

(19)



(11)

EP 2 904 335 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2020 Patentblatt 2020/46

(51) Int Cl.:
F25B 39/04 ^(2006.01) **F28D 9/00** ^(2006.01)
F28F 9/26 ^(2006.01) **F28D 21/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13756467.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/068118

(22) Anmeldetag: **02.09.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/044522 (27.03.2014 Gazette 2014/13)

(54) **KONDENSATOR**

CONDENSER

CONDENSEUR

(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**

- **SCHMIDGALL, Stefan**
70378 Stuttgart (DE)
- **UNGER, Sascha**
71634 Ludwigsburg (DE)

(30) Priorität: **21.09.2012 DE 202012010732 U**
12.11.2012 DE 102012220594

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102010 026 507 FR-A1- 2 846 733
FR-A1- 2 947 045 FR-A1- 2 950 682

(72) Erfinder:
• **HOFMANN, Herbert**
70806 Kornwestheim (DE)

EP 2 904 335 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kondensator in Stapelscheibenbauweise, wobei ein Wärmeübertragerblock aus einer Mehrzahl von Scheibenelementen gebildet ist, die aufeinandergestapelt zueinander benachbarte Kanäle zwischen den Scheibenelementen ausbilden, wobei eine erste Anzahl der Kanäle einem ersten Strömungskanal zugeordnet ist und eine zweite Anzahl der Kanäle einem zweiten Strömungskanal zugeordnet ist, und durch den ersten Strömungskanal ein Kältemittel strömbar ist und durch den zweiten Strömungskanal ein Kühlmittel strömbar ist, wobei der erste Strömungskanal einen ersten Bereich zur Enthitzung und Kondensation des dampfförmigen Kältemittels aufweist und einen zweiten Bereich zur Unterkühlung des kondensierten Kältemittels aufweist. DE 10 2010 026507 offenbart einen Kondensator mit Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] In Kältemittelkreisläufen von Klimaanlage für Kraftfahrzeuge werden Kondensatoren eingesetzt, um das Kältemittel auf die Kondensationstemperatur abzukühlen und anschließend das Kältemittel zu kondensieren. Regelmäßig weisen Kondensatoren einen Sammler auf, in welchem ein Kältemittelvolumen vorgehalten ist, um Volumenschwankungen im Kältemittelkreislauf auszugleichen. Außerdem wird durch die Vorhaltung des Kältemittels im Sammler eine stabile Unterkühlung des Kältemittels erreicht.

[0003] Oftmals sind in dem Sammler zusätzliche Mittel zur Trocknung und/oder Filterung des Kältemittels vorgesehen. Der Sammler ist im Regelfall am Kondensator angeordnet. Er wird von dem Kältemittel durchströmt, welches bereits einen Abschnitt des Kondensators durchströmt hat. Nach dem Durchströmen des Sammlers wird das Kältemittel in den Kondensator zurückgeleitet und in einer Unterkühlungsstrecke unter die Kondensationstemperatur unterkühlt.

[0004] Bei konventionellen Kondensatoren in Rippe-Rohr-Bauweise wird das Kältemittel hierfür aus einem der seitlich eines Rohr-Rippenblocks angeordneten Sammelrohre aus dem Kondensator hinausgeleitet und in den Sammler eingeleitet.

[0005] Bei Kondensatoren, welche in Stapelscheibenbauweise gebaut sind, sind Möglichkeiten im Stand der Technik bekannt, den Sammler als eine zusätzliche Lage von Scheibenelementen an den Kondensator anzufügen.

[0006] Außerdem ist es bekannt, das Kältemittel über eine spezielle Verteilerplatte aus dem in Stapelscheibenbauweise gebauten Kondensator hinauszuleiten und einem externen Sammler zuzuführen und das Kältemittel nach dem Sammler wieder in den Kondensator zurück-

zuführen,

[0007] Weiterhin offenbart die US 2009/0071189 A1 einen Kondensator in Stapelscheibenbauweise, bei dem ein erster Stapel an Scheibenelementen einen ersten Abkühlungs- und Kondensationsbereich darstellt und ein zweiter Stapel an Scheibenelementen einen Unterkühlungsbereich darstellt. Der erste Stapel ist von dem zweiten Stapel durch ein Gehäuse getrennt, welches einen Sammler und Trockner beinhaltet.

[0008] Nachteilig an den Vorrichtungen des Standes der Technik ist, dass die Integration von Kondensatoren in Stapelscheibenbauweise, Sammlern und Unterkühlern bisher recht aufwändig gelöst ist. Neben einem komplexen Aufbau, zeichnen sich die Kondensatoren aus dem Stand der Technik durch einen erhöhten Fertigungsaufwand aus. Dadurch ergeben sich hinsichtlich der Verwendung der Kondensatoren Mehrkosten, die ihren Einsatz unattraktiv machen.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0009] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Kondensator bereitzustellen, der geeignet ist ein Kältemittel zu kondensieren, es zu bevorraten und weiterhin zu unterkühlen, wobei der Kondensator durch einen einfachen Aufbau und eine kompakte Bauweise gekennzeichnet ist und kostengünstig herzustellen ist.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch einen Kondensator in Stapelscheibenbauweise mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft einen Kondensator in Stapelscheibenbauweise, wobei ein Wärmeübertragerblock aus einer Mehrzahl von Scheibenelementen gebildet ist, die aufeinandergestapelt zueinander benachbarte Kanäle zwischen den Scheibenelementen ausbilden, wobei eine erste Anzahl der Kanäle einem ersten Strömungskanal zugeordnet ist und eine zweite Anzahl der Kanäle einem zweiten Strömungskanal zugeordnet ist, und durch den ersten Strömungskanal ein Kältemittel strömbar ist und durch den zweiten Strömungskanal ein Kühlmittel strömbar ist, wobei der erste Strömungskanal einen ersten Bereich zur Enthitzung und Kondensation des dampfförmigen Kältemittels aufweist und einen zweiten Bereich zur Unterkühlung des kondensierten Kältemittels aufweist, wobei zumindest ein Abschnitt des ersten Strömungskanals mit zumindest einem Abschnitt des zweiten Strömungskanals in thermischen Kontakt steht, und der erste Bereich eine erste Fluidzuleitung und eine erste Fluidableitung aufweist und der zweite Bereich eine zweite Fluidzuleitung und eine zweite Fluidableitung aufweist, wobei der Kondensator einen Sammler zur Bevorratung des Kältemittels aufweist, und ein Kältemittelübertritt aus dem ersten Bereich in den zweiten Bereich durch den Sammler führt, wobei der Sammler über die erste Fluidableitung, welche auch den Fluideinlass des Sammlers bildet, mit dem ersten Bereich in Fluidkommunikation steht, und über die zweite Fluidzuleitung, welche auch den Flui-

dauslass des Sammlers bildet, mit dem zweiten Bereich in Fluidkommunikation steht, wobei der Sammler an einer Außenfläche des Kondensators angeordnet ist.

[0012] Ein Kondensator in Stapelscheibenbauweise ist besonders kompakt und kann daher auch auf kleinem Bauraum untergebracht werden. Besonders vorteilhaft ist ein guter thermischer Kontakt zwischen dem ersten Strömungskanal und dem zweiten Strömungskanal, damit der Wärmeübergang zwischen den Fluiden möglichst effizient ist. Die Anordnung des Sammlers möglichst nah am Kondensator, beziehungsweise an dem Wärmeübertragerblock des Kondensators, hat den Vorteil, dass nur kurze Distanzen mittels Fluidleitungen überwunden werden müssen. Die thermischen nachteiligen Eigenschaften, wie etwa die Aufheizung des Kühlmittels oder des Kältemittels durch umliegende Wärmequellen, sowie die negativen Effekte auf den Druckverlust im Inneren des Kondensators, können daher minimiert werden.

[0013] Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn das Kühlmittel im zweiten Strömungskanal und das Kältemittel im ersten Strömungskanal im Gleichstrom zueinander und/oder im Gegenstrom zueinander strömbar sind.

[0014] Durch ein strömen des Kühlmittels und des Kältemittels im Gegenstrom kann die maximal übertragbare Wärmemenge erhöht werden, was zu einer Effizienzsteigerung des Kondensators beiträgt. Ein strömen im Gleichstrom kann dagegen besonders einfach realisiert werden.

[0015] Erfindungsgemäß sind die erste Fluidableitung und die zweite Fluidzuleitung außerhalb des Wärmeübertragerblocks angeordnet.

[0016] Die Führung der Leitungen außerhalb des Kondensators ist einfacher zu realisieren, da der Bauraum weniger stark eingeschränkt ist und die Formgebungsgrenzen der einzelnen Scheibenelemente nicht berücksichtigt werden müssen.

[0017] Weiterhin kann es besonders vorteilhaft sein, wenn die erste Fluidableitung und/oder die zweite Fluidzuleitung durch eine Rohrleitung gebildet sind.

[0018] Eine Rohrleitung bietet den Vorteil der sehr großen Gestaltungsfreiheit für den Verlauf und die Anordnung der Leitung. Durch Rohrleitungen können auch komplexe Leitungsverläufe realisiert werden.

[0019] Auch ist es zu bevorzugen, wenn die erste Fluidzuleitung und die zweite Fluidzuleitung, betrachtet entlang der Hauptdurchströmungsrichtung eines Kanals zwischen den Scheibenelementen, am gleichen Endbereich des Kondensators angeordnet sind, wobei die erste Fluidableitung und die zweite Fluidableitung am gegenüberliegenden Endbereich des Kondensators angeordnet sind.

[0020] Durch eine Anordnung der ersten und der zweiten Fluidzuleitung an einem gemeinsamen Endbereich des Kondensators und der ersten und zweiten Fluidableitung am gegenüberliegenden Endbereich des Kondensators, kann in besonders einfacher Weise eine Führung der Fluidströme im Gegenstrom innerhalb des Kon-

densators realisiert werden.

[0021] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung, kann es vorgesehen sein, dass der innere Volumenanteil des zweiten Bereichs des ersten Strömungskanals maximal ca. 40%, dabei vorzugsweise ca. 20%, dabei vorzugsweise zwischen ca. 5% und ca. 15% des inneren Gesamtvolumens des ersten Strömungskanals ausmacht.

[0022] Thermisch vorteilhaft ist es, wenn die Unterkühlstrecke, die dem zweiten Bereich des ersten Strömungskanals entspricht, einen möglichst großen Volumenanteil am Gesamtvolumen des ersten Strömungskanals einnimmt, da dadurch die Fluidtemperatur am Kondensatoraustritt besonders tief gehalten werden kann. Dies kann zu einer Verbesserung der Systemleistung führen.

[0023] Es wird jedoch, durch die Verringerung der Wärmeübertragungsfläche im Kondensationsbereich, welcher dem ersten Bereich des ersten Strömungskanals entspricht, die Wärmeübertragung verschlechtert. Dies wirkt sich negativ auf den Druck auf der Hochdruckseite des Kältemittelkreislaufes aus, was insgesamt zu einer schlechteren Systemleistung führt.

[0024] Daher ist eine Begrenzung der Unterkühlstrecke auf die oben angegebenen Volumenanteile vorteilhaft im Sinne der Effizienz des Kondensators.

[0025] Weiterhin ist es zu bevorzugen, wenn die Kühlmittelzuleitung und die Kühlmittelableitung des zweiten Strömungskanals, entlang der Durchströmungsrichtung eines Kanals zwischen den Scheibenelementen betrachtet, an gegenüberliegenden Endbereichen des Kondensators angeordnet sind.

[0026] Die Anordnung der Kühlmittelzuleitung und der Kühlmittelableitung an gegenüberliegenden Endbereichen des Kondensators ist besonders vorteilhaft, wenn das Kühlmittel den Kondensator ohne wesentliche Umlenkung durchströmen soll.

[0027] Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der erste Bereich und/oder der zweite Bereich des ersten Strömungskanals innerhalb des Kondensators ein oder mehrmals in seiner Hauptdurchströmungsrichtung umgelenkt wird.

[0028] Durch eine einfache oder mehrfache Umlenkung der Strömungsrichtung kann erreicht werden, dass das Kältemittel und das Kühlmittel entweder im Gleichstrom oder im Gegenstrom zueinander strömen. Dadurch kann der Wärmeübertrag zwischen Kühlmittel und Kältemittel beeinflusst werden.

[0029] Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, wenn der zweite Strömungskanal innerhalb des Kondensators zumindest einmal in seiner Hauptdurchströmungsrichtung um etwa 180° umgelenkt wird.

[0030] Eine Umlenkung des zweiten Strömungskanals kann vorteilhaft sein, um das strömende Kühlmittel mit dem Kältemittel in Gleichstrom oder Gegenstrom zu bringen. Der Wärmeübertrag zwischen Kältemittel und Kühlmittel kann durch eine Umlenkung des zweiten Strö-

mungskanals beeinflusst werden.

[0031] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Strömungskanal in seiner Hauptdurchströmungsrichtung einmal um etwa 180° umgelenkt wird, wodurch ein Hinströmbereich und ein Rückströmbereich entsteht, wobei das innere Volumen des Hinströmbereichs des zweiten Strömungskanals und das innere Volumen des Rückströmbereichs des zweiten Strömungskanals ungefähr gleich groß und/oder ungleich groß sind.

[0032] Der Hinströmbereich des zweiten Strömungskanals und der Rückströmbereich können vorteilhafterweise hinsichtlich ihres Volumens ungefähr gleich groß sein. Dies ist insbesondere hinsichtlich der entstehenden Druckverluste für das Kühlmittel besonders vorteilhaft.

[0033] Für den Fall, dass sich die Trennung in Hinströmbereich und Rückströmbereich an der Aufteilung in Kondensationsbereich und Unterkühlbereich orientiert, kann jedoch auch eine ungleiche Verteilung vorteilhaft sein.

[0034] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn das Kühlmittel derart durch den zweiten Strömungskanal strömt, dass es entlang der Hauptdurchströmungsrichtung des zweiten Strömungskanals zuerst in thermischen Kontakt mit dem zweiten Bereich des ersten Strömungskanals tritt oder es zuerst mit dem zweiten Bereich und wenigstens einem Abschnitt des ersten Bereichs des ersten Strömungskanals in thermischen Kontakt tritt und jeweils nach der Umlenkung im Wesentlichen in thermischen Kontakt mit dem ersten Bereich des ersten Strömungskanals tritt.

[0035] Durch ein Einstromen des Kühlmittels derart, dass im Wesentlichen zuerst ein thermischer Kontakt zwischen dem zweiten Bereich des zweiten Strömungskanals und dem Kühlmittel stattfindet, kann die Ausgangstemperatur des Kältemittels aus dem Kondensator wirksam reduziert werden. Das frisch in den Kondensator einströmende Kühlmittel weist seine niedrigste Temperatur direkt am Fluideinlass auf. Dadurch ist der Wärmeübergang besonders hoch. Um einen unnötig hohen Druckverlust infolge der ungleichen Volumenanteile zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich des ersten Strömungskanals für das Kühlmittel zu vermeiden, kann das Kühlmittel zusätzlich zu dem thermischen Kontakt mit dem zweiten Bereich auch mit einem Abschnitt des ersten Bereichs des ersten Strömungskanals in thermischen Kontakt gebracht werden. Auf diese Weise werden die Hinströmstrecke und die Rückströmstrecke des Kühlmittels derart gestaltet, dass ein annähernd gleiches inneres Volumen vorhanden ist, wodurch der innere Druckverlust reduziert wird.

[0036] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn zwischen dem ersten Bereich zur Enthitzung und Kondensation des dampfförmigen Kältemittels und dem zweiten Bereich zur Unterkühlung des kondensierten Kältemittels eine thermische Trennung vorhanden ist.

[0037] Durch eine thermische Trennung zwischen dem Kondensationsbereich und dem Unterkühlbereich

des Kondensators, kann eine thermische Wechselwirkung zwischen den Fluiden im Unterkühlbereich und im Kondensationsbereich erreicht werden. Insbesondere kann eine erneute Erwärmung des Kältemittels vermieden werden, was zu einer Steigerung der Systemleistung des Kondensators führen kann.

[0038] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die thermische Trennung als thermisch isolierende Scheibe, als Luftspalt, als Luft führender Kanal, als Teil des zweiten Strömungskanals mit einem mehrfach ausgeführten Kühlmittelpfad und/oder als Teil des zweiten Strömungskanals mit einer größeren Strömungsquerschnittsfläche als der übrige zweite Strömungskanal ausgebildet ist.

[0039] Vorteilhafterweise kann die thermische Trennung durch eines der Scheibenelemente des Kondensators realisiert werden, wodurch der konstruktive Aufwand minimal gehalten wird. Speziell angefertigte Scheibenelemente können dagegen zu einer stärkeren thermischen Trennung führen.

[0040] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Figurenbeschreibung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0041] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Kondensators in Stapelscheibenbauweise, mit einem außen am Gehäuse angeordneten Sammler,

Fig. 2 eine weitere Ansicht des Kondensators der Figur 1, wobei besonders die Leitung vom Sammler zur Rückseite des Kondensators und die Ableitung des Kältemittels aus dem Kondensator zu erkennen ist,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Kondensators in Stapelscheibenbauweise mit einem außen angeordneten Sammler, wobei das Kühlmittel und das Kältemittel im Kondensationsbereich im Gegenstrom zueinander strömen und im Unterkühlbereich im Gleichstrom zueinander strömen,

Fig. 4 eine weitere schematische Ansicht eines Kondensators, wobei das Kühlmittel und das Kältemittel sowohl im Kondensationsbereich als auch im Unterkühlbereich im Gegenstrom zueinander strömen, und

Fig. 5 eine weitere schematische Ansicht eines Kondensators, wobei das Kühlmittel innerhalb des Kondensators umgelenkt wird und dadurch Be-

reiche innerhalb des Kondensators entstehen, in denen das Kühlmittel und das Kältemittel sowohl im Gleichstrom als auch im Gegenstrom zueinander strömen, wobei das Kältemittel durch den Unterkühlbereich aus dem Kondensationsbereich in den Sammler überführt wird.

Fig.6 eine weitere schematische Ansicht eines Kondensators, wobei zwischen dem Kondensationsbereich und dem Unterkühlbereich eine thermische Trennung durch einen doppelt ausgeführten Kühlmittelpfad eingebracht ist.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0042] Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kondensators 1 in Stapelscheibenbauweise. Der Kondensator 1 besteht dabei aus einer Mehrzahl einzelner Scheibenelemente, welche aufeinandergestapelt den Wärmeübertragerblock 7 bilden. Der Wärmeübertragerblock 7 ist in seinem Inneren so gestaltet, dass sich zwischen den einzelnen Scheibenelementen eine Mehrzahl von Kanälen ergeben. Eine Anzahl dieser Kanäle ist einem ersten Strömungskanal zugeordnet, welcher von einem Kältemittel durchströmt werden kann. Eine weitere Anzahl der Kanäle ist einem zweiten Strömungskanal zugeordnet, welcher von einem Kühlmittel durchströmt werden kann. Der erste Strömungskanal ist im Inneren des Wärmeübertragerblocks 7 mit dem zweiten Strömungskanal zumindest teilweise in thermischen Kontakt, sodass ein Wärmeübertrag zwischen dem ersten Strömungskanal und dem zweiten Strömungskanal stattfinden kann.

[0043] Über verschiedenartige Ausgestaltungen der Scheibenelemente kann erreicht werden, dass im Inneren des Wärmeübertragerblocks 7 mehrere Strömungspfade für den ersten beziehungsweise den zweiten Strömungskanal entstehen. Das durch den ersten Strömungskanal beziehungsweise den zweiten Strömungskanal strömende Fluid kann durch die verschiedenen Strömungspfade innerhalb des Wärmeübertragerblocks 7 umgelenkt werden und so insgesamt einen längeren Strömungsweg innerhalb des Kondensators 1 zurücklegen.

[0044] An einer Außenfläche des Wärmeübertragerblocks 7 ist ein Sammler 2 angeordnet. Dieser Sammler dient zur Bevorratung des Kältemittels, welches entlang des ersten Strömungskanals fließt. Über den Sammler 2 kann eine Volumenschwankung des Kältemittels innerhalb des Kondensators und des übrigen Kältemittelkreislaufs ausgeglichen werden. In vorteilhaften Ausführungen kann der Sammler 2 Mittel zur Trocknung und Filtrierung des Kältemittels aufweisen.

[0045] Der in Figur 1 gezeigte Sammler 2 weist ein zylindrisches Gehäuse auf und ist an der Außenseite des Wärmeübertragerblocks 7 angeordnet. In alternativen Ausführungsformen kann der Sammler 2 auch andere Bauformen aufweisen. Die Darstellung des Sammlers 2

ist beispielhaft.

[0046] Der Sammler 2 ist über Sammleranschlüsse 8 mit dem ersten Strömungskanal innerhalb des Kondensators 1 verbunden und steht mit diesem in Fluidkommunikation. Der Kondensator 1 weist darüber hinaus einen Kältemiteleinlass 3 an seinem oberen linken Endbereich auf. Am oberen rechten Endbereich weist der Kondensator 1 einen Kühlmittelauslass 6 auf. Am unteren rechten Endbereich weist der Kondensator 1 einen Kühlmiteleinlass 5 auf.

[0047] Ein Kältemittel kann so über den Kältemiteleinlass 3 in den ersten Strömungskanal des Wärmeübertragerblocks 7 einströmen und sich durch die Kanäle, welche dem ersten Strömungskanal zugeordnet sind verteilen. Aus dem ersten Strömungskanal 1 strömt das Kältemittel sodann über die Sammleranschlüsse 8 in den Sammler 2. Vom Sammler 2 strömt das Kältemittel zurück in den Wärmeübertragerblock 7 und verteilt sich weiter durch den ersten Strömungskanal des Wärmeübertragerblocks 7. Schließlich strömt das Kältemittel über den Kältemittelauslass 4, welcher auf der dem Betrachter abgewandten Rückseite des Kondensators 1 angeordnet ist, aus dem Wärmeübertragerblock 7 des Kondensators 1 aus.

[0048] Das Kühlmittel strömt durch den Kühlmiteleinlass 5 in den zweiten Strömungskanal des Wärmeübertragerblocks 7 und verteilt sich entlang dieses Strömungskanals im Wärmeübertragerblock und strömt letztlich durch den Kühlmittelauslass 6 aus dem Kondensator aus.

[0049] Der erste Strömungskanal ist in einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich eingeteilt. Der erste Bereich erstreckt sich vom Kältemiteleinlass 3 bis zum Übergang in den Sammler 2. Der zweite Bereich des ersten Strömungskanals erstreckt sich vom Auslass des Sammlers 2 bis zum Kältemittelauslass 4 des Kondensators 1. Das Kühlmittel, welches durch den zweiten Strömungskanal strömt, ist sowohl mit dem ersten Bereich als auch mit dem zweiten Bereich des ersten Strömungskanals in thermischem Kontakt, wodurch ein Wärmeübergang entsteht.

[0050] Die Figur 2 zeigt eine Rückansicht des Kondensators 1 der Figur 1. Es sind insbesondere die Rohrleitung 10 und der Fluidauslass 4 zu erkennen. Die Rohrleitung 10 stellt dabei die Fluidleitung dar, welche vom Auslass des Sammlers 2 zum Wärmeübertragerblock 7 zurückführt und das Kältemittel wieder zwischen die Scheibenelemente leitet.

[0051] Die Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht eines Kondensators 20. Eine mögliche Ausgestaltung des Kondensators der Figuren 3 bis 5 ist in den Figuren 1 und 2 gezeigt. Die Verläufe der äußeren Rohrleitungen sowie die Anordnung des Sammlers können dabei von den in Figur 1 und 2 gezeigten Beispielen abweichen. Ebenso die Anzahl der verwendeten Scheibenelemente sowie die Anordnung der einzelnen Fluideinlässe und Fluidauslässe am Wärmeübertragerblock.

[0052] Der in Figur 3 gezeigte Kondensator 20 weist

einen außen angeordneten Sammler 21 auf.

[0053] Mit dem Bezugszeichen 27 ist die Kühlmittelzuleitung zum Kondensator 20 dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 28 ist die Kühlmittelableitung des Kondensators 20 dargestellt. Das Kühlmittel strömt entlang der Strömungswege 31, 32 entlang des bereits vorher angesprochenen zweiten Strömungskanals durch den Kondensator 20. In Figur 3 strömt das Kühlmittel ohne Umlenkung sowohl durch den ersten Bereich des ersten Strömungskanals, welcher einen Kondensationsbereich 34 darstellt, als auch durch den zweiten Bereich des ersten Strömungskanals, welcher einen Unterkühlbereich 35 darstellt.

[0054] Der Kondensationsbereich 34 ist im Verhältnis zum Unterkühlbereich 35 größer dimensioniert und nimmt anteilig am Gesamtvolumen des ersten Strömungskanals 1 einen größeren Anteil an.

[0055] Um allgemein eine optimale Funktion eines Kondensators zu gewährleisten, ist es anzustreben, dass das Verhältnis zwischen dem Kondensationsbereich und dem Unterkühlbereich in einem gewissen maximalen Verhältnis zueinander steht. Es ist daher ratsam, dass das Innenvolumen des ersten Strömungskanals, welches dem Unterkühlbereich zugeordnet ist, im Verhältnis zum Innenvolumen des ersten Strömungskanals, welches der Kondensationsfläche zugeordnet ist, nicht größer als 40% des Gesamtinnenvolumens des ersten Strömungskanals ist. Vorteilhafterweise ist es anzustreben, dass das Innenvolumen des ersten Strömungskanals, welches dem Unterkühlbereich zugeordnet ist, sogar nicht größer als 20% wird, optimal ist eine Aufteilung des Gesamtinnenvolumens des ersten Strömungskanals in ca. 5% bis 15% des Volumens für die Unterkühlstrecke und 85% bis 95% des Innenvolumens für den Kondensationsbereich.

[0056] Dem Kondensator 20 der Figur 3 wird über die erste Fluidzuleitung 23 ein Kältemittel in den Kondensationsbereich 34 zugeführt. Dort strömt es verteilt über die einzelnen Kanäle des Kondensationsbereichs 34 nach unten und tritt über die erste Fluidableitung 24 in den Sammler 21 ein. Vom Sammler 21 wird das nun vollständig kondensierte Kältemittel entlang der Fluidleitung 33 über die zweite Fluidzuleitung 25 in den Unterkühlbereich 35 eingeleitet. Die Ableitung des Kältemittels aus dem Kondensationsbereich 34 sowie die Zuleitung in den Unterkühlbereich 35 finden dabei am unteren Endbereich des Kondensators 20 statt. Das Kältemittel strömt sodann im Unterkühlbereich 35 nach oben und strömt über die zweite Fluidableitung 26 aus dem Kondensator 20 aus.

[0057] Über die Pfeile mit den Bezugszeichen 29 und 30 ist der Strömungsweg des Kältemittels im Inneren des Kondensators dargestellt. Die Pfeile mit dem Bezugszeichen 31 und 32 stellen den Strömungsweg des Kühlmittels innerhalb des Kondensators 20 dar. Es ist zu erkennen, dass das Kühlmittel im Gegenstrom zum Kältemittel im Kondensationsbereich 34 strömt und im Gleichstrom im Unterkühlbereich 35. Durch eine Umkehrung der

Durchströmungsrichtung des Kühlmittels ist auch eine Umkehrung dieser Verhältnisse erreichbar.

[0058] In Figur 3 ist ein Kondensator 20 dargestellt, in dem sowohl innerhalb des Kondensationsbereichs 34 als auch des Unterkühlbereichs 35 keine gesonderte Umlenkung des Kühlmittels oder des Kältemittels stattfindet.

[0059] Die Figur 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung eines Kondensators 40. Der Kondensator 40 weist einen Wärmeübertragerblock 42 auf, welcher wie in den Figuren 1 und 2 beschrieben, aus einer Mehrzahl von Scheibenelementen besteht. Am Äußeren des Kondensators 40 ist ein Sammler 41 angeordnet, welcher mit dem Kondensator 42 in Fluidkommunikation steht. Wie auch in der Figur 3 wird das Kühlmittel im Wesentlichen ohne Umlenkung entlang seiner Hauptdurchströmungsrichtung durch den Kondensator 40 geströmt. Die Kühlmittelzuleitung 47 ist am unteren Bereich des Kondensators 40 angeordnet. Die Kühlmittelableitung 48 ist am oberen Bereich des Kondensators 40 angeordnet.

[0060] In allen Figuren 3 bis 5 ist die Positionierung sowohl der Fluidzuleitung als auch der Fluidableitung sowohl für das Kühlmittel als auch für das Kältemittel lediglich angedeutet. Die schematische Darstellung vermag nicht die genaue Positionierung der Zuleitungen beziehungsweise Ableitungen an den Außenflächen der Kondensatoren darzustellen. Die Zuleitungen beziehungsweise Ableitungen können vornehmlich an den Stirnflächen des Kondensators angeordnet sein, welche sich durch das jeweils oberste beziehungsweise unterste Scheibenelement des Wärmeübertragerblocks ergeben. Eine Zuführung an den Seitenflächen der Scheibenelemente ist konstruktiv sehr aufwendig und nur bedingt möglich. Die Zuführung der Fluide in die einzelnen Kanäle innerhalb des Kondensators kann durch die bauliche Gestaltung der einzelnen Scheibenelemente auf unterschiedlichste Art erfolgen.

[0061] Das Fluid kann beispielsweise direkt in den ersten Kanal, welcher sich zwischen dem ersten und dem zweiten Scheibenelement ergibt, geleitet werden. Alternativ kann das Fluid beispielsweise auch durch eine Verschließung einzelner Scheibenelemente beziehungsweise durch das Einführen eines Tauchrohres in jeden anderen Kanal zwischen den Scheibenelementen eingeleitet werden. Die Möglichkeiten der Aufteilung der einzelnen Kanäle in den ersten Strömungskanal beziehungsweise den zweiten Strömungskanal innerhalb des Kondensators entsprechen im Wesentlichen denen, die bereits im Stand der Technik bekannt sind.

[0062] In Figur 4 strömt das Kältemittel über die erste Fluidzuleitung 43 im oberen Bereich des Kondensators 40 in den Kondensationsbereich 54. Es strömt entlang des Strömungsweges 49 im Kondensationsbereich nach unten und strömt über die erste Fluidableitung 44 in den Sammler 41 über. Vom Sammler 41 wird das vollständig kondensierte Kältemittel über die Fluidleitung 53 zur zweiten Fluidzuleitung 45 geleitet. Welche im Gegensatz zur Figur 3 nun im oberen Bereich des Kondensators 40 auf der Seite der Unterkühlstrecke 55 angeordnet ist. Das

Kältemittel strömt sodann entlang des Strömungsweges 50 im Unterkühlbereich 55 des Kondensators 40 nach unten und strömt letztlich über die zweite Fluidableitung 46 aus dem Kondensator 40 aus.

[0063] Durch die nicht umgelenkte Strömung des Kühlmittels von unten nach oben durch den Kondensator 40 und die Zuführung des Kältemittels im oberen Bereich des Kondensators 40 ist das Kühlmittel mit dem Kältemittel sowohl im Kondensationsbereich 54 als auch im Unterkühlbereich 55 im Gegenstrom.

[0064] Durch eine Umkehrung der Durchströmungsrichtung des Kühlmittels kann erreicht werden, dass sowohl im Kondensationsbereich 54 als auch im Unterkühlbereich 55 das Kältemittel mit dem Kühlmittel im Gleichstrom strömt. Um einen höheren Wärmeübergang zwischen dem Kältemittel und dem Kühlmittel zu erzeugen, ist jedoch eine Auslegung gemäß der Figur 4 zu bevorzugen.

[0065] Die Figur 5 zeigt eine weitere Ausführung eines Kondensators 60. Der Kondensator 60 weist einen Wärmeübertragerblock 62 auf, der, wie bereits zuvor beschrieben, aus den einzelnen Scheibenelementen gebildet ist. Weiterhin weist der Kondensator 60 einen Kondensationsbereich 81 sowie einen Unterkühlbereich 82 auf. Im Gegensatz zu den vorausgegangenen Figuren 3 und 4 ist nun der Kondensationsbereich 81 in mehrere Strömungspfade 79, 80 aufgeteilt. Der Kondensationsbereich 81 wird in der Darstellung der Figur 5 aus dem Strömungspfad 79 und dem Strömungspfad 80 gebildet. Der Unterkühlbereich 82 ist aus dem Strömungspfad 77 gebildet. Zwischen dem Strömungspfad 80 und dem Strömungspfad 79 erfährt das Kältemittel eine Umlenkung um etwa 180°. Jeder der Strömungspfade 77, 79 und 80 des Kondensationsbereichs 81 und des Unterkühlbereichs 82 kann aus einer Einzahl oder einer Mehrzahl von Kanälen des ersten Strömungskanals bestehen.

[0066] In alternativen Ausgestaltungen ist auch eine Unterteilung sowohl des Kondensationsbereichs als auch des Unterkühlbereichs in eine abweichende Anzahl von Strömungspfaden denkbar. Die Unterteilung des Kondensationsbereichs 81 in zwei Strömungspfade 79, 80 dient hier der besseren Darstellung, Um ein Durchströmungsprinzip analog der Figur 5 zu erhalten, ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Anzahl der Strömungspfade im Kondensationsbereich 81 gerade und im Unterkühlbereich 82 ungerade ist.

[0067] Außerhalb des Kondensators 60 ist ein Sammler 61 angeordnet durch welchen das Kältemittel strömt. Das Kühlmittel wird abweichend zu den Figuren 3 und 4 nun nicht ohne Umlenkung durch den Kondensator geleitet sondern erfährt innerhalb des Kondensators 60 eine Umlenkung um 180°, wodurch im Kondensator eine Hinströmstrecke und eine Rückströmstrecke entsteht.

[0068] Das Kühlmittel wird über die Kühlmittelzuleitung 67 in den oberen Bereich des Kondensators 60 eingeleitet und im unteren Bereich des Kondensators 60 umgelenkt, um anschließend nach oben weiterzuströmen

und über die Kühlmittelableitung 68 aus dem Kondensator 60 auszuströmen. Um diese Umlenkung zu realisieren, sind die Kanäle im Inneren des Wärmeübertragerblocks 62, welche dem zweiten Strömungskanal zugeordnet sind, über die bauliche Gestaltung der jeweiligen Scheibenelemente einander so zugeordnet, dass das Kühlmittel in einem Abschnitt des zweiten Strömungskanals aus dem oberen Bereich in den unteren Bereich des Kondensators 60 strömen kann. Dort strömt es in dem Rest des zweiten Strömungskanals über und entlang der Kanäle des zweiten Strömungskanals in den oberen Bereich des Kondensators zurück.

[0069] In der in Figur 5 gezeigten Darstellung erstreckt sich die Hinströmstrecke des Kühlmittels auf die Kanäle des zweiten Strömungskanals, welche in direktem thermischen Austausch mit dem Unterkühlbereich 82 des ersten Strömungskanals stehen und auf eine Anzahl von Kanälen des zweiten Strömungskanals, die in thermischen Kontakt mit dem Kondensationsbereich 81 des ersten Strömungskanals stehen. Die Rückströmstrecke des Kühlmittels ist auf die Kanäle des zweiten Strömungskanals begrenzt, welche in direktem thermischen Austausch mit dem Kondensationsbereich 81 des ersten Strömungskanals stehen. Eine abweichende Aufteilung ist ebenso vorsehbar.

[0070] Um einen möglichst gleichmäßigen Druckverlust sowohl in der Hinströmstrecke als auch in der Rückströmstrecke des Kühlmittels zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn die Kanäle, welche den zweiten Strömungskanal in Summe bilden, ungefähr zu gleichen Teilen der Hinströmstrecke und der Rückströmstrecke des Kühlmittels zugeordnet sind.

[0071] Die Aufteilung des zweiten Strömungskanals in Hinströmstrecke und Rückströmstrecke muss damit nicht mit der Aufteilung des ersten Strömungskanals in den Kondensationsbereich 81 und den Unterkühlbereich 82 deckungsgleich sein.

[0072] Das Kältemittel wird dem Kondensator 60 über eine erste Fluidzuleitung 63 im oberen Bereich zugeführt. Das Kältemittel strömt dann entlang des ersten Strömungspfades 80 entlang des Strömungsweges 69 in den unteren Bereich des Kondensators 60. Dort erfährt es durch eine entsprechende Verbindung der inneren Scheibenelemente eine Umlenkung und strömt sodann durch den Strömungspfad 79 entlang des Strömungsweges 71 zurück in den oberen Bereich des Kältemittels. Sowohl der Strömungspfad 80 als auch der Strömungspfad 79 sind dem Kondensationsbereich 81 zugeordnet. Vom oberen Bereich des Strömungspfades 79 strömt das Kältemittel über eine erste Fluidableitung 64 in den oberen Bereich des Sammlers 61 ein.

[0073] Nach dem Durchströmen des Sammlers 61 strömt das vollständig kondensierte Kältemittel über eine zweite Fluidzuleitung 65 in den unteren Bereich des Kondensators 60, welcher dem Unterkühlbereich 82 zugeordnet ist. Das Kältemittel strömt dann im Strömungspfad 77 entlang des Strömungswegs 72 zurück in den oberen Bereich des Kondensators, wo es schließlich über die

zweite Fluidableitung 66 aus dem Kondensator 60 abgeleitet wird.

[0074] Über die beschriebene Führung des Kühlmittels und die beschriebene Führung des Kältemittels ergibt sich, dass das Kühlmittel und das Kältemittel im gesamten Kondensator 60 im Gegenstrom strömen.

[0075] Die Überleitung des Kältemittels aus dem Kondensationsbereich 81 zum Sammler 61 erfolgt durch den Unterkühlbereich 82 des Kondensators 60. Dies ist durch eine entsprechende Auslegung der einzelnen Scheibenelemente realisiert.

[0076] Der in Figur 5 gezeigte Kondensator 60 weist zwei Strömungspfade 79, 80 im Kondensationsbereich 81 des ersten Strömungskanals auf. Der Unterkühlbereich 82 weist nur einen Strömungspfad auf. In abweichenden Ausführungen können auch abweichende Anzahlen der Strömungspfade vorgesehen sein. Um das gleiche Durchströmungsprinzip wie in Figur 5 zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn die Anzahl an Strömungspfaden im Kondensationsbereich gerade ist und die Anzahl an Strömungspfaden im Unterkühlbereich ungerade ist.

[0077] Die einzelnen Verbindungsleitungen zwischen Wärmeübertragerblock und Sammler können entweder direkt mit dem Wärmeübertragerblock mitgelötet werden oder nachträglich durch innenliegende beziehungsweise außenliegende Rohre realisiert werden. Ebenso ist es vorsehbar, dass die Zuleitung beziehungsweise Ableitung zwischen Wärmeübertragerblock und Sammler über eine entsprechende Gestaltung der beiden äußeren Scheibenelemente vorzunehmen. Beispielsweise ist es vorsehbar, dass Kanäle in die beiden äußeren oder auch in nur einer der äußeren Scheibenelemente integriert werden, welche als Zuleitung beziehungsweise Ableitung genutzt werden können.

[0078] Die Figur 6 zeigt eine schematische Schnittansicht des Kondensators. Insbesondere sind die einzelnen Scheibenelemente zu erkennen, zwischen welchen die Kanäle ausgebildet sind, die zum ersten Strömungskanal oder zum zweiten Strömungskanal gehören.

[0079] Der erste Strömungskanal ist von einem Kältemittel durchflossen. Die Kanäle, die zum ersten Strömungskanal gehören sind schraffiert und mit dem Bezugszeichen 93 markiert. Die zum zweiten Strömungskanal gehörigen Kanäle sind von einem Kühlmittel durchströmt und mit dem Bezugszeichen 94 markiert.

[0080] Weiterhin ist in Figur 6 die thermische Trennschicht 92 dargestellt, welche zwischen dem Kondensationsbereich 90 und dem Unterkühlbereich 91 des Kondensators angeordnet ist. Durch die thermische Trennschicht 92 wird ein ungewollter Wärmeübertrag zwischen den Fluiden im Unterkühlbereich 91 und dem Kondensationsbereich 90 verhindert.

[0081] Die thermische Trennschicht kann dabei beispielsweise durch einen luftgefüllten Kanal zwischen zwei Scheibenelementen gebildet sein, durch einen Luftspalt zwischen zwei benachbarten Scheibenelementen oder eine Anordnung mehrerer Kühlmittelkanäle nebeneinander. Die genannten Möglichkeiten zur Ausbil-

dung einer thermischen Trennschicht sind beispielhaft und besitzen keinen beschränkenden Charakter. In besonders vorteilhaften Ausführungen, wird insbesondere der Wärmeübergang auf das Kältemittel, also eine Erwärmung des Kältemittels vermieden.

Patentansprüche

1. Kondensator (1, 20, 40, 60) in Stapelscheibenbauweise, wobei ein Wärmeübertragerblock (7, 22, 42, 62) aus einer Mehrzahl von Scheibenelementen gebildet ist, die aufeinandergestapelt zueinander benachbarte Kanäle zwischen den Scheibenelementen ausbilden, wobei eine erste Anzahl der Kanäle einem ersten Strömungskanal zugeordnet ist und eine zweite Anzahl der Kanäle einem zweiten Strömungskanal zugeordnet ist, und durch den ersten Strömungskanal ein Kältemittel strömbar ist und durch den zweiten Strömungskanal ein Kühlmittel strömbar ist, wobei der erste Strömungskanal einen ersten Bereich zur Enthitzung und Kondensation (34, 54, 81) des dampfförmigen Kältemittels aufweist und einen zweiten Bereich zur Unterkühlung (35, 55, 82) des kondensierten Kältemittels aufweist, wobei zumindest ein Abschnitt des ersten Strömungskanals mit zumindest einem Abschnitt des zweiten Strömungskanals in thermischen Kontakt steht, und der erste Bereich eine erste Fluidzuleitung (23, 43, 63) und eine erste Fluidableitung (24, 44, 64) aufweist und der zweite Bereich eine zweite Fluidzuleitung (25, 45, 65) und eine zweite Fluidableitung (26, 46, 66) aufweist, wobei der Kondensator (1, 20, 40, 60) einen Sammler (2, 21, 41, 61) zur Bevorratung des Kältemittels aufweist, und ein Kältemittelübertritt aus dem ersten Bereich in den zweiten Bereich durch den Sammler (2, 21, 41, 61) führt, wobei der Sammler (2, 21, 41, 61) über die erste Fluidableitung (24, 44, 64), welche auch den Fluideinlass des Sammlers (2, 21, 41, 61) bildet, mit dem ersten Bereich in Fluidkommunikation steht, und über die zweite Fluidzuleitung (25, 45, 65), welche auch den Fluidauslass des Sammlers (2, 21, 41, 61) bildet, mit dem zweiten Bereich in Fluidkommunikation steht, wobei der Sammler (2, 21, 41, 61) an einer Außenfläche des Wärmeübertragerblocks (7) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Fluidableitung (24, 44, 64) außerhalb des Wärmeübertragerblocks (7, 22, 42, 62) angeordnet ist und die zweite Fluidzuleitung (25, 45, 65) außerhalb des Wärmeübertragerblocks (7, 22, 42, 62) angeordnet ist.
2. Kondensator (1, 20, 40, 60) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittel im zweiten Strömungskanal und das Kältemittel im ersten Strömungskanal im Gleichstrom zueinander und/oder im Gegenstrom zueinander strömbar sind.

3. Kondensator (1, 20, 40, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Fluidableitung (24, 44, 64) und/oder die zweite Fluidzuleitung (25, 45, 65) durch eine Rohrleitung (10) gebildet sind. 5
4. Kondensator (1, 40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Fluidzuleitung (43) und die zweite Fluidzuleitung (45), betrachtet entlang der Hauptdurchströmungsrichtung eines Kanals zwischen den Scheibenelementen, am gleichen Endbereich des Kondensators (1, 40) angeordnet sind, wobei die erste Fluidableitung (44) und die zweite Fluidableitung (46) am gegenüberliegenden Endbereich des Kondensators (1, 40) angeordnet sind. 10
5. Kondensator (1, 20, 40, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Volumenanteil des zweiten Bereichs des ersten Strömungskanals maximal ca. 40%, dabei vorzugsweise ca. 20%, dabei vorzugsweise zwischen ca. 5% und ca. 15% des inneren Gesamtvolumens des ersten Strömungskanals ausmacht. 15
6. Kondensator (1, 20, 40) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittelzuleitung (5, 27, 47) und die Kühlmittelableitung (6, 28, 48) des zweiten Strömungskanals, entlang der Durchströmungsrichtung eines Kanals zwischen den Scheibenelementen betrachtet, an gegenüberliegenden Endbereichen des Kondensators (1, 20, 40) angeordnet sind. 20
7. Kondensator (1, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bereich und/oder der zweite Bereich des ersten Strömungskanals innerhalb des Kondensators (1, 60) ein oder mehrmals in seiner Hauptdurchströmungsrichtung umgelenkt wird. 25
8. Kondensator (1, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Strömungskanal innerhalb des Kondensators (1, 60) zumindest einmal in seiner Hauptdurchströmungsrichtung um etwa 180° umgelenkt wird. 30
9. Kondensator (1, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Strömungskanal in seiner Hauptdurchströmungsrichtung einmal um etwa 180° umgelenkt wird, wodurch ein Hinströmbereich und ein Rückströmbereich entsteht, wobei das innere Volumen des Hinströmbereichs des zweiten Strömungskanals und das innere Volumen des Rückströmbereichs des zweiten Strömungskanals gleich groß 35

oder ungleich groß sind.

10. Kondensator (1, 60) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittel derart durch den zweiten Strömungskanal strömt, dass es entlang der Hauptdurchströmungsrichtung des zweiten Strömungskanals zuerst in thermischen Kontakt mit dem zweiten Bereich des ersten Strömungskanals tritt oder es zuerst mit dem zweiten Bereich und wenigstens einem Abschnitt des ersten Bereichs des ersten Strömungskanals in thermischen Kontakt tritt und jeweils nach der Umlenkung im Wesentlichen in thermischen Kontakt mit dem ersten Bereich des ersten Strömungskanals tritt. 40
11. Kondensator (1, 60) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Bereich zur Enthitzung und Kondensation des dampfförmigen Kältemittels und dem zweiten Bereich zur Unterkühlung des kondensierten Kältemittels eine thermische Trennung vorhanden ist. 45
12. Kondensator (1, 60) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermische Trennung als thermisch isolierende Scheibe, als Luftspalt, als Luftführender Kanal, als Teil des zweiten Strömungskanals mit einem mehrfach ausgeführten Kühlmittelpfad und/oder als Teil des zweiten Strömungskanals mit einer größeren Strömungsquerschnittsfläche als der übrige zweite Strömungskanal ausgebildet ist. 50

Claims

1. A condenser (1, 20, 40, 60) in stacked-plate construction, wherein a heat exchanger block (7, 22, 42, 62) is formed of a plurality of plate elements, which, stacked one on top of another, form mutually adjacent channels between the plate elements, wherein a first number of the channels is assigned to a first flow channel and a second number of the channels is assigned to a second flow channel, and a refrigerant is flowable through the first flow channel and a coolant is flowable through the second flow channel, wherein the first flow channel has a first region for the desuperheating and condensation (34, 54, 81) of the vaporous refrigerant and a second region for the supercooling (35, 55, 82) of the condensed refrigerant, wherein at least a portion of the first flow channel is in thermal contact with at least a portion of the second flow channel, and the first region has a first fluid supply line (23, 43, 63) and a first fluid discharge line (24, 44, 64) and the second region has a second fluid supply line (25, 45, 65) and a second fluid discharge line (26, 46, 66), wherein the condenser (1, 20, 40, 60) has a receiver (2, 21, 41, 61) for storing the refrigerant, and a refrigerant cross- 55

over from the first region into the second region leads through the receiver (2, 21, 41, 61), wherein the receiver (2, 21, 41, 61) is in fluid communication with the first region via the first fluid discharge line (24, 44, 64), which also forms the fluid inlet of the receiver (2, 21, 41, 61), and is in fluid communication with the second region via the second fluid supply line (25, 45, 65), which also forms the fluid outlet of the receiver (2, 21, 41, 61), wherein the receiver (2, 21, 41, 61) is disposed on an outer surface of the heat exchanger block (7), **characterised in that** the first fluid discharge line (24, 44, 64) is disposed outside the heat exchanger block (7, 22, 42, 62) and the second fluid supply line (25, 45, 65) is disposed outside the heat exchanger block (7, 22, 42, 62).

2. The condenser (1, 20, 40, 60) as claimed in claim 1, **characterised in that** the coolant in the second flow channel and the refrigerant in the first flow channel are flowable in co-current flow to each other and/or in counter-current flow to each other.
3. The condenser (1, 20, 40, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the first fluid discharge line (24, 44, 64) and/or the second fluid supply line (25, 45, 65) are formed by a pipeline (10).
4. The condenser (1, 40) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the first fluid supply line (43) and the second fluid supply line (45), viewed along the principal direction of flow through a channel between the plate elements, are disposed at the same end region of the condenser (1, 40), wherein the first fluid discharge line (44) and the second fluid discharge line (46) are disposed at the opposite end region of the condenser (1, 40).
5. The condenser (1, 20, 40, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the internal volume share of the second region of the first flow channel represents maximally about 40%, here preferably about 20%, here preferably between about 5% and about 15% of the internal total volume of the first flow channel.
6. The condenser (1, 20, 40) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the coolant supply line (5, 27, 47) and the coolant discharge line (6, 28, 48) of the second flow channel, viewed along the direction of flow through a channel between the plate elements, are disposed at opposite end regions of the condenser (1, 20, 40).
7. The condenser (1, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the first region and/or the second region of the first flow channel inside the condenser (1, 60) are/is diverted one or

more times in their/its principal direction of flow.

8. The condenser (1, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the second flow channel inside the condenser (1, 60) is diverted at least once in its principal direction of flow through around 180°.
9. The condenser (1, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the second flow channel is diverted once in its principal direction of flow through around 180°, whereby a forward flow region and a return flow region are formed, wherein the internal volume of the forward flow region of the second flow channel and the internal volume of the return flow region of the second flow channel are approximately equal in size and/or unequal in size.
10. The condenser (1, 60) as claimed in claim 9, **characterised in that** the coolant flows through the second flow channel in such a way that, along the principal direction of flow through the second flow channel, it first enters into thermal contact with the second region of the first flow channel or it first enters into thermal contact with the second region and at least a portion of the first region of the first flow channel and, respectively after the diversion, enters substantially into thermal contact with the first region of the first flow channel.
11. The condenser (1, 60) as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** a thermal separation is present between the first region for the desuperheating and condensation of the vaporous refrigerant and the second region for the supercooling of the condensed refrigerant.
12. The condenser (1, 60) as claimed in claim 11, **characterised in that** the thermal separation is configured as a thermally insulating plate, as an air gap, as an air-conducting channel, as a part of the second flow channel having a multiple coolant path and/or as a part of the second flow channel having a larger flow cross-sectional area than the rest of the second flow channel.

Revendications

1. Condenseur (1, 20, 40, 60) du type à plaques empilées, où un bloc d'échangeur de chaleur (7, 22, 42, 62) est formé par une pluralité d'éléments de plaques qui forment, entre lesdits éléments de plaques, des conduits empilés les uns sur les autres et adjacents les uns aux autres, où une première quantité desdits conduits est associée à un premier conduit d'écoulement et une seconde quantité desdits conduits est associée à un deuxième conduit d'écoulement, et

- un fluide frigorigène peut circuler à travers le premier conduit d'écoulement et un liquide de refroidissement peut circuler à travers le deuxième conduit d'écoulement, où le premier conduit d'écoulement présente une première zone servant à la désurchauffe et à la condensation (34, 54, 81) du fluide frigorigène à l'état de vapeur et présente une seconde zone servant au surrefroidissement (35, 55, 82) du fluide frigorigène condensé, où au moins une partie du premier conduit d'écoulement est en contact thermique avec au moins une partie du deuxième conduit d'écoulement, et la première zone présente une première arrivée de fluide (23, 43, 63) et une première évacuation de fluide (24, 44, 64), et la seconde zone présente une seconde arrivée de fluide (25, 45, 65) et une seconde évacuation de fluide (26, 46, 66), où le condenseur (1, 20, 40, 60) présente un collecteur (2, 21, 41, 61) servant au stockage du fluide frigorigène, et un passage de fluide frigorigène mène, à travers le collecteur (2, 21, 41, 61), de la première zone dans la seconde zone, où le collecteur (2, 21, 41, 61), via la première évacuation de fluide (24, 44, 64) qui forme également l'entrée de fluide du collecteur (2, 21, 41, 61), est en communication fluidique avec la première zone, et ledit collecteur, via la seconde arrivée de fluide (25, 45, 65) qui forme également la sortie de fluide du collecteur (2, 21, 41, 61), est en communication fluidique avec la seconde zone, où le collecteur (2, 21, 41, 61) est disposé sur une surface extérieure du bloc d'échangeur de chaleur (7), **caractérisé en ce que** la première évacuation de fluide (24, 44, 64) est disposée à l'extérieur du bloc d'échangeur de chaleur (7, 22, 42, 62), et la seconde arrivée de fluide (25, 45, 65) est disposée à l'extérieur du bloc d'échangeur de chaleur (7, 22, 42, 62).
2. Condenseur (1, 20, 40, 60) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le liquide de refroidissement en circulation dans le deuxième conduit d'écoulement et le fluide frigorigène en circulation dans le premier conduit d'écoulement peuvent s'écouler dans un flux de même direction l'un par rapport à l'autre ou dans un flux de direction opposée l'un par rapport à l'autre.
 3. Condenseur (1, 20, 40, 60) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première évacuation de fluide (24, 44, 64) et / ou la seconde arrivée de fluide (25, 45, 65) sont formées par une conduite tubulaire (10).
 4. Condenseur (1, 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première arrivée de fluide (43) et la seconde arrivée de fluide (45), considérées en regardant le long de la direction de circulation principale d'un conduit se trouvant entre les éléments de plaques, sont disposées au niveau de la même zone d'extrémité du condenseur (1, 40), où la première évacuation de fluide (44) et la seconde évacuation de fluide (46) sont disposées au niveau de la zone d'extrémité opposée du condenseur (1, 40).
 5. Condenseur (1, 20, 40, 60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion intérieure en volume de la seconde zone du premier conduit d'écoulement représente au maximum 40 % environ, ici de préférence 20 % environ, ici de préférence entre 5 % environ et 15 % environ du volume total intérieur du premier conduit d'écoulement.
 6. Condenseur (1, 20, 40) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrivée de liquide de refroidissement (5, 27, 47) et l'évacuation de liquide de refroidissement (6, 28, 48) du deuxième conduit d'écoulement, considérées en regardant le long de la direction de traversée d'un conduit se trouvant entre les éléments de plaques, sont disposées au niveau de zones d'extrémités opposées du condenseur (1, 20, 40).
 7. Condenseur (1, 60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première zone et / ou la seconde zone du premier conduit d'écoulement se trouvant à l'intérieur du condenseur (1, 60) est redirigée une ou plusieurs fois dans sa direction de circulation principale.
 8. Condenseur (1, 60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième conduit d'écoulement se trouvant à l'intérieur du condenseur (1, 60) est redirigé au moins une fois de 180° environ dans sa direction de circulation principale.
 9. Condenseur (1, 60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième conduit d'écoulement est redirigé une fois de 180° environ dans sa direction de circulation principale, redirection de flux à la suite de laquelle il se produit une zone d'afflux et une zone de reflux, où le volume intérieur de la zone d'afflux du deuxième conduit d'écoulement et le volume intérieur de la zone de reflux du deuxième conduit d'écoulement sont de taille égale ou de taille différente.
 10. Condenseur (1, 60) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le liquide de refroidissement circule à travers le deuxième conduit d'écoulement de manière telle, que ledit liquide de refroidissement, le long de la direction de circulation principale du deuxième conduit d'écoulement, entre en contact thermique d'abord avec la seconde zone du premier conduit d'écoulement, ou bien entre en contact ther-

mique d'abord avec la seconde zone et avec au moins une partie de la première zone du premier conduit d'écoulement et, à chaque fois après la redirection de flux, ledit liquide de refroidissement entre en contact thermique essentiellement avec la première zone du premier conduit d'écoulement. 5

11. Condenseur (1, 60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** se produit une séparation thermique entre la première zone servant à la désurchauffe et à la condensation du fluide frigorigène à l'état de vapeur, et la seconde zone servant au surrefroidissement du fluide frigorigène condensé. 10

12. Condenseur (1, 60) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la séparation thermique est configurée comme une plaque thermoisolante, comme un interstice d'air, comme un conduit acheminant de l'air, comme faisant partie du deuxième conduit d'écoulement comprenant un trajet de liquide de refroidissement ayant été effectué à plusieurs reprises et / ou comme faisant partie du deuxième conduit d'écoulement ayant une surface de section d'écoulement plus grande que celle de la partie résiduelle du deuxième conduit d'écoulement. 15 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

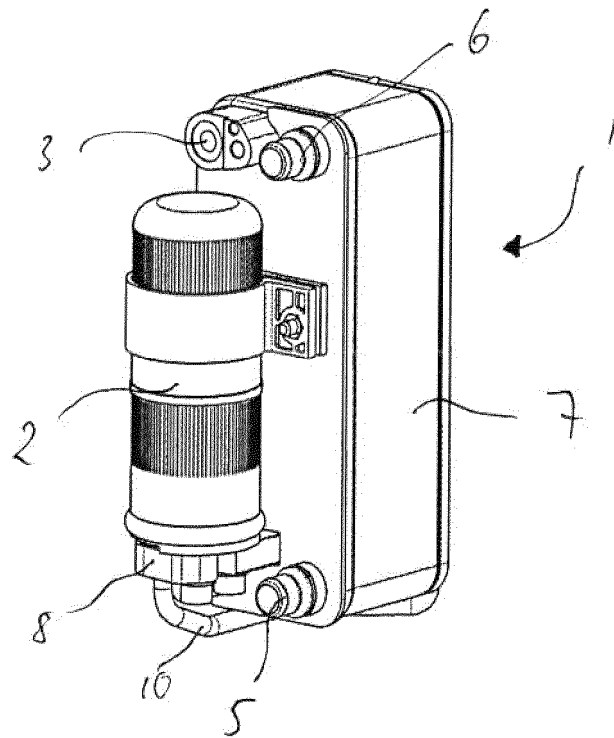


Fig. 2

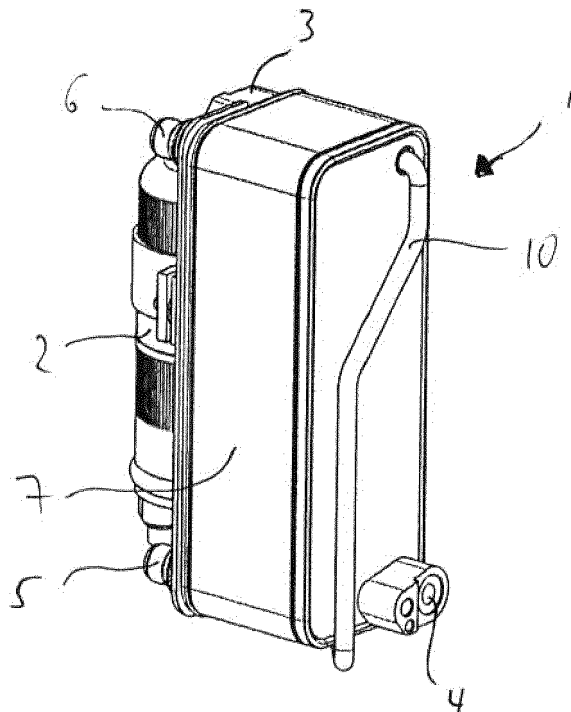


Fig. 3

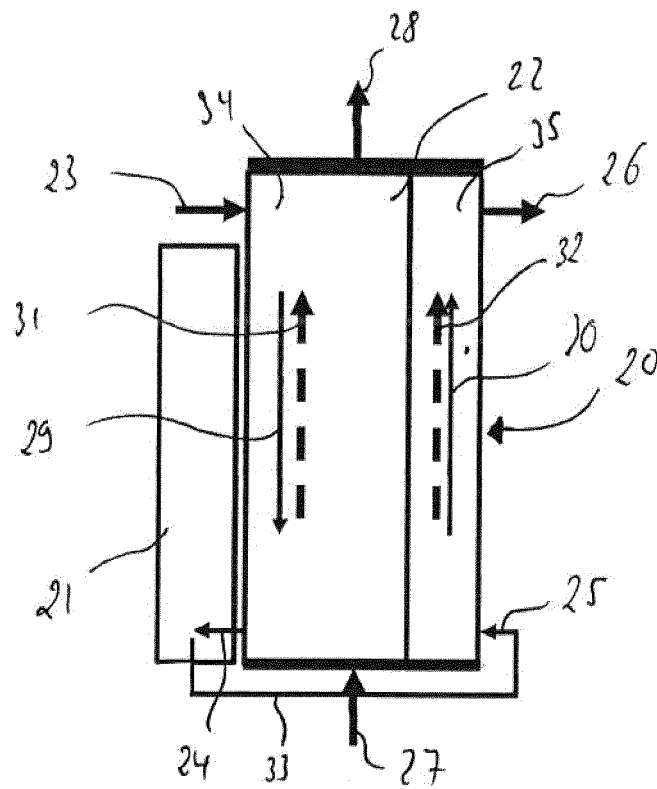


Fig. 4

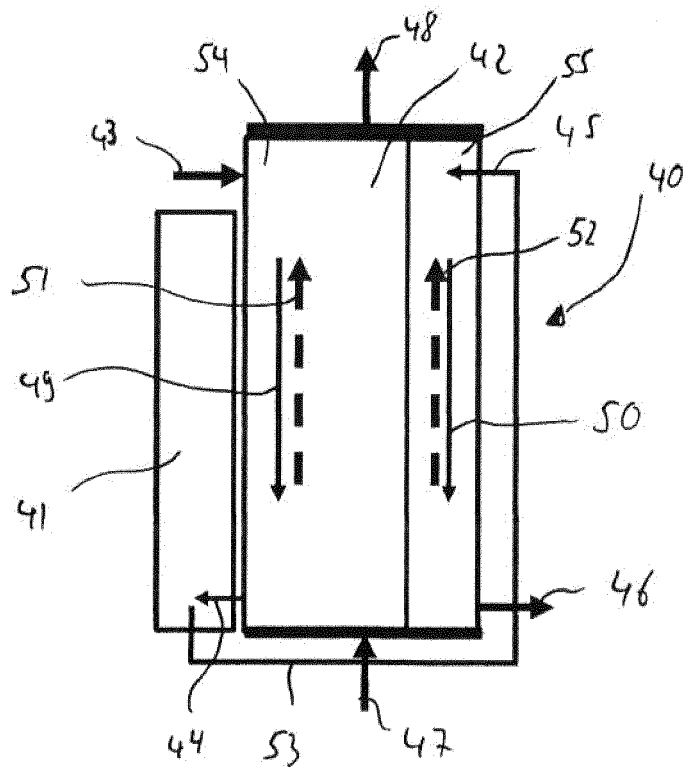


Fig. 5

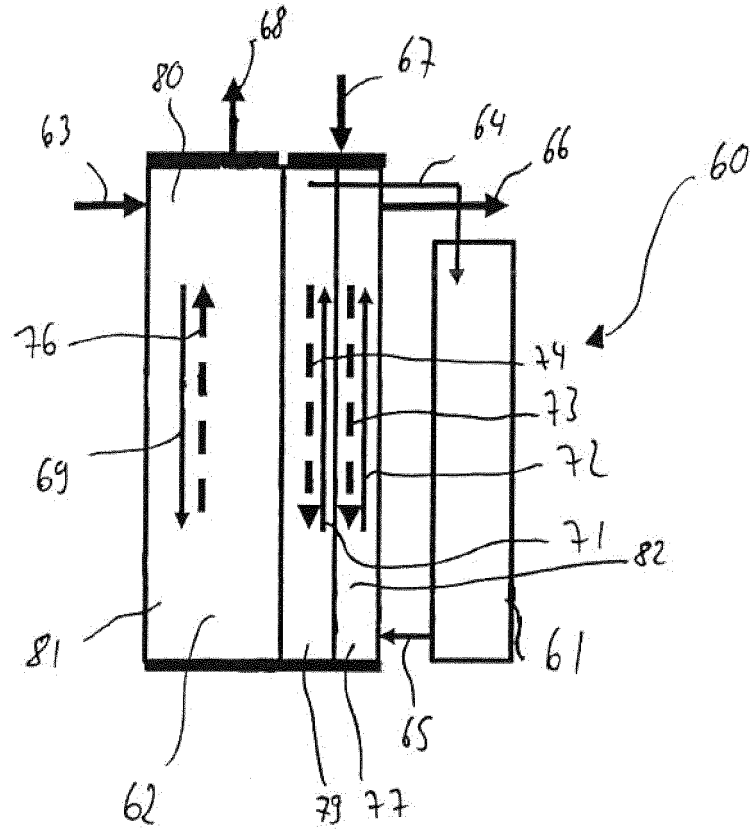
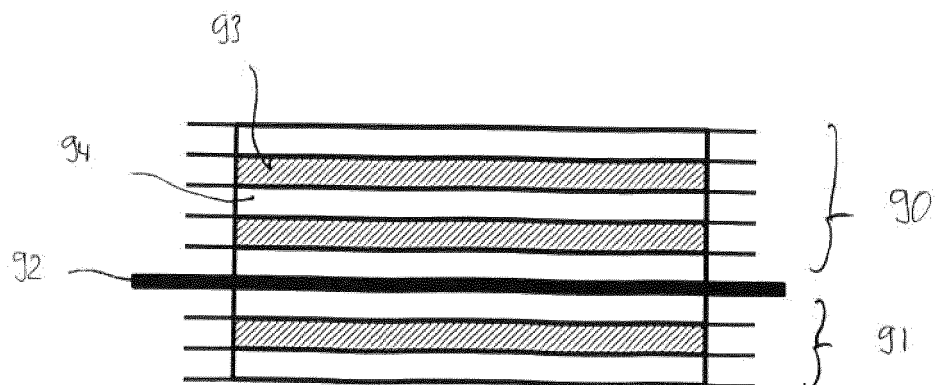


Fig. 6



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 102010026507 [0001]
- US 20090071189 A1 [0007]