

(19)



(11)

EP 1 521 940 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03730119.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/005516

(22) Anmeldetag: **26.05.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/005828 (15.01.2004 Gazette 2004/03)

(54) **WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE LADELUFTKÜHLER FÜR KRAFTFAHRZEUGE**
HEAT EXCHANGER, PARTICULARLY A CHARGE-AIR COOLER FOR MOTOR VEHICLES
ECHANGEUR THERMIQUE, NOTAMMENT ECHANGEUR AIR/AIR DESTINE A DES VEHICULES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

- **HEINE, Reinhard**
71397 Leutenbach (DE)
- **SCHAIRER, Andre**
70184 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **04.07.2002 DE 10230852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al**
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)

(60) Teilanmeldung:
11165855.5 / 2 410 277

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 189 008 WO-A-01/98723
FR-A- 2 809 170

(72) Erfinder:
• **EMRICH, Karsten**
70599 Stuttgart (DE)

EP 1 521 940 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 Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge, bevorzugt für Nutzfahrzeuge, mit einem ersten Sammelkasten und mit einem zweiten Sammelkasten für ein erstes Medium, wobei die beiden Sammelkästen jeweils einen ersten Medienanschluss für das erste Medium aufweisen und über mindestens ein Wärmetauscherelement miteinander kommunizierend verbunden sind und mit einem, das Wärmetauscherelement aufnehmenden, im Inneren ein zweites Medium führendes Gehäuse, das zweite Medienanschlüsse für das zweite Medium aufweist. Ein Wärmetauscher gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus Dokument WO 01/98723 bekannt.

[0002] Derartige Wärmetauscher sind bekannt. Sie dienen in Kraftfahrzeugen zur Bereitstellung gekühlter Ladeluft. Die Ladeluft wird mittels Kühlluft abgekühlt, wobei als Kühlluft der Fahrtwind des Fahrzeugs oder von einem Lüfter geförderte Umgebungsluft eingesetzt wird. Die beiden Sammelkästen des bekannten Wärmetauschers sind beispielsweise über Ladeluftrohre miteinander verbunden, wobei -zur "Oberflächenvergrößerung- zwischen den Ladeluftrohren Kühlrippen angeordnet sind. Diese Kühlrippen werden von der Kühlluft durchströmt, wobei ein die Ladeluftrohre aufnehmendes Gehäuse vorgesehen ist. Das Gehäuse wird von Gehäusewandungen gebildet, die den Zwischenraum zwischen den beiden Sammelkästen überbrücken. Die Kühlluft tritt quer zum Längserstreckungsverlauf der Ladeluftrohre in das Gehäuse mit seitlichem Abstand zum einen Sammelkasten ein, wird dort um 90° umgelenkt, durchströmt das Gehäuse in Richtung der Ladeluftrohre und verlässt das Gehäuse mit Abstand zum anderen Sammelkasten in einer Richtung, die rechtwinklig zur Längserstreckung der Ladeluftrohre steht. Die erwähnte Luft-umlenkung der Kühlluft führt zu einem relativ großen Druckverlust. Ferner gelangt die Kühlluft nicht mit der gesamten Länge der Ladeluftrohre in Kontakt, das heißt, die an den jeweiligen Sammelkasten angrenzenden Abschnitte der Ladeluftrohre werden nicht oder nicht hinreichend von der Kühlluft gekühlt. Insgesamt liegt daher ein nicht befriedigender Wirkungsgrad vor.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art anzugeben, der ohne Bauformvergrößerung und bei nur geringem Kühlluftbedarf eine sehr gute Wärmetauschkfunktion, insbesondere Kühlleistung, erbringt.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Wärmetauscher nach Anspruch 1 gelöst. Diese erfindungsgemäße Bauweise ermöglicht es, die zweiten Medienanschlüsse derart zu platzieren, dass die volle oder die fast volle Länge des Wärmetauscherelements, insbesondere der Ladeluft-Rohre, vom zweiten Medium beaufschlagt werden und daher ein entsprechend hoher Wirkungsgrad erzielt ist. Die zweiten Medienanschlüsse können beispielsweise im Bereich der Sammelkästen derart angeordnet sein, dass das zweite Medium zu-

nächst außen entlang an einem Teil des zugeordneten Sammelkastens oder entlang des gesamten Sammelkastens strömt, dann auf das Wärmetauscherelement trifft und dort über eine entsprechend große Strecke die Wärmetauschung vornimmt. Gelangt das Medium dann in den Bereich des anderen Sammelkastens, so strömt es dort zumindest eine Teilstrecke außen entlang und verlässt die Anordnung über den zweiten Medienanschluss. Durch den zumindest bereichsweise vorliegenden Abstand der Gehäuseinnenwand zu mindestens einem, vorzugsweise beiden Sammelkästen, ist sichergestellt, dass das zweite Medium über den zweiten Medienanschluss in das Gehäuse einströmen und zu dem Wärmetauscherelement gelangen kann. Entsprechendes gilt für das Ausströmen des zweiten Mediums aus dem Gehäuse, das heißt, das zweite Medium kann in einem solchen Falle das Wärmetauscherelement bis zu seinem Ende hin beströmen und wird erst dann abgeführt.

[0005] Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass das Gehäuse die Sammelkästen vollständig aufnimmt. Diese Anordnung bietet einerseits die erwähnte größtmögliche Kontaktstrecke des zweiten Mediums mit dem Wärmetauscherelement und eröffnet ferner die Möglichkeit, die zweiten Medienanschlüsse für das Zuführen und das Abführen des zweiten Mediums derart anzuordnen, dass ein möglichst geringer Druckverlust auftritt, das heißt, das zweite Medium wird möglichst nicht ein- oder mehrfach derart stark in seiner Richtung umgelenkt, dass sich ein spürbarer Druckverlust einstellt. Es ist vorgesehen, dass die zwei Medienanschlüsse den beiden Sammelkästen derart zugeordnet sind, dass der erste Sammelkasten zwischen dem zweiten Medienanschluss und dem Wärmetauscherelement und der zweite Sammelkasten zwischen dem anderen zweiten Medienanschluss und dem Wärmetauscherelement liegt. Das einströmende zweite Medium trifft in einem solchen Falle zunächst auf den Sammelkasten, strömt an diesem entlang oder umströmt ihn, und gelangt dann zu dem Wärmetauscherelement, von dort auf den anderen Sammelkasten, strömt dort entlang oder umströmt diesen und gelangt dann zum zweiten Medienanschluss, der das zweite Medium abführt. Die Strömungsrichtungen sind derart gewählt, dass das zweite Medium im Bereich der zweiten Medienanschlüsse die gleiche oder etwa die gleiche Richtung aufweist wie im Wärmetauscherelement, das heißt, sie werden nicht -wie im Stand der Technik- quer zur Strömung im Wärmetauscherelement zu- und abgeführt, sondern in gleicher Richtung. Dementsprechend tritt nur ein geringer Druckverlust auf, insbesondere wenn das Umströmungsprofil des jeweiligen Sammelkastens derart ausgestaltet wird, dass das Entlangströmen oder Umströmen des jeweiligen Sammelkastens laminar erfolgt, also eine im Wesentlichen wirbelfreie Strömung des zweiten Mediums vorliegt.

[0006] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strömungsrichtung des ersten Mediums in dem Sammelkasten quer, insbesondere rechtwinklig, zur Strömungsrichtung des ersten Mediums im

Wärmetauscherelement verläuft. Das erste Medium strömt daher in den ersten Sammelkasten ein und verlässt diesen quer zur Strömungsrichtung im Sammelkasten, wird also im Sammelkasten umgelenkt, insbesondere rechtwinklig umgelenkt, durchströmt das Wärmetauscherelement und trifft auf den zweiten Sammelkasten. In diesem erfolgt wiederum eine Umlenkung in Richtung der Längserstreckung des Sammelkastens, insbesondere eine rechtwinklige Umlenkung. Das erste Medium tritt dann aus dem zweiten Sammelkasten aus. Die Umlenkung oder Umlenkungen des ersten Mediums sind weniger von Bedeutung, da es sich dabei vorzugsweise um die Ladeluft eines den Wärmetauscher bildenden Ladeluftkühlers handelt, die mit hohem Druck ansteht und daher umlenkungsbedingte Druckverluste hingenommen werden können. Dies gilt erfindungsgemäß nicht für das zweite Medium, beispielsweise für Kühlluft des Ladeluftkühlers, da diese Kühlluft einen geringeren Druck aufweist, beispielsweise wenn es sich um Fahrtwind handelt oder um von einem Lüfter geförderte Umgebungsluft.

[0007] Vorteilhaft ist es, wenn die zweiten Medienanschlüsse in Richtung oder etwa in Richtung der Strömungsrichtung des ersten Mediums im Wärmetauscherelement weisen. Hierauf wurde vorstehend schon eingegangen, das heißt, das zweite Medium umspült die beiden Sammelkästen beim Anströmen beziehungsweise Abströmen des Wärmetauscherelements.

[0008] Es kann vorgesehen sein, dass die ersten Medienanschlüsse quer, insbesondere rechtwinklig zur Strömungsrichtung des ersten Mediums im Wärmetauscherelement weisen. Auch hierauf wurde bereits eingegangen; das erste Medium wird nach Passieren des ersten Medienanschlusses im ersten Sammelkasten umgelenkt, passiert dann das Wärmetauscherelement und gelangt in den zweiten Sammelkasten und durch nochmalige Umlenkung zum weiteren ersten Medienanschluss, der das erste Medium ableitet.

[0009] Es ist vorgesehen, dass das Gehäuse -im Querschnitt gesehen- eine Knochenform aufweist oder in seiner Formgebung einer Knochenform angenähert ist. Im Bereich der beiden Verdickungen der Knochenform sind der erste und der zweite Sammelkasten angeordnet, das heißt, jede Verdickung weist einen zugeordneten Sammelkasten auf, wobei das Gehäuse zum jeweiligen Sammelkasten einen Abstand belässt, so dass im Gehäuseinneren das zweite Medium außen am jeweiligen Sammelkasten entlangströmen kann. Zwischen den beiden, die Knochenform bildenden Verdickungen des Gehäuses liegt ein weniger dicker Bereich, in dem sich das Wärmetauscherelement befindet.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wandungen des Gehäuses eng am Wärmetauscherelement anliegen. Es handelt sich dabei um Seitenwandungen des Gehäuses und auch Boden- und Deckenwandungen. Dieses enge Anliegen führt dazu, dass das zweite Medium in intensivem Wärmetauschkontakt mit dem zweiten Medium gelangt, ohne dass ein Fehlmediumstrom entsteht, der entlang der In-

nenwandung des Gehäuses strömt, jedoch dabei keinen hinreichenden Wärmetauschkontakt mit dem ersten Medium erhält.

[0011] Nach einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen Gehäuseabschnitt eines Lüftergehäuses eines Lüfters bildet. Mithin ist der erfindungsgemäße Wärmetauscher in dem Gehäuse des Lüfters integriert, das heißt, das gesamte Lüftergehäuse weist das Lüfterrad des Lüfters und auch den Wärmetauscher auf, wodurch eine sehr raumsparende Bauform erzielt ist. Das Lüftergehäuse kann bevorzugt als Spiralgehäuse ausgebildet sein.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Wärmetauscher als Gegenstrom-Wärmetauscher ausgebildet ist, das heißt, im Bereich des Wärmetauscherelements strömen das erste und das zweite Medium gegensinnig zueinander, so dass ein hoher Wärmetauschgrad bei niedrigem Kühlluft-Volumenstrom erzielt ist. Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass der Wärmetauscher als Gleichstrom-Wärmetauscher ausgebildet ist, das heißt, das erste und das zweite Medium strömen im Wärmetauscherelement in dieselbe Richtung. Schließlich kann es auch eine gemischte Bauform der beiden genannten Möglichkeiten geben, das heißt, Teilabschnitte werden im Gegenstrom und andere Teilabschnitte im Gleichstrom durchströmt. Zusätzlich oder alternativ ist es auch denkbar, dass ein Kreuzstrom-Wärmetauscher ausgebildet ist.

[0013] Die Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsbeispiele der Erfindung, und zwar zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Wärmetauscher, dessen Formgebung einer Knochenform angenähert ist,

Figur 2 eine Draufsicht auf die Scheibenkontur eines Wärmetauscherelements eines Wärmetauschers, teilweise im Schnitt,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines Wärmetauschers, teilweise aufgeschnitten,

Figur 4 eine vergrößerte Detailansicht des Wärmetauschers der Figur 3,

Figur 5 ein Schnitt entlang der Linie V-V in Figur 2,

Figur 6 ein Schnitt entlang der Linie VI-VI in Figur 2 und

Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Wärmetauschers integriert in das Lüftergehäuse eines Lüfters.

[0014] Die Figur 1 zeigt einen Wärmetauscher 1, der als Ladeluftkühler eines Nutzfahrzeugs dient. Der Wärmetauscher 1 weist einen ersten Sammelkasten 2 und einen mit Abstand dazu liegenden zweiten Sammelkas-

ten 3 für ein erstes Medium 4 auf. Beim ersten Medium 4 handelt es sich Ladeluft 5. Die Ladeluft 5 soll mittels eines zweiten Mediums 6 gekühlt werden. Beim zweiten Medium 6 handelt es sich um Kühlluft 7, die vom Fahrtwind gebildet und/oder von einem nicht dargestellten Gebläse angesaugte Luft ist. Die beiden Sammelkästen 2 und 3 sind rohrförmig, mit ovalem Querschnitt ausgebildet; ihre Längserstreckung verläuft senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1.

[0015] Der Wärmetauscher 1 besitzt ein Gehäuse 8, das -im Längsschnitt der Figur 1 gesehen- eine Knochenform aufweist. Zwischen zwei verdickten Bereichen 9 und 10 des Gehäuses 8 liegt ein weniger dicker Bereich 11, in dem das Gehäuse 8 zwei ebene Wandungen 12, 13 aufweist. In den verdickten Bereichen 9 und 10 geht die jeweilige ebene Wandung 12 und 13 in konvex gebogene Wandungen 14, 15 beziehungsweise 16, 17 über. Das Gehäuse 8 läuft an seinen Enden in Bereiche 18, 19 aus, die -im Längsschnitt der Figur 1 betrachtet- dünner als der Bereich 11 ist und jeweils eine Stirnseite 20 beziehungsweise 21 besitzen. Die konvex gebogenen Wandungen 14, 15, 16 und 17 verlaufen mit Abstand a zu dem jeweiligen Sammelkasten 2 beziehungsweise 3, so dass Strömungswege 22 bis 25 im Bereich der Sammelkästen 1 und 2 derart ausgebildet sind, dass letztere innerhalb des Gehäuses 8 außen umströmt werden können. Die verdickten Bereiche 9 und 10, die zur Bildung der Knochenform führen, machen dies möglich.

[0016] Dem zweiten Sammelkasten 3 wird -senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1- die Ladeluft 5 mittels eines ersten, nicht näher dargestellten Medienanschlusses 26 zugeführt. Die Ladeluft 5 steigt somit im zweiten Sammelkasten 3 auf und wird dann um 90° in Richtung auf den ersten Sammelkasten 2 umgelenkt. Sie passiert ein zwischen den beiden Sammelkästen 3, 2 liegendes Wärmetauscherelement 27. Dies ist mittels des gestrichelten Pfeils 28 angedeutet. Nach Passieren des Wärmetauscherelements 27 tritt die Ladeluft 5 in den ersten Sammelkasten 2 ein, wird dort um 90° nach unten abgelenkt und verlässt den Sammelkasten 2 mittels eines nicht näher dargestellten, ersten Medienanschlusses 29. Das Wärmetauscherelement 27 kann vom parallel zueinander verlaufenden, die beiden Sammelkästen 2, 3 kommunizierend verbindenden Ladeluftrohren gebildet sein (nicht näher dargestellt). Die Ladeluftrohre verlaufen rechtwinklig zu den Längserstreckungen der Sammelkästen 2 und 3. Zwischen den einzelnen, beabstandet zueinander liegenden Ladeluftrohren können -zur Oberflächenvergrößerung- Kühlluftrippen angeordnet sein, die entgegengesetzt zur Richtung der Ladeluft 5 von der Kühlluft 7 durchströmt werden, so dass ein intensiver Wärmeaustausch im Wärmetauscherelement 27 stattfindet, der dazu führt, dass die Ladeluft 5 von der Kühlluft 7 gekühlt wird. Hierzu wird die Kühlluft 7 mittels eines zweiten Medienanschlusses 30, der sich an der Stirnseite 20 des Bereichs 18 befindet, in das Innere des Gehäuses 8 eingelassen, derart, dass sie die beiden Strömungswege 22 und 23 passiert und somit den zweiten

Sammelkasten 3 zumindest teilweise umspült. Die Kühlluft 7 tritt dann in das Wärmetauscherelement 27 ein und durchströmt im Gegenstromprinzip dieses Bauelement, das heißt, die Strömungsrichtung der Ladeluft 5 verläuft entgegengesetzt zur Strömungsrichtung der Kühlluft 7. Die Kühlluft 7 verlässt das Wärmetauscherelement 27 im Bereich des zweiten Sammelkastens 3 und strömt in die Strömungswege 24 und 25 ein, das heißt, der Sammelkasten 3 wird beidseitig umströmt. Die Kühlluft 7 gelangt dann zur Stirnseite 21 des Bereichs 19, wo ein zweiter Medienanschluss 31 zur Abführung der Kühlluft 7 ausgebildet ist.

[0017] Der Figur 1 ist sehr deutlich zu entnehmen, dass die Kühlluft 7 keine wesentliche Umlenkung im Bereich des Wärmetauschers 1 und schon gar nicht im Bereich des Wärmetauscherelements 27 erfährt. Das Umströmen der beiden Sammelkästen 2 und 3 erfolgt zwar mit einer gewissen Richtungsänderung der Kühlluft 7, die jedoch keinen nennenswerten Druckverlust mit sich bringt, da eine laminare Strömung ausgebildet werden kann. Die beiden zweiten Medienanschlüsse 30 und 31 weisen somit in Richtung der Strömungsrichtung von Ladeluft 5 von Kühlluft 7 innerhalb des Wärmetauscherelements 27.

[0018] Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf eine Scheibenkontur des Wärmetauscherelements 27, das heißt, das Wärmetauscherelement 27 ist in Stapelscheibenbauweise realisiert. Hierzu werden einzelne Scheiben (profilierter Aluminiumbleche) im Wechsel aufeinandergelegt, die -zur Ausbildung des Anschlusses und zur Ausbildung der beiden Sammelkästen 2 und 3- mit Näpfen und Durchzügen versehen sind. Dies ist grundsätzlich bekannt. Beim Aufeinanderstapeln wird Napf/Durchzug auf Napf/Durchzug und dann das nächste Paar Rand auf Rand usw. gelegt und verlötet. Durch dieses Aufeinanderstapeln wird bei dem Wärmetauscherelement 27 gemäß Figur 5 abwechselnd eine Kühlluftrippe 32, eine Ladeluftrippe 33 und dann wieder eine Kühlluftrippe 32 und -darauffolgend- eine Ladeluftrippe 33 usw. ausgebildet. Aus der Figur 5 ist erkennbar, dass durch Aufeinanderlegen zweier Halbschalen 34, 35 der Strömungsweg für die Ladeluft 5 im Bereich des Wärmetauscherelements 27 erstellt wird. Die benachbarte Ladeluftrippe 33 weist einen Abstand zur erstgenannten Ladeluftrippe 33 auf, so dass dazwischen eine Kühlluftrippe 32 ausgebildet wird, die von der Kühlluft 7 im Gegenstrom durchströmt werden kann. Um im Bereich der Sammelkästen 2 und 3 die Ladeluft 5 und die Kühlluft 7 ihren jeweiligen Strömungswegen innerhalb des Wärmetauscherelements 27 zuführen zu können, ist -gemäß der Scheibenbauweise der Figur 6- vorgesehen, dass die Ladeluftrippen 33 dort -zur Ausbildung des Sammelkastens 2 beziehungsweise 3- miteinander verbunden sind, so dass die Ladeluft 5 die Kühlluftrippen 32 abgeschottet durchsetzt und in die Bereiche der Ladeluftrippen 33 einströmt und dann -quasi in die Blattebene der Figur 6 hinein- entsprechend aufgeteilt das Wärmetauscherelement 27 durchsetzt. Entsprechendes erfolgt im Bereich

des anderen Sammelkastens; dort wird die Ladeluft wieder zusammengeführt und gemeinsam abgeführt. Die Kühllufttrippen 32 stehen mit den Strömungswegen 22 bis 25 in Verbindung, das heißt, sie werden von der Kühlluft 5 passiert.

[0019] Aus den Figuren 3 und 4 geht der Gesamtaufbau eines vorstehend beschriebenen Wärmetauschers 1 in Stapelscheibenbauform näher hervor. Die Figur 3 zeigt das Gehäuse 8, das das Wärmetauscherelement 27 umgibt, wobei das Gehäuse 8 an einander diametral gegenüber liegenden Enden die zweiten Medienanschlüsse 30 und 31 aufweist. Ferner sind die ersten Medienanschlüsse 26 und 29 erkennbar, die zu den Sammelkästen 2, 3 führen.

[0020] Der Figur 4 ist zu entnehmen, dass vom Wärmetauscherelement 27 kommende Ladeluft 5 von den Ladelufttrippen 33 herangeführt und -entsprechend der Pfeile 35- von dem Sammelkasten 2 abgeführt wird. Die zwischen den Ladelufttrippen 33 liegenden Kühllufttrippen 32 hingegen führen -nach dem Gegenstromprinzip- Kühlluft 7 gemäß der Pfeile 36.

[0021] Auch beim Ausführungsbeispiel der Figuren 2 bis 4 ist sichergestellt, dass die Kühlluft 7 zum Eintritt in das Wärmetauscherelement 27 nicht oder nur unwesentlich umgelenkt werden muss, so dass nur geringe Druckverluste auftreten.

[0022] Die Figur 7 zeigt einen Lüfter 37 mit Lüftergehäuse 38 und Laufrad 39. In das Lüftergehäuse 38 ist ein Wärmetauscherelement 27 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele integral zumindest teilweise derart aufgenommen, dass innerhalb des Lüftergehäuses 38 geführte Kühlluft 7 das Wärmetauscherelement 27 gemäß der aus Figur 7 hervorgehenden Pfeile durchströmen kann. Das Wärmetauscherelement 27 weist aufgrund der Stapelbauweise integrierte Sammelkästen 2 und 3 und dazwischenliegende Kühllufttrippen 32 sowie Ladelufttrippen 33 auf, so dass ein dort geführter Ladeluftstrom von der Kühlluft 7 gekühlt wird. Das Gehäuse 38 ist vorzugsweise als Spiralgehäuse 40 ausgebildet.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1), insbesondere Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge, bevorzugt für Nutzfahrzeuge, mit einem ersten Sammelkasten (2) und mit einem zweiten Sammelkasten (3) für ein erstes Medium (4), wobei die beiden Sammelkästen (2,3) jeweils einen ersten Medienanschluss (26,29) für das erste Medium (4) aufweisen und über mindestens ein Wärmetauscherelement (27) miteinander kommunizierend verbunden sind und mit einem, das Wärmetauscherelement (27) aufnehmenden, im Inneren ein zweites Medium führenden Gehäuse (8), das zweite Medienanschlüsse (30,31) für das zweite Medium aufweist, wobei das Gehäuse (8) derart ausgebildet ist, dass in seinem Inneren beide Sammelkästen (2,3) mit vor-

liegendem Abstand zur Gehäuseinnenwand mit aufgenommen sind, wobei das Gehäuse (8), im Längsschnitt gesehen, eine Knochenform aufweist oder in seiner Formgebung einer Knochenform angenähert ist, derart, dass es zwei verdickte Bereiche (9,10) und einen dazwischen liegenden weniger dicken Bereich (11) aufweist, wobei sich in dem weniger dicken Bereich (11) das Wärmetauscherelement (27) befindet, und wobei die zweiten Medienanschlüsse (30,31) den beiden Sammelkästen (2,3) derart zugeordnet sind, dass der erste Sammelkasten (2) zwischen einem zweiten Medienanschluss (30) und dem Wärmetauscherelement (27) und der zweite Sammelkasten (3) zwischen dem anderen zweiten Medienanschluss (31) und dem Wärmetauscherelement (27) liegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdickungen jeweils einen der Sammelkästen aufweisen.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsrichtung des ersten Mediums (4) in den Sammelkästen (2,3) quer, insbesondere rechtwinklig, zur Strömungsrichtung des ersten Mediums (4) im Wärmetauscherelement (27) verläuft.

3. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Medienanschlüsse (30,31) in Richtung oder etwa in Richtung der Strömungsrichtung des ersten Mediums (4) im Wärmetauscherelement (27) weisen.

4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Medienanschlüsse (26,29) quer, insbesondere rechtwinklig, zur Strömungsrichtung des ersten Mediums (4) im Wärmetauscherelement (27) weisen.

5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Medienanschlüsse (26,29) in Richtung oder etwa in Richtung der Längserstreckung der Sammelkästen (2,3) weisen.

6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige erste Medienanschluss (26,29) mit der Längserstreckung des zugehörigen ersten beziehungsweise zweiten Sammelkastens (2,3) fluchtet.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandungen (12,13) und zugehörige Boden- und Deckenwandungen des Gehäuses (8) eng am Wärmetauscherelement (27) anliegen.

8. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (8) einen Gehäuseabschnitt eines Lüftergehäuses (38) eines Lüfters (37) bildet.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüftergehäuse (38) als Spiralgehäuse (40) ausgebildet ist.
10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er als Gegenstrom-Wärmetauscher ausgebildet ist.
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er als Gleichstrom-Wärmetauscher ausgebildet ist.

Claims

1. A heat exchanger (1), in particular a charge-air cooler for motor vehicles, preferably for utility vehicles, having a first collecting vessel (2) and a second collecting vessel (3) for a first medium (4), wherein the two collecting vessels (2, 3) each have a first media connection (26, 29) for the first medium (4) and are connected to one another in a communicating manner via at least one heat exchanger element (27), and having a housing (8) which accommodates the heat exchanger element (27), conducts a second medium in the interior and has second media connections (30, 31) for the second medium, wherein the housing (8) is embodied in such a way that both collecting vessels (2, 3) are accommodated in the interior thereof, with a distance to the inner wall of the housing, wherein the housing (8) is in the shape of a bone when viewed in the longitudinal section or its shape is approximated to a bone shape, such that it has two thickened regions (9, 10) and one intermediate less thick region (11), wherein the heat exchanger element (27) is in the less thick region (11) and wherein the second media connections (30, 31) are assigned to the two collecting vessels (2, 3) in such a way that the first collecting vessel (2) is located between a second media connection (30) and the heat exchanger element (27) and the second collecting vessel (3) is located between the other, second media connection (31) and the heat exchanger element (27), **characterised in that** the thickenings each have one of the collecting vessels.
2. The heat exchanger according to claim 1, **characterised in that** the direction of flow of the first medium (4) in the collecting vessels (2, 3) is in a transverse direction, in particular at right angles, with respect to the direction of flow of the first medium (4) in the heat exchanger element (27).

3. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the second media connections (30, 31) point in the direction, or approximately in the direction, of flow of the first medium (4) in the heat exchanger element (27).
4. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first media connections (26, 29) point in the transverse direction, in particular at right angles, with respect to the direction of flow of the first medium (4) in the heat exchanger element (27).
5. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first media connections (26, 29) point in the direction, or approximately in the direction, of the longitudinal extent of the collecting vessels (2, 3).
6. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the respective first media connection (26, 29) is aligned with the longitudinal extent of the associated first or second collecting vessel (2, 3).
7. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the walls (12, 13) and associated bottom and top walls of the housing (8) bear snugly against the heat exchanger element (27).
8. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** the housing (8) forms a housing section of a fan housing (38) of a fan (37).
9. The heat exchanger according to claim 8, **characterised in that** the fan housing (38) is embodied as a helical housing (40).
10. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** it is embodied as a counter flow heat exchanger.
11. The heat exchanger according to one of the preceding claims, **characterised in that** it is embodied as a cocurrent heat exchanger.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1), en particulier refroidisseur d'air de suralimentation pour des véhicules automobiles, de préférence pour des véhicules utilitaires, comprenant un premier bac collecteur (2) et un second bac collecteur (3) pour un premier milieu (4), où les deux bacs collecteurs (2, 3) présentent à chaque fois un premier raccordement de milieu (26, 29)

- pour le premier milieu (4) et sont reliés en communiquant l'un avec l'autre par au moins un élément d'échangeur de chaleur (27), et comprenant un carter (8) logeant l'élément d'échangeur de chaleur (27) et guidant un second milieu à l'intérieur dudit carter qui présente des deuxièmes raccordements de milieu (30, 31) pour le second milieu, où le carter (8) est conçu de manière telle, que les deux bacs collecteurs (2, 3) soient logés ensemble à l'intérieur dudit carter en ayant une distance d'espacement se présentant par rapport à la paroi intérieure du carter, où le carter (8), vu en coupe longitudinale, présente une forme d'os ou bien, dans le façonnage de sa forme, se rapproche d'une forme d'os, de manière telle que ledit carter présente deux zones épaissies (9, 10) et une zone (11) moins épaisse située entre celles-ci, où l'élément d'échangeur de chaleur (27) se trouve dans la zone (11) moins épaisse, et où les deuxièmes raccordements de milieu (30, 31) sont associés aux deux bacs collecteurs (2, 3), de manière telle que le premier bac collecteur (2) se trouve entre un deuxième raccordement de milieu (30) et l'élément d'échangeur de chaleur (27), le second bac collecteur (3) se trouvant entre l'autre deuxième raccordement de milieu (31) et l'élément d'échangeur de chaleur (27), **caractérisé en ce que** les épaississements présentent à chaque fois l'un des bacs collecteurs.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la direction d'écoulement du premier milieu (4) en circulation dans les bacs collecteurs (2, 3) s'étend de façon transversale, en particulier à angle droit, par rapport à la direction d'écoulement du premier milieu (4) en circulation dans l'élément d'échangeur de chaleur (27).
 3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deuxièmes raccordements de milieu (30, 31) sont orientés en direction ou à peu près en direction du sens d'écoulement du premier milieu (4) en circulation dans l'élément d'échangeur de chaleur (27).
 4. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers raccordements de milieu (26, 29) sont orientés de façon transversale, en particulier à angle droit, par rapport à la direction d'écoulement du premier milieu (4) en circulation dans l'élément d'échangeur de chaleur (27).
 5. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers raccordements de milieu (26, 29) sont orientés en direction ou à peu près en direction de l'étendue longitudinale des bacs collecteurs (2, 3).
 6. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier raccordement de milieu respectif (26, 29) est aligné sur l'étendue longitudinale du premier ou du second bac collecteur associé (2, 3).
 7. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois (12, 13) et les parois du fond et du couvercle du carter (8) s'appliquent étroitement contre l'élément d'échangeur de chaleur (27).
 8. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le carter (8) forme une partie de carter d'un carter de ventilateur (38) d'un ventilateur (37).
 9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le carter de ventilateur (38) est conçu comme un carter en spirale (40).
 10. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est conçu comme un échangeur de chaleur de flux circulant en sens opposés.
 11. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est conçu comme un échangeur de chaleur de flux circulant dans le même sens.

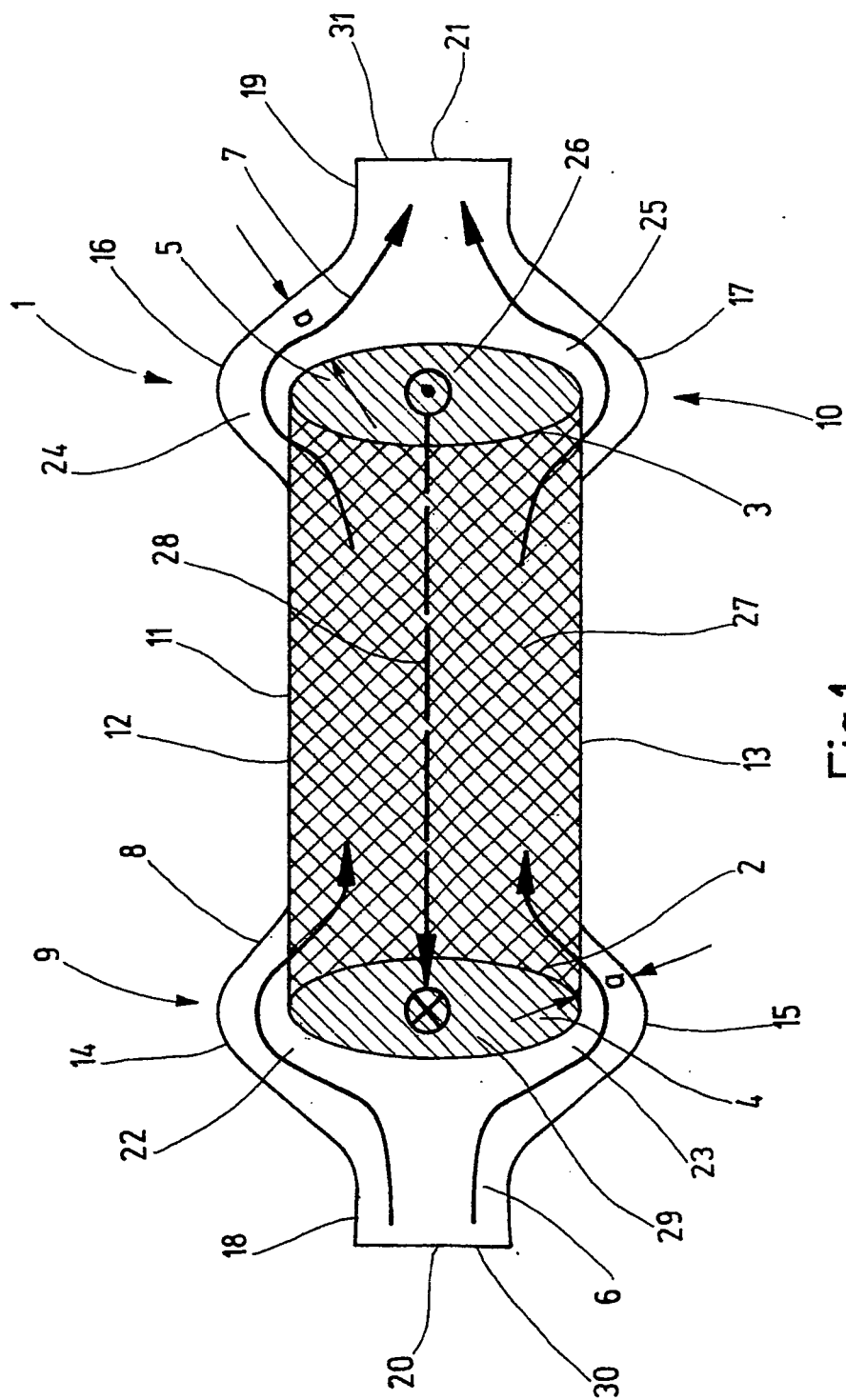
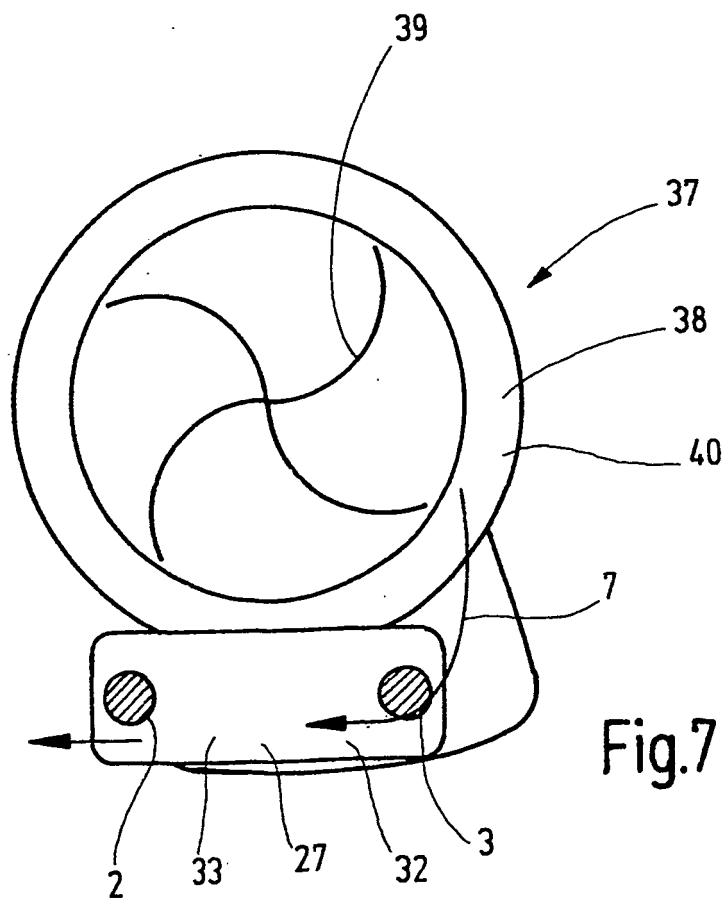
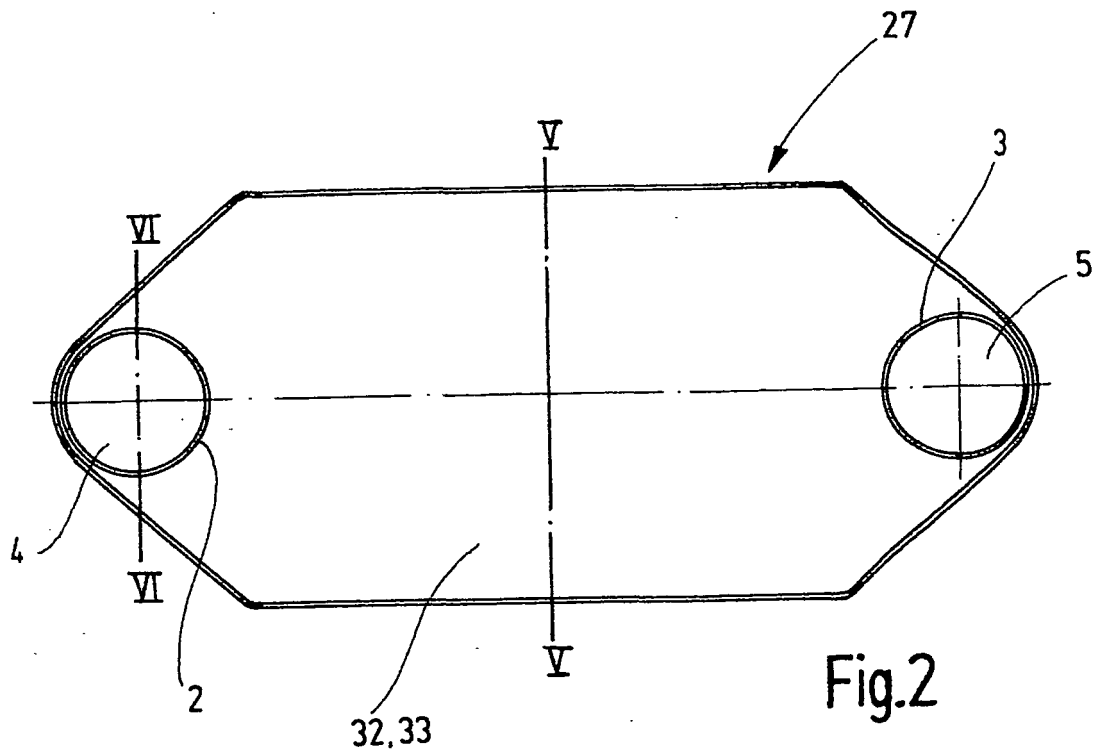
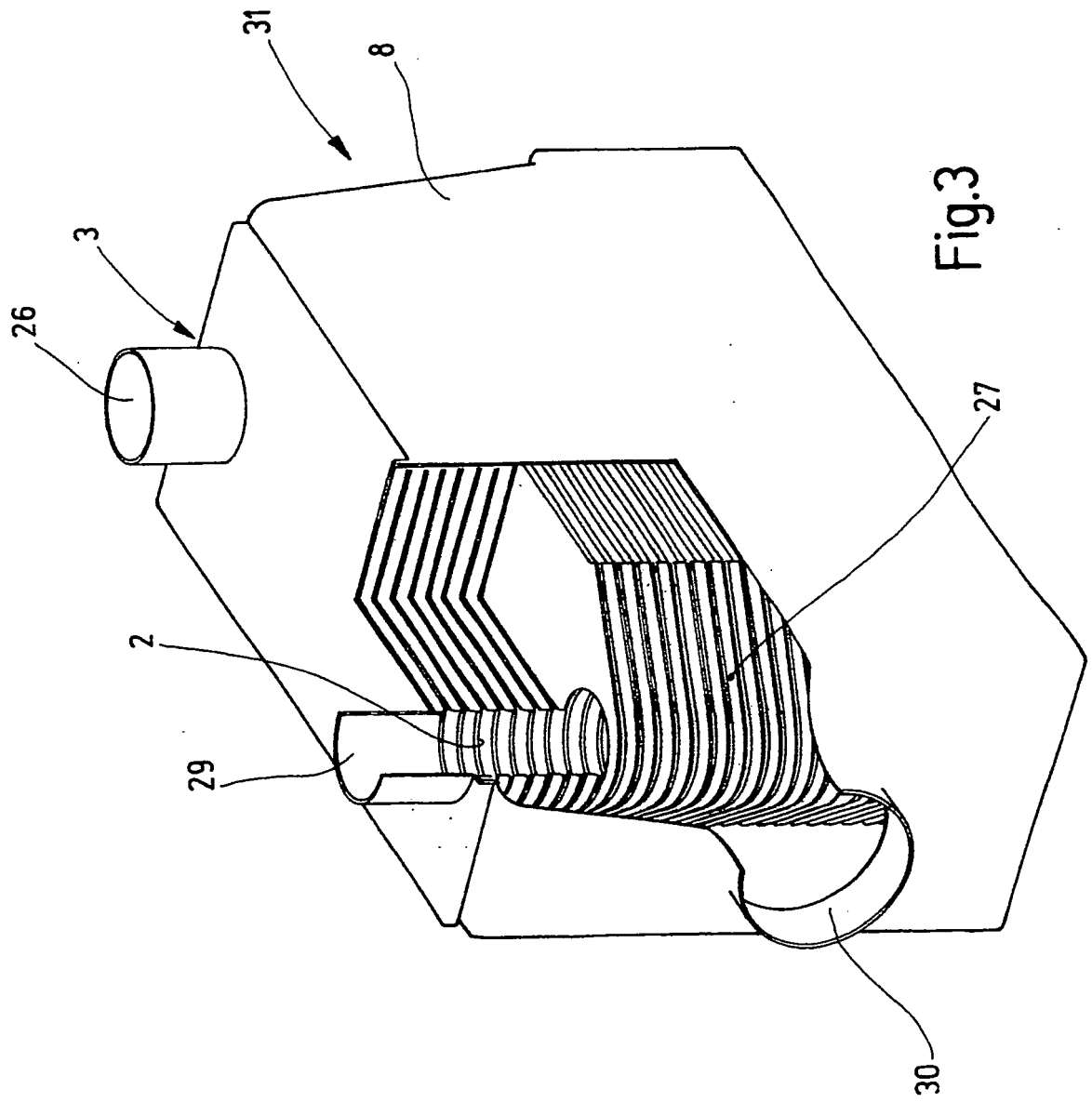


Fig. 1





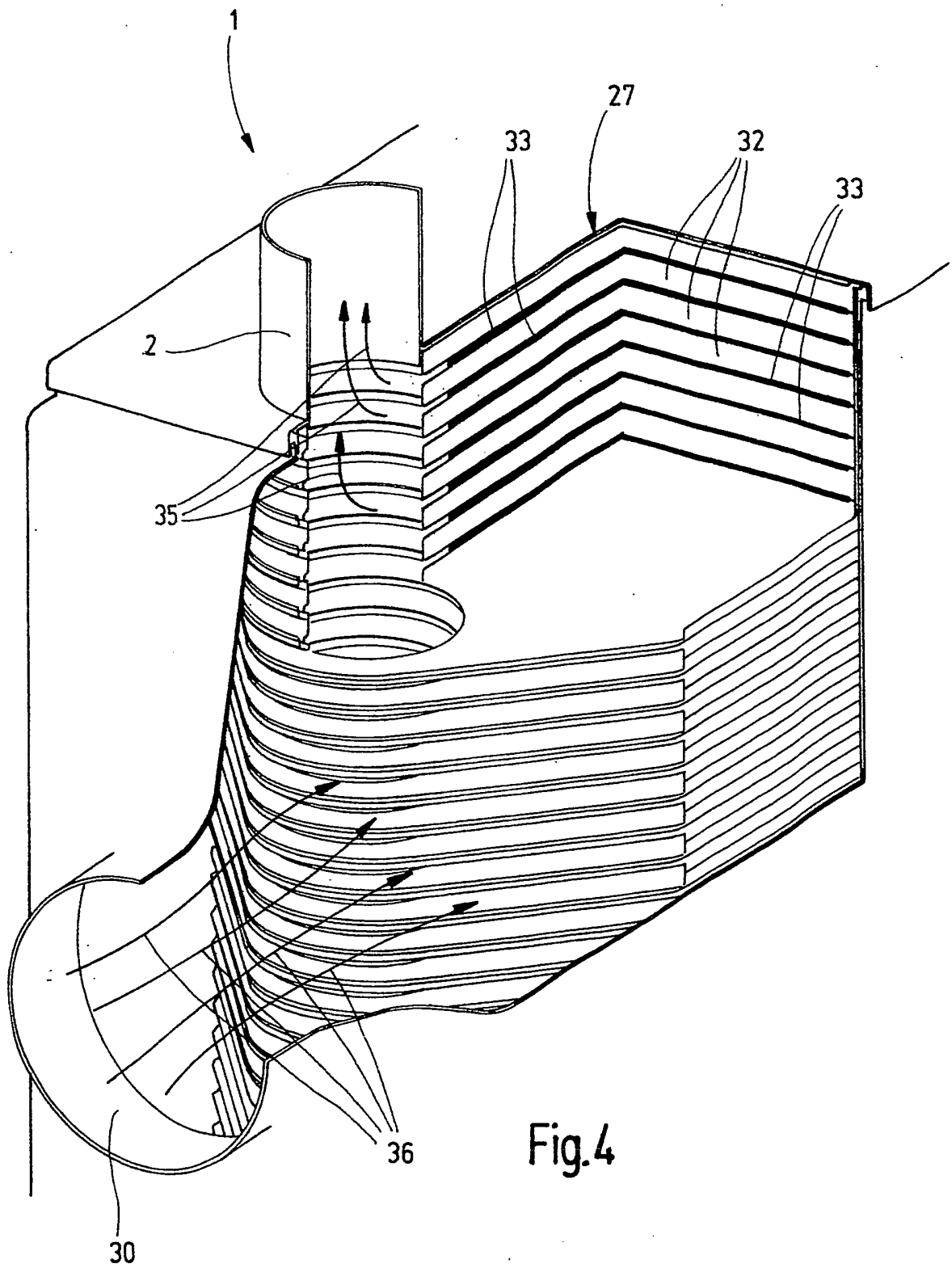


Fig.4

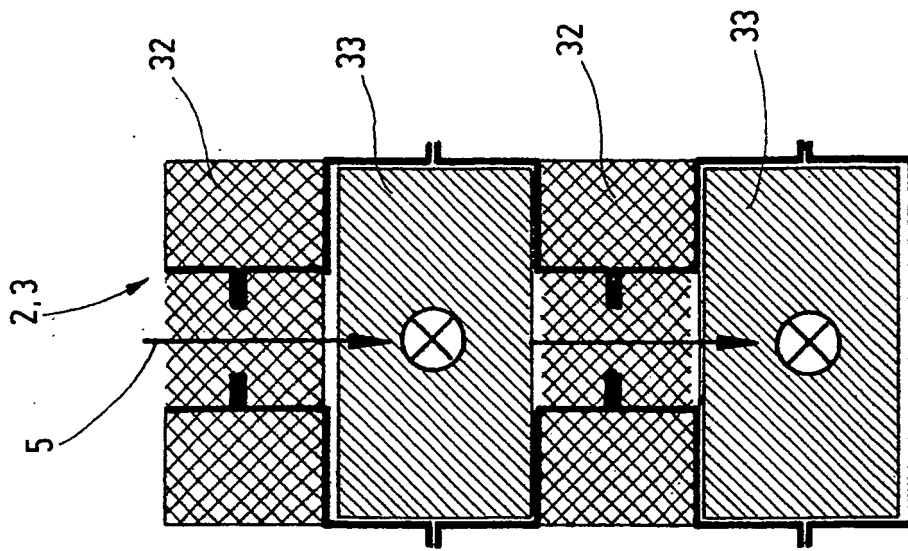


Fig. 5

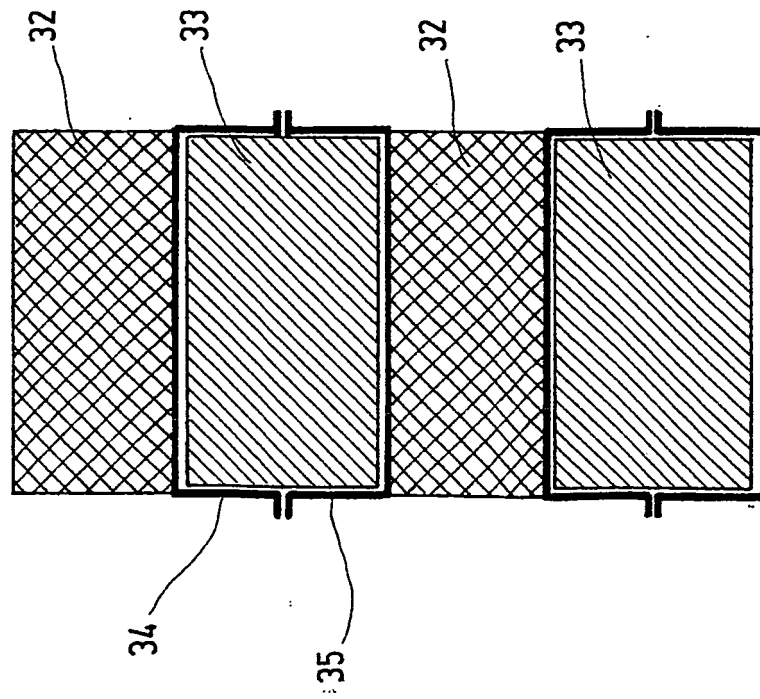


Fig. 6

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

- WO 0198723 A [0001]