

(19)



(11)

EP 3 039 356 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(21) Anmeldenummer: **14749853.9**

(22) Anmeldetag: **11.08.2014**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F25B 43/00 ^(2006.01) **F25B 39/04** ^(2006.01)

F28D 1/053 ^(2006.01) **F28D 21/00** ^(2006.01)

C01B 39/24 ^(2006.01) **B01J 20/18** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F25B 43/003; F25B 39/04; F25B 2339/0441;

F25B 2500/01; F28D 1/05375; F28D 2021/0063

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2014/067182

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2015/028298 (05.03.2015 Gazette 2015/09)

(54) **VORRICHTUNG MIT GRANULATBEFÜLLUNG**

DEVICE WITH GRANULAR MATERIAL FILLING

DISPOSITIF ÉQUIPÉ D'UN MOYEN DE REMPLISSAGE DE GRANULAT

(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**

(30) Priorität: **27.08.2013 DE 102013217072**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

06.07.2016 Patentblatt 2016/27

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

(72) Erfinder:

- **FÖRSTER, Uwe**
71729 Erdmannhausen (DE)
- **KASPAR, Martin**
73733 Esslingen (DE)
- **BITZER, Sabine**
70825 Korntal-Münchingen (DE)
- **GORGES, Roger**
Harborne Birmingham
West Midlands B17 9AF (GB)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**

Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 3 312 875 DE-A1-102012 010 109

US-A- 5 813 249 US-A- 5 813 249

US-A1- 2002 083 732 US-A1- 2002 083 732

US-A1- 2006 070 724 US-A1- 2007 004 591

US-A1- 2012 256 120

- **"Adsorbieren, Trocknen, Fest-flüssig-Extrahieren" In: W. Beitz, K.-H. Grote: "Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau", 1997, Springer, Berlin Heidelberg New York, XP002731353, ISBN: 3-540-62467-8 Seiten N17-N19, Seite N17 - Seite N19**
- **Vorgelegt Von ET AL: "Beurteilung fester Adsorbentien in offenen Sorptionssystemen für energetische Anwendungen" In: "Beurteilung fester Adsorbentien in offenen Sorptionssystemen für energetische Anwendungen", 2002, XP055147622, Seiten 32,9-11,39-44, Seiten 9-11,39 - Seite 44 Seite 32**
- **KRISTIN SCHUMANN ET AL: "Bindemittelfreie zeolithische Molekularsiebe der Typen LTA und FAU", CHEMIE INGENIEUR TECHNIK, vol. 83, no. 12, 27 October 2011 (2011-10-27), pages 2237-2243, XP055198727, ISSN: 0009-286X, DOI: 10.1002/cite.201100151**

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).

EP 3 039 356 B1

- Vorgelegt Von ET AL: "Beurteilung fester Adsorbentien in offenen Sorptionssystemen f?r energetische Anwendungen" In: "Beurteilung fester Adsorbentien in offenen Sorptionssystemen f?r energetische Anwendungen", 1 January 2002 (2002-01-01), XP055147622, page 83,

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Fluideinlass und einem Fluidauslass, wobei die Vorrichtung über den Fluideinlass und den Fluidauslass mit dem Kältemittelkreislauf in Fluidkommunikation steht, wobei die Vorrichtung ein Granulat aufweist, durch welches eine Fluidmenge aus dem Kältemittel aufnehmbar ist.

Stand der Technik

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

[0003] Oftmals sind in dem Sammler zusätzliche Mittel zur Trocknung und/oder Filterung des Kältemittels vorgesehen. Das Mittel zur Trocknung ist dabei regelmäßig durch ein Granulat gebildet. Das Granulat nimmt einen Volumenanteil des Sammlers oder des Kondensators ein, wodurch das Füllvolumen für das Kältemittel reduziert wird.

[0004] Der für den Kondensator bzw. den Sammler zur Verfügung stehende Bauraum innerhalb des Kraftfahrzeugs nimmt ständig weiter ab, so dass das insgesamt zu realisierende Innenvolumen des Kondensators bzw. des Sammlers ebenfalls stetig verkleinert werden muss.

[0005] Nachteilig bei den Lösungen im Stand der Technik ist insbesondere, dass das Aufnahmevolumen des Kondensators bzw. des Sammlers für Kältemittel aufgrund der Anordnung von Granulat zur Trocknung des Kältemittels und den immer geringer werdenden Dimensionen des Kondensators bzw. des Sammlers ständig abnimmt. Dies führt zu einer geringen Temperaturstabilität im Kondensator und somit zu einer negativen Beeinflussung des Kältemittelkreislaufs. Außerdem ist es nachteilig, dass aufgrund von Kundenanforderungen eine immer größere Fluidaufnahmekapazität für das im Kondensator bzw. im Sammler enthaltene Granulat gefordert wird.

[0006] Die US 5 813 249 A offenbart einen Kondensator mit einem Sammler mit einem im Sammler angeordneten Trocknermaterial. Der Kondensator weist einen Fluideinlass und einen Fluidauslass auf, wobei der Kondensator mit einem Kältemittelkreislauf in Fluidkommunikation bringbar ist, wobei der Sammler ein Granulat zur Trocknung des Kältemittels aufweist.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0007] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung bereitzustellen, die ein Granulat zur Trocknung des Kältemittels enthält, welches eine möglichst große Fluidaufnahmefähigkeit bietet und gleichzeitig ein möglichst geringes Volumen einnimmt.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Fluideinlass und einem Fluidauslass, wobei die Vorrichtung über den Fluideinlass und den Fluidauslass mit dem Kältemittelkreislauf in Fluidkommunikation steht, wobei die Vorrichtung ein Granulat aufweist, durch welches eine Fluidmenge aus dem Kältemittel aufnehmbar ist, wobei die in der Vorrichtung enthaltene Granulatmenge sich nach der Formel

$$MG = W / WA$$

berechnet, wobei MG die Masse des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats in [g] bezeichnet, W die durch das Granulat insgesamt aufnehmbare Fluidmenge bezeichnet und WA die aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat bezeichnet.

[0010] Eine Berechnung des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats nach der oben vorgegebenen Formel ist besonders vorteilhaft, da so die Auslegung der Granulatmenge anhand der Menge des aufzunehmenden Fluids im Kältemittelkreislauf bzw. im Kondensator geschieht.

[0011] Gemäß der Erfindung liegt die aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat WA in einem Bereich von 0,2 bis 0,3, dabei vorzugsweise in einem Bereich von 0,23 bis 0,25.

[0012] Eine aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat in dem oben angegebenen Bereich ist besonders vorteilhaft, da bei einem möglichst geringen Gesamtvolumen des Granulats eine möglichst große Menge des Fluids aufgenommen werden kann. Daraus entstehen Vorteile hinsichtlich des benötigten Bauraums der Vorrichtung oder eines an der Vorrichtung angeordneten Sammlers, welcher das Granulat enthält.

[0013] Auch ist es zu bevorzugen, wenn sich das Volumen des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats im Verhältnis zu der durch das Granulat insgesamt aufnehmbaren Fluidmenge nach der Formel

$$VG / W = 1 / (WA / SG)$$

berechnet, wobei VG das Volumen des Granulats in [cm³] bezeichnet, W die durch das Granulat insgesamt aufnehmbare Fluidmenge in [g] bezeichnet, WA die aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat bezeichnet und SG das Schüttgewicht in [g/cm³] bezeichnet.

[0014] Anhand einer solchen Formel lässt sich auf einfache Weise das Volumen des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats berechnen. Das enthaltene Volumen ist dabei direkt abhängig von der aufzunehmenden Fluidmenge innerhalb der Vorrichtung.

[0015] Es ist besonders vorteilhaft, wenn das Volumen des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats im Verhältnis zu der durch das Granulat insgesamt aufnehmbaren Fluidmenge in einem Bereich von $4,4 \text{ cm}^3/\text{g}$ bis $7 \text{ cm}^3/\text{g}$ und dabei vorzugsweise in einem Bereich von $4,7 \text{ cm}^3/\text{g}$ bis $6,2 \text{ cm}^3/\text{g}$, dabei vorzugsweise bei ungefähr $6 \text{ cm}^3/\text{g}$ liegt.

[0016] Ein solches Verhältnis des enthaltenen Volumens des Granulats zur insgesamt durch das Granulat aufnehmbaren Fluidmenge ist besonders vorteilhaft, da das benötigte Volumen relativ gering gehalten werden kann im Vergleich zu einem herkömmlichen Granulat, welches regelmäßig ein größeres Volumen pro aufnehmbarer Fluidmenge benötigt.

[0017] Erfindungsgemäß ist das von dem Granulat aufgenommene Fluid Wasser.

[0018] Vorteilhafterweise wird durch das Granulat im Kältemittel enthaltenes oder mitgeschwemmtes Wasser gebunden. Auf diese Weise wird dem Kältemittel Wasser entzogen und das Kältemittel getrocknet.

[0019] Auch ist es zweckmäßig, wenn die Vorrichtung einen Sammler aufweist, wobei der Sammler an einem Bereich der Vorrichtung angeordnet ist, der den Übergang von mehrheitlich flüssigem Kältemittel zu mehrheitlich flüssigem unterkühlten Kältemittel bildet, wobei der Sammler das Granulat aufweist.

[0020] Ein Sammler ist insbesondere vorteilhaft, um das Kältemittel zu reinigen, um eine Volumenbevorratung bereitzustellen, durch welche Schwankungen des Kältemittelvolumens innerhalb des Kältemittelkreislaufs ausgeglichen werden können, und um eine Trocknung des Kältemittels durchzuführen. Die Trocknung basiert dabei insbesondere auf dem Entzug von Wasser aus dem Kältemittel, beispielsweise durch ein Granulat.

[0021] Ein Sammler stellt dabei vorzugsweise eine an der Vorrichtung angebundene Einheit dar, welche mit dem Kältemittelkreislauf im Inneren des Kondensators in Fluidkommunikation steht. Dabei ist der Fluidübertritt von der Vorrichtung in den Sammler bevorzugt in einem Bereich angeordnet, welcher in Strömungsrichtung nach dem Kondensationsabschnitt des Kondensators liegt und in Strömungsrichtung vor dem Unterkühlabschnitt. Der Fluidübertritt aus dem Sammler in die Vorrichtung liegt vorteilhafterweise ebenfalls in Strömungsrichtung nach dem Kondensationsabschnitt und vor dem Unterkühlabschnitt des Kondensators, jedoch in Strömungsrichtung nach dem Fluidübertritt in den Sammler.

[0022] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Granulat durch eine Aufnahmestruktur in der Vorrichtung und/oder im Sammler gehalten wird, wobei die Aufnahmestruktur ein Ausschwemmen des Granulats verhindert.

[0023] Das Granulat kann beispielsweise durch ein

netzartiges Material derart zusammengehalten werden, dass ein Strömen des Kältemittels durch das netzartige Material und an dem Granulat vorbei möglich ist. Das netzartige Material dient dabei in erster Linie der Fixierung des Granulats in der Vorrichtung bzw. im Sammler, um ein Ausschwemmen des Granulats zu verhindern. Das Granulat kann beispielsweise auch in einer durchströmbaren Trocknerpatrone angeordnet sein, welche auf einfache Weise gewartet und ausgetauscht werden kann.

[0024] Erfindungsgemäß weist das Granulat eine bindemittelfreie Struktur auf.

[0025] Eine bindemittelfreie Struktur ist insbesondere vorteilhaft, da Bindemittel regelmäßig keine oder eine nur sehr begrenzte Fähigkeit haben ebenfalls ein Fluid, wie beispielsweise Wasser, aufzunehmen und abzubinden. Durch die bindemittelfreie Struktur kann der regulär vom Bindemittel besetzte Volumenanteil durch das Granulat gefüllt werden. Auf diese Weise wird insgesamt die Fluidaufnahmekapazität des Granulats erhöht, wodurch bei gleichbleibenden Volumen im Vergleich zu einem bindemittelbehaftetem Granulat eine größere Fluidmenge aufgenommen werden kann.

[0026] Auch ist es zweckmäßig, wenn die Vorrichtung und/oder der Sammler Mittel zur Filterung des Kältemittels aufweisen.

[0027] Dies ist insbesondere vorteilhaft, um das Kältemittel von Schmutzpartikeln zu befreien. Dadurch kann möglichst lange eine möglichst hohe Qualität des Kältemittels gewährleistet werden.

[0028] Auch ist es vorteilhaft, wenn das in der Vorrichtung und/oder im Sammler enthaltene Granulat ein bindemittelfreies zeolithisches Granulat mit Faujasitstruktur ist.

[0029] Ein bindemittelfreies zeolithisches Granulat ist besonders vorteilhaft, um bei möglichst geringem Volumen des Granulats eine möglichst große Menge an Fluid aufnehmen zu können.

[0030] Zeolithe gehören im Allgemeinen zu einer Klasse von kristallinen Alumosilikaten. Hierbei sind insbesondere die synthetischen Zeolithe von wirtschaftlicher Bedeutung. Zeolithe mit Faujasit-Struktur werden in zwei Klassen eingeteilt. Zeolithe mit einem molaren $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis größer als 3,0 werden als Y-Zeolithe bezeichnet. Zeolithe mit einem molaren $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis von kleiner als 3,0 werden als X-Zeolithe bezeichnet.

[0031] Besonders vorteilhaft ist hierbei ein Zeolith mit einem molaren $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Verhältnis größer als 3,0 und einem mittleren Durchmesser der Granulat-Formkörper von größer als $400 \text{ }\mu\text{m}$. Der mittlere Transportporendurchmesser ist vorteilhafterweise größer als 150 nm , wobei der Mesoporenanteil des Zeoliths unterhalb von 15%, vorzugsweise unterhalb von 10% liegt.

[0032] Auch andere bindemittelfreie Granulate mit vergleichbaren Strukturen und Eigenschaften sind für die Verwendung in der Vorrichtung, im Sammler bzw. Kondensator vorsehbar.

[0033] Gemäß des erfindungsgemäßen Gedankens ist es zweckmäßig, wenn die Vorrichtung ein Kondensator ist, insbesondere für die Kondensation eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf eines Kraftfahrzeugs.

[0034] Auch ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung ein Akkumulator ist, insbesondere für die Speicherung eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf eines Kraftfahrzeugs.

[0035] Alternativ ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung eine Kombieinheit aus einer Mehrzahl von Aggregaten ist, wie insbesondere ein Kondensator mit einem Akkumulator.

[0036] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0037] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig.1 eine schematische Ansicht eines Kondensators in Rohr-Rippen-Bauweise, wobei an einem der Sammelrohre des Kondensators ein Sammler angeordnet ist, welcher Mittel zur Filterung, Trocknung und Bevorratung des Kältemittels aufweist.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0038] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels als Kondensator beschrieben. Dies gilt jedoch nicht als beschränkend, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung auch ein Akkumulator oder eine Kombieinheit, beispielsweise aus Kondensator und Akkumulator oder eine anderweitige Vorrichtung sein kann.

[0039] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kondensators 1 in einer Rohr-Rippen-Bauweise. Der Kondensator 1 ist aus einer Mehrzahl von parallel zueinander verlaufenden Rohren 5 gebildet, welche jeweils endseitig in einem ersten Sammelrohr 2 und einem zweiten Sammelrohr 3 aufgenommen sind. Die Rohre 5 sind mit den Sammelrohren 2, 3 fluiddicht verbunden. Am linken Sammelrohr 2 ist im oberen Bereich ein Fluideinlass 6 angeordnet sowie im unteren Bereich des Sammelrohres 2 ein Fluidauslass 7. Über den Fluideinlass 6 und den Fluidauslass 7 steht der Kondensator 1 mit einem Kältemittelkreislauf beispielsweise eines Kraftfahrzeugs in Fluidkommunikation.

[0040] Im Inneren der Sammelrohre 2 bzw. 3 sind mehrere Trennwände angeordnet, welche den Innenraum des jeweiligen Sammelrohres 2, 3 in mehrere voneinander getrennte Teilbereiche unterteilen. Auf diese Weise wird innerhalb des Kondensators 1 eine Kondensationsstrecke und weiterhin eine Unterkühlstrecke ausgebildet.

Das Kältemittel strömt dabei entlang des Fluideinlasses 6 in den oberen Bereich des Sammelrohres 2, welcher durch eine Trennwand abgetrennt ist, und von dort durch einen Teil der Rohre 5 in den oberen Bereich des Sammelrohres 3. Dort findet eine Umlenkung statt, worauf das Kältemittel durch einen weiteren Anteil der Rohre 5 zurück in einen mittleren Bereich innerhalb des Sammelrohres 2 strömt. Dort wird das Kältemittel erneut umgelenkt und strömt entlang eines weiteren Anteils der Rohre 5 in einen mittleren Bereich innerhalb des Sammelrohres 3.

[0041] Am äußeren Umfang des Sammelrohres 3 ist ein Sammler 4 angeordnet. Dieser Sammler 4 ist im Wesentlichen durch ein zylindrisches Rohr gebildet, welches an seinen oberen und unteren Enden abgeschlossen ist. In diesem Sammler 4 sind Mittel zur Filterung und Trocknung sowie Bevorratung des durch den Kondensator 1 strömenden Kältemittels vorgesehen. Der Sammler 4 ist im Bereich, welcher mit dem Bezugszeichen 8 gekennzeichnet ist, an das Sammelrohr 3 angebunden. In diesem Bereich 8 findet ebenfalls der Kältemittelübertritt vom Sammelrohr 3 in den Sammler 4 und vom Sammler 4 zurück in das Sammelrohr 3 statt. Der Fluidübertritt in den Sammler 4 ist dabei durch eine Trennwand im Sammelrohr 3 von dem Bereich des Fluidübertritts aus dem Sammler 4 getrennt.

[0042] Das in den mittleren Bereich des Sammelrohres 3 eingeströmte Kältemittel strömt in den Sammler 4 weiter. Im Sammler 4 wird das Kältemittel durch ein im Sammler 4 angeordnetes Granulat getrocknet, wobei ihm im Wesentlichen Wasser entzogen wird. Weiterhin kann in dem Sammler 4 ein Mittel zur Filterung des Kältemittels vorgesehen sein, welches mitgeschwemmte Schmutzpartikel aus dem Kältemittel entfernt.

[0043] Des Weiteren bildet das Innenvolumen des Sammlers 4 einen Bevorratungsraum aus, welcher dazu ausgebildet ist, um eine definierte Menge von Kältemittel zu bevorraten. Im Sammler 4 wird weiterhin die flüssige Phase des Kältemittels von der gasförmigen Phase getrennt. Die gasförmige Phase des Kältemittels sammelt sich vorzugsweise im oberen Bereich des Sammlers 4. Vom Sammler 4 strömt das Kältemittel schließlich in einen unteren Bereich des Sammelrohres 3 und von dort durch die unten liegenden Rohre 5 in einen unteren Bereich des Sammelrohres 2. Von dort strömt das Kältemittel über den Fluidauslass 7 aus dem Kondensator aus.

[0044] Der in Fig. 1 gezeigte Kondensator stellt eine beispielhafte Ausführung eines Kondensators mit seitlich angeordnetem Sammler 4 in Rohr-Rippen-Bauweise dar. In alternativen Ausführungsformen können beispielsweise die Anzahl der in den Sammelrohren 2, 3 vorgesehenen Trennwände variieren, ebenso die Anordnung und Position des Sammlers 4 am Kondensator 1.

[0045] In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Granulat, welches zur Trocknung des Kältemittels dient, innerhalb des Sammlers 4 angeordnet. Es sind in alternativen Ausführungsformen auch Ausführungen vorsehbar, in denen das Granulat in einem der Sammel-

rohre oder in einem anderen Abschnitt des Kondensators oder des Kältemittelkreislaufs angeordnet ist.

[0046] Das Granulat kann im Inneren des Sammlers 4, beispielsweise durch ein Gewebematerial aufgenommen sein, wodurch ein ungewolltes Ausschwemmen des Granulats aus dem Sammler 4 verhindert werden kann. Alternativ kann das Granulat beispielsweise in einem rohrförmigen Festkörper aufgenommen sein, welcher über Bohrungen eine Fluidkommunikation zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Festkörpers ermöglicht.

[0047] In vorteilhaften Ausführungsformen kann insbesondere der Teil des Sammlers 4, welcher das Granulat bzw. die Mittel zur Filterung enthält, auf einfache Weise ausgetauscht werden. Hierzu kann beispielsweise eine Schraubverbindung zwischen einer sogenannten Trocknerpatrone und einer Aufnahme vorgesehen sein oder ein Bajonettverschluss.

[0048] Alternativ zu dem in Fig. 1 gezeigten Kondensator in Rohr-Rippen-Bauweise kann auch ein Kondensator in Stapelscheibenbauweise vorgesehen werden. Ein Kondensator in Stapelscheibenbauweise zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die einzelnen Strömungskanäle und Sammelbereiche im Inneren des Kondensators durch eine Stapelung mehrerer Scheibenelemente ausgebildet sind. Der Scheibenstapel bildet dabei den Kondensator aus. Durch eine geschickte Gestaltung der einzelnen Scheibenelemente kann dabei eine vorteilhafte Fluidführung innerhalb des Kondensators erreicht werden. Beispiele für den Aufbau eines Kondensators in Stapelscheibenbauweise sind in vielfältiger Weise aus dem Stand der Technik bekannt.

[0049] Die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform des Kondensators weist insgesamt keine beschränkende Wirkung für die Gestaltung des Kondensators oder des Sammlers auf. Sie ist lediglich eine beispielhafte Darstellung, um den Erfindungsgedanken zu verdeutlichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einem Fluideinlass (6) und einem Fluidauslass (7), wobei die Vorrichtung über den Fluideinlass (6) und den Fluidauslass (7) mit einem Kältemittelkreislauf in Fluidkommunikation bringbar ist, wobei die Vorrichtung ein Granulat zur Trocknung eines Kältemittels aufweist, durch welches eine Fluidmenge eines Fluids, wobei das Fluid Wasser ist, aus dem Kältemittel aufnehmbar ist, wobei die in der Vorrichtung enthaltene Granulatmenge sich nach der Formel

$$MG = W / WA$$

berechnet, wobei MG die Masse des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats in [g] bezeichnet, W die durch das Granulat insgesamt aufnehmbare Fluidmenge in [g] bezeichnet und WA die aufnehmbare

Fluidmenge pro Gramm Granulat bezeichnet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat WA in einem Bereich von 0,2 bis 0,3 liegt, dabei vorzugsweise in einem Bereich von 0,23 bis 0,25 liegt, und wobei das Granulat eine bindemittelfreie Struktur aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Volumen des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats im Verhältnis zu der durch das Granulat insgesamt aufnehmbaren Fluidmenge nach der Formel

$$VG / W = 1 / (WA / SG)$$

berechnet, wobei VG das Volumen des Granulats in [cm³] bezeichnet, W die durch das Granulat insgesamt aufnehmbare Fluidmenge in [g] bezeichnet, WA die aufnehmbare Fluidmenge pro Gramm Granulat bezeichnet und SG das Schüttgewicht in [g/cm³] bezeichnet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des in der Vorrichtung enthaltenen Granulats im Verhältnis zu der durch das Granulat insgesamt aufnehmbaren Fluidmenge in einem Bereich von 4,4 cm³/g bis 7 cm³/g und dabei vorzugsweise in einem Bereich von 4,7 cm³/g bis 6,2 cm³/g, dabei vorzugsweise bei ungefähr 6 cm³/g liegt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Sammler (4) aufweist, wobei der Sammler (4) an einem Bereich (8) der Vorrichtung angeordnet ist, in welchem der Übergang von mehrheitlich flüssigem Kältemittel zu mehrheitlich flüssigem unterkühlten Kältemittel stattfindet, wobei der Sammler (4) das Granulat aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat durch eine Aufnahmestruktur in der Vorrichtung und/oder im Sammler gehalten wird, wobei die Aufnahmestruktur ein Ausschwemmen des Granulats verhindert.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung und/oder der Sammler (4) Mittel zur Filterung des Kältemittels aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in der Vorrichtung und/oder im Sammler (4) enthaltene Granulat ein bindemittelfreies zeolithisches Granulat mit Faujasitstruktur ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Kondensator (1) ist, insbesondere für die Kondensation eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf eines Kraftfahrzeugs.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Akkumulator ist, insbesondere für die Speicherung eines Kältemittels in einem Kältemittelkreislauf eines Kraftfahrzeugs.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Kombieinheit aus einer Mehrzahl von Aggregaten ist, wie insbesondere ein Kondensator mit einem Akkumulator.

Claims

1. A device having a fluid inlet (6) and a fluid outlet (7), wherein the device can be brought into fluid communication with a refrigerant circuit via the fluid inlet (6) and the fluid outlet (7), wherein the device has a granulate for drying a refrigerant through which a fluid amount of a fluid, wherein the fluid is water, can be absorbed from the refrigerant, wherein the amount of granulate contained in the device is calculated according to the formula

$$MG = W / WA,$$

wherein MG denotes the mass in [g] of the granulate contained in the device, W denotes the total amount of fluid in [g] that can be absorbed by the granulate, and WA denotes the amount of fluid that can be absorbed per gram of granulate, **characterised in that** the amount of fluid that can be absorbed per gram of granulate WA lies within a range of 0.2 to 0.3, preferably within a range of 0.23 to 0.25, and wherein the granulate comprises a binder-free structure.

2. The device according to claim 1, **characterised in that** the volume of the granulate contained in the device in proportion to the total amount of fluid that can be absorbed by the granulate is calculated according to the formula

$$VG / W = 1 / (WA / SG),$$

wherein VG denotes the volume of the granulate in [cm³], W denotes the total amount of fluid in [g] that can be absorbed by the granulate, WA denotes the amount of fluid that can be absorbed per gram of granulate, and SG denotes the bulk density in

[g/cm³].

3. The device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the volume of the granulate contained in the device in proportion to the total amount of fluid that can be absorbed by the granulate lies within a range of 4.4 cm³/g to 7 cm³/g and preferably within a range of 4.7 cm³/g to 6.2 cm³/g, preferably at approximately 6 cm³/g.
4. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the device has a collector (4), wherein the collector (4) is disposed in an area (8) of the device in which the transfer of mainly liquid refrigerant to mainly liquid sub-cooled refrigerant takes place, wherein the collector (4) has the granulate.
5. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the granulate is held in the device and/or in the collector by a receiving structure, wherein the receiving structure prevents the granulate from flushing out.
6. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the device and/or the collector (4) comprises means for filtering the refrigerant.
7. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the granulate contained in the device and/or in the collector (4) is a binder-free zeolite granulate with a faujasite structure.
8. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the device is a capacitor (1), in particular for the condensation of a refrigerant in a refrigerant circuit of a motor vehicle.
9. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the device is an accumulator, in particular for storing a refrigerant in a refrigerant circuit of a motor vehicle.
10. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the device is a combination unit of a plurality of aggregates, such as in particular a capacitor with an accumulator.

Revendications

1. Dispositif comprenant une entrée de fluide (6) et une sortie de fluide (7), où le dispositif peut être placé en communication fluïdique avec un circuit de fluide frigorigène par l'entrée de fluide (6) et par la sortie de fluide (7), où le dispositif présente un granulat servant au séchage d'un fluide frigorigène, granulat par lequel une quantité d'un fluide, où le fluide est de

l'eau, peut être absorbée en provenance du fluide frigorigène, où la quantité de granulat contenue dans le dispositif se calcule d'après la formule :

$$MG = W / WA$$

où MG désigne en [g] la masse du granulat contenu dans le dispositif, W désigne en [g] la quantité de fluide pouvant au total être absorbée par le granulat et WA désigne la quantité de fluide pouvant être absorbée par gramme de granulat, **caractérisé en ce que** la quantité de fluide WA pouvant être absorbée par gramme de granulat se situe dans une plage comprise entre 0,2 et 0,3, ici de préférence dans une plage comprise entre 0,23 et 0,25, et où le granulat présente une structure sans liant.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le volume du granulat contenu dans le dispositif, par rapport à la quantité de fluide pouvant au total être absorbée par le granulat, se calcule d'après la formule :

$$VG / W = 1 / (WA / SG)$$

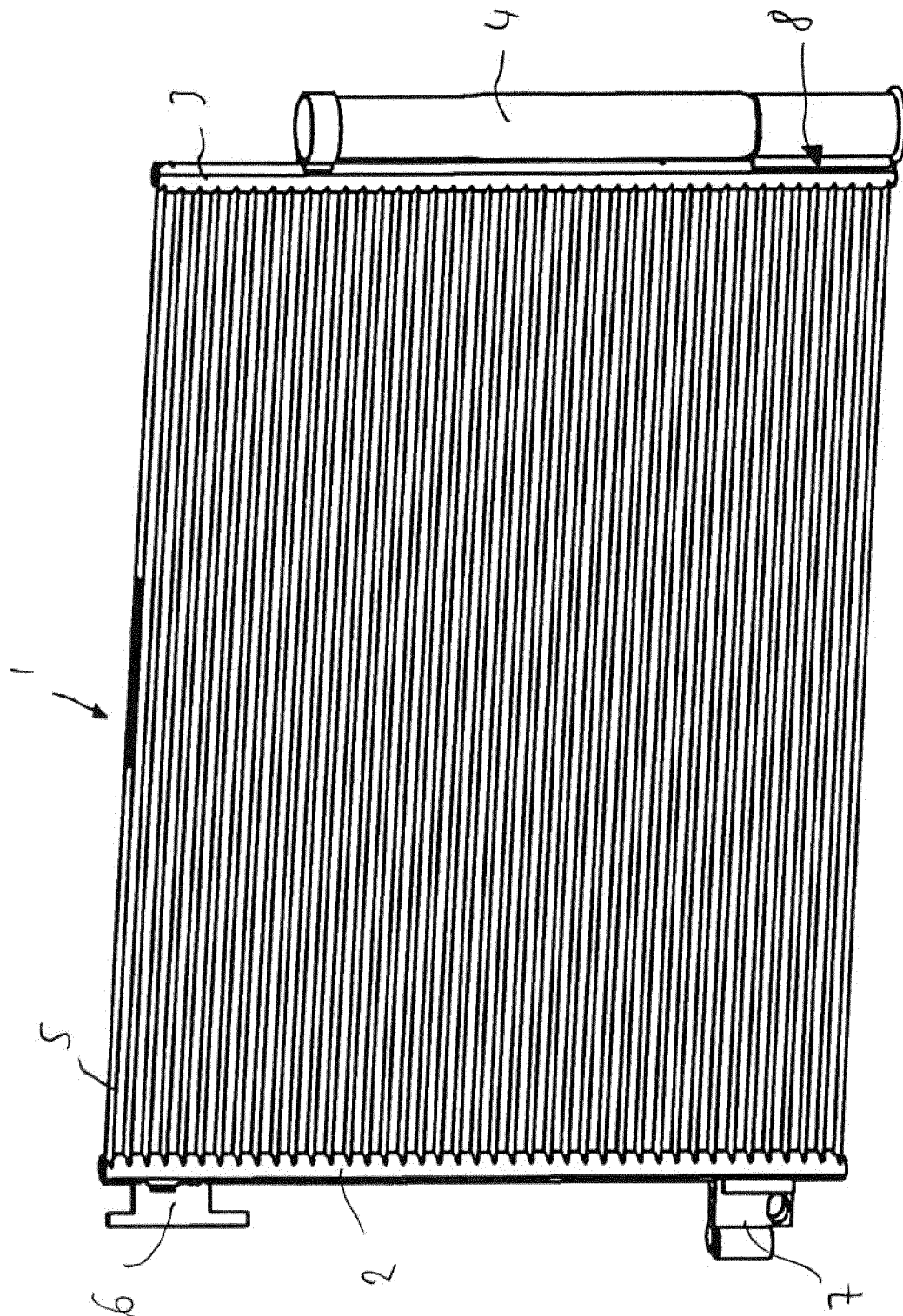
où VG désigne en [cm³] le volume du granulat, W désigne en [g] la quantité de fluide pouvant au total être absorbée par le granulat, WA désigne la quantité de fluide pouvant être absorbée par gramme de granulat et SG désigne en [g/cm³] le poids en vrac.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le volume du granulat contenu dans le dispositif, par rapport à la quantité de fluide pouvant au total être absorbée par le granulat, se situe dans une plage comprise entre 4,4 cm³/g et 7 cm³/g et ici, de préférence, dans une plage comprise entre 4,7 cm³/g et 6,2 cm³/g, ledit volume étant ici, de préférence, de 6 cm³/g environ.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif présente un collecteur (4), où le collecteur (4) est disposé au niveau d'une zone (8) du dispositif, zone dans laquelle se produit le passage d'un fluide frigorigène principalement liquide, à un fluide frigorigène principalement surrefroidi et liquide, où le collecteur (4) présente le granulat.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le granulat est maintenu dans le dispositif et/ou dans le collecteur par une structure d'absorption, où la structure d'absorption empêche le granulat d'être emporté.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif et/ou le collecteur (4) présentent des moyens servant à la filtration du fluide frigorigène.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le granulat contenu dans le dispositif et/ou dans le collecteur (4) est un granulat zéolithique sans liant à structure de faujasite.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est un condenseur (1), en particulier pour la condensation d'un fluide frigorigène dans un circuit de fluide frigorigène d'un véhicule automobile.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est un accumulateur, en particulier pour le stockage d'un fluide frigorigène dans un circuit de fluide frigorigène d'un véhicule automobile.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif est un ensemble combiné se composant d'une pluralité d'éléments, comme en particulier un condenseur avec un accumulateur.

Fig. 1



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

- US 5813249 A [0006]