

(19)



(11)

EP 1 972 879 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.09.2008 Patentblatt 2008/39

(51) Int Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08004214.6**(22) Anmeldetag: **07.03.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **21.03.2007 DE 102007013483**(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG****70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

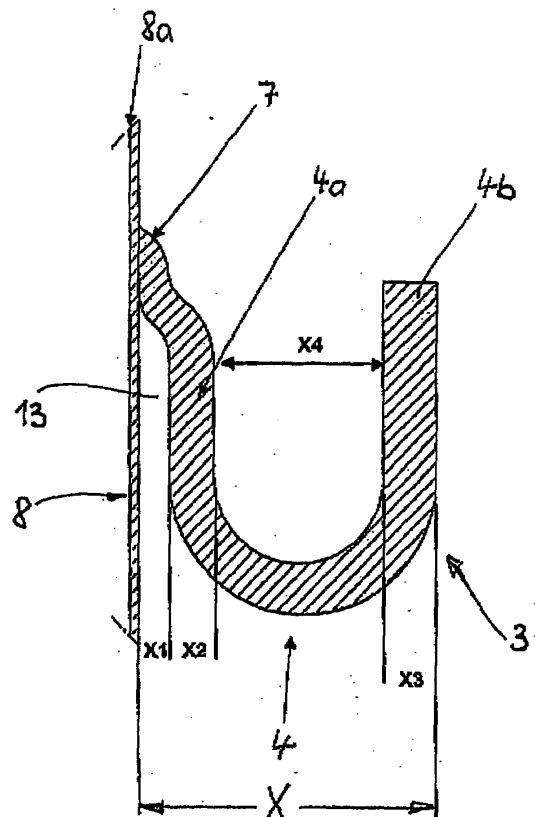
- **Bröder, Haymo**
71229 Leonberg (DE)
- **Moldovan, Florian**
70569 Stuttgart (DE)
- **Rouhana, Hicham**
70825 Korntal-Münchingen (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)
(54) **Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler für Kraftfahrzeuge**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler, vorzugsweise für Kraftfahrzeuge, aufweisend

- einen Rohre (8) und Rippen umfassenden Block mit mindestens einer Stirnseite,
- einen Durchzüge (7) zur Aufnahme der Rohre (8) und eine umlaufende Rinne (4) zur Aufnahme einer elastomeren Dichtung aufweisenden Boden (3),
- einen vorzugsweise aus Kunststoff hergestellten Deckel, der mit dem Boden (3) über die elastomere Dichtung mechanisch verbunden ist,
- wobei der Boden (3) mindestens eine Außenkante (4b) aufweist, die gegenüber der mindestens einen Stirnseite einen Überstand mit einem Gesamtmaß (X) bildet, welches mehrere Einzelmaße (x1 - x4) umfasst.

Es wird vorgeschlagen, dass das erste Einzelmaß (x1), welches den Abstand zwischen dem Block oder den Rohren (8) und der Rinne (4, 4a) betrifft, gleich oder kleiner als 0,5 mm ist ($x1 \leq 0,5 \text{ mm}$).

**Fig. 5****EP 1 972 879 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Kühlmittelkühler nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, Wärmeübertrager von Kraftfahrzeugen, z. B. Kühlmittelkühler, Kältemittelkondensatoren oder Ladeluftkühler luftseitig hintereinander anzuordnen, und zwar in einer vormontierten Baugruppe, die auch als Kühlmodul bezeichnet wird. Das Kühlmodul wird im Fahrzeug im vorderen Bereich des Motorraumes angeordnet, wo insbesondere, in Luftströmungsrichtung gesehen, relativ wenig Bauraum zur Verfügung steht. Die einzelnen Wärmeübertrager müssen daher so dicht wie möglich hintereinander angeordnet werden - dies ist jedoch - bedingt durch die unterschiedliche Bauart der einzelnen Wärmeübertrager nicht immer möglich. Beispielsweise ergibt sich bei mechanisch gefügten Wärmeübertragern wie Kühlmittelkühlern ein so genannter Überstand der Kühlmittelkästen gegenüber den Stirnseiten des Kühlerblockes, welcher aus Rohren und Rippen aufgebaut ist. Die Kühlmittelkästen haben somit in Luftströmungsrichtung gesehen eine größere Tiefe als der Block des Kühlmittelkühlers, weshalb der Abstand zum benachbarten Wärmeübertrager durch den Überstand des Kastens gegenüber der Stirnseite des Blockes bestimmt wird. Dieser Abstand erhöht somit die Bautiefe eines Kühlmoduls und ist aus thermodynamischen Gründen nicht erforderlich.

[0003] Mechanisch gefügte Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler wurden durch die DE 28 52 408 B2, die DE 28 52 409 C2 oder die DE 38 41 470 A1 bekannt. Die bekannten Kühler weisen einen aus Rohren und Rippen bestehenden Block auf, der mechanisch gefügt oder gelötet sein kann. Die Rohre dieses Blockes münden jeweils in einen Sammel- oder Verteilerkasten, auch Kühlmittelkasten genannt, welcher aus einem metallischen Boden und einem Kunststoffdeckel unter Zwischenlage einer Dichtung zu einem dichten Behälter gefügt wird. Der Boden weist einen inneren Bereich auf, in welchem Durchzüge zur Aufnahme der Rohrenden angeordnet sind, welche durch mechanische Aufweitung oder eine Lötverbindung mit den Durchzügen verbunden sein können. Der äußere Bereich des Bodens weist eine umlaufende Rinne auf, in welche eine elastomere Dichtung eingelegt ist, welche den Boden gegenüber dem Deckel aus Kunststoff abdichtet. Die Verbindung zwischen Boden und Deckel ist beispielhaft in der DE 28 52 408 B2 dargestellt und wird als so genannte Wellenschlitzbördelung bezeichnet, weil im Bodenrand Schlitz angeordnet sind und der Bodenrand wellenförmig verformt wird. In der DE 38 41 470 A1 ist eine Weiterbildung der Wellenschlitzbördelung beschrieben, welche durch einen erhöhten Wasserkastenfuß mit oberen Werkzeugansatzflächen, so genannten Schließbalkonen, gekennzeichnet ist. An diesen Flächen greifen beim Verbinden von Deckel und Boden Schließwerkzeuge, z. B. Stempel an und üben zur Erzeugung einer Vorspannung eine

Druckkraft auf die Dichtung aus. Bei dieser Bauart mit metallischem Rohrboden und Kunststoffkasten ergibt sich ein Überstand des Kastens bzw. Rohrbodens gegenüber dem Block einerseits durch die Breite der Rinne und andererseits durch den Abstand der Rinne gegenüber dem Block bzw. den Rohren des Blockes, deren Enden in den Durchzügen des Bodens stecken. Die Durchzüge müssen aus fertigungstechnischen Gründen einen minimalen Abstand zur Rinne aufweisen.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einem Wärmeübertrager der eingangs genannten Art den Bodenüberstand gegenüber dem Block auf ein minimales Maß zu reduzieren, um somit eine geringere Bautiefe des Wärmeübertragers in Luftströmungsrichtung zu erreichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Der mit X bezeichnete Überstand setzt sich aus einer Reihe von Einzelmaßen zusammen, wobei mit x1 der Abstand der Rinne von der Stirnseite des Blockes bzw. der Rohre bezeichnet ist. x1 ist somit der Spalt zwischen der Stirnseite des Blockes und der Wand der Rinne. Erfindungsgemäß wird dieses Maß x1 auf einen Wert unter 0,5 mm reduziert, vorzugsweise gilt: $0,1 \leq x1 \leq 0,5$ mm. Damit ist der Spalt zwischen dem Block und der Rinne auf ein Minimum reduziert, sodass ein Fügen der Rohre in den Boden bzw. dessen Durchzüge noch möglich ist. Damit ergibt sich ein erster wesentlicher Beitrag zur Reduzierung des Überstandes und zur Reduzierung der Bautiefe des Wärmeübertragers..

[0006] Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die umlaufende Rinne zur Aufnahme der Dichtung von zwei Wänden, einer inneren mit der Wandstärke x2 und einer äußeren mit der Wandstärke x3, begrenzt. Die Wandstärke x3 der äußeren Wand entspricht der Wandstärke des Blechmaterials für den Boden, während die Wandstärke x2 der inneren Wand reduziert ist, d. h. $x2 < x3$. Durch die partielle Verdünnung der Bodenwandstärke im Bereich der inneren Rinnenwand ergibt sich eine weitere Reduzierung des Überstandes X. Vorzugsweise ist die Wandstärke x2 um 0,2 mm gegenüber der Wandstärke x3 auf der Außenseite reduziert. Diese Maßnahme trägt auch der Beanspruchung des Bodenmaterials in diesen beiden Bereichen Rechnung; Die Außenwand mit der Wandstärke x3 wird aufgrund der Bördelverbindung, z. B. eine Wellenschlitzbördelung gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik erheblich stärker beansprucht, insofern ist hier eine größere Wandstärke erforderlich. Auf dem innen liegenden Bereich der Rinne treten geringere Beanspruchungen auf, sodass hier eine Reduzierung der Wandstärke zu Gunsten eines verringerten Überstandes möglich ist.

[0007] In das Gesamtmaß des Überstandes X geht auch ein weiteres Maß x4 ein, welches, die lichte Weite der umlaufenden Rinne betrifft. Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist auch dieses Maß gegenüber dem Stand der Technik reduziert, was gleichzeitig eine Reduzierung des Dichtungsdurchmessers und der Breite

des Deckelflansches, der von der Rinne aufgenommen wird, erforderlich macht.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Deckel (auch Kunststoffkasten oder Wasserkasten genannt) einen umlaufenden Flansch, auch Wasserkastenfuß genannt, auf, der mit Vorsprüngen, auch Schließbalkone genannt, versehen ist. Erfindungsgemäß sind diese Vorsprünge korrespondierend zur Rohrteilung, d. h. des Abstandes der Rohre zueinander angeordnet. Beispielsweise kommt auf zwei Rohre ein Vorsprung oder Schließbalkon, wobei vorzugsweise auf der Innenseite des Wasserkastens jeweils eine Aussparung für die beiden Rohre vorgesehen ist, wodurch der Fuß oder Flansch des Deckels insgesamt schmaler werden kann. Dadurch ist auch eine Reduzierung des vorgenannten Maßes x_4 (lichte Weite der Rinne) möglich.

[0009] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung sind im inneren Bodenbereich so genannte Einführsicken angeordnet, welche mit ihren Stirnseiten bis in den Bereich der umlaufenden Rinne auf den Längsseiten des Bodens reichen. Damit wird beim Einsetzen des Kunststoffkastens in die Rinne des Bodens eine Spreizung des Kastens erreicht, wenn dieser - bedingt durch den Spritzvorgang - längsseitig eingefallen ist, d. h. nicht die erforderliche lichte Weite, sondern eine geringere aufweist. Somit wird der Vorteil erreicht, dass die Kästen leichter in die umlaufende Rinne eingeführt werden können. Dafür ist es vorteilhaft, wenn die Einführsicken etwa in der Mitte der Böden und sich diametral gegenüberliegend angeordnet sind.

[0010] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der gesamte Überstand X kleiner als 8 mm, vorzugsweise gleich oder kleiner als 6 mm. Dabei setzt sich das Gesamtmaß X des Überstandes aus den Einzelmaßen x_1 , x_2 , x_3 , x_4 zusammen, wobei - wie oben ausgeführt - x_1 der Abstand der Rinne vom Block, x_2 die Wandstärke der inneren Rinnenwand, x_3 die Wandstärke der äußeren Rinnenwand und x_4 die lichte Weite der Rinne ist. Erfindungsgemäß sind diese Maße - ohne Beeinträchtigung der Funktion der Verbindung zwischen Boden und Kasten - derart optimiert, sodass sich eine Reduzierung des Überstandes X gegenüber dem Stand der Technik von bis zu 3 mm ergibt. Der Überstand weist somit ein Maß X von ca. 6 mm auf. Damit ist es möglich, insbesondere bei der Anordnung der Wärmeübertrager in einem Kühlmodul einen geringeren Abstand zwischen den Stirnflächen benachbarter Wärmeübertrager zu realisieren und damit einen Gewinn an Bauraum zu erzielen.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschreiben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Kühlmittelkasten, bestehend aus Kunststoffdeckel und metallischem Boden,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Segments des Kunststoffdeckels gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 ein Segment des Bodens gemäß Fig. 1 in einer

perspektivischen Darstellung mit Blick auf die "Luftseite",

- Fig. 4 ein Segment des Bodens in perspektivischer Darstellung mit Blick auf die "Kühlmittelseite", die Durchzüge und Einführsicken,
- Fig. 5 einen Schnitt durch den Boden im Bereich der Bodenrinne und eines Bodendurchzuges und
- Fig. 6 einen Ausschnitt des Bodens mit geschlitzten Randleisten.

[0012] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Kühlmittelkasten 1 eines nicht vollständig dargestellten Kühlmittelkühlers, welcher zur Kühlung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges verwendbar ist. Der Kühlmittelkühler 1 ist vorzugsweise Teil eines nicht dargestellten Kühlmoduls, welches im vorderen Motorraum eines Kraftfahrzeuges eingebaut werden kann, und wird von Umgebungsluft durchströmt. Der Kühlmittelkasten 1 besteht aus einem Kunststoffdeckel 2, der einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweist und mit einem metallischen Boden 3 mechanisch verbunden ist. Der Boden 3, auch Rohrboden genannt, weist einen etwa rechteckförmigen Grundriss mit einer umlaufenden rinnenartigen Vertiefung, im Folgenden Rinne 4 genannt, auf, in welche eine Rundschnurdichtung 5 eingelegt ist, deren Durchmesser mit x_6 bezeichnet ist. Die Rinne 4, welche einen U-förmigen Querschnitt aufweist, wird durch eine innere Wand 4a und eine äußere Wand 4b seitlich begrenzt. Der Deckel 2 weist einen umlaufenden verdickten Flansch 6, auch Fuß genannt, auf, welcher auf der Dichtung 5 aufliegt und in die Rinne 4 eingesetzt ist. Die Breite des Flansches 6 ist mit x_5 gekennzeichnet. Der Boden 3 weist einen inneren, von der Rinne 4 begrenzten Bereich 3a auf, in welchen Durchzüge 7 eingeformt sind, die sich über die gesamte Breite des Bodenbereiches 3a erstrecken und Flachrohre 8 (nur angedeutet) aufnehmen.

[0013] Die Flachrohre 8 bilden mit nicht dargestellten Wellrippen einen ebenfalls nicht dargestellten Block, auch Netz genannt, welcher sekundärseitig von Luft durchströmt wird. Die Tiefe des Blockes in Luftströmungsrichtung entspricht etwa der Tiefe des Flachrohres 8. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Flachrohre 8 mit den Wellrippen und die Enden der Flachrohre 8 mit den Durchzügen 7 des Bodens 3 verlötet. Der Boden 3 weist in seinem inneren Bereich 3a ferner eingeformte Sicken 9 zur Versteifung auf. Der gesamte Boden 3 wird aus einem Blechmaterial, vorzugsweise einem Aluminiumblech durch spanlose Umformung hergestellt.

[0014] Fig. 2 zeigt ein Segment des Deckels 2, der als Kunststoffspritzteil hergestellt wird. Auf der Außenseite des Deckels 2 und oberhalb des Flansches 6 sind Vorsprünge 10, so genannte Schließbalkone, angeordnet, an welchen nicht dargestellte Schließwerkzeuge bei der Verbindung von Boden 3 und Deckel 2 angreifen. Ein entsprechendes Schließverfahren ist in dem eingangs genannten Stand der Technik (DE 38 41 470 A1 der An-

melderin), beschrieben. Abweichend gegenüber dem Stand der Technik sind auf der Innenseite des Deckels 2 Aussparungen 11 eingeformt, in welche die hier nicht dargestellten Flachrohre 8 mit ihren Schmalseiten eingreifen. Die Aussparungen 11 sind somit im Abstand der Rohrleitung angeordnet. Durch die Aussparungen 11 kann die Breite des Kühlmittelkastens 1 reduziert werden.

[0015] Fig. 3 zeigt ein Segment des Bodens 3 in einer Ansicht von der Seite des nicht dargestellten Blockes, d. h. mit Blick auf die so genannte Luftseite des Bodens 3. Man erkennt die quer zum Boden 3 verlaufenden Verstärkungssicken 9, welche zwischen den Durchzügen 7 angeordnet sind, wobei die Durchzüge eine Einführschräge 7a aufweisen. Die hier nicht dargestellten Rohre 8 werden also von der Luftseite her in die Durchzüge 7 des Bodens 3 eingeführt. Im mittleren Bereich des Bodensegmentes 3 sind zwei Einführsicken 12 eingeformt, welche bis an die Rinne 4 heranreichen und hier als Vertiefungen erscheinen.

[0016] Fig. 4 zeigt das Bodensegment gemäß Fig. 3 um 180° gedreht, d. h. mit Blick auf die "Kühlmittelseite" des Bodens 3. Man erkennt, dass die Durchzüge 7 zur Kühlmittelseite hin (in der Zeichnung nach oben) aus dem Bodenbereich 3a ausgeformt sind. Im mittleren Bereich (in Längsrichtung des Bodens 3 betrachtet) sind die beiden Einführsicken 12, hier erhaben ausgeformt, erkennbar. Die beiden Einführsicken 12 reichen bis an die innere Wand 4a der Rinne 4 und haben die Funktion, den Deckel 2 bzw. dessen Flansch 6 beim Einsetzen in die Rinne 4 aufzuweiten oder zu spreizen. Bedingt durch den Spritzvorgang beim Herstellen des Deckels 2 kann es vorkommen, dass die lichte Weite des Deckels 2 reduziert ist, der Deckel 2 ist "eingefallen". Damit bei der Montage d. h. beim Schließvorgang von Deckel 2 und Boden 3 kein Klemmen auftritt, wird durch die beiden Einführsicken 12 das Einführen des Deckels 2 in die Rinne 4 erleichtert.

[0017] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch den Boden 3 im Bereich der Rinne 4 und des Durchzuges 7. Das Flachrohr 8 weist ein Rohrende 8a auf, welches von dem Durchzug 7 aufgenommen und stoffschlüssig mit dem Durchzug 7 verbunden ist. Die Rinne 4 wird durch die innere Wand 4a mit der Wandstärke x2 und die äußere Wand 4b mit der Wandstärke x3 begrenzt, wobei zwischen der Wand 4a und der Wand 4b eine lichte Weite mit dem Maß x4 belassen ist. Zwischen dem Rohr 8 und der inneren Wand 4a ist ein Spalt 13 belassen, der mit dem Maß x1 gekennzeichnet ist. Die Summe der Maße x1, x2, x3, x4 ergibt das Gesamtmaß X, welches den so genannten Überstand des Kühlmittelkastens 1 bzw. des Bodens 3 gegenüber dem Block des Kühlmittelkühlers kennzeichnet, wobei für die Stirnseite des Blockes hier das Rohr 8 repräsentativ ist. Die hier geschnittene Schmalseite des Flachrohres 8 liegt in der Stirnfläche des Blockes. Erfindungsgemäß sind die dargestellten Maße x1 bis x4 in der Weise optimiert, d. h. im Wesentlichen verkleinert, dass das Gesamtmaß X, also der

Überstand möglichst klein wird. Das Maß x1 für den Spalt 13 ist gegenüber dem Stand der Technik reduziert und weist einen Bereich von 0,1 bis 0,5 mm auf. Das Maß x4, d. h. die lichte Weite der Rinne 4, wurde gegenüber dem Stand der Technik um 0,5 mm reduziert. Die Wandstärke x2 der inneren Wand 4a wurde gegenüber der Wandstärke x3 der äußeren Wand 4b um 0,1 bis 0,3 mm reduziert, d. h. $x2 = x3 - 0,2$. Die Wandstärke x3 der äußeren Wand 4b entspricht der Wandstärke des Blechmaterials für den Boden 3, während die innere Wand 4a somit eine geringere, im Durchschnitt 0,2 mm geringere Wandstärke aufweist, was bei der Herstellung des Bodens 3 beispielsweise durch Strecken des Materials erreicht werden kann. Durch die Reduzierung der lichten Weite x4 ist auch eine Reduzierung der Maße x5 für den Flansch 6 und x6 für den Durchmesser der Dichtung 5 erforderlich. Die Reduzierung des Flanschmaßes x5 war auch infolge der Anordnung der Aussparungen 11 auf der Innenseite des Deckels 2 möglich. Somit sind die Maße x1, x2, x4 gegenüber dem Stand der Technik reduziert, woraus sich insgesamt eine Reduzierung für den Überstand X ergibt - aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen konnte der Überstand X auf ca. 6 mm reduziert werden. Der Kühlmittelkühler 1 weist somit einen beidseitigen Bodenüberstand von insgesamt ca. 12 mm auf.

[0018] Fig. 6 zeigt eine weitere Darstellung eines Ausschnittes des Bodens 3 mit einer umlaufenden Randleiste 13, welche der äußeren Wand 4b der Rinne 4 in den vorangegangenen Figuren entspricht. Aus der Randleiste 13 sind Langlöcher oder Schlitze 14 ausgestanzt, damit der Boden 3 durch eine so genannte Wellenschlitzbördelung - wie sie in dem eingangs genannten Stand der Technik beschrieben ist - mit dem Flansch 4 des Deckels 2 verbunden werden kann.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Kühlmittelkühler, vorzugsweise für Kraftfahrzeuge, aufweisend

- einen Rohre (8) und insbesondere Rippen umfassenden, Block mit mindestens einer Stirnseite,
- einen Durchzüge (7) zur Aufnahme der Rohre (8) und eine umlaufende Rinne (4) zur Aufnahme einer elastomeren Dichtung (5) und/oder eines Deckels (2) aufweisenden Boden (3),
- einen vorzugsweise aus Kunststoff hergestellten Deckel (2), der mit dem Boden (3) insbesondere über die elastomere Dichtung (5) mechanisch, insbesondere reib- oder formschlüssig, und/oder stoffschlüssig, insbesondere durch Lötung oder Schweißung, verbunden ist,
- wobei der Boden (3) mindestens eine Außenkante (4b) aufweist, die gegenüber der mindestens einen Stirnseite einen Überstand mit ei-

nem Gesamtmaß X bildet, welches mehrere Einzelmaße ($x_1 - x_4$) umfasst,

- dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Einzelmaß (x_1), welches den Abstand zwischen dem Block oder den Rohren (8) und der Rinne (4, 4a) betrifft, gleich oder kleiner als 0,5 mm ist ($x_1 \leq 0,5$ mm). 5
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** $x_1 \geq 0,1$ mm ist. 10
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (4) eine äußere Wand (4b) mit der Wandstärke x_3 sowie eine innere Wand (4a) mit der Wandstärke x_2 aufweist und dass x_2 kleiner als x_3 ist ($x_2 < x_3$). 15
4. Wärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke x_2 um 0,2 mm kleiner als die Wandstärke x_3 ist ($x_2 = x_3 - 0,2$ mm). 20
5. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (2) einen umlaufenden Flansch (6) mit Vorsprüngen (10) für Schließwerkzeuge aufweist und dass auf der Innenseite des Deckels (2) Aussparungen (11) im Bereich der Durchzüge (7) angeordnet sind. 25
6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohre (8) eine Rohrleitung (t) aufweisen und dass die Vorsprünge (10) und die Aussparungen (11) entsprechend der Rohrleitung (t) angeordnet sind. 30
7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (3) einen inneren, von der Rinne (4) begrenzten Bereich (3a) mit sich gegenüberliegenden Längsseiten aufweist und dass im Bereich der Längsseiten Einführsicken (12) angeordnet, vorzugsweise aus dem inneren Bereich (3a) des Bodens (3) ausgeformt sind. 35 40
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einführsicken (12) diametral zueinander und zwischen den Durchzügen (7) angeordnet sind. 45
9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überstand (X) gleich der Summe der Einzelmaße ($x_1 + x_2 + x_3 + x_4$) ist und dass $X < 8$ mm, insbesondere $X \leq 6$ mm ist. 50

55

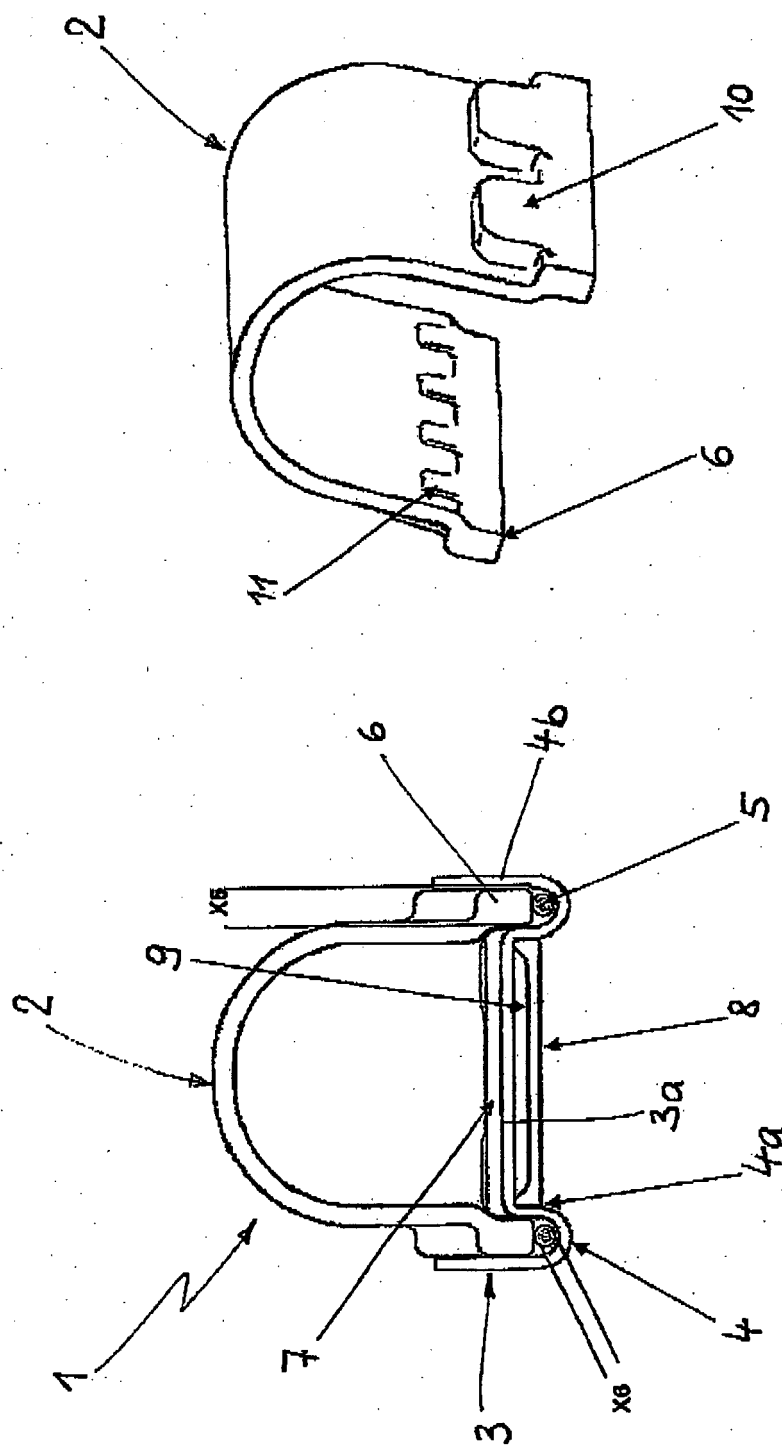


Fig. 2

197

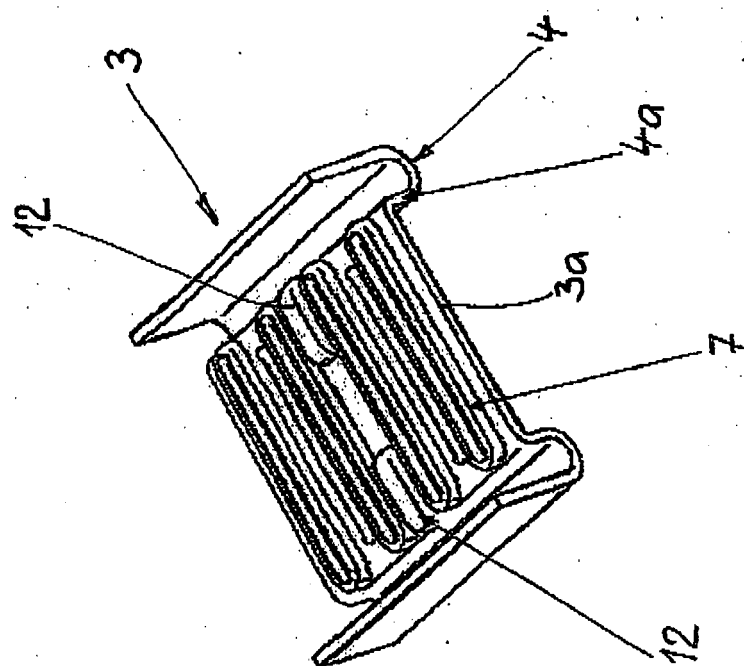


Fig. 4

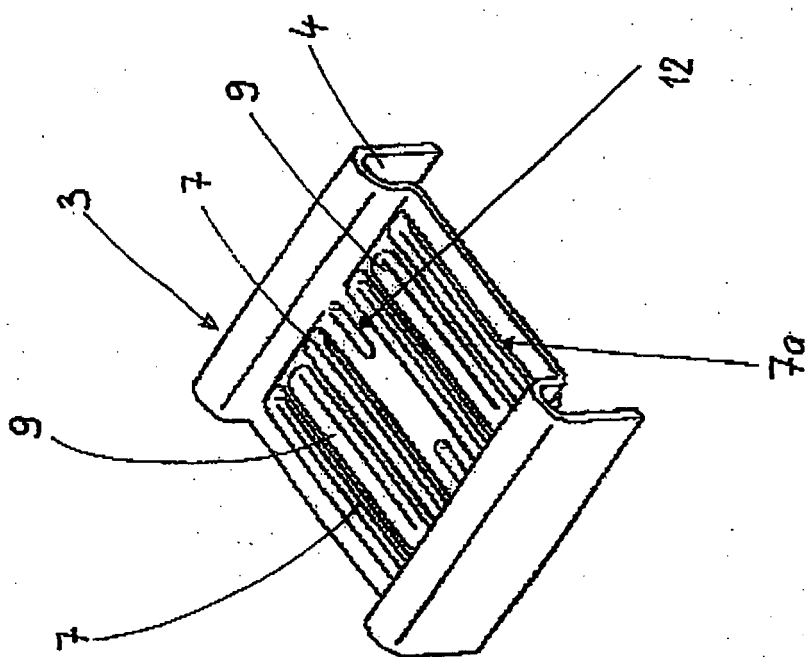


Fig. 3

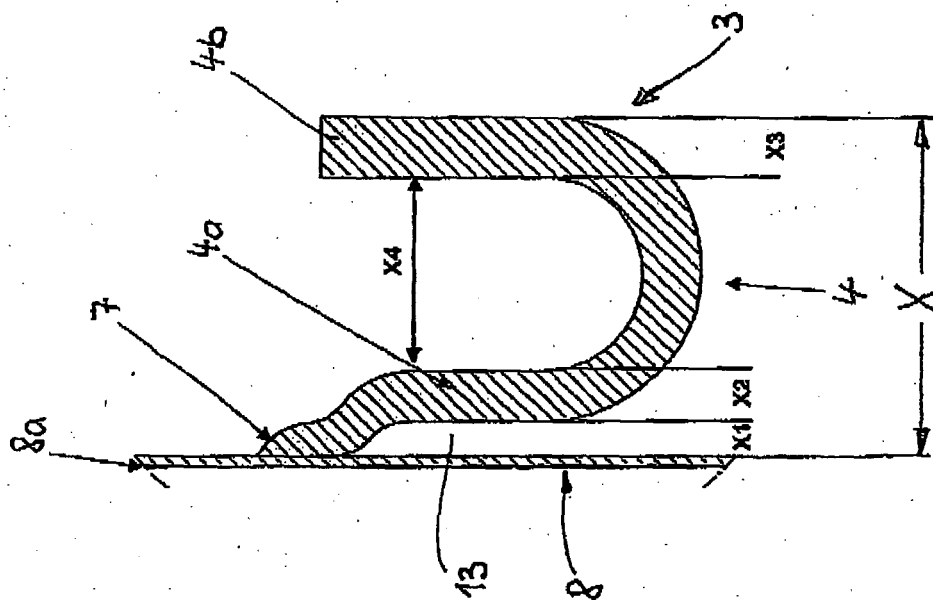


Fig. 5

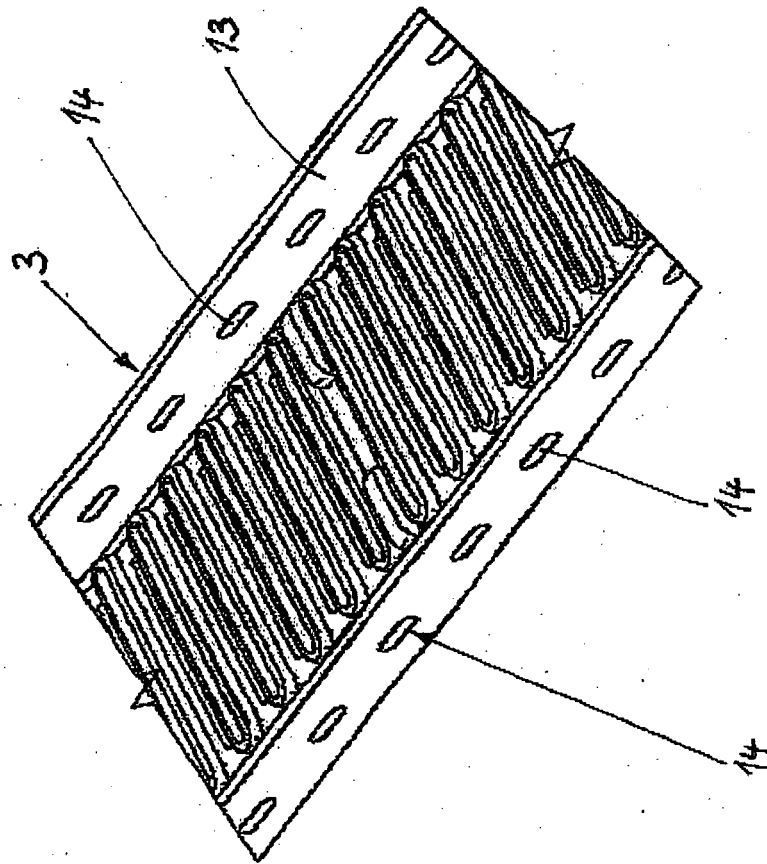


Fig. 6

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 2852408 B2 [0003] [0003]
- DE 2852409 C2 [0003]
- DE 3841470 A1 [0003] [0003] [0014]