

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 522 814 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.04.2005 Patentblatt 2005/15(51) Int Cl.7: **F28F 9/00, F28D 1/053**(21) Anmeldenummer: **04021988.3**(22) Anmeldetag: **16.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

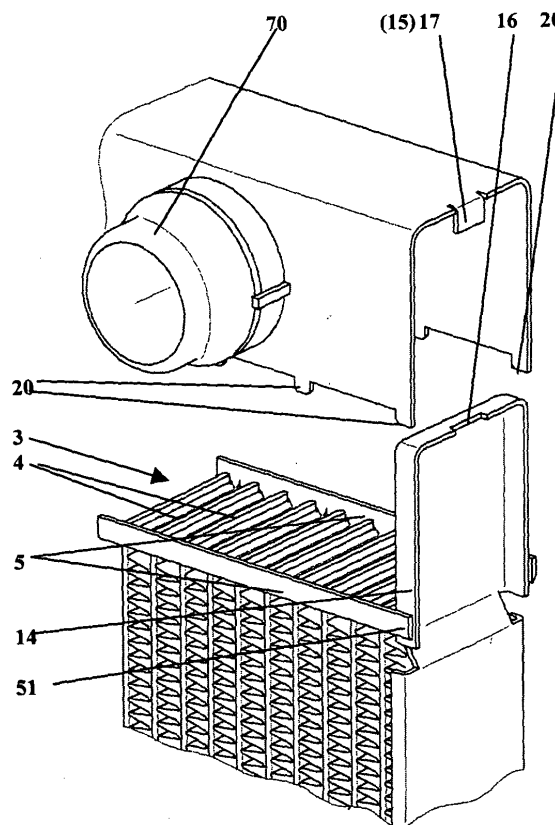
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK(30) Priorität: **10.10.2003 DE 10347180**(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**(72) Erfinder: **Lamich, Bernhard, Dipl.-Ing.
73732 Esslingen (DE)**(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich
Modine Europe GmbH
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)**(54) **Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft Wärmeaustauscher für Kraftfahrzeuge, dessen Komponenten aus Flachrohren (1), aus Wellrippen (2), aus Rohrböden (3) mit Öffnungen (4) zur Aufnahme der Enden der Flachrohre (1) und mit Verbindungslängs- und Verbindungsquerrändern (5, 6), die vier Eckbereiche bilden, und aus Sammelkästen (7) mit zwei Längswänden (8, 9) zur Verbindung mit den Verbindungslängsrändern (5), aus Seitenteilen (10) mit Verschlusskappen (11) oder mit einzelnen Verschlusskappen (11), zum Verschluss der seitlichen Öffnungen der Sammelkästen (7), wobei die Verschlusskappen (11) einen Rand (14) aufweisen und wobei Mittel zum Fixieren (15) des Wärmeaustauschers an den seitlichen Öffnungen der Sammelkästen (7) und / oder am Rand (14) der Verschlusskappen (11) angeordnet sind und zusammenwirken, und wobei sämtliche Teile aus Aluminium hergestellt sind, das zweckmäßig mit Lot beschichtet ist, zur metallischen Verbindung mittels eines Lötprozesses. Die Qualität der Lötverbindungen wird weiter verbessert, indem erfindungsgemäß vorgesehen wird,

die Ränder der Längswände (8, 9) der Sammelkästen (7) zwischen den Verbindungslängsrändern (5) der Rohrböden (3) anzuordnen, wobei Vorsprünge (20) an den Längswänden (8, 9) vorgesehen sind, die in korrespondierenden Öffnungen (30) in den Rohrböden (3) stecken,

und die Verbindungsquerränder (6) der Rohrböden (3) mit einem Kontur-Ausschnitt (40) zu versehen, damit sie mit den Verschlusskappen (11) eine dichte und feste Lötverbindung bilden.

FIG. 2**EP 1 522 814 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, dessen Komponenten aus Flachrohren, aus Wellrippen, aus Rohrböden mit Öffnungen zur Aufnahme der Enden der Flachrohre und mit Verbindungslängs- und Verbindungsquerrändern, sowie mit vier Eckbereichen, bestehen, und aus Sammelkästen mit zwei Längswänden zur Verbindung mit den Verbindungslängsrändern, aus Seitenteilen mit Verschlusskappen, zum Verschluss der seitlichen Öffnungen der Sammelkästen, wobei die Verschlusskappen einen Rand aufweisen und wobei sämtliche Teile aus Aluminium hergestellt sind, das zweckmäßig mit Lot beschichtet ist, zur metallischen Verbindung mittels eines Lötprozesses.

[0002] Dieser Wärmeübertrager wurde am 22.07.03 beim DPMA angemeldet und erhielt das Aktenzeichen DE 103 33 150.6.

[0003] Ein anderer nicht vorveröffentlichter Wärmeaustauscher wurde am 17.08.02 beim DPMA angemeldet und erhielt das Aktenzeichen DE 102 37 769.3.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Weiterentwicklung dieses Standes der Technik. Insbesondere soll ein Wärmeaustauscher vorgeschlagen werden, dessen Herstellbarkeit, insbesondere hinsichtlich der Schaffung dichter und fester Lötverbindungen, weiter vereinfacht bzw. verbessert werden soll.

[0005] Die erfindungsgemäße Lösung erfolgt bei dem im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Wärmeaustauscher durch dessen kennzeichnende Merkmale.

[0006] Weil die Längswände der Sammelkästen zwischen den Verbindungslängsrändern der Rohrböden angeordnet sind, wobei Vorsprünge an den Längswänden vorgesehen sind, die in korrespondierenden Öffnungen in den Rohrböden stecken, und weil die Verbindungsquerränder der Rohrböden einen Kontur - Ausschnitt aufweisen, um mit den Verschlusskappen eine dichte und feste Lötverbindung zu bilden, wurde eine weitere Verbesserung der Herstellbarkeit erreicht, wobei damit insbesondere hochwertige löttechnische Verbindungen gemeint sind. Die Vorsprünge in den Öffnungen bewirken, dass die Längswände der Sammelkästen beim Einsetzen ihrer Vorsprünge in die Öffnungen im Rohrboden dicht an die Verbindungslängsränder des Rohrbodens gepresst werden. Der Kontur - Ausschnitt in den Verbindungsquerrändern der Rohrböden führt zu dichten Lötverbindungen in den Eckbereichen der Rohrböden. Die Ausbildung von scharfkantigen Eckbereichen, wie sie in der nicht vorveröffentlichten Anmeldung vorgesehen ist, wird mit dieser vorgeschlagenen Ausbildung überflüssig bzw. umgangen. Der Kontur - Ausschnitt kann mit einer flanschartigen Abkantung weitergebildet werden, um die Verbindungsfläche mit der Verschlusskappe zu erhöhen. Diese Maßnahme kann insbesondere vorgesehen werden, wenn die Blechdicke des Rohrbodens reduziert werden soll.

[0007] Weitere erfindungsgemäße Weiterbildungen sind in den Ansprüchen enthalten.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen an Hand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Aus der Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale und Vorteile.

[0009] Die Abbildungen zeigen Folgendes:

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | Perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Wärmeaustauschers; |
| Fig. 2 | Wie Fig. 1 aber vor dem Anfügen des Sammelkastens; |
| Fig. 3 | Teil - Seitenansicht des Wärmeaustauschers; |
| Fig. 4 - 8 | Schnitte A - A bis E - E aus Fig. 3; |
| Fig. 9 | Draufsicht auf einen Teil des Rohrbodens; |
| Fig. 10 | Perspektivische Ansicht eines Rohrbodenteils; |
| Fig. 11 | Schnitt F-F aus Fig. 6; |
| Fig. 12 - 14 | Einzelheit aus Fig. 11 in Varianten; |
| Fig. 15 | Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels; |

[0010] In den Figuren ist ein Wärmeaustauscher für Kraftfahrzeuge abgebildet, dessen Komponenten aus Flachrohren **1**, aus Wellrippen **2**, aus Rohrböden **3** mit Öffnungen **4** zur Aufnahme der Enden der Flachrohre **1** und mit Verbindungslängs - und Verbindungsquerrändern **5, 6**, die vier Eckbereiche bilden, bestehen. Ferner besteht der Wärmeaustauscher aus Sammelkästen **7** mit zwei Längswänden **8, 9** zur Verbindung mit den Verbindungslängsrändern **5** und aus Seitenteilen **10** mit Verschlusskappen **11**, zum Verschluss der seitlichen Öffnungen der Sammelkästen **7**, wobei die Verschlusskappen **11** einen abgekanteten Rand **14** aufweisen. Außerdem sind im gezeigten Ausführungsbeispiel Mittel **15** zum Fixieren des Wärmeaustauschers am Rand des Sammelkastens **6** und am Rand **14** der Verschlusskappe **11** angeordnet, die zusammenwirken. Sämtliche erwähnten Teile des Wärmeaustauschers sind aus Aluminiumblech hergestellt, das zweckmäßig mit Lot beschichtet ist, zur metallischen Verbindung mittels eines Lötprozesses.

[0011] Die Längswände **8, 9** der Sammelkästen **7** sind zwischen den Verbindungslängsrändern **5** der Rohrböden **3** angeordnet, wobei Vorsprünge **20** an den Längswänden **8, 9** vorgesehen sind, die in korrespondierenden Öffnungen **30** in den Rohrböden **3** stecken. Die Verbindungsquerränder **6** der Rohrböden **3** weisen einen Kontur - Ausschnitt **40** auf, der mit den Verschlusskappen **11** eine dichte und feste Lötverbindung bildet. Die Vorsprünge **20** haben eine leicht konische Form, so dass eine gewisse Führung in die Öffnungen **30** hinein gewährleistet ist und dass auch gleichzeitig sichergestellt wird, dass die Vorsprünge **20** eng am Rand der Öffnungen **30** anliegen. Die Vorsprünge **20** und die Öffnungen **30** sind in zweckmäßigen Abständen angeordnet.

net, um ihre Funktion erfüllen zu können. Da in den Bereichen rund um die Öffnungen **30** herum außerdem ausreichend Lotmaterial zur Verfügung steht, wird eine dichte Lötverbindung der Vorsprünge **20** in den Öffnungen **30** erwartet und gleichzeitig eine hohe Prozesssicherheit gewährleistet. Die Öffnungen **30** im Rohrboden **3** sind vorzugsweise zwischen den Öffnungen **4** für die Flachrohrenden angeordnet, damit eine maximale Tiefe des Rohr - Rippen - Blocks gewährleistet ist. Sie befinden sich ferner vorzugsweise unmittelbar am Verbindungslängsrand **5**.

[0012] Der Kontur-Ausschnitt **40** der Verbindungsquerränder **6** ist zwischen den Verbindungslängsrändern **5** vorgesehen. Der Kontur-Ausschnitt **40** entspricht etwa der Kontur der Verschlusskappe **11**, damit eine feste und dichte Lötverbindung erzielt wird. Die Kontur des Ausschnitts hängt somit von der gewählten Kontur der Verschlusskappe **11** ab. Wie insbesondere die Fig. 2, in Verbindung mit den Fig. 9 und **10**, zeigt, ist der Kontur-Ausschnitt **40** im Ausführungsbeispiel so ausgebildet, dass die beiden Verbindungslängsränder **5** etwas über den restlichen Verbindungsquerrand **6** des Rohrbodens **3** ragen. Die überragenden Verbindungslängsränder besitzen in den Fig. 2, 9 und **10** das Bezugszeichen **51**. Zum Kontur - Ausschnitt **40** gehört im Ausführungsbeispiel ferner beidseitig je eine Abstufung **50**, deren Größe etwa der Blechdicke der Sammelkästen **7**, bzw. der Blechdicke der Längswände **8**, **9** entspricht. Die überstehenden Verbindungslängsränder **51** nehmen somit je einen Vorsprung **20** zwischen sich und dem Rand **14** der Verschlusskappe **11** auf. Bei Rohrböden **3**, die eine etwas größere Blechdicke besitzen, kann die Verbindung zwischen deren Verbindungsquerrand **5** und der Verschlusskappe **11**, wie in der Fig. 12 gezeigt, ohne Flansch ausgebildet sein. Die Fig. 13 und **14** hingegen zeigen einen Flansch **41**, wobei in der Fig. 13 der Flansch nach unten gerichtet ist und in der Fig. 14 nach oben, um auch bei dünneren Rohrböden **3** eine feste und dichte Lötverbindung zu schaffen.

[0013] Am Rand **14** der Verschlusskappe **11** ist ein Ausschnitt **16** vorgesehen, in den eine Lasche **17** an der Querwand des Sammelkastens **7** hineingebogen wurde, um eine provisorische Halterung des Wärmeaustauschers in der Herstellungsphase zu schaffen. Der in Fig. 11 dargestellte Teil - Längsschnitt verläuft genau durch die erwähnten Mittel zum Fixieren **15** und zeigt die Lasche **17** im bereits umgebogenen Zustand.

[0014] Der Montageprozess des Wärmeaustauschers ist in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel folgendermaßen: Die Flachrohre **1** werden abwechselnd mit den Wellrippen **2** zum sogenannten Rippen - Rohr - Block zusammengesetzt. Danach werden die Seitenteile **10** mit den Verschlusskappen **11** angesetzt. Anschließend wird an beiden Enden der Flachrohre **1** je ein Rohrboden **3** aufgezogen, wonach die Enden der Flachrohre **1** in den Öffnungen **4** der Rohrböden **3** stecken. Schließlich werden die Sammelkästen **7** auf die Rohrböden **3** gesetzt, wobei die Vorsprünge **20** jeweils

in die Öffnungen **30** eingeschoben werden. Die Sammelkästen **7** sind dadurch in ihrer Längsrichtung festgelegt. Gleichzeitig wird damit ein Anpressen der Verbindungslängsränder **5** des Rohrbodens **3** an die Längswände **8**, **9** des Sammelkastens **7** erreicht. Danach kommen die erwähnten Mittel **15** zum Fixieren zum Einsatz, die vorzugsweise in Form der ebenfalls erwähnten Laschen **17** ausgebildet sind, die in den Ausschnitt **16** am Rand **14** der Verschlusskappe **11** gebogen werden. Der Wärmeaustauscher ist somit eine sich selbst haltende Einheit, die für den Lötprozess vorbereitet werden kann.

[0015] Die Fig. 7 unterscheidet sich von der Fig. 8 dadurch, dass die Fig. 7 einen Schnitt im Bereich eines Flachrohres **1** zeigt und die Fig. 8 einen anderen Schnitt im Bereich der Vorsprünge **20**. Die Fig. 5 und 6 unterscheiden sich ebenfalls nur wegen der unterschiedlichen Schnittebenen.

[0016] In den Figuren wurde kein kompletter Wärmeaustauscher abgebildet, weil der Fachmann, an den sich eine Anmeldung gewöhnlich wendet, die nicht gezeigten Teile ohne weiteres zu einem vollständigen Wärmeaustauscher ergänzen wird. Ein wärmetauschendes Medium tritt beispielsweise in den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Stutzen **70** in den Sammelkasten **7** ein und verteilt sich auf die Flachrohre **1**, um diese zu durchströmen. Ein identischer oder ähnlicher Sammelkasten **7** befindet sich auf der einen nicht gezeigten Seite (in Längsrichtung der Flachrohre) des Wärmeaustauschers und ein weiterer nicht gezeigter Stutzen ist entweder am gezeigten oder am nicht gezeigten Sammelkasten **7** angeordnet, um das wärmetauschende Medium abzuführen. Kühlluft strömt durch die Wellrippen **2** und steht mit dem erwähnten Medium in wärmetauschender Beziehung. Ferner ist lediglich ein Seitenteil **10** gezeigt, wobei sich versteht, dass ein zweites Seitenteil auf der zweiten nicht gezeigten Seite (in Querrichtung zu den Flachrohren) vorhanden ist, das wenigstens bezüglich der hier beschriebenen Merkmale identisch ist.

[0017] Im Ausführungsbeispiel aus der Fig. 15 sind die Verschlusskappen **11** als Einzelteile ausgebildet, wie es auch in der nicht vorveröffentlichten Anmeldung vorgesehen worden ist. Auch bei solchen Wärmeaustauschern wird in den Verbindungsquerrändern **6** der Rohrböden **3** ein Kontur - Ausschnitt **40** vorgesehen. Ferner sind an den Rändern der Längswände **8**, **9** der Sammelkästen **7** Vorsprünge **20** vorhanden, die in korrespondierende Öffnungen **30** in den Rohrböden **3** eingeführt werden. Die erwähnten Öffnungen **30** sind in der Fig. 15 nicht erkennbar, weswegen diesbezüglich auf die Fig. 9 verwiesen wird. Die Mittel zum Fixieren **15**, die in diesem Ausführungsbeispiel eher erforderlich sind als in dem ersten Ausführungsbeispiel, bestehen aus an dem Rand **14** der Verschlusskappe **11** ausgebildeten Klammern.

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, dessen Komponenten aus Flachrohren (1), aus Wellrippen (2), aus Rohrböden (3) mit Öffnungen (4) zur Aufnahme der Enden der Flachrohre (1) und mit Verbindungslängs- und Verbindungsquerrändern (5, 6), die vier Eckbereiche bilden, bestehen, und aus Sammelkästen (7) mit zwei Längswänden (8, 9) zur Verbindung mit den Verbindungslängsrändern (5), aus Seitenteilen (10) mit Verschlusskappen (11) oder mit einzelnen Verschlusskappen (11), zum Verschluss der seitlichen Öffnungen der Sammelkästen (7), wobei die Verschlusskappen (11) einen Rand (14) aufweisen, und aus - wahlweise mit oder ohne - Mittel zum Fixieren (15) des Wärmeaustauschers, die an den seitlichen Öffnungen der Sammelkästen (7) und / oder am Rand (14) der Verschlusskappen (11) angeordnet sind und zusammenwirken, bestehen, und wobei sämtliche Teile aus Aluminium hergestellt sind, das zweckmäßig mit Lot beschichtet ist, zur metallischen Verbindung mittels eines Lötprozesses, **gekennzeichnet**, **durch** die Ränder der Längswände (8, 9) der Sammelkästen (7), die zwischen den Verbindungslängsrändern (5) der Rohrböden (3) angeordnet sind, wobei Vorsprünge (20) an den Rändern der Längswände (8, 9) vorgesehen sind, die in korrespondierenden Öffnungen (30) in den Rohrböden (3) stecken, und **durch** die Verbindungsquerränder (6) der Rohrböden (3), die einen Kontur - Ausschnitt (40) aufweisen, um mit den Verschlusskappen (11) eine dichte und feste Lötverbindung zu bilden.
2. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontur - Ausschnitt (40) der Verbindungsquerränder (6) zwischen den Verbindungslängsrändern (5) vorgesehen ist.
3. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontur - Ausschnitt (40) zwischen zwei überstehenden Verbindungslängsrändern (51) ausgebildet ist und beidseitig je eine Abstufung (50) aufweist, deren Größe der Blechdicke des Sammelkastens (7) entspricht.
4. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lötverbindung in jedem Eckbereich aus dem überstehenden Verbindungslängsrand (51), dem Rand (14) der Verschlusskappe (11) und einem erwähnten Vorsprung (20) an der Längswand (8, 9) gebildet ist, wobei der Vorsprung (20) zwischen dem Rand (14) und dem Verbindungslängsrand (5) angeordnet ist.
5. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein wesentlicher Bereich des Kontur - Ausschnitts (40) bei Bedarf flanschartig ausgebildet sein kann, um eine größere Fläche für die Lötverbindung mit der Verschlusskappe (11) zur Verfügung zu stellen.
6. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Fixieren (15) beispielsweise aus einem Ausschnitt (16) am Querrand der Verschlusskappe (11) und aus einer damit korrespondierenden umbiegbaren Lasche (17) am Querrand der seitlichen Öffnung des Sammelkastens (7) gebildet sind.
7. Wärmeaustauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Fixieren (15) aus am Rand (14) der Verschlusskappe (11) angeordneten Klammern bestehen, die über den Rand der seitlichen Öffnung des Sammelkastens (7) greifen.

FIG. 1

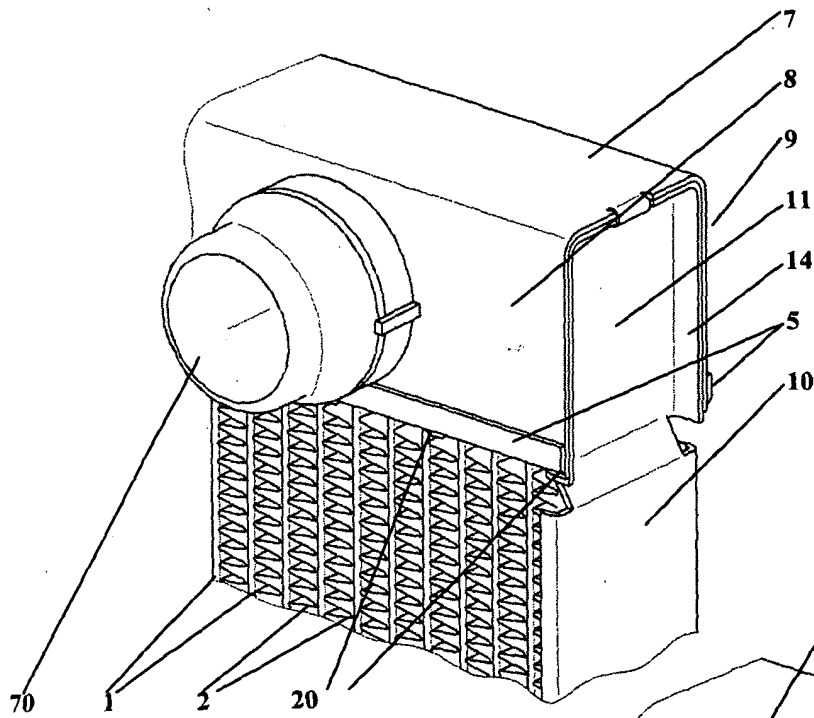


FIG. 2

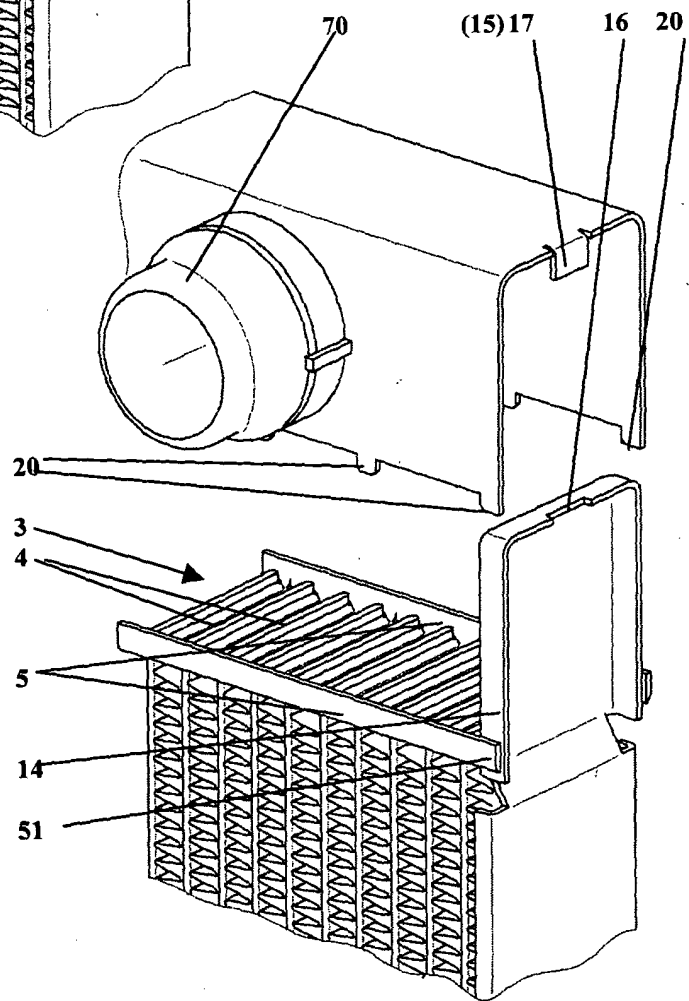


FIG. 3

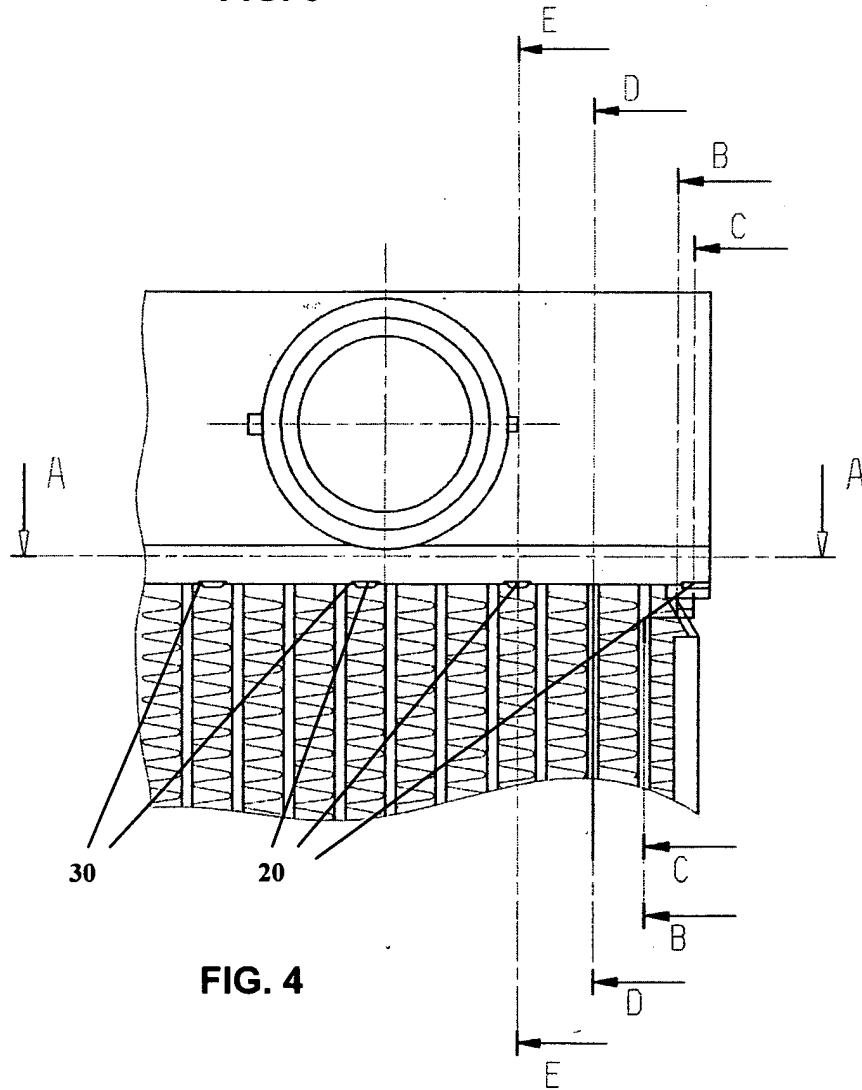


FIG. 4

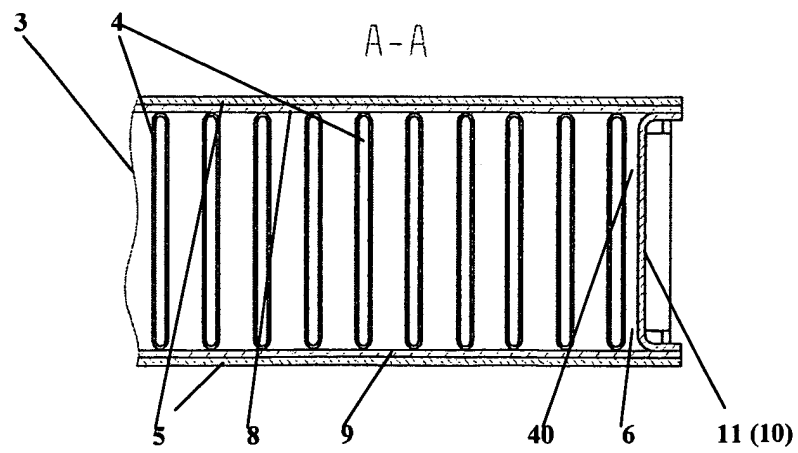


FIG. 5

B-B

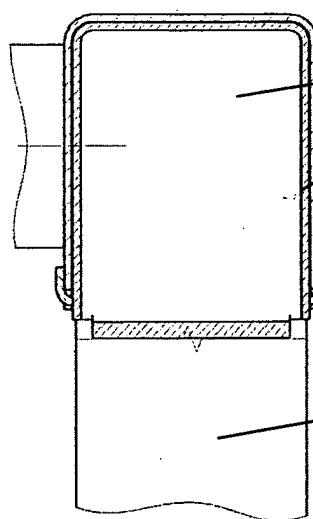
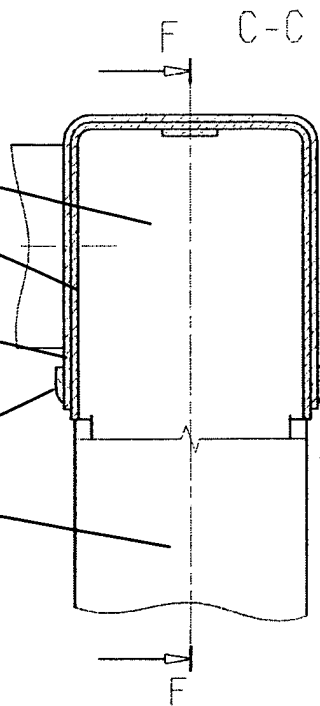
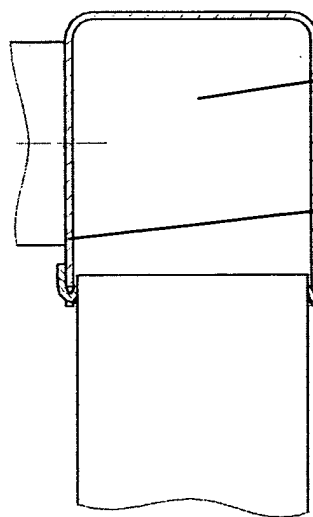


FIG. 6

C-C



D-D



E-E

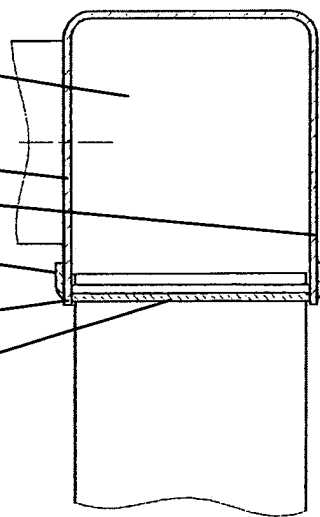


FIG. 7

FIG. 8

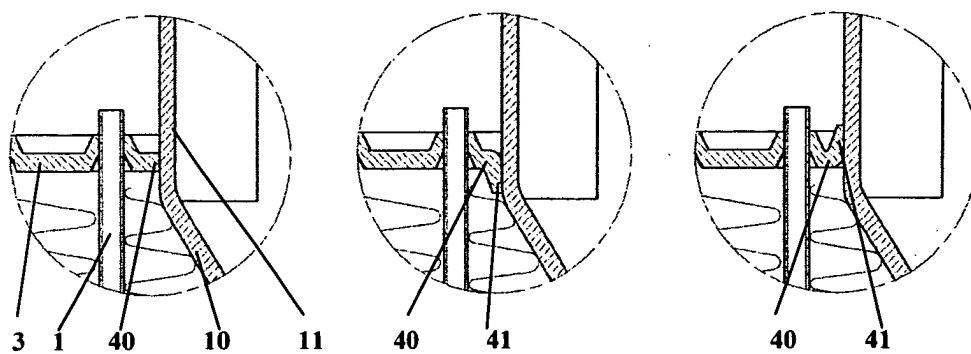
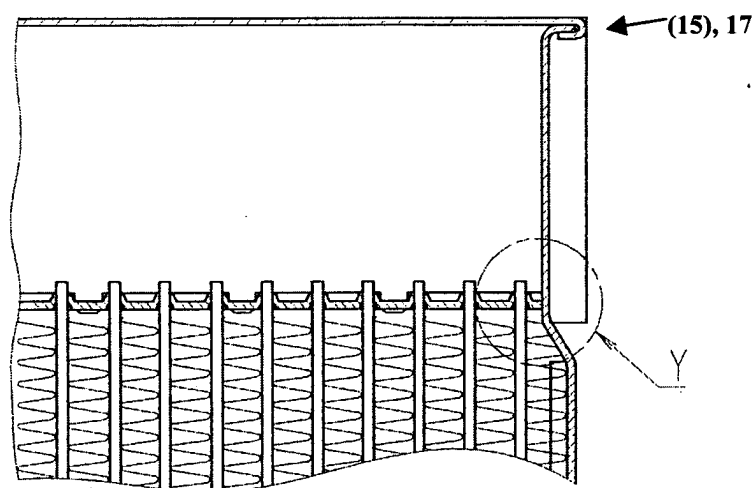
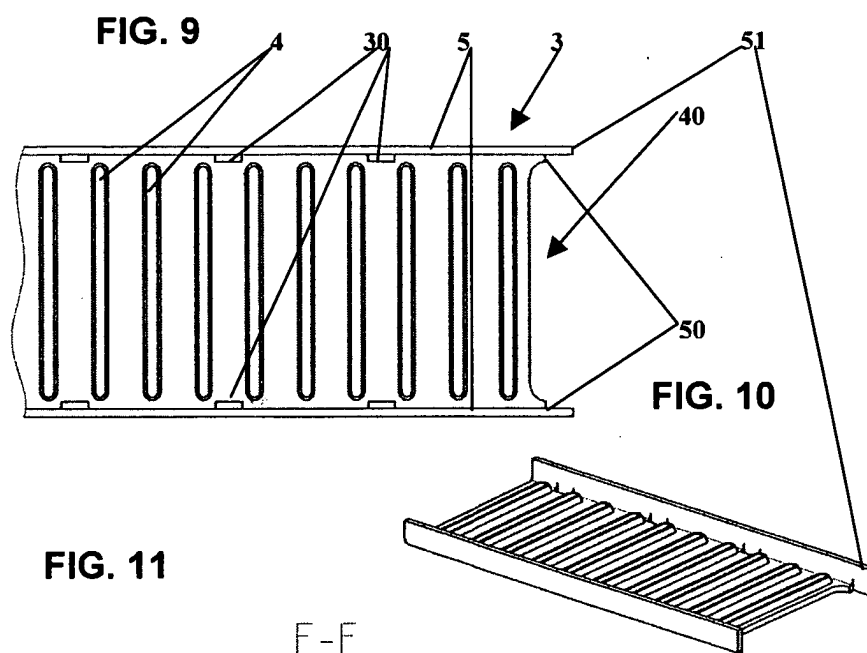


FIG. 15

