

(19)



(11)

EP 1 668 304 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 ^(2006.01) **F28D 1/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04764516.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/009541

(22) Anmeldetag: **26.08.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/024332 (17.03.2005 Gazette 2005/11)

(54) **WÄRMETAUSCHEREINHEIT FÜR KRAFTFAHRZEUGE**

HEAT EXCHANGING UNIT FOR MOTOR VEHICLES

UNITE D'ECHANGE THERMIQUE POUR VEHICULES AUTOMOBILES

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

(30) Priorität: **28.08.2003 DE 10339663**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2006 Patentblatt 2006/24

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

(72) Erfinder:

- **HASSENTUEFEL, Klaus**
70839 Gerlingen (DE)
- **NGUYEN, Chi-Duc**
70199 Stuttgart (DE)
- **REIER, Wolfgang**
71409 Schwaikheim (DE)
- **RUOFF, Rainer**
71729 Erdmannhausen (DE)
- **SPIETH, Michael**
72810 Gomaringen (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 601 276 US-A- 6 129 146
US-B1- 6 305 465

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) -& JP 11 337292 A (ZEXEL:KK), 10. Dezember 1999 (1999-12-10)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 01, 30. Januar 1998 (1998-01-30) -& JP 09 250894 A (CALSONIC CORP), 22. September 1997 (1997-09-22)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 09 079787 A (SHOWA ALUM CORP), 28. März 1997 (1997-03-28)**

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).

EP 1 668 304 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmetauschereinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für Kraftfahrzeuge mit einem ersten Wärmetauscher, der zwei voneinander beabstandete, und im Wesentlichen parallel angeordnete Sammelrohre aufweist, die über eine Vielzahl von parallel zueinander angeordneten und in Längsrichtung der Sammelrohre beabstandeten Verbindungsrohre strömungstechnisch miteinander verbunden sind.

[0002] Derartige Wärmetauschereinheiten sind aus JP 11337292 bereits bekannt. Sie werden beispielsweise als Kühlmittelkühler in Kraftfahrzeugen eingesetzt.

[0003] Bei einer der Anmelderin bekannten Wärmetauschereinheit sind zwei Sammelrohre, die senkrecht zu ihrer Längsachse einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, über Verbindungsrohre verbunden. Bei dieser Gestaltung ist ein Einlass- und ein Auslassstutzen vorgesehen.

[0004] Bei einer weiteren, der Anmelderin bekannten Gestaltung eines Wärmetauschers sind zwei zylindrische Sammelrohre über Verbindungsrohre strömungstechnisch verbunden, wobei auch hier ein Einlass- und ein Auslassstutzen vorgesehen sind. Ferner ist der Anmelderin bekannt, dass zwei unterschiedliche Wärmetauscher zusammengefügt oder nah beieinander angeordnet sind, von denen der eine ein Kühlmittelkühler, und der andere ein Klimakondensator an der Klimaanlage ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmetauschereinheit für Kraftfahrzeuge zu schaffen, die betriebssicher ist, strömungstechnisch günstig gestaltet ist sowie kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird eine Wärmetauschereinheit gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0007] Im Folgenden werden beispielhafte bzw. bevorzugte Gestaltungen der Erfindung anhand der Figuren näher beschrieben, wodurch die Erfindung nicht beschränkt werden soll.

[0008] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Gestaltung einer erfindungsgemäßen Wärmetauschereinheit 1 in teilweise schematischer Ansicht.

[0009] Die Wärmetauschereinheit weist einen ersten Wärmetauscher 10 auf, der als Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug gestaltet ist, sowie einen zweiten Wärmetauscher 12, der als Klimakondensator für ein Kraftfahrzeug gestaltet ist. Gezeigt ist ferner ein erstes Sammelrohr 14 des zweiten Wärmetauscher 12, das hier im Querschnitt senkrecht zu seiner Längsachse zweiteilig gestaltet ist, jedoch auch einteilig gestaltet sein kann. Im Querschnitt senkrecht zur Längsachse weist dieses erste Sammelrohr des zweiten Wärmetauschers 12 eine im Wesentlichen kreisringförmige Gestalt auf. Ferner ist ein Wärmetauscherblock 16 gezeigt, der eine Vielzahl von als Flachrohre gestalteten Verbindungsrohre für den ersten Wärmetauscher 10 aufweist sowie eine Vielzahl von Verbindungsrohren für den zweiten Wärmetauscher 12.

[0010] Die Verbindungsrohre 18 verbinden das erste Sammelrohr 20 des ersten Wärmetauschers 10 mit ei-

nem nicht dargestellten zweiten Sammelrohr des ersten Wärmetauschers 10 strömungstechnisch. In einer Bodenwand 22, die Bestandteil eines sich um die Längsachse 24 des ersten Wärmetauschers 10 erstreckenden Mantelwand 26 ist, und im zweiten Sammelrohr des ersten Wärmetauschers 10 zugewandt ist, ist eine Vielzahl von Öffnungen bzw. Schlitten zur Aufnahme der Sammelrohre 18, die dem ersten Wärmetauscher 10 zugeordnet sind, vorgesehen. Diese Schlitze 28 sind bezüglich der Breite 30, die schematisch durch den Pfeil 32 angedeutet ist, asymmetrisch angeordnet. Diese Asymmetrie ist so, dass ihre jeweilige Mittelachse, die schematisch durch das Bezugszeichen 34 angedeutet ist, näher an dem zweiten Ende 36 der Bodenwand 22 angeordnet ist, als der am anderen Ende gelegenen ersten Ende 38 der Bodenwand.

[0011] An das zweite Ende 36 der Bodenwand 22 schließt sich ein zweiter Wandbereich 40 an, der sich an der durch den Pfeil 42 angedeuteten Seite der Bodenwand 22 erstreckt, die dem zweiten Sammelrohr des ersten Wärmetauschers 10 abgewandt ist. Ferner erstreckt sich vom ersten Ende 38 des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 ein erster Wandabschnitt bzw. eine erste Wand 44, ebenfalls auf der dem zweiten Sammelrohr des ersten Wärmetauschers 10 abgewandten Seite der Bodenwand 22.

[0012] Die Wand 44 sowie die Bodenwand 22 sind jeweils eben gestaltet, und stehen im Wesentlichen senkrecht aufeinander. Die Wand 44 entfernt sich - in Richtung der Breite 32 der Bodenwand 22 gesehen - zunehmend vom ersten Ende 38 der Bodenwand, wenn man - wie durch den Pfeil 50 schematisch angedeutet - sich entlang dieser zweiten Wand in der senkrecht zur Längsachse 24 gelegenen Ebene zunehmend dem ersten Ende 36 der Bodenwand annähert. Die der Bodenwand 22 gegenüber gelegene Wand 52 der Mantelwand 26 ist im Wesentlichen eben gestaltet.

[0013] In der Gestaltung gemäß Fig. 1 a ist die Wand 40 konvex gekrümmt.

[0014] In Fig. 1a ist die Wand 44 in demontiertem Zustand gezeigt.

[0015] Im senkrecht zur Längsachse 24 des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 gelegenen Querschnitt ist die Umfangswand 26 hier also zweiteilig gestaltet, und weist ein erstes, im Wesentlichen U-förmiges Teil auf, das die Bodenwand 22, die zweite Wand 40 sowie die der Bodenwand 22 gegenüber gelegene Wand 52 aufweist.

[0016] Das zweite Teil dieser zweiteiligen Gestaltung weist im Wesentlichen die erste Wand 54 auf, die allerdings an ihren Enden im Wesentlichen senkrecht abgewinkelte Flansche 54, 56 aufweist, die im montierten Zustand überlappend mit den Endbereichen der Bodenwand 22, bzw. der der Bodenwand gegenüber liegenden Wand 52 angeordnet sind.

[0017] Die Verbindung kann beispielsweise durch Löten oder durch Schweißen, oder durch Laserschweißen oder mit einem anderen geeigneten Verbindungsverfahren

ren erfolgen.

[0018] An den beiden Axialendseiten des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 ist im montierten Zustand ein axialer Abschlussdeckel 56 vorgesehen, der hier auch demontiert gezeigt ist. Auch dieser Deckel kann beispielsweise mit dem genannten Verbindungsverfahren angebracht werden.

[0019] Ferner ist in Fig. 1a ein Stutzen 58 gezeigt, der in die erste Wand, bzw. eine dort vorgesehene Öffnung 60, mündet, und somit strömungstechnisch mit dem Innenrohr des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 verbunden ist.

[0020] Wie durch die gestrichelte Linie 66 angedeutet, hat die zweite Wand 40, die konvex gekrümmt gestaltet ist, eine strömungsleitende Funktion, so dass sie in Fluidmittelfluss des durch die Einlassöffnung 58 einströmenden Fluids in Richtung der Verbindungsrohre bzw. Flachrohre 18, bzw. der in den Bodenwand 22 vorgesehenen Schlitze 66 fördert.

Fig. 1b zeigt die Gestaltung gemäß Fig. 1 in montiertem Zustand.

Fig. 1c zeigt eine Draufsicht der Gestaltung gemäß Fig. 1b. Dort ist insbesondere auch zu erkennen, dass das Sammelrohr 14 des ersten Wärmetauschers 12 im senkrecht zur Längsachse gelegenen Querschnitt zweiteilig gestaltet ist. Ferner ist in Fig. 1c gut zu erkennen, dass die Mittelachse 34 der Verbindungs- bzw. Flachrohre 18 des ersten Wärmetauschers 10 näher an dem zweiten Ende 36 der Bodenwand 22 gelegen ist, als an dem ersten Ende 38 dieser Bodenwand.

[0021] Dies ist dadurch verdeutlicht, indem der Abstand a den Abstand zwischen dieser Mittellinie 34 und dem ersten Ende 36 verdeutlicht, und der Abstand b den Abstand zwischen dieser Mittellinie 34 und dem ersten Ende 38. In der Gestaltung gemäß Fig. 1c ist ferner gezeigt, ein erstes Sammelrohr 20 des ersten Wärmetauschers 10, das Sammelrohr 14 des zweiten Wärmetauschers 12 kontaktiert, was allerdings auch anders gegeben sein kann, und insbesondere mit geringem Abstand.

[0022] Ferner ist in Fig. 1c verdeutlicht, dass der zweite Wärmetauscher 12 von den Verbindungsrohren 18 des ersten Wärmetauschers verschiedene Verbindungsrohre aufweist, die hier mit dem Bezugszeichen 70 versehen sind.

[0023] In Fig. 1c ist ferner gezeigt, dass das erste Sammelrohr 20 des ersten Wärmetauschers 10 in der ersten Wand 44 zugewandten Richtung über die Verbindungs- bzw. Flachrohre 18 des ersten Wärmetauschers hinausragt.

[0024] Ferner ist in der Gestaltung gemäß Fig. 1c deutlich zu erkennen, dass die zweite Wand, bzw. der zweite Wandabschnitt des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 auf der dem zweiten Wärmetauscher zugewandten Seite des ersten Sammelrohres 20

angeordnet ist, und die erste Wand bzw. der erste Wandabschnitt 44 des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers auf der diesem zweiten Wärmetauscher abgewandten Seite des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10.

[0025] In der Gestaltung gemäß den Fig. 1a bis 1c münden sämtliche Flach- bzw. Verbindungsrohre 18 des ersten Wärmetauschers jeweils in den gleichen Innenraum 80 des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers bzw. des zweiten Sammelrohres des ersten Wärmetauschers 10.

[0026] Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass der Innenraum 80 eines oder mehrere dieser Sammelrohre in verschiedene in Axialrichtung des betreffenden Sammelrohres beabstandete Abschnitte durch Zwischenwände unterteilt ist.

[0027] Fig. 2 zeigt im Wesentlichen die Gestaltung gemäß den Fig. 1a - 1c, wobei allerdings dort die erste Seitenwand 44 nicht dargestellt ist. Anhand der Fig. 2 soll insbesondere ein Montagewerkzeug erläutert werden.

[0028] Gezeigt ist in Fig. 2 ein Montagewerkzeug 90 zur Montage eines Wärmetauschers, der eine Bodenwand 22 aufweist, sowie eine der Bodenwand gegenüber liegende Wand und eine diese gegenüber liegende Wand 22 und die Bodenwand verbindende Wand 40, wobei diese Wände eine im Wesentlichen, bzw. sehr grob gesehen, U-förmige Struktur bilden.

[0029] Das Werkzeug 90 weist einen Werkzeugkörper 92 auf, der seitliche eine Vielzahl von parallel angeordneten und in Axialrichtung beabstandeten Schlitze aufweist. Das Werkzeug 90 kann in das U-förmige Profil des Sammelrohres 20 eingeführt werden, wobei das U-förmige Profil am Werkzeug 90 gehalten wird. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Werkzeugkörper 92 im Wesentlichen an das entsprechend U-förmige Profil in seiner Form angepasst wird.

[0030] Die seitlich angeordneten Schlitze, die bei der Montage in Richtung der offenen Seite der U-Form sich aus dem Werkzeugkörper 92 heraus erstrecken, dienen dazu, die Flachrohre bzw. Verbindungsrohre 18 aufzunehmen. Bei der Montage wird der U-förmige Abschnitt des Sammelrohres 20 gegriffen und mit seinen Öffnungen bzw. Schlitzen auf die Verbindungsrohre 18 aufgesetzt. Die Verbindungsrohre 18 erstrecken sich dann durch die Bodenwand 22, und ragen in die Schlitze 94 des Werkzeugkörpers 92 hinein. Anschließend kann der Werkzeugkörper bzw. das Werkzeug, wie durch den Pfeil 100 schematisch angedeutet ist, wieder aus dem U-förmigen Teil herausgezogen werden. Die im Wesentlichen durchgehenden Verbindungsschlitze 94 ermöglichen das entsprechende Abziehen des Werkzeugs 100. Vor oder nach dem Abziehen des Werkzeugs können die Verbindungs- bzw. Flachrohre 18 mit der Bodenwand 22 verbunden werden, wie beispielsweise verlötet und/oder verschweißt werden. Anschließend kann dann die erste Wand 44 seitlich aufgesetzt werden und ebenfalls mit einem geeigneten Verbindungsverfahren, wie Löt-

und/oder Schweißen an dem U-förmige Teil befestigt werden.

[0031] Anschließend können dann die Abschlussdeckel 56 aufgesetzt werden.

[0032] Fig. 3 zeigt eine beispielhafte Gestaltung einer erfindungsgemäßen Wärmetauschereinheit, die insbesondere auch gemäß den Fig. 1a -1c ausgestaltet sein kann, und/oder so sein kann, dass sie mit einem Werkzeug gemäß Fig. 2 montiert werden kann.

[0033] In Fig. 3 ist insbesondere gezeigt, dass sich der Querschnitt des Innenraums des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 der Längsachse 24 dieses Sammelrohres verändert.

[0034] Dies ist in der Gestaltung gemäß Fig. 3 so, dass der Einlassstutzen 58 des ersten Wärmetauschers 10 in einem ersten axialen Endbereich 90 des ersten Sammelrohres 20 des ersten Wärmetauschers 10 angeordnet ist, und der Querschnitt des Innenraumes dieses ersten Sammelrohres 20 sich in Richtung des entgegengesetzten Endbereiches 92, des zweiten Endbereiches des Sammelrohres 20, verjüngt.

[0035] In der Gestaltung gemäß Fig. 3 ist dies so, dass sich die der Bodenwand 22 gegenüber liegende Wand 94 in Richtung des zweiten Endbereiches 92 zunehmend auf die Bodenwand 22 zu bewegt. Diese der Bodenwand 22 gegenüber liegende Wand 52 ist in der Gestaltung gemäß Fig. 3 eben gestaltet.

[0036] Durch einen derartigen Wandverlauf kann berücksichtigt werden, dass das durch den Einlassstutzen 58 zuströmende Fluid teilweise durch die im oberen Bereich gelegenen Verbindungsrohre abströmt, so dass im unteren, dem zweiten Endbereich 92 zugewandten Endbereich des Sammelrohres 20 eine geringere Fluidmenge strömt, und bei konstantem Querschnitt ein entsprechend hoher Druckabfall gegeben wäre.

[0037] In besonders bevorzugter Gestaltung ist der Querschnittsverlauf in Richtung der Längsachse des einen Sammelrohres, bzw. insbesondere des ersten Sammelrohres gesehen, an dem Volumenstrom des Fluids angepasst, dass dieser jeweiligen axialen Bereich des jeweiligen Sammelrohres durchströmt.

[0038] Fig. 4a zeigt eine beispielhafte, erfindungsgemäße Gestaltung, die der Gestaltung gemäß den Fig. 1a - 1c ähnelt und gegebenenfalls weiter auch gemäß der Gestaltung in Fig. 3 ausgebildet sein kann.

[0039] In der Gestaltung gemäß Fig. 4a ist im Unterschied zur Gestaltung gemäß den Fig. 1a - 1c vorgesehen, dass das erste Sammelrohr 20 des ersten Wärmetauschers 10 im Wesentlichen im senkrecht zur Längsachse dieses Sammelrohres gelegenen Querschnitt einstückig gestaltet ist.

[0040] Fig. 4b zeigt die Gestaltung gemäß Fig. 4a in perspektivischer Ansicht.

Patentansprüche

1. Wärmetauschereinheit für Kraftfahrzeuge mit einem

ersten Wärmtauscher, der zwei voneinander beabstandete und im Wesentlichen parallel angeordnete Sammelrohre aufweist, die über eine Vielzahl von parallel zueinander angeordneten und in Längsrichtung der Sammelrohre beabstandeten Verbindungsrohren strömungstechnisch miteinander verbunden sind, wobei die sich um die jeweilige Längsachse des jeweiligen Sammelrohres erstreckende Mantelwand des jeweiligen Sammelrohres in der dem jeweils anderen Sammelrohr zugewandten Richtung durch einen ebenen Wandabschnitt, den Rohrboden begrenzt wird, und wobei die Verbindungsrohre senkrecht auf diesen ebenen Rohrböden stehen, wobei sich ferner in einem ersten Endbereich des Rohrbodens des ersten Sammelrohres ein erster Wandabschnitt der Mantelwand dieses ersten Sammelrohres anschließt und wobei sich im entgegengesetzten, anderen Endbereich dieses Rohrbodens ein zweiter Wandabschnitt der Mantelwand dieses ersten Sammelrohres anschließt, wobei ferner in diesen ersten Wandabschnitt ein Einlassstutzen mündet, der strömungstechnisch mit dem Inneren des ersten Sammelrohres verbunden ist und wobei in eines der Sammelrohre ein Auslassstutzen mündet, der strömungstechnisch mit dem Inneren des betreffenden Sammelrohres verbunden ist, wobei die Verbindungsrohre bezüglich der senkrecht zur Längsachse des ersten Sammelrohres gelegenen Breite des Rohrbodens asymmetrisch in das erste Sammelrohr münden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wandabschnitt im senkrecht zur Sammelrohr längsachse betrachteten Querschnitt sich in seinem von dem zweiten Endbereich des Rohrbodens weglaufenden Wandverlauf in senkrecht zur Längsachse der Verbindungsrohre und senkrecht zur Längsachse des Sammelrohres betrachteteter Richtung zunehmend an den ersten Endbereich bzw. das erste Ende des Rohrbodens annähert, wobei der zweite Wandabschnitt des ersten Sammelrohres des ersten Wärmetauschers konvex gekrümmt ist oder konvex gekrümmte Abschnitte aufweist, und zwar im senkrecht zur Sammelrohr längsachse betrachteten Querschnitt gesehen, und dass das erste Sammelrohr auf der den Verbindungsrohren abgewandten Seite der Mantelwand durch einen ebenen Wandabschnitt bzw. eine eben Wand begrenzt wird, und dass der erste Wandabschnitt eben gestaltet ist.

2. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Einlassstutzen senkrecht zur Längsachse der Verbindungsrohre erstreckt.

3. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsrohre so asymmetrisch in den Rohrboden münden, dass ihre Mittellängsachsen weiter

risch in den Rohrboden münden, dass ihre Mittellängsachsen weiter vom ersten Ende des Rohrbodens beabstandet sind als die Mittellängsachse des Rohrbodens.

4. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsrohre als Flachrohre gestaltet sind.
5. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre so angeordnet sind, dass die durch sie jeweils aufgespannten Ebenen parallel zueinander und senkrecht zur Längsachse des ersten Sammelrohres des ersten Wärmtauschers gelegen sind.
6. Wärmetauschereinheit, nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, mit** einem ersten Wärmtauscher, der zwei voneinander beabstandete und im Wesentlichen parallel angeordnete Sammelrohre aufweist, die über eine Vielzahl von parallel zueinander angeordneten und in Längsrichtung der Sammelrohre beabständeten Verbindungsrohren strömungstechnisch miteinander verbunden sind, wobei die sich um die jeweilige Längsachse des jeweiligen Sammelrohres erstreckende Mantelwand des jeweiligen Sammelrohres in der dem jeweils anderen Sammelrohr zugewandten Richtung durch einen ebenen Wandabschnitt, den Rohrboden begrenzt wird, und wobei sich der Querschnitt des Rohrrinnenraums zumindest eines dieser Sammelrohre entlang seiner Längsachse verändert, vorzugsweise verjüngt.
7. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das erste Sammelrohr des ersten Wärmtauschers entlang seiner Längsachse im Querschnitt verändert.
8. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das erste Sammelrohr des ersten Wärmtauschers entlang seiner Längsachse im Querschnitt verjüngt.
9. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlassstutzen in einem ersten axialen Endbereich des ersten Sammelrohres angeordnet ist.
10. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt des ersten Sammelrohres des ersten Wärmtauschers in Richtung des zweiten axialen Endbereichs des ersten Sammelrohres verjüngt.
11. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt des ersten Sammelrohres des ersten Wärmtauschers von seinem ersten axialen Ende in Richtung des entgegengesetzten zweiten axialen Ende dadurch verjüngt, dass der der Bodenwand gegenübergelegene Wandanschnitt der Mantelwand des ersten Sammelrohres des ersten Wärmtauschers entlang der Längsachse des ersten Sammelrohres in der auf das zweite axiale Ende gerichteten Richtung zunehmend auf die Bodenwand zuläuft.

12. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sammelrohr im senkrecht zu seiner Längsachse gelegenen Querschnitt einstückig gestaltet ist.
13. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sammelrohr im senkrecht zu seiner Längsachse gelegenen Querschnitt mehrteilig, insbesondere zweiteilig, gestaltet ist.
14. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sammelrohr im senkrecht zu seiner Längsachse gelegenen Querschnitt zweiteilig gestaltet ist, wobei die Teilungsebene im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Verbindungsrohre gelegen ist.
15. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilungsebene im Bereich der den ersten Wandabschnitt aufweisenden Wand angeordnet ist.
16. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den ersten Wandabschnitt aufweisende Wand im Wesentlichen eben gestaltet ist und an ihren in Mantelrichtung des ersten Sammelrohres gelegenen Endbereichen jeweils im Wesentlichen senkrecht abgewinkelte Flansche aufweist, die überlappend mit einem Endabschnitt der Bodenwand und der der Bodenwand gegenüberliegenden Wand verbunden sind.
17. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wandabschnitt des ersten Sammelrohres des ersten Wärmtauschers eine strömungstechnische Leitfunktion für das durch den Einlassstutzen zugeführte Fluid hat, und dieses durch den Einlassstutzen einströmende Fluid in Richtung der Verbindungsrohre umlenkt oder die Umlenkung fördert.
18. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre im Wesentlichen die gleiche Breite

aufweisen und so angeordnet sind, dass sie im Wesentlichen deckungsgleich übereinander liegen.

19. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmtauscher ein Kühlmittelkühler eines Kraftfahrzeuges ist. 5
20. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsrohre im Wesentlichen parallel und in der gleichen Strömungsrichtung durchströmt werden. 10
21. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter, vom ersten Wärmtauscher verschiedener Wärmtauscher mit einem separaten Fluidkreislauf vorgesehen ist. 15
22. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wärmtauscher zwei voneinander beabstandete parallele Sammelrohre aufweist, die über eine Vielzahl parallel angeordneter Verbindungsrohre strömungstechnisch miteinander verbunden sind. 20 25
23. Wärmetauschereinheit nach einem der Ansprüche 21 und 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Wärmetauscher ein Klimakondensator eines Kraftfahrzeuges ist. 30
24. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder der zweite Wärmetauscher aus Aluminium ist, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig aus Aluminium ist. 35
25. Wärmetauschereinheit nach einem der Ansprüche 21 bis 24 **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Wärmtauscher miteinander verbunden sind. 40
26. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** axial endseitig wenigstens eines der Sammelrohre an einem oder an beiden Enden des Sammelrohres ein verschließender Abschlussdeckel vorgesehen ist, und zwar insbesondere an beiden axialen Enden des ersten Sammelrohres des ersten Wärmetauschers. 45 50
27. Wärmetauschereinheit nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein an einem Sammelrohr axial endseitig angeordneter Abschlussdeckel des ersten Wärmetauschers ein Abschlussdeckel des zweiten Wärmetauschers ist, oder mit einem solchen verbunden ist. 55

28. Wärmetauschereinheit nach einem der Ansprüche 21 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wand bzw. der zweite Wandabschnitt des ersten Sammelrohres des ersten Wärmetauschers dem zweiten Wärmetauscher zugewandt ist, und die erste Wand bzw. der erste Wandabschnitt auf der dem zweiten Wärmetauscher abgewandten Seite des ersten Wärmetauschers angeordnet ist.

29. Wärmetauschereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslassstutzen in das zweite Sammelrohr des ersten Wärmetauschers mündet.

Claims

1. A heat exchanging unit for motor vehicles, having a first heat exchanger that has two headers situated essentially parallel to one another at a distance from one another, connected to one another fluidically via a multiplicity of connecting pipes that are situated parallel to one another and at a distance from one another in a longitudinal direction of the headers, wherein the jacket wall of the respective header, extending around the respective longitudinal axis of the respective header, is limited in the direction facing the respective other header by a flat wall segment, the pipe floor, and wherein the connecting pipes stand perpendicular to these flat pipe floors, wherein further a first wall segment of the jacket wall of this first header is connected in a first end area of the pipe floor of the first header and wherein a second wall segment of the jacket wall of this first header is connected in the opposite, other end area of this pipe floor, wherein further an inlet connecting piece opens into this first wall segment that is connected fluidically to the interior of the first header and wherein an outlet connecting piece opens in one of the headers that is connected fluidically to the interior of the relevant header, wherein the connecting pipes open into the first header asymmetrically with respect to the width of the pipe floor oriented perpendicular to the longitudinal axis of the first header, **characterised in that** the second wall segment, in the cross-section regarded perpendicular to the header longitudinal axis, increasingly approaches the first end area or first end of the pipe floor as it extends away from the second end area of the pipe floor in the direction regarded perpendicular to the longitudinal axis of the connecting pipes and perpendicular to the longitudinal axis of the header, wherein the second wall segment of the first header of the first heat exchanger is convexly curved or has convexly curved segments, regarded in the cross-section perpendicular to the header longitudinal axis, and **in that** the first header is limited at the side of the jacket wall facing away from the connecting pipes by a flat wall seg-

ment, or a flat wall, and **in that** the first wall segment has a flat construction.

2. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet connecting piece extends perpendicular to the longitudinal axis of the connecting pipes. 5
3. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the connecting pipes open asymmetrically into the pipe floor in such a way that their central longitudinal axes are at a greater distance from the first end of the pipe floor than is the central longitudinal axis of the pipe floor. 10
4. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the connecting pipes are formed as flat pipes. 15
5. The heat exchanging unit according to claim 4, **characterised in that** the flat pipes are situated in such a way that the planes fixed by them are situated parallel to one another and perpendicular to the longitudinal axis of the first header of the first heat exchanger. 20
6. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** it has a first heat exchanger having two headers that are essentially parallel to one another and are situated at a distance from one another and that are connected to one another fluidically via a multiplicity of connecting pipes situated parallel to one another and at a distance from one another in the longitudinal direction of the headers, wherein the jacket wall of the respective header, extending around the respective longitudinal axis of the respective header, is limited in the direction facing the respective other header by a flat wall segment, the pipe floor, and wherein the cross-section of the interior of at least one of these headers changes, preferably tapers, along its longitudinal axis. 25
7. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first header of the first heat exchanger changes in its cross-section along its longitudinal axis. 30
8. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first header of the first heat exchanger tapers in its cross-section along its longitudinal axis. 35
9. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the inlet connecting piece is situated in a first axial end area of the first header. 40

10. The heat exchanging unit according to claim 9, **characterised in that** the cross-section of the first header of the first heat exchanger tapers in the direction of the second axial end area of the first header. 45
11. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cross-section of the first header of the first heat exchanger tapers from its first axial end in the direction of the opposed, second axial end, **in that** the wall segment, situated opposite the floor wall, of the jacket wall of the first header of the first heat exchanger runs increasingly toward the floor wall along the longitudinal axis of the first header, in the direction oriented towards the second axial end. 50
12. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first header is constructed in one piece in the cross-section situated perpendicular to its longitudinal axis. 55
13. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the cross-section situated perpendicular to its longitudinal axis, the first header is constructed in multiple parts, in particular in two parts.
14. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the cross-section situated perpendicular to its longitudinal axis, the first header is constructed in two parts, wherein the dividing plane is situated essentially parallel to the longitudinal axis of the connecting pipes.
15. The heat exchanging unit according to claim 14, **characterised in that** the dividing plane is situated in the area of the wall having the first wall segment.
16. The heat exchanging unit according to claim 15, **characterised in that** the wall having the first wall segment has an essentially flat construction, and has, at its end areas in the jacket direction of the first header, flanges that are bent off in essentially perpendicular fashion and that are connected in overlapping fashion to an end segment of the floor wall and of the wall situated opposite the floor wall.
17. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the second wall segment of the first header of the first heat exchanger has a fluidic conducting function for the fluid supplied through the inlet connecting piece, and diverts this fluid flowing through the inlet connecting piece in the direction of the connecting pipes, or supports this deflection.
18. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flat

pipes essentially have the same width and are situated such that they are positioned one over the other so as to essentially coincide.

19. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first heat exchanger is a radiator of a motor vehicle.
20. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** fluid flows through the connecting pipes essentially in parallel and in the same direction of flow.
21. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a second heat exchanger is provided that is different from the first heat exchanger and that has a separate fluid circuit.
22. The heat exchanging unit according to claim 21, **characterised in that** the second heat exchanger has two parallel headers situated at a distance from one another that are connected to one another fluidically via a multiplicity of connecting pipes situated in parallel.
23. The heat exchanging unit according to one of claims 21 and 22, **characterised in that** the second heat exchanger is an air-conditioning condenser of a motor vehicle.
24. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first and/or the second heat exchanger is made of aluminium, and is preferably made essentially completely of aluminium.
25. The heat exchanging unit according to one of claims 21 to 24, **characterised in that** the first and the second heat exchanger are connected to one another.
26. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a sealing end plate is provided axially at the end of at least one of the headers, on one or both ends of the header, in particular on both axial ends of the first header of the first heat exchanger.
27. The heat exchanging unit according to claim 26, **characterised in that** at least one cover plate of the first heat exchanger, situated axially on the end of a header, is a cover plate of the second heat exchanger, or is connected to such a cover plate.
28. The heat exchanging unit according to one of claims 21 to 27, **characterised in that** the second wall, or the second wall segment, of the first header of the first heat exchanger faces the second heat exchanger,

and the first wall, or the first wall segment, is situated on the side of the first heat exchanger facing away from the second heat exchanger.

29. The heat exchanging unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the outlet connecting piece opens into the second header of the first heat exchanger.

Revendications

1. Ensemble d'échangeurs de chaleur pour des véhicules automobiles, comprenant un premier échangeur de chaleur qui présente deux tubes collecteurs espacés l'un de l'autre et disposés pratiquement de façon parallèle, tubes collecteurs qui sont reliés l'un à l'autre en communiquant fluidiquement grâce à une multiplicité de tubes de liaison disposés en étant parallèles les uns aux autres et espacés dans la direction longitudinale des tubes collecteurs, où la paroi d'enveloppe du tube collecteur respectif, qui s'étend autour de l'axe longitudinal respectif du tube collecteur respectif, est délimitée, dans la direction orientée à chaque fois vers l'autre tube collecteur, par une partie de paroi plane, à savoir le plateau à tubes, et où les tubes de liaison sont disposés verticalement sur ces plateaux à tubes plans où, en outre, dans une première zone d'extrémité du plateau à tubes du premier tube collecteur se rattache une première partie de paroi de la paroi d'enveloppe de ce premier tube collecteur, et où une deuxième partie de paroi de la paroi d'enveloppe de ce premier tube collecteur se rattache dans l'autre zone d'extrémité opposée de ce plateau à tubes où, en outre, une tubulure d'entrée débouche dans cette première partie de paroi, tubulure d'entrée qui est reliée en communiquant fluidiquement avec l'intérieur du premier tube collecteur, et où une tubulure de sortie débouche dans l'un des tubes collecteurs, tubulure de sortie qui est reliée en communiquant fluidiquement avec l'intérieur du tube collecteur concerné, où les tubes de liaison débouchent dans le premier tube collecteur, de façon asymétrique par rapport à la largeur du plateau à tubes, située perpendiculairement à l'axe longitudinal du premier tube collecteur, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de paroi, dans la section considérée perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube collecteur, se rapproche de la première zone d'extrémité ou de la première extrémité du plateau à tubes, en augmentant dans son profil de paroi s'éloignant de la deuxième zone d'extrémité du plateau à tubes, dans la direction considérée perpendiculairement à l'axe longitudinal des tubes de liaison et perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube collecteur, où la deuxième partie de paroi du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur est courbée de façon convexe

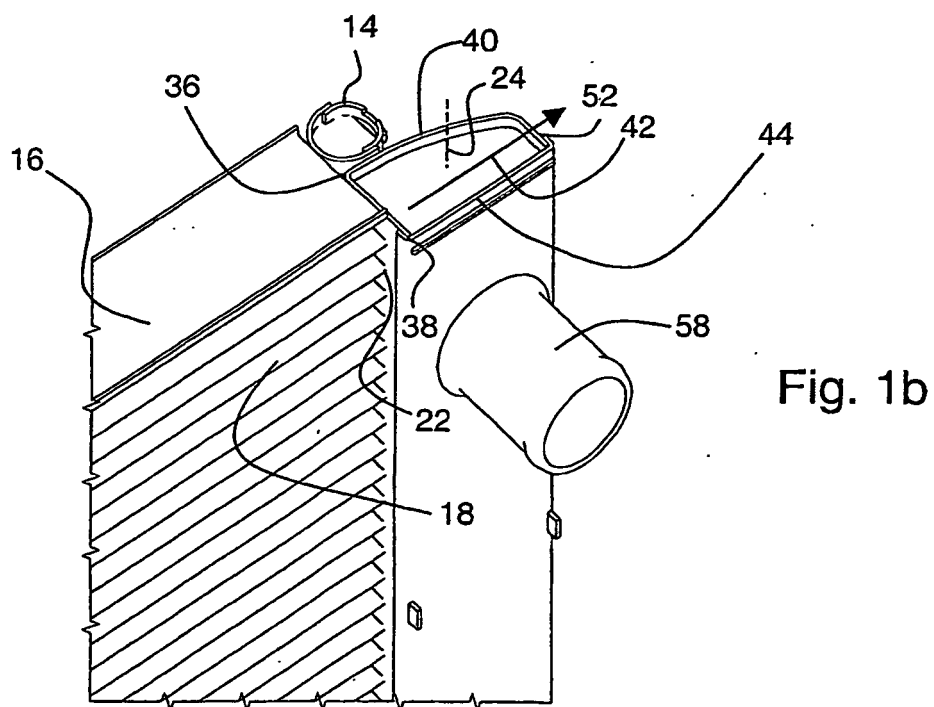
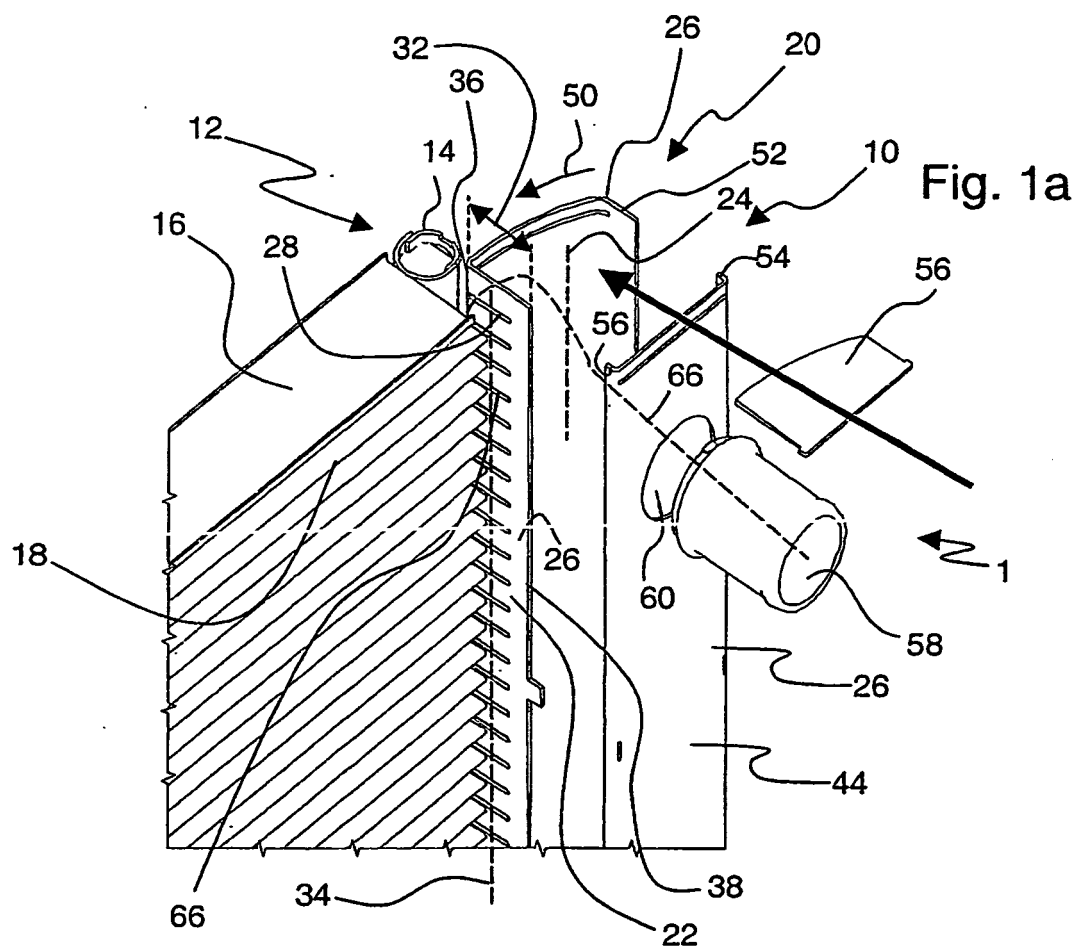
- ou bien présente des parties courbées de façon convexe, et ce, vu dans la section considérée perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube collecteur, et **en ce que** le premier tube collecteur est délimité, sur le côté de la paroi d'enveloppe, placé à l'opposé des tubes de liaison, par une partie de paroi plane ou par une paroi plane, et **en ce que** la première partie de paroi est configurée de façon plane.
2. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tubulure d'entrée s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal des tubes de liaison.
 3. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tubes de liaison débouchent dans le plateau à tubes d'une manière asymétrique telle, que les axes longitudinaux médians desdits tubes de liaison sont encore plus éloignés de la première extrémité du plateau à tubes, que l'axe longitudinal médian du plateau à tubes.
 4. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tubes de liaison sont configurés comme des tubes plats.
 5. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les tubes plats sont disposés de manière telle, que les plans définis à chaque fois par lesdits tubes plats sont situés en étant parallèles les uns aux autres et en étant perpendiculaires à l'axe longitudinal du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur.
 6. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, concernant un premier échangeur de chaleur, celui-ci présente deux tubes collecteurs espacés l'un de l'autre et disposés pratiquement de façon parallèle, tubes collecteurs qui, grâce à une multiplicité de tubes de liaison disposés parallèlement les uns aux autres et espacés dans la direction longitudinale des tubes collecteurs, sont reliés l'un à l'autre en communiquant fluidiquement, où la paroi d'enveloppe du tube collecteur respectif, qui s'étend autour de l'axe longitudinal respectif du tube collecteur respectif, est délimitée, dans la direction orientée à chaque fois vers l'autre tube collecteur, par une partie de paroi plane, à savoir le plateau à tubes, et où la section de l'espace intérieur au moins de l'un de ces tubes collecteurs se modifie le long de son axe longitudinal, de préférence diminue.
 7. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier tube collecteur du premier
- échangeur de chaleur se modifie, en section, le long de son axe longitudinal.
8. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur diminue, en section, le long de son axe longitudinal.
 9. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tubulure d'entrée est disposée dans une première zone d'extrémité axiale du premier tube collecteur.
 10. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la section du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur diminue dans la direction de la deuxième zone d'extrémité axiale du premier tube collecteur.
 11. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur diminue à partir de sa première extrémité axiale, en direction de la deuxième extrémité axiale opposée, par le fait que la partie de paroi - située en faisant face à la paroi du fond - de la paroi d'enveloppe du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur se termine sur la paroi du fond, en augmentant le long de l'axe longitudinal du premier tube collecteur, dans la direction orientée vers la deuxième extrémité axiale.
 12. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier tube collecteur est configuré en formant une seule et même pièce dans la section située perpendiculairement à l'axe longitudinal dudit tube collecteur.
 13. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier tube collecteur est configuré en plusieurs parties, en particulier en deux parties, dans la section située perpendiculairement à l'axe longitudinal dudit tube collecteur.
 14. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier tube collecteur est configuré en deux parties dans la section située perpendiculairement à l'axe longitudinal dudit tube collecteur, où le plan de joint est situé pratiquement de façon parallèle à l'axe longitudinal des tubes de liaison.
 15. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le plan de joint

est disposé dans la zone de la paroi présentant la première partie de paroi.

16. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la paroi présentant la première partie de paroi est configurée pratiquement de façon plane et présente à chaque fois, au niveau de ses zones d'extrémités situées dans la direction d'enveloppe du premier tube collecteur, des brides coudées pratiquement de façon verticale, brides qui sont assemblées en chevauchant une partie d'extrémité de la paroi du fond et la paroi faisant face à la paroi du fond. 5
17. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de paroi du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur a une fonction fluidiquement défectrice pour le fluide amené à travers la tubulure d'entrée, et ce fluide entrant dans la tubulure d'entrée est redirigé en direction des tubes de liaison ou bien ledit fluide favorise le retour de flux. 10
18. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tubes plats présentent pratiquement la même largeur et sont disposés de manière telle, qu'ils se superposent en ayant un recouvrement pratiquement identique. 15
19. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier échangeur de chaleur est un radiateur à liquide de refroidissement d'un véhicule automobile. 20
20. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tubes de liaison sont pratiquement parallèles et traversés suivant la même direction d'écoulement. 25
21. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un deuxième échangeur de chaleur, différent du premier échangeur de chaleur, ayant un circuit de fluide séparé. 30
22. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** le deuxième échangeur de chaleur présente deux tubes collecteurs parallèles, espacés l'un de l'autre, qui sont reliés entre eux en communiquant fluidiquement grâce à une multiplicité de tubes de liaison disposés de façon parallèle. 35
23. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une des 40

revendications 21 et 22, **caractérisé en ce que** le deuxième échangeur de chaleur est un condenseur de climatisation d'un véhicule automobile.

24. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et / ou le deuxième échangeur de chaleur est en aluminium, de préférence pratiquement tout en aluminium. 45
25. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications 21 à 24, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième échangeurs de chaleur sont assemblés l'un à l'autre. 50
26. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un couvercle de protection se fermant, celui-ci étant disposé sur le côté extrémité, dans le sens axial, d'au moins l'un des tubes collecteurs, au niveau de l'une ou des deux extrémités du tube collecteur, et ce, en particulier au niveau des deux extrémités axiales du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur. 55
27. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'au** moins un couvercle de protection du premier échangeur de chaleur, disposé sur le côté extrémité d'un tube collecteur, dans le sens axial, est un couvercle de protection du deuxième échangeur de chaleur ou bien est relié à un tel couvercle de protection.
28. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications 21 à 27, **caractérisé en ce que** la deuxième paroi ou la deuxième partie de paroi du premier tube collecteur du premier échangeur de chaleur est tournée vers le deuxième échangeur de chaleur, et la première paroi ou la première partie de paroi est disposée sur le côté du premier échangeur de chaleur, placé à l'opposé du deuxième échangeur de chaleur.
29. Ensemble d'échangeurs de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tubulure de sortie débouche dans le deuxième tube collecteur du premier échangeur de chaleur.



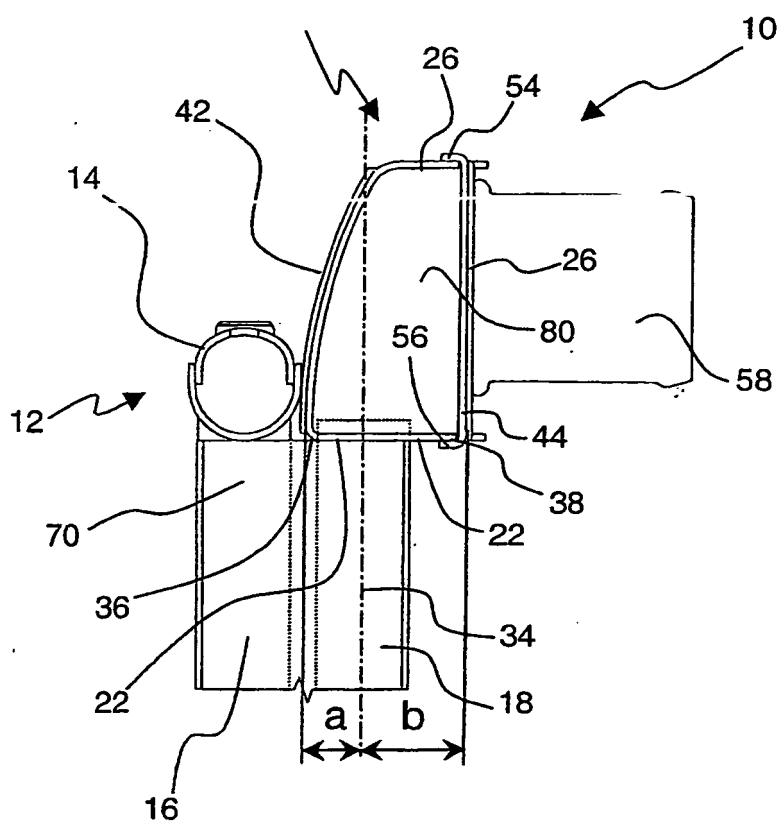


Fig. 1c

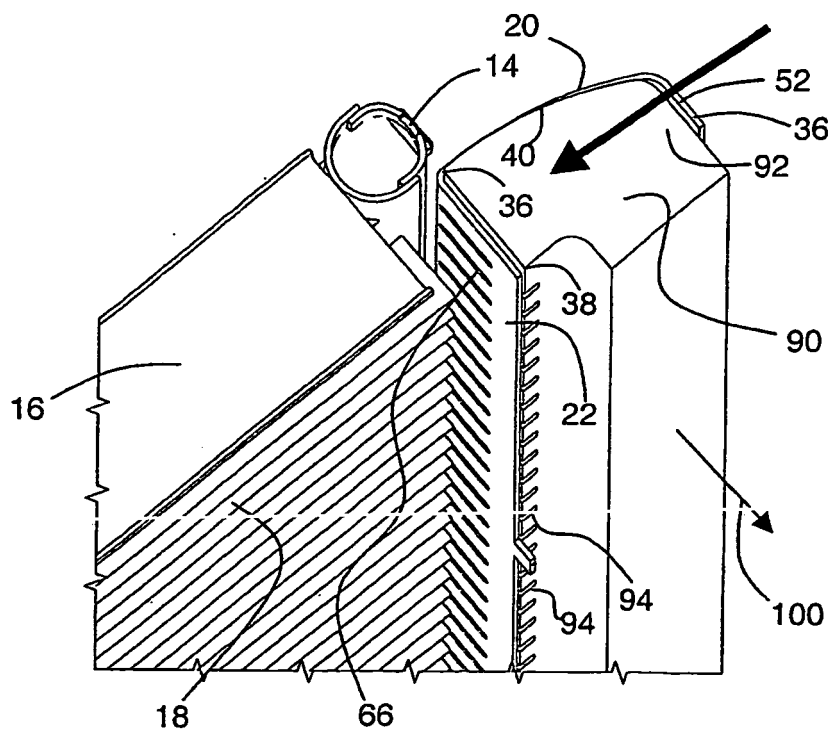


Fig. 2

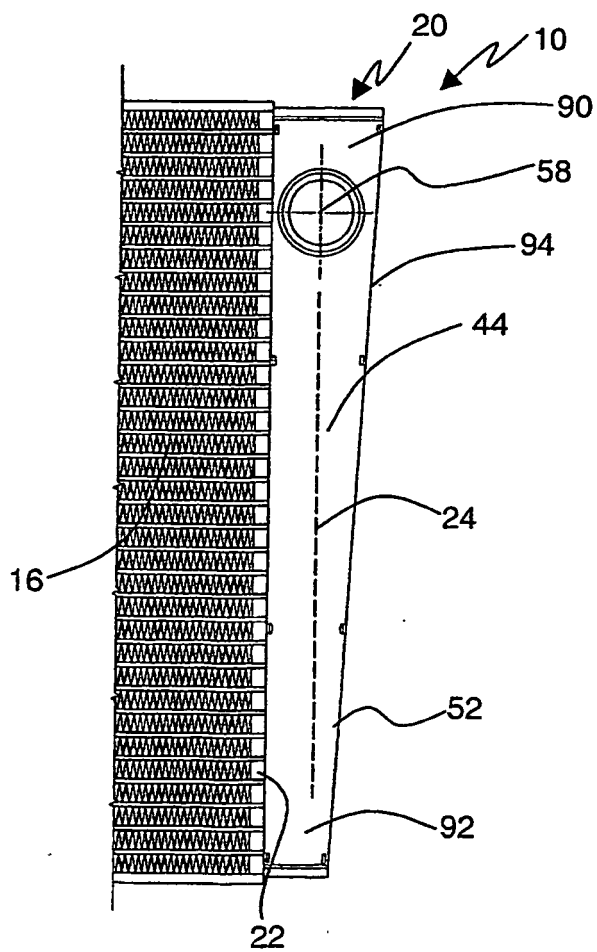


Fig. 3

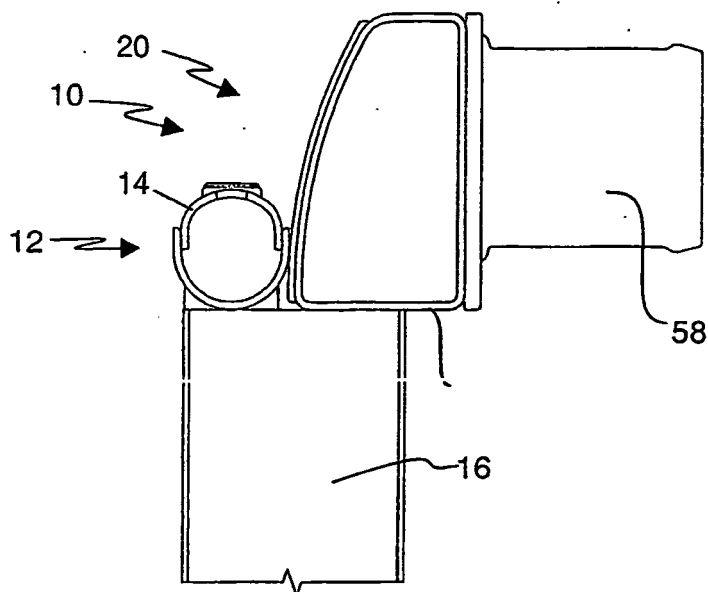


Fig. 4a

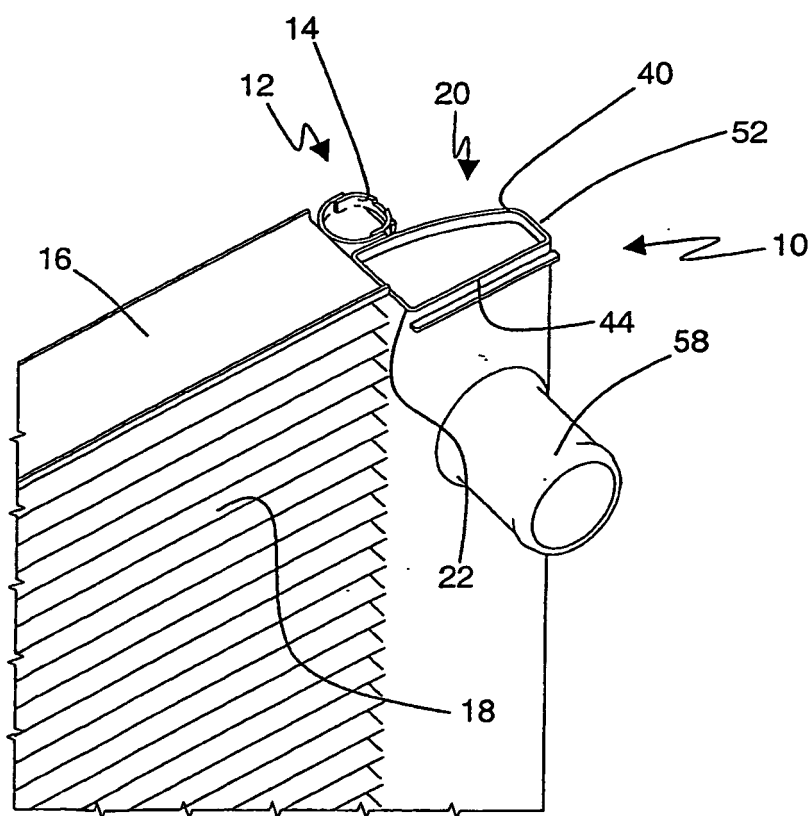


Fig. 4b

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

- JP 11337292 B [0002]