

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 643 202 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

05.04.2006 Patentblatt 2006/14

(51) Int Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05021623.3

(22) Anmeldetag: 04.10.2005

(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: 04.10.2004 DE 102004048569

24.11.2004 DE 102004056790

(71) Anmelder: Behr GmbH & Co. KG

70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- Dürr, Gottfried
70437 Stuttgart (DE)
- Seewald, Wolfgang
70190 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: Mantel, Berthold Friedrich

Behr GmbH & Co. KG

Intellectual Property, G-IP

Mausersstrasse 3

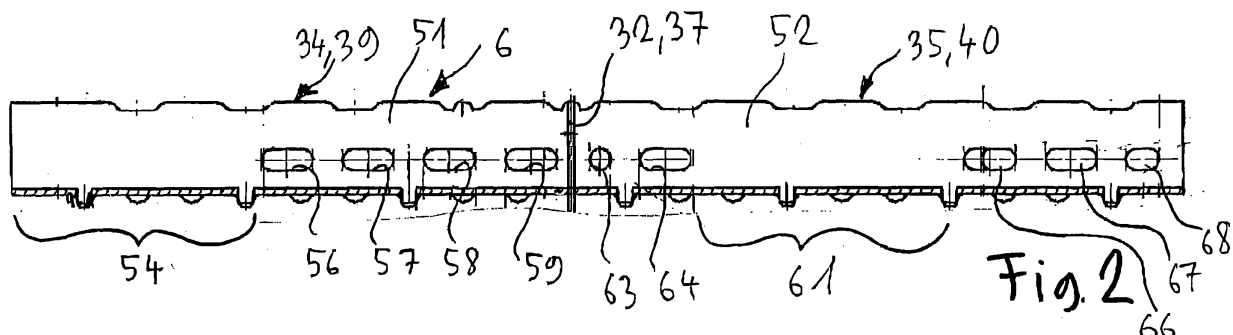
70469 Stuttgart (DE)

(54) Wärmetauscher

(57) Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Verdampfer, mit einem von einem zu temperierenden inneren Medium, insbesondere einem Kältemittel, mehrflutig mindestens zweireihig in Strömungskanälen durchströmbarcn Wärmetauscherblock, der von zwei Sammelkästen begrenzt wird, die mit einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung und jeweils mindestens einer Längstrennwand (51,52) versehen sind, in der Übertrittsöffnungen (56-59,63,64,66-68) vorgesehen sind und durch welche die Sammelkästen (6) in Längskammern (34,39,35,40) unterteilt werden, die durch die Übertrittsöffnungen miteinander in Verbindung stehen, und mit außerhalb der Strömungskanäle mit einem äü-

ßeren Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbaren Leitelementen, insbesondere Rippen, wobei eine Flut Strömungskanäle jeweils zwischen zwei Längskammern verläuft, die zu unterschiedlichen Sammelkästen gehören und als Längskammerpartner bezeichnet werden.

Um auf der Austrittsseite des äußeren Mediums ein vorgegebenes, insbesondere möglichst gleichförmiges, Temperaturprofil zu ermöglichen, wird der Längskammerpartner (39) der Längskammer, in welcher die Eintrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand (51) begrenzt, die in einem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt (54) weniger Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand.



EP 1 643 202 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Verdampfer, mit einem von einem zu temperierenden inneren Medium, insbesondere einem Kältemittel, mehrflutig mindestens zweireihig in Strömungskanälen durchströmbaren Wärmetauscherblock, der von zwei Sammelkästen begrenzt wird, die mit einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung und jeweils mindestens einer Längstrennwand versehen sind, in der Übertrittsöffnungen vorgesehen sind und durch welche die Sammelkästen in Längskammern unterteilt werden, die durch die Übertrittsöffnungen miteinander in Verbindung stehen, und mit außerhalb der Strömungskanäle mit einem äußeren Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbaren Leitelementen, insbesondere Rippen, wobei eine Flut Strömungskanäle jeweils zwischen zwei Längskammern verläuft, die zu unterschiedlichen Sammelkästen gehören und als Längskammerpartner bezeichnet werden.

[0002] Aus der europäischen Patentschrift EP 0 947 792 B1 ist ein Verdampfer zur Durchführung eines Wärmetauschs zwischen durch diesen hindurchströmendem Kühl- beziehungsweise Kältemittel und einem äußeren Fluid, das außenseitig des Verdampfers strömt, bekannt. Der bekannte Verdampfer umfasst eine Vielzahl von Röhrchen, durch die hindurch das Kühl- beziehungsweise Kältemittel strömt. Die Röhrchen sind in mehreren Reihen in der Strömungsrichtung des äußeren Fluids angeordnet. An dem Ende jedes Röhrchens ist jeweils ein Behälter angeordnet. Zum Aufteilen des Behälters in mehrere Behälterbereiche ist ein Trennwandelement vorgesehen. Der Behälter weist einen Einlass und einen Auslass für das Kühl- beziehungsweise Kältemittel auf. In der Trennwand sind mehrere Löcher vorgesehen, die untereinander unterschiedliche Öffnungen aufweisen. Die Oberflächen der Löcher verkleinern sich in Breitenrichtung allmählich.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher, insbesondere einen Verdampfer, mit einem von einem zu temperierenden inneren Medium, insbesondere einem Kältemittel, mehrflutig mindestens zweireihig in Strömungskanälen durchströmbaren Wärmetauscherblock, der von zwei Sammelkästen begrenzt wird, die mit einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung und jeweils mindestens einer Längstrennwand versehen sind, in der Übertrittsöffnungen vorgesehen sind und durch welche die Sammelkästen in Längskammern unterteilt werden, die durch die Übertrittsöffnungen miteinander in Verbindung stehen, und mit außerhalb der Strömungskanäle mit einem äußeren Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbaren Leitelementen, insbesondere Rippen, wobei eine Flut Strömungskanäle jeweils zwischen zwei Längskammern verläuft, die zu unterschiedlichen Sammelkästen gehören und als Längskammerpartner bezeichnet werden, zu schaffen, der auf der Austrittsseite des äußeren Mediums ein vorgegebenes, insbesondere möglichst gleichförmiges, Temperaturprofil aufweist.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Wärmetauscher, insbesondere einen Verdampfer, mit einem von einem zu temperierenden inneren Medium, insbesondere einem Kältemittel, mehrflutig mindestens zweireihig in Strömungskanälen durchströmbaren Wärmetauscherblock, der von zwei Sammelkästen begrenzt wird, die mit einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung und jeweils mindestens einer Längstrennwand versehen sind, in der Übertrittsöffnungen vorgesehen sind und durch welche die Sammelkästen in Längskammern unterteilt werden, die durch die Übertrittsöffnungen miteinander in Verbindung stehen, und mit außerhalb der Strömungskanäle mit einem äußeren Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbaren Leitelementen, insbesondere Rippen, wobei eine Flut Strömungskanäle jeweils zwischen zwei Längskammern verläuft, die zu unterschiedlichen Sammelkästen gehören und als Längskammerpartner bezeichnet werden, dadurch gelöst, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Eintrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in einem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt weniger Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Die Eintrittsöffnung kann seitlich, das heißt in einer Schmalseite, oder in einer Längsseite der Längskammer vorgesehen sein. Durch die erfindungsgemäße Verteilung der Übertrittsöffnungen in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt des Längskammerpartners kann die Temperaturverteilung auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in besonders vorteilhafter Weise gezielt beeinflusst werden.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Eintrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Über die Größe des Durchtrittsquerschnitts der Übertrittsöffnungen kann das Temperaturprofil auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in ein vorgegebenes Temperaturprofil angeglichen werden.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Eintrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt keine Übertrittsöffnungen aufweist. Durch diese Maßnahme können extreme Temperaturen in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt wirksam verhindert werden.

[0007] Die Aufgabe ist bei einem vorab beschriebenen Wärmetauscher dadurch gelöst, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Austrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in einem der Austrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt weniger Übertrittsöffnungen

aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Die Austrittsöffnung kann seitlich, das heißt in einer Schmalseite, oder in einer Längsseite der Längskammer vorgesehen sein. Durch die erfindungsgemäße Verteilung der Übertrittsöffnungen in dem der Austrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt des Längskammerpartners kann die Temperaturverteilung auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in besonders vorteilhafter Weise gezielt beeinflusst werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Austrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Austrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Über die Größe des Durchtrittsquerschnitts der Übertrittsöffnungen kann das Temperaturprofil auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in ein vorgegebenes Temperaturprofil angeglichen werden.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Austrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Austrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt keine Übertrittsöffnungen aufweist. Durch diese Maßnahme können extreme Temperaturen in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt wirksam verhindert werden.

[0010] Die oben angegebene Aufgabe ist bei einem vorab beschriebenen Wärmetauscher mit einer Längskammer, die in Längsrichtung durch eine Quertrennwand begrenzt ist, in der eine Durchtrittsöffnung vorgesehen ist, dadurch gelöst, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in einem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt weniger Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Die Durchtrittsöffnung kann seitlich, das heißt in einer Schmalseite, oder in einer Längsseite der Längskammer vorgesehen sein. Durch die erfindungsgemäße Verteilung der Übertrittsöffnungen in dem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt des Längskammerpartners kann die Temperaturverteilung auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in besonders vorteilhafter Weise gezielt beeinflusst werden.

[0011] Die Durchtrittsöffnung in der Quertrennwand kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch dadurch gegeben sein, dass die Quertrennwand gänzlich entfällt, wobei dann vorzugsweise der Längskammerpartner von einer Quertrennwand auf dem Niveau - in Längsrichtung gesehen - der entfallenen Quertrennwand begrenzt wird.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass

der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand. Über die Größe des Durchtrittsquerschnitts der Übertrittsöffnungen kann das Temperaturprofil auf der Austrittsseite des äußeren Mediums in ein vorgegebenes Temperaturprofil angeglichen werden.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt keine Übertrittsöffnungen aufweist. Durch diese Maßnahme können extreme Temperaturen in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt wirksam verhindert werden.

[0014] Bei herkömmlichen Wärmetauschern sind die Übertrittsöffnungen in der Längstrennwand gleichmäßig verteilt angeordnet. Durch die erfindungsgemäße Verteilung der Übertrittsöffnungen in der Längstrennwand wird sichergestellt, dass die der die Eintrittsöffnung, die Austrittsöffnung oder die Durchtrittsöffnung aufweisenden Flut in Strömungsrichtung nachfolgende Flut ausreichend und gleichmäßig mit Kältemittel versorgt wird.

[0015] Durch die gezielte Einflussnahme auf die Verteilung der Übertrittsöffnungen in der Längstrennwand kann der Wärmetauscher so ausgelegt werden, dass er auf der Austrittsseite des äußeren Mediums ein homogenes Temperaturprofil aufweist. Es ist aber auch möglich, das Temperaturprofil auf der Austrittsseite des äußeren Mediums an das Temperaturprofil eines existierenden Wärmetauschers anzupassen. Zu diesem Zweck kann das Temperaturprofil des existierenden Wärmetauschers zum Beispiel mit Hilfe von Temperaturfühlem oder thermographisch erfasst werden. Bei der Auslegung des Wärmetauschers, insbesondere der Längstrennwände, können dann gezielt kältere oder wärmere Zonen eingestellt werden. Dort, wo kein Übertritt vorhanden ist, wird es eher wärmer und umgekehrt.

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 eine schematische Darstellung eines vierflutig durchströmten Verdampfers mit zwei Längsanschlüssen;

Figuren 2 bis 4 Schnittansichten durch einen Sammelkasten des in Figur 1 dargestellten

Verdampfers gemäß 3 verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung und

Figur 5 eine schematische Darstellung eines fünf-flutig durchströmten Verdampfers mit einem seitlichen und einem Längsanschluss.

[0016] Figur 1 zeigt einen Flachrohr-verdampfer 1 in schematischer, perspektivischer Darstellung. Der Flachrohr-Verdampfer 1 umfasst einen Verdampferblock 3, der eine Vielzahl von (nicht dargestellten) Flachrohren aufweist, zwischen denen Wellrippen angeordnet sind. Der Aufbau und die Funktion eines derartigen Flachrohr-verdampfers werden als bekannt vorausgesetzt und sind zum Beispiel in der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 12 780 A1 beschrieben.

[0017] Der Verdampferblock 3 wird oben und unten von Sammelkästen 5, 6 begrenzt, die jeweils in Längskammern 8, 9; 11, 12 unterteilt sind. Der Verdampferblock 3 ist seitlich durch Seitenteile 15, 16 abgeschlossen, welche die einen Seiten, wie beispielsweise die Schmalseiten, bilden. Die anderen Seiten, beispielsweise die Längsseiten, sind in Figur 1 mit 18 und 19 bezeichnet. Die Längsseite 18 entspricht der Lufteintrittsseite. Die Teile des Verdampferblocks 3 sowie die Sammelkästen 5 und 6 sind vorzugsweise aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung hergestellt und werden vorzugsweise miteinander verlötet, wobei die Enden der Flachrohre dicht oder abgedichtet in Öffnungen in den Sammelkästen 5, 6 aufgenommen sind. Die zwischen den Flachrohren angeordneten Rippen werden von Luft in der durch Pfeile 21 bis 23 angedeuteten Strömungsrichtung überströmt.

[0018] Die Längskammer 8 erstreckt sich über die gesamte Breite des Wärmetauschers 1. Die Längskammer 9 ist durch eine Quertrennwand 25 in zwei Längskammern 26 und 27 unterteilt. In der Längskammer 26 ist eine Eintrittsöffnung 29 vorgesehen, durch die ein Kältemittel, zum Beispiel R134a in den Verdampfer 1 gelangt. In der Längskammer 27 ist eine Austrittsöffnung 30 vorgesehen, durch welche das Kältemittel aus dem Wärmetauscher 1 austritt. Die der Längskammer 8 gegenüberliegende Längskammer 11 ist durch eine Quertrennwand 32 in zwei Längskammern 34 und 35 unterteilt. Die der Längskammer 9 gegenüberliegende Längskammer 12 ist durch eine Quertrennwand 37 in zwei Längskammern 39, 40 unterteilt.

[0019] Das Kältemittel wird, wie durch einen Pfeil 41 angedeutet ist, der vorderen, das heißt luvseitigen Längskammer 26 durch eine (nicht dargestellte) Druckleitung zugeführt. Das Kältemittel kann auch der luvseitigen Längskammer 27 und der leeseitigen Längskammer 8 zugeführt werden. Zuvor wird das Kältemittel in einem (nicht dargestellten) Expansionsventil auf den Verdampferdruck reduziert, das heißt, das Kältemittel tritt als Kältemittelnassdampf in die Längskammer 26 ein.

Nach Durchströmung des Verdampfers 1 -was im Folgenden genauer erläutert wird- wird das Kältemittel über eine (nicht dargestellte) Saugleitung abgesaugt. In Luftströmungsrichtung 21 bis 23 vor dem Verdampfer 1 beziehungsweise dem Verdampferblock 3 ist ein (nicht dargestelltes) Expansionsventil angeordnet.

[0020] Der in Figur 1 dargestellte Wärmetauscher 1, der auch als Verdampfer bezeichnet wird, wird in Richtung von Pfeilen 41 bis 49 von Kältemittel durchströmt. Die Pfeile 42, 44, 46, 48 stellen jeweils eine Flut von Strömungskanälen dar. Der Wärmetauscher 1 wird daher auch als vierflutig bezeichnet. Der Pfeil 43 stellt einen Übertritt zwischen den Längskammern 39 und 34 in dem Sammelkasten 6 dar. Der Pfeil 47 stellt einen Übertritt zwischen den Längskammern 35 und 40 in dem Sammelkasten 6 dar. Die Übertritte 43 und 47 werden durch Übertrittsöffnungen ermöglicht, die in einer Trennwand vorgesehen sind, durch welche die Längskammern 34 und 39 sowie 35 und 40 voneinander getrennt sind.

[0021] In den Figuren 2 bis 4 ist jeweils die Ansicht eines Schnitts durch den Sammelkasten 6 aus Figur 1 dargestellt. In der Schnittansicht der Figuren 2 bis 4 sieht man eine Längstrennwand 51, die in Längsrichtung zwischen der Längskammer 34 und der Längskammer 39 in dem Sammelkasten 6 angeordnet ist. Außerdem sieht man in der Schnittansicht eine Längstrennwand 52, die zwischen den Längskammern 35 und 40 angeordnet ist. Zwischen den Längstrennwänden 51, 52 sind die Quertrennwände 32, 37 angeordnet. Die Längstrennwände 51, 52 sind vorzugsweise einstückig miteinander verbunden.

[0022] Der in Figur 2 dargestellte Sammelkasten 6 weist in einem der Eintrittsöffnungen (29 in Figur 1) gegenüberliegenden Bereich einen Längsabschnitt 54 auf, in dem keine Übertrittsöffnungen vorgesehen sind. Zwischen dem Längsabschnitt 54 und den Quertrennwänden 32, 37 sind in der Längstrennwand 51 vier Übertrittsöffnungen 56 bis 59 ausgespart, welche die Gestalt von Langlöchern aufweisen.

[0023] In der Längstrennwand 52 ist gegenüber der Austrittsöffnung (30 in Figur 1) ein Längsabschnitt 61 vorgesehen, in dem keine Übertrittsöffnungen angeordnet sind. Zwischen dem Längsabschnitt 61 und den Quertrennwänden 32, 37 sind in der Längstrennwand 52 zwei Übertrittsöffnungen 63 und 64 ausgespart. Zwischen dem Längsabschnitt 61 und der Seitenwand des Sammelkastens 6 sind in der Längstrennwand 52 drei Übertrittsöffnungen 66 bis 68 ausgespart. Die Übertrittsöffnung 68 hat einen kleineren Durchtrittsquerschnitt als die Übertrittsöffnungen 66 und 67.

[0024] Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der der Eintrittsöffnung (29 in Figur 1) gegenüberliegende Längsabschnitt 74 größer als bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildet. Zwischen dem Längsabschnitt 74 und den Quertrennwänden 32, 37 sind in der Längstrennwand 51 drei Übertrittsöffnungen 77 bis 79 ausgespart. Der der Austrittsöffnung (30 in Figur 1) gegenüberliegende Längsabschnitt

schnitt 81 ist bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls größer als bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel. Zwischen dem Längsabschnitt 81 und den Quertrennwänden 32, 37 ist nur eine Übertrittsöffnung 83 angeordnet. Zwischen dem Längsabschnitt 81 und der Seitenwand des Sammelkastens 6 sind zwei Übertrittsöffnungen 86, 87 ausgespart.

[0025] Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwischen einem der Eintrittsöffnung (29 in Figur 1) gegenüberliegenden Längsabschnitt 94 und den Quertrennwänden 32, 37 drei Übertrittsöffnungen 97 bis 99 ausgespart. Der Längsabschnitt 94 ist genauso groß wie der Längsabschnitt 54 bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel. Die Übertrittsöffnungen 97 bis 99 weisen einen größeren Durchtrittsquerschnitt auf als die Übertrittsöffnungen bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen. Die Längstrennwand 52 weist bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüber der Austrittsöffnung (30 in Figur 1) einen Längsabschnitt 101 auf, der größer als bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel, aber kleiner als bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist. Zwischen dem Längsabschnitt 101 und den Quertrennwänden 32, 37 ist eine Übertrittsöffnung 103 angeordnet, die einen größeren Durchtrittsquerschnitt als bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen aufweist. Zwischen dem Längsabschnitt 101 und der Seitenwand des Sammelkastens 6 sind zwei Übertrittsöffnungen 106, 107 angeordnet, die jeweils einen größeren Durchtrittsquerschnitt als bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen aufweisen.

[0026] Bei einem Verdampfer mit vier Strömungswegen und Anschlüssen in Luftrichtung gibt es zwei Übertrittszonen in der Tiefe, die zusammen die gesamte Verdampferbreite abdecken, so dass ein solcher Verdampfer hinsichtlich der freien Wählbarkeit des Temperaturprofils das Optimum darstellt. Bei dieser Schaltungsart ist es insbesondere im Bereich des zweiten Übertritts (47 in Figur 1) erforderlich, dass nur ein Teil der möglichen Übertritte ausgeführt wird, um ein günstiges Temperaturprofil zu erzielen.

[0027] Figur 5 zeigt einen Flachrohr-Verdampfer 118 mit einem seitlichen Kältemiteleinlass 119 und einem Längsanschluss 120 für den Austritt beziehungsweise die Absaugung des Kältemittels. Dieser Verdampfer 118 ist prinzipiell gleich wie der zuvor beschriebene Verdampfer 1 aufgebaut, er ist jedoch größer in der Längserstreckung und wird fünfflutig durchströmt, das heißt in fünf Passagen I, II, III, IV, V, wobei nach der Passage III eine Umlenkung in der Tiefe III/IV entgegen der Luftströmungsrichtung L erfolgt. Die Umlenkung in der Tiefe kann jedoch auch in der Luftströmungsrichtung erfolgen. Dies gilt allgemein, auch für die anderen Ausführungsbeispiele.

[0028] Der Verdampfer 118 weist einen oberen Sammelkasten 121 mit zwei Längskammern 121a, 121b und zwei quer angeordneten Trennwänden 122, 123 auf. Ein unterer Sammelkasten 124 weist zwei Längskammern

124a, 124b auf mit einer quer angeordneten Trennwand 150. Die Trennwände 122, 150 auf der Leeseite sind bezüglich der Längsausdehnung des Verdampfers versetzt angeordnet, um die dreiflutige Ausbildung zu gewährleisten. Auf der Luvseite ist die Trennwand 123 mittig des Verdampfers angeordnet. Dadurch werden auf der Luvseite zwei gleich verteilte Fluten erzeugt.

[0029] Aufgrund dieser Ausbildung der Sammelkästen 121, 124 mit Trennwänden 122, 123, 150 sowie seitlichem Anschluss 119 und Längsanschluss 120 ergibt sich die dargestellte fünfflutige Strömung. Auch hier kann je nach Betriebsbedingungen des Verdampfers vorteilhaft das Kältemittel in den Passagen I, II und III auf der Leeseite des Verdampfers 118 als Nassdampf mit (konstanter) Verdampfungstemperatur vorliegen, so dass sich auf der Luftaustrittsseite eine gleichmäßige Temperaturverteilung ergeben könnte. Wie erwähnt, soll das Kältemittel am Austritt 120 als überhitzter Dampf mit einer vorgegebenen Überhitzungstemperatur vorliegen; daher strömt in der letzten Passage V Kältemittel mit Überhitzungstemperatur, möglicherweise bereits in der vorletzten Passage IV -beide liegen jedoch auf der Lufteintrittsseite. Es ergibt sich somit -auch für einen fünfflutig ausgelegten Verdampfer eine gleichmäßige Temperaturverteilung auf der Luftaustrittsseite.

[0030] Der Verdampfer ist auf der Leeseite der Luvseite in verschiedene Bereiche geteilt, wie in verschiedene Fluten. Diese Bereiche sind auf der Leeseite der Luvseite gemäß Darstellung nicht gleich groß. Dies führt dazu, dass die Blockverschaltung progressiv ist, das heißt, dass die erste Rohrreihe, in die das Kältemittel einströmt oder eingespritzt wird, sich in drei Bereiche und Fluten aufteilt (I, II, III), während die zweite Rohrreihe, aus welcher das Kältemittel abgesaugt wird, sich nur in zwei Bereiche oder Fluten (IV, V) aufteilt. Dies hat den Vorteil, dass das Gas mit zunehmender Verdampfung entsprechend expandieren kann und der dazu erforderliche Raum zur Verfügung gestellt wird.

[0031] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Blockverschaltung bei einem fünfflutigen Verdampfer auch degressiv sein, das heißt, dass die erste Rohrreihe, in die das Kältemittel einströmt oder eingespritzt wird, in zwei Bereiche oder Fluten aufteilt (I, II), während die zweite Rohrreihe, aus welcher das Kältemittel abgesaugt wird, sich in drei Bereiche oder Fluten (III, IV, V) aufteilt.

[0032] Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 ist der Einlass für das Kältemittel an einer unteren Längskammer angeordnet und der Ausgang an einem oberen Anschluss. Vorteilhaft sind die Anschlüsse jedoch auf der gleichen Seite des Verdampfers angeordnet, in Längsrichtung betrachtet. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel können die Anschlüsse jedoch auch an gegenüberliegenden Seiten des Verdampfers in Längsrichtung betrachtet angeordnet werden.

[0033] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 wird durch die Strömungspfadabschnitte III und IV ein Wärmetauscherblock gebildet, der durch Quertrennwände

122 und 123 begrenzt wird. Gegenüber der Quertrennwände 122, 123 sind beispielsweise nicht dargestellte Quertrennwände mit Durchtrittsöffnungen angeordnet, die vorzugsweise, wie in Fig. 5 gezeigt, auch vollständig entfallen, um ein Überströmen von beziehungsweise zu einem benachbarten Wärmetauscherblock zu gewährleisten.

[0034] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wird durch die vom Eintritt 41 aus gesehen ersten beiden Strömungspfadabschnitte ein Wärmetauscherblock gebildet, der durch die Quertrennwand 25 begrenzt wird. Gegenüber der Quertrennwand 25 entfällt ebenfalls eine fiktive Quertrennwand, so dass Kältemittel zu den beiden übrigen Strömungspfadabschnitten überströmen kann. In einem solchen Fall richtet sich die Größe und/oder Verteilung der Übertrittsöffnungen in einer die Längskammer 34 unterteilenden Längstrennwand entweder nach der Position des Eintritts 41 oder nach der Position der durch die entfallende Quertrennwand gegebene Überströmöffnung oder nach beiden Positionen.

[0035] Wenn unterschiedliche Eintritts-, Austritts- beziehungsweise Überströmöffnungen unterschiedliche Verteilungen der Übertrittsöffnungen in einer Längstrennwand zur Folge hätten, werden entweder beide Öffnungen berücksichtigt oder es wird einer dominanten Öffnung der Vorzug gegeben.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere Verdampfer (1;121), mit einem von einem zu temperierenden inneren Medium, insbesondere einem Kältemittel, mehrflutig mindestens zweireihig in Strömungskanälen durchströmbaren Wärmetauscherblock (3), der von einem oder zwei Sammelkästen (5,6;121,124) begrenzt wird, die mit einer Eintrittsöffnung (29), einer Austrittsöffnung (30) versehen sind, wobei zumindest ein Sammelkasten mit mindestens einer Längstrennwand (51,52) versehen ist, in der eine oder mehrere Übertrittsöffnungen (56-59,63,64, 66-68;77-79,83,86,87;97-99,103,106,107) vorgesehen sind und durch welche der Sammelkasten (6) in Längskammern (34,39, 35,40) unterteilt wird, die durch die Übertrittsöffnungen miteinander in Verbindung stehen, und mit außerhalb der Strömungskanäle mit einem äußeren Medium, insbesondere Luft, beaufschlagbaren Leitelementen, insbesondere Rippen, wobei eine Flut Strömungskanäle jeweils zwischen zwei Längskammern verläuft, die insbesondere zu unterschiedlichen Sammelkästen (5,6; 121,124) gehören und die als Längskammerpartner bezeichnet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (39) der Längskammer (26), in welcher die Eintrittsöffnung (29) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (51) begrenzt wird, die in einem der Eintrittsöffnung (29) gegenüber liegenden Längsabschnitt (54;74;94) Übertrittsöffnungen mit einer geringeren Querschnittsfläche aufweist oder weniger, insbesondere keine Übertrittsöffnungen aufweist als in einem übrigen Bereich der Längstrennwand.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (39) der Längskammer (26), in welcher die Eintrittsöffnung (29) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (51) begrenzt wird, die in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt (54;74;94) kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand.
3. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (39) der Längskammer (26), in welcher die Eintrittsöffnung (29) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (51) begrenzt wird, die in dem der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt (54;74;94) keine Übertrittsöffnungen aufweist.
4. Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (40) der Längskammer (26), in welcher die Austrittsöffnung (30) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (52) begrenzt wird, die in einem der Austrittsöffnung (30) gegenüberliegenden Längsabschnitt (61;81;101) Übertrittsöffnungen mit einer geringeren Querschnittsfläche aufweist oder weniger, insbesondere keine Übertrittsöffnungen aufweist als in einem übrigen Bereich der Längstrennwand.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (40) der Längskammer (26), in welcher die Austrittsöffnung (30) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (52) begrenzt wird, die in dem der Austrittsöffnung (30) gegenüberliegenden Längsabschnitt (61;81; 101) kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (40) der Längskammer (26), in welcher die Austrittsöffnung (30) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (52) begrenzt wird, die in dem der Austrittsöffnung (30) gegenüberliegenden Längsabschnitt (61,81;101) keine Übertrittsöffnungen aufweist.
7. Wärmetauscher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Längskammer, die in Längsrichtung durch eine Quertrennwand begrenzt ist, in der eine Durchtrittsöffnung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner (39) der Längskammer (26), in welcher die Eintrittsöffnung (29) angeordnet ist, von einer Längstrennwand (51) begrenzt wird, die in einem der Eintrittsöffnung (29) gegenüber liegenden Längsabschnitt (54;74;94) Übertrittsöffnungen mit einer geringeren Querschnittsfläche aufweist oder weniger, insbesondere keine Übertrittsöffnungen aufweist als in einem übrigen Bereich der Längstrennwand.

durch gekennzeichnet, dass der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in einem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt Übertrittsöffnungen mit einer geringeren Querschnittsfläche aufweist oder weniger, insbesondere keine Übertrittsöffnungen aufweist als in einem übrigen Bereich der Längstrennwand.

5

10

8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt kleinere Übertrittsöffnungen aufweist als in dem übrigen Bereich der Längstrennwand.

15

9. Wärmetauscher nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längskammerpartner der Längskammer, in welcher die Durchtrittsöffnung angeordnet ist, von einer Längstrennwand begrenzt wird, die in dem der Durchtrittsöffnung gegenüberliegenden Längsabschnitt keine Übertrittsöffnungen aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

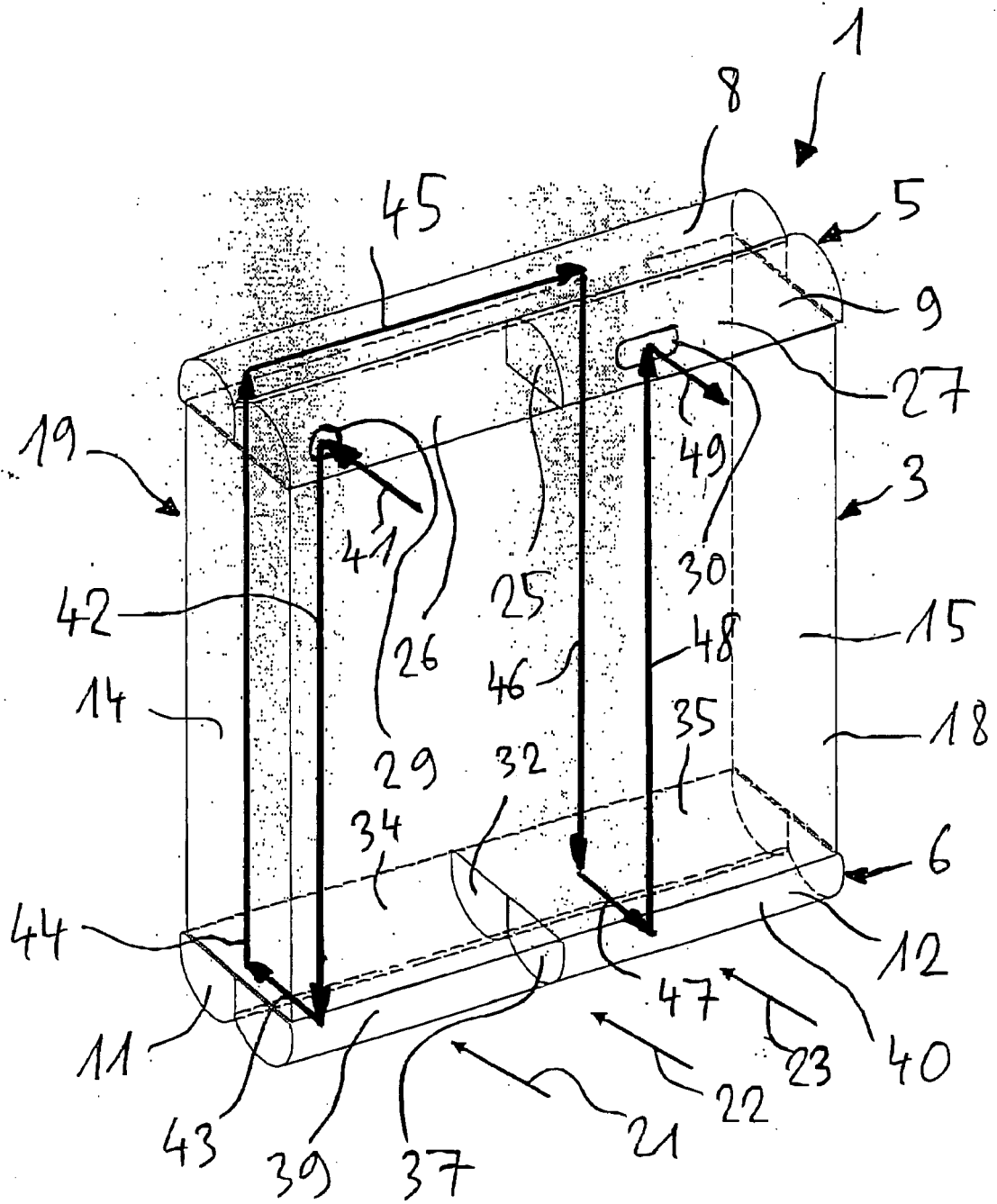
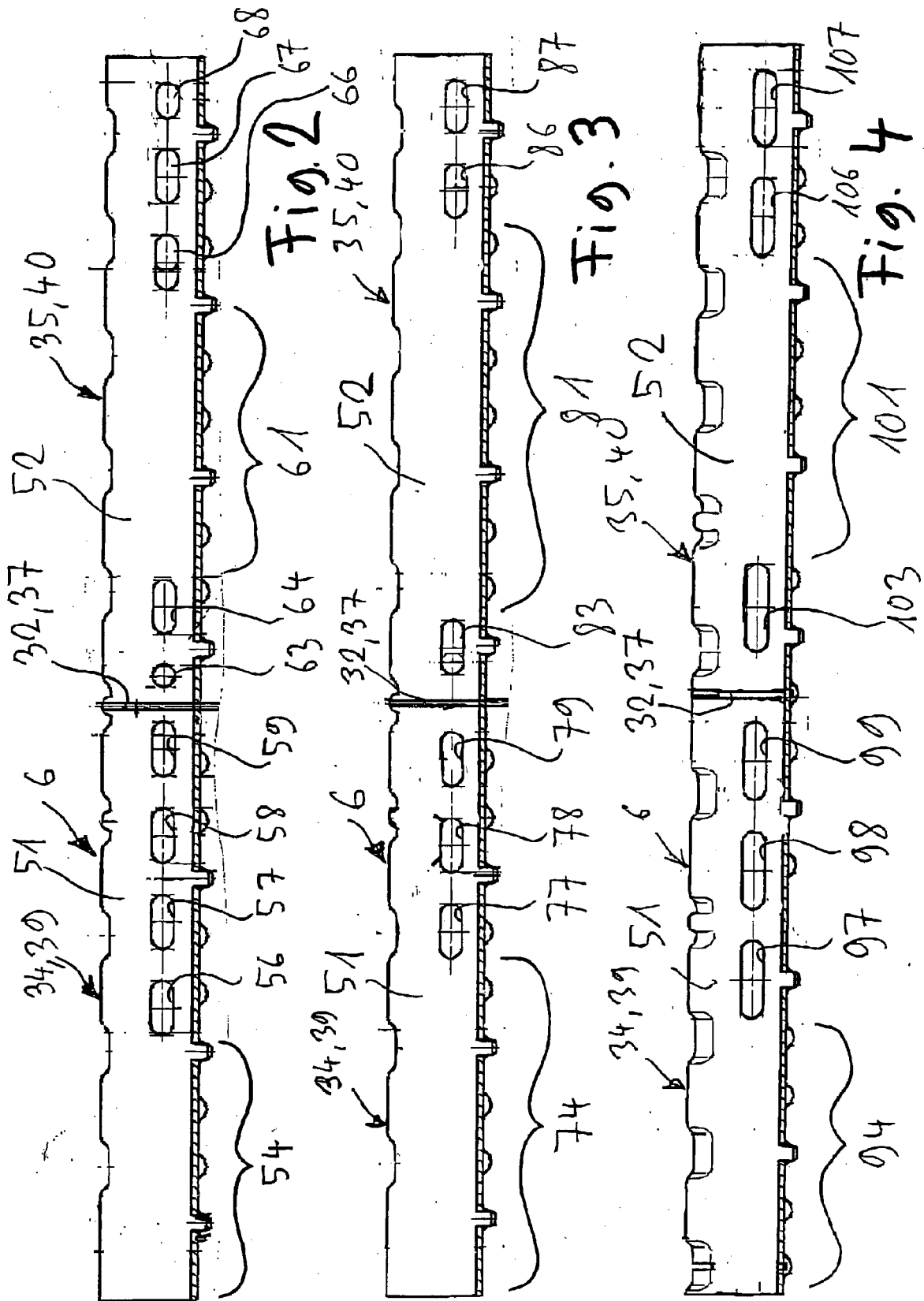


Fig. 1



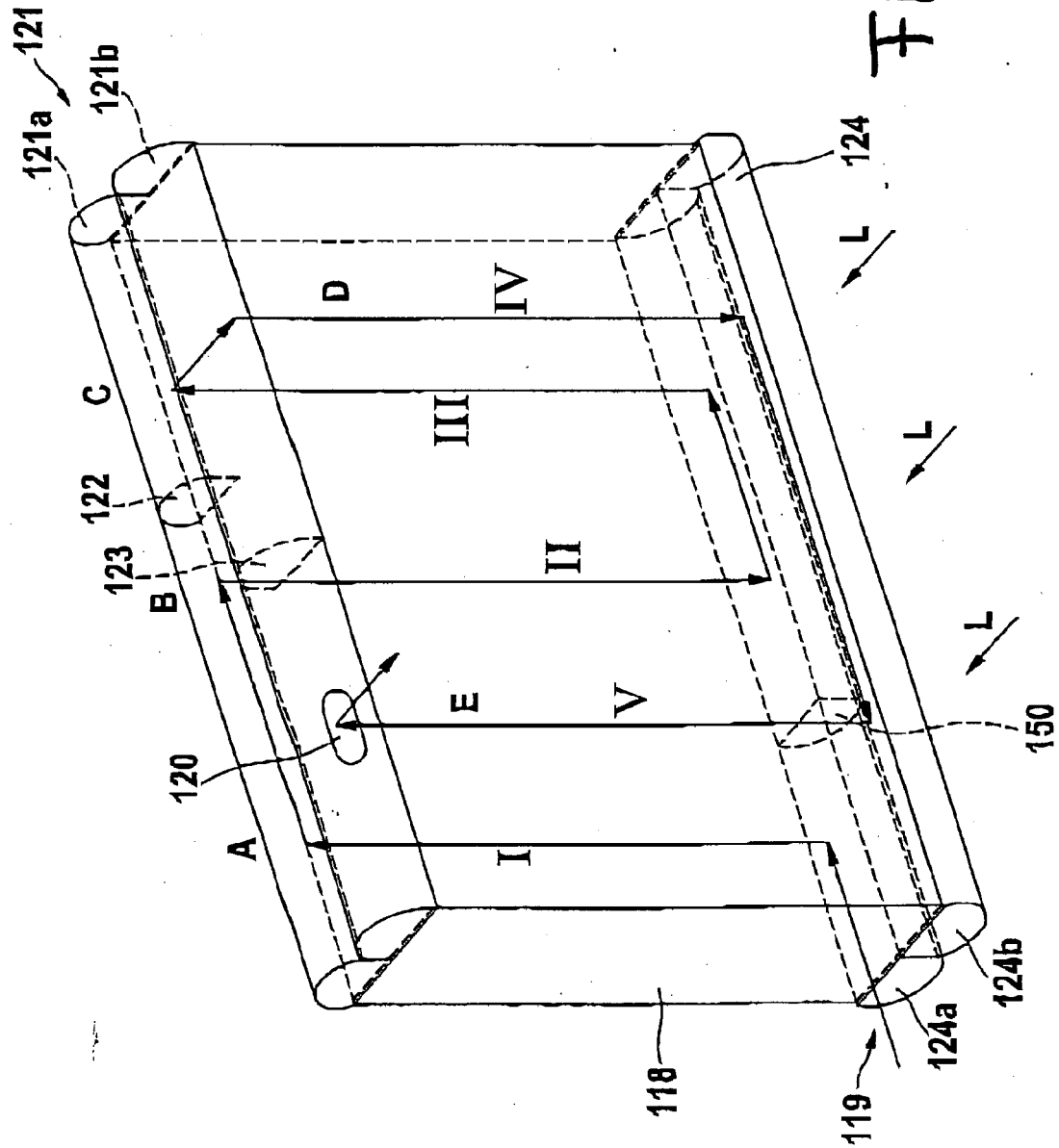


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 1623

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 1 298 401 A (HALLA CLIMATE CONTROL CORPORATION) 2. April 2003 (2003-04-02) * Absätze [0028], [0081]; Abbildungen 1,3,12 *	4 5,6	F28F9/02 F28D1/053
X A	EP 0 683 373 A (SANDEN CORPORATION) 22. November 1995 (1995-11-22) * Abbildungen 1,2,4,7,10 *	7,9 1,3,4,6	
D,A	EP 0 947 792 A (DENSO CORPORATION) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) * Absätze [0013] - [0022], [0062]; Abbildungen 1,16,17 *	1-9	
A	DE 43 05 060 A1 (BEHR GMBH & CO, 70469 STUTTGART, DE; BEHR GMBH & CO) 25. August 1994 (1994-08-25) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 68; Abbildung 4 *	1,3,4,6, 7,9	
A	US 2004/159121 A1 (HORIUCHI HIROFUMI ET AL) 19. August 2004 (2004-08-19) * Absätze [0239], [0240], [0255]; Abbildungen 1-6 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
P,A	WO 2005/052488 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORPORATION; IWASA, AKIO; SAKURADA, MUNEO;) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4,5 *	1-9	F28F F28D F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 2006	Prüfer Leclaire, T
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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 02 1623

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

13-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1298401	A	02-04-2003	CN 1410738 A	16-04-2003
			JP 2003121092 A	23-04-2003
			US 2003066633 A1	10-04-2003

EP 0683373	A	22-11-1995	DE 69503966 D1	17-09-1998
			DE 69503966 T2	14-01-1999
			JP 7305990 A	21-11-1995
			US 5582239 A	10-12-1996

EP 0947792	A	06-10-1999	DE 69902307 D1	05-09-2002
			DE 69902307 T2	16-01-2003
			JP 11287587 A	19-10-1999
			US 6272881 B1	14-08-2001

DE 4305060	A1	25-08-1994	KEINE	

US 2004159121	A1	19-08-2004	KEINE	

WO 2005052488	A	09-06-2005	JP 2005156095 A	16-06-2005

EPO FORM P0481

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