

(19)



(11)

EP 1 790 917 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:

F24H 3/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06019099.8**

(22) Anmeldetag: **12.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

• **Lindl, Bruno, Dr.**

76327 Pfinztal (DE)

• **Collmer, Andreas**

73773 Aichwald (DE)

• **Haefner, Michael**

70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **28.11.2005 DE 102005056644**

(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG**

73730 Esslingen (DE)

(74) Vertreter: **Ruttensperger, Bernhard et al**

Weickmann & Weickmann

Patentanwälte

Postfach 86 08 20

81635 München (DE)

(72) Erfinder:

• **Schlecht, Patric**

73760 Ostfildern (DE)

(54) **Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft**

(57) Eine Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft, umfasst einen rohrartigen, langgestreckten Wärmetauscherkörper (12) und eine Mehrzahl von von dem Wärmetauscherkörper (12) sich

erstreckenden, zueinander im Wesentlichen parallelen Wärmeübertragungsrippen (30), wobei an wenigstens einem von dem Wärmetauscherkörper (12) entfernten Ende (44, 46) wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen (30) ein von Flüssigkeit durchströmbarer Kanal (48, 50, 52) vorgesehen ist.

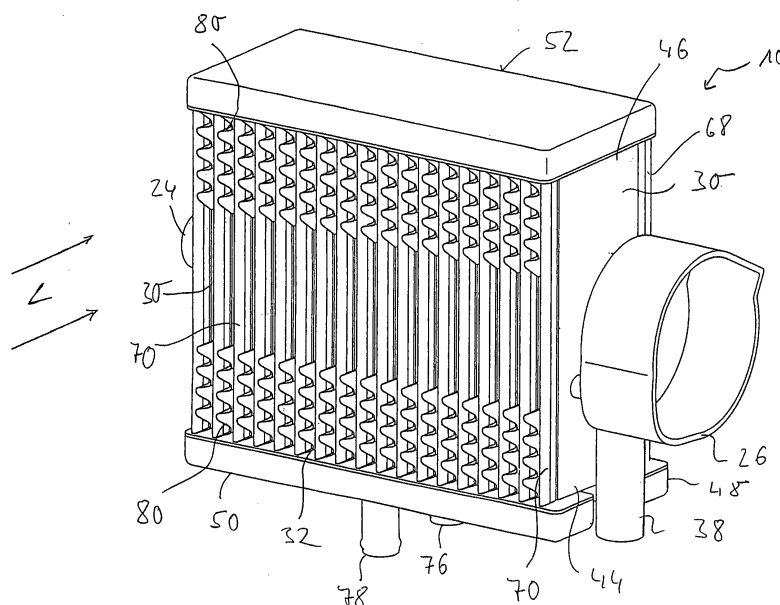


Fig. 1

EP 1 790 917 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft, umfassend einen rohrartigen, langgestreckten Wärmetauscherkörper und eine Mehrzahl von von dem Wärmetauscherkörper sich erstreckenden, zueinander im Wesentlichen parallelen Wärmeübertragungsrippen.

[0002] Zur Konditionierung der in den Fahrzeuginnenraum beispielsweise eines Personenkraftfahrzeugs einzuleitenden Luft ist es bekannt, die hierfür erforderlichen und mit der zu erwärmenden Luft in Wechselwirkung tretenden Systemkomponenten in einem möglichst kompakten Gehäuse unterzubringen. Durch dieses Gehäuse wird die Luft hindurchgeleitet und umströmt somit nacheinander verschiedene Systembereiche, in welchen sie beispielsweise Wärme aufnehmen, Wärme abgeben oder ggf. auch Feuchtigkeit abgeben kann. Ein Problem derartiger Einrichtungen ist der in Fahrzeugen häufig nur begrenzt zur Verfügung stehende Bauraum, was eine sehr kompakte Ausgestaltung erforderlich macht.

[0003] Aus der DE 102 27 626 A1 ist eine Wärmetauscherbaugruppe bekannt, welche mit einem langgestreckten, rohrartigen Wärmetauscherkörper und daran vorgesehenen Wärmeübertragungsrippen in einem Luftführungsgehäuse angeordnet ist. Dieses Luftführungsgehäuse wird von der in den Fahrzeuginnenraum einzuleitenden Luft durchströmt. Mit dem Wärmetauscherkörper ist ein brennstoffbetriebener Brenner gekoppelt, so dass im Verbrennungsbetrieb über die dabei entstehenden heißen Verbrennungsabgase Wärme auf den Wärmetauscherkörper und von diesen auf die Wärmeübertragungsrippen übertragen wird. Die den Wärmetauscherkörper und die Wärmeübertragungsrippen umströmende Luft nimmt Wärme auf und kann somit erwärmt in den Fahrzeuginnenraum eingeleitet werden. Ferner sind die Wärmeübertragungsrippen von Rohrleitungen durchsetzt, die in Verbindung mit dem Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine stehen. Somit kann auch über diesen Kühlmittelkreislauf transportierte Wärme auf die Wärmeübertragungsrippen und über diese auf die in den Fahrzeuginnenraum einzuleitende Luft übertragen werden. Auch kann die im Verbrennungsbetrieb des brennstoffbetriebenen Brenners entstehende Wärme über den Wärmetauscherkörper, die Wärmeübertragungsrippen und die Rippen durchsetzende Rohrleitungen auf das Motorkühlmittel übertragen werden, um dieses in der Startphase vorzuwärmen.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft vorzusehen, mit welcher in baulich einfacher Art und Weise eine Funktionenverschmelzung und somit eine kompakte Baugröße erlangt werden kann.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnen-

raum einzuleitender Luft, umfassend einen rohrartigen, langgestreckten Wärmetauscherkörper und eine Mehrzahl von von dem Wärmetauscherkörper sich erstreckenden, zueinander im Wesentlichen parallelen Wärmeübertragungsrippen, wobei an wenigstens einem von dem Wärmetauscherkörper entfernten Ende wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen ein von Flüssigkeit durchströmbarer Kanal vorgesehen ist.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe ist der Kanal am Ende der Wärmeübertragungsrippen vorgesehen, also nicht in in diesen gebildeten Öffnungen sich erstreckend. Dies führt zu einem deutlich einfacher zu realisierendem Aufbau und ermöglicht es gleichzeitig auch, die Gesamtoberfläche dieses Kanals zu vergrößern, um eine höhere Wärmeübertragungseffizienz zu erlangen. Gleichwohl kann in diesem Kanal strömendes Medium Wärme auf die Wärmeübertragungsrippen übertragen, um somit beispielsweise Luft, welche die Wärmeübertragungsrippen umströmt, zu erwärmen, oder kann über die Wärmeübertragungsrippen Wärme aufnehmen, um beispielsweise ein Motorkühlmittel zu erwärmen.

[0007] Bei einer baulich ebenfalls sehr leicht zu realisierenden und eine noch höhere Effizienz aufweisenden Ausgestaltungsform wird vorgeschlagen, dass an einem ersten Ende wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen ein Zuführkanal und ein Abführkanal vorgesehen sind und an einem zweiten Ende wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen ein Umlenkanal vorgesehen ist, und dass der Zuführkanal über wenigstens einen ersten Verbindungskanal in Verbindung mit dem Umlenkanal ist und der Abführkanal über wenigstens einen zweiten Verbindungskanal in Verbindung mit dem Umlenkanal ist.

[0008] Um bei einer derartigen Ausgestaltung die Umströmbarkeit der Wärmeübertragungsrippen mit der zu konditionierenden Luft so wenig als möglich zu beeinträchtigen, wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein erster Verbindungskanal oder/und wenigstens ein zweiter Verbindungskanal sich zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende entlang einer Wärmeübertragungsrippe erstreckt. Der Zirkulation des in den verschiedenen Kanälen strömenden, im Allgemeinen flüssigen Mediums wird dann möglichst wenig Widerstand entgegengesetzt, wenn in Zuordnung zu jeder Wärmeübertragungsrippe, an welcher der Umlenkanal vorgesehen ist, ein erster Verbindungskanal oder/und ein zweiter Verbindungskanal vorgesehen ist.

[0009] Der zur Verfügung stehende Bauraum wird sehr effizient ausgenutzt, wenn der Umlenkanal oder/und der Zuführkanal oder/und der Abführkanal sich in der Längserstreckungsrichtung des Wärmetauscherkörpers im Wesentlichen über alle Wärmeübertragungsrippen hinweg erstreckt.

[0010] Ferner wird für einen sehr effizienten Wärmeübertrag zwischen den verschiedenen Kanälen und den Wärmeübertragungsrippen dann gewährleistet, wenn vorgesehen ist, dass der Umlenkanal oder/und der Zu-

führkanal oder/und der Abführkanal mit wenigstens einer Wärmeübertragungsrippe fest verbunden ist.

[0011] Zur Vergrößerung der zur thermischen Beeinflussung der zu konditionierenden Luft zur Verfügung stehenden Oberfläche wird vorgeschlagen, dass zwischen wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Wärmeübertragungsrippen eine oberflächenvergrößernde Baugruppe vorgesehen ist.

[0012] Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die oberflächenvergrößernde Baugruppe wenigstens ein mit einer ondulierenden Struktur zwischen den beiden Wärmeübertragungsrippen liegendes und wenigstens eine dieser Wärmeübertragungsrippen berührendes Wärmeübertragungselement umfasst.

[0013] Um diese oberflächenvergrößernde Baugruppe auch sehr effizient an die verschiedenen Kanäle anzukoppeln, wird vorgeschlagen, dass die oberflächenvergrößernde Baugruppe den Zuführkanal oder/und den Abführkanal oder/und den Umlenkungskanal oder/und wenigstens einen ersten Verbindungskanal oder/und wenigstens einen zweiten Verbindungskanal berührt.

[0014] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Einrichtung zum Konditionieren von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft, umfassend ein von der Luft durchströmbares Gehäuse und eine erfindungsgemäße Wärmetauscherbaugruppe, wobei die Wärmetauscherbaugruppe mit sich im Wesentlichen quer zur Luftströmungsrichtung in dem Gehäuse orientiertem Wärmetauscherkörper und im Wesentlichen parallel zur Luftströmungsrichtung orientierten Wärmeübertragungsrippen in dem Gehäuse angeordnet ist.

[0015] Dabei kann weiter vorgesehen sein, dass der Wärmetauscherbaugruppe ein mit Brennstoff betriebener Brennerbereich zugeordnet ist, wobei den Brennerbereich verlassende Verbrennungsabgase in den Wärmetauscherkörper eingeleitet werden.

[0016] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe, bei welchem Verfahren zunächst die Wärmeübertragungsrippen mit dem Kanal zu einer vorgefertigten Baugruppe zusammengefasst werden und daraufhin die vorgefertigte Baugruppe mit dem Wärmetauscherkörper verbunden wird.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht der erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe, welche in ein Luftführungsgehäuse integriert ist;

Fig. 3 eine Schnittansicht der in Fig. 2 dargestellten Wärmetauscherbaugruppe, geschnitten längs einer Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht einer abgewandelten Ausgestaltungsform;

Fig. 5 die in Fig. 4 dargestellte Ausgestaltungsvariante ohne Brennerbereich.

[0018] Eine erste Ausgestaltungsform einer Wärmetauscherbaugruppe 10 ist in den Fig. 1 bis 3 dargestellt. Diese Wärmetauscherbaugruppe 10 umfasst einen langgestreckten, rohrartigen bzw. zylinderartigen Wärmetauscherkörper 12, der an einem ersten Endbereich 14 durch eine Bodenwandung 16 verschlossen ist und an einem zweiten Endbereich 18 zur Kombination mit einem nur schematisch angedeuteten Brennerbereich 20 eines mit Brennstoff betriebenen Fahrzeugheizgeräts ausgestaltet ist. Die Wärmetauscherbaugruppe 10 ist zur Eingliederung in ein Luftführungsgehäuse 22 vorgesehen, wobei an der Bodenwandung 16 beispielsweise ein Dorn 24 vorgesehen sein kann, der in eine entsprechende Aussparung am Luftführungsgehäuse 22 eingreifend positionierbar ist, um im ersten Endbereich 14 den Wärmetauscherkörper 12 am Luftführungsgehäuse 22 zu arretieren. Auch im zweiten Endbereich 18 ist der Wärmetauscherkörper 12 beispielsweise mit einem zur Verbindung mit einem Luftgebläse vorgesehenen erweiterten Abschnitt 26 am Luftführungsgehäuse 22 festgelegt, wobei insbesondere in diesem Bereich ein das Entweichen von Luft aus dem Luftführungsgehäuse 22 verhindernder dichter Anschluss erfolgt. Man erkennt in Fig. 2, dass der Wärmetauscherkörper 12 zwischen seinen beiden Endbereichen 18 und 14 sich leicht verjüngend ausgestaltet ist. Dies ist aus fertigungstechnischen Gründen vorteilhaft, wenn dieser Wärmetauscherkörper 12 in einem Gussverfahren herzustellen ist, da auf diese Art und Weise eine Entformungsschräge realisierbar ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Wärmetauscherkörper 12 in seinem sich zwischen den beiden Endbereichen 14 und 18 erstreckenden Abschnitt näherungsweise mit gleichbleibendem Durchmesser auszugestalten.

[0019] An einer Außenoberfläche 26 des den wesentlichen Bereich zwischen den beiden Endbereichen 14 und 18 überbrückenden, rohrartigen Abschnitts 28 des Wärmetauscherkörpers 12 sind zueinander im Wesentlichen parallel liegend mehrere Wärmeübertragungsrippen 30 vorgesehen. Diese definieren zwischen sich jeweils Zwischenräume 32, durch welche hindurch die in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitende Luft strömt. Bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung steht die Luftströmungsrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Zeichenebene, so dass die Luft näherungsweise orthogonal zur Längsmittelnachse A des Wärmetauscherkörpers 12 und im Wesentlichen parallel zu den als Scheiben ausgestalteten Wärmeübertragungsrippen 30 strömt.

[0020] Die im Brennerbereich 20, von welchem hier nur schematisch eine Brennkammer 34 und ein Flammrohr 36 dargestellt sind, entstehenden Verbrennungsabgase strömen durch das Flammrohr 36 hindurch und treten am Ende des Flammrohrs 36 in den vom Wärmetau-

scherkörper 12 umschlossenen Innenraum ein. An der Bodenwandung 16 werden sie umgelenkt und strömen dann entlang der Innenoberfläche des rohrartigen Abschnitts 28 zurück durch einen zwischen diesem rohrartigen Abschnitt 28 und dem Flammrohr 36 gebildeten Zwischenraum, bis sie zu einem Abgasauslass 38 gelangen, wo sie zur Umgebung bzw. zu einem Abgasreinigungssystem abgegeben werden. Um von den Verbrennungsabgasen möglichst viel Wärme aufnehmen zu können, sind auch an der Innenseite des rohrartigen Abschnitts 28 näherungsweise in der Strömungsrichtung, also näherungsweise auch parallel zur Längsmittachsen A sich erstreckende Wärmeübertragungsrippen 40 vorgesehen. Diese sind vorzugsweise mit dem rohrartigen Abschnitt 28, der Bodenwandung 16, dem Vorsprung 24 und dem Ansatz 26 in einem Fertigungsverfahren, also im Allgemeinen einem Druckgussvorgang, aus Metallmaterial, z. B. Aluminium, hergestellt.

[0021] In den Darstellungen der Fig. 1 und 3 erkennt man, dass die Wärmeübertragungsrippen 30 näherungsweise rechteckige Platten aus Blechmaterial sind. In einem zentralen Bereich weisen diese Platten eine bei einem Stanzvorgang oder einem Ausschneidevorgang gebildete Öffnung 42 auf, wobei insbesondere bei der in Fig. 2 erkennbaren leicht konischen Ausgestaltung des rohrartigen Abschnitts 28 des Wärmetauscherkörpers 12 die Öffnungsgröße abgestimmt sein muss auf denjenigen Bereich des Wärmetauscherkörpers 12, wo eine jeweilige Wärmeübertragungsrippe 28 anzubringen ist. Das heißt, bei der in Fig. 2 ganz rechts liegenden Wärmeübertragungsrippe 30 ist eine größere Öffnung 42 vorzusehen, als bei der ganz links liegenden Wärmeübertragungsrippe 30.

[0022] Die Wärmeübertragungsrippen 30 erstrecken sich ausgehend von dieser Öffnung zu diametralen Seiten bezüglich des Wärmetauscherkörpers 12, so dass dieser näherungsweise mittig zwischen den beiden Endbereichen 44 und 46 der Wärmeübertragungsrippen 30 positioniert ist. Es sei hier darauf hingewiesen, dass selbstverständlich jede der Wärmeübertragungsrippen 30 beispielsweise auch aus zwei Teilen bzw. Teilabschnitten bestehen kann, die beispielsweise auch losgelöst voneinander mit dem Wärmetauscherkörper 12 verbunden werden können. Dies kann vor allem dann von Vorteil sein, wenn der Wärmetauscherkörper 12 nicht die in Fig. 3 erkennbare kreisrunde Querschnittsgeometrie, sondern beispielsweise eine mehr eckige Querschnittsgeometrie aufweist. Als Wärmeübertragungsrippe im Sinne der vorliegenden Erfindung können dann beispielsweise zwei derartige Teilabschnitte verstanden werden, die zueinander näherungsweise in Flucht liegen.

[0023] Am ersten Endbereich 44 der Wärmeübertragungsrippen 30 sind zwei in der Richtung der Längsmittachsen A des Wärmetauscherkörpers 12 langgestreckte Kanäle 48, 50 vorgesehen. Der Kanal 48 bildet dabei einen Zuführkanal, während der Kanal 50 einen Ableitkanal bildet. Wie man vor allem in Fig. 2 erkennt, überdecken die beiden Kanäle 48, 50 alle Wärmeüber-

tragungsrippen 30 und sind mit diesen an ihren Endbereichen 44 verbunden. Am zweiten Endbereich 46 der Wärmeübertragungsrippen 30 ist ein Umlenkanal 52 vorgesehen, der ebenfalls mit den Wärmeübertragungsrippen 30 fest verbunden ist und auch alle Wärmeübertragungsrippen 30 überdeckt. Dies ist in Fig. 2 erkennbar. Jeder dieser Kanäle 48, 50, 52 kann beispielsweise mit einer Bodenplatte 54, 56, 58 ausgestaltet sein, die, wie in Fig. 2 in Verbindung mit dem Umlenkanal 52 dargestellt, in Zuordnung zu stiftartigen Vorsprüngen 60 an den Endbereichen 44 bzw. 46 der Wärmeübertragungsrippen 30 Öffnungen aufweisen können. Die Bodenplatten 54, 56, 58 können auf die Endbereiche 44 bzw. 46 der Wärmeübertragungsrippen 30 aufgelegt werden, und nachfolgend kann eine feste Verbindung beispielsweise dadurch geschaffen werden, dass die stiftartigen Vorsprünge 60 mit den Bodenplatten 54, 56, 58 verlötet oder verklebt werden. Auch ein Verstemmen ist hier möglich. Von Bedeutung ist, dass die in den Bodenplatten 54, 56 bzw. 58 zur Aufnahme der stiftartigen Vorsprünge 60 gebildeten Öffnungen dicht verschlossen werden, um ein Austreten von Flüssigkeit zu verhindern.

[0024] Um in Zuordnung zu jedem der Kanäle 48, 50, 52 einen Flüssigkeitsführungsraum bereitstellen zu können, weisen diese beispielsweise schalenartige Abdeckgehäuse 62, 64, 66 auf, die nach dem Anbringen der Bodenplatten 54, 56, 58 an den Wärmeübertragungsrippen 30 auf diesen Bodenplatten 54, 56, 58 befestigt werden, beispielsweise auch durch Verlöten, Verklebung und durch Presspassung.

[0025] Man erkennt in Fig. 3, dass der Umlenkanal 52 sich nicht nur über alle in Richtung der Längsmittachsen A aufeinander folgende Wärmeübertragungsrippen 30 hinweg erstreckt, sondern diese auch in ihrer Querrichtung, also im Wesentlichen der Luftströmungsrichtung, die in Fig. 1 durch zwei Pfeile L angedeutet ist, überdeckt bzw. überragt. Die beiden am ersten Endbereich 44 der Wärmeübertragungsrippen 30 vorgesehenen Kanäle 48, 50 weisen in der Luftströmungsrichtung L eine geringere Erstreckung auf, so dass hier nur ein Teillängenbereich der Wärmeübertragungsrippen 30 durch jeden dieser beiden Kanäle 48, 50 in der Luftströmungsrichtung L überdeckt ist. Ebenso wie der Umlenkanal 52 ragt jedoch auch jeder der Kanäle 48, 50 in der Luftströmungsrichtung über das Ende der Wärmeübertragungsrippen 30 hinaus.

[0026] Um eine Verbindung zwischen dem Umlenkanal 52 und den beiden Kanälen 48, 50 herzustellen, ist, wie in den Fig. 1 und 3 erkennbar, in Zuordnung zu jeder Wärmeübertragungsrippe 30 ein Paar von Verbindungskanälen 68, 70 vorgesehen. Dabei erstreckt sich der erste Kanal 68 zwischen dem Zuführkanal 48 und dem Umlenkanal 52 entlang eines bezogen auf die Luftströmungsrichtung L stromabwärtigen Rands 72 einer jeweiligen Wärmeübertragungsrippe 30, während der zweite Verbindungskanal 70 sich zwischen dem Umlenkanal 52 und dem Abführkanal 50 entlang des stromaufwärtigen Rands 74 einer jeweiligen Wärmeübertragungsrippe

28 erstreckt. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Dicke der Verbindungskanäle 68, 70, gemessen in der Richtung der Längsmittennachse A des Wärmetauscherkörpers 12, näherungsweise der Dicke der Wärmeübertragungsrippen 30 entspricht bzw. diese nicht wesentlich übersteigt. Jede Wärmeübertragungsrippe 28 bildet somit in Verbindung mit den beiden ihr zugeordneten Verbindungskanälen 68, 70 eine Gesamtläche, die dann von der Luft umströmt wird.

[0027] Die Verbindungskanäle 68, 70 münden in die jeweiligen Kanäle 48, 50 bzw. 52 im Bereich der Bodenplatten 54, 56, 58 ein und können mit diesen zum Bereitstellen eines dichten Abschlusses beispielsweise ebenfalls verlötet oder verklebt sein. Ferner kann zur Bereitstellung eines guten Wärmeübertragungskontakts auch eine Wärmeübertragungsverbindung zwischen den Verbindungskanälen 68, 70 und den zugeordneten Wärmeübertragungsrippen 30 vorgesehen sein, beispielsweise indem ebenfalls entlang der jeweiligen Ränder 72, 74 eine Lötverbindung geschaffen wird. Entsprechendes gilt auch für die Anbindung der Bodenplatten 54, 56, 58 an die Wärmeübertragungsrippen 30.

[0028] Die beiden Kanäle 48, 50 sind näherungsweise in ihrer Längsmittelnachse, Länge hier bezogen auf die Längsmittelnachse A, entlang welcher diese Kanäle 48, 50 sich erstrecken, mit Leitungsanschlussstutzen 76, 78 versehen. An diese Leitungsanschlussstutzen 76, 78 können Verbindungsleitungen, beispielsweise Schläuche, angeschlossen werden, die eine Anbindung an den Motor-Kühlmittelkreislauf einer Brennkraftmaschine ermöglichen. Im Betrieb einer derartigen Brennkraftmaschine bzw. beim Betreiben einer Kühlmittelpumpe strömt das im Allgemeinen flüssige Kühlmittel, also beispielsweise Wasser, über den Stutzen 76 näherungsweise mittig in den Zuführkanal 48 und verteilt sich nach beiden Seiten in dessen Längserstreckungsrichtung. Die Flüssigkeit tritt aufgrund des vorhandenen Drucks dann in die in Zuordnung zu den Wärmeübertragungsrippen 30 vorgesehenen ersten Verbindungskanäle 68 ein und gelangt über diese in den Umlenkanal 52. Da dieser Umlenkanal 52 sich über alle Wärmeübertragungsrippen 30 hinweg erstreckt und vorzugsweise auch in Zuordnung zu allen Wärmeübertragungsrippen 30 ein Paar von Verbindungskanälen 68, 70 vorgesehen ist, wird daraufhin der Umlenkanal 52 über seine gesamte Erstreckungslänge entlang der Längsmittelnachse A von dem flüssigen Medium durchströmt, und zwar näherungsweise quer zur Längsmittelnachse A. Dieses flüssige Medium tritt dann in die zweiten Verbindungskanäle 70 ein, die aufgrund ihrer Zuordnung zu den Wärmeübertragungsrippen 30 ebenfalls nahezu über die gesamte Länge des Wärmetauscherkörpers 12 vorgesehen sind, und verlässt diese zweiten Verbindungskanäle 70 dort, wo diese in den Abführkanal 50 einmünden. Über den Stutzen 78 kann das flüssige Medium, also beispielsweise Motorkühlmittel, dann den durch den Zuführkanal 48, die ersten Verbindungskanäle 68, den Umlenkanal 52, die zweiten Verbindungskanäle 70 und den Abführkanal 50 definierten

Strömungsweg verlassen.

[0029] Bevor nachfolgend die Funktionalität bzw. der Betrieb der erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe 10 beschrieben wird, sei noch darauf hingewiesen, dass in den zwischen unmittelbar benachbarten Wärmeübertragungsrippen 30 gebildeten Zwischenräumen 32 zur Vergrößerung der in thermische Wechselwirkung mit der strömenden Luft tretenden Oberfläche oberflächenvergrößernde Elemente 80 vorgesehen sein können. Diese beispielsweise ebenfalls aus Blechmaterial geformten oberflächenvergrößernden Elemente 80 weisen eine hier wellenartig ausgestaltete onduлиerte Form auf, so dass sie in der Luftströmungsrichtung nahezu keinen zusätzlichen Strömungswiderstand einführen, aufgrund ihrer onduлиerten Form und aufgrund des thermischen Kontakts jeweils an den Wellenspitzen mit Wärmeübertragungsrippen eine deutlich vergrößerte Gesamt-Wärmeübertragungsfläche bereitstellen. Auch diese oberflächenvergrößernden Elemente 80 können zur Bereitstellung eines sehr effizienten Wärmeübertragungskontakts durch Lötverbindung oder Klebeverbindung an die Wärmeübertragungsrippen 30 und an die Verbindungskanäle 68 und 70 angebunden sein, können selbstverständlich aber auch durch Presspassung bzw. Einspannung in den Zwischenräumen 32 gehalten sein. Hier ist nach außen hin, also in Richtung zu den Endbereichen 44, 46 der Wärmeübertragungsrippen 30 hin durch das Vorsehen der Bodenplatten 54, 56, 58 das Heraustreten der oberflächenvergrößernden Elemente 80 verhindert. Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich hier andere onduлиerte Formen, beispielsweise zickzackartige oder sägezahnartige Formen möglich sind.

[0030] Beim Aufbau einer erfindungsgemäßen Wärmetauscherbaugruppe kann, wie vorangehend bereits beschrieben, so vorgegangen werden, dass zunächst die Wärmeübertragungsrippen 30 mit den Kanälen 48, 50, 52, insbesondere den Bodenplatten 54, 56, 58, verbunden werden. Vor oder nach dem Anbinden der Kanäle 48, 50, 52 an die Wärmeübertragungsrippen können die oberflächenvergrößernden Elemente 80 mit diesem gekoppelt werden. Die Lötverbindung zwischen diesen Bauteilen kann beispielsweise durch das Eintauchen in ein Lötbad oder durch das vorhergehende Beschichten mit Lötmaterial und das nachfolgende Einbringen in einen ausreichend erwärmten Ofen erzeugt werden. Diese vorgefertigte Baugruppe kann dann in Richtung der Längsmittelnachse A auf den Wärmetauscherkörper 12 aufgeschoben werden, bis diese beiden Baugruppen die richtige Relativlage zueinander haben. Nachfolgend können dann auch die Wärmeübertragungsrippen 28 im Bereich ihrer zentralen Öffnungen 42 mit dem Wärmetauscherkörper 12 vorzugsweise ebenfalls durch Verlötung verbunden werden.

[0031] Eine Abwandlung hierzu ist beispielsweise in Fig. 4 gezeigt. Es sind die Wärmeübertragungsrippen 30 mit dem Wärmetauscherkörper 12 integral ausgebildet, werden also beim Gussvorgang mit dem rohrartigen Ab-

schnitt 28 zusammen gefertigt. Bei dieser Ausgestaltungsform werden dann nach dem Herstellen der den Wärmetauscherkörper 12 und die Wärmeübertragungsrippen 30 umfassenden Baugruppe die Kanäle 48, 50, 52 so wie vorangehend beschrieben vorgesehen. Auch die oberflächenvergrößernden Elemente 80 können vor bzw. auch nach dem Anbinden der Kanäle 48, 50, 52 in die Zwischenräume 32 eingesetzt werden.

[0032] Im Betrieb einer derartigen erfindungsgemäß aufgebauten Wärmetauscherbaugruppe 10 bzw. einer damit ausgestatteten Einrichtung zum Konditionieren von in einem Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft kann also beispielsweise in einem Standheizungsbetriebsmodus durch Betreiben des Brennerbereichs 20 Wärme bereitgestellt werden, die über den Wärmetauscherkörper 12, die Wärmeübertragungsrippen 30 und die oberflächenvergrößernden Elemente 80 auf die im Luftführungsgehäuse 22 strömende Luft übertragen werden kann. In dieser Betriebsphase dienen auch die Kanäle 48, 50, 52, die in themischem Kontakt mit den Wärmeübertragungsrippen 30 stehen, als oberflächenvergrößernde Elemente, insbesondere deshalb, da sie, ebenso wie die Wärmeübertragungsrippen 30, vorzugsweise aus gut Wärme leitendem Material, also Metallmaterial, aufgebaut sind. Wenn in dieser Betriebsphase gleichzeitig auch die Kühlmittelpumpe einer Brennkraftmaschine betrieben wird, durchströmt das Kühlmittel in der vorangehend beschriebenen Art und Weise die verschiedenen Kanäle 48, 50, 52 bzw. auch 68, 70 und kann aufgrund des thermischen Kontakts dieser Kanäle mit den Wärmeübertragungsrippen 30 Wärme aufnehmen. Es kann somit nicht nur der im Innenraum eines Fahrzeugs vorerwärmt werden, sondern auch die Brennkraftmaschine kann vor dem Starten bereits vorgewärmt werden. Soll lediglich das Vorwärmen der Brennkraftmaschine erfolgen, so kann durch Unterbinden einer Luftumströmung dafür gesorgt werden, dass nahezu die gesamte in die Wärmeübertragungsrippen 30 eingeleitete Wärme auch über die Kanäle 48, 68, 52, 70, 50 auf das zirkulierende flüssige Motorkühlmittel übertragen wird.

[0033] Nach längerer Betriebsdauer der Brennkraftmaschine ist das Motorkühlmittel ausreichend erwärmt, so dass nicht nur die zusätzliche Erwärmung desselben über die im Brennerbereich 20 ablaufende Verbrennung eingestellt werden kann, sondern nunmehr auch dieses Motorkühlmittel dazu genutzt werden kann, die in den Fahrzeuginnenraum einzuleitende Luft zu erwärmen. Zu diesem Zwecke wird das hier nicht weiter dargestellte Luftfördergebläse betrieben, um im Luftführungsgehäuse 22 einen Luftstrom zu erzeugen. Dieser Luftstrom nimmt dann Wärme auf, die über das in den Kanälen strömende flüssige Motorkühlmittel auf die Wärmeübertragungsrippen 30 und auch die oberflächenvergrößernden Elemente 80 übertragen wird. Selbstverständlich dienen auch in dieser Betriebsphase die Oberflächen der verschiedenen Kanäle 48, 50, 52, 68, 70 als Wärmeübertragungsoberflächen.

[0034] Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der

Wärmetauscherbaugruppe 10 kann also auf das Vorsehen zweier separater Wärmetauscherbaugruppen für das Brennstoffbetriebene Heizgerät einerseits und für das Motorkühlmittel andererseits verzichtet werden. Diese Funktionalität kann in ein und dieselbe erfindungsgemäße Wärmetauscherbaugruppe 10 integriert werden. Dies führt zu deutlichen Kosteneinsparungen und überdies einem wesentlich kompakteren Aufbau. Selbstverständlich kann die erfindungsgemäße Wärmetauscherbaugruppe 10 auch so eingesetzt werden, wie ein herkömmlicher Kühlmittelwärmetauscher, also ohne der Funktionalität einer Standheizung oder eines Zuheizers. Ist also diese zusätzliche Standheizungs- oder Zuheizereffektivität nicht gewünscht, so kann beim Einbau der Wärmetauscherbaugruppe 10 in ein Fahrzeug bzw. das Luftführungsgehäuse 22 auf das Vorsehen des Brennerbereichs 20 bzw. das Vorsehen des gesamten Heizgeräts verzichtet werden. Dies ist in Fig. 5 dargestellt. Man erkennt hier den in Fig. 4 bereits gezeigten Wärmetauscherkörper 12 mit den integral daran vorgesehenen Wärmeübertragungsrippen 30 und den verschiedenen Kanälen, hier dargestellt sind die Kanäle 48, 52. Am Ansatz 26 sind keine weiteren Komponenten vorgesehen, so dass der gesamte Innenraum des Wärmetauscherkörpers 12 frei bleibt und letztendlich das System wie ein herkömmliches, lediglich durch das Motorkühlmittel zu erwärmendes System betrieben werden kann. Da ein und derselbe Aufbau der Wärmetauscherbaugruppe 10 somit für verschiedene Ausstattungsvarianten eines Fahrzeugs genutzt werden kann, wird insbesondere bei größeren zu fertigenden Stückzahlen eine Verringerung der Gesamtaufbaukosten erreichbar.

[0035] Da bei dem erfindungsgemäßen Aufbau der Wärmetauscherbaugruppe also eine Wärmeübertragungswechselwirkung nicht nur mit der in den Fahrzeuginnenraum einzuleitenden Luft möglich ist, sondern auch mit einem in den verschiedenen Kanälen strömenden flüssigen Medium, ist auch der Einsatz insbesondere im Bereich von Wohnmobilen zur Erwärmung von Brauchwasser denkbar. In diesem Falle können die Stutzen 76, 78 an den Brauchwasserkreislauf angeschlossen werden, so dass bei Betreiben einer Brauchwasserpumpe und gleichzeitigem Betreiben des brennstoffbetriebenen Heizgeräts die so erzeugte Wärme auf das in den Kanälen zirkulierende Brauchwasser übertragen werden kann.

[0036] Wie bereits vorangehend dargelegt, bieten sich als Aufbaumaterialien für die verschiedenen Teile der Wärmetauscherbaugruppe 10 vor allem gut wärmeleitende Materialien an. Der Wärmetauscherkörper 12 kann mit dem ggf. daran integral ausgestalteten Wärmeübertragungsrippen 30 beispielsweise aus Aluminium in einem Druckgussverfahren hergestellt werden. Bei separater Ausgestaltung der Wärmeübertragungsrippen 30, wie sie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, können diese beispielsweise in einfacher Art und Weise durch Ausschneiden oder Ausstanzen aus Blechmaterial hergestellt werden. Entsprechendes gilt auch für die verschiedenen Auf-

bauteile der Kanäle 48, 50, 52, 68, 70.

Patentansprüche

1. Wärmetauscherbaugruppe für eine Einrichtung zur Konditionierung von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft, umfassend einen rohrartigen, langgestreckten Wärmetauscherkörper (12) und eine Mehrzahl von von dem Wärmetauscherkörper (12) sich erstreckenden, zueinander im Wesentlichen parallelen Wärmeübertragungsrippen (30), wobei an wenigstens einem von dem Wärmetauscherkörper (12) entfernten Ende (44, 46) wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen (30) ein von Flüssigkeit durchströmbarer Kanal (48, 50, 52) vorgesehen ist.
2. Wärmetauscherbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem ersten Ende (44) wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen (30) ein Zuführkanal (48) und ein Abführkanal (50) vorgesehen sind und an einem zweiten Ende (46) wenigstens eines Teils der Wärmeübertragungsrippen (30) ein Umlenkanal (52) vorgesehen ist, und dass der Zuführkanal (48) über wenigstens einen ersten Verbindungskanal (68) in Verbindung mit dem Umlenkanal (52) ist und der Abführkanal (50) über wenigstens einen zweiten Verbindungskanal (70) in Verbindung mit dem Umlenkanal (52) ist.
3. Wärmetauscherbaugruppe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster Verbindungskanal (68) oder/und wenigstens ein zweiter Verbindungskanal (70) sich zwischen dem ersten Ende (44) und dem zweiten Ende (46) entlang einer Wärmeübertragungsrippe (30) erstreckt.
4. Wärmetauscherbaugruppe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Zuordnung zu jeder Wärmeübertragungsrippe (30), an welcher der Umlenkanal (52) vorgesehen ist, ein erster Verbindungskanal (68) oder/und ein zweiter Verbindungskanal (70) vorgesehen ist.
5. Wärmetauscherbaugruppe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkanal (52) oder/und der Zuführkanal (48) oder/und der Abführkanal (50) sich in der Längserstreckungsrichtung des Wärmetauscherkörpers (12) im Wesentlichen über alle Wärmeübertragungsrippen (30) hinweg erstreckt.
6. Wärmetauscherbaugruppe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkanal

(52) oder/und der Zuführkanal (48) oder/und der Abführkanal (50) mit wenigstens einer Wärmeübertragungsrippe (30) fest verbunden ist.

7. Wärmetauscherbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens zwei unmittelbar benachbarten Wärmeübertragungsrippen (30) eine oberflächenvergrößernde Baugruppe (80) vorgesehen ist.
8. Wärmetauscherbaugruppe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberflächenvergrößernde Baugruppe (80) wenigstens ein mit einer ondulierenden Struktur zwischen den beiden Wärmeübertragungsrippen (30) liegendes und wenigstens eine dieser Wärmeübertragungsrippen (30) berührendes Wärmeübertragungselement umfasst.
9. Wärmetauscherbaugruppe nach Anspruch 7 oder 8, sofern auf Anspruch 2 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberflächenvergrößernde Baugruppe (80) den Zuführkanal (48) oder/und den Abführkanal (50) oder/und den Umlenkanal (52) oder/und wenigstens einen ersten Verbindungskanal (68) oder/und wenigstens einen zweiten Verbindungskanal (70) berührt.
10. Einrichtung zum Konditionieren von in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitender Luft, umfassend ein von der Luft durchströmbares Gehäuse (22) und eine Wärmetauscherbaugruppe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmetauscherbaugruppe (10) mit sich im Wesentlichen quer zur Luftströmungsrichtung (L) in dem Gehäuse (22) orientiertem Wärmetauscherkörper (12) und im Wesentlichen parallel zur Luftströmungsrichtung (L) orientierten Wärmeübertragungsrippen (30) in dem Gehäuse (22) angeordnet ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscherbaugruppe (10) ein mit Brennstoff betriebener Brennerbereich (20) zugeordnet ist, wobei den Brennerbereich (20) verlassende Verbrennungsabgase in den Wärmetauscherkörper (12) eingeleitet werden.
12. Verfahren zur Herstellung einer Wärmetauscherbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem Verfahren zunächst die Wärmeübertragungsrippen (30) mit dem Kanal (48, 50, 52) zu einer vorgefertigten Baugruppe zusammengefasst werden und daraufhin die vorgefertigte Baugruppe mit dem Wärmetauscherkörper (12) verbunden wird.

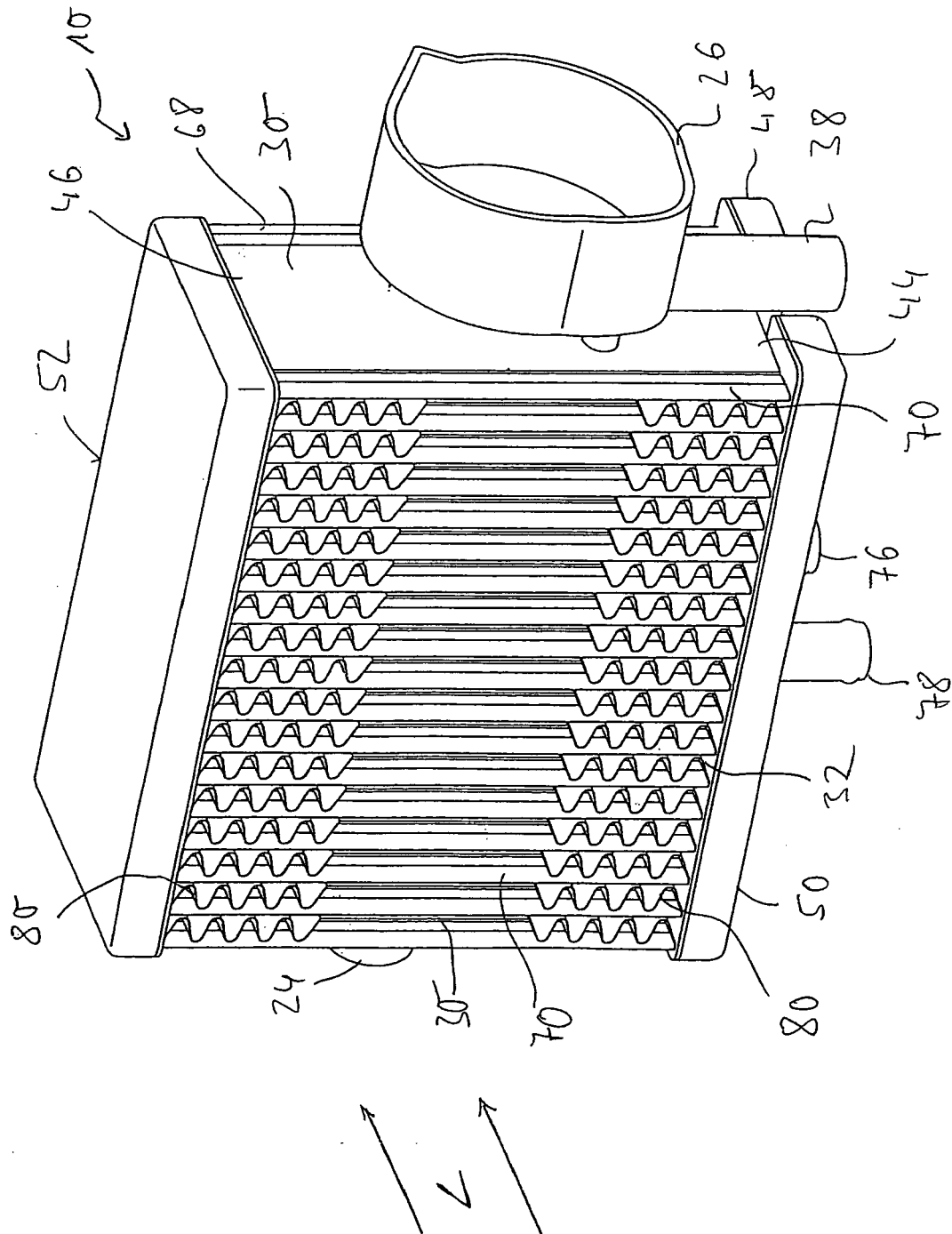


Fig. 1

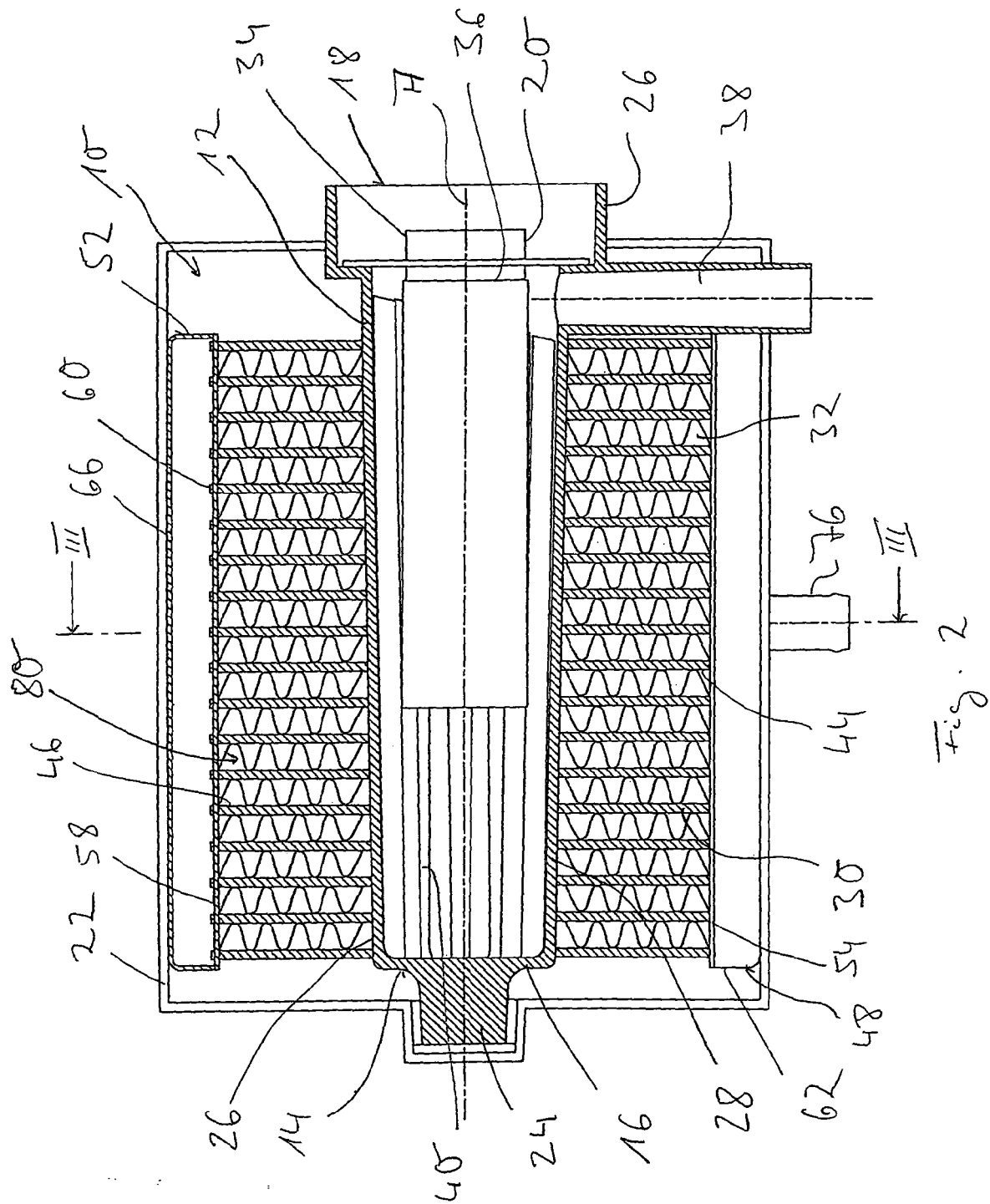


Fig. 2

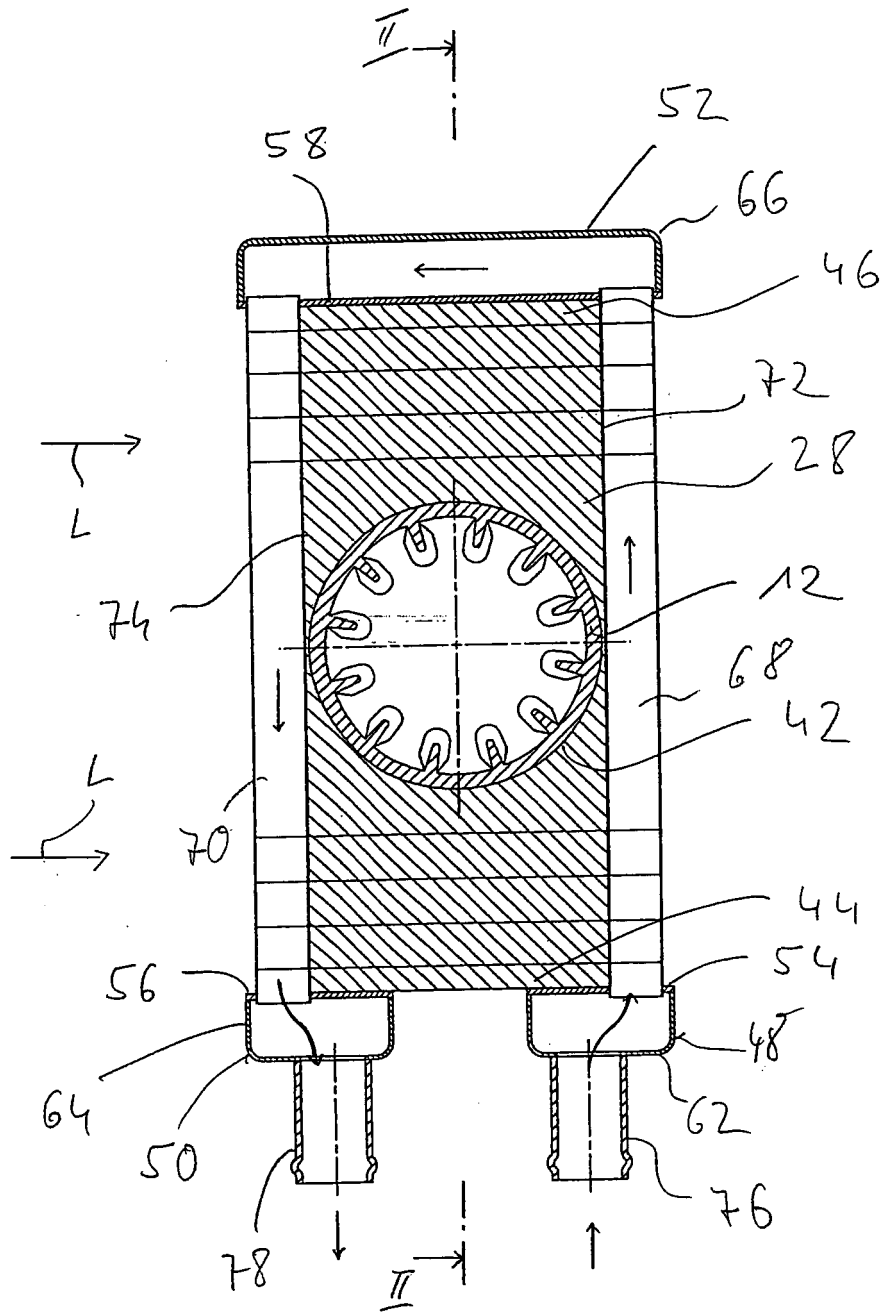


Fig. 3

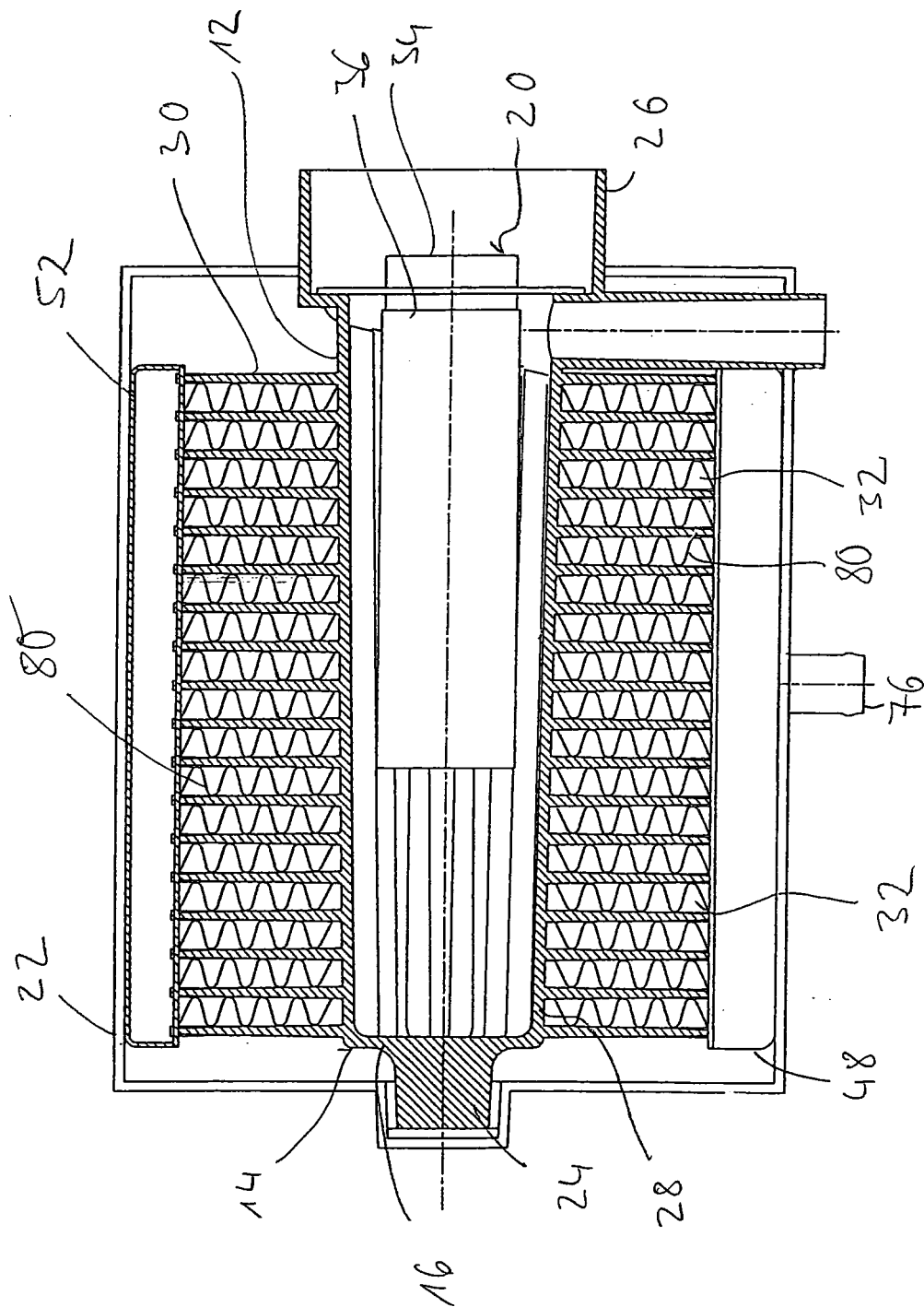


Fig. 4

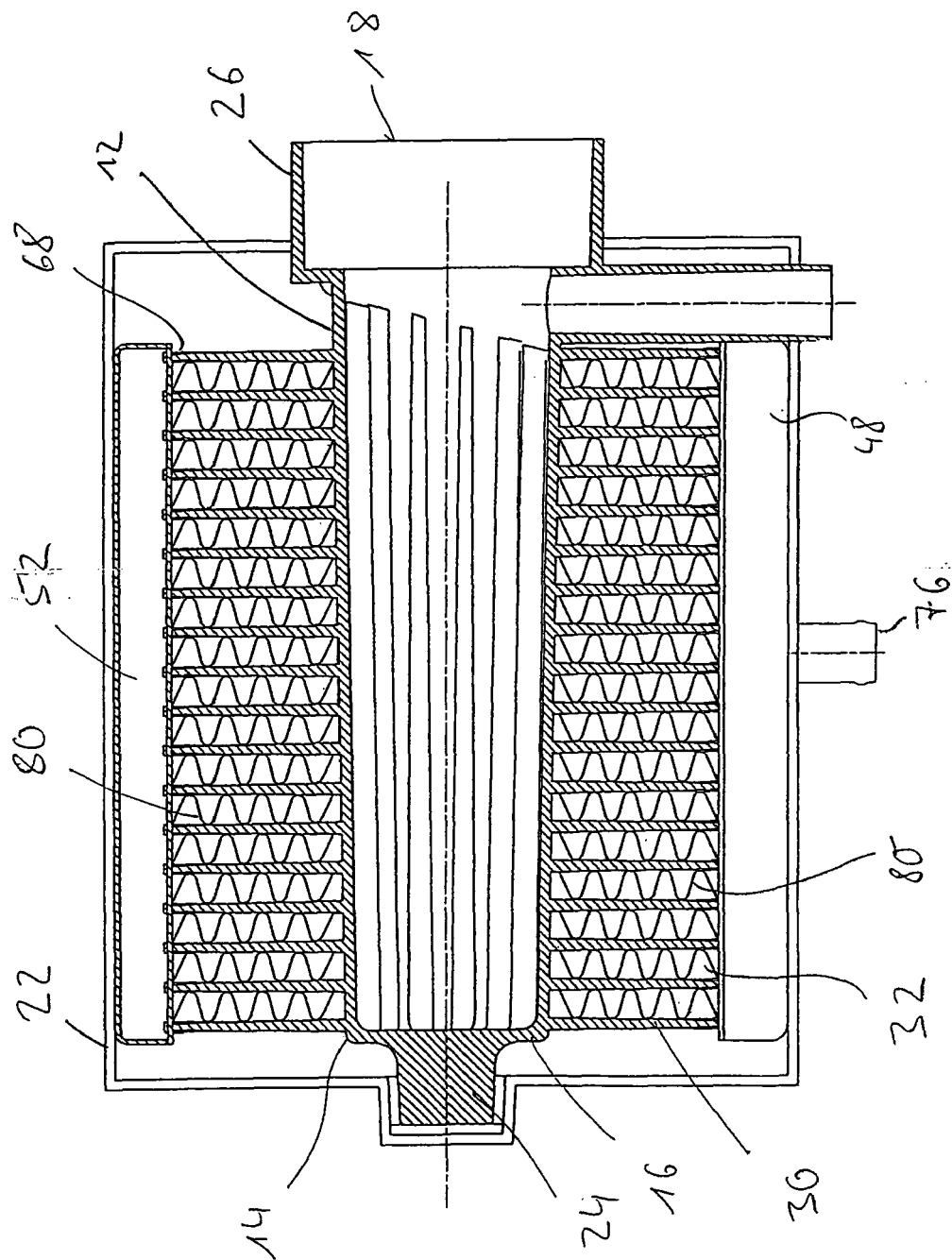


Fig. 5

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 10227626 A1 [0003]