

(19)



(11)

EP 2 144 029 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
F28F 1/02 (2006.01) **F28F 9/02** (2006.01)
F28D 1/053 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08290685.0**

(22) Anmeldetag: **11.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Kaczmarek, Fabrice**
57910 Hambach (FR)

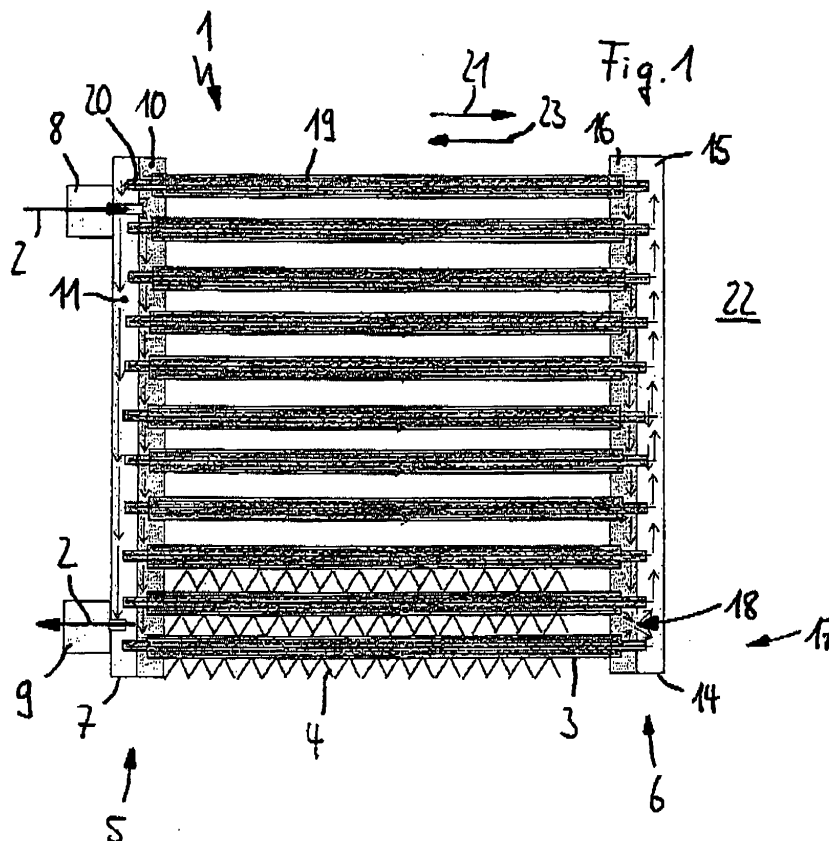
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Behr France Hambach S.A.R.L.**
57912 Hambach (FR)

(54) **Wärmeübertrager insbesondere eines Kraftfahrzeuges zum Kühlen eines Kältemittels und Verfahren zum Kühlen eines Kältemittels**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1), insbesondere eines Kraftfahrzeuges, zum Kühlen eines Kältemittels (2) mit Kältemittelrohren (3), welche in seitliche Kältemittelsammelkästen (5,6) des Wärmeübertragers (1) münden, und mit Wellrippen (4), welche zwischen zwei unmittelbar benachbarte Kältemittelrohre

(3) angeordnet sind, wobei das Kältemittel (2) in einem einzigen geschlossenen Kältemittelkreislauf zirkulieren kann, und wobei sich der Wärmeübertrager (1) dadurch auszeichnet, dass ein Kältemittelrohr (3) sowohl einen Vorlauf (19) als auch einen Rücklauf (20) für das Kältemittel des Kältemittelkreislaufes aufweist.



EP 2 144 029 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager insbesondere eines Kraftfahrzeuges zum Kühlen eines Kältemittels, mit Kältemittelrohren, welche in seitliche Kältemittelsammelkästen des Wärmeübertragers münden, und mit Wellrippen, welche zwischen zwei unmittelbar benachbarte Kältemittelrohre angeordnet sind, wobei das Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf zirkulieren kann. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Kühlen eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf.

[0002] Derartige Wärmeübertrager sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und werden insbesondere bei Kraftfahrzeugen erfolgreich eingesetzt.

[0003] Gattungsgemäße Wärmeübertrager weisen hierzu in der Regel einen Block auf, der im Wesentlichen aus Kältemittelrohren und Wellrippen zusammengesetzt ist, wobei die Enden der Kältemittelrohre in Kältemittelsammelkästen des Wärmeübertragers münden, so dass ein in einen ersten Kältemittelsammelkasten eingeleitetes Kältemittel durch die Kältemittelrohre hindurch in einen zweiten Kältemittelsammelkasten des Wärmeübertragers strömen kann.

[0004] Ein solcher Wärmeübertrager ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 101 56 944 A1 bekannt, bei welchem ein Kältemittel in einen ersten Abschnitt eines ersten Kältemittelsammelkastens einströmt, hierbei durch erste Kältemittelrohre in einen ersten Sammelkastenabschnitt eines zweiten Kältemittelsammelkastens gelangt, von dort aus in einen zweiten Sammelkastenabschnitt des zweiten Kältemittelsammelkastens strömt und von dort aus über weitere Kältemittelrohre wieder zurück in Richtung des ersten Kältemittelsammelkastens strömt und hierbei in einen zweiten Sammelkastenabschnitt des ersten Kältemittelsammelkastens gelangt und von dort aus den Wärmeübertrager erwärmt wieder verlässt. Durch ein derartiges Hin- und Zurückleiten des Kältemittels zwischen den beiden Kältemittelsammelkästen kann das Kältemittel besonders gut Wärmeenergie aus der Umgebungsluft aufnehmen, wodurch die Umgebungsluft besonders schnell gekühlt und die Effektivität der dort gezeigten Klimaanlage wesentlich verbessert werden kann.

[0005] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung gattungsgemäße Wärmeübertrager noch kompakter bauen zu können, wobei die Wärmeübertrager trotz einer Materialeinsparung weiterhin eine sehr verwindungssteife Baueinheit darstellen können.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Wärmeübertrager insbesondere eines Kraftfahrzeuges zum Kühlen eines Kältemittels mit Kältemittelrohren, welche in seitliche Kältemittelsammelkästen des Wärmeübertragers münden, und mit Wellrippen, welche zwischen zwei unmittelbar benachbarte Kältemittelrohre angeordnet sind, gelöst, wobei das Kältemittel in einem einzigen geschlossenen Kältemittelkreislauf zirkulieren kann, und der Wärmeübertrager sich **dadurch auszeichnet, dass**

ein Kältemittelrohr sowohl einen Vorlauf als auch einen Rücklauf für das Kältemittel des Kältemittelkreislaufes aufweist.

[0007] Mit dem Begriff "Wärmeübertrager" ist jegliche Einrichtung beschrieben, mittels welcher Wärme von einem ersten Medium zu einem weiteren Medium übertragen werden kann, so dass das erste Medium hierbei gekühlt werden kann. Insbesondere werden hierbei Wärmeübertrager von Kraftfahrzeugen erfasst, wie beispielsweise dort eingesetzte Kreuzstromwärmeübertrager, bei welchen ein zu kühlendes Kältemittel als Flüssigkeit durch Kältemittelrohre geleitet wird, die mit Wellrippen in Kontakt stehen, und bei welchen die Wellrippen von Umgebungsluft umströmt werden können, so dass die Wärmeenergie aus dem Kältemittel insbesondere über die Wellrippen in die Umgebungsluft abgeleitet werden kann. Hierbei kreuzt die Strömungsrichtung der Umgebungsluft die Strömungsrichtung beziehungsweise die Strömungsrichtungen des Kältemittels.

[0008] Der Begriff "Kältemittelsammelkästen" beschreibt Einrichtungen des Wärmeübertragers, welche Hohlräume bereitstellen, in welche offene Enden der Kältemittelrohre münden können, so dass Kältemittel durch die Kältemittelrohre hindurch von einem ersten Kältemittelsammelkasten des Wärmeübertragers in einen weiteren Kältemittelsammelkasten des Wärmeübertragers und umgekehrt strömen kann.

[0009] Der Begriff "Wellrippen" bezeichnet vorliegend Einrichtungen, vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden Metallblech, wie etwa eine Rippenwelle, die in unmittelbarer Wirkverbindung mit den Kältemittelrohren stehen, so dass in einem Kältemittel enthaltene Wärmeenergie von den Kältemittelrohren besonders gut in die Wellrippen übergehen kann. Die Wellrippen können dann aufgrund ihrer relativ großen zur Verfügung stehenden Oberfläche diese Wärmeenergie besonders gut an die Umgebung abgeben, insbesondere dann, wenn sie von der Umgebungsluft durch- bzw. umströmt werden.

[0010] Insbesondere im Kraftfahrzeugwesen wird hinsichtlich des Kältemittels bevorzugt derzeit R134a eingesetzt, welches in dem geschlossenen Kältemittelkreislauf zirkulieren kann.

[0011] Als Kältemittelrohre können Rohre mit unterschiedlichsten Querschnitten eingesetzt werden. Bevorzugt werden bei einem Wärmeübertrager oftmals jedoch Flachrohre eingesetzt, die besonders gut und großflächig mit Wellrippen eines Wärmeübertragers verbunden werden können.

[0012] Erfindungsgemäß hat ein solches Kältemittelrohr hier einen Vorlauf und einen Rücklauf für ein einziges Kältemittel des vorstehend genannten einzigen geschlossenen Kältemittelkreislaufes, so dass das Kältemittel vorzugsweise mit jedem der vorhandenen Kältemittelrohre von einem ersten seitlichen Kältemittelkasten des Wärmeübertragers zu einem zweiten seitlichen Kältemittelkasten des Wärmeübertragers und wieder zurückgeleitet werden kann.

[0013] Vorteilhafter Weise wird hierbei das Kältemittel in einem einzigen Kältemittelrohr in zwei entgegen gesetzten Richtungen durch das Kältemittelrohr hindurch geleitet.

[0014] Dadurch, dass das Kältemittelrohr gleichzeitig sowohl einen Vorlauf als auch einen Rücklauf bildet, gestaltet sich das Kältemittelrohr besonders biegesteif, so dass der Wärmeübertrager insgesamt besonders verwindungssteif sowie besonders fest ausgebildet werden kann.

[0015] Zwar existieren bereits Wärmetauscher, bei denen ein Innenrohr mit einem kleinen Durchmesser in einem Außenrohr mit einem größeren Durchmesser angeordnet ist. Jedoch sind das Innenrohr und das Außenrohr hierbei etwa als Kältemittelrohre an unterschiedliche Kreisläufe angeschlossen, wobei beispielsweise ein erstes Fluid eines ersten Kühlkreislaufes ein zweites Fluid eines zweiten Kühlkreislaufes beim gegenläufigen Durchströmen der Kältemittelrohre kühlen kann.

[0016] Derartige Wärmetauscher sind vorliegend jedoch nicht gemeint, da diese hinsichtlich des Innenrohrs und des Außenrohrs zwei voneinander getrennte geschlossene Kreisläufe aufweisen und somit auf Grund der zwei erforderlichen geschlossenen Kühlkreisläufe zudem besonders aufwändig und groß bauen.

[0017] Demgegenüber stellt das der Erfindung zu Grunde liegende Kältemittelrohr einen Vorlauf und einen Rücklauf für einen einzigen Kältemittelkreislauf bereit, in welchem das Kältemittel zwischen zwei Kältemittelsammelkästen vorteilhaft vor und zurück strömen kann.

[0018] Insbesondere kann durch eine derart einfache Konstruktion eine wesentliche Gewichtsreduzierung des Wärmeübertragers erzielt werden, da mittels des derart konstruierten Kältemittelrohres erhebliche Materialeinsparpotentiale hinsichtlich des Wärmeübertragers vorliegen. Dies führt insbesondere bei Wärmeübertragern aus Aluminium auch zu einer erheblichen Kostenreduzierung.

[0019] Es versteht sich, dass die vorliegenden Kältemittelrohre mit dem Vorlauf und dem Rücklauf für das einzige Kältemittel, welches durch das Kältemittelrohr geleitet wird, mit bekannten Verbindungsverfahren, wie beispielsweise einem Lötverfahren oder einem Klebverfahren, insbesondere mit den Kältemittelsammelkästen dicht zusammengefügt werden können.

[0020] Vorteilhafter Weise kann das Kältemittelrohr mit seinem Vorlauf und seinem Rücklauf und diesbezügliche Kältemittelrohrkanäle in einem Extrusionsverfahren hergestellt werden, so dass das Bereitstellen der Kältemittelrohre kostengünstig erfolgen kann. Es versteht sich, dass die Kältemittelrohre jedoch auch aus mehreren Bauteilkomponenten zusammengesetzt werden können. Beispielsweise ist ein geschweißtes Rohr in ein extrudiertes Flachrohr eingesetzt, so dass die Kältemittelrohre erfindungsgemäß einen Vorlauf und einen Rücklauf für ein gemeinsames Kältemittel bilden können.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsvariante sieht vor, dass der Vorlauf mehr als einen Kältemittelkanal,

vorzugsweise mehrere Kältemittelaußenkanäle des Kältemittelrohres, aufweist. Bildet der Vorlauf mehr als einen Kältemittelkanal beispielsweise in einer Wandung des Kältemittelrohres, kann in dem Kältemittel vorhandene Wärmeenergie besonders gut in die Wandung des Kältemittelrohres und damit auch besonders gut in die Wellrippen des Wärmeübertragers abgeleitet werden. Vorzugsweise sind hierzu mehrere Kältemittelaußenkanäle in der Wandung des Kältemittelrohres vorgesehen.

[0022] Weist der Vorlauf insbesondere mehrere Kältemittelaußenkanäle auf, ist es vorteilhaft, wenn der Rücklauf einen Kältemittelkanal, vorzugsweise einen Kältemittelinnenkanal des Kältemittelrohres aufweist. Hierdurch ist es möglich, dass bereits herunter gekühlte Kältemittel vorteilhaft im Zentrum des Kältemittelrohres wieder zurückzuführen.

[0023] In diesem Zusammenhang sieht eine vorteilhafte Ausführungsvariante vor, dass die Kältemittelaußenkanäle des Kältemittelrohres und der Kältemittelinnenkanal des Kältemittelrohres in einem gemeinsamen Kältemittelkreislauf angeordnet sind.

[0024] Besonders kompakt und verwindungssteif baut das Kältemittelrohr, wenn der Vorlauf beziehungsweise die Kältemittelaußenkanäle des Kältemittelrohres und der Rücklauf beziehungsweise der Kältemittelinnenkanal des Kältemittelrohres ein gemeinsames Gehäuse aufweisen.

[0025] Sind der Vorlauf beziehungsweise die Kältemittelaußenkanäle des Kältemittelrohres in einer Wandung des Rücklaufes beziehungsweise des Kältemittelinnenkanals des Kältemittelrohres angeordnet, weist das Kältemittelrohr einen besonders einfachen und effektiven Aufbau auf.

[0026] Der Aufbau des Wärmeübertragers kann weiter vereinfacht werden, wenn lediglich einer der Kältemittelsammelkästen einen Kältemittelaufgang und einen Kältemittelabgang aufweist, mittels welchen der Wärmeübertrager an weiteren Kältemittelkreislaufkomponenten anschließbar ist.

[0027] Solche weitere Kältemittelkreislaufkomponenten können beispielsweise externe Kältemittelstränge zu einer Brennkraftmaschine beziehungsweise von einer Brennkraftmaschine sein.

[0028] In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn ein erster der Kältemittelsammelkästen einen Anschlusssammelkasten bildet, mittels welchem der Wärmeübertrager an die weiteren Kältemittelkreislaufkomponenten anschließbar ist. Vorzugsweise weist nur der Anschlusssammelkasten den Kältemittelaufgang und den Kältemittelabgang auf. So kann das Gewicht des Wärmeübertragers weiter reduziert werden.

[0029] Um das Kältemittel innerhalb des Wärmeübertragers gut umlenken zu können, ist es vorteilhaft, wenn ein zweiter der Kältemittelsammelkästen einen Umlenksammelkasten bildet, mittels welchem das Kältemittel innerhalb des Umlenksammelkastens von dem Vorlauf des Kältemittelrohres in den Rücklauf des Kältemittelrohres umlenkbar ist.

[0030] Ein problemloses Trennen des Vorlaufes und des Rücklaufes des Kältemittelrohres im Bereich der Kältemittelsammelkästen des Wärmeübertragers kann konstruktiv einfach erzielt werden, wenn ein Kältemittelsammelkasten einen inneren Sammelkasten und einen äußeren Sammelkasten aufweist. Beispielsweise münden hierbei die Kältemittelaußenkanäle des Kältemittelrohres in die äußeren Sammelkästen der Kältemittelsammelkästen und der Kältemittelinnenkanal in die inneren Sammelkästen der Kältemittelsammelkästen des Wärmeübertragers.

[0031] Damit beispielsweise der Rücklauf bis in die inneren Sammelkästen der Kältemittelsammelkästen reichen kann, ist es vorteilhaft, wenn der Rücklauf länger ausgebildet ist als der Vorlauf.

[0032] Vorteilhaft ist es weiter, wenn der Rücklauf des Kältemittelrohres beabstandet von einem Kühlmedium zum Kühlen des Kältemittels angeordnet ist. So ist gewährleistet, dass der Vorlauf und damit auch das noch warme Kältemittel vorteilhaft mit dem Kühlmedium in Kontakt treten können.

[0033] Die Aufgabe der Erfindung wird auch von einem Verfahren zum Kühlen eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf gelöst, bei welchem das Kältemittel aus einem ersten Zirkulationsleitungsstrang in eine Einlaufsammelkammer eines Anschlusssammelkastens eines Wärmeübertragers einläuft, das Kältemittel von dort aus in einen Vorlauf eines Kältemittelrohres des Wärmeübertragers einströmt, das Kältemittel während des Durchströmens des Vorlaufes des Kältemittelrohres Wärmeenergie vorzugsweise über Wellrippen des Wärmeübertragers an die Umgebung abgibt, das Kältemittel weiter in eine erste Sammelkammer eines Umlenksammelkastens des Wärmeübertragers gelangt, das Kältemittel über eine Verbindungsöffnung von der ersten Sammelkammer in eine zweite Sammelkammer des Umlenksammelkastens und von dort in einen Rücklauf des Kältemittelrohres strömt, das Kältemittel durch den Rücklauf hindurch in eine Ablaufsammelkammer des Anschlusssammelkastens geleitet wird, und anschließend das Kältemittel aus dem Anschlusssammelkasten in einen weiteren Zirkulationsleitungsstrang des Kältemittelkreislaufes eingeleitet wird.

[0034] Mittels einer derartigen Verfahrensweise kann beispielsweise ein Kältemittel auf engstem Raum besonders effektiv in einem Wärmeübertrager des Kraftfahrzeuges geleitet und gekühlt werden.

[0035] Hierbei werden die erste Sammelkammer des Umlenksammelkastens beispielsweise von einem äußeren Umlenksammelkasten des Umlenksammelkastens und die zweite Sammelkammer von einem inneren Umlenksammelkasten des Umlenksammelkastens gebildet.

[0036] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft ein Wärmeübertrager mit Kältemittelrohren, welche jeweils einen Vorlauf und einen Rücklauf für ein gemeinsames Kältemittel eines geschlossenen Kälte-

mittelkreislaufes umfassen, dargestellt ist.

[0037] Es zeigt

- Figur 1 schematisch eine Ansicht eines Wärmeübertragers mit Kältemittelrohren, welche einen Vorlauf und einen Rücklauf für ein gemeinsames Kältemittel aufweisen, zwischen zwei Kältemittelsammelkästen, 5
- Figur 2 schematisch einen Querschnitt im Bereich eines der beiden Kältemittelsammelkästen mit einem inneren Sammelkasten und einem äußeren Sammelkasten des Wärmeübertragers, 10
- Figur 3 schematisch einen weiteren Querschnitt eines weiteren Kältemittelsammelkastens des Wärmeübertragers mit eingezeichneten Strömungsrichtungen des Kältemittels, 15
- Figur 4 schematisch einen Querschnitt eines der Kältemittelrohre des Wärmeübertragers, 20
- Figur 5 schematisch eine geschnittene Ansicht eines Einlaufbereiches für Kältemittel an dem Wärmeübertrager, und 25
- Figur 6 schematisch eine geschnittene Ansicht eines Ablaufbereiches für Kältemittel an dem Wärmeübertrager. 30

[0038] Der in der Figur 1 gezeigte Wärmeübertrager 1 dient zum Kühlen eines Kältemittels 2. Hierzu kann das Kältemittel 2 durch eine Vielzahl an Kältemittelrohren 3 hindurch strömen. Zur besseren Wärmeableitung weist der Wärmeübertrager 1 zusätzlich Wellrippen 4 (hier nur exemplarisch beziffert) auf.

[0039] In diesem Ausführungsbeispiel verlaufen die Kältemittelrohre 3 und die Wellrippen 4 in etwa horizontal zwischen einem erstem Kältemittelsammelkasten 5 und einem zweiten Kältemittelsammelkasten 6 des Wärmeübertragers 1. Der erste Kältemittelsammelkasten 5 des Wärmeübertragers 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Anschlusssammelkasten 7, mittels welchem der Wärmeübertrager 1 an weiteren hier nicht dargestellten Kältemittelkreislaufkomponenten eines ebenfalls hier nicht näher gezeigten einzigen Kältemittelkreislaufes angeschlossen werden kann.

[0040] Der Anschlusssammelkasten 7 verfügt hierzu über einen Einlauf 8 und einen Ablauf 9. Der Einlauf 8 ist an einer Einlaufsammelkammer 10 des Anschlusssammelkastens 7 angeschlossen und der Ablauf 9 ist dementsprechend an einer Ablaufsammelkammer 11 des Anschlusssammelkastens 7 angeschlossen. Hierbei stellt die Einlaufsammelkammer 10 einen äußeren Sammelkasten 12 (siehe Figur 2) des ersten Kältemittelsammelkastens 5 und die Ablaufsammelkammer 11 einen inneren Sammelkasten 13 (siehe Figur 2) des ersten Kälte-

temittelsammelkastens 5 dar. Mittels des äußeren Sammelkastens 12 und des inneren Sammelkastens 13 ist die Einlaufsammelkammer 10 und die Ablaufsammelkammer 11 räumlich voneinander getrennt, so dass zwischen ihnen das Kältemittel 2 unmittelbar nicht strömen kann.

[0041] Im Gegensatz zu dem ersten Kältemittelsammelkasten 5 bildet der zweite Kältemittelsammelkasten 6 keinen Anschlusssammelkasten 7, sondern einen Umlenksammelkasten 14, mittels welchem das Kältemittel 2 innerhalb des Wärmeübertragers 1 umgelenkt werden kann.

[0042] Hierzu weist der Umlenksammelkasten 14 einen inneren Umlenksammelkasten 15 und einen äußeren Umlenksammelkasten 16 auf, welche in diesem Ausführungsbeispiel in einem unteren Bereich 17 des Wärmeübertragers 1 mittels einer Verbindungsöffnung 18 räumlich direkt miteinander verbunden sind. Über diese Verbindungsöffnung 18 kann ein Austausch des Kältemittels 2 zwischen dem inneren Umlenksammelkasten 15 und dem äußeren Umlenksammelkasten 16 unmittelbar stattfinden.

[0043] Erfindungsgemäß weisen die Kältemittelrohre 3 des Wärmeübertragers 1 sowohl einen Vorlauf 19 als auch einen Rücklauf 20 auf.

[0044] Hierdurch gelingt es, dass das Kältemittel 2 folgenden vorteilhaften Strömungsweg durch den Wärmeübertrager 1 nehmen kann.

[0045] Das Kältemittel 2 strömt über den Einlauf 8 in die Einlaufsammelkammer 10 des ersten Kältemittelsammelkastens 5 ein. Aus der Einlaufsammelkammer 10 strömt das Kältemittel 2 weiter in die jeweiligen Vorläufe 19 der Kältemittelrohre 3 des Wärmeübertragers 1. Hierbei durchströmt das Kältemittel 2 jedes der vorhandenen Kältemittelrohre 3 gemäß einer Vorlaufströmungsrichtung 21, so dass aus dem Kältemittel 2 über die Kältemittelrohre 3 und die daran angeschlossenen Kältemittelrippen 4 Wärmeenergie an die Umgebung 22 abgegeben kann.

[0046] Aus den jeweiligen Vorläufen 19 der Kältemittelrohre 3 gelangt das Kältemittel 2 zu dem zweiten Kältemittelsammelkasten 6 des Wärmeübertragers 1, wo es in den äußeren Umlenksammelkasten 16 des Umlenksammelkastens 14 einläuft und über die Verbindungsöffnung 18 in die innere Umlenksammelkammer 15 des Umlenksammelkastens 14 einströmt, dort aufsteigt und in die Rückläufe 20 der Kältemittelrohre 3 einströmt. Hierbei durchströmt das Kältemittel 2 die Kältemittelrohre 3 ein zweites Mal, und zwar entgegen gesetzt der Vorlaufströmungsrichtung 21, in Rücklaufströmungsrichtung 23, bis das Kältemittel 2 in die Ablaufsammelkammer 11 des ersten Kältemittelsammelkastens 5 einläuft und von dort über den Ablauf 9 wieder in den hier nicht weiter dargestellten Kältemittelkreislauf eingespeist wird.

[0047] Nach der Figur 2 erkennt man gut, dass der kürzere Vorlauf 19 des Kältemittelrohres 3 in die Einlaufsammelkammer 10 und der längere Rücklauf 20 des Kältemittelrohres 3 in die Ablaufsammelkammer 11 des An-

schlusssammelkastens 7 mündet.

[0048] Die Kältemittelrohre 3 können vorliegend mit den bekannten Fügeverfahren mit den Kältemittelsammelkästen 5 und 6 verbunden werden. An einer den Kältemittelrohren 3 abgewandten Seite 24 des Anschlusssammelkastens 7 erkennt man noch einen Teil des Einlaufes 8, in welchem ein Befestigungsmittel 25 eingeschraubt ist, mittels welchem der Wärmeübertrager 1 an eine entsprechende Halteeinrichtung (hier nicht gezeigt) befestigt werden kann.

[0049] Nach der Darstellung der Figur 3 erkennt man, wie ein Kältemittelrohr 3 einerseits in den äußeren Umlenksammelkasten 16 und andererseits in den inneren Umlenksammelkasten 15 mündet. Hierbei endet der kürzere Vorlauf 19 des Kältemittelrohres 3 in dem äußeren Umlenksammelkasten 16, so dass das Kältemittel 2 dort ungehindert einströmen kann. Hat das Kältemittel 2 die in der Figur 1 gezeigte Verbindungsöffnung 18 passiert, gelangt es in den inneren Umlenksammelkasten 15 des zweiten Kältemittelsammelkastens 6 bzw. des Umlenksammelkastens 14. Von dort aus strömt das Kältemittel 2 in den Rücklauf 20 des Kältemittelrohres 3.

[0050] Das exemplarisch in der Figur 4 gezeigte Kältemittelrohr 3 weist ein Gehäuse 26 auf, welches sowohl den Vorlauf 19 des Kältemittelrohres 3 als auch den Rücklauf 20 des Kältemittelrohres bildet. Der Vorlauf 19 umfasst hierbei eine Vielzahl an Kältemittelaußenkanäle 27 (hier nur exemplarisch beziffert), wo hingegen der Rücklauf 20 lediglich einen einzigen Kältemittelinnenkanal 28 aufweist. Hierbei sind die Kältemittelaußenkanäle 27 des Vorlaufes 19 in der Wandung 29 des Rücklaufes 20 beziehungsweise des Kältemittelinnenkanals 28 angeordnet. Hierdurch baut das Kältemittelrohr 3 besonders kompakt und extrem biegesteif, zumal zwischen den einzelnen Kältemittelaußenkanälen zusätzliche Trennsteg 30 vorgesehen sind. Das Kältemittel 2 strömt in den Kältemittelaußenkanälen 27 in die Vorlaufströmungsrichtung 21. Nach der Darstellung der Figur 4 also in die Papierebene hinein gerichtet. In dem Kältemittelinnenkanal 28 strömt das Kältemittel 2 in die entgegengesetzte Rücklaufströmungsrichtung 23, nach der Darstellung der Figur 4 also aus der Papierebene heraus gerichtet.

[0051] Nach der Darstellung der weiteren Figur 5 ist der Einlauf 8 des Wärmeübertragers 1 nochmals detailliert dargestellt, wobei gut zu erkennen ist, dass der Einlauf 8 bis in die Einlaufsammelkammer 10, in welcher ebenfalls die offenen Enden 31 der Kältemittelaußenkanäle 27 münden, des Anschlusssammelkastens 7 reicht. Entsprechend mündet jeweils ein offenes Ende 32 des Kältemittelinnenkanals 28 in die Ablaufsammelkammer 11 des Anschlusssammelkastens 7.

[0052] Sowohl die Einlaufsammelkammer 10 als auch die Ablaufsammelkammer 11 des Anschlusssammelkastens 7 sind im Bereich oberhalb des Einlaufes 8 mittels eines oberen Verschlusses 33 axial verschlossen. Dementsprechend sind die Einlaufsammelkammer 10 und die Ablaufsammelkammer 11 unterhalb des Ablaufes 9 mit-

tels eines unteren Verschlusses 34 axial verschlossen.

[0053] Nach der Darstellung der Figur 6 strömt das Kältemittel 2, nachdem es die Kältemittelrohre 3 des Wärmeübertragers 1 durchströmt hat, aus dem Ablauf 9, der mit der Ablaufsammelkammer 11 verbunden ist, wieder aus dem Wärmeübertrager 1 ab. Der Ablauf 9 ist mit weiteren Befestigungsmittel 35 ausgestattet, worüber der Wärmeübertrager 1 betriebssicher an einer geeigneten Halteeinrichtung, beispielsweise eines Kraftfahrzeuges, dauerhaft befestigt werden kann. Im unteren Bereich des Wärmeübertragers 1 sind noch die Wellrippen 4 schematisch angedeutet.

Bezugsziffernliste

[0054]

| | |
|----|--|
| 1 | Wärmeübertrager |
| 2 | Kältemittel |
| 3 | Kältemittelrohre |
| 4 | Wellrippen |
| 5 | erster Kältemittelsammelkasten |
| 6 | zweiter Kältemittelsammelkasten |
| 7 | Anschlusssammelkasten |
| 8 | Einlauf |
| 9 | Ablauf |
| 10 | Einlaufsammelkammer |
| 11 | Ablaufsammelkammer |
| 12 | äußerer Sammelkasten |
| 13 | innerer Sammelkasten |
| 14 | Umlenksammelkasten |
| 15 | innerer Umlenksammelkasten |
| 16 | äußerer Umlenksammelkasten |
| 17 | unterer Bereich |
| 18 | Verbindungsöffnung |
| 19 | Vorlauf |
| 20 | Rücklauf |
| 21 | Vorlaufströmungsrichtung |
| 22 | Umgebung |
| 23 | Rücklaufströmungsrichtung |
| 24 | abgewandte Seite |
| 25 | Befestigungsmittel |
| 26 | Gehäuse |
| 27 | Kältemittellaußenkanäle |
| 28 | Kältemittellinnenkanal |
| 29 | Wandung |
| 30 | Trennsteg |
| 31 | offene Enden der Kältemittellaußenkanäle |
| 32 | offenes Ende des Kältemittellinnenkanals |
| 33 | oberer Verschluss |
| 34 | unterer Verschluss |
| 35 | weitere Befestigungsmittel |

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1), insbesondere eines Kraftfahrzeuges, zum Kühlen eines Kältemittels mit Kältemit-

telrohren (3), welche in seitliche Kältemittelsammelkästen (5, 6) des Wärmeübertragers (1) münden, und mit Wellrippen (4), welche zwischen zwei unmittelbar benachbarte Kältemittelrohre (3) angeordnet sind, wobei das Kältemittel in einem einzigen geschlossenen Kältemittelkreislauf zirkulieren kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kältemittelrohr (3) sowohl einen Vorlauf (19) als auch einen Rücklauf (20) für das Kältemittel des Kältemittelkreislaufes aufweist.

2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlauf (19) mehr als einen Kältemittelkanal, vorzugsweise mehrere Kältemittellaußenkanäle (27) des Kältemittelrohres (3), aufweist.

3. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklauf (20) einen Kältemittelkanal, vorzugsweise einen Kältemittellinnenkanal (28) des Kältemittelrohres (3), aufweist.

4. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kältemittellaußenkanäle (27) des Kältemittelrohres (3) und der Kältemittellinnenkanal (28) des Kältemittelrohres (3) in einem gemeinsamen Kältemittelkreislauf angeordnet sind.

5. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlauf (19) bzw. Kältemittellaußenkanäle (27) des Kältemittelrohres (3) und der Rücklauf (20) bzw. der Kältemittellinnenkanal (28) des Kältemittelrohres (3) ein gemeinsames Gehäuse (26) aufweisen.

6. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorlauf (19) bzw. Kältemittellaußenkanäle (27) des Kältemittelrohres (3) in einer Wandung (29) des Rücklaufes (20) bzw. eines Kältemittellinnenkanals (28) des Kältemittelrohres (3) angeordnet sind.

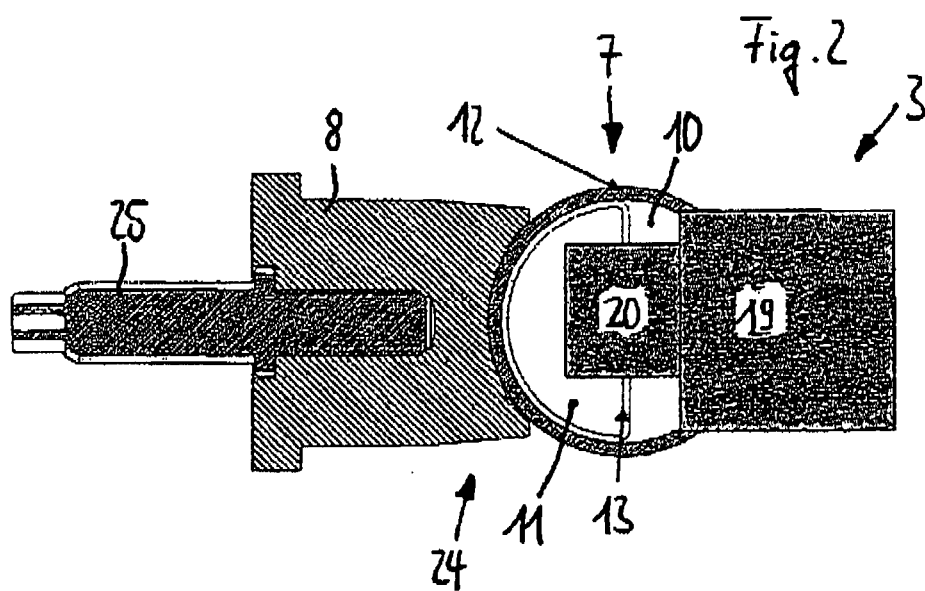
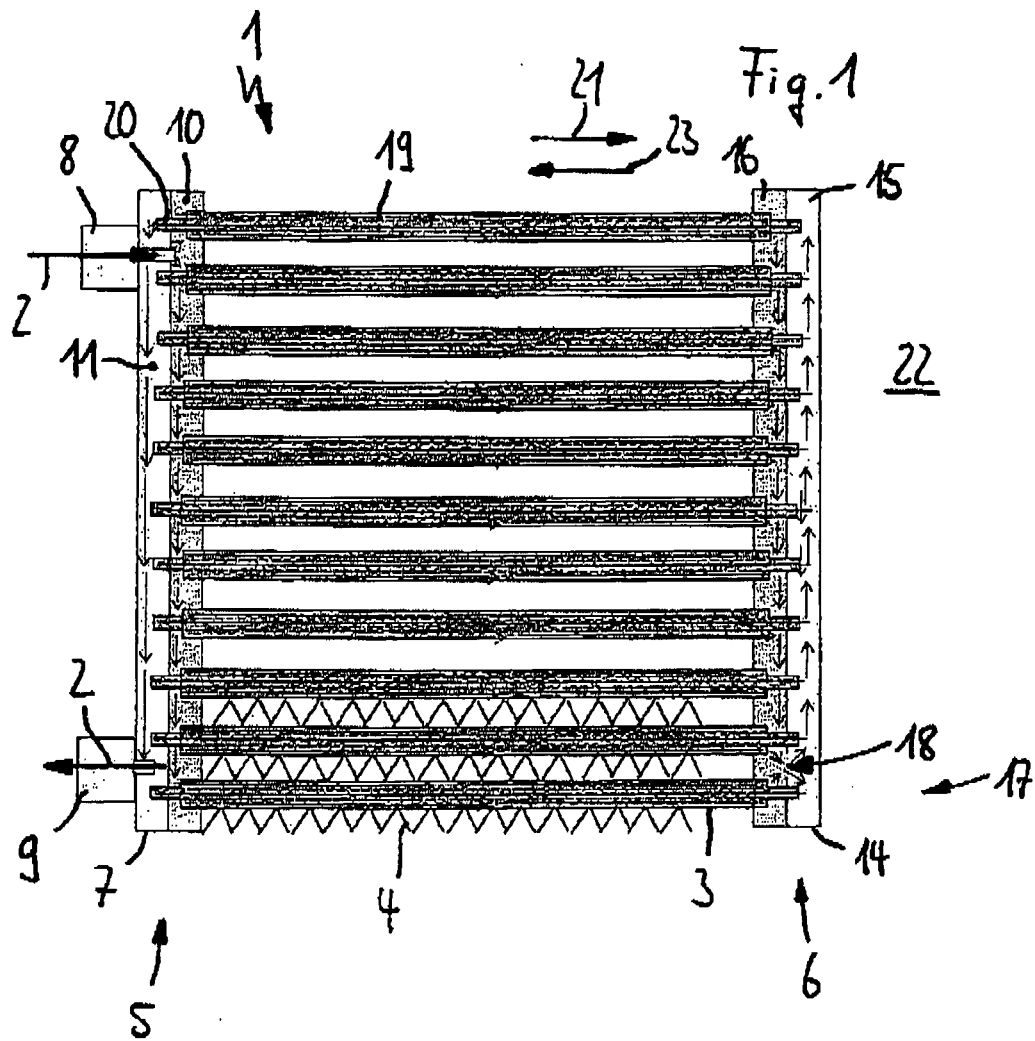
7. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich einer der Kältemittelsammelkästen (5, 6) einen Kältemiteleinlauf (8) und einen Kältemittelablauf (9) aufweist, mittels welchen der Wärmeübertrager (1) an weiteren Kältemittelkreislaufkomponenten anschließbar ist.

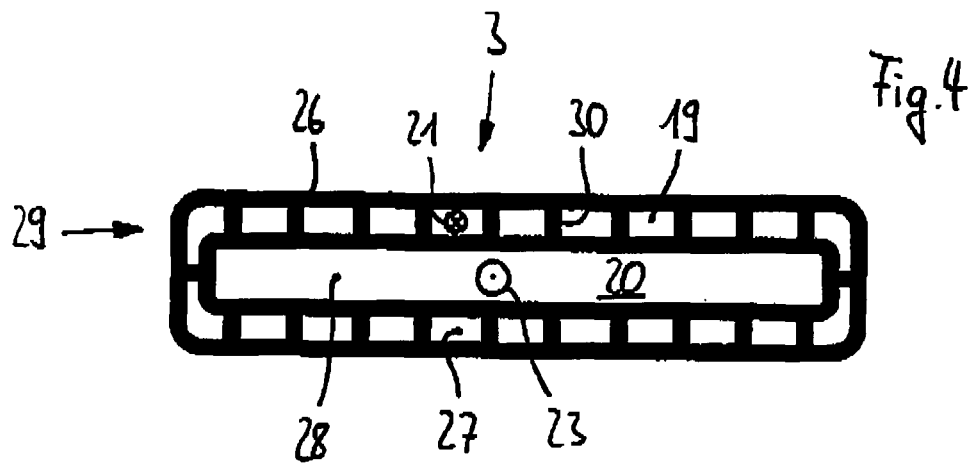
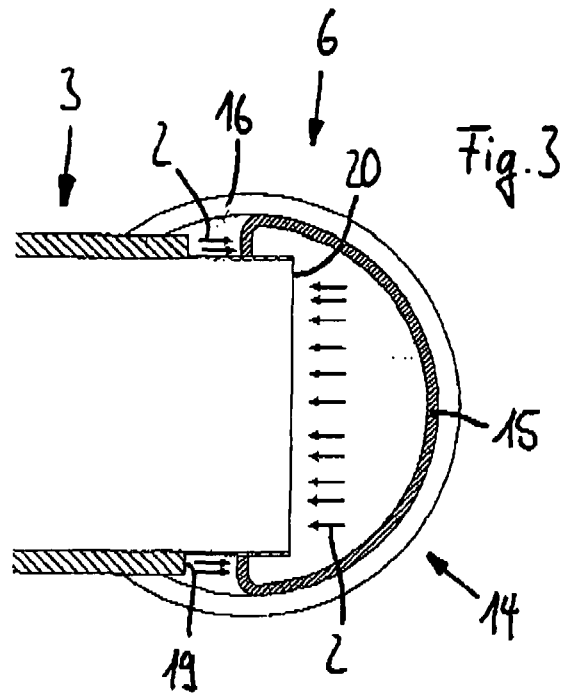
8. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster der Kältemittelsammelkästen (5, 6) einen Anschlusssammelkasten (7) bildet, mittels welchem der Wärmeübertrager (1) an weiteren Kältemittelkreislaufkomponenten anschließbar ist.

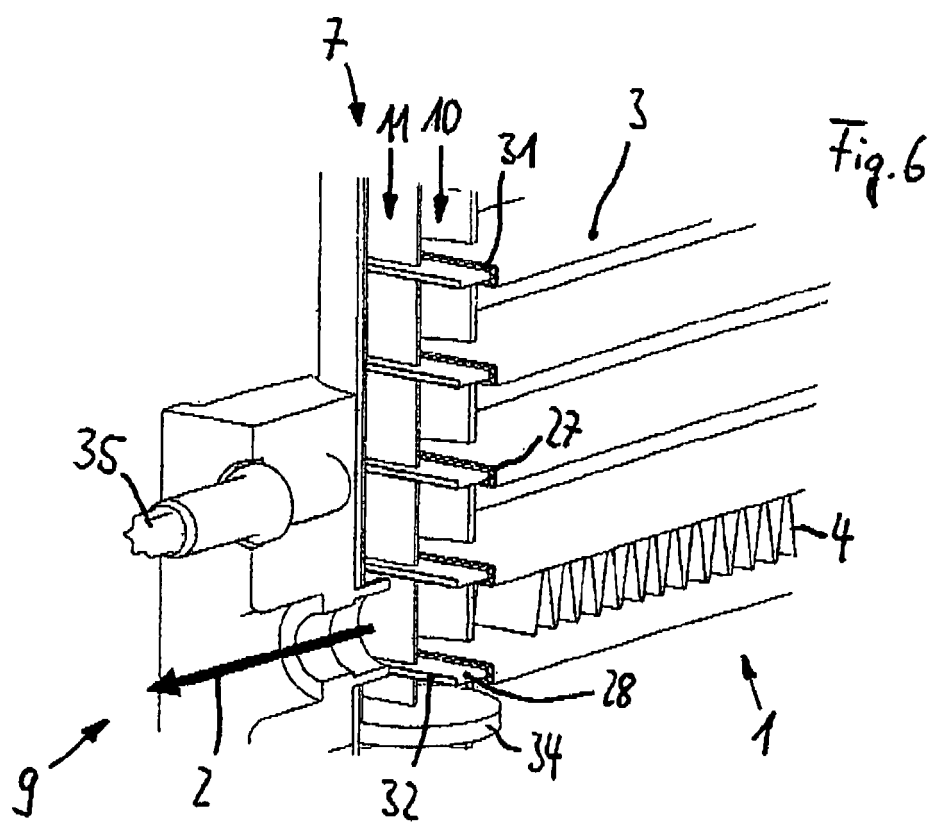
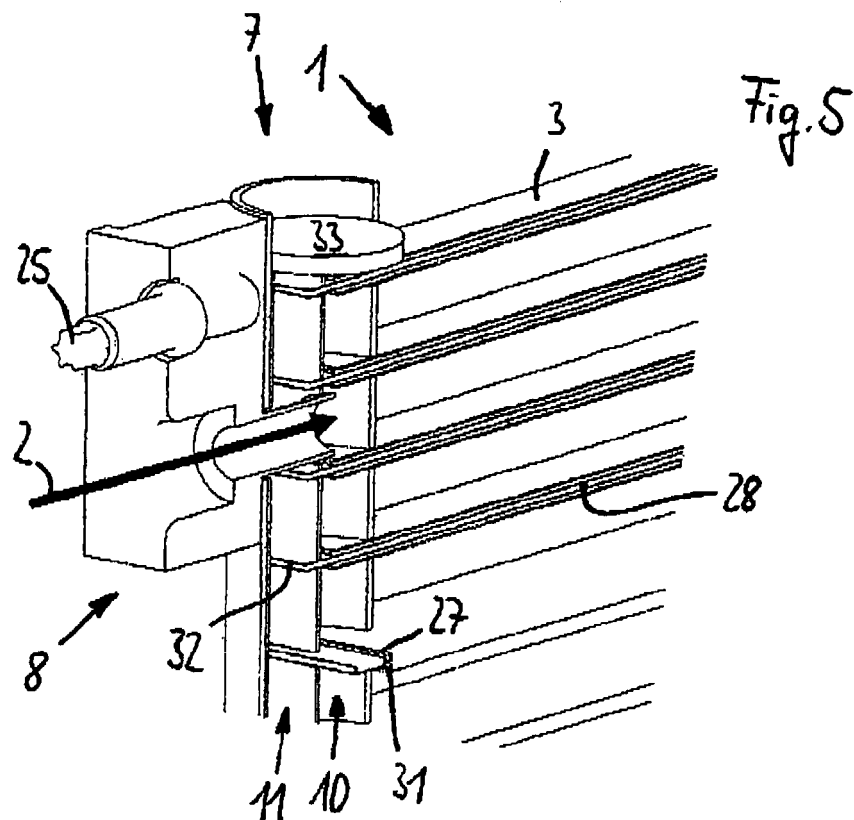
9. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter (6) der Kältemittelsammelkästen (5, 6) einen Umlenksammelkasten (14) bildet, mittels welchem das Kältemittel (2) innerhalb des Umlenksammelkastens (14) von dem Vorlauf (19) des Kältemittelrohres (3) in den Rücklauf (20) des Kältemittelrohres (3) umlenkbar ist. 5
10. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rücklauf (20) des Kältemittelrohres (3) beabstandet von einem Kühlmedium zum Kühlen des Kältemittels (2) angeordnet ist. 10
11. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kältemittelsammelkasten (5, 6) einen inneren Sammelkasten (13, 15) und einen äußeren Sammelkasten (12, 16) aufweist. 15 20
12. Verfahren zum Kühlen eines Kältemittels (2) in einem Kältemittelkreislauf, bei welchem das Kältemittel (2) aus einem ersten Zirkulationsleitungsstrang in eine Einlaufsammlungskammer (10) eines Anschlussammelkastens (7) eines Wärmeübertragers (1) einläuft, das Kältemittel (2) von dort aus in einen Vorlauf (19) eines Kältemittelrohres (3) des Wärmeübertragers (1) einströmt, das Kältemittel (2) während des Durchströmens des Vorlaufes (19) des Kältemittelrohres (3) Wärmeenergie vorzugsweise über Wellrippen (4) des Wärmeübertragers (1) an die Umgebung (22) abgibt, das Kältemittel (2) weiter in eine erste Sammelkammer (16) eines Umlenksammelkastens (14) des Wärmeübertragers (1) gelangt, das Kältemittel (2) über eine Verbindungsöffnung (18) von der ersten Sammelkammer (16) in eine zweite Sammelkammer (15) des Umlenksammelkastens (14) und von dort in einen Rücklauf (20) des Kältemittelrohres (3) strömt, das Kältemittel (2) durch den Rücklauf (20) hindurch in eine Ablaufsammlungskammer (11) des Anschlussammelkastens (7) geleitet wird, und anschließend das Kältemittel (2) aus dem Anschlussammelkasten (7) in einen weiteren Zirkulationsleitungsstrang des Kältemittelkreislaufes eingeleitet wird. 25 30 35 40 45

50

55









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 29 0685

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | JP 61 202085 A (SHOWA ALUMINUM CORP SHOWA ALUMINIUM CO LTD) 6. September 1986 (1986-09-06) * Zusammenfassung; Abbildungen * | 1-10 | INV. F28F1/02 F28F9/02 F28D1/053 |
| X | EP 1 447 636 A (DELPHI TECH INC [US]) 18. August 2004 (2004-08-18) * Absatz [0018]; Abbildungen 1,2 * | 1-5, 7-10,12 | |
| X | US 5 174 373 A (SHINMURA TOSHIHARU [JP]) 29. Dezember 1992 (1992-12-29) * Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 30; Abbildungen 5-8 * | 1-5, 7-10,12 | |
| X | JP 01 118093 A (SHOWA ALUMINUM CORP) 10. Mai 1989 (1989-05-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * | 1,3-5, 7-11 | |
| A | DE 102 46 849 A1 (DENSO CORP [JP]) 17. April 2003 (2003-04-17) * Absatz [0044] - Absatz [0048]; Abbildungen 8,9 * | 1-12 | |
| A | EP 1 788 333 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 23. Mai 2007 (2007-05-23) * Absatz [0013]; Abbildungen * | 1-12 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2009 | Prüfer Mootz, Frank |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 29 0685

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

07-01-2009

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| JP 61202085 A | 06-09-1986 | JP 1872193 C JP 5081826 B | 26-09-1994 16-11-1993 |
| EP 1447636 A | 18-08-2004 | KEINE | |
| US 5174373 A | 29-12-1992 | KEINE | |
| JP 1118093 A | 10-05-1989 | JP 2686527 B2 | 08-12-1997 |
| DE 10246849 A1 | 17-04-2003 | JP 3945208 B2 JP 2003121086 A US 2003066636 A1 | 18-07-2007 23-04-2003 10-04-2003 |
| EP 1788333 A | 23-05-2007 | KEINE | |

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 10156944 A1 [0004]