 umläuft das Plattenelement vollständig und weist einen vollständig in der gleichen Ebene liegenden Außenrand 8a auf. Diese Seitenwandung 8 ist zudem nicht rechtwinklig zu der Bodenebene 1 angeordnet, sondern leicht nach außen geneigt, weswegen sie insgesamt eine konische Anordnung hat. Hierdurch werden mehrerer baugleiche Plattenelemente ineinander stapelbar, wobei der Außenrand 8a jeweils auf einer gewissen Höhe der Seitenwandung 8 des nächsten Plattenelements anliegt und an dieser Stelle mit diesem verlötet ist (siehe Fig. 4).

**[0020]** Die Sockelflächen 6, 7 erstrecken sich jeweils von dem Ansatz 8b der Seitenwandung 8 bis zu dem Rand 4a, 5a der zweiten Öffnungen 4, 5. Der Ansatz 8b liegt im Bereich der Sockelflächen 6, 7 nicht auf gleicher Höhe wie im Bereich des Bodens 1, weshalb Stufen 8c im Verlauf des Ansatzes 8c vorkommen. Wie die gestapelte Darstellung gemäß Fig. 4 verdeutlicht, ergibt die flächige Anlage einer Sockelfläche 6, 7 an dem Boden 1 des nachfolgenden, um 180° verdreht angeordneten Plattenelements eine flächige Verlotung, die besonders stabil und sicher gegenüber während der Betriebsdauer auftretender Leckagen ist.

**[0021]** Wie Fig. 4 verdeutlicht, ist durch die alternierende Anordnung und dichtende Verlotung mehrerer Plattenelemente ein Teil eines Plattenkühlers ausgebildet, der ein erstes System A und ein zweites System B von Kammern umfasst. Dabei durchfließt ein erstes wärmetragendes Medium, beispielsweise Wasser und/oder Glykol, das erste System A jeweils von einer Plattenöffnung zur anderen senkrecht zur Zeichnungsebene in Fig. 4, und ein zweites wärmetragendes Medium, beispielsweise Motoröl, durchfließt das zweite System B jeweils von einer Plattenöffnung zur anderen senkrecht zur Zeichnungsebene in Fig. 4.

**[0022]** Die Herstellung des erfindungsgemäßen Plattenelements kann durch ein herkömmliches Umformver-

fahren erfolgen, wobei ein Rohling eine einfache Platte konstanter Dicke aus einer Aluminiumlegierung ist.

**[0023]** Das bevorzugte Plattenelement gemäß Fig. 1 bis Fig. 5 weist zudem eine Profilierung 9 der Bodenebene 1 auf. Diese Profilierung umfasst im Wesentlichen eine Mehrzahl von Zickzack- oder wellenförmigen Vertiefungen, die jeweils einen durchgehenden Kanal darstellen und von unten in den Boden 1 des Plattenelements eingeprägt sind. Jeder der zickzackförmigen Kanäle 9 quert einen gedachten Strömungsweg des Mediums, welcher jeweils von einer kurzen Seite des Plattenelements zur gegenüberliegenden kurzen Seite des Plattenelements verläuft. Die Kanäle 9 sind zudem so positioniert, dass sich bei Stapelung baugleicher Plattenelemente eine möglichst große Zahl von Überkreuzungen von Kanälen 9 des einen Plattenelements mit Kanälen 9 des anderen Plattenelements ergibt. An diesen Kreuzungsstellen liegen jeweils Berührungspunkte der benachbarten Kanäle 9 vor, was durch eine entsprechende Dimensionierung ihrer Prägetiefe sichergestellt ist. Bevorzugt sind die Platten an den Berührungspunkten miteinander verlötet.

**[0024]** Insgesamt wird hierdurch eine gezielte Umlenkung und Verwirbelung des durchströmenden Mediums erreicht, was zu einer optimalen Kapazität des Wärmetauschers beiträgt.

**[0025]** In einer Abwandlung gemäß Fig. 6 ist ein nicht erfindungsgemäßes Plattenelement bis auf die Profilierungen 9 identisch mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis Fig. 5 ausgebildet, wobei anstelle der Profilierungen 9 eine in Fig. 6 schraffierte Turbulenzeinlage 10 an dem Plattenelement vorgesehen ist. Derartige Turbulenzeinlagen 10 zur Verbesserung der thermischen Tauscherleistung sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt.

**[0026]** Sämtliche der Zeichnungen sind maßstabsgerecht, so dass ihnen gegebenenfalls Maßverhältnisse entnommen werden können.

## Patentansprüche

1. Plattenelement für einen Plattenkühler, umfassend einen das Plattenelement zumindest teilweise umlaufenden, im Wesentlichen in einer Ebene liegenden Außenrand (8a), wobei der Außenrand (8a) einen oberen Abschluss einer umlaufenden Seitenwandung (8) bildet, einen in einer Bodenebene liegenden Boden (1), zumindest eine erste, als Durchbrechung des Bodens ausgebildete und in der Bodenebene liegende Öffnung (2, 3) zum Durchtritt eines Mediums, und zumindest eine zweite Öffnung (4, 5), wobei ein Öffnungsrand (4a, 5a) der zweiten Öffnung in einer zu der Bodenebene parallelen Ebene verläuft, welche gegenüber der Bodenebene in senkrechter Richtung versetzt ist, wobei

ein zweiter Rand (6a, 7a) zumindest abschnittsweise eine zu der Bodenebene (1) im Wesentlichen parallele Sockelfläche (6, 7) begrenzt, wobei die Sockelfläche (6, 7) zumindest von der zweiten Öffnung (4, 5) bis zu der Seitenwandung (8) verläuft und in zu der Bodenebene senkrechter Richtung gegenüber dem Boden versetzt ist, wobei das Plattenelement in der Bodenebene eine Profilierung aufweist, wobei die Profilierung in einem Strömungsweg zur Beeinflussung der Strömung des Mediums angeordnet ist und die Profilierung wellenförmig ist, wobei zwischen der Profilierung des Plattenelements und der Profilierung eines baugleichen um 180° verdreht angeordneten zweiten Plattenelements eine Mehrzahl von Berührungsstellen der Profilierungen vorliegen, wobei zumindest eine der Öffnungen eine sich in einer Längsrichtung erstreckende, von einer Kreisform abweichende Form aufweist, wobei die beiden ersten Öffnungen (2, 3) jeweils länglich ausgebildet sind, wobei ein Längsdurchmesser der ersten Öffnungen (2, 3) etwas mehr als das 1,5-fache eines Querdurchmessers ausmacht, wobei die Strömung des Mediums senkrecht zu der Längsrichtung der ersten Öffnungen (2, 3) erfolgt, wobei das Plattenelement in der Draufsicht eine rechteckige Form mit verrundeten Ecken aufweist und wobei die beiden ersten Öffnungen (2, 3) beide an der gleichen Längsseite in den Eckbereichen des Rechtecks angeordnet sind und an der gegenüberliegenden Längsseite zwei zweite Öffnungen (4, 5) vorgesehen sind, welche in Form und

2. Plattenelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement mit einem zweiten, baugleichen Plattenelement verbindbar ist, wobei in der verbundenen Anordnung eine im Wesentlichen flächige Anlage der Sockelfläche des Plattenelements an dem zweiten Plattenelement vorliegt.

3. Plattenelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement mit dem zweiten Plattenelement zumindest im Bereich der flächigen Anlage flächig verlötet ist.

4. Plattenelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profilierung durch Prägung des Bodens des Plattenelements ausgebildet ist.

5. Plattenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement insgesamt aus einer Metallplatte konstanter Dicke herstellbar ist.

6. Plattenkühler, umfassend eine Mehrzahl von baugleichen Plattenelementen nach Anspruch 1.

## Claims

1. A plate element for a plate cooler, comprising an outer edge (8a) which extends around at least a part of the periphery of the plate element and is located essentially in one plane, wherein the outer edge (8a) forms an upper end of a peripheral side wall (8),  
a bottom (1) located in a bottom plane,  
at least one first opening (2, 3), which is designed as a perforation of the bottom and is located in the bottom plane, for a medium to pass, and  
at least one second opening (4, 5), wherein an opening edge (4a, 5a) of the second opening runs in a plane which is parallel to the bottom plane and which is offset relative to the bottom plane in a perpendicular direction,  
wherein  
a second edge (6a, 7a) delimits at least some sections of a base surface (6, 7) which is essentially parallel to the bottom plane (1), wherein the base surface (6, 7) runs at least from the second opening (4, 5) to the side wall (8) and is offset relative to the bottom in a direction perpendicular to the bottom plane, wherein the plate element has a profiling in the bottom plane, wherein the profiling is arranged in a flow path so as to influence the flow of the medium and the profiling is undulated, wherein a plurality of contact points of the profilings are present between the profiling of the plate element and the profiling of an identical second plate element which is rotated by 180°, wherein at least one of the openings has a shape which extends in a longitudinal direction and is different from a circular shape, wherein the two first openings (2, 3) are respectively formed in a longitudinal manner, wherein a longitudinal diameter of the first openings (2, 3) is a bit more than 1.5 times a transverse diameter, wherein the flow of the medium is perpendicular to the longitudinal direction of the first openings (2, 3), wherein the plate element has, in plane view, a rectangular form with rounded edges and wherein the two first openings (2, 3) are both arranged on the same longitudinal side in the edge regions of the rectangle and on the opposite longitudinal side two second openings (4, 5) are provided which have the same form and opening width as the first openings (2, 3).
2. The plate element according to claim 1, **characterized in that** the plate element can be connected to a second, identical plate element, wherein in the connected arrangement, the base surface of the plate element has contact with the second plate element essentially in a planar manner.
3. The plate element according to claim 2, **characterized in that** the plate element is soldered in a planar manner to the second plate element, at least in the

region of the planar contact.

4. The plate element according to claim 1, **characterized in that** the profiling is formed by embossing the bottom of the plate element.
5. The plate element according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the plate element as a whole can be produced from a metal plate having a constant thickness.
6. A plate cooler, comprising a plurality of identical plate elements according to claim 1.

## Revendications

1. Élément de plaque pour un refroidisseur à plaques, comprenant :

un bord extérieur (8a) entourant au moins partiellement l'élément de plaque, de façon circulaire, et se trouvant sensiblement dans un plan, où le bord extérieur (8a) forme une fermeture supérieure d'une paroi latérale circulaire (8),  
un fond (1) se trouvant dans un plan de fond, au moins une première ouverture (2, 3) configurée comme une percée du fond et se trouvant dans le plan de fond, ladite première ouverture servant au passage d'un milieu en circulation, et au moins une deuxième ouverture (4, 5), où un bord d'ouverture (4a, 5a) de la deuxième ouverture s'étend dans un plan parallèle au plan de fond, plan parallèle qui est décalé, dans le sens vertical, par rapport au plan de fond,  
où

un deuxième bord (6a, 7a) limite au moins, par segments, une surface de socle (6, 7) sensiblement parallèle au plan de fond (1), où la surface de socle (6, 7) s'étend au moins depuis la deuxième ouverture (4, 5) jusqu'à la paroi latérale (8) et est décalée par rapport au fond, dans une direction perpendiculaire au plan de fond, où l'élément de plaque présente, dans le plan de fond, un profilage, où le profilage est disposé dans une trajectoire d'écoulement servant à influencer l'écoulement du milieu en circulation, et le profilage est de forme ondulée, où une pluralité de points de contact des profilages est présente entre le profilage de l'élément de plaque et le profilage d'un deuxième élément de plaque identique dans sa construction et disposé en étant tourné de 180°, où au moins l'une des ouvertures présente une forme s'étendant dans la direction longitudinale et s'écartant d'une forme de cercle, où les deux premières ouvertures (2, 3) sont configurées en étant à chaque fois de forme oblongue, où un diamètre longitudinal

des premières ouvertures (2, 3) fait environ plus de 1,5 fois un diamètre transversal, où l'écoulement du milieu en circulation se produit perpendiculairement à la direction longitudinale des premières ouvertures (2, 3), où l'élément de plaque présente, vu de dessus, une forme rectangulaire ayant des coins arrondis, et où les deux premières ouvertures (2, 3) sont disposées toutes les deux sur le même grand côté, dans les parties angulaires du rectangle, et il est prévu, sur le grand côté opposé, deux deuxième

5

10

15

2. Élément de plaque selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de plaque peut être assemblé avec un deuxième élément de plaque identique dans sa construction, où, dans l'agencement assemblé, il se produit un appui - sensiblement sur une grande étendue - de la surface de socle de l'élément de plaque, sur le deuxième élément de plaque. 20
3. Élément de plaque selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de plaque est brasé, sur une grande étendue, avec le deuxième élément de plaque, au moins dans la zone de l'appui formé sur une grande étendue. 25
4. Élément de plaque selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profilage est réalisé par matriçage du fond de l'élément de plaque. 30
5. Élément de plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de plaque peut être fabriqué, dans sa totalité, à partir d'une plaque de métal d'épaisseur constante. 35
6. Refroidisseur à plaques comprenant une pluralité d'éléments de plaques identiques dans leur construction, selon la revendication 1. 40

45

50

55

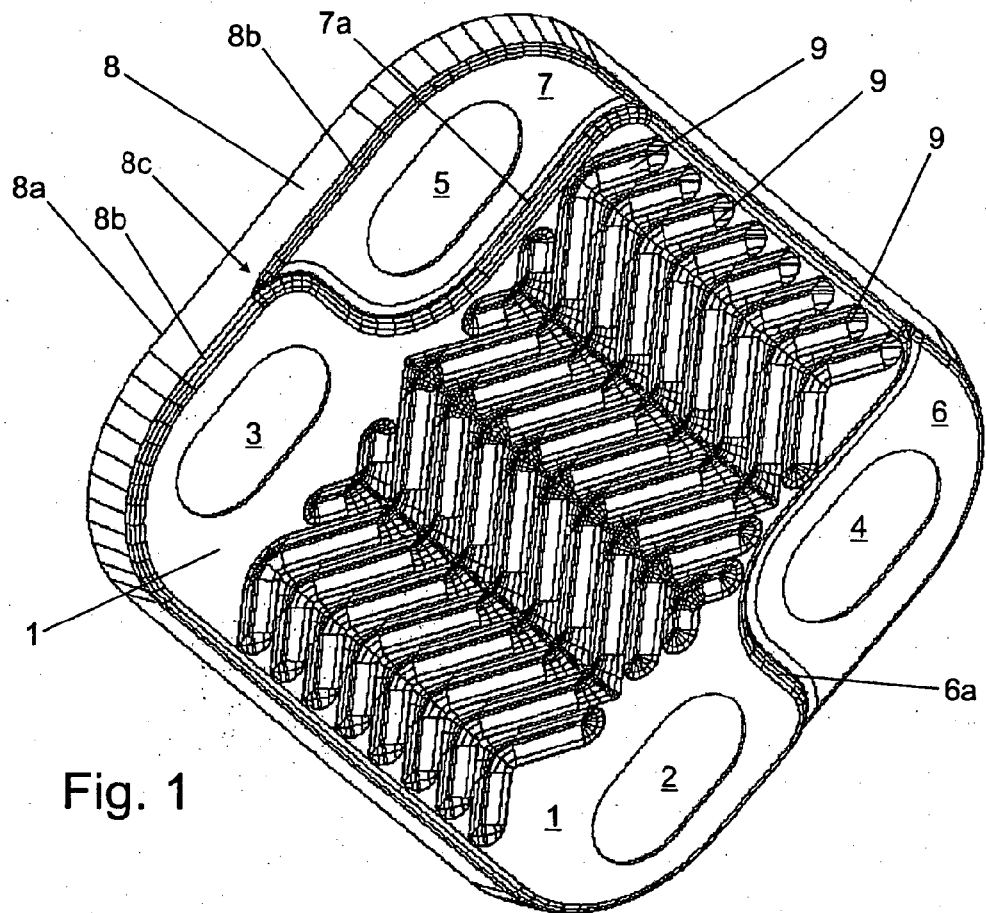


Fig. 1

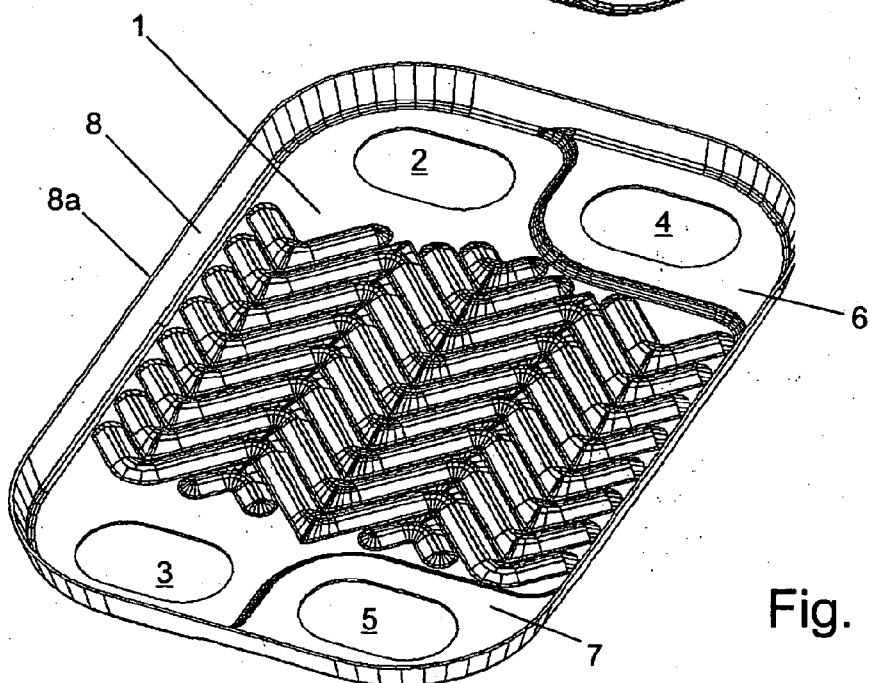
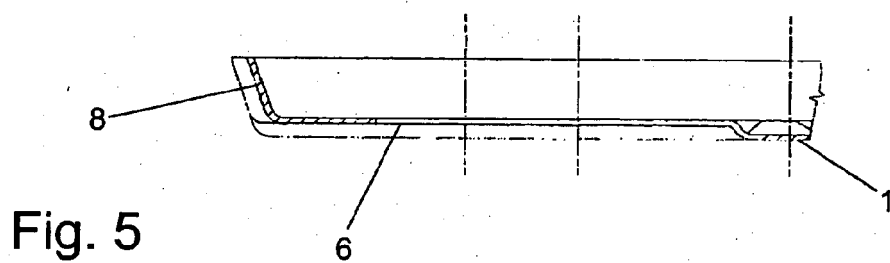
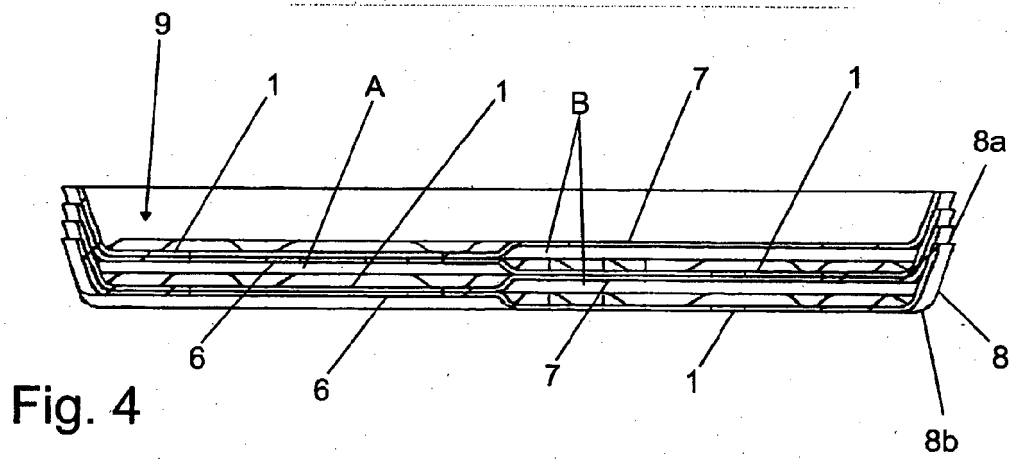
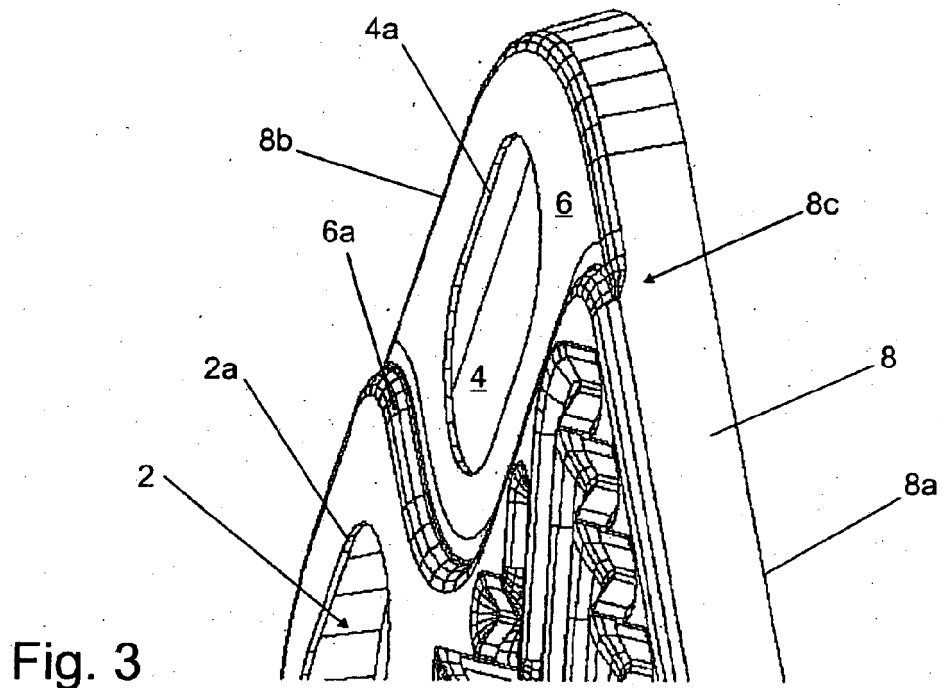


Fig. 2





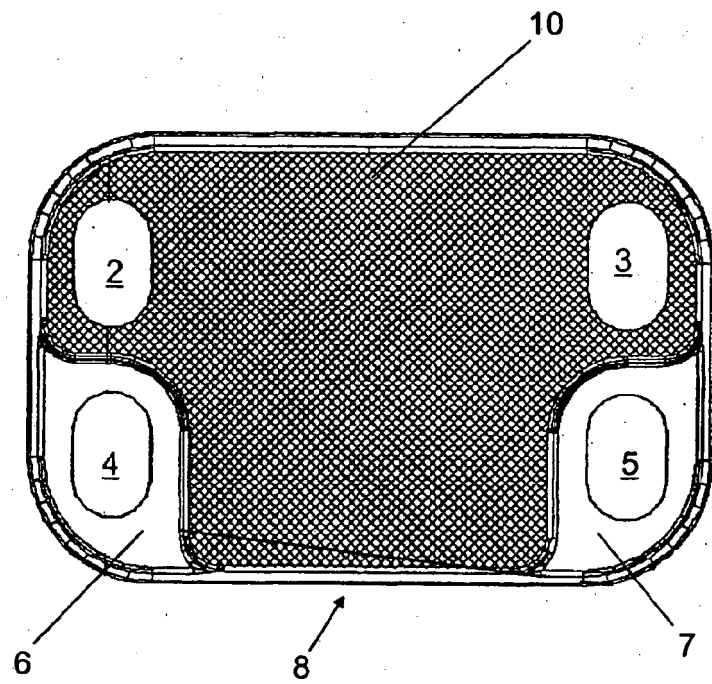


Fig. 6

**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**

- DE 19939264 A1 [0003]