



(11) **EP 1 387 134 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
F25B 43/00 ^(2006.01) **F25B 39/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03015294.6**

(22) Anmeldetag: **07.07.2003**

(54) **Trockner für Kältemittelkondensator**

Drier for refrigerant condenser

Sécheur pour condenseur à fluide frigorigène

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **31.07.2002 DE 10234889**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2004 Patentblatt 2004/06

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Förster, Uwe, Dipl.-Ing. (FH)
71634 Ludwigsburg (DE)**

• **Molt, Kurt, Dr.-Ing.
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property
G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 921 022 WO-A-99/61856
US-A- 4 013 566 US-A- 5 537 839
US-A- 5 992 174**

EP 1 387 134 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner für einen Kältemittelkreislauf, insbesondere für Kraftfahrzeugklimaanlagen, sowie einen Sammler mit einem solchen Trockner und einen Wärmetauscher mit einem solchen Sammler. Ein solcher Trockner wurde durch die DE-A 197 12 714 der Anmelderin bekannt. Die Erfindung bezieht sich auch auf die Verwendung eines unter der Marke *CSP Technologies* bekannten Polymer-Produktes.

[0002] Kraftfahrzeugklimaanlagen werden mit einem Kältemittel (R134 a) betrieben, welches, z. B. infolge Undichtigkeiten im System nach einer gewissen Betriebszeit Feuchtigkeit (H₂O) aufnimmt. Dieses Wasser im Kältemittel ist unerwünscht und wird daher mittels eines Trockners, der entweder in einem separaten Sammler oder einem mit dem Kondensator integrierten Sammler angeordnet ist, entzogen. Durch die DE-C 42 38 853 der Anmelderin wurde ein so genanntes Kondensatormodul bekannt, bei welchem der Sammler in den Kondensator integriert ist und in sich eine Trocknerpatrone oder ein so genanntes Trocknersäckchen aufnimmt. Die Trocknerpatrone besteht aus einem perforierten Kunststoffbehälter, der mit Trocknergranulat, z. B. aus Molekularsieb gefüllt ist. Das Trocknersäckchen besteht aus einem für das Kältemittel durchlässigen Gewebe oder Vlies und ist ebenfalls mit Trocknergranulat gefüllt.

[0003] Eine ähnliche Trocknerpatrone wurde durch die DE-A 197 12 714 der Anmelderin bekannt: sie besteht aus einem käfigartigen Kunststoffbehälter, der mit einem Sieb ausgekleidet ist und ebenfalls Trocknergranulat in Form einer Schüttung in sich aufnimmt. Damit das Granulat während des Betriebes im Fahrzeug nicht zu starkem Abrieb unterworfen ist, wird die Granul auffüllung durch eine federbelastete Scheibe, die innerhalb des Kunststoffbehälters beweglich ist, zusammengedrückt. Diese bekannten Trocknerausführungen für Kältemittelkreisläufe sind hinsichtlich ihrer Herstellung und Verbringung sowie Positionierung im Sammler mit einem gewissen Fertigungs- und Kostenaufwand verbunden.

[0004] US-A-4 013566 offenbart einen Trockner, welcher als hohlzylindrisches Spritzgussteil ausgebildet ist und einen Polymer und Molekularsieb enthält.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Trockner der eingangs genannten Art hinsichtlich seines Fertigungs- und Kostenaufwandes zu reduzieren.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Der Trockner wird dabei als ein Kunststoffspritzgussteil aus einer an sich bekannten Masse hergestellt, die im Wesentlichen aus einem Polymer, einem so genannten Kanalbildner und einem Molekularsieb besteht. Das Molekularsieb erfüllt die Funktion des Trocknens, d. h. der Dehydrierung des Kältemittels. Der Kanalbildner bewirkt, dass sich in der Polymermasse Kanäle ausbilden. Somit hat das Kältemittel von außen Zutritt zu dem Molekularsieb und kann getrocknet werden. Der Vorteil dieses Trockners besteht darin, dass zwei Funktionen, nämlich die des Behälters und die des

Trocknens in einem Spritzgussteil zusammengefasst sind, weil die Polymermasse den Trockner in sich aufnimmt und somit quasi als Behälter fungiert. Es entfällt damit der Abfüllvorgang des Trocknergranulats einschließlich des Verschließens des Behälters mit einem federbelasteten Verschluss, und darüber hinaus entfällt der Behälter selbst. Der gesamte Trockner wird aus Kunststoff, wie beispielsweise aus dem handelsüblichen, unter der Marke "CSP Technologies" vertriebenen Material, als Spritzgussteil beliebiger Form hergestellt.

[0007] Das Spritzgussteil wird an die Innenform eines Sammlers des Kältemittelkreislaufes angepasst. Dabei kann das Spritzgussteil massiv oder auch als Hohlkörper ausgebildet sein - es muss lediglich genügend Trocknermaterial (Molekularsieb) für die Trocknung des Kältemittels zur Verfügung stellen. Dieses Spritzgussteil kann auch an beliebiger Stelle im Sammler angeordnet und z. B. durch Klemmen fixiert sein. Die Außenfläche des Spritzgussteils wird mit Öffnungen versehen ist, über die das Kältemittel einen besseren Zutritt in das "Kanalsystem" mit dem eingelagerten Molekularsieb erhält. Vorteilhaft kann eine Vergrößerung der Oberfläche des Spritzgussteils sein, die beispielsweise durch Erhebungen und/oder Vertiefungen wie Mulden, Nuten, Rinnen und dergleichen erreicht wird. Im Querschnitt kann das Spritzgussteil zum Beispiel eine tannenbaumförmige Struktur besitzen.

[0008] Die Lösung der o. g. Aufgabe besteht auch in der Verwendung eines bekannten Polymer-Produktes, welches unter der Marke *CSP Technologies* bekannt ist und vertrieben wird. Die neue Verwendung dieses Produktes besteht darin, dass es als Spritzgussteil in einer Kunststoffspritzmaschine verarbeitet und als Trockner zur Dehydrierung von Kältemittel einer Klimaanlage benutzt wird. Die Polymermasse wird somit als amorpher Träger des Molekularsiebs bzw. Trocknermaterials benutzt.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Trockner mit einer Filtereinheit verbindbar, so dass ein den Trockner durchoder umströmendes Kältemittel auch gefiltert wird. Die Verbindung ist dabei beispielsweise eine Steck-, eine Clips-, eine Klebe- oder eine beliebige andere Verbindung. Besonders bevorzugt bildet der Trockner mit einer Filtereinheit eine bauliche Einheit.

[0010] In beiden Fällen ist ein Montageaufwand reduziert, da anstatt zweier Bauteile, nämlich Trockner und Filter, nur noch eine Bauteilgruppe beziehungsweise ein Bauteil in einen Kältemittelkreislauf eingebaut werden muß. Die Filtereinheit kann dabei beispielsweise ein feinmaschiges Netz aufweisen, mit dem Fremdkörper wie mit einem Sieb aus dem Kältemittel gefiltert werden.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführung wird der erfindungsgemäße Trockner in einen Sammler für ein Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf eingesetzt, so dass ein durch den Sammler strömendes Kältemittel getrocknet werden kann, das heißt dass dem Kältemittel Wasser entzogen werden kann. Durch ein in Strömungs-

richtung vor oder nach dem Trockner angeordnetes Filterelement, wie beispielsweise ein Sieb, kann das Kältemittel gegebenenfalls zusätzlich gefiltert werden, womit der Sammler mehrere Funktionen in sich vereinigt.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung wird der Sammler mit dem erfindungsgemäßen Trockner in einen Wärmetauscher mit Rohren, Rippen und zwei Kopfstücken derart eingesetzt, dass ein Kältemittel, das den Wärmetauscher durchströmt, zuvor, währenddessen oder anschließend den Sammler durchströmt. Insbesondere ist dabei der Wärmetauscher als Kondensator ausgebildet. Solche Wärmetauscher sind durch die DE 42 38 853 C2 bekannt geworden.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Spritzgussteil als Trockner,
- Fig. 2 eine Einzelheit X aus einem Schnitt II-II durch das Spritzgussteil und
- Fig. 3 eine Anordnung eines Spritzgussteiles in einem Sammler eines Kondensatormoduls.
- Fig. 4 eine weitere Anordnung eines Spritzgussteils in einem Sammler

[0014] Fig. 1 zeigt ein Spritzgussteil 1, welches als Trockner im Kältemittelkreislauf einer nicht dargestellten Kraftfahrzeug-Klimaanlage fungiert. Dieses Spritzgussteil 1 ist als massiver Zylinder aus einer speziellen Kunststoffmischung, die unten erläutert wird, durch Spritzgießen hergestellt. In seinem oberen und unteren Bereich weist das Spritzgussteil 1 über den Umfang verteiltenockenartige Abstandshalter 2 auf, die der Fixierung in einem hier nicht dargestellten Gehäuse dienen. Auf der Außenfläche des zylindrischen Spritzgussteils 1 sind Öffnungen 3 vorgesehen, die einen besseren Zutritt des Kältemittels in die innere Struktur des Trockners 1 ermöglichen.

[0015] Die Masse dieses Spritzgussteiles 1 ist porös, wobei der Träger, der auch die Festigkeit bewirkt, aus einem Polymer besteht. Der Kunststoff in Form von Polymer ist von einer Vielzahl von Kanälen durchzogen, die durch einen so genannten Kanalbildner bei der Herstellung erzeugt werden. In diese Kanäle ist als dritte Komponente ein Molekularsieb in Form von Partikeln eingelagert. Eine solche Kunststoffmischung ist als handelsübliches Produkt unter der Marke *CSP Technologies* bekannt.

[0016] Fig. 2 zeigt in vergrößerter Darstellung eine Einzelheit X aus einem Schnitt in der Ebene II-II durch die Masse des Spritzgussteiles 1 - in stark vereinfachter, schematischer Darstellung. Eine Trägersubstanz 4 (kreuzschraffiert) besteht aus einem Polymer, welches von Kanälen 5 durchzogen ist. Diese Kanäle werden durch Beimischung eines Kanalbildners während der Herstellungsprozesses erzeugt. In die Kanäle 5 sind etwa würfelförmige Partikel 6 (schraffiert) eingelagert, die als Molekularsieb bezeichnet werden und aus einem be-

kannten Trocknermaterial bestehen. Dieses Molekularsieb 6 ist also in der Lage, die im Kältemittel enthaltene Feuchtigkeit zu absorbieren.

[0017] Fig. 3 zeigt einen Abschnitt eines Kältemittelkondensators 10 mit einem Sammelrohr 11 und einem integrierten Sammler 12, der z. T. als Ansicht dargestellt und z. T. aufgeschnitten ist, d. h. durch ein Fenster 13 den Blick in das Innere freigibt. Der Sammler 12 ist in bekannter Weise über die beiden Überströmöffnungen 14, 15 mit dem Sammelrohr 11 verbunden, so dass der Sammler 13 beim Betrieb der Klimaanlage ständig von Kältemittel durchströmt wird. Etwa oberhalb der Überströmöffnung 14 ist der in Fig. 1 dargestellte Trockner 1 angeordnet, und zwar etwa koaxial zum Querschnitt des Sammlers 13. Zwischen der Innenwand des Sammlers 13 und der Außenfläche des Trockners 1 befindet sich aufgrund der Abstandhalter 2 ein Ringspalt 16, über den das Kältemittel (nicht dargestellt) in flüssiger oder dampfförmiger Phase aufsteigen und die Oberfläche des Trockners 1 umspülen oder umströmen kann. Über die Öffnungen 3 dringt das Kältemittel zunächst unter die Oberfläche des Spritzgussteiles 1 ein und gelangt damit in die in Fig. 2 schematisch dargestellte Kanalstruktur 5 mit dem Molekularsieb 6. Damit wird eine Trocknung des Kältemittels bewirkt.

[0018] Der Sammler 13 kann - was hier nicht dargestellt ist - mit einem lösbaren Deckel versehen sein, so dass ein Austausch des Spritzgussteiles 1 aus Wartungsgründen möglich ist. Das Spritzgussteil 1 ist in hier nicht dargestellter Weise im Sammler 13 fixiert, z. B. durch Klemmen mit der Innenwand des Sammlers 13 oder durch Auflage auf einem nicht dargestellten Siebteil im unteren Bereich des Sammlers 13.

[0019] In der dargestellten Position des Trockners 1 wird dieser also nicht - wie zum Teil beim Stand der Technik bei Granulatbehältern der Fall - vom Kältemittel durchströmt, sondern im Wesentlichen umströmt, wobei das Kältemittel von außen durch die Öffnungen 3 in das Kanalsystem der porösen Masse hinein diffundiert. Insofern stellt dieser Trockner auch keinen Strömungswiderstand für das Kältemittel dar.

[0020] In Fig. 4 ist eine weitere Anordnung eines Trockners 20 in einem Sammler 21 eines Kondensatormoduls 22 dargestellt. Der Trockner 20 besteht aus einem Polymer, einem Kanalbildner und einem Molekularsieb, und ist im Gegensatz zu dem in Fig. 3 abgebildeten Trockner mit einer Filtereinheit 23 einstückig ausgebildet, indem die Filtereinheit 23 an den Trockner 20 angespritzt ist.

[0021] Die Filtereinheit 23 weist einen Rahmen 24 mit Öffnungen 25 für eine Durchströmung eines Kältemittels auf. Dichtlippen 26 sorgen für eine Abdichtung gegen den Sammler 21, so dass das Kältemittel gezwungen ist, ein in die Filtereinheit 23 eingespritztes Sieb 27 zu durchströmen. Die Dichtlippen 26 dienen gleichzeitig einer Fixierung der aus der Filtereinheit 23 und dem Trockner 20 bestehenden Bauteilgruppe in dem Sammler 21.

[0022] Der Sammler 21 ist derart in das Kondensator-

modul 22 integriert, dass ein Kältemittel, das durch den Kondensator 22 strömt, nach einer Abkühlung in dem Rohr-Rippen-Netz 28 durch eine Eintrittsöffnung 29 von einem Sammelrohr 30 des Kondensatormoduls 22 in den Sammler 21 strömt. Nach einer gegebenenfalls stattfindenden Trocknung in dem Trockner 20 und einer Filtrierung durch die Filtereinheit 23 strömt das Kältemittel durch eine Austrittsöffnung 31 zurück in das Sammelrohr 30 und von dort zu einer weiteren Abkühlung in eine nicht näher gekennzeichnete Unterkühlstrecke des Kondensatormoduls 22.

Patentansprüche

1. Trockner für einen Kältemittelkreislauf, insbesondere für Kraftfahrzeug-Klimaanlagen, wobei der Trockner als ein Spritzgussteil (1) ausgebildet ist, dessen Masse im Wesentlichen drei Komponenten enthält, nämlich ein Polymer (4), einen Kanalbildner und ein Molekularsieb (6), wobei das Spritzgussteil hohlzylindrisch ausgebildet ist und auf seinem Umfang Öffnungen (3) für den Zutritt des Kältemittels von außen aufweist.
2. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Molekularsieb in die Polymermasse (4) und/oder in die Polymermasse durchziehende Kanäle (5) eingelagert ist.
3. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spritzgussteil (1) im Sammler (13) fixiert ist.
4. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Filtereinheit mit dem Trockner verbindbar ist.
5. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Filtereinheit mit dem Trockner eine Baueinheit bildet.
6. Verwendung eines aus den Komponenten Polymer, Kanalbildner und Molekularsieb bestehenden einstückigen Spritzgussteils, das hohlzylindrisch ausgebildet ist und auf seinem Umfang Öffnungen (3) für den Zutritt des Kältemittels von außen aufweist, zur Trocknung (Dehydrierung) von Kältemittel in einem Kältemittelkreislauf für Klimaanlagen, insbesondere für Kraftfahrzeuge.
7. Sammler für ein Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf, insbesondere in einem Kältemittelkreislauf einer Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 5 in den Sammler aufgenommen ist.

8. Wärmetauscher, insbesondere Kondensator, mit Rohren, Rippen, zwei Kopfstücken und einem Sammler, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammler nach Anspruch 7 ausgebildet ist.

Claims

1. A drier for a refrigerant circuit, in particular for a motor vehicle air conditioning systems, the drier being designed as an injection moulded part (1) the matrix of which contains essentially three components, namely a polymer (4), a channel former and a molecular sieve (6), the injection moulded part being shaped like a hollow cylinder and having openings (3) around its periphery for the entry of the refrigerant.
2. A drier in accordance with claim 1, **characterised in that** the molecular sieve is embedded in the polymer matrix (4) and/or in channels (5) which run through the polymer matrix.
3. A drier in accordance with one of claims 1 to 2, **characterised in that** the injection moulded part (1) is fixed in the collector (13).
4. A drier in accordance with one of claims 1 to 3, **characterised in that** a filter unit can be connected to the drier.
5. A drier in accordance with one of claims 1 to 3, **characterised in that** a filter unit and the drier together form a module.
6. The use of a single-piece injection moulded part, consisting of polymer, channel former and molecular sieve components which is shaped like a hollow cylinder and has openings (3) around its periphery for the entry of the refrigerant, for drying (dehydrating) refrigerant in a refrigerant circuit for air conditioning systems, in particular for motor vehicles.
7. A collector for a refrigerant in a closed circuit, in particular in a refrigerant circuit in an air conditioning system, in particular for a motor vehicle, **characterised in that** received in the collector is a drier in accordance with one of claims 1 to 5.
8. A heat exchanger, in particular a condenser, having tubes, ribs, two headers and a collector, **characterised in that** the collector is designed in accordance with claim 7.

Revendications

1. Sécheur pour un circuit de réfrigérant, en particulier pour des installations de climatisation de véhicule, le sécheur étant conçu sous la forme d'une pièce moulée par injection (1), dont la masse contient essentiellement trois composants, à savoir un polymère (4), un formateur de canaux et un tamis moléculaire (6), la pièce moulée par injection étant conçue comme un cylindre creux et présentant sur son pourtour des orifices (3) pour l'entrée du réfrigérant. 5
10
2. Sécheur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tamis moléculaire est intégré dans la masse polymère (4) et/ou dans des canaux (5) traversant la masse polymère. 15
3. Sécheur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pièce moulée par injection (1) est fixée dans le collecteur (13). 20
4. Sécheur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**une unité de filtrage peut être reliée au sécheur. 25
5. Sécheur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**une unité de filtrage forme avec le sécheur une unité de construction.
6. Utilisation d'une pièce moulée par injection d'une seule pièce constituée des composants polymère, formateur de canaux et tamis moléculaire, qui est conçue sous la forme d'un cylindre creux et présente sur son pourtour des orifices (3) pour l'entrée du réfrigérant par l'extérieur, pour le séchage (déshydrogénéation) de réfrigérant dans un circuit de réfrigérant pour des installations de climatisation, en particulier pour des véhicules. 30
35
7. Collecteur pour un réfrigérant dans un circuit fermé, dans un circuit de réfrigérant d'une installation de climatisation, en particulier pour un véhicule, en particulier **caractérisé en ce qu'**un sécheur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 est réceptionné dans le collecteur. 40
45
8. Échangeur de chaleur, en particulier condenseur, avec des tuyaux, nervures, deux pièces supérieures et un collecteur, **caractérisé en ce que** le collecteur est réalisé selon la revendication 7. 50

55

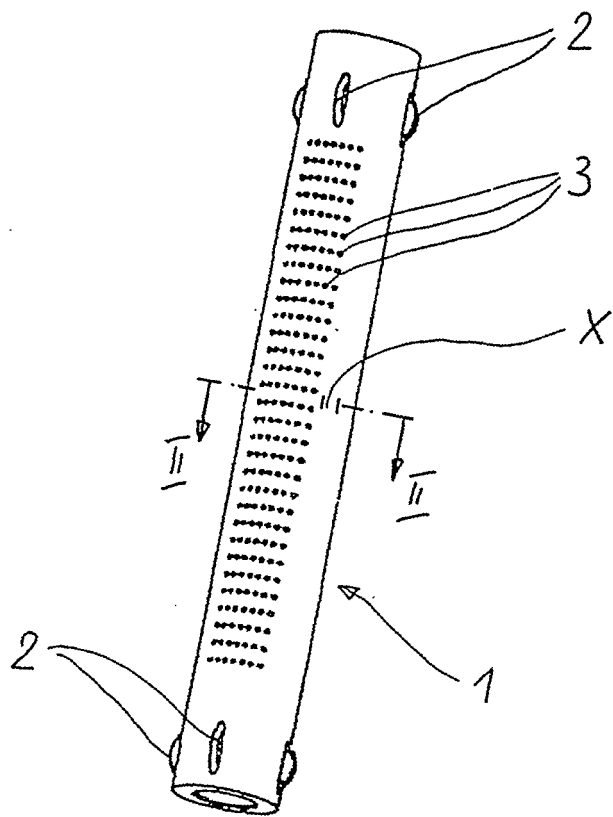


Fig. 1

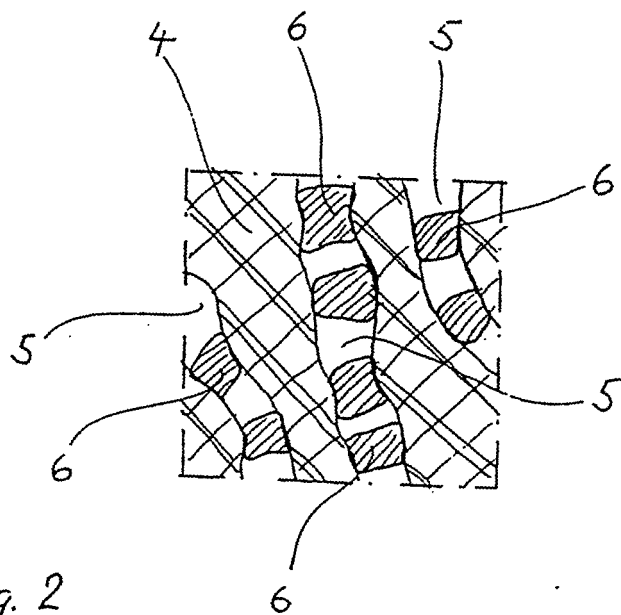


Fig. 2

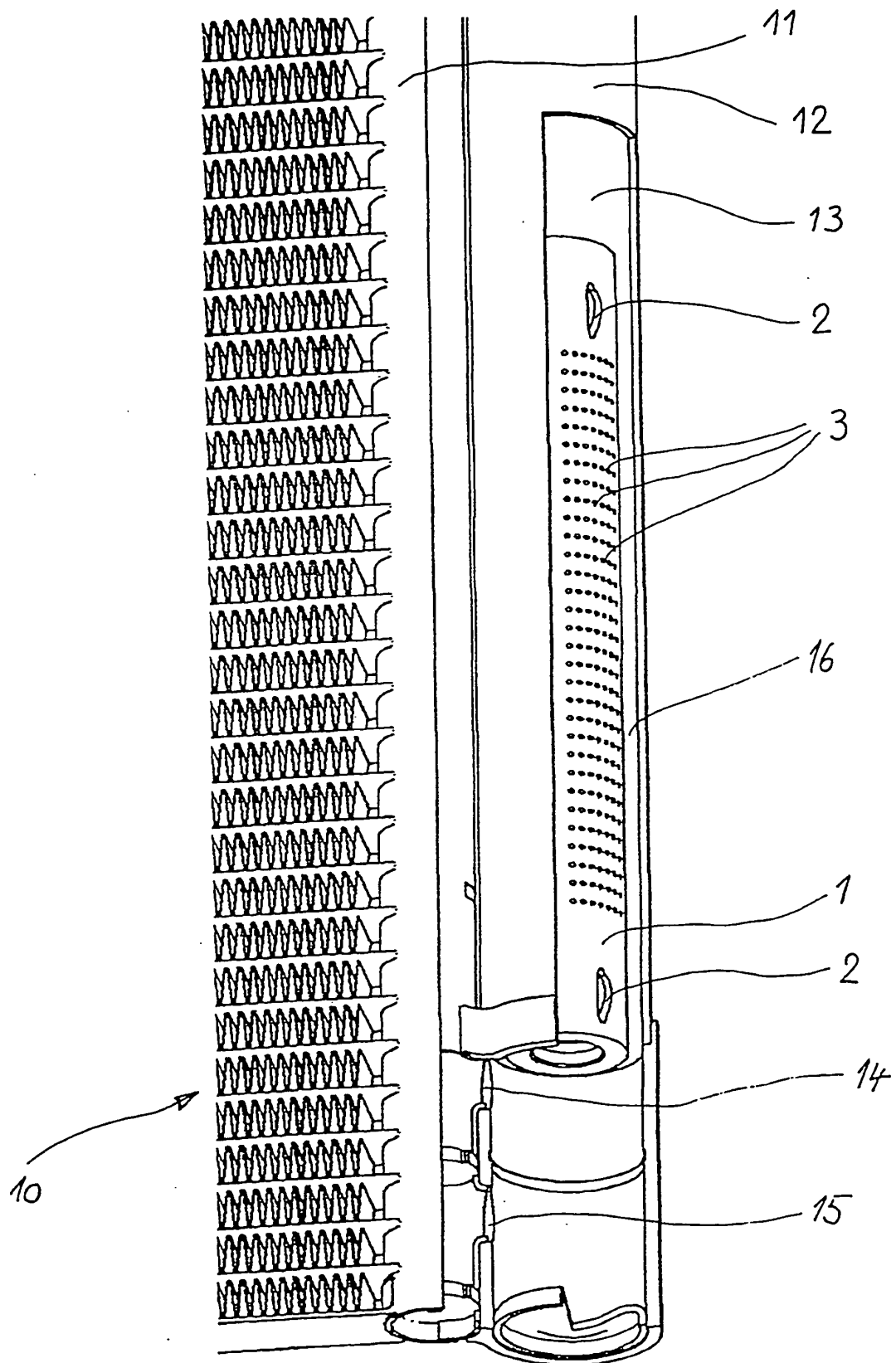


Fig. 3

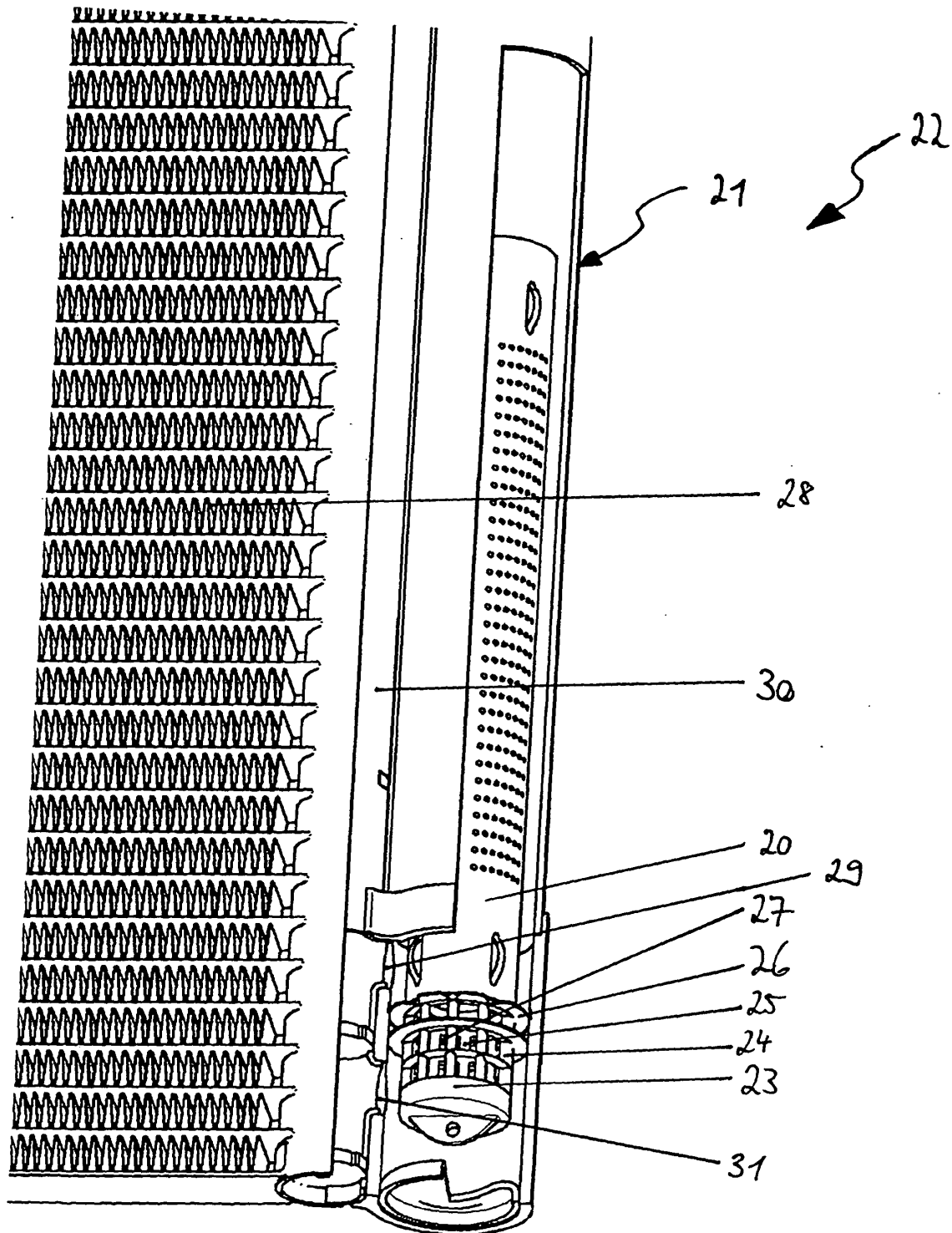


Fig. 4

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 19712714 A [0001] [0003]
- DE 4238853 C [0002]
- US 4013566 A [0004]
- DE 4238853 C2 [0012]