

(19)



(11)

EP 1 923 654 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06023987.8**

(22) Anmeldetag: **18.11.2006**

(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 RS

(72) Erfinder: **Roll, Helmut**
72574 Bad Urach (DE)

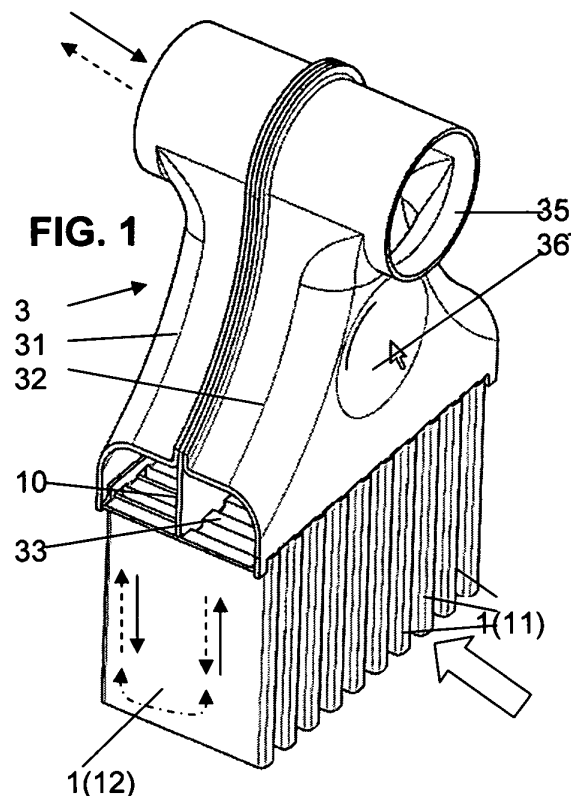
(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich**
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company**
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)

(54) **Wärmeübertrager**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager als Löt- oder Schweißkonstruktion, der Schmal- und Breitseiten (11, 12) aufweisende Flachrohre (1) und Wellrippen (2) sowie Sammelkästen (3) sowie in wenigstens einem der Sammelkästen (3) eine Trennwand (10) oder dergleichen besitzt, um die Durchströmungscharakteristik des Wärmeübertragers entsprechend auszubilden.

Weil gemäß der Erfindung die Sammelkästen (3) mit in Abständen angeordneten Vorsprüngen (30) ausgestattet sind, die im Bereich der Schmalseiten (11) in die Enden der Flachrohre (1) eingreifen, wobei sich die Trennwand (10) quer und / oder längs zwischen zwei Reihen (A, B) von Vorsprüngen (30) erstreckt, werden fertigungstechnische und funktionelle Vorteile erreicht.



EP 1 923 654 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager als Löt - oder Schweißkonstruktion, der Schmal - und Breitseiten aufweisende Flachrohre und Wellrippen sowie Sammelkästen besitzt, sowie in wenigstens einem der Sammelkästen eine Trennwand oder dergleichen enthält, um die innere Durchströmungscharakteristik des Wärmeübertragers entsprechend auszubilden.

[0002] Dieser Wärmeübertrager ist aus dem EP 864 840B1 und aus anderen Veröffentlichungen bekannt. Der aus dem EP 864 840 B1 bekannte Wärmeübertrager besitzt keine Rohrböden sondern aufgeweitete Rohrenden, die blockartig aneinander gefügt sind. Der Abschlussrand jedes Sammelkastens umgreift bündig abschließend den Block aus Rohrenden. Der bekannte Wärmeübertrager besitzt den Vorteil, dass etwas weniger Werkstoff, bspw. Aluminiumblech, eingesetzt werden könnte, da - wie erwähnt - Rohrböden nicht vorhanden sind. Das Einsatzgewicht des Wärmeübertragers wird dadurch jedoch nur unwesentlich reduziert, weil das Aufweiten der Rohrenden vergleichsweise größere Wanddicken der Flachrohre erfordert, wodurch die erwähnten Einsparungen zum Teil wieder rückgängig gemacht werden. Ferner wird wegen der Durchführung des Umformvorganges an jedem einzelnen Rohrende ein nicht unwesentlicher Mehraufwand erzeugt. Es kann auch angenommen werden, dass die bekannte Konstruktion löttechnische Probleme bereitet, die sich in zu hohen Ausschuss - oder Nacharbeitungsraten auswirken, wenn nicht ganz besonders sorgfältige Vorbehandlungen für den Lötprozess durchgeführt werden. In vorteilhafter Weise wurde in einem der Sammelkästen des bekannten Wärmeübertragers eine Trennwand in dessen Quer - bzw. Tiefenrichtung eingesetzt, die eine U-förmige Durchströmung desselben gestattet, die für manche Applikationen gewünscht wird. Die dort vorgeschlagene Ausbildung der Trennwand mit einem Haltefuß, der auf benachbarte Flachrohrwände gesteckt wird, erscheint allerdings zwar möglich, jedoch relativ aufwendig zu sein.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Wärmeübertragers, der den Einsatz von Flachrohren mit dünneren Wanddicken gestattet, bzw. der wenigstens einen der oben erwähnten Nachteile zumindest abschwächen kann.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich bei dem Wärmeübertrager dadurch, dass er mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ausgestattet wird.

Weil die Sammelkästen mit in Abständen angeordneten Vorsprüngen ausgestattet sind, die im Bereich der Schmalseiten in die Enden der Flachrohre eingreifen, können Rohre mit dünneren Wanddicken eingesetzt werden, da eine Aufweitung der Rohrenden nicht vorgenommen werden muss.

Eine Trennwand erstreckt sich entweder quer oder längs zwischen wenigstens zwei Reihen von Vorsprüngen, wobei die Begriffe "quer" bzw. "längs" selbstverständlich auch "schräg" umfassen können. Ferner wurde der Vor-

teil erzielt, dass die löttechnisch kritischen Verbindungsstellen gut zugänglich sind, weshalb sie im Bedarfsfall nachbehandelt werden können. In einer zweiten Lötoperation können Leckagen beseitigt werden. Es wurde allerdings in zahlreichen Versuchen auch festgestellt, dass die Lötergebnisse vergleichsweise hervorragend sind, sodass der Umfang für Nachbehandlungen sehr gering ausfällt. In funktioneller Hinsicht weist der erfindungsgemäße Wärmeübertrager ein ausgesprochen vorteilhaftes Verhältnis zwischen seiner gesamten Querschnittsfläche zur effektiven Wärmetauscherfläche auf. Es kann deshalb der zur Verfügung stehende Bauraum gut ausgenutzt werden.

Es ist vorgesehen, dass die Enden der Flachrohre in Öffnungen von Rohrhaltern stecken, wobei die Flachrohre beidseitig der Rohrhalter einen Überstand aufweisen. Im Unterschied zu den Öffnungen in bekannten Rohrböden, werden die Flachrohrenden in den Öffnungen der Rohrhalter nicht um den gesamten Umfang vom Öffnungsrand eingefasst.

Dabei ist es besonders von Vorteil, dass die Sammelkästen an den Rändern der Rohrhalter anliegen, wobei die Vorsprünge im Bereich der Überstände in die Enden der Flachrohre eingreifen, wobei sie innen in den Schmalseiten der Flachrohre anliegen.

Jeder Sammelkasten kann aus zwei schalenartigen Teilen bestehen, die in einer Mittellängsebene des Wärmetauschers oder in einer dazu parallelen Ebene miteinander verbunden sind. Dabei können stirnseitige Öffnungen vorhanden sein oder nicht vorhanden sein. Die wenigstens eine Trennwand kann zwischen den beiden schalenartigen Teilen eingefügt werden.

Der Sammelkasten kann aber auch ein Teil sein, welches lediglich zwei Abkantungen aufweist und zu den Stirnseiten des Wärmeübertragers hin offen ist. Der Sammelkasten könnte ferner aber auch ein Teil sein, das wie ein Napf gezogen worden ist, also keine stirnseitigen Öffnungen besitzt.

Es ist möglich, dass das eine schalenartige Teil identisch mit dem anderen schalenartigen Teil ausgebildet wird, wobei die Verbindung der zwei Teile etwa in der Mittellängsebene des Wärmeübertragers angeordnet ist. Dass an einem der schalenartigen Teile ein Stutzen oder dergleichen ausgebildet sein könnte und an dem anderen Teil nicht bleibt hier unberücksichtigt.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das eine schalenartige Teil schalenartig ausgebildet ist und das andere schalenartige Teil etwa eben gestaltet ist, wobei die Verbindung der zwei Teile in einer zur Mittellängsebene parallelen Ebene liegt. In diesem Zusammenhang sei gesagt, dass die Trennwand, die zwischen den schalenartigen Teilen eingefügt wird, entweder eben sein kann oder ihrerseits ebenfalls mit einer oder mehreren Abkantungen ausgebildet werden kann. Damit wird erreicht, dass die Verbindung der Trennwand mit dem Rohrhalter nicht in derselben Ebene liegt wie die Verbindung der Trennwand mit den schalenartigen Teilen. Im Sinne des vorliegenden Vorschlags sind also im Wesentlichen ebe-

ne Teile auch schalenartige Teile. Im Sinne des Vorschlags muss die Mittellängsebene oder eine dazu parallele Ebene nicht wirklich eben sein. Der Begriff zeigt lediglich eine quer durch die Breitseiten der Flachrohre sich erstreckende Orientierung an. Die Verbindung der Teile könnte zum Beispiel entlang einer gewellten Ausbildung der Verbindungsränder der Teile vorgenommen werden

Es ist vorgesehen, dass die schalenartigen Teile geeignete Mittel aufweisen, mit denen sie löt- oder schweißgerecht zusammengehalten werden, wobei auch die Trennwand provisorisch gehalten wird. Die Mittel können als am Rand der Teile angeordnete Laschen und Kerben oder dergleichen ausgebildet sind, die beim Zusammenfügen der Teile ineinander greifen

Die Mittel können demgegenüber als an wenigstens einem der Teile ausgebildete, nach innen gerichtete Umformungen gestaltet sein, die so ausgeführt sind, dass sich die Teile unter Zwischenfügung der Trennwand verbinden lassen, beispielsweise im Sinne eine Vorfixierung zusammen stecken lassen. Die Trennwände stützen sich auf der Oberfläche der Rohrhälter ab. Sie können ebenfalls mit Vorsprüngen ausgestattet werden, die in die Flachrohre eingreifen. Die Trennwand kann auch in Schlitze im Rand der Rohrhälter eingesteckt werden. Weitere Merkmale gehen aus den beigefügten Patentansprüchen hervor.

[0003] Die Erfindung wird im Anschluss in einigen bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben, wozu auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. Die Beschreibung kann weitere Merkmale und Vorteile enthalten, die bisher noch nicht erwähnt wurden. Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Teils des Wärmetauschers in einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Fig. 2 zeigt diese Ansicht in Explosionsdarstellung. Die Fig. 3 zeigt einen Querschnitt davon. Die Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Teils des Wärmetauschers in einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Fig. 5 und 6 zeigen Einzelheiten des zweiten Ausführungsbeispiels.

[0004] Bei dem Wärmeübertrager, der in den Figuren dargestellt ist, soll es sich um einen mittels Kühlluft gekühlten Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuganwendungen handeln, ohne damit andere Wärmeübertrager und deren Anwendungen irgendwie ausschließen zu wollen. Ganz im Gegenteil, andere Wärmeübertrager und deren Anwendungen sind ausdrücklich vorgesehen jedoch in den Figuren nicht gezeigt worden. Es kann sich beispielsweise auch um einen Kühlflüssigkeitskühler für Kraftfahrzeuganwendungen handeln, bei dem die Notwendigkeit zur Ausbildung bestimmter Durchströmungscharakteristiken, die mittels der/den Trennwand/Trennwänden erreicht werden, möglicherweise in der Praxis häufiger auftritt als bei Ladeluftkühlern. Nachfolgend wird deshalb oftmals von Kühler gesprochen, womit der Wärmeübertrager im breitesten Sinne gemeint sein soll. Auch solche Wärmeübertrager, die für unterschiedliche durch die Flachrohre 1 strömende Medien ausgelegt sind.

Wie dem Fachmann bestens geläufig ist, besitzt der Kühler am Sammelkasten 3 eine Eintritts- oder Austrittsöffnung 35 für beispielsweise zu kühlende Ladeluft oder für Kühlflüssigkeit und am anderen nicht gezeichneten Sammelkasten 3 kann sich ebenfalls eine oder auch mehrere Eintritts- oder Austrittsöffnungen 35 befinden. Die Kühlluft strömt im Sinne des Blockpfeils durch die Wellrippen 2, die zwischen den Breitseiten 12 der Flachrohre 1 angeordnet sind. Es wird von Eintritts- oder Austrittsöffnungen 35 gesprochen, weil sich mit Hilfe einer oder auch mehrerer Trennwände 10 in einem oder in beiden Sammelkästen 3 und abhängig davon, ob die Öffnung 35 ein Eintritt oder ein Austritt ist ganz unterschiedliche innere Durchströmmuster des Kühlers einstellen, wie sie für konkrete Anwendungen wünschenswert sind. In der Fig. 1 wurden nur einige unterschiedliche Durchströmmuster mittels verschiedener Linienführung der Pfeile beispielhaft angedeutet. Mit inneren Durchströmmustern sind solche gemeint, die durch in den Flachrohren 1 strömende beispielsweise Kühlflüssigkeit ausgebildet sind. Die Flachrohre 1 sind nicht näher spezifiziert. Es soll sich jedoch vorzugsweise um Flachrohre 1 handeln, die getrennte innere Strömungskanäle 8 besitzen, um so genannte Mehrkammerrohre, wobei die Kammern mit Hilfe eines Inneneinsatzes im Flachrohr oder auch mit Hilfe von festen Trennwänden im Flachrohr, wie sie beispielsweise bei extrudierten Flachrohren anzutreffen sind, ausgebildet sein können. Dieses wurde in der Fig. 6 in lediglich zwei der zahlreichen Flachrohrenden angedeutet. Vorzugsweise soll es sich auch um lediglich eine Reihe von Flachrohren 1 handeln, unabhängig von der Tiefe des aus Flachrohren 1 und Rippen 2 gebildeten Kühlnetzes. Durch diese Bemerkung soll das Vorsehen mehrerer Flachrohrreihen in einem Wärmeübertrager jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen sein.

Der Zusammenbau des in den Figuren gezeigten Kühlers kann beispielsweise wie folgt vorgenommen werden. Die Flachrohre 1 werden abwechselnd mit den Wellrippen 2 (Fig. 4) zu einem Stapel zusammengesetzt. Dann werden Rohrhälter 4 an beiden Enden der Flachrohre 1 angesetzt. Die Rohrhälter 4 weisen Öffnungen 40 auf, die sich bis in den Rand 41 der Rohrhälter 4 erstrecken, wodurch sich die Rohrhälter 4 unter anderem von sonst üblichen Rohrböden unterscheiden. Die Öffnungen 40 können erforderlichenfalls und in bekannter Weise mit einem kragenartigen zu den Wellrippen 2 hinweisenden Durchzug versehen sein, um die Verlotung mit den Flachrohrenden zu verbessern. Die Flachrohrenden müssen nicht nach innen zum Sammelkasten 3 hin überstehen. (nicht deutlich erkennbar) Das Ansetzen der Rohrhälter 4 kann so erfolgen, dass die Rohrhälter 4 quer zu ihrer Längsrichtung auf die Enden der Flachrohre 1 geschoben werden. Die Flachrohre 1 haben einen vom Maß her geringfügigen aber funktionsmäßig wichtigen Überstand 5 über die beiden Längsränder 41 des Rohrhälters 4. Dann werden an beiden gegenüberliegenden Enden der Flachrohre 1 die Sammelkästen 3 mit den Trennwänden 10 an den Rohrhältern 4 angefügt.

Die Sammelkästen **3** bestehen gemäß dem Ausführungsbeispiel aus den Fig. 1 - 3 aus zwei schalenartigen Teilen **31** und **32**. Beide schalenartigen Teile **31**, **32** sind mit einer etwa identischen Schalenform ausgebildet worden. Im Unterschied dazu könnte auch ein etwa ebenes Teil mit einem schalenartigen Teil zur Bildung des Sammelkastens **3** herangezogen werden. (nicht gezeigt)

Da in dem gezeigten Ausführungsbeispiel nach dem Zusammenfügen der beiden schalenartigen Teile **31**, **32** zwei stirnseitige Öffnungen **33** verbleiben, müssen nicht gezeigte Verschlusskappen oder dergleichen verwendet werden. Die zwei den Sammelkasten **3** bildenden schalenartigen Teile **31**, **32** sind mit in Abständen angeordneten Vorsprüngen **30** ausgestattet, die im Bereich der Schmalseiten **11** in die Enden der Flachrohre **1** eingreifen. Die Abstände der Vorsprünge **30** entsprechen exakt den Abständen der Flachrohre **1**, sodass die Sammelkästen **3** in Längsrichtung der Flachrohre **1** auf die Enden derselben geschoben werden können, wobei jeder Vorsprung **30** in ein Flachrohr eingreift, und zwar exakt in den jeweiligen oben erwähnten Überstand **5**. Die erwähnten Vorsprünge **30** sind in zwei Reihen von Vorsprüngen **30** vorhanden, die mit **A** und **B** gekennzeichnet wurden. Zwischen den beiden schalenartigen Teilen **31**, **32** befindet sich eine Trennwand **10**, die in diesem Ausführungsbeispiel eine Längstrennwand **10** ist. Als geeignetes Mittel der Wahl zur Fixierung der Längstrennwand **10** vor dem Löten des Kühlers, wurde auch die Trennwand **10** mit in Abständen angeordneten Vorsprüngen **15** versehen. (Fig. 2 und 3) Diese Vorsprünge **15** sind dafür gedacht, ebenfalls in die Flachrohre **1** eingesteckt zu werden, und zwar - im Ausführungsbeispiel - etwa in der Mitte zwischen den beiden Schmalseiten **11** der Flachrohre, ansonsten jedoch nicht zwangsläufig in der Mitte, sondern dort, wo die gewünschte Position der Trennwand **10** sein soll. In diesem Zusammenhang sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Flachrohre **1** in Längsrichtung sich erstreckende Strömungskanäle **8** (Fig. 6) aufweisen, so dass die Vorsprünge **15** der Trennwand **10** eine gleich - oder gegensinnige Durchströmung in ausgewählten Bereichen der Flachrohrquerschnitte bewirken können.

Wie insbesondere die Fig. 2 und 6 erkennen lassen, hat man die Vorsprünge **30** am Sammelkasten **3** mit einer entsprechenden leicht konischen Form ausgebildet, damit dieselben einerseits leichter in die Flachrohrenden gleiten können und andererseits aber auch dort dicht anliegen, damit gute Lötresultate erreicht werden. Der Erfinder hat die Ränder der Vorsprünge **30** sogar recht scharfkantig ausgebildet, weil festgestellt wurde, dass sich vorhandene Längstoleranzen der Flachrohre **1** dadurch gut kompensieren lassen, indem die scharfen Kanten der Vorsprünge **30** sich in die Rohrwand der etwas längeren Flachrohre **1** einschneiden, was zu der erwähnten Kompensation der Toleranzen führt. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Vorsprünge **30** am Sammelkasten **3** die Rohrwände unter Spannung halten, wodurch das so genannten "Einfallen" der Flachrohre **1**

während des Lötprozesses verhindert wird. Das "Einfallen" kann zu fehlerhaften Lötverbindungen führen. Es ist erkennbar, dass sich in jedem Flachrohrende **1** zwei Vorsprünge **30** befinden, die sich jeweils in den beiden Schmalseiten **11** innen anschmiegen, und zu der erwähnten Zugspannung in der Rohrwand führen.

Im Übrigen möchte die Anmelderin auf die gegenwärtig noch nicht veröffentlichte internationale Patentanmeldung PCT/EP 2006 /001487 aufmerksam machen. Dort sind weitere Einzelheiten, ausgenommen die Trennwand, gezeigt und beschrieben worden.

In den beiden schalenartigen Teilen **31**, **32** wurden nach innen gerichtete Umformungen **65** ausgebildet, die einerseits bekanntermaßen die Stabilität verbessern, weshalb auch die Teile **31**, **32** recht dünnwandig ausgebildet werden können. Andererseits ist beabsichtigt, mittels der nach innen gerichteten Umformungen Einfluss auf die Strömungsverteilung zu nehmen. Bekanntlich werden die mittleren Rohre eines Wärmetauschers oftmals besser durchströmt als diejenigen, die am Rand liegen. Dadurch wird einerseits ein unerwünschtes Temperaturgefälle hervorgerufen und andererseits oft auch nicht die maximal mögliche Kühlleistung erzielt. Diesen Nachteilen soll durch eine gezielte Geometrie der Umformungen **65** begegnet werden. Die Umformungen **65** wurden gleichzeitig so ausgebildet, dass eine weitere provisorische Halterung der Trennwand **10** zwischen den Teilen **31**, **32** erreicht wird, wie die Darstellungen zeigen können. Dazu wurde die Trennwand **10** mit einem Loch **16** versehen.

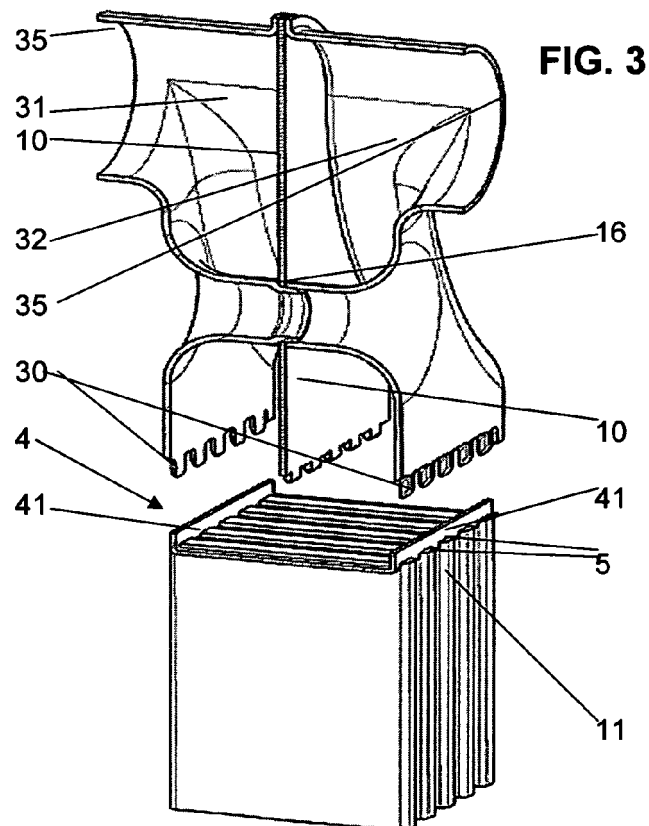
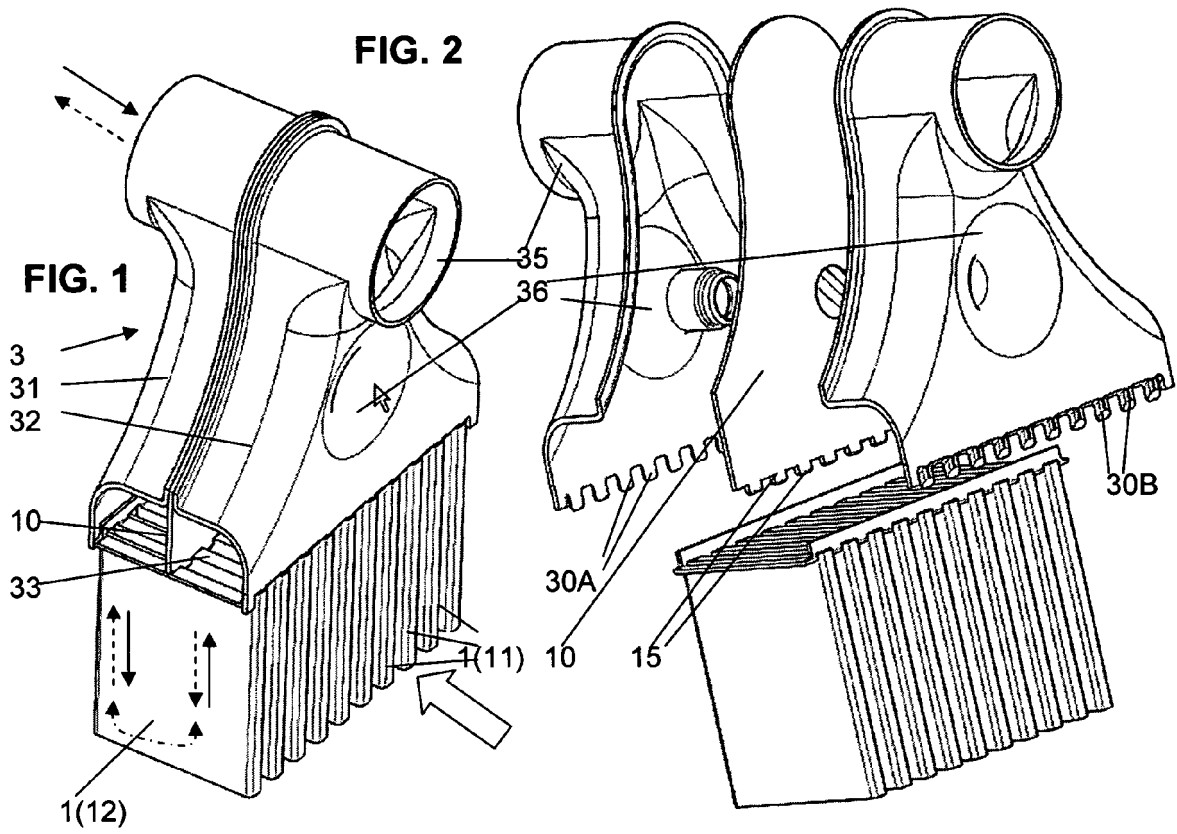
Es könnten für die provisorische Halterung auch am Rand der Teile **31**, **32** und/oder am Rand der Trennwand **10** angeordnete umbiegbare Laschen oder dergleichen zum Einsatz kommen. Die Umformungen **65** könnten auch entfallen. (nicht gezeigt)

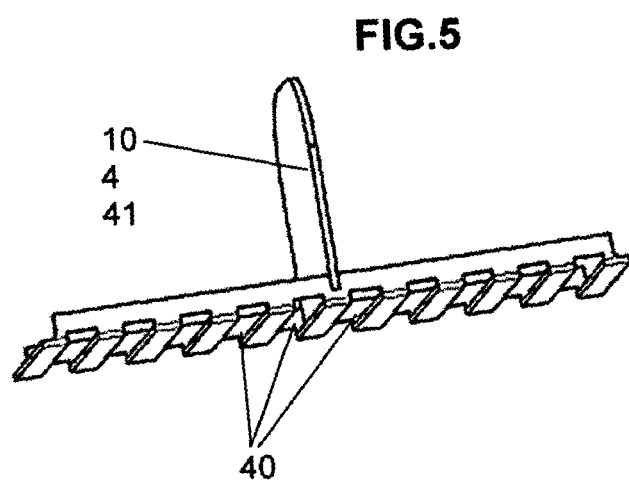
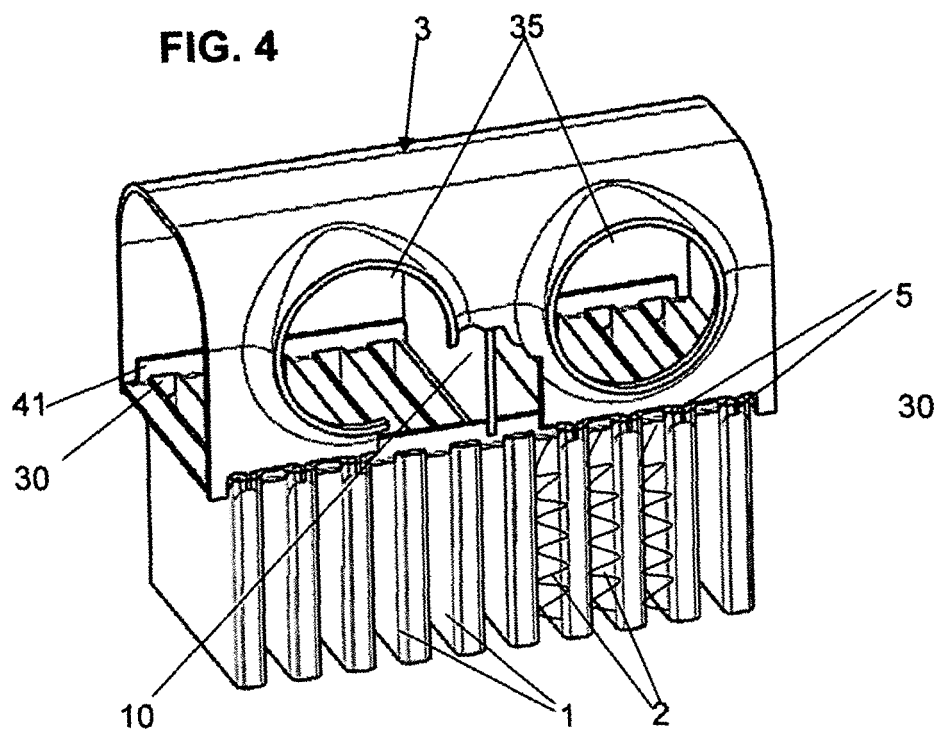
In den Fig. 4-6 wurde ein Ausführungsbeispiel mit einer sich etwa quer zwischen den beiden Reihen **A** und **B** aus Vorsprüngen **30** erstreckenden Trennwand **10** dargestellt. Hier wurde ein leicht herstellbares zweifach abgekantetes Teil als Sammelkasten **3** eingesetzt, womit jedoch nicht ausgedrückt sein soll, dass eine Quertrennwand **10** solche Sammelkästen **3** erfordert und eine Längstrennwand zwei schalenartige Teile **31**, **32** als Sammelkasten **3** erfordert. Vielmehr ist erkennbar, dass hier Raum für Modifikationen vorhanden ist. Es wurden zwei gegenüberliegende Schlitze **42** am Rand **41** des Rohrhalters **4** vorgesehen, in die die Trennwand **10** eingesetzt werden kann. Die Schlitze **42** und demzufolge auch die Position der Quertrennwand **10** befinden sich vorzugsweise zwischen zwei Flachrohren **1**. Die Anordnung derselben im Bereich eines Flachrohrquerschnitts ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

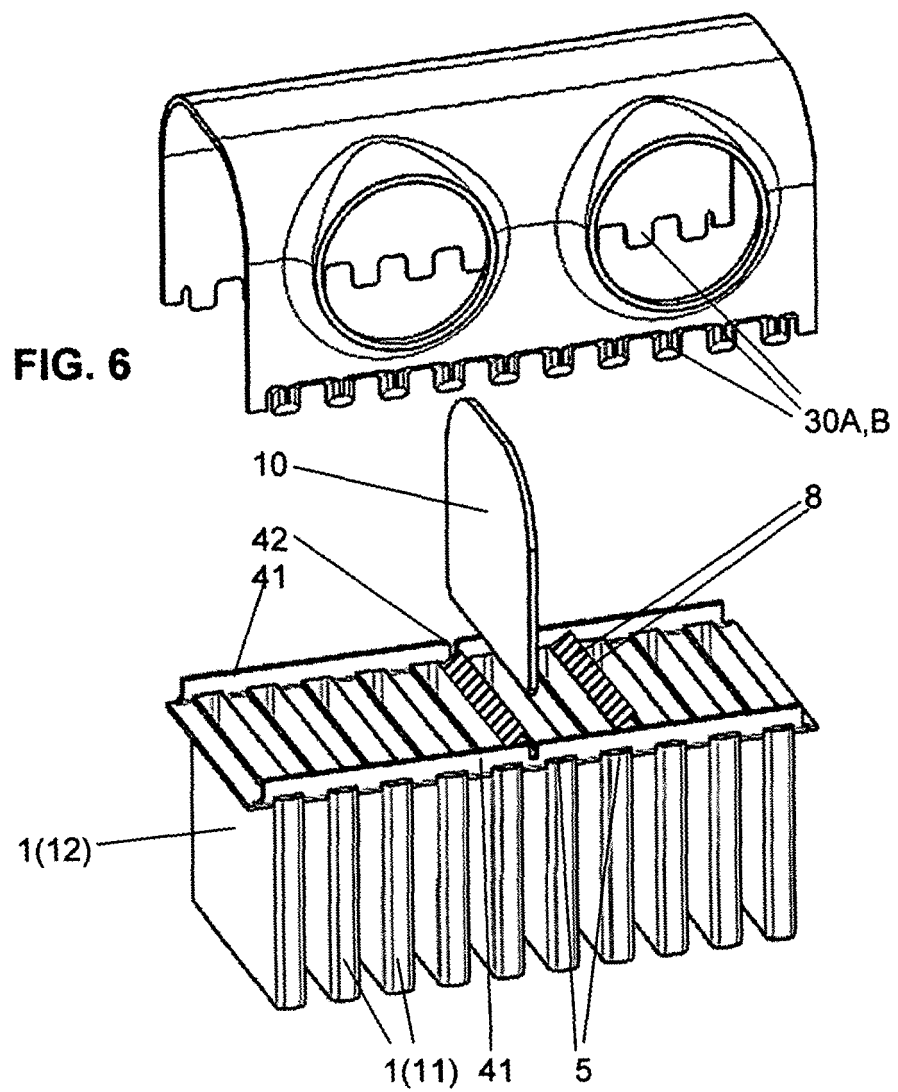
55 Patentansprüche

1. Wärmeübertrager als Löt - oder Schweißkonstruktion, der Schmal - und Breitseiten (11, 12) aufweisen-

- de Flachrohre (1) und Wellrippen (2) sowie Sammelkästen (3) besitzt, sowie in wenigstens einem der Sammelkästen (3) eine Trennwand (10) oder dergleichen enthält, um die Durchströmungscharakteristik des Wärmeübertragers entsprechend auszubilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (3) mit in Abständen angeordneten Vorsprüngen (30) ausgestattet sind, die im Bereich der Schmalseiten (11) in die Enden der Flachrohre (1) eingreifen, wobei sich die Trennwand (10) quer und / oder längs zwischen zwei Reihen (A, B) von Vorsprüngen (30) erstreckt.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Flachrohre (1) in Öffnungen (40) von Rohrhaltern (4) stecken, wobei die Flachrohre (1) beidseitig der Rohrhalter (4) einen Überstand (5) aufweisen.
3. Wärmeübertrager nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (3) an den Rändern (41) des Rohrhalters (4) anliegen, wobei die Vorsprünge (30) im Bereich der Überstände (5) in die Enden der Flachrohre (1) eingreifen, wobei sie innen in den Schmalseiten (11) der Flachrohre (1) anliegen.
4. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammelkästen (3) einteilig oder als zwei schalenartige Teile (31, 32) ausgebildet sind.
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine schalenartige Teil (31) schalenartig ausgebildet ist und das andere schalenartige Teil (32) etwa eben ausgebildet ist, wobei die Verbindung der zwei Teile (31, 32) in einer zur Mittellängsebene parallelen Ebene liegt.
6. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schalenartigen Teile (31, 32) Mittel aufweisen, mit denen sie löt- oder schweißgerecht zusammengehalten werden.
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (6) als am Rand der Teile (31, 32) angeordnete Laschen und Kerben oder dergleichen ausgebildet sind.
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel als an wenigstens einem der Teile (31, 32) ausgebildete, nach innen gerichtete Umformungen (65) gestaltet sind, die so ausgebildet sind, dass sich die Teile (31, 32) verbinden lassen.
9. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach innen gerichteten Umformungen (65) so ausgebildet sind, dass sie strömungslenkende Eigenschaften besitzen, die die gleichmäßige Verteilung des Mediums auf die Flachrohre (1) befördern.
10. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusammengefügte schalenartigen Teile (31, 32) zu den Stirnseiten des Wärmeübertragers hin Öffnungen (33) aufweisen, wobei Seitenteile (70) vorhanden sind, die die Öffnungen (33) verschließen.
11. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der schalenartigen Teile (31, 32) so verformt ist, dass im zusammengefügte Zustand der Teile (31, 32) keine stirnseitigen Öffnungen (33) vorhanden sind.
12. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (10) zwischen zwei schalenartigen Teilen (31, 32) angeordnet ist.
13. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (10) Vorsprünge (15) aufweist, die in Flachrohrenden eingreifen.
14. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrhalter (4) Schlitze (42) aufweisen, um die Trennwand (10) zu fixieren.









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 3987

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 864 840 B1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 26. September 2001 (2001-09-26) * das ganze Dokument *	1	INV. F28F9/02
A	US 3 920 069 A (MOSIER JAMES A) 18. November 1975 (1975-11-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	WO 2005/050120 A (BEHR GMBH & CO KG [DE]; HEINE REINHARD [DE]; KULL REINHARD [DE]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 2002/029872 A1 (JAMISON S DONALD [CA] ET AL) 14. März 2002 (2002-03-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	EP 1 522 814 A (MODINE MFG CO [US]) 13. April 2005 (2005-04-13) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 198 19 247 A1 (VALEO KLIMATECH GMBH & CO KG [DE]) 11. November 1999 (1999-11-11) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		20. April 2007	
		Prüfer	
		Van Dooren, Marc	
KATEGORIE DER GENANNTE 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 Patentdokument, 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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 02 3987

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

20-04-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0864840 B1	26-09-2001	EP 0864840 A2	16-09-1998
		ES 2162358 T3	16-12-2001
		JP 10325693 A	08-12-1998
		US 6068050 A	30-05-2000
US 3920069 A	18-11-1975	CA 1004218 A1	25-01-1977
WO 2005050120 A	02-06-2005	BR PI0416772 A	27-02-2007
		CN 1882818 A	20-12-2006
		DE 10354382 A1	16-06-2005
		EP 1687583 A1	09-08-2006
US 2002029872 A1	14-03-2002	KEINE	
EP 1522814 A	13-04-2005	DE 10347180 A1	12-05-2005
		US 2005077035 A1	14-04-2005
DE 19819247 A1	11-11-1999	BR 9901334 A	15-02-2000
		US 6302196 B1	16-10-2001

EPO FORM P0461

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

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 864840 B1 [0002] [0002]
- EP 2006001487 W [0004]