



(11)

EP 1 384 968 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

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

(21) Anmeldenummer: **03015346.4**

(22) Anmeldetag: **08.07.2003**

(54) **Wärmeübertrager und Herstellungsverfahren**

Heat exchanger and associated process of fabricating

Echangeur de chaleur et procédé de fabrication associé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **27.07.2002 DE 10234272**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(73) Patentinhaber: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(72) Erfinder:
• **Kalbacher, Klaus, Dipl.-Ing.
72414 Rangendingen (DE)**

• **Selkovas, Aleksandras, Dipl.-Ing.
71069 Sindelfingen (DE)**
• **Konz, Rudolf
72654 Neckartenzlingen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 10 057 190 DE-A- 19 962 861

EP 1 384 968 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit Sammelkasten, dessen Verbindungsrand sich am umlaufenden Rand eines Rohrbodens erstreckt und der parallel zum Rohrboden eine Strömungsleitplatte aufweist, deren Umrandung zwischen dem Verbindungsrand des Sammelkastens und dem umlaufenden Rand des Rohrbodens angeordnet ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für den Wärmeübertrager.

[0002] Der beschriebene Wärmeübertrager ist aus der DE 199 62 861 A1 und aus anderen Dokumenten bekannt. Die Strömungsleitplatte dient der Reduzierung des Druckverlustes beim Ein- oder Ausströmen des Mediums aus den Rohren des Wärmeübertragers in den Sammelkasten oder aus dem Sammelkasten in die Wärmetauscherrohre. In der DE 199 62 861 A1 wird die aus Metall oder Kunststoff bestehende Strömungsleitplatte am Rohrboden aufgelötet oder aufgeklebt. Eine weitere Strömungsleitplatte, die als Umlenkplatte bezeichnet wurde, ist aus der DE 100 57 190 A1 bekannt.

Die Herstellung solcher Wärmeübertrager ist zum Teil schwierig, weil die Strömungsleitplatte bei der Montage des Wärmeübertragers auf den Rohrboden als Einzelteil aufgesetzt und in geeigneter Weise gehalten werden muss, um ihre Position zu behalten.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Wärmetauscher und dessen Herstellung zu verbessern und weiterführende Optionen zu offerieren.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung wird durch die Merkmale aus dem Anspruch 1 erreicht. Das Herstellungsverfahren ist Gegenstand des Anspruchs 5 oder 6.

[0005] Es ist vorgesehen, die Umrandung der Strömungsleitplatte so auszubilden, dass sie entweder eine mechanische Befestigung des Sammelkastens am Rohrboden mittels Verklammerung oder eine fügetechnische Verbindung mittels Lötens, Schweißen oder Kleben gestattet, wobei der Querschnitt der Umrandung zumindest abschnittsweise ein nach außen offenes Profil ist.

Mit einer solchen Ausbildung der Strömungsplatte wird es möglich, sowohl Sammelkästen aus Kunststoff zu verwenden, die mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens aus Metall verklammert sind, wobei die Strömungsplatte ebenfalls ein Teil aus Kunststoff ist, als auch Sammelkästen aus Aluminium einzusetzen, die mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens verschweißt oder verlötet sind, wobei in diesem Fall die Strömungsplatte ein Teil aus Metall ist, das am Verbindungsrand des Sammelkastens angeschweißt oder angelötet wird. Die Strömungsplatte ist in an sich bekannter Weise als Spritzgussteil aus Kunststoff herstellbar. Sie kann auch als Druckgussteil oder aus einem Blechteil aus Aluminium mittels Umformung hergestellt werden. Die Erfinder haben der Strömungsleitplatte eine zusätzliche Befestigungsfunktion verliehen und damit deren Anwendung wesentlich erweitert.

Der Querschnitt der Umrandung ist vorzugsweise ein nach außen offenes "U", wobei der eine Schenkel des "U" mit seiner Außenseite mit dem Verbindungsrand des Sammelkastens kommuniziert und der andere Schenkel des "U" mit seiner Außenseite mit dem umlaufenden Rand des Rohrbodens kommuniziert, wobei im Fall der Verklammerung zwischen der zuletzt genannten Außenseite und dem umlaufenden Rand des Rohrbodens eine an sich bekannte Dichtung eingefügt ist.

Vorzugsweise ist die erfinderische Lehre zur Anwendung bei Kunststoffkästen gedacht, wobei die Umrandung der aus Kunststoff bestehenden Strömungsleitplatte zunächst mit dem Verbindungsrand des Sammelkastens verklebt oder verschweißt wird und danach wird der Sammelkasten mit der Umrandung in den umlaufenden Rand des Rohrbodens gesetzt, um anschließend die Klammern der Verklammerung, die vorzugsweise am umlaufenden Rand des Rohrbodens angeordnet sind, nach innen umzulegen, wobei die umgebogenen Klammern auf der Innenseite des anderen Schenkels des "U" aufliegen. Die innerhalb der Umrandung angeordneten strömungsgünstig geformten Stege müssen nicht zusätzlich gehalten oder befestigt werden, um ihre Position an den Enden der Flachrohre auch unter Betriebsbedingungen zu behalten, wie es bei einigen Lösungen aus dem Stand der Technik erforderlich ist. Die Positionierung wird mit der Verbindung der Strömungsleitplatte am Sammelkasten und des Sammelkastens am Rohrboden garantiert. Die Strömungsleitplatte ermöglicht es, die vorwiegend löttechnische Verbindung der Enden der Flachrohre in den Öffnungen im Rohrboden so auszuführen, wie es unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten am vorteilhaftesten ist. Die Senkung des Druckverlustes auf das erforderliche Niveau wird durch den Einsatz der Strömungsleitplatte erreicht. Dabei können die Stege entweder zwischen den Enden der Flachrohre angeordnet sein und auf dem Rohrboden aufliegen oder bereits unmittelbar oberhalb der Enden der Flachrohre enden. Im erstgenannten Fall sollten die Stege mit Einführungsschrägen nach unten zum Rohrboden hin ausgerüstet sein, um das Einsetzen zu erleichtern.

[0006] Gemäß dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist bei einer ersten Variante vorgesehen, dass zunächst die Strömungsleitplatte mit ihrer Umrandung am Verbindungsrand des Sammelkastens mittels einer Fügeverbindung befestigt wird und danach wird der Sammelkasten mit der Umrandung der Strömungsleitplatte in den umlaufenden Rand des Rohrbodens gesetzt und mittels einer Fügeverbindung oder einer Verklammerung verbunden. Bei diesem Verfahren sind der Sammelkasten und die Strömungsleitplatte vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt.

[0007] Bei einer zweiten Variante, die insbesondere für Strömungsleitplatten aus Metall vorgesehen ist, wird die Strömungsleitplatte mit ihrer Umrandung zunächst am umlaufenden Rand des Rohrbodens befestigt, beispielsweise bei dem Lötprozess des Wärmeübertragers gleich mit angelötet und danach wird der Sammelkasten

mit seinem Verbindungsrand an die Umrandung der Strömungsleitplatte angeschlossen, wobei dieser Anschluss bei Sammelkästen aus Kunststoff eine mechanische Verbindung ist. Bei Sammelkästen aus Metall kann aber auch beispielsweise eine Schweißverbindung in Frage kommen.

[0008] Weitere Merkmale befinden sich in den Ansprüchen oder ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der beiliegenden Figuren eines Ausführungsbeispiels. Die Figuren zeigen Folgendes:

- Fig. 1 perspektivische Ansicht auf den Sammelkasten und die Strömungsleitplatte;
- Fig. 2 perspektivische Ansicht auf einen Sammelkasten mit angefügter Strömungsleitplatte;
- Fig. 3 Vorderansicht des Sammelkastens mit Strömungsleitplatte am Rohrboden verbunden;
- Fig. 4 Draufsicht auf Strömungsleitplatte;
- Fig. 5, 6 Schnitt C-C aus Fig. 3 in einer ersten Ausführung;
- Fig. 7, 8 Schnitt C-C in abgewandelter Ausführung;

[0009] Der Wärmeübertrager ist ein Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge. Auf der nicht gezeigten gegenüberliegenden Seite des Wärmeübertragers ist ein zweiter Sammelkasten **1** angeordnet, der identisch mit der gezeigten Anordnung sein kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Sammelkasten **1** und die Strömungsleitplatte **5** aus Kunststoff im Spritzgussverfahren hergestellt worden. Der Rohrboden **4** ist aus Metall und besitzt einen umlaufenden Rand **3**, der zur mechanischen Verbindung in an sich bekannter Weise mit Vorsprüngen **10** ausgerüstet ist, die in Fig. 3 bereits umgebogen wurden, so dass die Vorsprünge **10** auf der Innenseite **13** des Schenkels **11** aufliegen. Zwischen der Außenseite **12** des im Bild unteren Schenkels **11** und dem umlaufenden Rand **3** des Rohrbodens **4** befindet sich eine nicht gezeigte Dichtung. Somit stellt die Verklammerung **7** eine bewährte Art der dichten Verbindung zwischen dem Sammelkasten **1** und dem Rohrboden **4** dar. Die gleiche Wirkung wird durch eine Verklammerung **7** erzielt, bei der einzelne Klammern verwendet werden, die über die Ränder greifen, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Bevor nun jedoch die in Fig. 3 gezeigte fertige Verbindung möglich wird, muss zunächst die Strömungsleitplatte **5** mit dem Verbindungsrand **2** des Sammelkastens **1** verbunden werden, wie das in Fig. 2 gezeigt ist. Die Verbindung ist eine Klebeverbindung, wobei für andere Ausführungen eine Schweiß- oder Lötverbindung vorgesehen wurde. Die Verbindung erfolgt zwischen der Außenseite **15** des im Bild oberen Schenkels **9** der Umrandung **6** und dem Verbindungsrand **2** des Sammelkastens **1**. Um diese Verbindung zu vereinfachen können in der Verbindungsfläche korrespondierende Vorsprünge und Vertiefungen eingearbeitet sein. Beispielsweise eine umlaufende Nut und eine dazu passende Rippe. (nicht gezeigt) Die Strömungsleitplatte **5** besitzt innerhalb der Umrandung **6** strömungsgünstig geformte Querstege **20** und in

der Mitte auch einen Längssteg **21**. Die Stege **20, 21** sind an den Enden der Flachrohre **19** angeordnet. Es wird auf die DE 100 57 190 A1 verwiesen, die auch bezüglich anderer Merkmale als an dieser Stelle gezeigt und beschrieben angesehen werden soll. Im Unterschied zum Wärmeübertrager in der genannten DE '190 A1 besitzt der vorliegende Wärmeübertrager zwei Rohrreihen, die in Richtung der Tiefe des Wärmeübertragers hintereinander liegend angeordnet sind. Zwischen den zwei Reihen ist ein Abstand vorhanden. Dieser Abstand wird im gezeigten Ausführungsbeispiel durch den innerhalb der Umrandung **6** der Strömungsleitplatte **5** angeordneten Längssteg **21** ausgefüllt, der selbstverständlich ebenfalls eine strömungsgünstige Formgebung aufweist. Die Stege **20, 21** sind ferner zum Rohrboden **4** hin mit geeigneten Einführungsschrägen versehen, damit sie sich beim Aufsetzen des Sammelkastens **1** auf den Rohrboden **4** gut zwischen den Flachrohrenden anschmiegen.

[0010] In den Fig. 5 bis 8 ist der Querschnitt der Umrandung **6** der Strömungsleitplatte **5** deutlich zu erkennen. Er stellt ein nach außen offenes Profil **8** dar, das aus zwei Schenkeln **9** und **11** besteht, die mittels einer Wand verbunden sind. Die Schenkel **9** und **11** weisen nach außen. In den Ausführungsbeispielen ist das Profil **8** am gesamten Umfang mit gleich bleibender Gestaltung ausgebildet. In anderen nicht gezeigten Ausführungsbeispielen handelt es sich nur abschnittsweise um ein nach außen offenes Profil, nämlich nur in den Abschnitten, wo die Vorsprünge **10** oder die Klammern am umlaufenden Rand **3** des Rohrbodens **4** angeordnet sind. Dadurch wird das Anliegen der umgebogenen Vorsprünge **10** ermöglicht. Zwischen den Abschnitten kann der Querschnitt der Umrandung **6** beispielsweise rechteckig oder quadratisch ausgebildet sein. Die gezeigte Ausbildung und Beabstandung der Vorsprünge **10** ist lediglich exemplarisch anzusehen. Wesentlich ist, dass die Vorsprünge **10** nach innen verformt werden können und an der Umrandung **6** ein Widerlager finden. In den Fig. 5 und 6 ist gezeigt, dass die Stege **20, 21** der Strömungsleitplatte **5** dicht oberhalb der Enden der Flachrohre **19** angeordnet sind. Damit wird die den Druckverlust reduzierende Wirkung in ausreichendem Maß erreicht und es entfällt beim Einsetzen des Sammelkastens **1** mit der bereits angeschlossenen Strömungsleitplatte **5** das Einfügen der Stege **20, 21** in die entsprechenden Zwischenräume zwischen den Rohrenden. Im Gegensatz dazu ist in den Fig. 7 und 8 gezeigt, dass die Stege **20, 21** natürlich auch zwischen den Enden der Flachrohre **19** oder auch auf dem Rohrboden **4** aufliegend angeordnet sein können. Dazu ist es von Vorteil, wenn die Stege **20, 21** mit entsprechenden Einführschrägen ausgebildet sind.

Die Schenkel **9** und **11** haben im gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem eine mechanische Verbindung am Rand **3** des Rohrbodens **4** vorgesehen ist, einen unterschiedlichen Querschnitt, da der untere Schenkel **11** mit einer Verdickung ausgebildet wurde, mit der er in den Rand **3** eingesetzt werden kann, während der im Bild obere Schenkel **9** zur fügetechnischen Verbindung mit

dem Rand 2 des Sammel - kastens 1 deutlich schwächer ausgebildet ist. Dies ist jedoch keine Bedingung sondern eine an den Einzelfall angepasste Maßnahme. Ist beispielsweise auch zwischen dem Rand 3 des Rohrbodens 4 und dem unteren Schenkel 11 der Umrandung 6 eine fügetechnische Verbindung erwünscht, (nicht gezeigt) können beide Schenkel 9, 11 gleichen Querschnitt aufweisen. In diesem Fall muss der Rand 3 des Rohrbodens keine relativ tiefe Rinne sein, wie es im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fall ist, sondern er kann in der Ebene der Rohrbodens 4 liegen.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager mit Sammelkasten (1), dessen Verbindungsrand (2) sich am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) erstreckt und der parallel zum Rohrboden (4) eine Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) aufweist, wobei die Umrandung (6) zwischen dem Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) und dem umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) so ausgebildet ist, dass sie entweder eine mechanische Befestigung des Sammelkastens (1) am Rohrboden (4) mittels Verklammerung (7) oder eine fügetechnische Verbindung mittels Löten, Schweißen oder Kleben gestattet, wobei die Umrandung (6) im Querschnitt zumindest abschnittsweise ein nach außen offenes Profil (8) ist.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Umrandung (6) vorzugsweise ein nach außen offenes "U" darstellt, wobei der eine Schenkel (9) des "U" mit seiner Außenseite (15) mit dem Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) kommuniziert und der andere Schenkel (11) des "U" mit seiner Außenseite (12) mit dem umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) kommuniziert.
3. Wärmeübertrager nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klammern der Verklammerung (7) am umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) angeordnete Vorsprünge (10) sind, die nach innen umbiegbar sind und auf der Innenseite (13) des anderen Schenkels (11) des "U" aufliegen.
4. Wärmeübertrager nach den vorstehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umrandung (6) strömungsgünstig geformte Stege (20, 21) umfaßt, die sich einstückig innen an die Umrandung (6) anschließen und die zwischen den Flachrohren entweder oberhalb der Flachrohren enden oder sich in den Zwischenraum zwischen den Flach-

rohrenden erstrecken.

5. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers mit einem Sammelkasten (1), bei dem der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) unter Zwischenfügung einer Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) verbunden wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsleitplatte (5) mit ihrer Umrandung (6) am Verbindungsrand (2) des Sammelkastens (1) mittels einer Fügeverbindung befestigt wird und der Sammelkasten (1) mit der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) an den umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) gesetzt und mittels einer Fügeverbindung oder einer Verklammerung verbunden wird.
6. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers mit einem Sammelkasten (1), bei dem der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) unter Zwischenfügung einer Strömungsleitplatte (5) mit einer Umrandung (6) am umlaufenden Rand (3) eines Rohrbodens (4) verbunden wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsleitplatte (5) mit ihrer Umrandung (6) zunächst am umlaufenden Rand (3) des Rohrbodens (4) in bekannter Art befestigt und danach der Sammelkasten (1) mit seinem Verbindungsrand (2) an der Umrandung (6) der Strömungsleitplatte (5) mechanisch verbunden wird.

Claims

1. Heat exchanger with header box (1), the connecting margin (2) of which extends on the peripheral margin (3) of a tube bottom (4) and which has, parallel to the tube bottom (4), a flow guide plate (5) with a border (6), the border (6) being arranged between the connecting margin (2) of the header box (1) and the peripheral margin (3) of the tube bottom (4),
characterized in that the border (6) of the flow guide plate (5) is designed so that it allows either a mechanical fastening of the header box (1) to the tube bottom (4) by means of clamping (7) or a joining connection by means of soldering, welding or adhesive bonding, the border (6) being, in cross section, at least partially an outwardly open profile (8).
2. Heat exchanger according to Claim 1, **characterized in that** the cross section of the border (6) preferably represents an outwardly open "U", one leg (9) of the "U" communicating by means of its outside (15) with the connecting margin (2) of the header box (1), and other leg (11) of the "U" communicating by means of its outside (12) with a peripheral margin

(3) of the tube bottom (4).

3. Heat exchanger according to Claims 1 and 2, **characterized in that** the clamps of the clamping (7) are projections (10) which are arranged on the peripheral margin (3) of the tube bottom (4) and which can be bent round inwards and lie on the inside (13) of the other leg (11) of the "U".
4. Heat exchanger according to the preceding claims, **characterized in that** the border (6) comprises webs (20, 21) of streamlined shape which adjoin the border (6) in one piece on the inside and which, between the flat tube ends, either end above the flat tube ends or extend into the interspace between the flat tube ends.
5. Method for the production of a heat exchanger with a header box (1), in which the header box (1) is connected by means of its connecting margin (2) to a border (6) on the peripheral margin (3) of a tube bottom (4), with a flow guide plate (5) being interposed, **characterized in that** the flow guide plate (5) is fastened with its border (6) to the connecting margin (2) of the header box (1) by means of a joining connection, and the header box (1) is placed with the border (6) of the flow guide plate (5) onto the peripheral margin (3) of the tube bottom (4) and is connected by means of a joining connection or by clamping.
6. Method for the production of a heat exchanger with a header box (1), in which the header box (1) is connected by means of its connecting margin (2) to a border (6) on the peripheral margin (3) of a tube bottom (4), with a flow guide plate (5) being interposed, **characterized in that** the flow guide plate (5) is first fastened with its border (6) to the peripheral margin (3) of the tube bottom (4) in a known way, and, thereafter, the header box (1) is mechanically connected by means of its connecting margin (2) to the border (6) of the flow guide plate (5).

Revendications

1. Echangeur de chaleur comprenant une caisse collectrice (1) dont le bord de connexion (2) s'étend au bord périphérique (3) d'une plaque à tubes (4) et qui présente, parallèlement à la plaque à tubes (4), une plaque de guidage de l'écoulement (5) avec une bordure circonférentielle (6), la bordure circonférentielle (6) étant disposée entre le bord de connexion (2) de la caisse collectrice (1) et le bord périphérique (3) de la plaque à tubes (4), **caractérisé en ce que** la bordure circonférentielle (6) de la plaque de gui-

dage de l'écoulement (5) est réalisée de telle sorte qu'elle assure soit une fixation mécanique de la caisse collectrice (1) sur la plaque à tubes (4) au moyen d'un serrage par pinces (7) ou un assemblage par une technique de joint, au moyen de brasage, soudage ou collage, la bordure circonférentielle (6) ayant, en section transversale, au moins en partie une forme de profilé ouvert vers l'extérieur (8).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section transversale de la bordure circonférentielle (6) constitue de préférence un U ouvert vers l'extérieur, l'une des branches (9) du U communiquant avec son côté extérieur (15) avec le bord de connexion (2) de la caisse collectrice (1) et l'autre branche (11) du U communiquant avec son côté extérieur (12) avec le bord périphérique (3) de la plaque à tubes (4).
3. Echangeur de chaleur selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les pinces du serrage par pinces (7) sont des saillies (10) disposées sur le bord périphérique (3) de la plaque à tubes (4), qui peuvent fléchir vers l'intérieur et qui s'appliquent sur le côté intérieur (13) de l'autre branche (11) du U.
4. Echangeur de chaleur selon les revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bordure circonférentielle (6) comprend des nervures (20, 21) de forme favorable à l'écoulement, qui se raccordent d'une seule pièce à l'intérieur à la bordure circonférentielle (6) et qui se terminent entre les extrémités de tubes plats soit au-dessus des extrémités des tubes plats, soit qui s'étendent dans l'espace intermédiaire entre les extrémités des tubes plats.
5. Procédé de fabrication d'un échangeur de chaleur comprenant une caisse collectrice (1), dans lequel la caisse collectrice (1), avec son bord de connexion (2), est connectée en interposant une plaque de guidage de l'écoulement (5) à une bordure circonférentielle (6) au niveau du bord périphérique (3) d'une plaque à tubes (4), **caractérisé en ce que** la plaque de guidage de l'écoulement (5) est fixée avec sa bordure circonférentielle (6) au bord de connexion (2) de la caisse collectrice (1) au moyen d'un assemblage à joint, et la caisse collectrice (1) est placée avec la bordure circonférentielle (6) de la plaque de guidage de l'écoulement (5) sur le bord périphérique (3) de la plaque à tubes (4) et est connectée au moyen d'un assemblage à joint ou d'un serrage par pinces.
6. Procédé de fabrication d'un échangeur de chaleur comprenant une caisse collectrice (1), dans lequel la caisse collectrice (1) est connectée avec son bord de connexion (2) en interposant une plaque de gui-

dage de l'écoulement (5) à une bordure circonférentielle (6) au niveau du bord périphérique (3) d'une plaque à tubes (4),

caractérisé en ce que

la plaque de guidage de l'écoulement (5) est fixée de manière connue avec sa bordure circonférentielle (6) d'abord au bord périphérique (3) de la plaque à tubes (4), puis la caisse collectrice (1) est connectée mécaniquement avec son bord de connexion (2) à la bordure circonférentielle (6) de la plaque de guidage de l'écoulement (5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

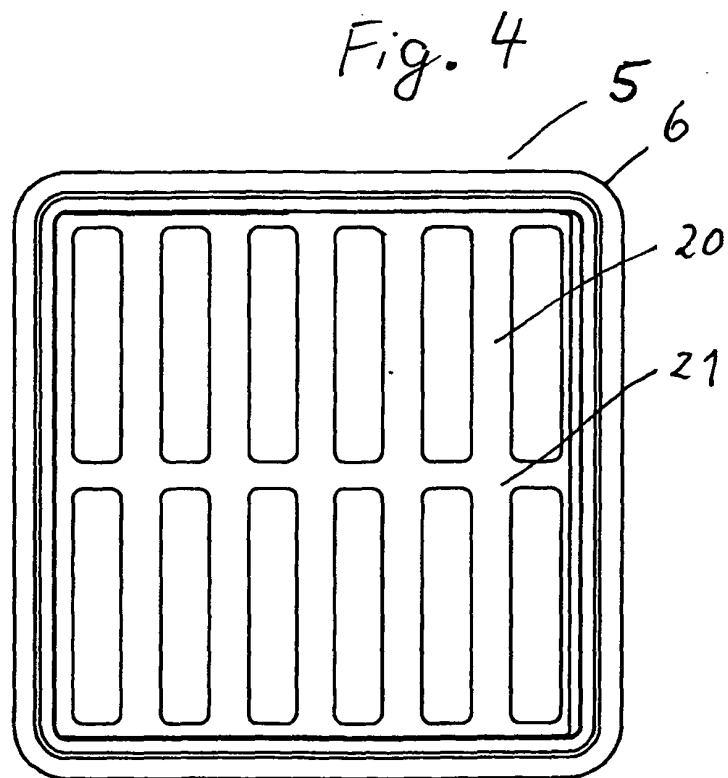
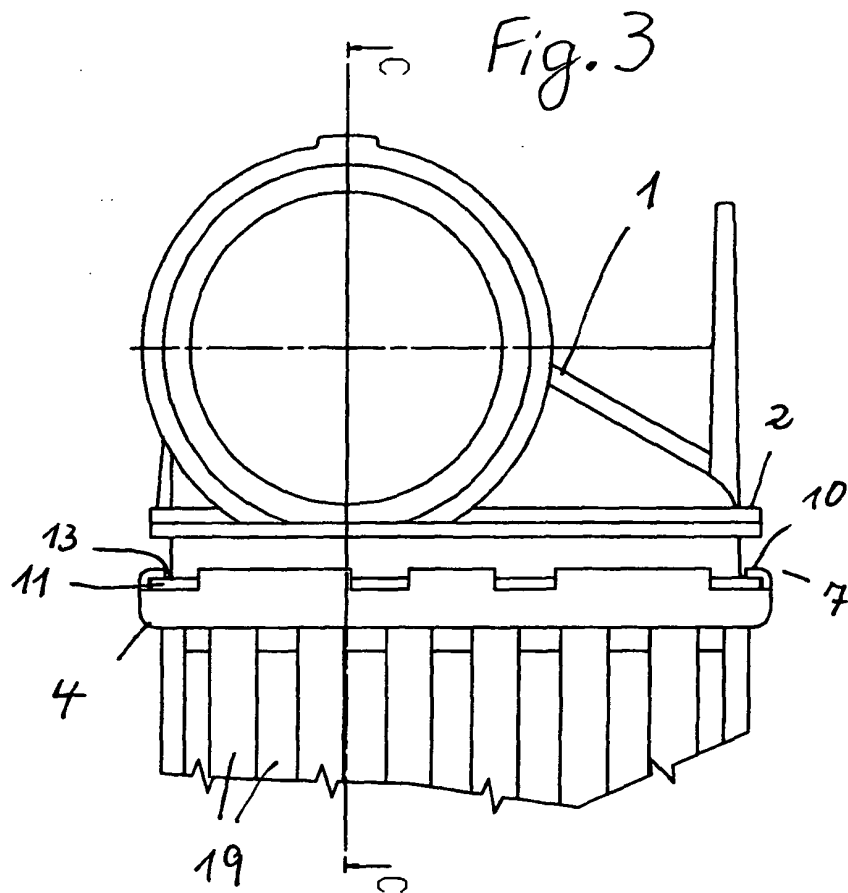


Fig. 5

C-C

Fig. 6

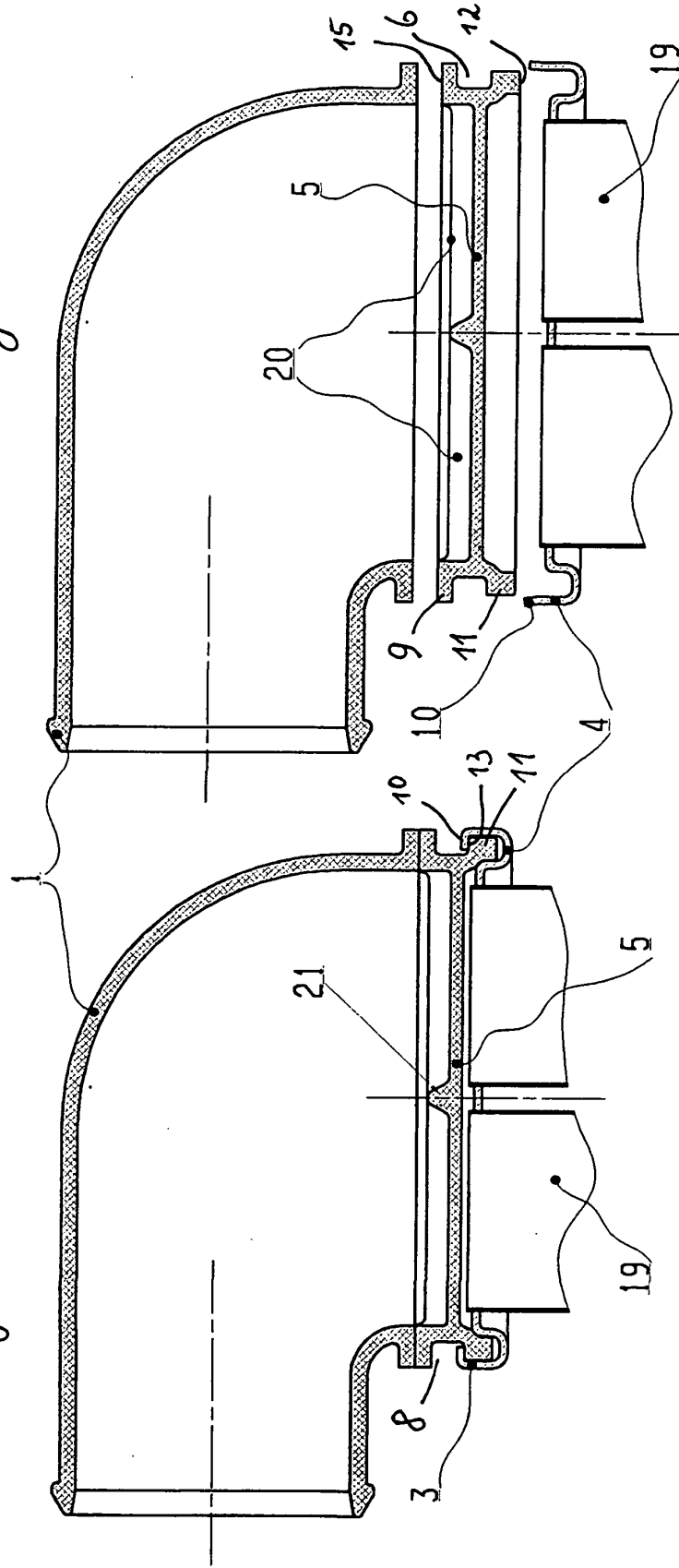
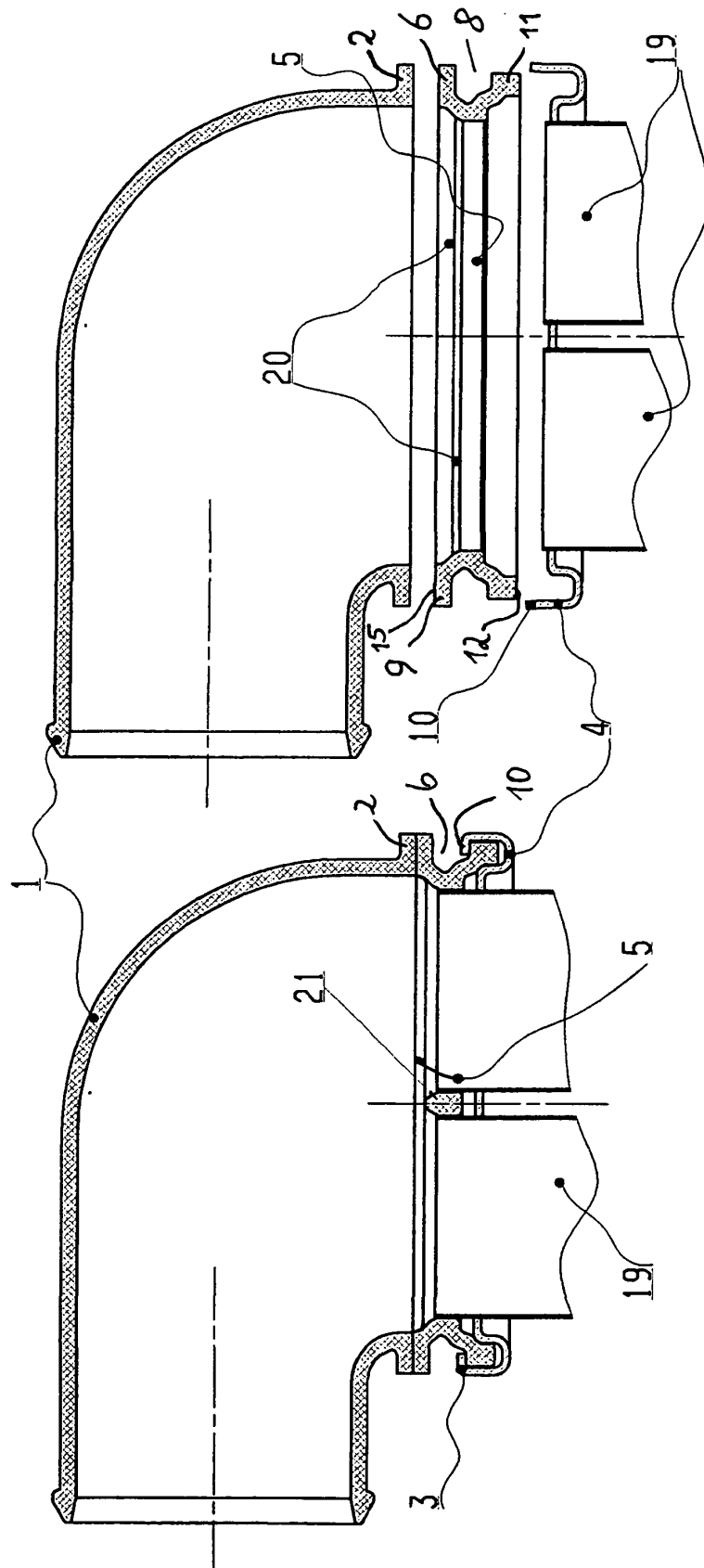


Fig. 7



C-C Fig. 8

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 19962861 A1 [0002]
- DE 10057190 A1 [0002] [0009]