

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 650 520 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2006 Patentblatt 2006/17

(51) Int Cl.:
F28D 1/04 (2006.01) F28F 1/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022080.5**

(22) Anmeldetag: **11.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **20.10.2004 DE 102004051205**

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

(72) Erfinder:
• **Haßdenteufel, Klaus, Dr.-Ing., Dr.
70839 Gerlingen (DE)**
• **Kramer, Wolfgang, Dr.-Ing.
71384 Weinstadt (DE)**
• **Ruppel, Thomas, Dipl.-Ing.
0173 Sant Cugat del Vallès (FR)**
• **Spieth, Michael, Dipl.-Ing. (BA)
72810 Gomaringen (DE)**

(54) Wärmetauscheranordnung

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmetauscheranordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei im Betrieb von Luft durchströmten und in Luftdurchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Wärmetauschern (1,2), die jeweils eine Vielzahl von Rohren (4,5;7,8), insbesondere Flachrohren, aufweisen, die von einem Medium durchströmt werden und unter Belassung von Zwischenräumen (17,18) zueinander fluchtend so angeordnet sind, dass die Wärmetauscher (1,2) gemeinsame, sich entlang der Rohre erstreckende Wellrippen (10) umfassen, die jeweils eine Vielzahl von Kie-

men aufweisen, die zu den Rohren hin durch jeweils zwei durchgehende Stege (28,29) eingefasst sind, die in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung (12) den Zwischenräumen (17,18) benachbarten Abschnitten jeweils mindestens ein Paar einander gegenüberliegende Durchgangslöcher (31,32) aufweisen.

Um eine Wärmetauscheranordnung mit einem höheren Wirkungsgrad zu schaffen, weisen die Wellrippen (10) in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung (12) den Zwischenräumen (17,18) benachbarten Abschnitten zwischen den Stegen (28,29) einen Trennbereich (20) auf, in dem keine Kiemen vorgesehen sind.

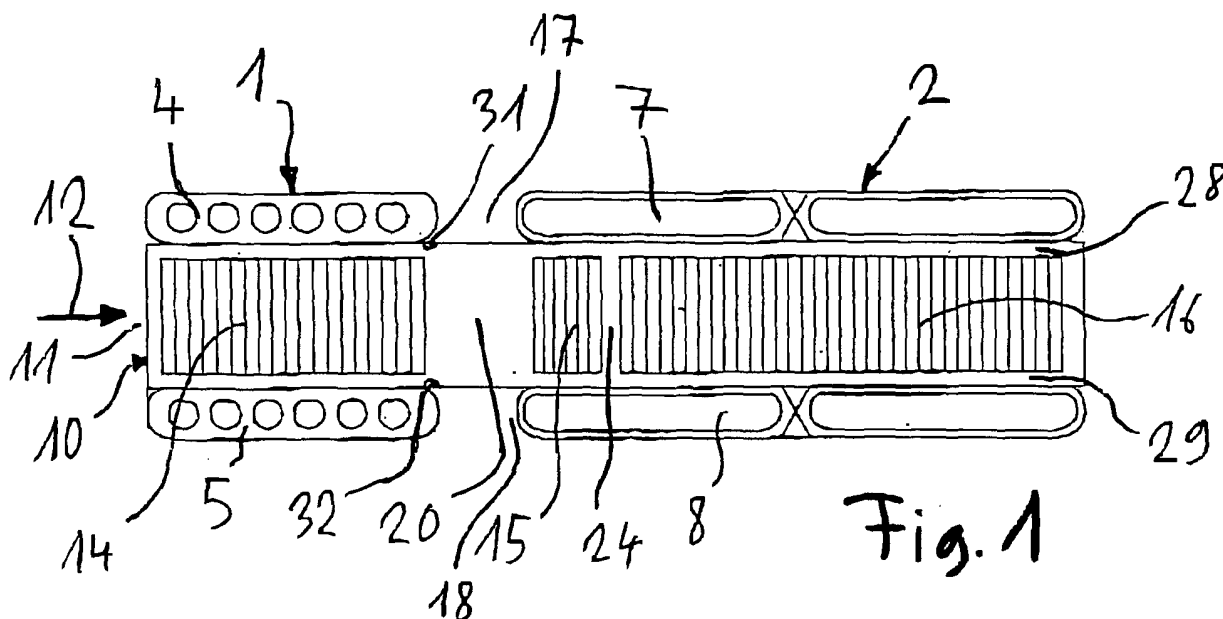


Fig. 1

EP 1 650 520 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmetauscheranordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei im Betrieb von Luft durchströmten und in Luftdurchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Wärmetauschern, die jeweils eine Vielzahl von Rohren, insbesondere Flachrohren, aufweisen, die von einem Medium durchströmt werden und unter Belassung von Zwischenräumen zueinander fluchtend so angeordnet sind, dass die Wärmetauscher gemeinsame, sich entlang der Rohre erstreckende Wellrippen umfassen die jeweils eine Vielzahl von Kiemen aufweisen, die zu den Rohren hin durch jeweils zwei durchgehende Stege eingefasst sind, die in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten jeweils mindestens ein Paar einander gegenüberliegende Durchgangslöcher aufweisen.

[0002] Eine derartige Wärmetauscheranordnung ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 08 202 A1 bekannt. Bei der bekannten Wärmetauscheranordnung sind in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten zwischen den Stegen Kiemen vorgesehen, die zur Bildung von Turbulenzen und damit zur verbesserten Wärmeübertragung dienen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wärmetauscheranordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei im Betrieb von Luft durchströmten und in Luftdurchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Wärmetauschern, die jeweils eine Vielzahl von Rohren, insbesondere Flachrohren, aufweisen, die von einem Medium durchströmt werden und unter Belassung von Zwischenräumen zueinander fluchtend so angeordnet sind, dass die Wärmetauscher gemeinsame, sich entlang der Rohre erstreckende Wellrippen umfassen, die jeweils eine Vielzahl von Kiemen aufweisen, die zu den Rohren hin durch jeweils zwei durchgehende Stege eingefasst sind, die in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten jeweils mindestens ein Paar einander gegenüberliegende Durchgangslöcher aufweisen, zu schaffen, die einen höheren Wirkungsgrad aufweist als herkömmliche Wärmetauscheranordnungen.

[0004] Die Aufgabe ist bei einer Wärmetauscheranordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei im Betrieb von Luft durchströmten und in Luftdurchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Wärmetauschern, die jeweils eine Vielzahl von Rohren, insbesondere Flachrohren, aufweisen, die von einem Medium durchströmt werden und unter Belassung von Zwischenräumen zueinander fluchtend so angeordnet sind, dass die Wärmetauscher gemeinsame, sich entlang der Rohre erstreckende Wellrippen umfassen, die jeweils eine Vielzahl von Kiemen aufweisen, die zu den Rohren hin durch jeweils zwei durchgehende Stege eingefasst sind, die in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten je-

weils mindestens ein Paar einander gegenüberliegende Durchgangslöcher aufweisen, dadurch gelöst, dass die Wellrippen in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten zwischen den Stegen einen Trennbereich aufweisen, in dem keine Kiemen vorgesehen sind. Die Durchgangslöcher schaffen eine thermische Trennung zwischen den unterschiedlichen Wärmetauschern zugeordneten Rohren. Durch das Weglassen der Kiemen in dem Trennbereich kann der durch die Kiemen verursachte Druckverlust reduziert werden. Außerdem wird die Stabilität der Wellrippe durch den Trennbereich ohne Kiemen erhöht. Der Trennbereich kann sich in Luftdurchströmungsrichtung über die gesamte Länge oder nur über einen Teil der den Zwischenräumen benachbarten Abschnitte erstrecken.

[0005] Aus der europäischen Patentschrift EP 0 431 917 B1 ist ein vereinigter Duplex-Wärmetauscher mit einer ersten und einer zweiten Wärmetauschereinheit bekannt. Die beiden Wärmetauschereinheiten arbeiten mit verschiedenen Temperaturen und sind mit gemeinschaftlichen, gewellten Kühlrippen ausgestattet. Die gewellten Kühlrippen weisen an ihren Mittelteilen in Breitenrichtung ein- oder mehrere Schlitzte zum Abfangen der Wärmeleitung zwischen den zwei Wärmetauschereinheiten auf. Die Schlitzte sind derart ausgebildet, dass sie die gewellten Kühlrippen teilweise und wechselweise von einer Kante und von der anderen Kante in entgegengesetzten Richtungen der Kühlrippenhöhe aufspalten. Bei der aus der EP 0 431 917 B1 bekannten Wärmetauscheranordnung sind in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung den Zwischenräumen benachbarten Abschnitten zwischen den Stegen statt der Kiemen Schlitzte ausgebildet. Eine Kombination der aus der europäischen Patentschrift EP 0 413 917 B1 bekannten Schlitzte zwischen den Stegen mit den aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 08 202 A1 bekannten Durchgangslöchern in den Stegen würde zu einer Durchtrennung oder zumindest zu einer unakzeptablen Schwächung der Wellrippe führen.

[0006] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Durchgangslöchern eines Paares in der Wellrippe eine Brücke ausgebildet ist. Durch das bewusste Weglassen von Kiemen und/oder Schlitzten zwischen zwei gegenüberliegenden Durchgangslöchern wird eine ausreichende Stabilität der Wellrippen gewährleistet.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass benachbart zu der Brücke in der Wellrippe Kiemen ausgebildet sind. Vorzugsweise sind auf beiden Seiten der Brücke Kiemen ausgebildet. Es können aber auch nur auf einer Seite in unmittelbarer Nachbarschaft der Brücke Kiemen ausgebildet sein.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Paar Durchgangslöcher an den Enden von zwei gegenüberliegenden, einem Wärmetauscher zuge-

ordneten Rohren angeordnet ist. Vorzugsweise sind die Durchgangslöcher in den Rippenbögen der Wellrippen angeordnet.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Trennbereich Schlitze ausgebildet sind, die zwischen zwei Stegen senkrecht zu den Stegen verlaufen. Dadurch werden bei geringem Druckverlust zusätzliche thermische Trennstellen geschaffen. Die Schlitze sind so bemessen und angeordnet, dass die Wellrippe nicht zu stark geschwächt wird.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Hälfte der Kiemen einer Wellrippe in eine andere Richtung als die andere Hälfte der Kiemen der Wellrippe gerichtet sind. Dadurch wird ein Verziehen der Wellrippen bei der Fertigung vermieden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wellrippen jeweils einstückig ausgebildet sind. Dadurch werden die Herstellung und die Montage der Wärmetauscheranordnung vereinfacht.

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

Figur 1 die Ansicht eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Wärmetauscheranordnung mit einer zwischen vier Rohren angeordneten Wellrippe;

Figur 2 die Ansicht eines Längsschnitts durch die Wellrippe aus Figur 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 3 die gleiche Schnittansicht wie in Figur 2 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Figur 4 eine ähnliche Wärmetauscheranordnung wie in Figur 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Figur 5 eine ähnliche Wärmetauscheranordnung wie in Figur 1 mit zusätzlichen Schlitzen im Trennbereich;

Figur 6 eine ähnliche Wärmetauscheranordnung wie in Figur 1 mit vier Durchgangslöchern in den Stegen;

Figur 7 eine ähnliche Wärmetauscheranordnung wie in Figur 6 gemäß einem

weiteren Ausführungsbeispiel;

Figuren 8 bis 11 jeweils die Ansicht eines Längsschnitts durch eine Wellrippe gemäß vier verschiedenen Ausführungsbeispielen;

Figur 12 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch eine Wärmetauscheranordnung und

Figur 13 verschiedene Schnittansichten von Einzelheiten aus Figur 12 gemäß weiteren Ausführungsbeispielen.

[0013] Die erfindungsgemäße Wärmetauscheranordnung wird auch als Monoblock bezeichnet. Beim Monoblock werden zwei Wärmetauscher, zum Beispiel ein Kühlmittelkühler und ein Kondensator, mit einer gemeinsamen, durchgehenden Außenrippe in einer Einheit integriert. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der Bereich zwischen den beiden Wärmetauschern nicht komplett oder gar nicht bekümt. Die teilweise einzubringende Bekümmung kann variiert werden. Um ein Verziehen der Wellrippe bei der Fertigung zu vermeiden, ist der Wechsel der Kiemenausrichtung idealerweise so positioniert, dass insgesamt etwa gleich viele Kiemen in jede Richtung zeigen.

[0014] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Wärmetauscheranordnung im Schnitt dargestellt, die einen ersten Wärmetauscher 1 und einen zweiten Wärmetauscher 2 umfasst. Bei dem ersten Wärmetauscher 1 handelt es sich um einen Kondensator. Bei dem zweiten Wärmetauscher 2 handelt es sich um einen Kühlmittelkühler. Der erste Wärmetauscher 1 umfasst eine Vielzahl von Flachrohren 4, 5, von denen in Figur 1 nur zwei dargestellt sind. Der zweite Wärmetauscher 2 umfasst eine Vielzahl von Flachrohren 7, 8, von denen in Figur 1 ebenfalls nur zwei dargestellt sind. Die Rohre 4, 5; 7, 8 der beiden Wärmetauscher 1; 2 münden an ihren Enden jeweils in (nicht dargestellte) Sammelkästen. Aus Festigkeitsgründen sind die Rohre 4, 5; 7, 8 als Mehrkammerprofile ausgebildet.

[0015] Die Rohre 4, 5; 7, 8 der beiden Wärmetauscher 1; 2 sind paarweise gegenüberliegend angeordnet. Zwischen den Rohren 4, 5 des ersten Wärmetauschers 1 und zwischen den Rohren 7, 8 des zweiten Wärmetauschers 2 verläuft eine einstückige, durchgehende Wellrippe 10, die mit den Rohren 4, 5; 7, 8 zu einer Einheit verbunden ist. Die Wellrippe 10 umfasst eine Vielzahl von im Wesentlichen plattenförmigen Abschnitten 11, die zickzackförmig miteinander verbunden sind und von denen in der in Figur 1 dargestellten Ansicht nur ein plattenförmiger Abschnitt 11 zu sehen ist. Die Wellrippe 10 wird in Richtung eines Pfeils 12, der auch als Luftdurchströmungsrichtung bezeichnet wird, von Luft durchströmt. Zur Bildung von Turbulenzen ist der plattenförmige Abschnitt 11 mit bekümmten Abschnitten 14, 15, 16

ausgestattet.

[0016] In Luftdurchströmungsrichtung 12 ist zwischen dem Rohr 4 des ersten Wärmetauschers 1 und dem Rohr 7 des zweiten Wärmetauschers 2 ein Zwischenraum 17 vorgesehen. In gleicher Weise ist zwischen dem Rohr 5 des ersten Wärmetauschers 1 und dem Rohr 8 des zweiten Wärmetauschers 2 ein Zwischenraum 18 vorgesehen. Die Wellrippe 10 weist in dem plattenförmigen Abschnitt 11 zwischen den Zwischenräumen 17 und 18 einen Trennbereich 20 auf, der unbekiemt ist, also keine Kiemen aufweist. Der unbekiemte Trennbereich 20 ist zwischen dem bekümmten Abschnitt 14, der zwischen den Rohren 4, 5 des ersten Wärmetauschers 1 vorgesehen ist, und dem bekümmten Bereich 15 angeordnet, der zwischen den Rohren 7, 8 des zweiten Wärmetauschers 2 vorgesehen ist. Der bekümmte Abschnitt 16 ist ebenfalls zwischen den Rohren 7, 8 des zweiten Wärmetauschers 2 angeordnet. Zwischen den bekümmten Abschnitten 15 und 16 ist ein kleiner unbekiemter Abschnitt 24 ausgebildet, der die Mitte der Wellrippenausdehnung in Luftdurchströmungsrichtung 12 darstellt.

[0017] Die bekümmten Abschnitte 14, 15, 16 sowie der Trennbereich 20 und der mittlere Bereich 24 sind zu den Rohren 4; 7 und den Rohren 5; 8 hin von durchgehenden Stegen 28, 29 eingefasst. Die Stege 28, 29 erstrecken sich parallel zueinander in Luftdurchströmungsrichtung 12. In Luftdurchströmungsrichtung 12 am Ende des bekümmten Abschnitts 14 ist in den Stegen 28, 29 jeweils ein Durchgangsloch 31, 32 ausgebildet. Das Durchgangsloch 31, 32 ist in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Ende des Querschnitts des Rohres 4, 5 des ersten Wärmetauschers 1 angeordnet. Durch die Durchgangslöcher 31, 32 wird die Wärmeleitung zwischen den Rohren 4, 5 des ersten Wärmetauschers 1 und den Rohren 7, 8 des zweiten Wärmetauschers 2 auf das Material der Wellrippe 10 zwischen den Durchgangslöchern 31, 32 und dem bekümmten Abschnitt 14 beschränkt.

[0018] In der in Figur 2 dargestellten Schnittansicht der Wellrippe 10 sieht man, dass die Kiemen der bekümmten Abschnitte 14 und 15 in der gleichen Richtung ausgerichtet sind. Die Kiemen des bekümmten Abschnitts 16 sind um 90° versetzt dazu ausgerichtet.

[0019] In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer Wellrippe 10 dargestellt, bei dem die bekümmten Abschnitte 15 und 16 der Figuren 1 und 2 in einem bekümmten Abschnitt 35 zusammengefasst sind, dessen Kiemen alle in der gleichen Richtung ausgerichtet sind.

[0020] In den Figuren 4 bis 7 sind ähnliche Wärmetauschersanordnungen wie in Figur 1 dargestellt. Zur Bezeichnung gleicher Teile werden gleiche Bezugszeichen verwendet. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die vorangegangene Beschreibung der Figur 1 verwiesen. Im Folgenden wird nur auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungsbeispielen eingegangen.

[0021] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Trennbereich fast über die gesamte Ausdehnung der Zwischenräume 17, 18 in Luft-

durchströmungsrichtung 12. Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Trennbereich 20 etwas kleiner ausgebildet, da die bekümmten Abschnitte 14 und 15 sich in den quer zur Luftdurchströmungsrichtung 12 den Zwischenräumen 17, 18 benachbarten Abschnitt hinein erstrecken. Darüber hinaus sind bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Durchgangslöcher 41, 42, bezogen auf den Trennbereich 20 mittig angeordnet.

[0022] Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Trennbereich 20 nicht durchgehend ausgebildet, sondern mit Schlitzen 45 bis 48 versehen. Die Schlitze 45 bis 48 verlaufen quer zur Luftdurchströmungsrichtung 12 zwischen den Stegen 28 und 29. Durch die Schlitze 45 bis 48 kann die thermische Trennung zwischen den Wärmetauschern 1 und 2 verbessert werden.

[0023] Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der bekümmte Abschnitt 15 in den Abschnitt zwischen den Zwischenräumen 17 und 18 hinein, so dass der Trennbereich 20 kleiner ausfällt als bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel. Außerdem sind zusätzlich zu den Durchgangslöchern 31, 32 an den dem Trennbereich zugewandten Enden des bekümmten Abschnitts 15 in den Stegen 28, 29 zwei weitere Durchgangslöcher 61, 62 vorgesehen.

[0024] Bei dem in Figur 7 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Anschluss an das dem Trennbereich 20 zugewandte Ende des bekümmten Abschnitts 15 zwei zusätzliche Kiemen 65, 66 zwischen den Zwischenräumen 17, 18 angeordnet. Die zusätzlichen Kiemen 65, 66 sind etwas flacher angestellt beziehungsweise ausgerichtet als in den Kiemenabschnitten 15 und 16.

[0025] Die in den Figuren 8 bis 11 dargestellten Schnittansichten ähneln den in den Figuren 2 und 3 dargestellten Schnittansichten. Zur Bezeichnung gleicher Teile werden gleiche Bezugszeichen verwendet. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird im Folgenden nur auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungsbeispielen eingegangen.

[0026] Bei dem in Figur 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Trennbereich 20 etwas kleiner ausgebildet, als bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel. Bei dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel wechselt die Kiemenausrichtung nach dem Trennbereich 20. Bei dem in Figur 10 dargestellten Ausführungsbeispiel wechselt die Kiemenausrichtung so, dass jeweils die gleiche Anzahl Kiemen je Richtung vorliegt. Bei dem in Figur 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich zu dem bekümmten Abschnitt 10 ein bekümmter Abschnitt 70 vorgesehen, dessen Kiemen genauso ausgerichtet sind wie in dem bekümmten Abschnitt 10. Der bekümmte Abschnitt 70 ist zwischen zwei bekümmten Abschnitten 71 angeordnet, deren Kiemen anders ausgerichtet sind als die Kiemen in den bekümmten Abschnitten 10 und 70. Der bekümmte Abschnitt 71 ist zwischen dem Trennbereich 20 und dem bekümmten Abschnitt 70 angeordnet.

[0027] In Figur 12 sind zwei Wärmetauscher 1 und 2 mit Rohren 4, 5; 7, 8 schematisch im Schnitt dargestellt. Zwischen den Rohren 4 und 5; 7 und 8 der Wärmetauscher 1 und 2 ist eine durchgehende Wellrippe 10 mit einem plattenförmigen Abschnitt 11 angeordnet.

[0028] Der Wärmetauscher 1 weist vorzugsweise eine Rohrbreite B_1 von 8 bis 20 mm auf. Der Wärmetauscher 2 weist vorzugsweise eine Rohrbreite B_2 von 12 bis 50 mm auf. Der Abstand A zwischen den beiden Netzen beträgt vorzugsweise 1 bis 10 mm. Daraus ergibt sich eine Gesamttiefe der Wärmetauscheranordnung von 21 bis 80 mm. Die Rippenhöhe H der Wellrippe 10 beträgt vorzugsweise 5 bis 12 mm. Die Rohrhöhe der Rohre 4, 5; 7, 8 h beträgt vorzugsweise 1,0 bis 2,5 mm.

[0029] In Figur 13 ist eine Wellrippe 73 mit zwei plattenförmigen Abschnitten 74, 75 dargestellt. Die beiden plattenförmigen Abschnitte 74, 75 sind durch einen Rippenbogen 77 miteinander verbunden. Im Bereich des Rippenbogens 77 ist zum Beispiel ein Durchgangsloch 84 mit einem im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt ausgebildet. Im Bereich des Rippenbogens 77 kann aber auch ein Durchgangsloch 86 mit einem undefinierten Querschnitt ausgebildet sein. Bei 78 ist angedeutet, dass in dem Trennbereich Schlitz 78 angebracht sein können. Bei 79 und 80 sind kreisrunde Durchbrüche 79 und 80 in zwei gegenüberliegenden Rippenbögen angedeutet. Bei 82 ist angedeutet, dass in dem Trennbereich auch eine Perforationslinie 82 ausgebildet sein kann.

Patentansprüche

1. Wärmetauscheranordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens zwei im Betrieb von einem Gas, insbesondere Luft durchströmten und in Gasdurchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Wärmetauschern (1,2), die jeweils eine Vielzahl von Rohren (4,5;7,8), insbesondere Flachrohren, aufweisen, die von einem Medium durchströmt werden und unter Belassung von Zwischenräumen (17,18) zueinander fluchtend so angeordnet sind, dass die Wärmetauscher (1,2) gemeinsame, sich entlang der Rohre erstreckende Wellrippen (10) umfassen, die jeweils eine Vielzahl von Kiemen aufweisen, die zu den Rohren hin durch jeweils zwei durchgehende Stege (28,29) eingefasst sind, die in den quer zur Gasdurchströmungsrichtung (12) den Zwischenräumen (17,18) benachbarten Abschnitten jeweils mindestens ein Paar einander gegenüberliegende Durchgangslöcher (31,32) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellrippen (10) in den quer zur Gasdurchströmungsrichtung (12) den Zwischenräumen (17,18) benachbarten Abschnitten zwischen den Stegen (28,29) einen Trennbereich (20) aufweisen, in dem keine Kiemen vorgesehen sind.

2. Wärmetauscheranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Durchgangslöchern (31,32;41,42) eines Paares in der Wellrippe (10) eine Brücke ausgebildet ist.
3. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbart zu der Brücke in der Wellrippe (10) Kiemen ausgebildet sind.
4. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Paar Durchgangslöcher (31,32) an den Enden von zwei gegenüberliegenden, einem Wärmetauscher (1) zugeordneten Rohren (4,5) angeordnet ist.
5. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Trennbereich (20) Schlitz (45-48) ausgebildet sind, die zwischen den Stegen (28,29) senkrecht zu diesen verlaufen.
6. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils etwa eine Hälfte der Kiemen einer Wellrippe (10) in eine andere Richtung als die andere Hälfte der Kiemen gerichtet sind.
7. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellrippen (10) jeweils einstückig ausgebildet sind.

