



(11) **EP 2 048 345 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **15.02.2017 Patentblatt 2017/07** (51) Int Cl.: **F02M 26/26^(2016.01)**

(21) Anmeldenummer: **08017079.8**

(22) Anmeldetag: **29.09.2008**

(54) **Wärmetauscher, insbesondere zur Abgaskühlung**

Heat exchanger, in particular for cooling exhaust gas

Echangeur thermique, notamment destiné au refroidissement des gaz d'échappement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

(30) Priorität: **10.10.2007 DE 102007048824**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

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

(72) Erfinder: **Maucher, Ulrich**
70825 Korntal-Münchingen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 426 604 DE-A1-102004 024 056
DE-A1-102006 035 423 FR-A1- 2 873 412

EP 2 048 345 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere zur Abgaskühlung, für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs mit zumindest einem ersten Strömungskanal zur Durchströmung mit einem ersten Fluid zur Kühlung eines zweiten Fluids, mit zumindest einem zweiten Strömungskanal zur Durchströmung mit dem ersten Fluid und zumindest einem dritten Strömungskanal zur Durchströmung mit dem ersten Fluid, wobei der zumindest eine zweite Strömungskanal und der zumindest eine dritte Strömungskanal durch zumindest ein Trennelement voneinander getrennt sind sowie mit zumindest einem Gehäuseelement zur Beströmung des zweiten Strömungskanals und/oder des dritten Strömungskanals mit zweitem Fluid.

[0002] Bei Verbrennungsmotoren wie beispielsweise Dieselmotoren wird Abgas zum Verbrennungsmotor wieder zurückgeführt, um die Emissionen zu reduzieren. Dabei wird ein Teil des Verbrennungsabgases hinter dem Motor entnommen und der unverbrannten Luft wieder zugeführt. Dieser rückgeführte Abgasstrom wird dabei in einem Wärmetauscher wie beispielsweise in einem Abgaskühler gekühlt. Dabei sollen möglichst niedrige Mischtemperaturen zwischen Ladeluft und dem rückgeführten Abgas erreicht werden. Die niedrigen Mischtemperaturen sind für einen kraftstoffeffizienten und emissionsarmen Verbrennungsvorgang erforderlich.

[0003] Beispielsweise beim Kaltstart des Verbrennungsmotors steht die Kühlung des rückgeführten Abgasstroms einer gewünschten Aufwärmung des Motors jedoch entgegen. In diesem Fall soll das Abgas im Wesentlichen ungekühlt der Ladeluft beigemischt werden, um die Erwärmung des Motors zu beschleunigen. Bei Verbrennungsmotoren für Personenkraftwagen und/oder für Nutzfahrzeuge ist es bekannt, dass im Wärmetauscher zur Abgaskühlung zumindest ein Pfad, insbesondere ein Bypasskanal, vorgesehen ist, bei dem das Abgas nicht abgekühlt wird, sondern die Abkühlstrecke herumgeleitet wird. Das Abgas wird durch den gekühlten und/oder ungekühlten Strömungskanal zum Motor zurückgeführt. Für die Steuerung bzw. Regelung des Abgasstroms ist hierzu ein Bypassventil bzw. eine Bypassklappe erforderlich.

[0004] Der Wärmetauscher, insbesondere zur Abgaskühlung, kann beispielsweise als U-Flow-Wärmetauscher ausgebildet sein. Dabei sind beim Wärmetauscher die Eintrittsseite und die Austrittsseite im Wesentlichen identisch. Das Abgas wird in der Einrichtung dem ersten Strömungspfad durch den Kühler im Wesentlichen längs hindurchgeführt, wird dann am Ende umgelenkt und wieder im Wesentlichen in entgegengesetzter Richtung zur Eintrittsstelle zurückgeführt. Die Regeilungsvorrichtung, insbesondere das Bypassventil bzw. die Bypassklappe, ist dabei im Wesentlichen auf der Eintrittsseite angeordnet.

[0005] Ferner ist eine so genannte I-Flow-Anordnung des Wärmetauschers zur Abgaskühlung bekannt. Dabei

sind der Strömungskanal zur Kühlung des Abgases und der Strömungskanal für das ungekühlte Abgas im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Das Abgas tritt an einer Seite in den Kühler ein und tritt an der anderen Seite wieder aus dem Kühler heraus.

[0006] Das Gehäuseelement, in dem die Regelungsvorrichtung, insbesondere die Bypassklappe bzw. das Bypassventil, angeordnet sind, und die Trennwand zwischen benachbarten Strömungskanälen weisen einen Spalt auf. Aufgrund von Fertigungstoleranzen sowie zum Ausgleich der thermischen Expansion der Bauteile ist aus dem Stand der Technik der Spalt bekannt. Der Spalt führt jedoch zu Undichtigkeiten, so dass es zu einer Leckageströmung zwischen den Kanälen kommt. Ein Beispiel für eine solche Vorrichtung ist in FR-2873412 gezeigt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, insbesondere ein Überströmen von Medium von dem einen in den anderen Kanal zu vermeiden, insbesondere zumindest deutlich zu reduzieren.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Der Wärmetauscher zur Abgaskühlung für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs weist zumindest abschnittsweise zwischen einem Trennelement und einem Gehäuseelement zumindest einen Kanal auf, der als Leckageminimierungsdehnungskanal ausgebildet ist derart, dass der Leckagestrom von zweitem Fluid zwischen dem zumindest einen zweiten und dem zumindest einen dritten Strömungskanal minimiert und Längs- und/oder Querdehnungen des Trennelements und/oder des Gehäuseelements von dem Kanal aufnehmbar sind.

[0010] Das Trennelement ist insbesondere eine Trennwand bzw. ein Trennwandabschnitt.

[0011] Unter "Gehäuseelement" ist insbesondere ein Eintritts- oder Austrittsdiffusor bzw. ein Flansch zu verstehen.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind zweite Strömungskanäle und/oder zumindest ein dritter Strömungskanal als Rohre ausgebildet, die in zumindest einem Rohrboden aufgenommen sind.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist zumindest ein Gehäuseelement zumindest einen ersten Trennwandabschnitt auf.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der zumindest eine erste Trennwandabschnitt eine erste insbesondere nutförmige Aussparung auf.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zumindest ein zweiter Trennwandabschnitt vorgesehen.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung greifen der erste Trennwandabschnitt und der zweite Trennwandabschnitt zumindest abschnittsweise ineinander.

[0017] Auf diese Weise wird eine Leckageströmung

zwischen zweiten Strömungskanälen und zumindest einem dritten Strömungskanal besonders vorteilhaft miniert.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der zweite Trennwandabschnitt eine zweite, insbesondere nutförmige, Aussparung auf.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind der zumindest eine erste Trennwandabschnitt und/oder der zumindest eine zweite Trennwandabschnitt im Wesentlichen s-förmig ausgebildet.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der zweite Trennwandabschnitt stoffschlüssig mit dem Trennelement verbunden.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Trennelement zumindest abschnittsweise als zweiter Trennwandabschnitt ausgebildet.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der zumindest eine dritte Strömungskanal als Bypasskanal zur Vermeidung des Wärmetauschers zwischen zweitem Medium und erstem Medium ausgebildet.

[0023] Auf diese Weise kann besonders vorteilhaft zweites Medium wie beispielsweise Abgas ungekühlt durch den Wärmetauscher strömen.

[0024] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass benachbart, insbesondere zugstromseitig, des ersten Trennwandabschnitts zumindest ein Regelement zur Bypass- und/oder Abgasrückführregelung angeordnet ist. Auf diese Weise kann Abgas durch den Wärmetauscher gekühlt und/oder ungekühlt strömen.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Wärmetauscher als I-Flow-Wärmetauscher ausgebildet. Dabei ist in besonders vorteilhafter Weise auf der einen Seite der Eintritt in den Wärmetauscher und auf der anderen im Wesentlichen gegenüberliegenden Seite der Austritt des Wärmetauschers.

[0026] In einer anderen Ausbildung der Erfindung ist der Wärmetauscher als U-Flow-Wärmetauscher ausgebildet. Auf diese Weise kann besonders vorteilhaft ein Boden eingespart werden und der Eintritt und der Austritt in den Wärmetauscher auf derselben Seite angeordnet sein.

[0027] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der Zeichnung. Die Gegenstände der Unteransprüche beziehen sich auf den erfindungsgemäßen Wärmetauscher, insbesondere zur Abgaskühlung für einen Verbrennungsmotor.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert, wobei eine Beschränkung der Erfindung hierdurch nicht erfolgen soll. Es zeigen

Figur 1a: einen Abgaswärmetauscher im I-Flow mit einem Kanal, der als Leckageminimierungsdehnungskanal ausgebildet ist;

Figur 1b: einen Abgaswärmetauscher im U-Flow mit einem Leckageminimierungsdehnungskanal;

Figur 2a: einen Ausschnitt des Abgaswärmetauschers der Figuren 1 a oder 1b;

Figur 2b: eine Vergrößerung des Ausschnitts der Figur 2a mit Darstellung der Wärmedehnung des zweiten Trennwandabschnitts;

Figur 3: ein zweites Ausführungsbeispiel des Leckageminimierungsdehnungskanals;

Figur 4: ein drittes Ausführungsbeispiel des Leckageminimierungsdehnungskanals.

[0029] Figur 1a zeigt einen Abgaswärmetauscher 1 im I-Flow mit einem Leckageminimierungsdehnungskanal 6.

[0030] Der Wärmetauscher 1 wird im Folgenden als Abgaswärmetauscher 1 bezeichnet. Ferner kann es sich in anderen Ausgestaltungen beim Wärmetauscher 1 um einen Kühlmittelkühler zur Motorkühlung und/oder einen Ladeluftkühler zur Ladeluftkühlung und/oder einen Ölkühler zur Ölkühlung wie beispielsweise zur Getriebeölkühlung und/oder einen Kondensator einer Klimaanlage oder einen Gaskühler einer Klimaanlage oder einen Batteriekühler zur Kühlung von Batterien handeln.

[0031] Der Abgaswärmetauscher 1 weist ein nicht genaueres bezeichnetes Gehäuse auf. Das Gehäuse weist zumindest eine Gehäusewand 13 und zwei Gehäuseelemente 5 auf. Die Gehäuseelemente 5 sind beispielsweise als Flanschgehäuseelemente bzw. Eintritts- und/oder Austrittsdiffusoren ausgebildet. Das Gehäuseelement 5 ist in einem anderen nicht dargestellten Ausführungsbeispiel gekühlt.

[0032] Der Abgaswärmetauscher 1 weist ferner zwei Rohrböden 11 auf, die zur Aufnahme der ersten Strömungskanäle 2, insbesondere der Rohre 7 und/oder des zumindest einen dritten Strömungskanals 3, insbesondere des Rohres 7, dienen. Die Rohre 7 sind mit den Rohrböden 11 stoffschlüssig wie beispielsweise durch Schweißen, Löten, Kleben usw. und/oder formschlüssig wie beispielsweise durch Falzen, Bördeln oder Verkrimpen verbunden.

[0033] Die Rohrböden 11 weisen Öffnungen zur Aufnahme der zweiten Strömungskanäle 2 und des zumindest einen dritten Strömungskanals insbesondere der Rohre auf.

[0034] Die zweiten Strömungskanäle 2, insbesondere die Rohre 7, weisen turbulenz erzeugende Elemente wie beispielsweise Winglets oder andere Ausprägungen mit beliebiger Form auf, die direkt in die Rohre 7 eingebracht sind. In einem anderen Ausführungsbeispiel sind die turbulenz erzeugenden Elemente mittels beispielsweise turbulenz erzeugender Bleche in die Rohre 7 eingeschoben.

[0035] Das Gehäuseelement 5 und/oder die Rohrböden 11 sind aus einem Material, insbesondere aus einem Blechmaterial, wie beispielsweise aus Edelstahl oder

aus Grauguss oder aus Aluminium oder aus einem anderen Metallguss ausgebildet. Die Gehäusewand 13 ist beispielsweise aus einem Metall wie Edelstahl oder aus einem anderen Stahl oder aus Kunststoff oder aus Faserverbundwerkstoff ausgebildet. Zwischen den zweiten Strömungskanälen 2 und dem zumindest einen dritten Strömungskanal 3 ist ein Trennelement, insbesondere eine Trennwand, mit einem zweiten Trennwandabschnitt 9 angeordnet.

[0036] In einer anderen Ausgestaltung weist der Abgaswärmetauscher 1 zumindest einen Diffusor, insbesondere einen Eintritts- und/oder Austrittsdiffusor, auf. Ferner ist ein Gehäuse vorgesehen zur Aufnahme der ersten Strömungskanäle 2, die jeweils zwischen zwei benachbarten Scheiben ausgebildet sind und/oder des zumindest einen dritten Strömungskanal 3, der zwischen zwei benachbarten Scheiben ausgebildet ist. Die Scheiben sind dem zumindest einen Diffusor und/oder mit dem Gehäuse stoffschlüssig wie beispielsweise durch Schweißen, Löten, Kleben usw. und/oder formschlüssig wie beispielsweise durch Falzen, Bördeln oder Verkrümpen verbunden.

[0037] Die zweiten Strömungskanäle 2, die zwischen zwei benachbarten Scheiben ausgebildet sind, weisen turbulenz erzeugende Elemente wie beispielsweise Turbulenzeinlagen und/oder turbulenz erzeugende Elemente, die beispielsweise aus den Scheiben ausgebildet sind oder andere Ausprägungen mit beliebiger Form auf. In einem anderen Ausführungsbeispiel sind die turbulenz erzeugende Elemente mittels beispielsweise turbulenz erzeugender Beche zwischen den Scheiben angeordnet.

[0038] Das Gehäuseelement 5 und/oder die Diffusoren sind aus einem Material, insbesondere aus einem Blechmaterial, wie beispielsweise aus Edelstahl oder aus Grauguss oder aus Aluminium oder aus einem anderen Metallguss ausgebildet. Die Gehäusewand 13 ist beispielsweise aus einem Metall wie Edelstahl oder aus einem anderen Stahl oder aus Kunststoff oder aus Faserverbundwerkstoff ausgebildet. Zwischen den zweiten Strömungskanälen 2 und dem zumindest einen dritten Strömungskanal 3 ist ein Trennelement, insbesondere eine Trennwand, mit einem zweiten Trennwandabschnitt 9 angeordnet.

[0039] Das Gehäuseelement 5 weist einen ersten Trennwandabschnitt 8 auf. Der erste Trennwandabschnitt 8 weist eine erste Aussparung 21 auf, die beispielsweise als Nut wie beispielsweise eine Rechtecknut ausgebildet ist. In einem anderen Ausführungsbeispiel weist die erste Aussparung 21 eine im Wesentlichen dreieckförmige oder vieleckförmige oder trapezförmige und/oder zumindest abschnittsweise radius- oder ellipsenförmige Querschnittsfläche auf.

[0040] Der zweite Trennwandabschnitt ist zumindest abschnittsweise in der ersten Aussparung 21 angeordnet. Die Breite der ersten Aussparung 21 ist dabei größer als die Breite des zweiten Trennwandabschnitts. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der zweite Trennwandabschnitt im Wesentlichen parallel zur ersten Aus-

sparung 21 angeordnet. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist der zweite Trennwandabschnitt 9 im Wesentlichen in einem Winkel von 0° bis 90°, insbesondere von 0° bis 70°, insbesondere von 0° bis 45°, insbesondere von 0° bis 30°, insbesondere von 0° bis 15°, insbesondere von 0° bis 5° angeordnet. Benachbart zum ersten Trennwandabschnitt 8 ist ein Regelelement 12, insbesondere eine Bypassklappe oder ein Bypassventil angeordnet. Das Regelelement 12 nimmt dabei eine erste Bypassstellung BS ein, in der das gesamte einströmende Abgas, das über in Wärmetauschereintritt 15 in den Wärmetauscher 1 einströmt in Richtung der Bypassrichtung BR in den dritten Strömungskanal 3 geleitet und durchströmt diesen. In einer zweiten Stellung des Regelelements 12, die gestrichelt dargestellt ist KS, strömt in Richtung KR durch die zweiten Strömungskanäle 2, insbesondere die Rohre 7. In dieser Stellung wird das Abgas in den Rohren 7 gekühlt. In einer weiteren dritten Stellung nimmt das Regelelement 12 eine Stellung zwischen der Bypassstellung BS und der Kühlerstellung KS ein. In dieser Stellung strömt Abgas sowohl durch die zweiten Strömungskanäle 2 als auch durch den zumindest einen dritten Strömungskanal 3.

[0041] Der Kanal 6 ist insbesondere als labyrinthartiger Dichtungs- und Dehnungskanal ausgebildet. So kann die Wärmedehnung des ersten Trennelements 4 und/oder des ersten Trennwandabschnitts 8 durch den Kanal aufgenommen werden und eine Leckageströmung von dem ersten Raumabschnitt 23 zum zweiten Raumabschnitt 24 bzw. vom zweiten Raumabschnitt 24 zum ersten Raumabschnitt 23 minimiert werden. Das Abgas durchströmt den Bypasskanal 10 bzw. die Rohre 7 in Richtung der Abgasströmungsrichtung ASR.

[0042] **Figur 1 b** zeigt den Abgaswärmetauscher 18 in U-Flow mit dem Leckageminimierungsdehnungskanal 6. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0043] Im Unterschied zur Figur 1a weist die Figur 1b nur einen Rohrboden 11 auf. Ferner sind die dritten Strömungskanäle nicht als Bypasskanal ausgebildet. Das Gehäuseelement 5 weist den Wärmetauscheraustritt 16 auf. Der Bypasskanal ist in dem Gehäuseelement 5 angeordnet und ausgebildet. Das Abgas strömt in der Stellung KS in die zweiten Strömungskanäle, durchströmt diese, wird im Umlenkelement 14 umgelenkt und strömt durch die dritten Strömungskanäle wieder zurück in Richtung Wärmetauscheraustritt 16.

[0044] In einer anderen Ausgestaltung ist nur ein Diffusor vorgesehen, sowie ein Gehäuseelement 5 zur Aufnahme der Scheiben. Ferner sind die dritten Strömungskanäle nicht als Bypasskanal ausgebildet. Das Gehäuseelement 5 weist den Wärmetauscheraustritt 16 auf. Der Bypasskanal ist in dem Gehäuseelement 5 angeordnet und ausgebildet. Das Abgas strömt in der Stellung KS in die zweiten Strömungskanäle, die zwischen benachbarten Scheiben ausgebildet sind, durchströmt diese, wird im Umlenkelement 14 umgelenkt und strömt durch die dritten Strömungskanäle, die zwischen be-

nachbarten Scheiben ausgebildet sind, wieder zurück in Richtung Wärmetauscheraustritt 16.

[0045] **Figur 2a** zeigt einen Ausschnitt des Abgaswärmetauschers 1. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Vergrößerung der Figur 2a ist in **Figur 2b** dargestellt und zeigt einen aufgrund von Wärmedehnung verformten zweiten Trennwandabschnitt 19.

[0046] Die erste Aussparung 21 nimmt diese Wärmedehnung bzw. -vorformung, die als Quer- und/oder Längsdehnung erfolgen kann, auf.

[0047] **Figur 3** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Leckageminierungsdehnungskanals 6. Hierbei ist das Trennelement 4 und insbesondere der zweite Trennwandabschnitt 9 im Wesentlichen s-förmig derart ausgebildet, dass der zweite Trennwandabschnitt 9 eine zweite Aussparung 22 bildet, in die der erste Trennwandabschnitt 8 zumindest abschnittsweise eingreift. Auf diese Weise wird der Leckageminierungsdehnungskanal 6 ausgebildet.

[0048] **Figur 4** zeigt ein weiteres drittes Ausführungsbeispiel des Leckageminierungsdehnungskanals 6. Gleiche Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den vorherigen Figuren.

[0049] Hierbei ist an das Trennelement 4 der zweite Trennwandabschnitt 9 stoffschlüssig angebracht beispielsweise angeschweißt, angelötet oder angeklebt und/oder formschlüssig beispielsweise angenietet oder angeschraubt.

[0050] Die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele sind beliebig miteinander kombinierbar. Die Erfindung ist auch für andere als die gezeigten Gebiete einsetzbar.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere zur Abgaskühlung, für einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs aufweisend
 zumindest einen ersten Strömungskanal (1) zur Durchströmung mit einem ersten Fluid zur Kühlung eines zweiten Fluids,
 zumindest einen zweiten Strömungskanal (2) zur Durchströmung mit dem zweiten Fluid und zumindest einen dritten Strömungskanal (3) zur Durchströmung mit dem zweiten Fluid, wobei der zumindest eine zweite Strömungskanal (2) und der zumindest eine dritte Strömungskanal (3) durch zumindest ein Trennelement (4) voneinander getrennt sind,
 zumindest ein Gehäuseelement (5) zur Bestromung des zweiten Strömungskanals (2) und/oder des dritten Strömungskanals (3) mit zweitem Fluid.
dadurch gekennzeichnet, dass
 zumindest abschnittsweise zwischen dem Trennelement (4) und dem zumindest einen Gehäuseelement (5) zumindest ein Kanal (6) als Leckageminierungsdehnungskanal (6) ausgebildet ist, derart,

dass der Leckagestrom von zweitem Fluid zwischen dem zumindest einen zweiten und dem zumindest einen dritten Strömungskanal (2, 3) minimiert und Längs- und/oder Querdehnungen des Trennelements (4) und/oder des Gehäuseelements (5) von dem Kanal (6) aufnehmbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zweite Strömungskanäle (2) und/oder zumindest ein dritter Strömungskanal (3) zwischen benachbarten Scheiben ausgebildet sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zweite Strömungskanäle (2) und/oder zumindest ein dritter Strömungskanal (3) als Rohre (7) ausgebildet sind, die in zumindest einem Rohrboden (11) aufgenommen sind.

4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Gehäuseelement (5) zumindest einen ersten Trennwandabschnitt (8) aufweist.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine erste Trennwandabschnitt (8) eine erste, insbesondere nutzförmige, Aussparung (21) aufweist.

6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein zweiter Trennwandabschnitt (9) vorgeesehen ist.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Trennwandabschnitt (8) und der zweite Trennwandabschnitt (9) zumindest abschnittsweise ineinandergreifen.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Trennwandabschnitt (9) eine zweite, insbesondere nutzförmige, Aussparung (22) aufweist.

9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine erste Trennwandabschnitt (8) und/oder der zumindest eine zweite Trennwandabschnitt (9) im Wesentlichen s-förmig ausgebildet sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Trennwandabschnitt (9) stoffschlüssig mit dem Trennelement (4) verbunden ist.

11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trennelement (4) zumindest abschnittsweise als zweiter Trennwandabschnitt (9) ausgebildet ist.

12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine dritte Strömungskanal (3) als Bypasskanal (10) zur Vermeidung des Wärmetauschs zwischen zweitem Medium und erstem Medium ausgebildet ist. 5
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbart, insbesondere zustromseitig oder abstromseitig, des ersten Trennwandabschnitts (8) zumindest ein Regelelement (12) zur Bypass- und/oder Abgasrückführ-Regelung angeordnet ist. 10
14. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (1) als I-Flow-Wärmetauscher ausgebildet ist. 15
15. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (18) als U-Flow-Wärmetauscher ausgebildet ist. 20

Claims

1. A heat exchanger, in particular for cooling exhaust gas, for an internal combustion engine of a motor vehicle, having
at least one first flow channel (1) for the throughflow of a first fluid for cooling a second fluid,
at least one second flow channel (2) for the throughflow of the second fluid and at least one third flow channel (3) for the throughflow of the second fluid, wherein the at least one second flow channel (2) and the at least one third flow channel (3) are separated from each other by at least one separating element (4),
at least one housing element (5) for flowing second fluid through the second flow channel (2) and/or the third flow channel (3).
characterised in that
at least one channel (6) is formed as a leakage minimising expansion channel (6) at least in sections between the separating element (4) and the at least one housing element (5), such that the leakage flow of second fluid between the at least one second and the at least one third flow channel (2, 3) is minimised and longitudinal and/or transverse expansions of the separating element (4) and/or of the housing element (5) can be accommodated by the channel (6). 25
2. The heat exchanger as claimed in claim 1, **characterised in that** second flow channels (2) and/or at least one third flow channel (3) are formed between adjacent discs. 30
3. The heat exchanger as claimed in claim 1, **characterised in that** second flow channels (2) and/or at least one third flow channel (3) are formed as tubes (7) which are incorporated in at least one tube plate (11). 35
4. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one housing element (5) has at least one first separating wall portion (8). 40
5. The heat exchanger as claimed in claim 4, **characterised in that** the at least one first separating wall portion (8) has a first, in particular groove-shaped, recess (21). 45
6. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** at least one second separating wall portion (9) is provided. 50
7. The heat exchanger as claimed in claim 6, **characterised in that** the first separating wall portion (8) and the second separating wall portion (9) engage each other at least in sections. 55
8. The heat exchanger as claimed in claim 6 or 7, **characterised in that** the second separating wall portion (9) has a second, in particular groove-shaped, recess (22). 60
9. The heat exchanger as claimed in one of claims 6 to 8, **characterised in that** the at least one first separating wall portion (8) and/or the at least one second separating wall portion (9) are substantially s-shaped. 65
10. The heat exchanger as claimed in one of claims 6 to 9, **characterised in that** the second separating wall portion (9) is cohesively connected to the separating element (4). 70
11. The heat exchanger as claimed in one of claims 6 to 10, **characterised in that** the separating element (4) is formed as a second separating wall portion (9) at least in sections. 75
12. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one third flow channel (3) is formed as a bypass channel (10) in order to prevent the heat exchange between second medium and first medium. 80
13. The heat exchanger as claimed in one of claims 4 to 12, **characterised in that** adjacent to the first separating wall portion (8), in particular upstream or downstream, at least one control element (12) for bypass and/or exhaust gas recirculation control is arranged. 85

14. The heat exchanger as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the heat exchanger (1) is formed as an I-flow heat exchanger.
15. The heat exchanger as claimed in one of claims 1 to 14, **characterised in that** the heat exchanger (18) is formed as a U-flow heat exchanger.

Revendications

1. Echangeur de chaleur servant en particulier au refroidissement de gaz d'échappement et prévu pour un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, ledit échangeur de chaleur présentant au moins un premier conduit d'écoulement (1) pour la circulation avec un premier fluide servant au refroidissement d'un second fluide, au moins un deuxième conduit d'écoulement (2) pour la circulation avec le second fluide, et au moins un troisième conduit d'écoulement (3) pour la circulation avec le second fluide, où le deuxième conduit d'écoulement (2) au moins au nombre de un et le troisième conduit d'écoulement (3) au moins au nombre de un sont séparés l'un de l'autre par au moins un élément de séparation (4), au moins un élément de boîtier (5) prévu pour faire circuler le second fluide à travers le deuxième conduit d'écoulement (2) et / ou à travers le troisième conduit d'écoulement (3), **caractérisé en ce qu'**au moins un conduit (6) conçu comme un conduit de dilatation et de minimisation des fuites (6) est configuré au moins partiellement entre l'élément de séparation (4) et l'élément de boîtier (5) au moins au nombre de un, de manière telle que le flux de fuite provenant du second fluide soit réduit au minimum entre le deuxième conduit d'écoulement (2) au moins au nombre de un et le troisième conduit d'écoulement (3) au moins au nombre de un et que des dilatations longitudinales et / ou transversales de l'élément de séparation (4) et / ou de l'élément de boîtier (5) puissent être absorbées par le conduit (6).
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des deuxième conduits d'écoulement (2) et / ou au moins un troisième conduit d'écoulement (3) sont configurés entre des plaques adjacentes.
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des deuxième conduits d'écoulement (2) et / ou au moins un troisième conduit d'écoulement (3) sont configurés comme des tubes (7) qui sont logés dans au moins un plateau à tubes (11).

4. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de boîtier (5) au moins au nombre de un présente au moins une première partie de paroi de séparation (8).
5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la première partie de paroi de séparation (8) au moins au nombre de un présente un premier évidement (21), en particulier en forme de rainure.
6. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins une deuxième partie de paroi de séparation (9).
7. Echangeur de chaleur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première partie de paroi de séparation (8) et la deuxième partie de paroi de séparation (9) s'engagent l'une dans l'autre au moins partiellement.
8. Echangeur de chaleur selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de paroi de séparation (9) présente un deuxième évidement (22), en particulier en forme de rainure.
9. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la première partie de paroi de séparation (8) au moins au nombre de un et / ou la deuxième partie de paroi de séparation (9) au moins au nombre de un sont configurées essentiellement en forme de s.
10. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de paroi de séparation (9) est assemblée par continuité de matière avec l'élément de séparation (4).
11. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément de séparation (4) est configuré au moins partiellement comme une deuxième partie de paroi de séparation (9).
12. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le troisième conduit d'écoulement (3) au moins au nombre de un est configuré comme un conduit de dérivation (10) servant à éviter l'échange de chaleur se produisant entre le second milieu et le premier milieu.
13. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 4 à 12, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de régulation (12) servant à la

régulation de dérivation et / ou à la régulation de recyclage des gaz d'échappement est disposé à proximité de la première partie de paroi de séparation (8), en particulier côté arrivée ou côté évacuation.

5

14. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur (1) est conçu comme un échangeur de chaleur à flux en forme de I.

10

15. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur (18) est conçu comme un échangeur de chaleur à flux en forme de U.

15

20

25

30

35

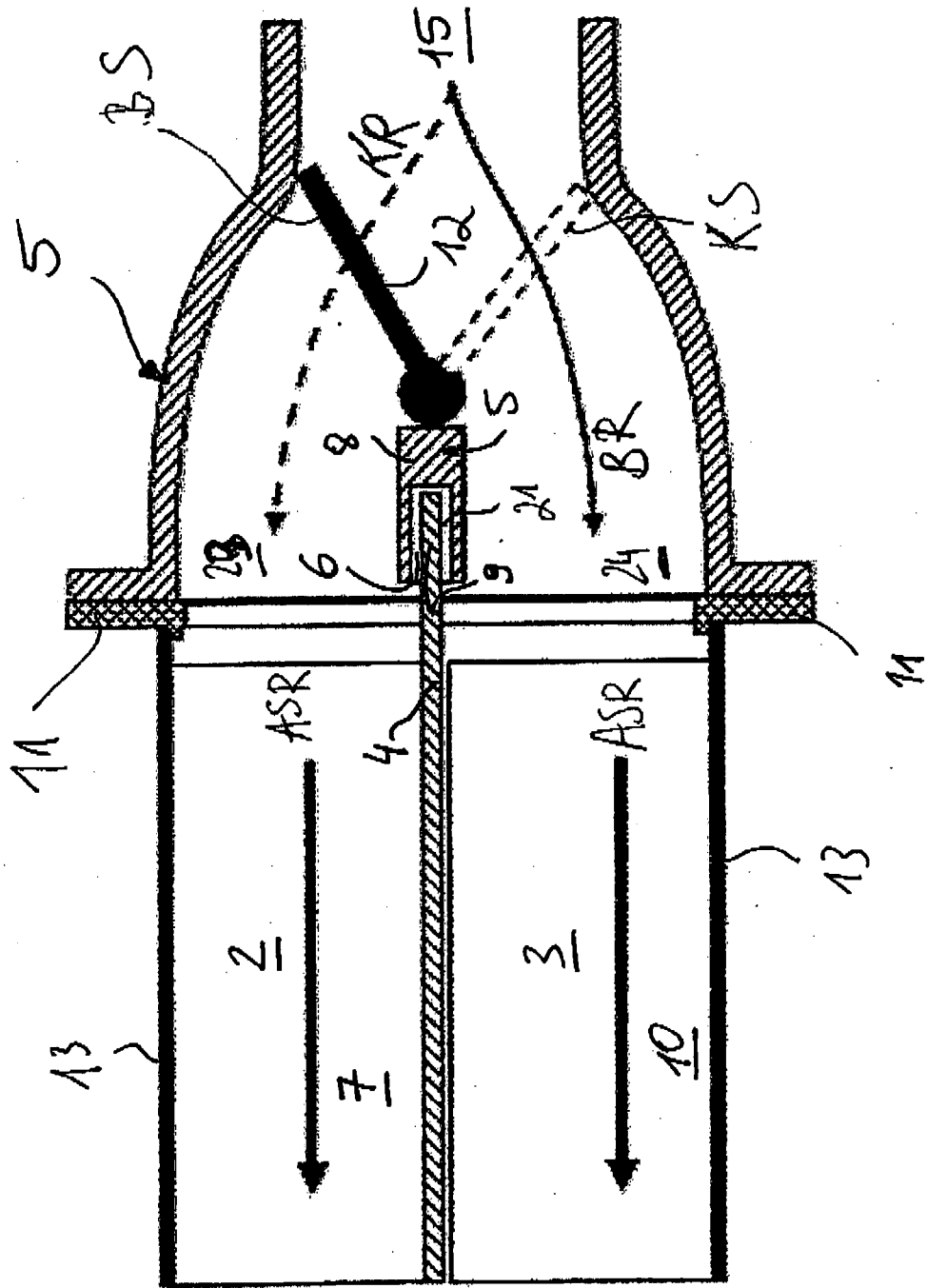
40

45

50

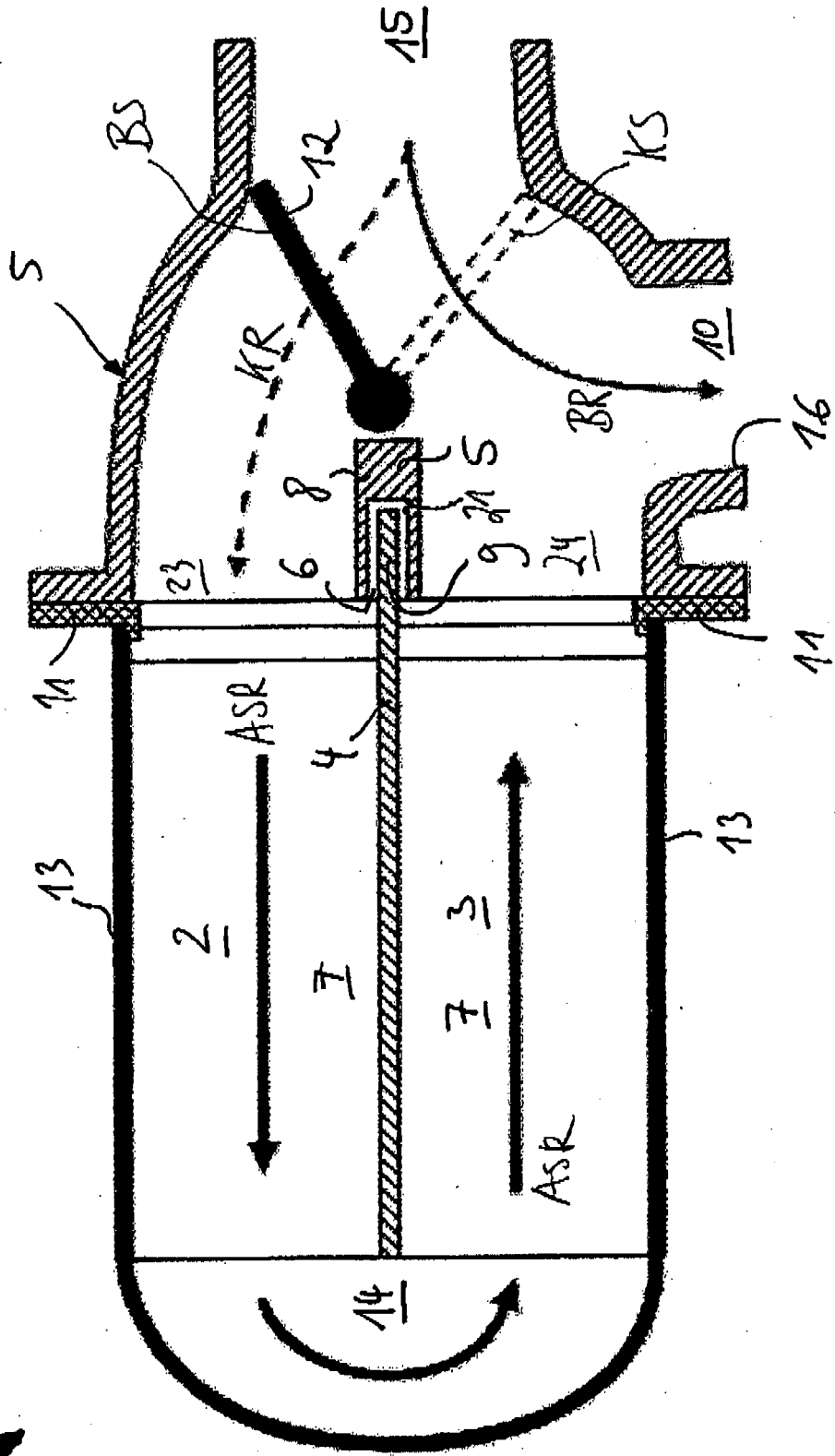
55

12

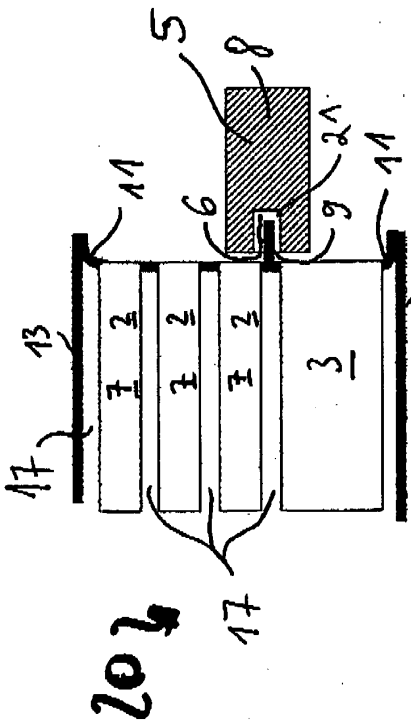


Figur 1a

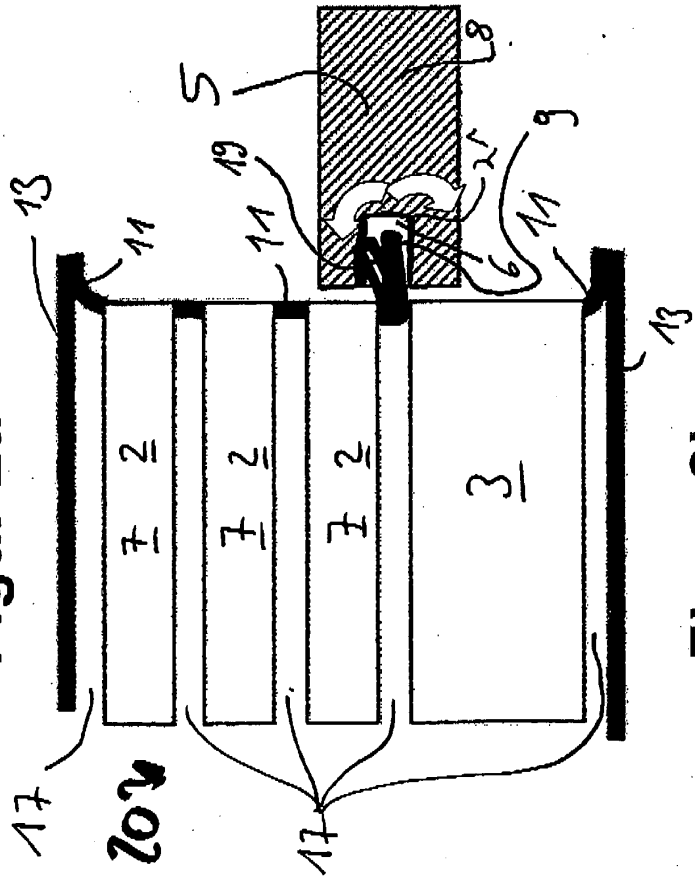
18 2



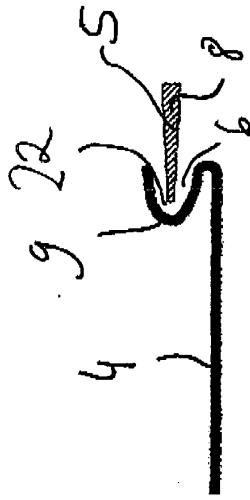
Figur 1b



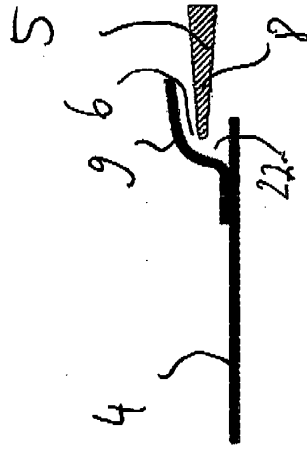
Figur 2a



Figur 2b



Figur 4



Figur 3

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

- FR 2873412 [0006]