

(19)



(11)

EP 2 711 658 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

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

(21) Anmeldenummer: **13182842.8**

(22) Anmeldetag: **03.09.2013**

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

(72) Erfinder: **Feuerecker, Dr. rer. nat. Günther**
70567 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstrasse 10
70191 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **25.09.2012 DE 102012217340**

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

(54) **Wärmeübertrager**

(57) Wärmeübertrager (1) mit einem Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren (4) und zwischen den Flachrohren angeordneten Rippen, wobei die Flachrohre (4) Strömungskanäle bilden, welche von einem Kältemittel durchströmbar sind und die Flachrohre von einem Kühlmittel umströmbar sind, wobei die Flachrohre an ihren Endbereichen mit Sammelkästen (2, 2a) in Fluidkommunikation stehen, wobei das Kältemittel in einen Einströmbereich (3) eines Sammelkastens (2) einströmbar ist, welcher mit zumindest einem der Strömungskanäle in Fluidkommunikation steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Einströmbereich (3) eine sich durch den Einströmbereich (3) erstreckende Leitung (5, 5a) zum Einströmen des Kältemittels aufweist, wobei ein Kältemittelübertritt (6) von der Leitung (5, 5a) zum Einströmbereich (3) des Sammelkastens (2) vorgesehen ist, welcher im mittleren Bereich des Einströmbereiches (3) des Sammelkastens (2) angeordnet ist, wobei der mittlere Bereich auf eine Richtung bezogen ist, die senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre (4) orientiert ist.

mungskanäle in Fluidkommunikation steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Einströmbereich (3) eine sich durch den Einströmbereich (3) erstreckende Leitung (5, 5a) zum Einströmen des Kältemittels aufweist, wobei ein Kältemittelübertritt (6) von der Leitung (5, 5a) zum Einströmbereich (3) des Sammelkastens (2) vorgesehen ist, welcher im mittleren Bereich des Einströmbereiches (3) des Sammelkastens (2) angeordnet ist, wobei der mittlere Bereich auf eine Richtung bezogen ist, die senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre (4) orientiert ist.

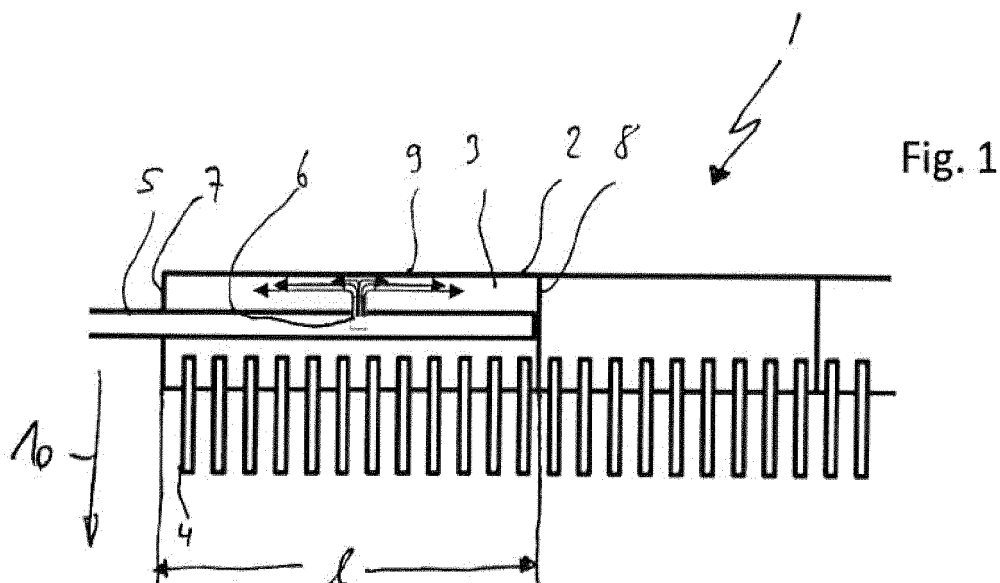


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit einem Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren und zwischen den Flachrohren angeordneten Rippen, wobei die Flachrohre Strömungskanäle bilden, welche von einem Kältemittel durchströmbar sind und die Flachrohre von einem Kühlmittel umströmbar sind, wobei die Flachrohre an ihren Endbereichen mit Sammelkästen in Fluidkommunikation stehen, wobei das Kältemittel in einen Einströmbereich eines Sammelkastens einströmbar ist, welcher mit zumindest einem der Strömungskanäle in Fluidkommunikation steht.

Stand der Technik

[0002] Verdampfer in Klimaanlage von Kraftfahrzeugen, werden oft mit einem Kältemittel durchströmt. Das in einem zwei-phasigen Zustand vorliegende Kältemittel wird dabei im Verdampfer vollständig in eine gasförmige Phase überführt.

[0003] Zum Zeitpunkt der Einleitung in den Verdampfer weist das Kältemittel sowohl eine flüssige, als auch eine gasförmige Phase auf.

[0004] Bei der Verwendung von Flachrohrverdampfern ist es vorteilhaft, wenn die beiden Phasen gleichmäßig auf die Flachrohre verteilt werden, um so eine gleichmäßige Wirkung des Verdampfers zu erzielen. Findet beispielsweise eine Ungleichverteilung statt, entstehen in den Bereichen, die weniger flüssiges Kältemittel zugeführt bekommen Warmzonen. Diese Warmzonen können den Wirkungsgrad des Verdampfers negativ beeinflussen.

[0005] Zur Erreichung einer gleichmäßigen Verteilung des Kältemittels sind im Stand der Technik verschiedene Methoden bekannt.

[0006] Die DE 10 2005 004 284 A1 offenbart beispielsweise einen Flachrohrverdampfer, welcher an einem seiner seitlich angeordneten Sammelkasten, eine an der seitlichen parallel zur Ebene der Flachrohre ausgerichtete Seitenfläche eine Einströmöffnung aufweist, durch welche das Kältemittel in den Verdampfer einströmen kann. Das Kältemittel verteilt sich dabei frei im Einströmbereich und strömt von dort in die Flachrohre.

[0007] Die US 2006/0201198 A1 offenbart einen Flachrohrverdampfer, welcher eine Düse an der seitlichen parallel zur Ebene der Flachrohre ausgerichteten Seitenwand des Sammelkastens aufweist. Durch die Düse wird versucht eine möglichst gleichmäßige Einstromung des Kältemittels über die gesamte Länge des Sammelkastens zu gewährleisten.

[0008] Nachteilig hieran ist, dass insbesondere bei großen Massenströmen, bzw. hohen Dampfgeschwindigkeiten, durch den Bernoulli-Effekt eine deutliche Absenkung des statischen Drucks im Eintrittsbereich stattfindet. Diese Absenkung kann unter Umständen so groß

werden, dass die nach der Düse angeordneten ersten Flachrohre nicht mit Kältemittel beaufschlagt werden. In Extremfällen, kann dadurch sogar ein Rückwärtsströmen des Kältemittels in diesen Flachrohren auftreten. Dies führt ebenfalls zu der Ausbildung von Warmzonen, die den Wirkungsgrad des Verdampfers negativ beeinflussen.

[0009] Die EP 1 548 380 A2 offenbart eine in den Sammelkasten hineingeführte Einspritzleitung, die entlang ihrer Ausdehnung in den Sammelkasten eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, die bevorzugt in eine gemeinsame Richtung ausgerichtet sind. Das Kältemittel strömt durch diese Einspritzleitung und tritt aus der Vielzahl von Öffnungen aus, um sich gleichmäßig im Sammelkasten zu verteilen.

[0010] Die Öffnungen weisen dabei in eine, von den Eintritt der Flachrohre abgewandte, Richtung.

[0011] Nachteilig hierbei ist, dass Insbesondere bei hohen Massenströmen davon auszugehen ist, dass die einzelnen Öffnungen mit einem unterschiedlichen Dampfgehalt des Kältemittels beaufschlagt werden, was zu einer starken Ungleichverteilung im Sammelkasten führt. Dies verschärft die Problematik, wie Entstehung von Warmzonen, eher.

[0012] Nachteilig an den Vorrichtungen nach dem Stand der Technik ist, dass eine gleichmäßige Verteilung des zwei-phasigen Kältemittels über den Sammelkasten, sowohl bei niedrigen, als auch bei hohen Massenströmen nicht erreicht wird.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0013] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Wärmeübertrager bereitzustellen, welcher sowohl bei hohen, als auch bei niedrigen Massenströmen eine gleichmäßige Verteilung des einströmenden Kältemittels über den Einströmbereich des Sammelkastens ermöglicht.

[0014] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch einen Wärmeübertrager mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit einem Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren und zwischen den Flachrohren angeordneten Rippen, wobei die Flachrohre Strömungskanäle bilden, welche von einem Kältemittel durchströmbar sind und die Flachrohre von einem Kühlmittel umströmbar sind, wobei die Flachrohre an ihren Endbereichen mit Sammelkästen in Fluidkommunikation stehen, wobei das Kältemittel in einen Einströmbereich eines Sammelkastens einströmbar ist, welcher mit zumindest einem der Strömungskanäle in Fluidkommunikation steht, wobei der Einströmbereich eine sich durch den Einströmbereich erstreckende Leitung zum Einstromen des Kältemittels aufweist, wobei ein Kältemittelübertritt von der Leitung zum Einströmbereich des Sammelkastens vorgesehen ist, welcher im mittleren Bereich des Einströmbereiches des Sammelkastens angeordnet ist,

wobei der mittlere Bereich auf eine Richtung bezogen ist, die senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre orientiert ist.

[0016] Über die Leitung, welche im Inneren des Sammelkastens verläuft, kann das Kältemittel an einem definierten Punkt in den Einströmbereich des Sammelkastens eingeströmt werden. Dadurch lässt sich eine gleichmäßigere Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich des Sammelkastens erzeugen. Durch eine gleichmäßigere Verteilung kann der Wirkungsgrad des Wärmeübertragers erhöht werden.

[0017] Die Anordnung des Kältemittelübertritts im mittleren Bereich des Einströmbereiches ist einer gleichmäßigen Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich besonders zuträglich, da der Strömungsweg zu den jeweils am weitest entfernten Flachrohren gleich ist.

[0018] Ein Flachrohr besteht aus im Wesentlichen zwei sich gegenüberliegenden großen flachen Seitenflächen, die über zwei Schmalseiten miteinander verbunden sind. Die Ebene der Flachrohre bezeichnet daher eine Ebene, die parallel zu den großen flachen Seitenflächen der Flachrohre verläuft.

[0019] Auch ist es vorteilhaft, wenn sich die Leitung im Wesentlichen senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre erstreckt.

[0020] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung, ist es vorgesehen, dass die Leitung sich im Wesentlichen über die halbe Länge des Einströmbereiches erstreckt oder sich über die im Wesentlichen gesamte Länge des Einströmbereiches erstreckt.

[0021] Durch eine Erstreckung der Leitung über die gesamte Länge des Einströmbereiches wird erreicht, dass die Sperrwirkung, welche von der Leitung verursacht wird, für das in den Einströmbereich geströmte Kältemittel über die gesamte Länge des Einströmbereiches gleich ist. Dies begünstigt eine gleichmäßige Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich. Die Sperrwirkung entsteht dabei durch die Leitung, welche dem freien Strom des Kältemittels innerhalb des Einströmbereiches im Weg ist.

[0022] Durch eine Erstreckung über die halbe Länge des Einströmbereiches, können die Materialkosten gesenkt werden. Zusätzlich kann eine Ausführung mit einer Leitung, welche sich nur über die halbe Länge des Einströmbereiches erstreckt insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die räumlichen Gegebenheiten keine Erstreckung der Leitung über die volle Länge zulassen.

[0023] Außerdem ist es zweckmäßig, wenn die aus dem Kältemittelübertritt austretende Strömung senkrecht zur Erstreckung der Leitung ausgerichtet ist.

[0024] Durch die Strömung aus dem Kältemittelübertritt senkrecht zur Erstreckung der Leitung wird erreicht, dass das Kältemittel bevorzugt an eine der Wandungen des Einströmbereiches strömt, bevor es in eines der Flachrohre weiterströmt. Auf diese Weise wird eine gleichmäßigere Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich erreicht.

[0025] In einer besonders günstigen Ausgestaltung,

kann es vorgesehen sein, dass der Kältemittelübertritt in einem Winkel zur Hauptströmungsrichtung der Flachrohre und in der Ebene der Flachrohre angeordnet ist, wobei der Winkel in einem Bereich von 140° bis 220° liegt, dabei vorzugsweise in einem Bereich von 160° bis 200° liegt, dabei vorzugsweise etwa 180° entspricht.

[0026] Durch eine Anordnung des Kältemittelübertritts in einen vorgegebenen Winkel zur Hauptströmungsrichtung der Flachrohre in der Ebene der Flachrohre, kann erreicht werden, dass das Kältemittel nicht direkt in die Flachrohre einströmt, sondern sich vorher entlang des Einströmbereiches verteilt. Auf diese Weise wird eine gleichmäßigere Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich erreicht.

[0027] Auch ist es vorteilhaft, wenn der Kältemittelübertritt durch eine Öffnung gebildet ist.

[0028] Durch das Vorsehen von nur einer Öffnung für den Kältemittelübertritt, können Fehlverteilungen im Einströmbereich vermieden werden, insbesondere, wenn diese eine Öffnung im mittleren Bereich des Einströmbereiches angeordnet ist. Bei kleinen Massenströmen verteilt sich das Kältemittel so gleichmäßiger über die gesamte Länge des Einströmbereiches. Bei großen Massenströmen, wird durch die eine Öffnung, welche im Inneren des Einströmbereiches positioniert ist und vorteilhafterweise eine Strömung aus der Leitung in einer Ebene der Flachrohre ermöglicht, vermieden, dass das Kältemittel über einzelne Flachrohre hinwegströmen kann, wie es beispielsweise bei einer einfachen Einstromung durch eine seitliche Wandung des Sammelkastens erfolgen kann. In jedem Fall wird durch Vorsehen einer einzigen Einstromöffnung eine Fehlverteilung der Anteile von Flüssigkeit und Dampf vermieden.

[0029] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es zweckmäßig, der Kältemittelübertritt durch eine Mehrzahl von Öffnungen gebildet ist, welche in Erstreckungsrichtung der Leitung benachbart zueinander angeordnet sind und welche in einer Ebene der Flachrohre im gleichen Winkel zur Hauptdurchströmungsrichtung der Flachrohre angeordnet sind oder in individuell unterschiedlichen Winkeln zur Hauptdurchströmungsrichtung angeordnet sind.

[0030] Eine Mehrzahl von Öffnungen, welche direkt zueinander benachbart in einem kleinen Bereich der Leitung angeordnet sind, kann für eine gleichmäßige Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich besonders vorteilhaft sein. Durch die Anordnung der Mehrzahl von Öffnungen in einem kleinen Bereich, bleiben die Vorteile, welche mit einer einzelnen Öffnung einhergehen, erhalten, während ein zusätzlicher Vorteil darin liegt, dass über eine Mehrzahl von individuell ausgerichteten Öffnungen eine noch vorteilhaftere Verteilung erreicht werden kann.

[0031] Mit einem kleinen Bereich ist ein Bereich gemeint, der im Verhältnis zur Gesamtlänge der Leitung im Sammelkasten maximal etwa ein Viertel der Leitungslänge einnimmt.

[0032] Gemäß einer besonders günstigen Weiterbil-

dung der Erfindung, ist es außerdem vorgesehen, dass der Außenabmessung der Leitung in einem Verhältnis von 0,25 bis 0,5 zu der inneren Abmessung des Sammelkastens steht.

[0033] Die Begrenzung der Außenabmessung der Leitung im Verhältnis zur inneren Abmessung des Sammelkastens ist deshalb vorteilhaft, da so sichergestellt ist, dass stets ausreichend große Spalte zwischen der Leitung und den Innenwandungen des Sammelkastens bestehen bleiben. Würde die Leitung, im Vergleich zur Innenabmessung des Sammelkastens, einen zu großen Bereich einnehmen, würde von der Leitung eine zu große Sperrwirkung für das Kältemittel ausgehen. Das Einstromen des Kältemittels in die Flachrohre würde dadurch behindert werden.

[0034] Für den Fall einer zylindrischen Leitung wäre die Außenabmessung beispielsweise durch den Außendurchmesser gegeben.

[0035] Weiterhin ist es zu bevorzugen, wenn eine Breite der Öffnung des Kältemittelübertritts oder der Öffnungen des Kältemittelübertritts in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,4 zur inneren Abmessung des Sammelkastens steht.

[0036] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn sich die Öffnung oder die Öffnungen des Kältemittelübertritts über einen Bereich von etwa 1% bis 25% der Länge des Einströmbereiches erstreckt.

[0037] Eine räumliche Begrenzung des Kältemittelübertritts im Verhältnis zur Länge des Einströmbereiches ist vorteilhaft, da so erreicht werden kann, dass der Kältemittelübertritt sich nicht auf ein beliebig langes Stück des Einströmbereiches erstrecken kann, wodurch Nachteile hinsichtlich der gleichmäßigen Verteilung entstehen würden.

[0038] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es vorteilhaft, wenn die Leitung durch eine parallel zur Ebene der Flachrohre angeordnete Stirnfläche des Sammelkastens in den Einströmbereich geführt ist.

[0039] Das Führen der Leitung durch eine parallel zur Ebene der Flachrohre angeordnete Stirnfläche des Sammelkastens ist vorteilhaft, weil die Leitung auch innerhalb des Sammelkastens in einer senkrecht zur Ebene der Flachrohre verlaufenden Richtung des Sammelkastens verläuft. Es können durch eine bereits in dieser Richtung erfolgende Einführung der Leitung unnötige Umlenkstellen vermieden werden, die unerwünscht Druckverluste mit sich bringen können.

[0040] Ein besonderes vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, dass der Wärmeübertrager ein Verdampfer ist.

[0041] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Figurenbeschreibung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die

Zeichnungen detailliert erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Sammelkasten eines Wärmeübertragers, mit einer in den Einströmbereich eingesteckten Leitung, durch welche das Kältemittel mittig in den Einströmbereich eingeströmt wird, mit einer Leitung, die sich entlang des gesamten Einströmbereichs erstreckt, und
- Fig. 2 eine alternative Ausgestaltung des Wärmeübertragers nach Figur 1 mit einer verkürzten Leitung.

15 Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0043] Die Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Wärmeübertrager 1. Im Detail ist in Figur 1 ein Schnitt durch einen Sammelkasten 2 dargestellt. Der Wärmeübertrager 1 weist an zwei sich gegenüberliegenden Seiten jeweils einen Sammelkasten 2, 2a auf. Die beiden Sammelkästen 2, 2a sind über die Flachrohre 4 miteinander verbunden. Über die Flachrohre 4 kann ein Kältemittel zwischen den beiden Sammelkästen 2, 2a strömen.

[0044] In der Figur 1 sowie der Figur 2 ist jeweils nur einer der beiden Sammelkästen 2, 2a dargestellt. Der jeweils gezeigte Sammelkasten 2 weist den Einströmbereich des Wärmeübertragers 1 auf.

[0045] Der Sammelkasten 2 der Figur 1 ist durch Trennwände 8 in mehrere Kammern unterteilt. Ein in den Sammelkasten 2 einströmendes Kältemittel kann sich jeweils nur entlang einer dieser Kammern ausbreiten, bevor es durch die Flachrohre 4 in den jeweils zweiten Sammelkasten 2a überströmt. In diesem zweiten Sammelkasten 2a verteilt sich das Kältemittel weiter und strömt über weitere Flachrohre 4 in die nächste Kammer des Sammelkastens 2 hinein. Je nach Länge des Sammelkastens 2 und Anzahl der Trennwände 8 findet diese Umlenkung zwischen dem ersten Sammelkasten 2 und dem zweiten Sammelkasten 2a mehr oder weniger häufig statt.

[0046] Die erste Kammer des Sammelkastens 2 ist der Einströmbereich 3 des Wärmeübertragers 1. Die seitliche, parallel zur Ebene der Flachrohre liegende Stirnfläche 7 des Sammelkastens 2 ist hierbei von einer Leitung 5 durchdrungen. Diese Leitung 5 steht in Fluidkommunikation mit einer Kältemittelquelle. Über die Leitung 5 strömt das Kältemittel in den Einströmbereich 3 des Sammelkastens 2 ein.

[0047] Die in Figur 1 gezeigte Leitung 5 erstreckt sich über die gesamte Länge l des Einströmbereichs 3. Im mittleren Bereich des Einströmbereichs 3 weist die Leitung 5 einen Kältemittelübertritt 6 auf. Über diesen Kältemittelübertritt 6 kann das Kältemittel, welches über die Leitung 5 in den Sammelkasten 2 strömt, aus der Leitung 5 in den Einströmbereich 3 übertreten.

[0048] Der in Figur 1 gezeigte Kältemittelübertritt 6 ist durch eine einzige Öffnung gebildet. Er erlaubt eine Strö-

mung des Kältemittels aus der Leitung 5 in den Einströmbereich 3, welche parallel zu einer Ebene der Flachrohre verläuft. Der Kältemittelübertritt 6 ist so an der Leitung 5 positioniert, dass das Kältemittel in Richtung der den Flachrohren 4 gegenüberliegenden Wandung 9 des Sammelkastens 2 aus der Leitung 5 ausströmt.

[0049] Hierdurch wird erreicht, dass das Kältemittel auf die Wandung 9 prallt und sich dort entlang des gesamten Einströmbereichs 3 über die Länge I verteilt. Dies führt zu einer gleichmäßigen Verteilung des Kältemittels innerhalb des Einströmbereichs 3. Schließlich strömt das Kältemittel, welches weitestgehend gleichverteilt im Einströmbereich 3 vorliegt, in die Flachrohre 4 zum gegenüberliegenden Sammelkasten 2a.

[0050] Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel liegt zwischen der Öffnung, welche den Kältemittelübertritt 6 bildet, und der Hauptströmungsrichtung 10 durch die Flachrohre 4 ein Winkel von ungefähr 180° in einer Ebene der Flachrohre. In alternativen Ausführungsformen ist ein abweichender Winkel vorsehbar. Der Kältemittelübertritt 6 sollte jedoch in dem Fall so ausgerichtet sein, dass das Kältemittel primär an die den Flachrohren 4 gegenüberliegende Wandung 9 des Sammelkastens 2 gelenkt wird. Dies trägt zu einer besseren Verteilung des Kältemittels im Einströmbereich 3 bei.

[0051] In alternativen Ausführungsformen ist es ebenso vorsehbar, dass der Kältemittelübertritt nicht durch eine einzige Öffnung gebildet ist, sondern vielmehr durch eine Mehrzahl kleiner Öffnungen. Diese können beispielsweise in einem Bereich angeordnet sein, in welchem sie direkt zueinander benachbart angeordnet sind. Dieser Bereich befindet sich in Erstreckungsrichtung der Leitung betrachtet, vorzugsweise im mittleren Bereich des Einströmbereichs. Durch eine Anordnung des Kältemittelübertritts im mittleren Bereich des Einströmbereichs wird eine gleichmäßige Verteilung des Kältemittels begünstigt.

[0052] Sofern der Kältemittelübertritt 6 aus einer Mehrzahl von Öffnungen gebildet ist, können diese entweder einheitlich in einem gleichen Winkel zur Hauptströmungsrichtung 10 der Flachrohre in einer Ebene der Flachrohre ausgerichtet sein oder auch in individuellen, unterschiedlichen Winkeln zur Hauptströmungsrichtung 10. Auch bei der Anordnung mehrerer Öffnungen ist vorzugsweise jede der Öffnungen so ausgerichtet, dass das Kältemittel primär an die den Flachrohren 4 entgegengesetzte Wandung 9 strömt.

[0053] Die Figur 2 zeigt eine Anordnung eines Wärmeübertragers gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1. Die Bezugszeichen zwischen den beiden Figuren stimmen weitestgehend überein. Abweichend ist nur die Leitung 5a, welche sich im Vergleich zur Figur 1 nicht über die gesamte Länge I des Einströmbereichs 3 erstreckt, sondern nur bis etwas über die Hälfte der Länge I des Einströmbereichs 3 in den Sammelkasten 2 hineinragt. Der Kältemittelübertritt 6 ist in Figur 2 am Endbereich der Leitung 5a angeordnet. Für die Ausgestaltung des Kältemittelübertritts 6 gelten die bereits in Figur 1 beschrie-

benen möglichen, alternativen Ausführungsformen.

[0054] Vorzugsweise sollte eine Leitung, wie in Figur 1 gezeigt, einer Leitungsführung, wie in Figur 2 gezeigt, bevorzugt werden. Durch eine Leitungsführung entlang der gesamten Länge I des Einströmbereichs 3 ist sichergestellt, dass das gesamte Kältemittel, welches oberhalb der Leitung 5, 5a in den Einströmbereich 3 hineinströmt, den gleichen Strömungswiderstand erfährt.

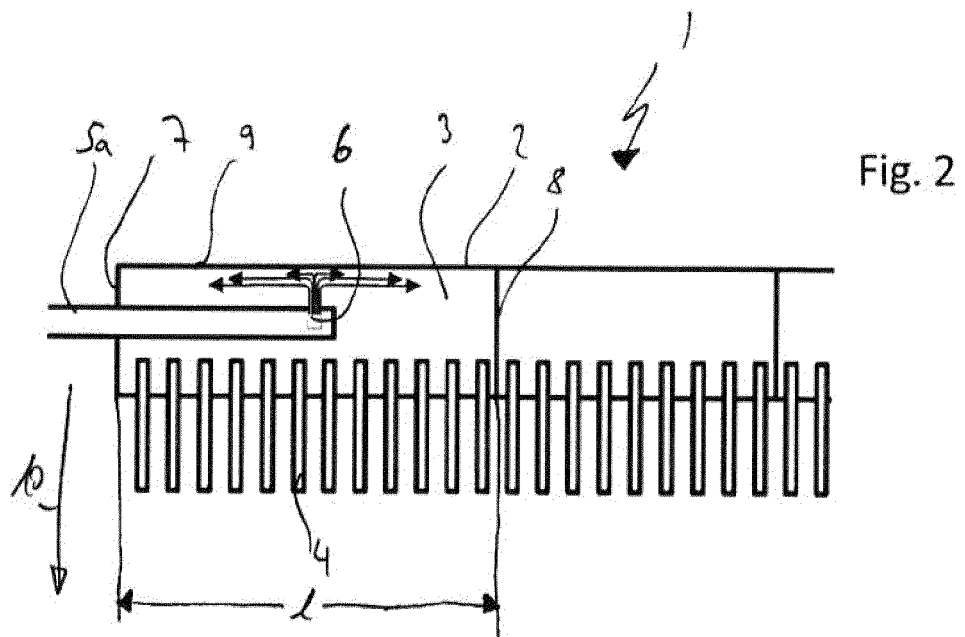
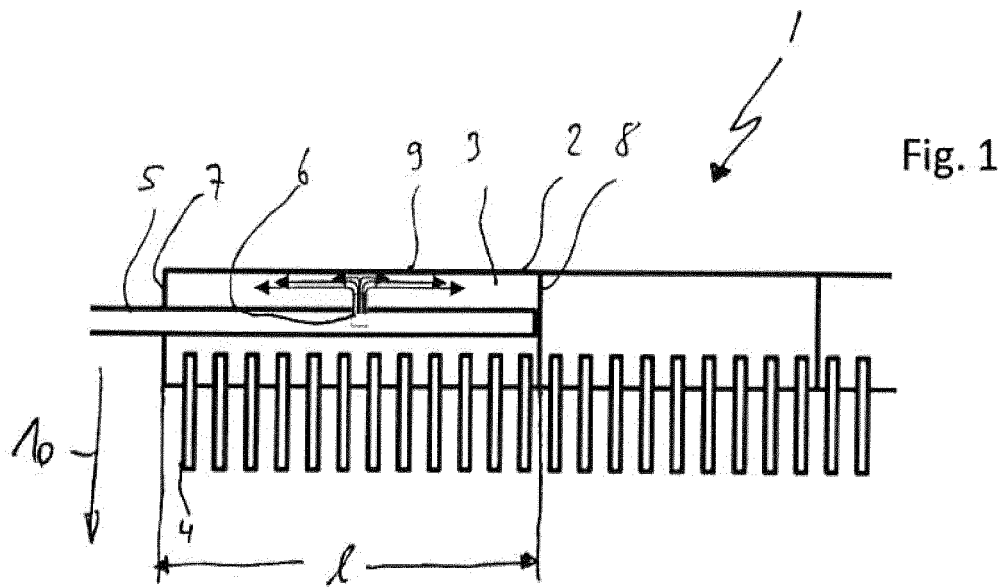
[0055] Durch die Leitung 5, 5a entsteht eine Sperrwirkung, welche den Fluss des Kältemittels von oberhalb der Leitung 5, 5a zu den Flachrohren 4 hin unterschiedlich stark behindert. Im Sinne einer gleichmäßigen Kältemittelverteilung sollte diese Sperrwirkung über die gesamte Länge I des Einströmbereichs 3 möglichst gleichmäßig sein.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1) mit einem Block aus parallel zueinander angeordneten Flachrohren (4) und zwischen den Flachrohren angeordneten Rippen, wobei die Flachrohre (4) Strömungskanäle bilden, welche von einem Kältemittel durchströmbar sind und die Flachrohre von einem Kühlmittel umströmbar sind, wobei die Flachrohre an ihren Endbereichen mit Sammelkästen (2, 2a) in Fluidkommunikation stehen, wobei das Kältemittel in einen Einströmbereich (3) eines Sammelkastens (2) einströmbar ist, welcher mit zumindest einem der Strömungskanäle in Fluidkommunikation steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einströmbereich (3) eine sich durch den Einströmbereich (3) erstreckende Leitung (5, 5a) zum Einströmen des Kältemittels aufweist, wobei ein Kältemittelübertritt (6) von der Leitung (5, 5a) zum Einströmbereich (3) des Sammelkastens (2) vorgesehen ist, welcher im mittleren Bereich des Einströmbereichs (3) des Sammelkastens (2) angeordnet ist, wobei der mittlere Bereich auf eine Richtung bezogen ist, die senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre (4) orientiert ist.
2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Leitung (5, 5a) im Wesentlichen senkrecht zu einer Ebene der Flachrohre (4) erstreckt.
3. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (5, 5a) sich im Wesentlichen über die halbe Länge (I) des Einströmbereichs (3) erstreckt oder sich über die im Wesentlichen gesamte Länge (I) des Einströmbereichs (3) erstreckt.
4. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Kältemittelübertritt (6) austretende Strömung senkrecht zur Erstreckung der Leitung (5, 5a)

ausgerichtet ist.

5. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelübertritt (6) in einem Winkel zur Hauptströmungsrichtung (10) der Flachrohre (4) und in der Ebene der Flachrohre (4) angeordnet ist, wobei der Winkel in einem Bereich von 140° bis 220° liegt, dabei vorzugsweise in einem Bereich von 160° bis 200° liegt, dabei vorzugsweise etwa 180° entspricht. 5 10
6. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelübertritt (6) durch eine Öffnung gebildet ist. 15
7. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelübertritt (6) durch eine Mehrzahl von Öffnungen gebildet ist, welche in Erstreckungsrichtung der Leitung (5, 5a) benachbart zueinander angeordnet sind und welche in einer Ebene der Flachrohre (4) im gleichen Winkel zur Hauptdurchströmungsrichtung (10) der Flachrohre (4) angeordnet sind oder in individuell unterschiedlichen Winkeln zur Hauptdurchströmungsrichtung (10) angeordnet sind. 20 25
8. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenabmessung der Leitung (5, 5a) in einem Verhältnis von 0,25 bis 0,5 zu der inneren Abmessung des Sammelkastens (2) steht. 30 35
9. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite der Öffnung des Kältemittelübertritts (6) oder der Öffnungen des Kältemittelübertritts (6) in einem Verhältnis von 0,1 bis 0,4 zur inneren Abmessung des Sammelkastens (2) steht. 40
10. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Öffnung oder die Öffnungen des Kältemittelübertritts (6) über einen Bereich von etwa 1% bis 25% der Länge (l) des Einströmbereiches (3) erstreckt. 45
11. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (5, 5a) durch eine parallel zur Ebene der Flachrohre (4) angeordnete Stirnfläche (7) des Sammelkastens (2) in den Einströmbereich (3) geführt ist. 50 55
12. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (1) ein Verdampfer ist.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005004284 A1 [0006]
- US 20060201198 A1 [0007]
- EP 1548380 A2 [0009]