

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2006 (19.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/005449 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F28F 9/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007092

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juli 2005 (01.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 033 784.5 12. Juli 2004 (12.07.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FREITAG, Marius** [DE/DE]; Neue Weinsteige 24a, 70180 Stuttgart (DE).

KÄMMLER, Georg [DE/DE]; Nobileweg 11b, 70439 Stuttgart (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO. KG**; Intellectual Property, G.I.P, Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

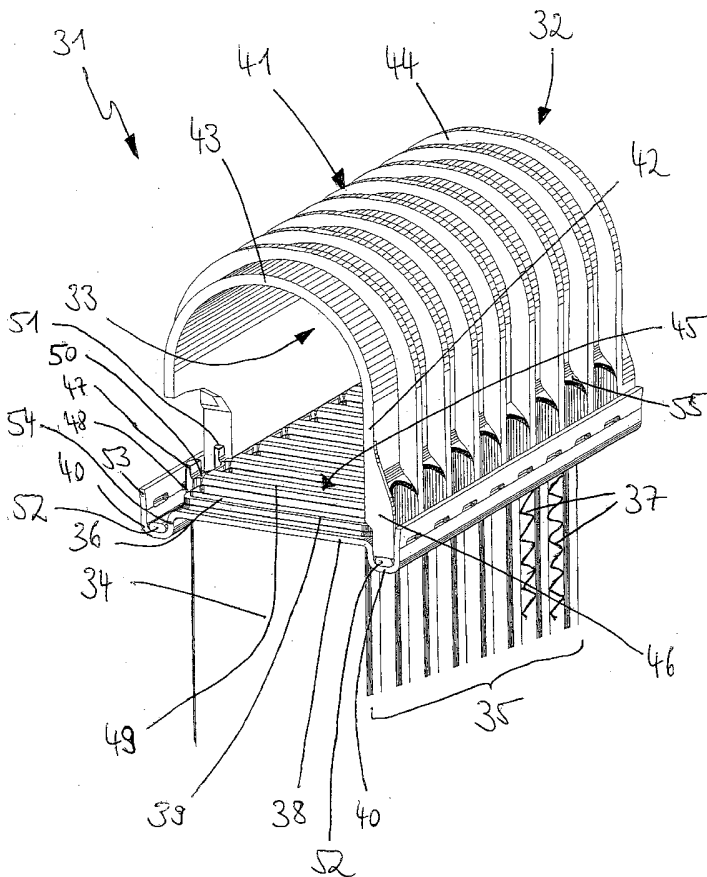
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HEAT EXCHANGER, ESPECIALLY FOR AN INTERCOOLER

(54) **Bezeichnung:** WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE LADELUFTKÜHLER



(57) **Abstract:** the invention relates to a heat exchanger, especially an intercooler for a motor vehicle. Said heat exchanger comprises a box, a chamber in which a flowing medium is distributed and/or accumulated, a bundle of tubes, tubes, a tube base, openings, a housing lid, two lateral walls, a stabilizing element, a first receiving element, a first transmission element, a second receiving element, a second transmission element, a force transducing element and a flow guide surface.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Ladeluftkühler für ein Kraftfahrzeug, mit einem Kasten, mit einer Kammer zur Verteilung und/oder Sammlung eines strömenden Mediums, mit einem Rohrbündel, mit Rohren, mit einem Rohrboden, mit Öffnungen, mit einem Gehäusedeckel, mit zwei Seitenwänden, mit einem Stabilisierungselement, mit einer ersten Aufnahme, mit einem ersten Kraftübertragungselement, mit einer zweiten Aufnahme, mit einem zweiten Kraftübertragungselement, mit einem Kraftaufnahmeelement und mit einer Strömungsleitfläche.

WO 2006/005449 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Ladeluftkühler für ein Kraftfahrzeug, mit einem Stabilisierungselement.

15

Um eine Leistungssteigerung eines Verbrennungsmotors zu erzielen, kann die der Verbrennung zuzuführende Luft beispielsweise mit einem Turbolader verdichtet werden, bevor sie den Brennkammern des Verbrennungsmotors zugeführt wird. Die Verdichtung der Luft bringt jedoch gleichzeitig eine Erwärmung derselben mit sich, die für einen optimalen Ablauf des Verbrennungsprozesses nachteilig ist. Beispielsweise kann dadurch eine verfrühte Zündung oder eine erhöhte Stickoxidemission ausgelöst werden. Um die nachteiligen Folgen von der Verbrennung zugeführter überhitzter Luft zu vermeiden, wird einem Turbolader ein als Ladeluftkühler ausgebildeter Wärmetauscher nachgeschaltet, mit dem die komprimierte Luft vor ihrer Verbrennung auf eine zulässige Temperatur abgekühlt werden kann.

20

Ein Ladeluftkühler ist beispielsweise in der DE 197 57 034 A1 beschrieben. Bei dem dortigen Wärmetauscher wird die heiße Luft in einen ersten Sammelkanal des Wärmetauschers eingeleitet, wo sie sich verteilt und in Flachrohre einströmt, die in den Sammelkanal einmünden. Die Flachrohre sind

25

30

- 2 -

nebeneinander, und mit den die langen Seiten ihres Querschnittes enthal-
tenden Seitenflächen parallel zueinander angeordnet und bilden einen Strö-
mungsweg aus, durch den kühlende Luft geleitet wird. Im Strömungsweg
sind zwischen den Flachrohren Kühlrippen angeordnet, die einen effektiven
5 Wärmeaustausch zwischen den Flachrohren und dem kühlenden Luftstrom
bewirken. Nach dem Durchqueren des kühlenden Luftstromes münden die
Flachrohre in einen zweiten Sammelkanal, der die darin einströmende ge-
kühlte, komprimierte Ladeluft der Verbrennung im Motor zuführt.

10 Bei derartigen Ladeluftkühlern werden die Sammelkanäle üblicherweise
durch einen Rohrboden und Wände zumindest eines Kastens begrenzt, die
bei Beladung mit komprimierter Luft aufgrund des hohen Druckes auseinan-
dergedrückt werden. Die Verbindung zwischen dem Rohrboden und den Ka-
stenwänden wird dabei sowohl bezüglich ihrer Dichtigkeit als auch bezüglich
15 ihrer mechanischen Festigkeit stark beansprucht.

Um einem Auseinanderstreben der Kastenwände entgegenzuwirken, werden
beispielsweise Zuganker verwendet, die jeweils zwei gegenüberliegende
Kastenwände miteinander verbinden, wodurch der Kasten versteift wird. Um
20 die auftretenden Zugkräfte aufzunehmen, müssen die Zuganker jedoch eine
gewisse Mindeststärke aufweisen. Dadurch werden die Strömungsverhält-
nisse der zu kühlenden Luft und damit der durch den Ladeluftkühler hervor-
gerufene Druckverlust negativ beeinflusst. Bei Kunststoffkästen sind darüber-
hinaus oft teure und/oder empfindliche Spritzgußwerkzeuge notwendig, um
25 Kästen mit Zugankern herstellen zu können.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher bereitzustellen, bei
dem eine hohe mechanische Festigkeit bei wenig erhöhtem oder gegeben-
falls verringertem Druckverlust realisierbar ist.

30

- 3 -

Diese Aufgabe wird durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

5 Gemäß Anspruch 1 weist ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher zumindest einen Kasten mit zumindest einer Kammer zur Verteilung und/oder Sammlung eines strömenden Mediums und zumindest ein Rohrbündel aus mit der zumindest einen Kammer kommunizierend verbundenen Rohren auf. Der Kasten besteht aus einem Rohrboden mit Öffnungen, in die die Rohre des Rohrbündels einsteckbar sind, und einem Gehäusedeckel mit zumindest
10 zwei Seitenwänden, die mit Hilfe zumindest eines Stabilisierungselementes miteinander verbunden sind. Vorteilhafterweise weist das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest ein erstes und ein zweites Kraftübertragungselement auf, wobei ein erstes Kraftübertragungselement in eine erste Aufnahme einer Seitenwand des Gehäusedeckels aufnehmbar ist und ein
15 zweites Kraftübertragungselement in eine zweite Aufnahme des Rohrbodens eingreift.

Ein Rohrbündel im Sinne der Erfindung wird durch nebeneinanderliegende Rohre gebildet. Die Rohre können dabei in einer Reihe oder in mehreren
20 Reihen angeordnet sein.

Kräfte, die auf die zwei Seitenwände des Gehäusedeckels wirken, beispielsweise Druckkräfte, die die Seitenwände auseinanderdrücken, werden durch das zumindest eine erste Kraftübertragungselement zumindest teilweise
25 auf das zumindest eine Stabilisierungselement übertragen. Kräfte, die auf das zumindest eine Stabilisierungselement wirken, werden durch das zumindest eine zweite Kraftübertragungselement auf den Rohrboden übertragen. Auf diese Weise werden Kräfte, die auf die Seitenwände wirken, teilweise von den Seitenwänden selbst, teilweise von dem Stabilisierungselement und
30 teilweise von dem Rohrboden aufgenommen, wobei die jeweiligen Anteile der Kraftaufnahme sehr verschieden sein können.

Insbesondere durch die Kraftaufnahme des Rohrbodens wird die Kraft, die das Stabilisierungselement aufnimmt, verringert, so daß eine geringere Stärke des Stabilisierungselementes ausreicht, um den Kasten zu stabilisieren.
5 Somit werden die Strömungsverhältnisse in der zumindest einen Kammer innerhalb des Kastens durch das Stabilisierungselement verhältnismäßig wenig beeinflußt, wodurch der Druckverlust nur wenig oder nicht erhöht wird.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist das zumindest eine erste Kraftübertragungselement mit dem zumindest einen zweiten Kraftübertragungselement einstückig ausgebildet, so daß eine Kraftübertragung von einer Seitenwand des Kastens auf den Rohrboden auf einfache Weise gewährleistet ist.

15 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest ein Kraftaufnahmeelement auf, das zur Aufnahme einer Kraft zwischen zwei Seitenwänden eine Verbindung zwischen den zwei Seitenwänden herstellt. Um eine Strömung eines Mediums von der zumindest einen Kammer in die Rohre des Rohrbündels oder umgekehrt nicht
20 zu behindern, ist das zumindest eine Kraftaufnahmeelement im wesentlichen zwischen zwei benachbarten Öffnungen des Rohrbodens angeordnet. Dies bedeutet, daß die Öffnungen nicht durch das Kraftaufnahmeelement verdeckt werden.

25 Bevorzugt ist in jedem Zwischenraum zwischen zwei Rohrbodenöffnungen ein Kraftaufnahmeelement angeordnet. Gemäß einer Ausgestaltung ist jedoch nur ein Teil der Zwischenräume mit einem Kraftaufnahmeelement versehen, beispielsweise bei Verwendung baugleicher Stabilisierungselementanordnungen für verschiedene Wärmetauscher mit unterschiedlicher
30 Rohranzahl.

- 5 -

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Kraftaufnahmeelement federelastisch ausgebildet, so daß das Stabilisierungselement nur einen Teil der auf die Seitenwände wirkenden Kräfte aufnimmt. Dadurch wird gewährleistet, daß die Seitenwände selbst einen Teil der Kräfte auf-
5 nehmen, die auf sie wirken. Dadurch wird eine gleichmäßigere Verteilung der Kräfte auf die verschiedenen Bauteile erreicht, so daß insgesamt mit vergleichsweise geringen Materialstärken eine ausreichende Stabilität des Kastens erreicht wird.

10 Besonders bevorzugt ist das zumindest eine Kraftaufnahmeelement mit zumindest einem ersten und/oder zumindest einem zweiten Kraftübertragungselement einstückig ausgebildet. Dadurch ist das zumindest eine Stabilisierungselement mit verhältnismäßig geringem Aufwand herstellbar.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers weist das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest eine Strömungsleitfläche auf. Die Strömungsleitfläche dient einer weitgehenden Vermeidung oder Verringerung von Verwirbelungen des in die Rohre oder aus den Rohren des Rohrbündels strömenden Mediums, indem Vertiefungen,
20 wie beispielsweise Mulden, Rinnen oder Verschneidungen, verdeckt werden und Erhöhungen, wie beispielsweise Vorsprünge, Ecken oder Kanten, verdeckt oder ausgeglichen werden. Zu diesem Zweck schließt sich die zumindest eine Strömungsleitfläche wenigstens bereichsweise an zumindest eine Innen- oder Außenfläche einer Wand eines Rohres des Rohrbündels
25 und/oder an zumindest eine Innenfläche eines Randes einer Öffnung im Rohrboden im wesentlichen an.

Ein Anschließen der Strömungsleitfläche an eine Innenfläche ist dabei insbesondere aus strömungstechnischer Sicht vorteilhaft. Ein Anschließen der
30 Strömungsleitfläche an Außenflächen einer Rohrwand ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn einige Rohrenden aufgrund von Fertigungstoleranzen wei-

- 6 -

ter über Öffnungen im Rohrboden hinausragen könnten als andere. Die weiter hinausragenden Rohrenden stoßen dann nicht an die Strömungsleitflächen an. Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Rohrenden aufgeweitet und gegebenenfalls mit den Außenflächen ihrer Wände an die
5 Strömungsleitflächen angelegt.

Besonders bevorzugt ist die zumindest eine Strömungsleitfläche zu der Innen- oder Außenfläche einer Rohrwand beziehungsweise zu der Innenfläche eines Öffnungsrandes hin gekrümmt. Hierdurch wird ein durch das Stabilisierungselement erzeugter Strömungswiderstand unter Umständen weiter ver-
10 ringert.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Stabilisierungselement drehsymmetrisch ausgebildet, wobei die bevorzugt zweizählige Symmetrieachse besonders bevorzugt parallel zu einer Rohrlängsachse des Rohrbündels orientiert ist. Hierdurch resultiert eine erhöhte Fertigungssicherheit, weil während einer Montage des Wärmetauschers eine richtige Anordnung, insbesondere ein Einlegen, des Stabilisierungselements erleichtert wird, da dieses nach einer Verdrehung um 180° ebenfalls in einer gewünschten Orientierung angeordnet ist.
15
20

Gemäß einer bevorzugten Ausführung weist der Wärmetauscher zwei Stabilisierungselemente auf, die über zumindest ein Verbindungselement miteinander verbunden sind. Hierdurch wird eine gemeinsame und damit vereinfachte Montage mehrerer Stabilisierungselemente ermöglicht. Besonders vorteilhaft sind alle Stabilisierungselemente zu einem Rahmen miteinander verbunden, so daß nur ein einziges zusätzliches Teil zu montieren ist.
25

Bevorzugt ist das Verbindungselement im Bereich einer Seitenwand des Gehäusedeckels und damit nicht über einer Öffnung des Rohrbodens ange-
30

- 7 -

ordnet. Dies bedeutet, daß die Öffnungen des Rohrbodens nicht durch das Verbindungselement verdeckt werden.

5 Bevorzugt ist das Verbindungselement durch sein Material und/oder seine Form federelastisch ausgebildet. Dadurch wird ein Ausgleich von Fertigungstoleranzen beim Abstand zwischen zwei Stabilisierungselementen ermöglicht. Darüberhinaus ist ein verformbares Verbindungselement vorteilhaft, weil dadurch eine Lagerung oder ein Transport mehrerer Stabilisierungselemente vereinfacht wird, die dann beispielsweise auf Rollen oder dergleichen transportierbar sind.

10 Bevorzugt ist das zumindest eine Verbindungselement mit zumindest einem benachbarten Stabilisierungselement einstückig ausgebildet. Besonders bevorzugt sind alle Stabilisierungs- und Verbindungselemente miteinander einstückig ausgebildet, wodurch sich eine vereinfachte und damit kostengünstige Herstellbarkeit ergibt.

15 Bevorzugt weist das Verbindungselement wesentlich kleinere Abmessungen als das Stabilisierungselement auf. Dies dient unter Umständen einer besseren Verformbarkeit des Verbindungselementes und/oder einer erleichterten Montage der Stabilisierungselemente.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Gehäusedeckel zumindest eine Verstärkungsrippe auf. Die Verstärkungsrippe dient einer verbesserten Kraftaufnahme und damit einer Stabilisierung des Gehäusedeckels. Durch eine Anordnung einer ersten Aufnahme für ein erstes Kraftübertragungselement im Bereich der Verstärkungsrippe wird ein günstiges Zusammenwirken des Stabilisierungselementes mit der Verstärkungsrippe erreicht, indem Kräfte, die nicht durch das Stabilisierungselement aufgenommen werden, über die Verstärkungsrippe ableitbar sind. Unter Umständen sind durch

30

- 8 -

eine solche Anordnung lokale Materialanhäufungen im Gehäusedeckel vermeidbar oder zumindest reduzierbar.

5 Für eine zusätzliche Stabilisierung ist ein Wandfuß des Gehäusedeckels mit großen Abmessungen vorteilhaft. Als günstig erweist sich ein Wandfuß mit einer Dicke $M > 4$ mm und/oder einer Höhe $L > 4$ mm.

10 Eine weitere Aufgabe der Erfindung ergibt sich unter Umständen dadurch, daß ein Gehäusedeckel aus Kunststoff insbesondere nach einer Fertigung durch ein Spritzgußverfahren häufig mit einem Spannrahmen versehen werden muß. Dadurch soll einem Verzug der Kastenform insbesondere im Bereich deren Wandfußes vorgebeugt werden. Der Spannrahmen muß jedoch vor einer Montage des Kastens wieder entnommen werden.

15 Die Aufgabe, den Verzug des Gehäusedeckels auf einfachere Weise zu reduzieren, wird insbesondere bei einem Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch ein Stabilisierungselement gelöst, das Verzugspannungskräfte, also üblicherweise Druckkräfte, aufnimmt und im Kasten verbleibt. Das Stabilisierungselement übernimmt dann die Rolle eines verlorenen Spannrahmens. Dies bedeutet, daß das Stabilisierungselement unter
20 Umständen während einer Fertigung des Wärmetauschers Druckkräfte und während eines Betriebes des Wärmetauschers Zugkräfte aufnimmt. Desweiteren wird der Gehäusedeckel während einer Montage auf dem Rohrbo-
25 den stabilisiert, so daß während dieses Herstellungsschrittes die Fertigungssicherheit erhöhbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

30 Fig. 1 einen Gehäusedeckel eines Kastens eines Wärmetauschers,

- 9 -

Fig. 2 Stabilisierungselemente eines Wärmetauscherkastens,

Fig. 3 einen Gehäusedeckel mit montierten Stabilisierungselementen,

5 Fig. 4 einen Wärmetauscher gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 einen Längsschnitt eines Wärmetauscherausschnitts,

Fig. 6 einen Querschnitt eines Wärmetauscherausschnitts und

10

Fig. 7 einen Querschnitt eines Gehäusedeckels.

In Fig. 1 ist ein Gehäusedeckel 1 eines Kastens eines Wärmetauschers gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Der Gehäusedeckel 1 umschließt zusammen mit einem nicht gezeigten Rohrboden eine Kammer 2, die beispielsweise für eine Sammlung oder für eine Verteilung eines strömenden Mediums vorgesehen ist. Der Gehäusedeckel weist auf seinen Längsseiten Seitenwände 3, 4 sowie auf seinen Stirnseiten nicht gezeigte Stirnwände auf. In Randbereichen 6, 7 der Seitenwände 3, 4 befinden sich erste Aufnahmen 5, 10, die geeignet sind, nicht dargestellte Kraftübertragungselemente formschlüssig aufzunehmen. Der Gehäusedeckel 1 wird durch Verstärkungsrippen 8, 9 in seiner Form stabilisiert, in deren Bereich jeweils die ersten Aufnahmen 5 angeordnet sind.

25 Fig. 2 zeigt einen Spannrahmen 11 mit Stabilisierungselementen 12 für einen nicht näher dargestellten Wärmetauscherkasten. Jedes Stabilisierungselement 12 weist zwei erste Kraftübertragungselemente 13 auf, die geeignet sind, in ersten Aufnahmen eines nicht gezeigten Gehäusedeckels formschlüssig aufgenommen zu werden. Außerdem weist jedes Stabilisierungselement zwei zweite Kraftübertragungselemente 14 auf, die für ein Eingreifen in zweite Aufnahmen eines ebenfalls nicht gezeigten Rohrbodens vorge-

30

- 10 -

sehen sind. Jedes erste Kraftübertragungselement 13 ist mit einem zweiten Kraftübertragungselement 14 einstückig ausgebildet. Jeweils zwei solcher einstückiger Paare von Kraftübertragungselementen 13, 14 sind über ein
5 verbunden, das geeignet ist, Zug- und/oder Druckkräfte insbesondere entlang seiner Längsrichtung aufzunehmen. Der doppel-T-förmige Querschnitt der Stabilisierungselemente dient also gleichzeitig einer Kraftübertragung über Kraftübertragungselemente 13, 14, die die Abschlußbalken der Doppel-T-Form bilden, und einer Kraftaufnahme durch Kraftaufnahmeelemente 15, die
10 das Mittelteil der Doppel-T-Form bilden.

Aufgrund seines Materials, beispielsweise Kunststoff, ist das Kraftaufnahmeelement 15 federelastisch ausgebildet, damit Zug- und/oder Druckkräfte nur teilweise aufgenommen werden, wodurch eine teilweise Entlastung des
15 Spannrahmens 11 bewirkt wird. Die Stabilisierungselemente 12 weisen desweiteren Strömungsleitflächen 16, 17 auf, die wiederum einstückig mit den Kraftaufnahmeelementen 15 ausgebildet sind. Die Funktion der Strömungsleitflächen 16, 17 wird weiter unten erläutert.

20 Die Stabilisierungselemente 12 sind jeweils paarweise über Verbindungselemente 18 einstückig miteinander verbunden, die hier als schmale Stege ausgestaltet sind. Die Verbindungselemente 18 sind derart verformbar ausgebildet, daß der gesamte Spannrahmen 11 aufrollbar und damit leicht transportierbar ist. Insbesondere sind durch einfaches Durchtrennen zweier
25 gegenüberliegender Verbindungselemente 18 beliebig große Spannrahmen einer Endlosrolle entnehmbar. Durch ihre gebogene Form sind die Verbindungselemente 18 in ihrer Längsrichtung federelastisch ausgebildet, so daß der Abstand zwischen jeweils zwei Stabilisierungselementen 12 bei einer Montage an den Abstand zwischen jeweils zwei Aufnahmen in dem nicht
30 gezeigten Gehäusedeckel anpaßbar ist.

- 11 -

Aufgrund der zweizähligen Drehsymmetrie der Stabilisierungselemente 12 und des gesamten Spannrahmens 11 wird der Spannrahmen 11 durch eine Verdrehung um 180° auf sich selbst abgebildet und ist unabhängig von einer solchen Verdrehung funktionsfähig, so daß sich eine erhöhte Fertigungssicherheit ergibt.

Fig. 3 zeigt einen Gehäusedeckel 21 mit einem aus Stabilisierungselementen 22 bestehenden Spannrahmen 23. Die Stabilisierungselemente 22 weisen wie die Stabilisierungselemente 12 aus Fig. 2 erste Kraftübertragungselemente auf, die in erste Aufnahmen des Gehäusedeckels 21 aufgenommen und deshalb in Fig. 3 nicht sichtbar sind. Zweite Kraftübertragungselemente 24 sind in Aussparungen 25 des Gehäusedeckels 21 aufgenommen, wobei die Aussparungen 25 als Verlängerung zu den ersten Aufnahmen ausgebildet sind. Die Randbereiche der Seitenwände 26 des Gehäusedeckels 21 werden also durch die Kraftübertragungselemente der Stabilisierungselemente 23 zu vollen Wandfüßen 27 ergänzt.

Der Gehäusedeckel 21 und/oder der Spannrahmen 23 bestehen vorzugsweise aus Kunststoff, insbesondere aus PPS. Der Spannrahmen 23 wird bevorzugt bereits kurz nach einer Entformung des Gehäusedeckels 21, insbesondere aus einem Spritzgußwerkzeug, in diesen eingelegt, so daß ein Formverzug des Gehäusedeckels 21 während dessen Abkühlung unterdrückt wird. Gleichzeitig wird unter Umständen der Spannrahmen 23, der dann als verlorener Spannrahmen fungiert, durch auftretende Verzugkräfte verspannt oder fixiert und ist an einem Herausfallen gehindert. Hieraus folgt neben einer Vereinfachung der Montage auch eine Erhöhung der Fertigungssicherheit.

Im übrigen sind der Gehäusedeckel 21 und der Spannrahmen 23 ähnlich wie der Gehäusedeckel 1 aus Fig. 1 beziehungsweise der Spannrahmen 11 aus

- 12 -

Fig. 2 aufgebaut. Insbesondere sind Verstärkungsrippen 28 sowie Kraftaufnahmeelemente 29 mit Strömungsleitflächen 30 in Fig. 3 zu sehen.

5 Fig. 4 zeigt einen Wärmetauscher 31 gemäß der vorliegenden Erfindung, der beispielsweise als Ladeluftkühler für ein Kraftfahrzeug verwendbar ist. Der Wärmetauscher 31 umfaßt einen Kasten 32 mit einer Kammer 33 zur Verteilung eines strömenden Mediums, beispielsweise Ladeluft, auf Rohre 34 eines Rohrbündels 35 oder zur Sammlung eines strömenden Mediums aus den Rohren 34. Die Rohre 34 kommunizieren zu diesem Zweck über ihre
10 offene Rohrenden 36 mit der Kammer 33. Für eine Zu- beziehungsweise Abfuhr des strömenden Mediums weist der Kasten 32 vorzugsweise einen nicht dargestellten Anschlußstutzen auf, an den eine Leitung, beispielsweise ein Rohr oder ein Schlauch, anschließbar ist. Das Rohrbündel 35 umfaßt
15 ferner Wellrippen 37 zur Vergrößerung einer Wärmeübertragungsfläche, die zwischen den Rohren 34 angeordnet, vorzugsweise mit den Rohren 34 stoffschlüssig verbunden, insbesondere verlötet, und von einem weiteren Medium, beispielsweise Kühlluft, beströmbare sind, so daß das die Rohre durchströmende Medium und das die Rohre umströmende Medium Wärme austauschen können.

20

Der Kasten 32 umfaßt einen Rohrboden 38, der in einem flachen Zentralbereich Öffnungen 39, in die die Rohrenden 36 eingesteckt sind, und in einem Umfangsbereich eine umlaufende, als Sicke 40 ausgebildete zweite Aufnahme 40 aufweist. Außerdem umfaßt der Kasten 32 einen Gehäusedeckel
25 41 mit Seitenwänden 42 und einer Deckwand 43, die mit durchgehenden Verstärkungsrippen 44 versehen sind, sowie mit Stabilisierungselementen 45, die die Seitenwände 42 in deren als Wandfüße 46 ausgebildeten Randbereichen miteinander verbinden. Für eine abgedichtete Verbindung zwischen Rohrboden 38 und Gehäusedeckel 41 sind die Wandfüße 46 zusammen
30 mit einer Dichtung 52, die vorzugsweise ebenfalls umlaufend einstückig ausgebildet und aus einem elastischen Material, wie beispielsweise Gummi,

- 13 -

hergestellt ist, in der Sicke 40 aufgenommen. Für ein Fixieren und Zusammendrücken der Dichtung 52 ist dazu der äußerste Rand 53 des Rohrbodens nach innen umformbar und gegen die Wandfüße 46 preßbar. Der Rohrboden 38 besteht vorzugsweise aus einem Metall oder einer Legierung, insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, und weist beispielsweise eine Dicke zwischen 1,5 mm und 2,5 mm auf.

Die Stabilisierungselemente 45 weisen erste Kraftübertragungselemente 47, nur ansatzweise sichtbare zweite Kraftübertragungselemente 48 und von Strömungsleitflächen 49 weitgehend verdeckte Kraftaufnahmeelemente 50 auf. Die ersten Kraftübertragungselemente 47 sind dabei in als Taschen 51 ausgebildete erste Aufnahmen, die in den Seitenwänden 42 vorgesehen sind, aufgenommen, wohingegen die zweiten Kraftübertragungselemente 48 in die Sicke 40 eingreifen. Verformungskräfte, die aufgrund eines Überdrucks des in der Kammer 33 strömenden Mediums in den Seitenwänden des Gehäusedeckels auftreten, werden zumindest teilweise über die ersten Aufnahmen 51, die ersten Kraftübertragungselemente 47, die zweiten Kraftübertragungselemente 48 und eine Innenseite 54 der Sicke 40 in den Rohrboden 38 eingeleitet und in Form von Druckkräften von dessen flachem Zentralbereich aufgenommen. Das Material der Kraftübertragungselemente 47, 48 besitzt vorzugsweise eine höhere Steifigkeit als das Material der Seitenwände 42 beziehungsweise des Gehäusedeckels 41, so daß unter Umständen die Kraftübertragung verbessert wird. Ein Teil der Kräfte wird in Form von Zugkräften von den Kraftaufnahmeelementen 50 der Stabilisierungselemente 45 aufgenommen, die damit auch eine Zugankerfunktion ausüben.

Die Verstärkungsrippen 44, die vorzugsweise auf einer Außenseite des Gehäusedeckels 41 angebracht und insbesondere einstückig mit dem Gehäusedeckel 41 ausgebildet sind, weisen im Bereich der ersten Aufnahmen 51 ein aufgeweitetes Profil 55 auf. Hierdurch wird bei Berücksichtigung der ta-

- 14 -

schenförmigen Aussparungen, die durch die ersten Aufnahmen 51 gegeben sind, unter Umständen eine vergleichmäßigte Materialstärke des Gehäusedeckels erreicht. Unerwünschte große Materialanhäufungen werden also vermieden.

5

Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt eines Wärmetauschers 61 in einem Längsschnitt. Flachrohre 62 sind zur Bildung eines Rohrbündels 63 abwechselnd mit Wellrippen 64 in einer Reihe angeordnet. Die Flachrohre 62 sind dabei als Einkammer- oder als Mehrkammerrohre ausgebildet. Rohrenden 65 der Flachrohre 62 sind in Öffnungen 66 eines Rohrbodens 67 gesteckt, der Teil eines nicht weiter dargestellten Kastens ist. Stabilisierungselemente 68 mit Kraftaufnahmeelementen 69 und Strömungsleitflächen 70, 71 sind zwischen jeweils zwei Öffnungen 66 angeordnet, ohne die Öffnungen dabei zu verdecken.

15

Insbesondere zwischen Einfassungen 72 jeweils zweier Öffnungen 66 weist der Rohrboden Vertiefungen auf, die durch die Strömungsleitflächen 70, 71 verdeckt werden. Die Strömungsleitflächen 70, 71 schließen dabei vorteilhaft an die Rohre 62 an und sind zu deren Wänden hin gekrümmt. Hierdurch wird ein Strömungswiderstand für ein in die Rohre 62 einströmendes oder aus den Rohren 62 ausströmendes Medium verringert, so daß auch ein über den gesamten Wärmetauscher 61 anfallender Druckverlust reduziert ist. Ein Anstoßen der Strömungsleitflächen 70, 71 an die Rohrenden 65 von überlangen Rohren, die aufgrund von Fertigungstoleranzen möglich sind, wird dadurch vermieden, daß sich die Strömungsleitflächen 70, 71 an Außenflächen der Wände der Rohre 62 anschließen. Rohrenden überlanger Rohre erstrecken sich dann unter Umständen bis zwischen die Strömungsleitflächen zweier benachbarter Stabilisierungselemente.

20

25

30

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Wärmetauscher 61 sind die Strömungsleitflächen 70, 71 bezüglich des jeweiligen Stabilisierungselementes 68 im we-

sentlichen gleich ausgebildet und spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Mögliche Vorteile der damit verbunden zweizähligen Symmetrie liegen beispielsweise in der verbesserten Fertigungssicherheit. Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich eine erste Strömungsleitfläche (70) eines Stabilisierungselementes von einer zweiten Strömungsleitfläche (71) in ihrer Geometrie, beispielsweise in ihrem Krümmungsradius. Insbesondere im Falle einer gerichteten Strömung von einem Eintrittsstutzen zu den Öffnungen im Rohrboden oder von den Öffnungen zu einem Austrittsstutzen ist beim Eintritt in beziehungsweise Austritt aus den Rohren eine Strömungsumlenkung des Mediums zu berücksichtigen. Für eine verbesserte Druckverlustreduktion ist dann eine asymmetrische Ausgestaltung oder Anordnung der Strömungsleitflächen vorteilhaft.

Fig. 6 zeigt einen ausschnittweisen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers 81, umfassend ein Rohr 82 mit einem Rohrende 83, einen Rohrboden 84 mit einer Öffnung 85, die von einer Einfassung 86 begrenzt wird, einen Gehäusedeckel 87 mit Seitenwänden 88, Wandfüßen 89 und Verstärkungsrippen 90, eine Dichtung 92 sowie ein Stabilisierungselement 91.

Fig. 7 zeigt einen Querschnitt einer Variante eines Gehäusedeckels 101, umfassend zwei gegenüberliegende Seitenwände 102, 103 mit Wandfüßen 104, 105, Verstärkungsquerrippen 106 und Verstärkungslängsrippen 107. Die Verstärkungsquerrippen 106 dienen einer Versteifung des Gehäusedeckels 101 gegen ein Aufblasen durch Innenüberdruck, wohingegen die Verstärkungslängsrippen 107 eine Versteifung des Gehäusedeckels 101 in dessen Längsrichtung bewirken. Eine Dicke M und eine Höhe L der Wandfüße 104, 105 beträgt vorteilhafterweise jeweils mehr als 4 mm.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler für ein Kraftfahrzeug,
mit zumindest einem Kasten, der zumindest eine Kammer zur Vertei-
lung und/oder Sammlung eines strömenden Mediums aufweist, und
zumindest einem Rohrbündel, welches aus Rohren besteht, die mit
der zumindest einen Kammer kommunizierend verbunden sind, wobei
15 der zumindest eine Kasten einen Rohrboden mit Öffnungen, in die die
Rohre des Rohrbündels einsteckbar sind, einen Gehäusedeckel mit
zumindest zwei Seitenwänden und zumindest ein die zumindest zwei
Seitenwände verbindendes Stabilisierungselement aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß
20
zumindest eine Seitenwand zumindest eine erste Aufnahme aufweist
und das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest ein erstes
Kraftübertragungselement aufweist, das in die zumindest eine erste
Aufnahme der zumindest einen Seitenwand formschlüssig aufnehm-
25 bar ist,
und der Rohrboden des zumindest einen Kastens zumindest eine
zweite Aufnahme aufweist und das zumindest eine Stabilisierungs-
element zumindest ein zweites Kraftübertragungselement aufweist,
30 das in die zumindest eine zweite Aufnahme eingreift.

- 17 -

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine erste Kraftübertragungselement mit dem zumindest einen zweiten Kraftübertragungselement einstückig ausgebildet ist.
- 5 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest ein Kraftaufnahmeelement aufweist, das im wesentlichen zwischen zwei benachbarten Öffnungen des Rohrbodens angeordnet ist.
- 10 4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftaufnahmeelement federelastisch ausgebildet ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Kraftaufnahmeelement mit zumindest einem
15 ersten und/oder zumindest einem zweiten Kraftübertragungselement einstückig ausgebildet ist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Stabilisierungselement zumindest
20 eine Strömungsleitfläche aufweist, die sich wenigstens bereichsweise an zumindest eine Innen- oder Außenfläche einer Wand eines Rohres des Rohrbündels und/oder an zumindest eine Innenfläche eines Randes einer Öffnung im Rohrboden im wesentlichen anschließt.
- 25 7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Strömungsleitfläche zumindest im Bereich eines Randes zu der zumindest einen Innen- oder Außenfläche einer Rohrwand und/oder zu der zumindest einen Innenfläche eines Öffnungsrandes hin gekrümmt ist.

30

- 18 -

- 5
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Stabilisierungselement bezüglich seiner wesentlichen Bestandteile eine zweizählige Drehsymmetrieachse aufweist, wobei die Drehsymmetrieachse parallel zu einer Längsachse eines Rohres des Rohrbündels ist.
- 10
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Stabilisierungselement mit zumindest einem benachbarten Stabilisierungselement über zumindest ein Verbindungselement verbunden ist.
- 15
10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Verbindungselement im Bereich einer Seitenwand des Gehäusedeckels angeordnet ist.
- 20
11. Wärmetauscher nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Verbindungselement in zumindest einer Ausdehnungsrichtung durch sein Material und/oder seine Form federelastisch ausgebildet ist.
- 25
12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das zumindest eine Verbindungselement mit zumindest einem Stabilisierungselement einstückig ausgebildet ist.
- 30
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement wesentlich kleinere Abmessungen als das Stabilisierungselement aufweist.
14. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel zumindest im Bereich einer Seitenwand zumindest eine Verstärkungsrippe aufweist, wobei zu-

- 19 -

mindest eine erste Aufnahme im Bereich der zumindest einen Verstärkungsrippe angeordnet ist.

- 5
15. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Seitenwand des Gehäusedeckels in einem dem Rohrboden zugewandten Randbereich, wie Wandfuß, eine Dicke M mit $M > 4$ mm aufweist.
- 10
16. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wandfuß zumindest einer Seitenwand des Gehäusedeckels eine Höhe L mit $L > 4$ mm aufweist.

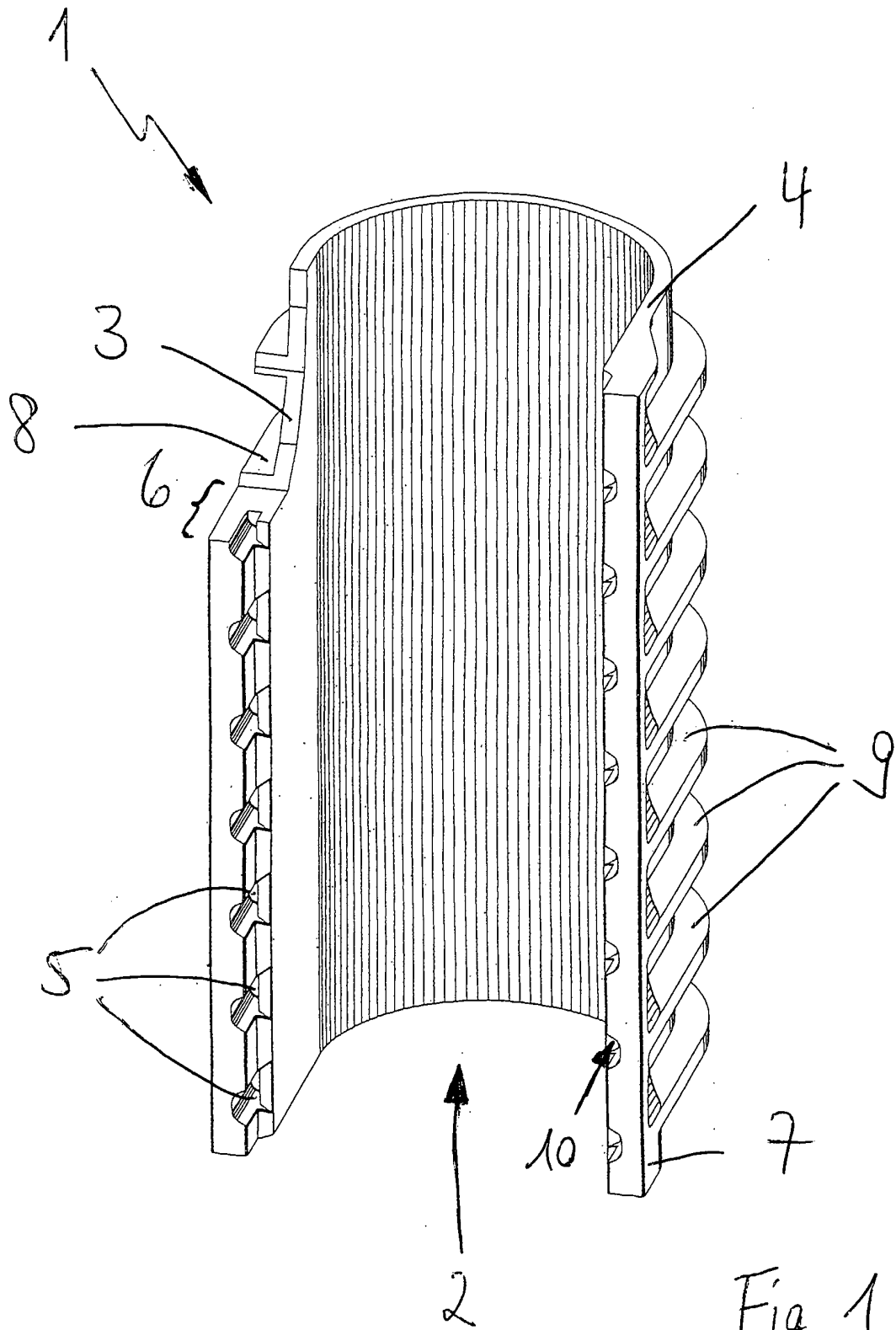


Fig. 1

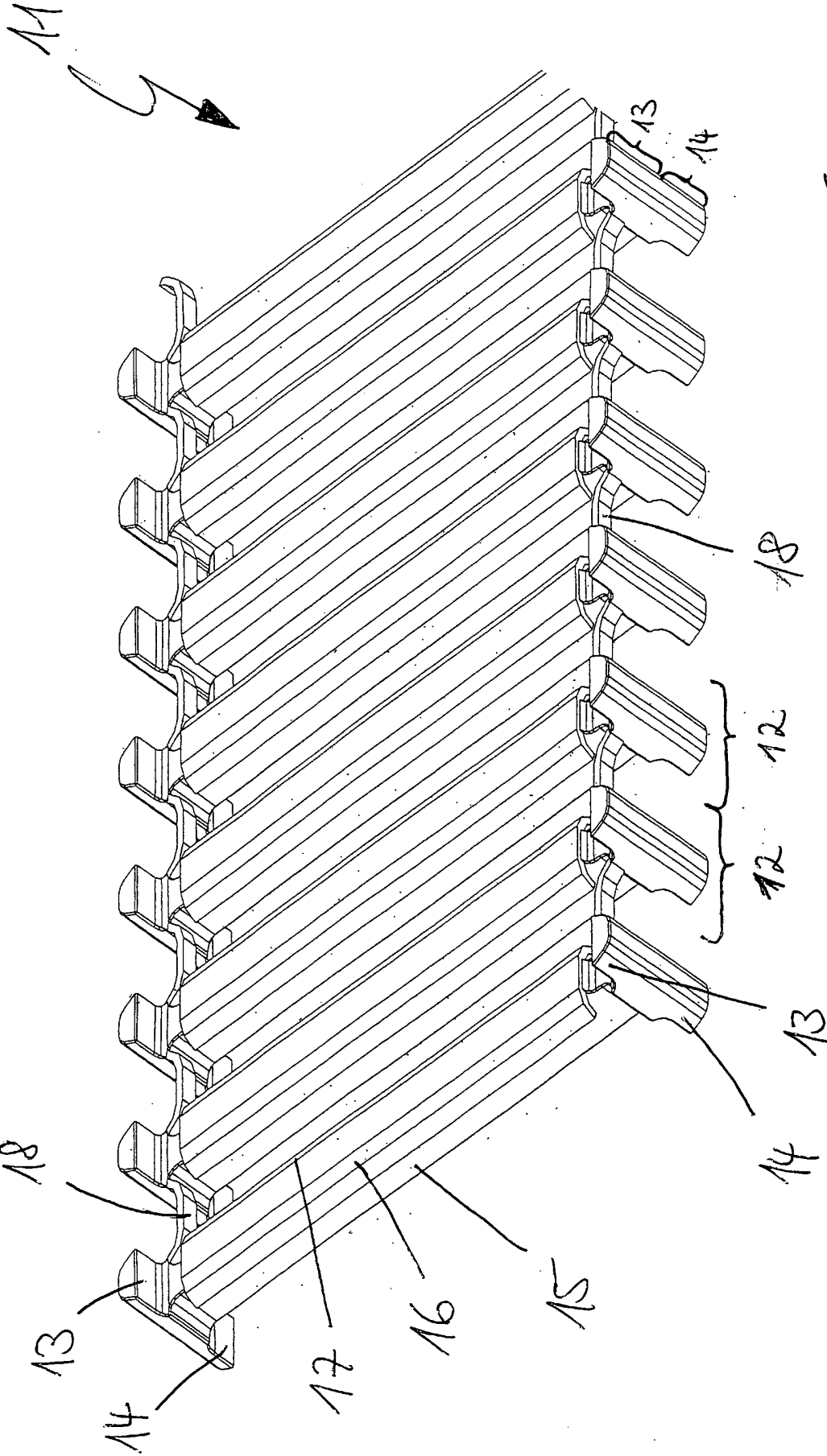


Fig. 2

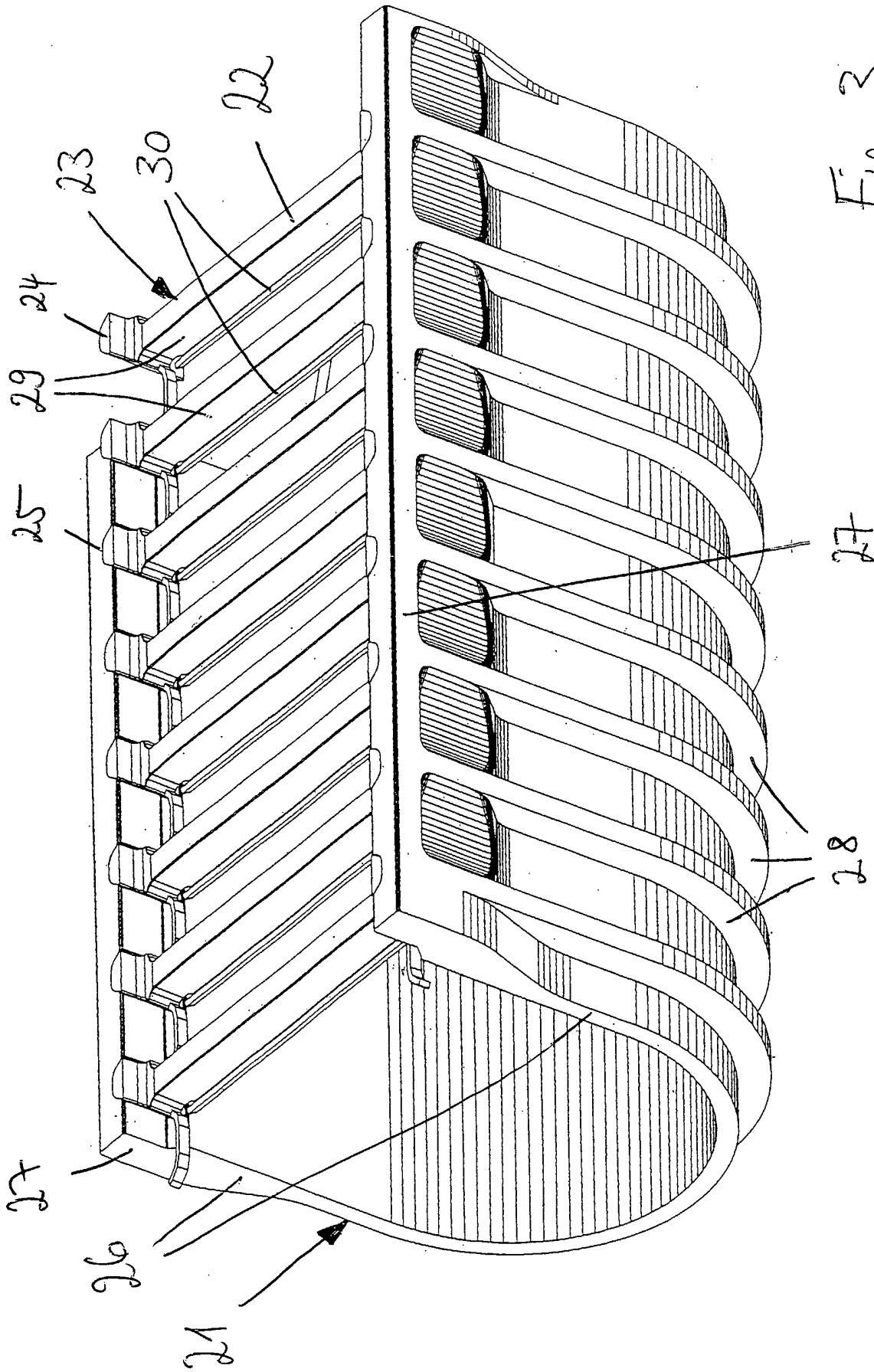
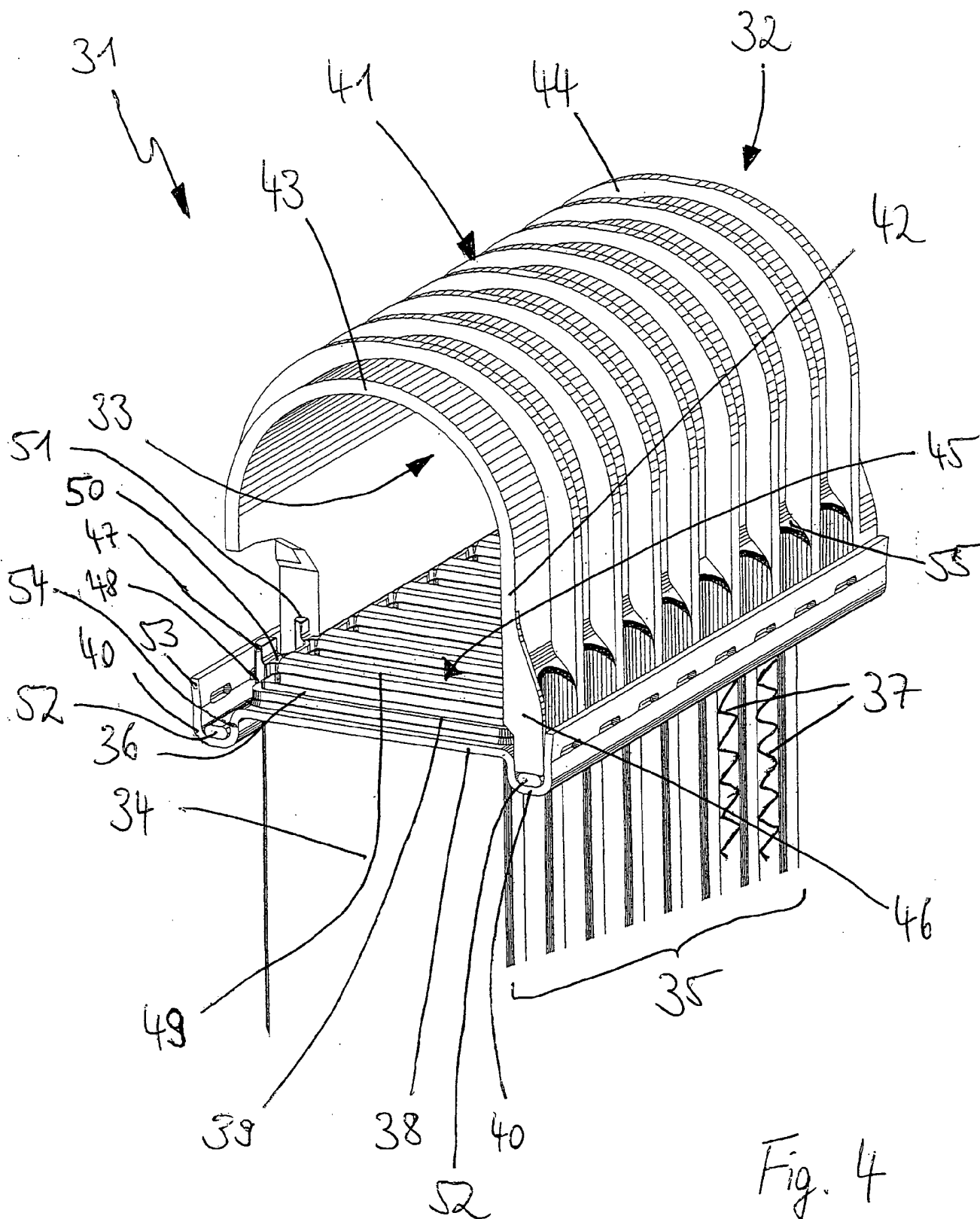


Fig. 3



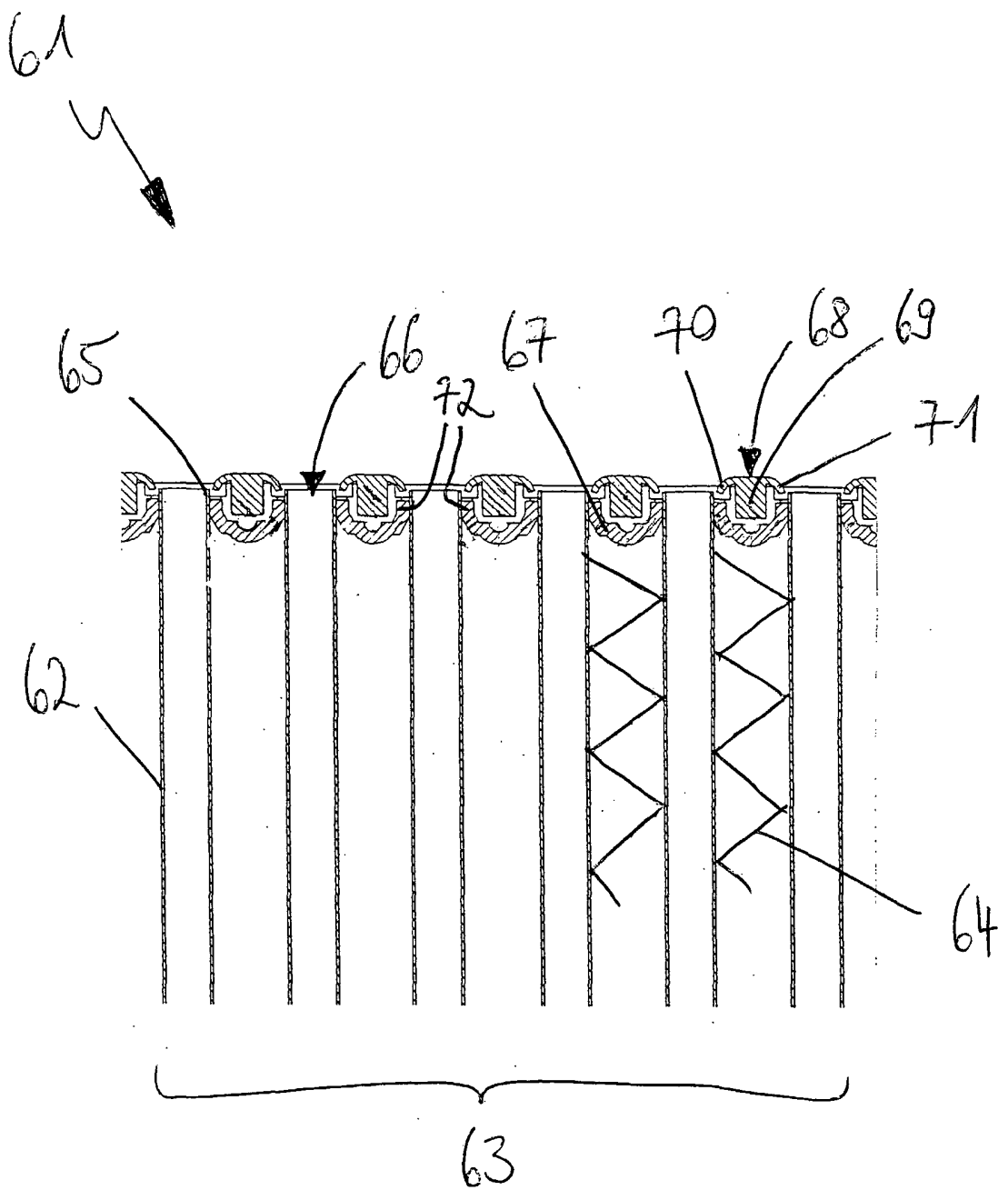


Fig. 5

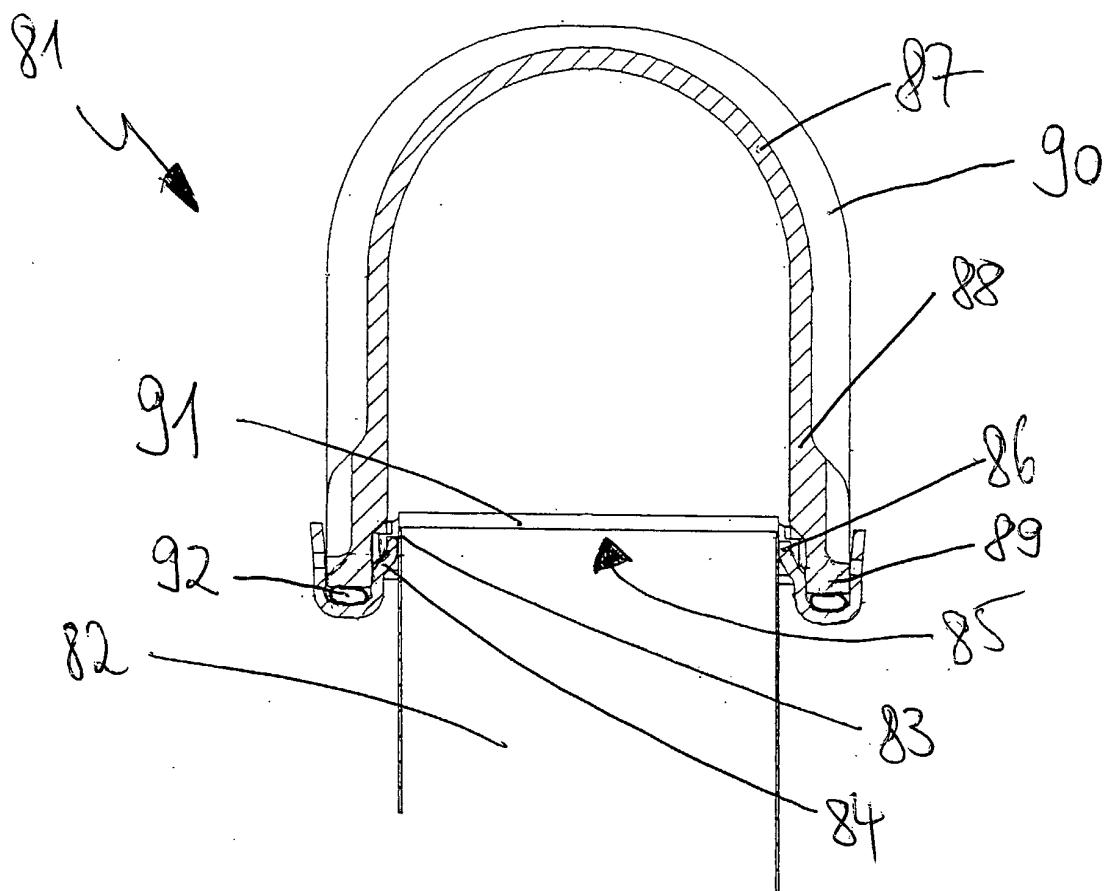


Fig. 6

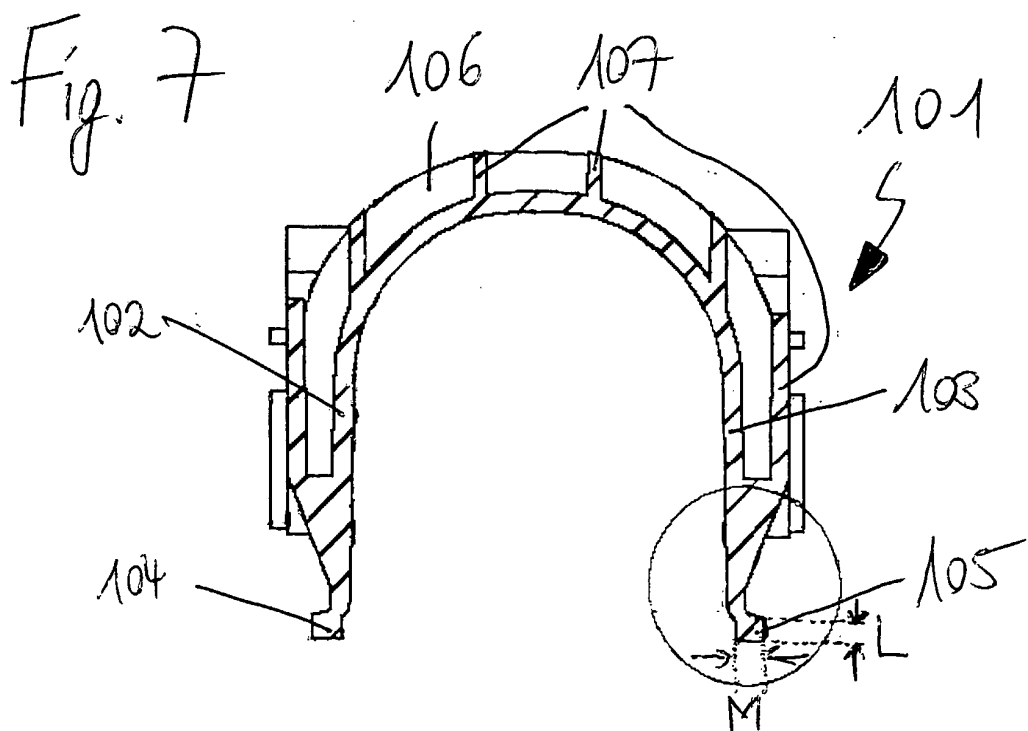


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F28F9/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F28F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 742 533 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20 June 1997 (1997-06-20) figures 1,2 -----	1-16
A	FR 2 742 528 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20 June 1997 (1997-06-20) figures 2,3 -----	1-16
A	FR 2 614 980 A (INDUSTRIA PIEMONTESE RADIATORI) 10 November 1988 (1988-11-10) figures -----	1-16
A	DE 200 16 331 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO KG) 14 February 2002 (2002-02-14) figures -----	1-16
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">11 October 2005</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">21/10/2005</p>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Mellado Ramirez, J</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/007092

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 735 337 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2 October 1996 (1996-10-02) figures -----	1-16
A	EP 1 273 868 A (TOYO RADIATOR CO., LTD) 8 January 2003 (2003-01-08) figures -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP2005/007092
--

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2742533	A	20-06-1997	NONE	
FR 2742528	A	20-06-1997	NONE	
FR 2614980	A	10-11-1988	IT 210686 Z2	11-01-1989
DE 20016331	U1	14-02-2002	NONE	
EP 0735337	A	02-10-1996	FR 2732454 A1	04-10-1996
EP 1273868	A	08-01-2003	JP 2003021488 A US 2003019615 A1	24-01-2003 30-01-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007092

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F28F9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F28F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 742 533 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20. Juni 1997 (1997-06-20) Abbildungen 1,2	1-16
A	FR 2 742 528 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20. Juni 1997 (1997-06-20) Abbildungen 2,3	1-16
A	FR 2 614 980 A (INDUSTRIA PIEMONTESE RADIATORI) 10. November 1988 (1988-11-10) Abbildungen	1-16
A	DE 200 16 331 U1 (AUTOKUEHLER GMBH & CO KG) 14. Februar 2002 (2002-02-14) Abbildungen	1-16
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mellado Ramirez, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007092

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 735 337 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Abbildungen -----	1-16
A	EP 1 273 868 A (TOYO RADIATOR CO., LTD) 8. Januar 2003 (2003-01-08) Abbildungen -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007092

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2742533	A	20-06-1997	KEINE	
FR 2742528	A	20-06-1997	KEINE	
FR 2614980	A	10-11-1988	IT	210686 Z2 11-01-1989
DE 20016331	U1	14-02-2002	KEINE	
EP 0735337	A	02-10-1996	FR	2732454 A1 04-10-1996
EP 1273868	A	08-01-2003	JP	2003021488 A 24-01-2003
			US	2003019615 A1 30-01-2003