

(19)



(11)

EP 2 317 265 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(51) Int Cl.:
F28D 1/053^(2006.01) F28D 1/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10188607.5**

(22) Anmeldetag: **22.10.2010**

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

(72) Erfinder:
• **Rouhana, Hicham**
70825 Korntal-Münchingen (DE)
• **Bensel, Thomas**
71254 Ditzingen (DE)

(30) Priorität: **29.10.2009 DE 102009051184**

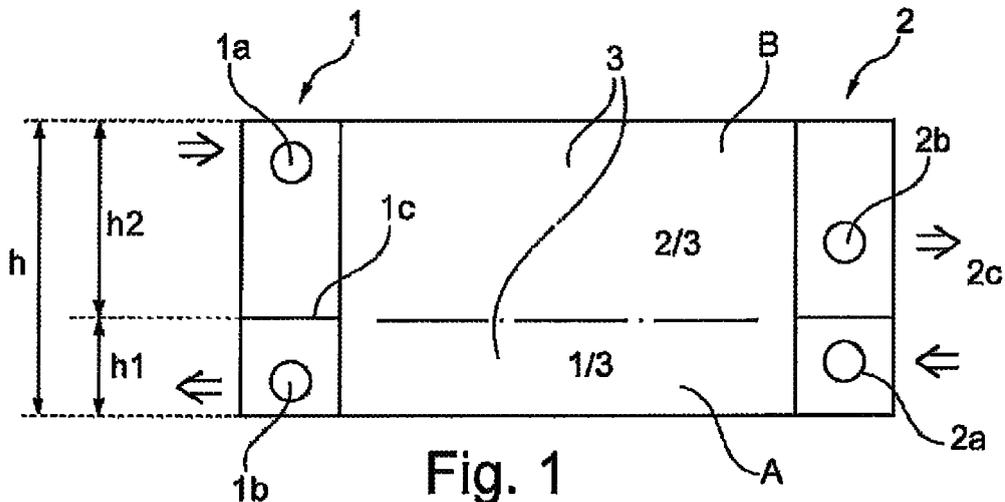
(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mausersstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Wärmetauscher, insbesondere Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug, mit zwei Tauscherabschnitten, insbesondere einem Niedertemperatur- und einem Hochtemperaturabschnitt**

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen ersten Sammler (1) und einen zweiten, gegenüberliegend angeordneten Sammler (2), und eine Mehrzahl von die Sammler (1, 2) verbindenden Tauscherrohren (3), wobei die Tauscherrohre (3) in einer Hochrichtung insgesamt über eine Höhe h des Wärmetauschers gestapelt sind, wobei eine erste Teilmenge (A) der Tauscherrohre (3) über eine erste Teilhöhe h1 gestapelt und einem ersten Tauscherabschnitt (A), insbe-

sondere einem Niedertemperaturabschnitt, zugeordnet ist, und wobei eine zweite Teilmenge (B) der Tauscherrohre (3) in der Hochrichtung an die erste Teilmenge (A) angrenzend über eine zweite Teilhöhe h2 gestapelt ist und einem zweiten Tauscherabschnitt (B), insbesondere einem Hochtemperaturabschnitt zugeordnet ist, wobei die beiden Tauscherabschnitte (A, B) jeweils einem ersten und einem zweiten Fluidkreislauf mit insbesondere verschiedenen Temperaturen zugeordnet sind, wobei das Verhältnis der ersten Teilhöhe zu der zweiten Teilhöhe h1:h2 zwischen etwa 0,2 und etwa 0,4 beträgt.



EP 2 317 265 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen ist es bekannt, neben einem Hauptkühler zur Kühlung eines Motorkühlmittels einen zusätzlichen Kühler zur Kühlung eines Niedertemperatur-Kühlkreislaufs vorzusehen, wobei der Niedertemperatur-Kreislauf zum Beispiel der Kühlung eines indirekten Ladeluftkühlers und/oder Abgaskühlers dienen kann. Dabei ist die Idee bekannt, den Kühlmittelkühler des Verbrennungsmotors als Hochtemperatur-Kühlkreislauf und den Niedertemperatur-Kühler als Niedertemperatur-Kreislauf baulich integriert in einem Wärmetauscher auszubilden, wobei ein Teil der Tauscherrohre dem Hochtemperatur-Kreislauf und ein Teil der Tauscherrohre des integrierten Wärmetauschers dem Niedertemperatur-Kühlkreislauf zugeordnet sind. Bei einer solchen integrierten Bauform besteht das Problem großer Thermospannungen vor allem im Bereich der Angrenzung der beiden Kühlkreisläufe.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher anzugeben, der in integrierter Bauform über zwei Kühlkreisläufe verfügt und besonders unempfindlich gegenüber Temperaturunterschieden in den Kühlkreisläufen ist.

[0004] Diese Aufgabe wird für einen eingangs genannten Wärmetauscher erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Simulationen und Versuche haben den überraschenden Effekt gezeigt, dass thermisch bedingte mechanische Verspannungen im Bereich der Grenze zwischen den benachbarten Tauscherabschnitten besonders gering sind, wenn die Tauscherabschnitte ein Höhenverhältnis von etwa 0,2 bis etwa 0,4 aufweisen. Insbesondere gilt dies für Fälle, in denen übliche Temperaturen für einen Kühlmittelkühler eines Verbrennungsmotors, also zum Beispiel 90° C, für den höheren, zweiten Tauscherabschnitt vorliegen und Temperaturen eines Niedertemperatur-Kreistaufs, zum Beispiel für einen direkten Ladeluftkühler und/oder Abgaswärmetauscher im Bereich von 30° C in dem niedrigeren, ersten Tauscherabschnitt vorliegen.

[0005] Eine weiter verbesserte Reduzierung der Thermospannung wird bei einem Verhältnis zwischen 0,3 und etwa 0,36 der beiden Teilhöhen $h_1:h_2$ zueinander erzielt. Bei einer besonders optimierten Ausführungsform beträgt das Verhältnis der Teilhöhen $h_1:h_2$ zueinander genau ein Drittel. Unter der Definition von genau einem Drittel ist insbesondere ein Verhältnis der Anzahlen der in der Hochrichtung gestapelten Flachrohre der beiden Teilmengen bzw. Tauscherabschnitte zu verstehen, also zum Beispiel im Fall eines ersten Tauscherabschnitts mit einer Anzahl von zehn Tauscherrohren und eines zweiten Tauscherabschnitts mit einer Anzahl von zwanzig Tauscherrohren. Zur baulichen Vereinfachung können die Tauscherrohre der beiden Abschnitte dabei die gleichen Abstände zueinander aufweisen. Neben der beson-

deren Optimierung betreffend die auftretenden Thermospannungen ist eine solche Bauform von einer Teilung von einem Drittel zu zwei Drittel der Teilhöhen h_1, h_2 besonders geeignet, um symmetrische, gegenüber Verdrehungen invariante Bauteile, wie insbesondere Dichtungen oder auch Bodenstücke, Kastenteile oder Deckelteile der Sammler vorzusehen. Unter der Anzahl der Flachrohre bzw. dem Anzahlenverhältnis im vorstehend erläuterten Sinn sind lediglich die Anzahlen in der Hochrichtung zu verstehen. Die Erfindung ist dabei insbesondere nicht auf einreihige Wärmetauscher beschränkt, sondern es können in einer Tiefenrichtung bzw. Durchströmungsrichtung mit einem Kühlfluid (z.B. Luft) auch mehrere Flachrohre hintereinander vorgesehen sein.

[0006] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat zumindest einer der Sammler ein Trennglied zwischen zwei jeweils den Tauscherabschnitten zugeordneten Sammlerabschnitten, wobei eine Dichtung zwischen einem Kastenteil und einem Deckelteil des Sammlerkastens vorgesehen ist. Solche Bauformen sind bekannt und kostengünstig, wobei das Deckelteil in bevorzugter Detailgestaltung aus einem Kunststoff ausgebildet ist.

[0007] Besonders bevorzugt ist die Dichtung als umlaufende Dichtung mit einem Steg im Bereich des Trennglieds ausgebildet, wobei die Dichtung invariant bezüglich einer Drehung um 180° in der Dichtungsebene ausgebildet ist. Durch den Steg der Dichtung wird das Trennglied zwischen den Sammlerabschnitten gegenüber dem Deckelteil abgedichtet, wobei die Invarianz gegenüber einer Drehung um 180° eine deutliche Vereinfachung einer automatisierten Montage des Sammlers darstellt. Insbesondere muss auf eine Orientierung der zugeführten Dichtung während der Montage nicht mehr geachtet werden. Invarianz im Sinne der Erfindung erfordert nicht notwendig eine strenge Formsymmetrie der Dichtung gegenüber einer Spiegelung oder Drehung sondern eine funktionelle Symmetrie bezüglich der Dichtungsfunktion in Bezug auf vorgesehene Aufnahmestrukturen wie z.B. randseitige Nuten von Kastenteil und/oder Deckelteil.

[0008] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausführungsform haben beide Sammler jeweils eine bezüglich der Drehung um 180° in der Dichtungsebene invariante Dichtung. Besonders bevorzugt sind dabei beide Dichtungen als Gleichteile ausgebildet, wodurch die Gesamtkosten der Herstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers weiter verringert werden können.

[0009] Allgemein vorteilhaft ist es vorgesehen, dass zumindest einer der Tauscherabschnitte eine Aufteilung in zumindest zwei Strömungswege von entgegengesetzter Strömungsrichtung aufweist. Zweckmäßig ist dabei die Reihenfolge der Durchströmung so ausgelegt, dass im Bereich der Angrenzung der beiden Tauscherabschnitte ein besonders niedriges Temperaturgefälle zur weiteren Reduzierung der Thermospannungen vorliegt. Besonders bevorzugt ist der zweite Tauscherabschnitt symmetrisch in zwei Strömungswege aufgeteilt, wobei besonders bevorzugt jeder der Strömungswege eine Hö-

he von einem Drittel der Gesamthöhe des Wärmetauschers aufweist. Insbesondere, aber nicht ausschließlich bei einer solchen Ausführungsform kann zum Beispiel eine Dichtung mit zwei Stegen vorgesehen sein, wobei jeder der Stege Ober die Grenze eines Drittels der Gesamthöhe des Sammlers bzw. Wärmetauschers verläuft und entsprechende Trennabschnitte in dem Sammlerkasten abdichtet.

[0010] Alternativ oder ergänzend kann der erste Tauscherabschnitt symmetrisch in zwei Strömungswege aufgeteilt sein, wobei in besonders bevorzugter Detailgestaltung jeder der Strömungswege eine Höhe von einem Sechstel der Gesamthöhe des Wärmetauschers aufweist. Hierfür geeignete Dichtungen können mehr als zwei Stege aufweisen, die an jeweils geeigneten Positionen, zum Beispiel jeweils einem Sechstel der Gesamthöhe und einem Drittel der Gesamthöhe, angeordnet sind. Auch solche Dichtungen können bevorzugt die vorstehend beschriebene Invarianz gegenüber einer Drehung aufweisen.

[0011] Bei einer weiteren, alternativen oder ergänzenden Ausführungsform der Erfindung stehen die beiden Fluidkreisläufe der beiden Tauscherabschnitte in einem Fluidaustausch miteinander, wobei insbesondere der erste Tauscherabschnitt eingangsseitig von einem ausgangsseitigen Abzweig des zweiten Tauscherabschnitts beströmt wird. Bei dem Fluid handelt es sich beispielsweise um flüssiges Kühlmittel eines Motor-Kühlkreislaufs, wobei ein Abzweig des im Hochtemperaturabschnitt gekühlten Kühlmittels in den zweiten Abschnitt bzw. Niedertemperatur-Abschnitt des erfindungsgemäßen Wärmetauschers strömt und dort weiter gekühlt wird. Der Abzweig kann grundsätzlich auch außerhalb des Wärmetauschers vorgesehen sein. Grundsätzlich kann im Sinne der Erfindung aber auch eine vollständige Trennung der beiden Tauscherabschnitte bezüglich des durchströmenden Fluids vorgesehen sein, wobei insbesondere die beiden Fluidkreisläufe unterschiedliche Fluide aufweisen können.

[0012] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0013] Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Strömungswegen im zweiten Tauscherabschnitt.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Strömungswegen im ersten Tauscherabschnitt.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei Strömungswegen in je-

dem der Tauscherabschnitte.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Fluidabzweig vom zweiten Tauscherabschnitt zum ersten Tauscherabschnitt.

Fig. 6 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Dichtung für einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher.

[0014] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Wärmetauscher gemäß einer ersten Ausführungsform mit einem ersten Sammler 1, einem zweiten Sammler 2 und einer Mehrzahl von sich zwischen den Sammlern 1, 2 erstreckenden Tauscherrohren 3. Die Tauscherrohre 3 sind als Flachrohre aus Aluminium hergestellt, wobei zwischen benachbarten Tauscherrohren jeweils Rippen zur Verbesserung des Wärmeübergangs angeordnet sind. Der Wärmetauscher hat einen ersten Tauscherabschnitt A und einen zweiten Tauscherabschnitt B wobei in Hochrichtung h bzw. Stapelrichtung der Flachrohre des Wärmetauschers der erste Tauscherabschnitt A eine Höhe h1 und der zweite Tauscherabschnitt B eine Höhe h2 aufweist. Das Verhältnis der Höhen h1:h2 beträgt genau ein Drittel. Insbesondere sind die Flachrohre 3 über beide Tauscherabschnitte A, B äquidistant angeordnet und der zweite Tauscherabschnitt B umfasst genau die doppelte Anzahl von Tauscherrohren 3 wie der erste Tauscherabschnitt A.

[0015] Die beiden Tauscherabschnitte A, B sind jeweils unterschiedlichen Fluidkreisläufen zugeordnet, zum Beispiel einem Hochtemperaturkreislauf zur Kühlung eines Verbrennungsmotors für den Tauscherabschnitt B und einem Niedertemperatur-Kreislauf zur Kühlung eines indirekten Ladeluftkühlers und/oder Abgaskühlers. Hierzu weisen beide Sammler 1, 2 jeweils zwei Öffnungen 1a, 1b, 2a, 2b zur Zuführung (1a, 2a) und Abführung (1b, 2b) der Fluide der beiden Fluidkreisläufe auf. In jedem der Sammler 1, 2 ist ein Trennglied 1c, 2c zur fluiddichten Abtrennung von den beiden Fluidkreisläufen zugeordneten Sammlerabschnitten vorgesehen.

[0016] Wie aus Fig. 1 anhand der Strömungsrichtungen anzeigenden Pfeile erkennbar ist, wird der erste Tauscherabschnitt A in Gegenrichtung zu dem zweiten Tauscherabschnitt B durchströmt, so dass die maximal möglichen Temperaturunterschiede in der Nähe der Trennabschnitte 1c, 2c und somit die in diesem Bereich besonders kritischen, thermisch bedingten Materialspannungen verringert sind. Eine besondere Verringerung solcher Materialspannungen ist durch die Wahl des Höhenverhältnisses h1:h2 der beiden Tauscherabschnitte A, B als genau ein Drittel gewährleistet.

[0017] Die beiden Sammler 1, 2 umfassen jeweils ein Kastenteil (nicht dargestellt) mit einem Bodenabschnitt und darin vorgesehenen Durchzügen zur Aufnahme der Enden der Flachrohre 3 sowie ein aus Kunststoff geformtes Deckelteil (nicht dargestellt), wobei auf bekannte Weise zwischen dem Kastenteil aus Aluminium und dem Deckelteil aus Kunststoff eine umlaufende Dichtung 4

(siehe Fig. 6) vorgesehen ist. Die Dichtung 4 ist vorliegend, aber nicht notwendig als Spritzgussteil aus einem Elastomer hergestellt und umfasst neben einem geschlossen umlaufenden, annähernd rechteckförmigen Außenrand 4a zwei symmetrisch angeordnete Stege 4b. Die Stege 4b dienen jeweils der Abdichtung über einem der in die Kastenteile eingesetzten Trennabschnitte 1c, 2c zur fluiddichten Trennung der beiden Sammlerabschnitte. Die Stege 4b sind dabei symmetrisch zu einer zentralen Symmetrieachse der Dichtung 4 ausgebildet, so dass insbesondere eine Invarianz der Dichtung gegenüber einer Verdrehung um 180° in der Dichtungsebene (gleich der Zeichnungsebene in Fig. 6) erzielt ist. Im Fall des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 würde somit einer der beiden Stege 4b über einem jeweiligen Trennabschnitt 1c, 2c des Sammlers zu liegen kommen, während der andere Stege 4b keine dichtende Funktion hat. Dennoch ist der Vorteil erreicht, dass die Dichtung 4 als Gleichteil für beide Sammler 1, 2 ausgebildet sein kann und zudem in der Zuführung bei einer automatisierten Montage von Deckelteil und Kastenteil invariant gegenüber ihrer Orientierung ist.

[0018] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der höhere Tauscherabschnitt B in zwei Strömungswege B1, B2 unterteilt ist, wobei der erste Sammler 1 sowohl einen Zufluss als auch einen Abfluss für den zweiten Tauscherabschnitt B umfasst. Der zweite Sammler 2 hat im Sammlerabschnitt des zweiten Tauscherabschnitts B keine Anschlussöffnungen, sondern dient einer Umlenkung des Fluidstroms um 180°, Der zweite Tauscherabschnitt B ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 somit als U-Flow-Kühler ausgebildet.

[0019] Jeder der beiden Strömungswege B1, B2 des höheren zweiten Tauscherabschnitts B hat eine Höhe von einem Drittel der Gesamthöhe $h = h_1 + h_2$ des Wärmetauschers bzw. die Hälfte der Höhe h_2 des zweiten Tauscherabschnitts B. Es ist unmittelbar ersichtlich, dass die in Fig. 6 gezeigte Dichtung, deren Stege 4b die Dichtung in ihrer Hochrichtung jeweils dritteln, geeignet ist, mit dem Wärmetauscher nach Fig. 2 verwendet zu werden.

[0020] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist nicht der höhere zweite Tauscherabschnitt B in zwei Strömungswege aufgeteilt, sondern in analoger Weise der niedrigere erste Tauscherabschnitt A. Die beiden Strömungswegen A1, A2 des ersten Tauscherabschnitts A haben jeweils eine Höhe von einem Sechstel der Gesamthöhe des Wärmetauschers so dass der erste Tauscherabschnitt A wie in den vorherigen Beispielen insgesamt eine Höhe h_1 von einem Drittel der Gesamthöhe h aufweist.

[0021] Bei dem Beispiel nach Fig. 4 sind sowohl der erste Tauscherabschnitt A als auch der zweite Tauscherabschnitt B in zwei Strömungswege A1, A2, B1, B2 aufgeteilt. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel kann ein besonders stark geglätteter Verlauf eines Wärmegradienten über die Hochrichtung des Wärmetauschers erzielt

werden, so dass die thermischen Spannungen besonders gering sind.

[0022] Es versteht sich, dass die Dichtung nach Fig. 6 zur Verwendung mit den Ausführungsbeispielen nach Fig. 3 und Fig. 4 dahingehend modifiziert werden kann, dass sie zusätzliche Trennstege 4b auf der Höhe der erforderlichen Trennglieder 1c, 2c aufweist, welche zur Auftrennung der Tauscherbereiche A, B in separate Strömungswege vorgesehen sind.

[0023] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 liegt eine dem ersten Ausführungsbeispiel ähnliche Anordnung vor, wobei der Wärmetauscher jedoch nur einen Fluidzufluss 1a und zwei Fluidabflüsse 2b, 1b aufweist. Dabei tritt der gesamte heiße Fluidstrom, welcher zum Beispiel von der Kühlung eines Verbrennungsmotors zurückströmt, durch den Anschluss 1a in den höheren zweiten Tauscherbereich B ein, wonach er in den ohne ein Trennglied ausgebildeten zweiten Sammler 2 eintritt. Ein Teilstrom des so vorgekühlten Fluidstroms verlässt den zweiten Sammler 2 durch den Abfluss 2b. Ein weiterer Teilstrom strömt durch eine genau bemaßte Blende 5 im zweiten Sammler 2 und nachfolgend in den ersten Tauscherabschnitt A, dessen Höhe h_1 wie im Beispiel nach Fig. 1 ein Drittel der Gesamthöhe des Wärmetauschers beträgt. In diesem ersten Tauscherabschnitt A wird der vorgekühlte Teilfluidstrom weitergekühlt, so dass es sich beim Abschnitt A ebenfalls um einen Niedertemperatur-Kühlstrecke handelt. Der besonders stark heruntergekühlte Teilstrom verlässt den ersten Tauscherbereich A dann durch die Ausflussöffnung 1b im ersten Sammler 1.

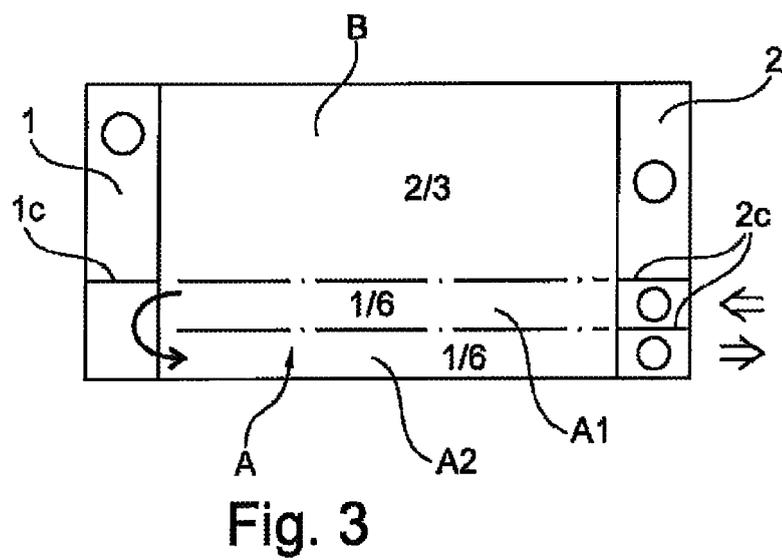
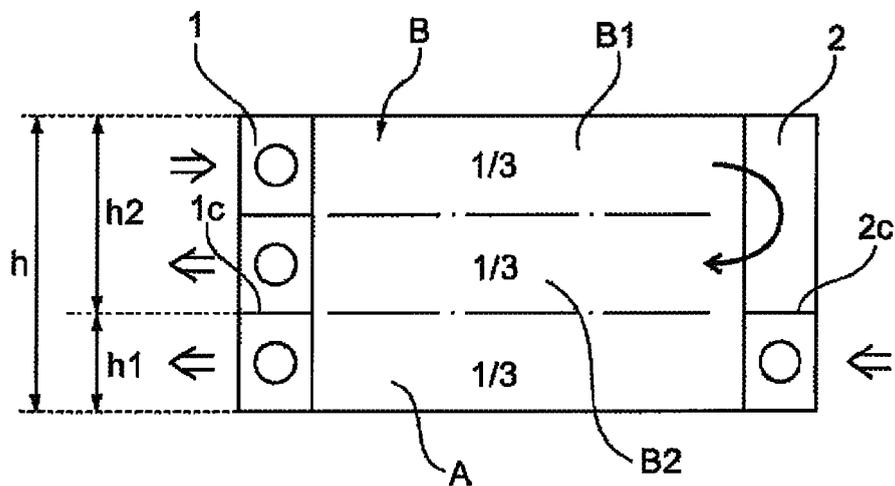
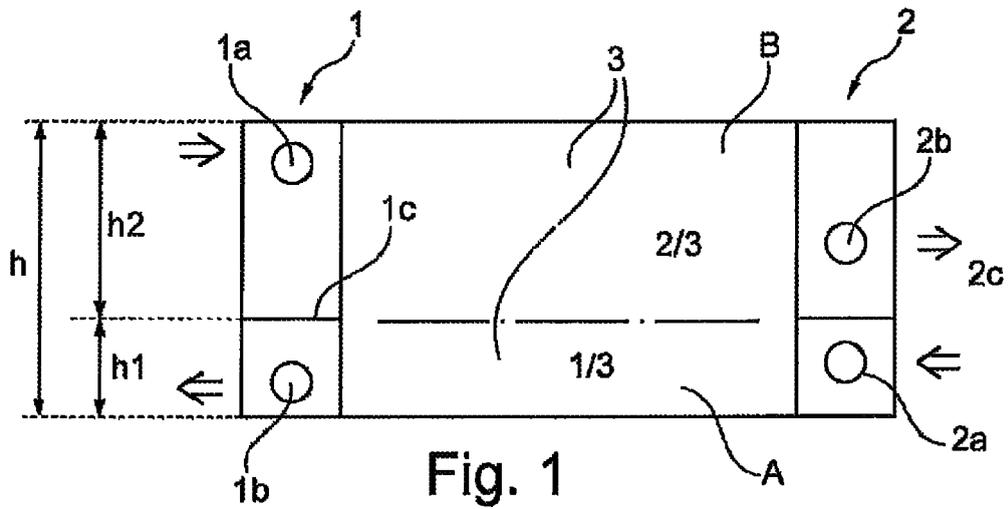
[0024] Sämtliche der vorstehend erläuterten Wärmetauscher können je nach Anforderungen als ein- oder mehrreihige Wärmetauscher ausgebildet sein, also in einer Durchströmungsrichtung mit kühlender Luft (Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene gemäß Fig. 1 bis Fig. 5) mehrere Flachrohre hintereinander aufweisen.

[0025] Es versteht sich, dass die einzelnen Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele je nach Anforderungen sinnvoll miteinander kombiniert werden können.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Kühlmittelkühler für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen ersten Sammler (1) und einen zweiten, gegenüberliegend angeordneten Sammler (2), und eine Mehrzahl von die Sammler (1, 2) verbindenden Tauscherrohren (3), wobei die Tauscherrohre (3) in einer Hochrichtung insgesamt über eine Höhe h des Wärmetauschers gestapelt sind, wobei eine erste Teilmenge (A) der Tauscherrohre (3) über eine erste Teilhöhe h_1 gestapelt und einem ersten Tauscherabschnitt (A), insbesondere einem Niedertemperaturabschnitt, zugeordnet ist, und wobei eine zweite Teilmenge (B) der Tauscherrohre (3)

- in der Hochrichtung an die erste Teilmenge (A) angrenzend über eine zweite Teilhöhe h_2 gestapelt ist und einem zweiten Tauscherabschnitt (B), insbesondere einem Hochtemperaturabschnitt zugeordnet ist,
 wobei die beiden Tauscherabschnitte (A, B) jeweils einem ersten und einem zweiten Fluidkreislauf mit insbesondere verschiedenen Temperaturen zugeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der ersten Teilhöhe zu der zweiten Teilhöhe $h_1:h_2$ zwischen etwa 0,2 und etwa 0,4 beträgt.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Teilhöhen $h_1:h_2$ zwischen etwa 0,3 und etwa 0,36 beträgt.
3. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der Teilhöhen $h_1:h_2$ genau ein Drittel beträgt, insbesondere bemessen als Verhältnis der Anzahlen der in der 1 lochrichtung gestapelten Flachrohre (3) der beiden Teilmengen (A, B).
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Sammler (1, 2) ein Trennglied (1c, 2c) zwischen zwei jeweils den Tauscherabschnitten (A, B) zugeordneten Sammlerabschnitten aufweist, wobei eine Dichtung (4) zwischen einem Kastenteil und einem Deckelteil des Sammlers (1, 2) vorgesehen ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (4) als umlaufende Dichtung (4a) mit einem Steg (4b) im Bereich des Trennglieds (1c, 2c) ausgebildet ist, wobei die Dichtung (4) invariant bezüglich einer Drehung um 180° in der Dichtungsebene ausgebildet ist.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Sammler (1, 2) jeweils eine bezüglich der Drehung um 180° in der Dichtungsebene invariante Dichtung aufweisen.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Dichtungen (1, 2) als Gleichteile ausgebildet sind.
8. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Tauscherabschnitte (A, B) eine Aufteilung in zumindest zwei Strömungswege (A1, A2, B1, B2) von insbesondere entgegen gesetzter Strömungsrichtung aufweist.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Tauscherabschnitt (B) symmetrisch in zwei Strömungswege (B1, B2) aufgeteilt ist, wobei insbesondere jeder der Strömungswege (B1, B2) eine Höhe von einem Drittel der Gesamthöhe des Wärmetauschers aufweist.
10. Wärmetauscher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Tauscherabschnitt (A) symmetrisch in zwei Strömungswege (A1, A2) aufgeteilt ist, wobei insbesondere jeder der Strömungswege (A1, A2) eine Höhe von einem Sechstel der Gesamthöhe des Wärmetauschers aufweist.
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fluidkreisläufe der beiden Tauscherabschnitte (A, B) in einem Fluidaustausch miteinander stehen, wobei insbesondere der erste Tauscherabschnitt (A) eingangsseitig von einem ausgangseitigen Abzweig (5) des zweiten Tauscherabschnitts (B) beströmt wird.



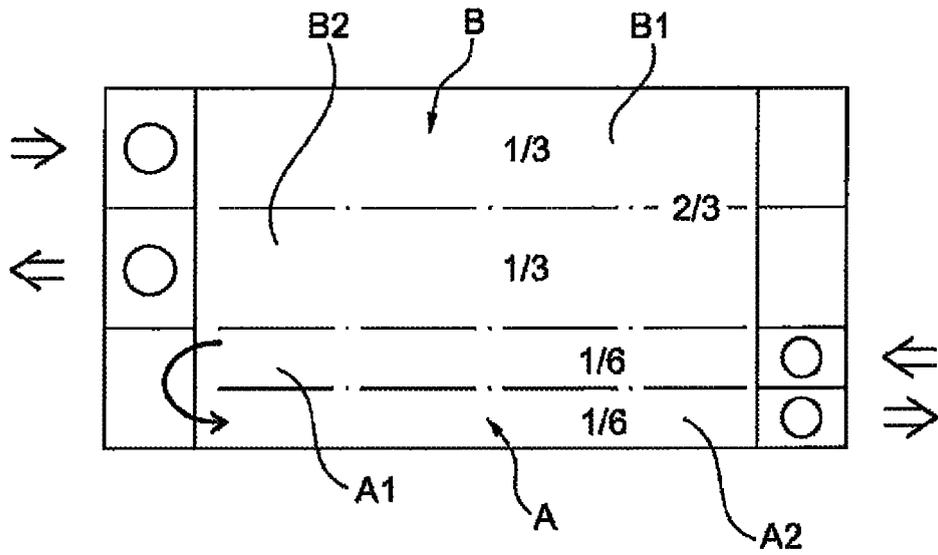


Fig. 4

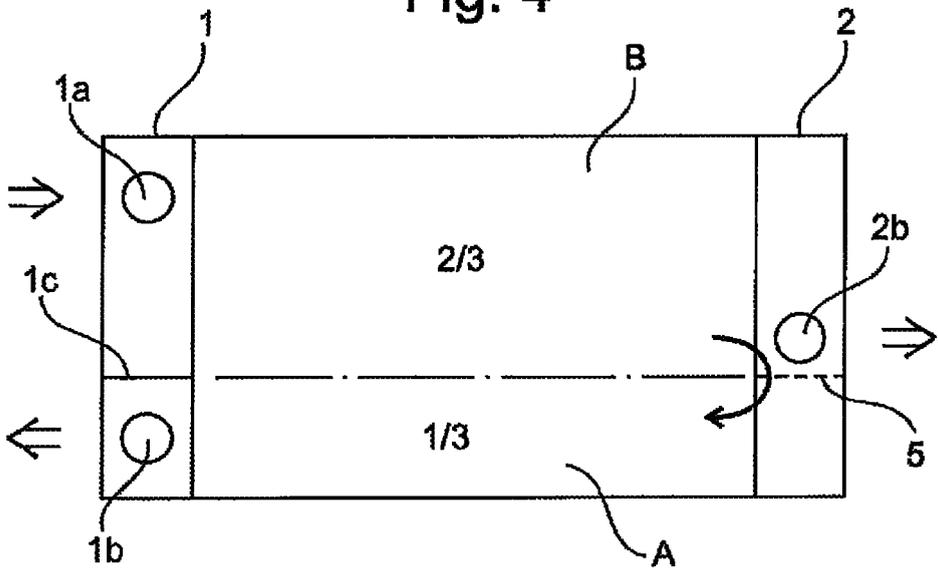


Fig. 5

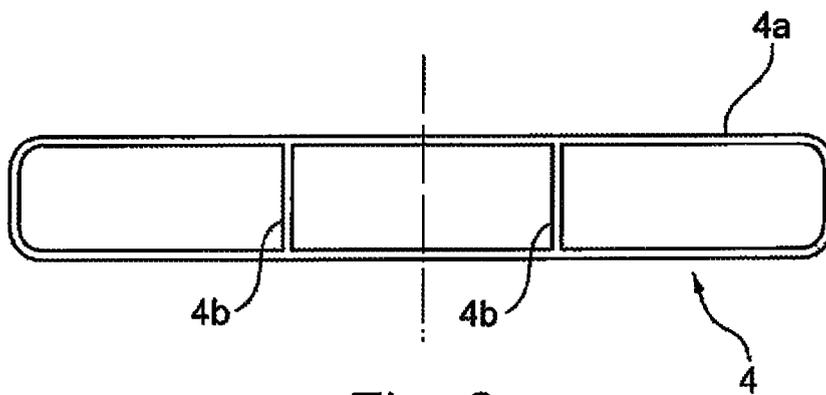


Fig. 6