

(19)



(11)

EP 1 816 424 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(51) Int Cl.:

F28D 1/04 (2006.01)**F28F 9/02** (2006.01)**F28F 13/00** (2006.01)**F25B 40/02** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07002053.2**(22) Anmeldetag: **31.01.2007**

(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:

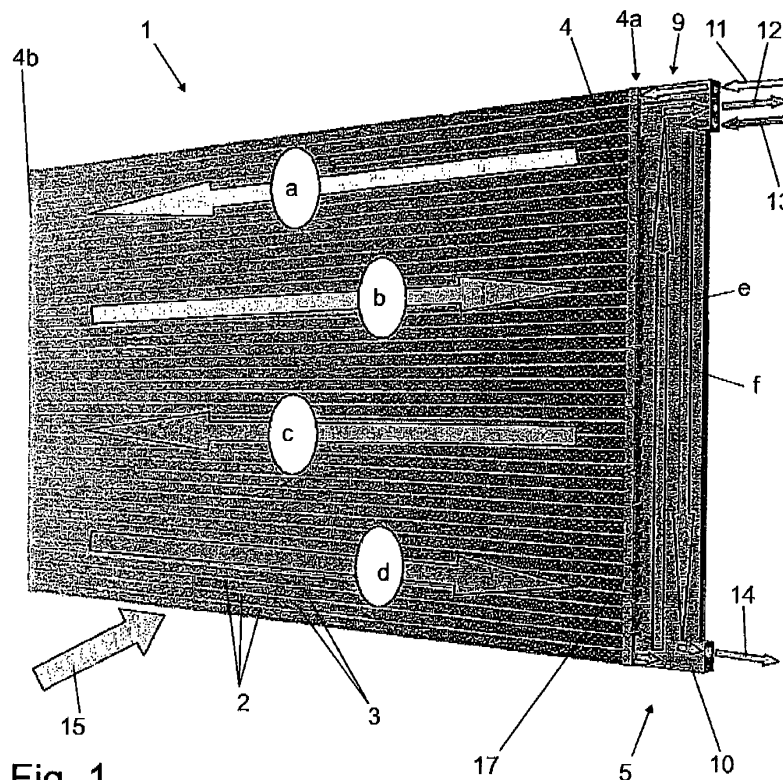
AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG****70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

• **Hirsch, Stefan****70180 Stuttgart (DE)**• **Molt, Kurt****74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**(30) Priorität: **02.02.2006 DE 102006005245**(54) **Wärmetauscher für einen Kältekreislauf**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für einen Kältekreislauf, umfassend ein erstes Tauscherelement (1) mit einer Mehrzahl von in einer Ebene angeordneten Rohren (2), die zwischen Verteilerelementen (4, 4b) aufgenommen sind und zur Kühlung eines in den Rohren geführten Kältemittels von Luft umströmbar sind, ein zweites Tauscherelement (5), wobei das zweite Tauscherelement (5) einen ersten Strömungspfad (e) und einen thermisch mit diesem in Kontakt stehenden zwei-

ten Strömungspfad (f) aufweist, wobei das zweite Tauscherelement (5) als integrale Baueinheit mit dem ersten Tauscherelement (1) ausgebildet ist, und wobei das zweite Tauscherelement (5) mittels wenigstens einem von Kältemittel durchströmbarem Anschlussstück (9, 10) mit dem ersten Tauscherelement (1) verbunden ist, wobei das Anschlussstück (9, 10) wenigstens einen in der Ebene der Rohre verlaufenden, kältemittelführenden Kanal (9a, 9b, 9d, 10a, 10c) aufweist.

**Fig. 1****EP 1 816 424 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für einen Kältekreislauf nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Wärmetauscher für Kältekreisläufe stehen insbesondere im Zusammenhang mit Klimaanlagen von Kraftfahrzeugen, hierbei insbesondere von PKW-Klimaanlagen, vor den Anforderungen eines möglichst geringen Bauraums und einer möglichst kostengünstigen Herstellung. Im Fall von CO₂-Klimaanlagen treffen diese Forderungen auf die Notwendigkeit zusätzlicher Bauteile wie etwa einem inneren Wärmetauscher sowie der Auslegung der Anlagen auf hohe Drücke und Maximaltemperaturen des Kältemittels.

[0002] DE 103 25 605 A1 beschreibt eine Wärmetauschervorrichtung für eine CO₂-Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, bei der ein Gaskühler, ein innerer Wärmetauscher, ein Sammler und ein Ejektor als integrierte Baueinheit ausgebildet sind.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher für einen Kältekreislauf anzugeben, der auf einfache Weise kostengünstig herstellbar ist und einen guten Druckfestigkeit aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird für einen eingangs genannten Wärmetauscher erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Dadurch, dass ein kältemittelführender Kanal des Anschlussstücks im wesentlichen in der Ebene der Rohre des ersten Tauscherelements verläuft, wird eine kompakte Bauweise bei guter Druckfestigkeit ermöglicht.

[0006] Besonders bevorzugt ist das Kältemittel des Kältekreislaufs Kohlendioxid (CO₂), wobei das zweite Tauscherelement ein innerer Wärmetauscher einer CO₂-Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug ist. Für diesen Einsatzzweck ist der erfindungsgemäße Wärmetauscher besonders gut geeignet.

[0007] Weiterhin bevorzugt ist im Interesse einer einfachen Herstellbarkeit und hohen Druckfestigkeit das Anschlussstück als im Wesentlichen einstückiges Metallteil ausgebildet, das sowohl mit dem ersten Tauscherelement als auch mit dem zweiten Tauscherelement insbesondere durch Verlötlung verbunden ist.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kanal als eine Bohrung ausgebildet, deren Wandung eine in Längsrichtung der Bohrung verlaufende Nut aufweist, wobei ein Flachrohr des zweiten Tauscherelements in der Nut aufgenommen ist. Hierdurch wird der Anschluss des zweiten Tauscherelements an das Anschlussstück besonders einfach und sicher ermöglicht. Besonders bevorzugt ist dabei wenigstens ein erster Kanal mit einer ersten Nut und ein zweiter Kanal mit einer zweiten Nut vorgesehen, wobei ein erstes Flachrohr des zweiten Tauscherelement in der ersten Nut aufgenommen ist und wobei ein zweites Flachrohr einen Überstand zu dem ersten Flachrohr aufweist und in der zweiten Nut aufgenommen ist. Hierdurch wird eine Verbindung mehrerer Flachrohre, die insbesondere unterschiedlichen Strömungspfaden zugeordnet sind, mit dem An-

schlussstück auf einfache und besonders sichere Weise ermöglicht.

[0009] Allgemein bevorzugt ist jedem der Strömungspfade des zweiten Tauscherelements wenigstens ein Flachrohr mit jeweils einer Mehrzahl von parallelen Kanälen zugeordnet. Hierdurch ist eine hohe Wärmetauscherleistung des zweiten Tauscherelements ermöglicht. In besonders bevorzugter Ausführung ist dabei dem ersten, insbesondere hochdruckseitigen Strömungspfad genau ein erstes Flachrohr zugeordnet, und dem zweiten, insbesondere niederdruckseitigen Strömungspfad sind genau zwei Flachrohre zugeordnet, wobei das eine hochdruckseitige Flachrohr zwischen den beiden niederdruckseitigen Flachrohren angeordnet ist. Hierdurch wird bei einfacher Bauform und guter Kombination mit einem erfindungsgemäßen Anschlussstück dem Umstand Rechnung getragen, dass auf der Niederdruckseite ein höherer Strömungsquerschnitt als auf der Hochdruckseite erforderlich ist, um den gleichen Massenstrom an Kältemittel zu erzielen. Zudem ist durch diese bevorzugte Anordnung eine besonders gute Wärmetauscherleistung ermöglicht.

[0010] Zur Vermeidung eines Wärmeaustauschs in hierfür nicht vorgesehenen Bereichen des Kältekreislaufs ist eine thermische Sperre zwischen zwei kältemittelführenden Bereichen des Anschlussstücks vorgesehen. Diese kann auf einfache Weise bevorzugt als Querschnittsverjüngung und/oder zumindest bereichsweise Ausnehmung(en) des Anschlussstücks ausgebildet sein.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist jeweils ein Anschlussstück an jedem von zwei Endbereichen des zweiten Tauscherelements vorgesehen. Je nach Anforderungen an die Ausgestaltung des zweiten Tauscherelements kann jedoch auch nur genau ein Anschlussstück vorgesehen sein, welches entsprechend sämtliche Anschlüsse der Strömungspfade des zweiten Tauscherelements und des ersten Tauscherelements zur Verfügung stellt. In einer solchen Ausführung kann das zweite Tauscherelement zum Beispiel U-förmig verlaufende Flachrohre aufweisen.

[0012] Im Interesse einer Anpassung an die angegebenen Bauraumanforderungen kann es vorgesehen sein, dass die Strömungspfade des zweiten Tauscherelements im Wesentlichen senkrecht zu den Rohren des ersten Tauscherelements verlaufen und mit diesen in einer Ebene liegen. Insbesondere im Falle von Personenkraftfahrzeugen bedingt der zur Verfügung stehende Bauraum für das erste Tauscherelement regelmäßig, dass das erste Tauscherelement mit waagrecht angeordneten Rohren im Kühlerbereich des Fahrzeugs vorgesehen ist, wobei ein Bauraum für das zweite Tauscherelements regelmäßig in einem senkrechten Seitenbereich des ersten Tauscherelements gegeben ist.

[0013] Allgemein bevorzugt ist es zur Erlangung einer guten Tauscherleistung des zweiten Tauscherelements vorgesehen, dass das Kältemittel den ersten Strömungspfad in zum zweiten Strömungspfad entgegengesetzter

Richtung durchströmt.

[0014] Insbesondere bevorzugt ist ein Sammler des Kältekreises nicht integral mit dem ersten und dem zweiten Tauscherelement ausgebildet, Hierdurch wird den Bauraumanforderungen Rechnung getragen. Zum anderen wird vermieden, dass der Sammler und ggf. weitere Teile des Kältekreises nicht im Strom der kühlenden Luft angeordnet sind, was zu einer Störung des Wirkungsgrades des Kältekreises führen kann.

[0015] Allgemein vorteilhaft ist eine insbesondere als Luftspalt ausgebildete thermische Sperre zwischen erstem Tauscherelement und zweitem Tauscherelement vorgesehen, wodurch nachteilige Wärmeflüsse zwischen den Tauscherelementen vermieden sind.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

- Fig. 1 zeigt eine räumliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers, wobei Strömungspfade eines Kältemittels durch Pfeile angedeutet sind.
- Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein zweites Tauscherelement der Vorrichtung aus Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt eine räumliche Ansicht des zweiten Tauscherelements der Vorrichtung aus Fig. 1.
- Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie A-A aus Fig. 3.
- Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf das zweite Tauscherelement aus Fig. 3 von hinten.
- Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht durch das zweite Tauscherelement entlang der Linie B-B aus Fig. 5.

[0017] Der erfindungsgemäße Wärmetauscher umfasst ein erstes Tauscherelement 1, das eine Anzahl von flachen Rohren 2 umfasst, die parallel und waagrecht angeordnet sind. Zwischen den Rohren 2 befinden sich Rippelemente 3, die einer Vergrößerung der Oberfläche des ersten Tauscherelements 1 dienen. Die parallelen Rohre 1 sind sämtlich an ihren jeweiligen Enden mit Verteilerelementen 4, 4b verbunden. Die Verteilerelemente 4, 4b sind längliche Hohlkörper mit geeigneten Öffnungen und Zwischenstegen, so dass ein Kältemittel nach Einströmen durch eine Öffnung 4a in das erste Verteilerelement 4 das erste Tauscherelement 1 auf einem hin- und herlaufenden Weg in der Reihenfolge a-b-c-d gemäß der Kennzeichnung der Pfeile in Fig. 1 durchläuft.

[0018] Das Kältemittel ist vorliegend Kohlendioxid (CO₂). Bei CO₂-Klimaanlagen für Kraftfahrzeuge ist regelmäßig ein sogenannter innerer Wärmetauscher vorgesehen, bei dem das CO₂ aus dem einen Teil des Kältekreises mit CO₂ auf einem anderen Teil des Kältekreises einen thermischen Austausch erfährt. Aufgrund der Besonderheiten des Zustandsdiagramms von Kohlendioxid ist das Vorsehen eines solchen inneren Wärmetauschers zweckmäßig. Grundsätzlich kann ein innerer Wärmetauscher jedoch auch für andere Kältemittel sinn-

voll sein.

[0019] Der innere Wärmetauscher ist durch ein zweites Tauscherelement 5 ausgebildet. Das zweite Tauscherelement 5 besteht im Wesentlichen aus drei aufeinander angeordneten Flachrohren 6, 7, 8, die jeweils eine Mehrzahl von Kanälen 6a, 7a, 8a aufweisen. Die Flachrohre 6, 7, 8 sind zum Zweck eines guten thermischen Kontakts flächig miteinander verlötet, so dass ein kompaktes Bündel von Flachrohren ausgebildet ist. Dieses Bündel von Flachrohren mündet in seinen Endbereichen jeweils in ein erstes Anschlussstück 9 und ein zweites Anschlussstück 10.

[0020] Sowohl das erste Anschlussstück 9 als auch das zweite Anschlussstück 10 sind vorliegend aus einem einzelnen Metallblock gefertigt, können jedoch alternativ auch aus Einzelteilen zusammengesetzt sein. Das Anschlussstück 9 ist ein Quader mit einer Anzahl von Bohrungen bzw. Kanälen zur Führung von Kältemittel und Nuten zur Festlegung der Flachrohre 6, 7, 8. Selbiges gilt für das zweite Anschlussstück 10, welches hinsichtlich der Anzahl und Position der Kanäle anders ausgeformt ist als das erste Anschlussstück 9. Jedes der Anschlussstücke 9, 10 ist mit einer Stirnseite flächig mit dem Verteilerelement 4 verlötet.

[0021] Wie insbesondere die Darstellungen in Fig. 3 bis Fig. 6 zeigen, weist das erste Anschlussstück 9 einen ersten kältemittelführenden Kanal 9a auf, der als im Wesentlichen kreisrunde Bohrung das Anschlussstück 9 auf seiner ganzen Länge durchgreift. Dieser Kanal 9a dient einer Zuführung des Kältemittels zu dem ersten Tauscherelement 1 (siehe die Führung des Kältemittels gemäß den Pfeilen in Fig. 1).

[0022] Ein zweiter Kanal 9b des Anschlussstücks 9 ist als Sackloch ausgebildet, wobei er über einen Teil seiner Länge eine Nut oder Schlitzung 9c aufweist. Der Kanal 9b verläuft parallel zu dem Kanal 9a.

[0023] Ein dritter Kanal 9d des Anschlussstücks 9 hat einen größeren Bohrungsdurchmesser als der zweite Kanal 9b und ist parallel zu diesem angeordnet. Die Schlitzung oder Nut 9c stellt bezüglich des Anschlussstücks 9 eine Verbindung zwischen dem zweiten Kanal 9b und dem dritten Kanal 9d dar, die jedoch wie nachfolgend beschrieben durch eines Flachrohre 7 verschlossen ist. Der dritte Kanal 9d weist zudem eine Schlitzung oder Nut 9e auf, die etwa die dreifache Breite der Nut 9c hat und eine Öffnung des dritten Kanals 9d zu einer Stirnseite des Quaders 9 hin ausbildet.

[0024] Wie Fig. 4 zeigt ist im Endbereich der Flachrohre 6, 7, 8 ein Überstand des mittleren Flachrohres 7 über die auf gleicher Höhe endenden äußeren Flachrohre 6, 8 gegeben. Die Dicke des Flachrohres 7 entspricht dabei der Breite der Nut 9c und die Dicke des gesamten Flachrohrstapels 6, 7, 8 entspricht der Breite der Nut 9e. Somit kann der geeignet abgestufte Endbereich der Rohre 6, 7, 8 in die Nuten 9c, 9e eingeführt und flächig mit den Wänden der Nuten verlötet werden. Hierdurch ergibt sich dann eine Verbindung des Kanals 9b nur mit dem mittleren Flachrohr 7 sowie eine Verbindung des Kanals 9d

nur mit den äußeren Flachrohren 6, 8.

[0025] Auf ähnliche Weise ist eine Aufnahme der anderen Enden der Flachrohre 6, 7, 8 in dem zweiten Anschlussstück 10 vorgesehen. Hierzu weist das zweite Anschlussstück 10 einen ersten Kanal 10a auf sowie einen größeren zweiten Kanal 10c, wobei eine schmalere Nut 10b die beiden Kanäle 10a, 10c miteinander verbindet und eine breitere Nut 10d den breiteren Kanal 10c nach außen verbindet. Auch im Fall des zweiten Anschlussstücks 10 weist das mittlere Flachrohr 7 einen Überstand über die beiden äußeren Flachrohre 6, 8 auf, so dass nach geeigneter flächiger Verlotung das mittlere Flachrohr 7 einen Kontakt zu dem Kanal 10a hat und die beiden äußeren Flachrohre 6, 8 jeweils Kontakt zu dem Kanal 10c haben.

[0026] Wie sich aus der Schnittansicht gemäß Fig. 6 ergibt, sind die Kanäle 10a und 9a jeweils zur Seite des ersten Tauscherelements 1 hin offen und bilden eine Zuleitung und eine Ableitung des Kältemittels des ersten Tauscherelements 1 durch ihre flächig verlötete Verbindung mit dem Verteilermittel 4. Die Kanäle 9a, 9b, 9d und 10c sind zudem zur gegenüberliegenden Seite offen, die eine Anschlussseite der Anschlussstücke 9, 10 ist. Somit liegen insgesamt 4 Anschlüsse des kombinierten Wärmetauschers mit erstem Tauscherelement 1 und zweitem Tauscherelement 5 vor: Zwei hochdruckseitige Anschlüsse, die durch die Kanäle 9a und 9b ausgebildet werden sowie zwei niederdruckseitige Anschlüsse, die durch die Kanäle 9d und 10c ausgebildet werden.

[0027] Die resultierenden Wege des CO₂ durch das erste und das zweite Tauscherelement ergeben sich gemäß der durch Pfeile angedeuteten Strömungspfade nach Fig. 1: Zunächst wird das Kältemittel vom Verdichter kommend unter hohem Druck und Temperatur über eine Zuleitung 11 in den Kanal 9a geführt, in welchem es das erste Anschlussstück 9 durchströmt und in den ersten Strömungspfad a des ersten Tauscherelements 1 mündet. Nach Durchlaufen des ersten Tauscherelements 1 auf den Strömungspfaden a-b-c-d tritt das Kältemittel aus dem ersten Tauscherelement 1 in den sacklochartigen Kanal 10a des zweiten Anschlussstücks 10 ein. Aus diesem Kanal tritt es über die zuvor beschriebene Verbindung in das Flachrohr 7 ein und durchläuft auf dem Strömungspfad e das zweite Tauscherelement 5 von unten nach oben. Danach tritt das Kältemittel von dem Flachrohr 7 in den Kanal 9b des ersten Anschlussstücks 9 ein und wird über eine Leitung 12 zu weiteren Komponenten des Kältekreislaufes fortgeführt. An einer anderen, geeigneten Stelle des Kältekreislaufs befindet sich das Kältemittel auf einem niedrigeren Druck und einer niedrigeren Temperatur als im ersten Tauscherelement 1. Von hier tritt es über eine Zuleitung 13 in den Kanal 9d des ersten Anschlussstücks 9 ein und von dort in die beiden äußeren Flachrohre 6, 8. In diesen Flachrohren durchläuft das Kältemittel den Strömungspfad f von dem ersten Anschlussstück 9 von oben nach unten zum zweiten Anschlussstück 10, wo es in den Kanal 10c des zweiten Anschlussstücks 10 eintritt und

nachfolgend in eine Leitung 14, über die es wieder den weiteren Komponenten des Kältekreislaufes zugeführt wird.

[0028] Grundsätzlich kann eine andere Komponente wie beispielsweise ein Sammler mit einem integrierten Expansionselement integral mit dem zweiten Tauscherelement 5 ausgebildet sein, so dass die Anschlüsse 11, 12, 13, 14 unmittelbar in diese weitere Komponente münden. Bevorzugt ist eine solche weitere Komponente jedoch über Leitungen mit dem zweiten Tauscherelement 5 bzw. den Anschlussstücken 9, 10 verbunden. Hierdurch kann der Bauraum im Bereich der Kühlluft (in Fig. 1 durch den Pfeil 15 angedeutet) optimal für die Umströmung der Tauscherelemente 1, 5 genutzt werden. Die weiteren Komponenten werden im Allgemeinen zur Sicherstellung des geeigneten Wirkungsgrades der Klimaanlage nicht von der kühlenden Luft 15 umströmt. Insbesondere bevorzugt ist das zweite Tauscherelement 5 nicht im Bereich der Kühlluft 15 angeordnet, sondern bewirkt lediglich eine Wärmetauschung zwischen den Strömungswegen e und f des Kältemittels. Die Strömungswegen e und f sind dabei entgegengesetzt gerichtet, so dass das zweite Tauscherelement 5 nach dem Gegenstromprinzip betrieben wird.

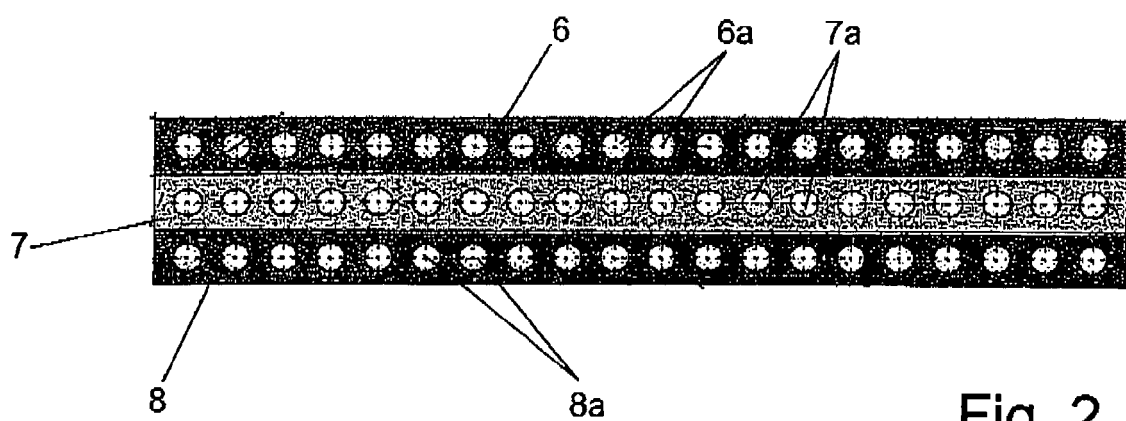
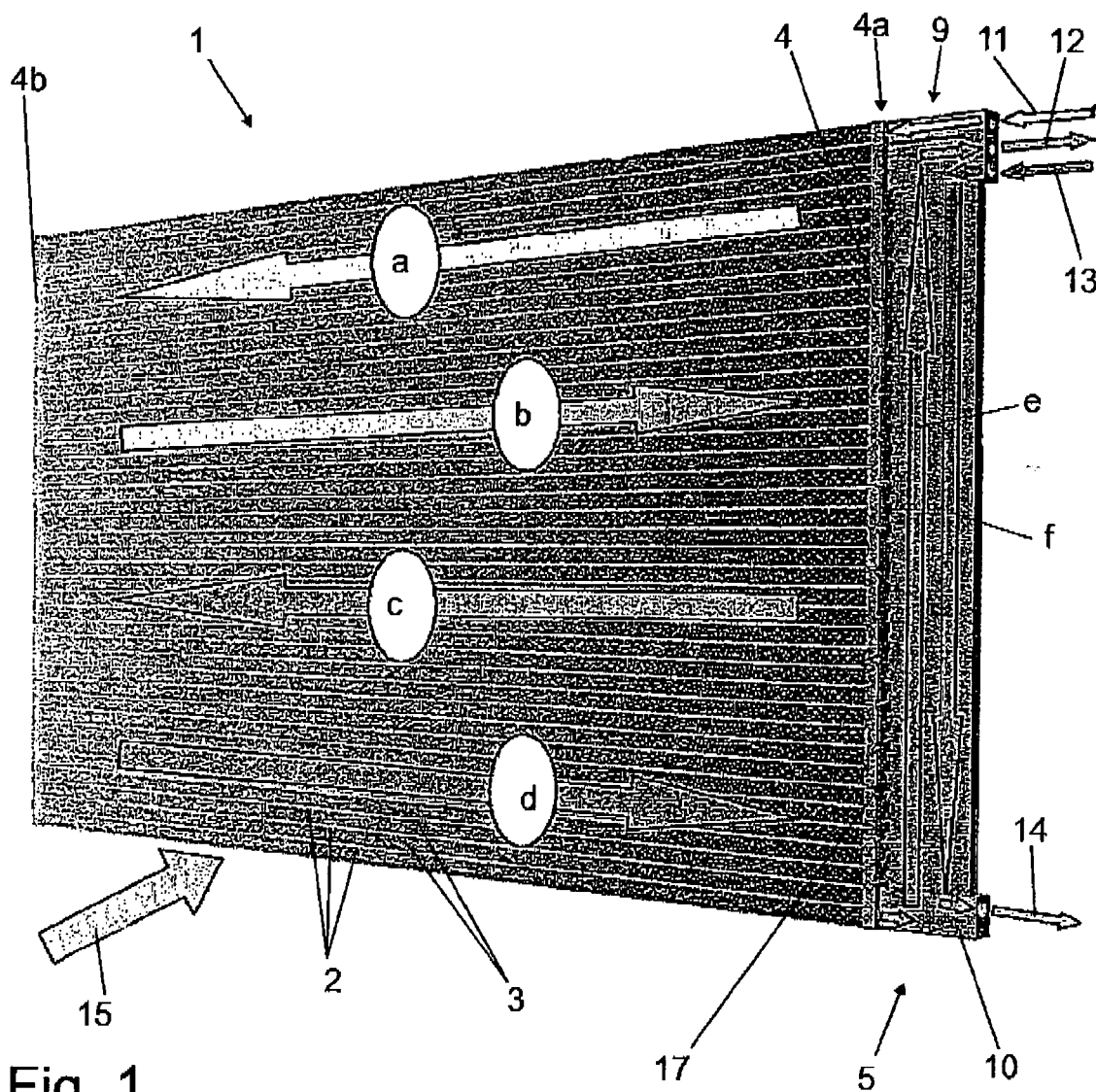
[0029] Zur weiteren Verbesserung der Funktion des zuvor beschriebenen 2-komponentigen Wärmetauschers ist in dem ersten Tauscherelement 9 eine das Tauscherelement 9 abschnittsweise durchgreifende Schlitzung 16 vorgesehen. Hierdurch wird eine thermische Sperre zwischen dem Kanal 9a und dem Kanal 9b realisiert, so dass ein an dieser Stelle unerwünschter Wärmetausch zwischen dem zuführenden Hochdruckkanal 9a und dem wegführenden Hochdruckkanal 9b vermieden wird. Die Querschnittsfläche des Anschlussstücks 9 ist somit in der Ebene der Schlitzung verjüngt.

[0030] Ferner ist durch die Ausbildung der Anschlussstücke 9, 10 eine beabstandete Halterung des zweiten Tauscherelements 5 von dem ersten Tauscherelement 1 gegeben, so dass zwischen den Tauscherelementen 1, 5 ein Luftspalt 17 als thermische Sperre verbleibt. Hierdurch ist ein Wärmeaustausch zwischen den Flachrohren 6, 7, 8 einerseits und dem angrenzenden Verteilerelement 4 andererseits wirkungsvoll vermieden.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher für einen Kältekreislauf, umfassend ein erstes Tauscherelement (1) mit einer Mehrzahl von in einer Ebene angeordneten Rohren (2), die zwischen Verteilerelementen (4, 4b) aufgenommen sind und zur Kühlung eines in den Rohren geführten Kältemittels von Luft umströmbar sind, ein zweites Tauscherelement (5), wobei das zweite Tauscherelement (5) einen ersten Strömungspfad (e) und einen thermisch mit diesem in Kontakt stehenden zweiten Strömungspfad (f) aufweist, wobei das zweite Tauscherelement (5) als integrale

- Baueinheit mit dem ersten Tauscherelement (1) ausgebildet ist, und
wobei das zweite Tauscherelement (5) mittels wenigstens einem von Kältemittel durchströmbaren Anschlussstück (9, 10) mit dem ersten Tauscherelement (1) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück (9, 10) wenigstens einen in der Ebene der Rohre verlaufenden, kältemittelführenden Kanal (9a, 9b, 9d, 10a, 10c) aufweist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel CO₂ ist, wobei das zweite Tauscherelement (5) ein innerer Wärmetauscher einer CO₂-Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (9, 10) als im wesentlichen einstückiges Metallteil ausgebildet ist, das sowohl mit dem ersten Tauscherelement (1) als auch mit dem zweiten Tauscherelement (5) insbesondere durch Verlötung verbunden ist.
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (9b, 9d, 10a, 10c) als eine Bohrung ausgebildet ist, deren Wandung eine in Längsrichtung der Bohrung verlaufende Nut (9c, 9e, 10b, 10d) aufweist, wobei ein Flachrohr (6, 7, 8) des zweiten Tauscherelements (5) in der Nut aufgenommen ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster Kanal (9b) mit einer ersten Nut (9c) und ein zweiter Kanal (9d) mit einer zweiten Nut (9e) vorgesehen sind, wobei ein erstes Flachrohr (6, 8) des zweiten Tauscherelements (5) in der ersten Nut (9e) aufgenommen ist und wobei ein zweites Flachrohr (7) einen Überstand zu dem ersten Flachrohr (6, 8) aufweist und in der zweiten Nut (9c) aufgenommen ist.
6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem der Strömungspfade (e, f) des zweiten Tauscherelements (5) wenigstens ein Flachrohr (6, 7, 8) mit jeweils einer Mehrzahl von parallelen Kanälen (6a, 7a, 8a) zugeordnet ist.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten, insbesondere hochdruckseitigen Strömungspfad (e) genau ein erstes Flachrohr (7) zugeordnet ist, und dass dem zweiten, insbesondere niederdruckseitigen Strömungspfad (f) genau zwei Flachrohre (6, 8) zugeordnet sind, wobei das eine hochdruckseitige Flachrohr (7) zwischen den beiden niederdruckseitigen Flachrohren (6, 8) angeordnet ist.
8. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (9) eine thermische Sperre (16) zwischen zwei kältemittelführenden Bereichen aufweist.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermische Sperre insbesondere als Querschnittsverjüngung (16) und/oder bereichsweise Ausnehmung(en) des Anschlussstücks ausgebildet ist.
10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Anschlussstück (9, 10) an jedem von zwei Endbereichen des zweiten Tauscherelements (5) vorgesehen ist.
11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau ein Anschlussstück vorgesehen ist.
12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungspfade (e, f) des zweiten Tauscherelements im wesentlichen senkrecht zu den Rohren (2) des ersten Tauscherelements (1) verlaufen und mit diesen im wesentlichen in einer Ebene liegen.
13. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel den ersten Strömungspfad (e) in zum zweiten Strömungspfad (f) entgegengesetzter Richtung durchströmt.
14. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sammler des Kältekreis nicht integral mit dem ersten und dem zweiten Tauscherelement (1, 5) ausgebildet ist.
15. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine insbesondere als Luftspalt ausgebildete thermische Sperre (17) zwischen erstem Tauscherelement (1) und zweitem Tauscherelement (5) vorgesehen ist.



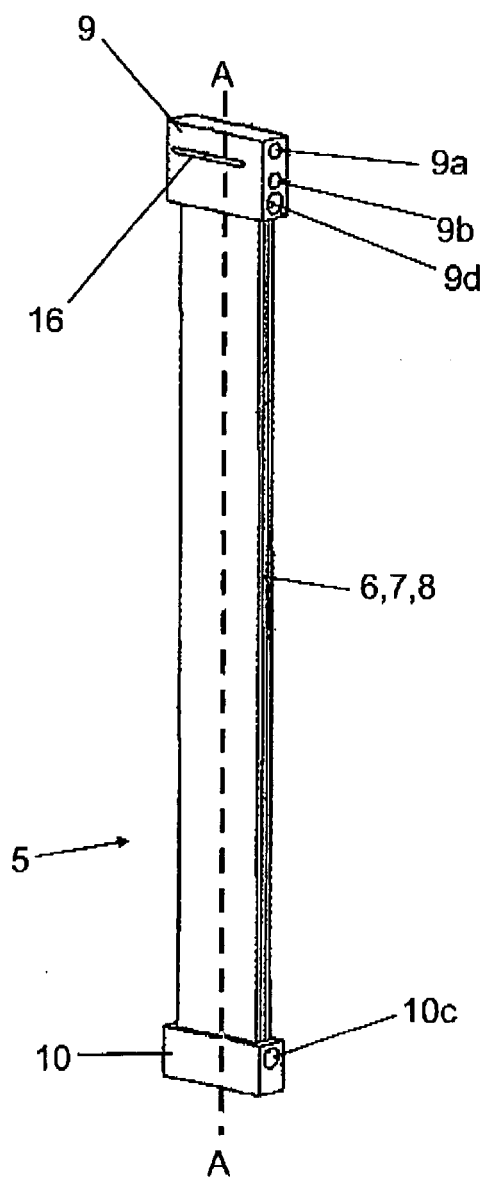


Fig. 3

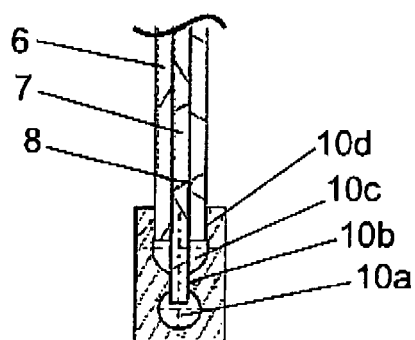
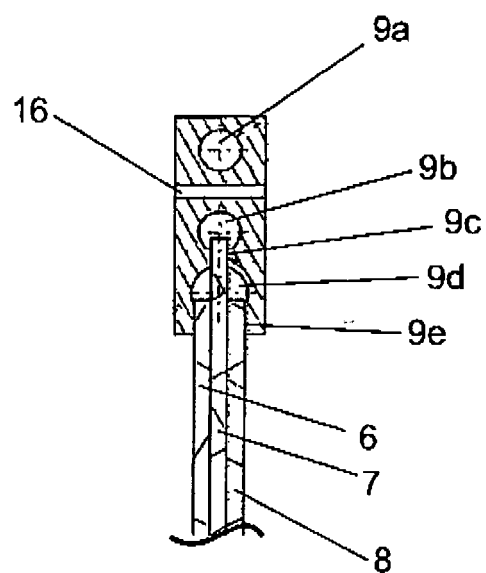


Fig. 4

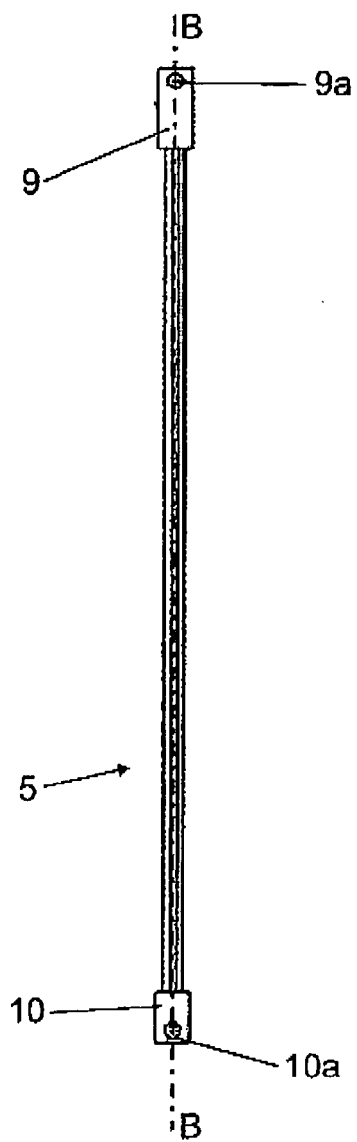


Fig. 5

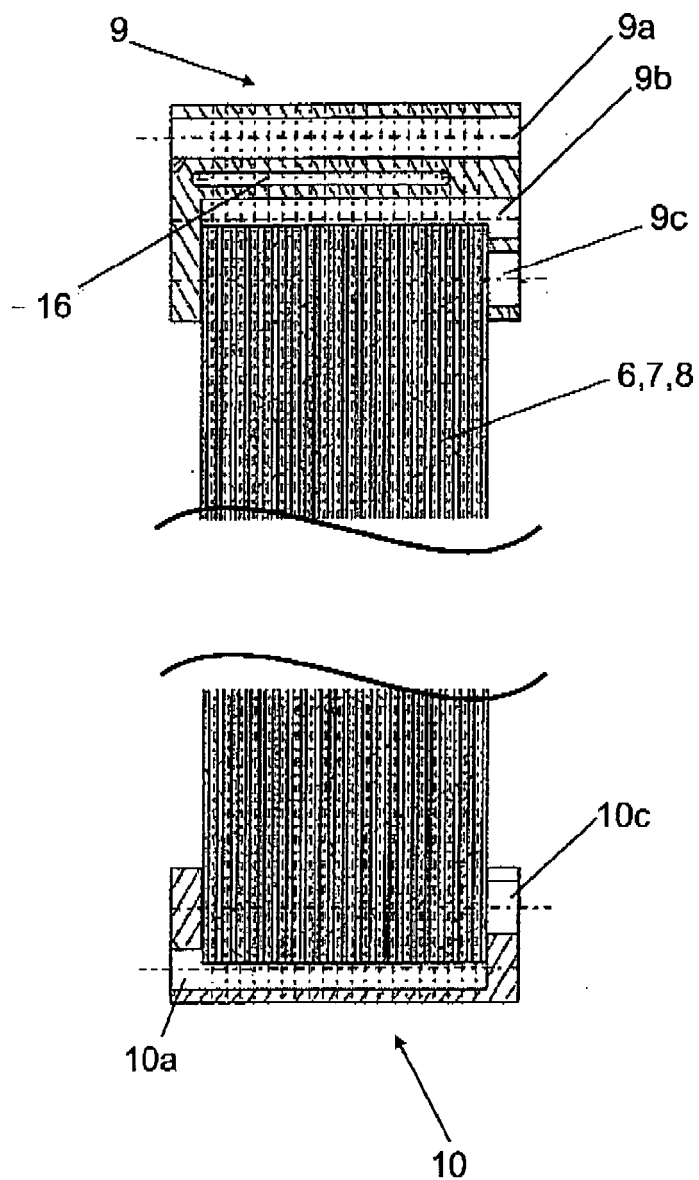


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 2053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 60 114 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 13. Juni 2001 (2001-06-13) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 62; Abbildung 3 *	1,2,6, 10,13,14	INV. F28D1/04 F28F9/02 F28F13/00 F25B40/02
X	EP 1 531 309 A (CALSONIC KANSEI UK LTD [GB]) 18. Mai 2005 (2005-05-18) * Absätze [0017] - [0019]; Abbildung 1 *	1,14	
X	US 4 949 553 A (SUZUKI NOBUHIKO [JP]) 21. August 1990 (1990-08-21) * Spalte 5, Zeilen 20-62; Abbildungen 2,3 *	1,10,13	
P,X	EP 1 724 536 A (MODINE MFG CO [US]) 22. November 2006 (2006-11-22) * Absätze [0029] - [0031]; Abbildungen 1-12 *	1-3, 11-13,15	
P,A		6,7	
P,X	EP 1 736 716 A (SANDEN CORP [JP]) 27. Dezember 2006 (2006-12-27) * Absätze [0001], [0014] - [0018]; Abbildungen 2A-3B *	1-3,6, 10,13	
P,A		7	
E	EP 1 762 803 A (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 14. März 2007 (2007-03-14) * das ganze Dokument *	1,2,6, 10,13,14	
D,A	DE 103 25 605 A1 (DENSO CORP [JP]) 8. Januar 2004 (2004-01-08) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 103 46 141 A1 (EATON FLUID POWER GMBH [DE]) 19. Mai 2005 (2005-05-19) * das ganze Dokument *	3-5	
A	EP 1 003 005 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR S A [FR]) 24. Mai 2000 (2000-05-24) * Absätze [0046], [0047]; Abbildung 4 *	8,9,15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2007	Prüfer Leclaire, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 2053

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10060114 A1	13-06-2001	FR 2802291 A1 JP 2001191786 A	15-06-2001 17-07-2001
EP 1531309 A	18-05-2005	KEINE	
US 4949553 A	21-08-1990	JP 2185821 A	20-07-1990
EP 1724536 A	22-11-2006	DE 102005021787 A1 US 2006254310 A1	16-11-2006 16-11-2006
EP 1736716 A	27-12-2006	JP 2007001369 A US 2006288721 A1	11-01-2007 28-12-2006
EP 1762803 A	14-03-2007	FR 2890726 A1	16-03-2007
DE 10325605 A1	08-01-2004	FR 2840674 A1 JP 3903851 B2 JP 2004012097 A US 2004031596 A1	12-12-2003 11-04-2007 15-01-2004 19-02-2004
DE 10346141 A1	19-05-2005	WO 2005033603 A2	14-04-2005
EP 1003005 A1	24-05-2000	AT 261573 T BR 9905655 A DE 69915431 D1 DE 69915431 T2 ES 2217672 T3 FR 2786259 A1 US 6394176 B1	15-03-2004 12-09-2000 15-04-2004 19-08-2004 01-11-2004 26-05-2000 28-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10325605 A1 [0002]