(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 638 337 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(21) Anmeldenummer: **11775804.5**

(22) Anmeldetag: **26.10.2011**

(51) Int Cl.:
F25B 39/02 *(2006.01)* ***F25D 21/08*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/068787

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/062581 (18.05.2012 Gazette 2012/20)

(54) **VERDAMPFER**

EVAPORATOR

ÉVAPORATEUR

(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: **08.11.2010 DE 102010043542**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
- **PRADEL, Renate**
  89537 Giengen (DE)
- **RADZIWOLEK, Daniel**
  89195 Staig (DE)
- **SERT, Birtan**
  89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/045677
WO-A1-2008/001526
DE-B- 1 000 836
US-A- 3 285 334

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 2 638 337 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verdampfer für ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit einem von einem Kältemittel durchströmbaren Rohr mit einer Einlass- und einer Auslassöffnung, wobei das Rohr U-förmige Umlenkungen mit Schenkeln aus parallel zueinander und gradlinigen verlaufenden Rohrabschnitten aufweist und wobei das Rohr in Durchlassöffnungen von Lamellen gelagert ist.

[0002] Kühl- und Gefriergeräte umfassen - abhängig von dem Kühlprinzip - häufig einen Verdampfer zur Expansion des Kühlmediums und zum Kühlen eines Kühlraums. Dieser Verdampfer neigt zu einer Vereisung. Bei No-Frost-Geräten bewirkt eine lokale Energiezufuhr an den zur Vereisung neigenden Bereichen des Verdampfers das Abtauen des Eises ohne dabei den gesamten Kühlraum auf die Abtautemperatur zu bringen. Eine entsprechende Abtaueinrichtung ist aus DE 11 2004 002 258 T5 bekannt, bei der ein Abtauheizer in ein Durchgangsloch der Rippen des Verdampfers eingesetzt wird. DE 31 45 445 zeigt eine weitere Abtauheizung, die in Kontakt zu den Wärmeaustauschrippen steht.

[0003] Die Auslegeschrift DE 10 00836 zeigt einen Verdampfer umfassend eine Kühlschlange, um welche ein Heizkabel gewickelt ist und wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen.

[0004] Die Offenlegungsschrift WO 2008/001526 A1 zeigt einen Verdampfer mit einem Lamellenelement. Das Lamellenelement weist Schlitze für eine Heizvorrichtung auf.

[0005] Die Patentschrift US 3,285,334 zeigt einen Wärmetauscher umfassend Lamellenelemente. Die Lamellenelemente weisen Einkerbungen auf, in welchen ein Rohr eingeklemmt ist.

[0006] Die Offenlegungsschrift WO 2007/045677 A1 zeigt einen Verdampfer mit einem Rohr und Lamellen. Ferner ist ein Widerstandselement vorgesehen, welches parallel zu dem Rohr verläuft.

[0007] Nachteilig an den bekannten Lösungen ist zunächst die Anbringung der Heizung an dem Verdampfer, da hier bei bekannten Lösungen ein gewisser Abstand besteht. Auch soll der Verdampfer im Fertigungsprozess einfach und kostengünstig herstellbar sein und die Heizung soll im Servicefall leicht entnehmbar sein.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Verdampfer für ein Kältegerät der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Abtauheizung entlang zumindest einem Teil der gradlinigen Rohrabschnitte vorgesehen ist und die Abtauheizung in den Durchlassöffnungen der Lamellen geführt und gelagert ist.

[0009] Erfinderisch wird ein Verdampfer für ein Kältegerät mit einem von einem Kältemittel durchströmbaren Rohr mit einer Einlass- und einer Auslassöffnung gemäß dem unabhangigen Anspruch 1 bereitgestellt.

[0010] Hierdurch ergibt sich eine unmittelbare Nähe von der Heizung zu dem Rohr und beide Komponenten werden mit einer Führung, nämlich der Durchlassöffnung gehalten, was den mechanischen Aufwand der Lagerung deutlich reduziert. Gegenüber Ausführungen mit einer räumlich getrennten Heizung kann durch diesen Aufbau auch ein gesondertes Wärmeleitblech entfallen.

[0011] Weiterführend ist die Abtauheizung an einer der Seiten der Umlenkungen dem Verdampfer entnehmbar und/oder montierbar. So kann sie im Produktionsprozess einfach montiert werden und ist auch für Servicezwecke leicht entnehmbar.

[0012] Bevorzugt weist die Abtauheizung zumindest eine U-förmige Umlenkung auf, welche einer U-förmigen Umlenkung des Rohres zugeordnet ist und die Abtauheizung erstreckt sich entlang einem Schenkel des Rohres in einer ersten radialer Richtung des Rohres und entlang dem anderen Schenkel des Rohres in einer zweiten radialen Richtung des Rohres. Dabei unterscheidet sich die zweite radiale Richtung um mindestens 90° von der ersten radialen Richtung. Durch diesen Aufbau wird (wie später noch im Detail erläutert wird) eine Kontur der Durchlassöffnung ermöglicht, die das Rohr auch dann in seiner definierten Sollposition hält, wenn die Abtauheizung nicht eingeführt ist, wie dies bspw. während des Fertigungsprozess auftreten kann.

[0013] Weiter bevorzugt unterscheidet sich die zweite radiale Richtung von der ersten radialen Richtung um 180°. Da so die Abschnitte der Rohrheizung auf jeweilig gegenüberliegenden Seiten des Kühlrohres liegen, wird die Führung des Rohres in den Durchlassöffnungen verbessert. Außerdem kann Tauwasser in dem Fall, dass die Abtauheizung ober- und unterhalb des Rohres liegt, besser ablaufen, als wenn sie etwa neben (in horizontaler Richtung) dem Rohr liegen würde.

[0014] Insbesondere weist die Abtauheizung meanderartig eine Mehrzahl von U-förmigen Umlenkungen auf, die U-förmigen Umlenkungen des Rohres zugeordnet sind, und die Abtauheizung erstreckt sich entlang den gradlinigen Schenkeln in unterschiedlichen radialen Richtungen des Rohres und die radialen Richtungen sind bei jeweils benachbarten Schenkeln des Rohres unterschiedlich. Hierdurch wird die Führung des Rohres in den Durchlassöffnungen insgesamt, also über mehrere Perioden der Umlenkungen hin, verbessert.

[0015] Weiterführend ist die Abtauheizung eine elektrische Widerstandsheizung, da sich diese unter geringen Kosten und platzsparend herstellen und einbauen lässt.

[0016] Bevorzugt weist die Abtauheizung meanderartig eine Mehrzahl von U-förmigen Windungen auf, die alle in einer Ebene liegen. Dies schließt nicht aus, dass weitere Windungen ggf. nicht in dieser Ebene liegen. Auf diese Weise ist die Abtauheizung eine flache Baugruppe, die sich im Fertigungsprozess gut stapeln lässt. Da die Abtauheizung keine sonderlich große Biegesteifigkeit aufweist, ist es vorteilhaft, dass sie so keine übermäßig komplexe Form hat.

[0017] Da erkannt wurde, dass gerade die eingangsseitigen Rohrabschnitte besonders von einer Vereisung

betroffen sind, genügt es an diesen eine entsprechende Heizung anzubringen.

[0018] Ein entsprechendes Kühlgerät und/oder Gefriergerät umfasst einen Verdampfer und eine Steuerung oder Regelung zur Aktivierung der Abtauheizung und somit zur Enteisung des Verdampfers. So wird ein No-Frost-Kühlgerät bereitgestellt und zur Enteisung muss nicht das gesamte Gerät auf Temperaturen größer Null Grad erwärmt werden.

[0019] Der Gegenstand der Erfindung und deren Weiterbildungen werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 eine sphärische Ansicht des Verdampfer mit der Abtauheizung,

Fig. 2 die Abtauheizung vor der Einführung in den Verdampferkörper,

Fig. 3 eine Zwischenstellung der Einführungsbewegung bei der Montage,

Fig. 4 eine Lamelle in der Draufsicht und

Fig. 5 bis Fig. 7 alternative Ausführungen der Lage der Abtauheizung relativ zum Verdampferrohr.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Verdampfer, wie er bspw. bei einer Kompressorkältemaschine verwendet wird. Bei diesem Kühlprinzip wird von einem Kompressor ein Kältemittel komprimiert, wodurch es erwärmt wird. Diese Wärme wird über einen Kondensator an die Umgebung abgegeben. Anschließend wird das (flüssige) Kühlmittel zur Druckreduzierung über eine Drossel geleitet und auf diese Weise entspannt. Dabei verdampft das Kältemittel und es entsteht Verdunstungskälte, die über einen Verdampfer an ein Umgebungsmedium abgegeben wird. Dieses Umgebungsmedium ist üblicherweise die Luft im zu kühlenden Raum, die entweder nach dem Konvektionsprinzip oder ventilatorunterstützt durch den Verdampfer geleitet wird. Anschließend wird das Kältemittel wieder dem Kompressor zugeführt, wodurch der Kühlmittelkreislauf geschlossen wird. Gemäß Fig. 1 ist der Strom des Umgebungsmediums mit den Pfeilen K dargestellt.

[0022] Der Verdampfer ist vorliegend als ein Rohrverdampfer ausgeführt. Hierbei wird ein Rohr mit einer Einlassöffnung 5 und einer Auslassöffnung 7 verwendet. Dieses Rohr 2 weist eine Mehrzahl von Windungen oder U-förmigen Umlenkungen auf. Dabei umfasst jede U-förmige Umlenkung zwei Schenkel 10 und 10', die als geradlinige und parallel zueinander liegende Rohrabschnitte ausgeführt sind und an deren Basis befindet sich ein Umlenkelement 12. Dieses Umlenkelement kann im einfachsten Fall durch eine Biegung des Rohres gebildet werden. Alternativ kann auch ein getrenntes halbkreisförmig gebogenes Element mit den Schenkeln 10 und 10' verbunden und insbesondere verlötet sein. Da beide Enden der Schenkel entsprechend U-förmig umgelenkt werden, ergibt sich als Ergebnis eine Art Lage von nebeneinander liegenden parallelen Schenkeln. Dabei liegen die Schenkel nicht in einer Ebene, sondern jeder zweite Schenkel liegt um einen Betrag der knapp dem doppelten Rohrdurchmesser entspricht nach oben - also gemäß Fig. 2 in z-Richtung - versetzt. Zwei dieser Lagen liegen so übereinander, dass die Auslassöffnung 7 der Einlassöffnung 5 benachbart ist.

[0023] Im Bereich der Umlenkungen 12 sind Lamellen 20 mit Durchlassöffnungen 25 und 30 vorgesehen. Bei der Montage des Verdampfers 1 wird das bereits entsprechend gebogene Rohr 2 über eine Bewegung in y-Richtung gegen die Lamellen verschoben. Die Lamellen haben die Aufgabe im Einsatz des Verdampfers das gebogene Rohr 2 in seiner Sollposition zu halten und so dem Verdampfer eine mechanische Stabilität gegen Stöße oder Vibrationen zu geben. Ferner liegen die Lamellen direkt im Kontakt zu dem Rohr, so dass ein guter Wärmeaustausch möglich ist und so dienen die abgekühlten Oberflächen der Lamellen dem Abkühlen der zu kühlenden Luft. Prinzipiell reicht aus Gründen der Festigkeit je eine Lamelle an beiden Bereichen der Umlenkungen. Aus Gründen der verbesserten Wärmeübertragung sind an dem vorderen Ende (siehe Fig. 3) aber fünf parallel in geringem Abstand liegende Lamellen 20 im Einsatz. Die Lamellen 20 der beiden Enden sind jeweils baugleich. Ferner liegen auf der linken Seite, also im Bereich des eintretenden Luftstroms eine Vielzahl von weiteren Lamellen 15, welche durch zwei U-förmige Umlenkungen gekühlt werden und zum einen den Wärmeübergang von der zu kühlenden Luft zu dem Verdampferkörper verbessern und ferner auch zur Reduzierung der Durchströmungsgeschwindigkeit verwendet werden.

[0024] Bei den Lamellen 20 gemäß Fig. 4 werden obere Durchlassöffnung 25 verwendet, deren Größe so bemessen ist, dass eine U-förmige Umlenkung des Rohres durch sie gesteckt werden kann. Die unteren Durchlassöffnungen 30 umfassen ebenfalls Bereiche für das Durchstecken von U-förmigen Umlenkungen, sind aber in unterschiedlichen Richtungen erweitert, so dass durch diese Durchlassöffnungen 30 zusätzlich die Abtauheizung eingeführt werden kann. So liegt, wie sich aus Fig. 3 ergibt, der Bereich 54 der Abtauheizung 50 oberhalb (in z-Richtung) von dem zugeordneten Rohrabschnitt 10 und der Bereich 54' der Abtauheizung 50 unterhalb des Rohrabschnitts 10'. Die Durchlassöffnungen 25 und 30 sind jeweils umlaufend geschlossen.

[0025] Durch das Einführen der Abtauheizung 50 durch dieselben Durchlassöffnungen 30 der Lamellen 20 wie die entsprechenden Rohrabschnitte 10 und 10' ergibt sich, dass die Abtauheizung unmittelbar an den entsprechenden Rohrabschnitten anliegt, was den besten Abtaueffekt bewirkt.

[0026] Figuren 5 bis 7 zeigen unterschiedliche Varianten in denen die Abtauheizung an einer entsprechenden U-förmigen Umlenkung des Rohres anliegen kann. Die Figuren sind aus einem Blickwinkel in y-Richtung in den Verdampferkörper dargestellt, wobei die beiden größeren Kreise Schnitte durch das Rohr repräsentieren und die kleineren miteinander verbundenen Kreise ein

Schnitt durch die Abtauheizung ist. Fig. 6 steht für die Einbausituation gemäß dem Hauptausführungsbeispiel und ist dabei um ca. 30° gedreht und hierbei liegt die Abtauheizung an unterschiedlichen Richtungen an den gradlinig verlaufenden Rohrabschnitten 10 und 10' an. Alternativ könnte eine Variante einer Durchlassöffnung rechteckig sein, so dass, gemäß Fig. 5, die Rohrheizung jeweils an der gleichen Seite des Rohres anliegt.

[0027] Die Ausführung der Fig. 6 ist in einem Produktionsprozess vorteilhaft, bei dem zunächst das Rohr mit den Lamellen zusammengesteckt wird und anschließend, z.B. in einem Tauchbad, miteinander verlötet wird. An der Geometrie der Durchlassöffnung 30 der Lamelle 20 ist ersichtlich, dass durch ihre Form die U-förmige Umlenkung des Rohres in die in x- und z-Richtungen gut geführt wird. Bei der Ausführung der Fig. 5 liegt die Abtauheizung zwar auch ideal an dem Rohr an, aber die Abtauheizung kann erst nach dem Verlöten eingebracht werden. Das heißt, das Rohr hat bei der Ausführung der Fig. 5 bei dem Zeitpunkt des Verlötens in z'-Richtung ein gewisses Spiel, so dass im Fertigungsprozess nicht ohne weiteres sicher gestellt werden kann, dass es an seiner Sollposition verbleibt. Auch falls keine Verbindung, wie eine Verlötung, von den Lamellen zu dem Rohr durchgeführt wird, so ist das Konzept der Fig. 6 und 7 vorteilhaft, da Vibrationen in x- oder z-Richtung des Rohres durch die Lamellen aufgefangen werden und nicht von der Abtauheizung, die ggf. eine verletzbare Kunststoffummantelung aufweist.

[0028] Gemäß Fig. 7 ist eine alternative Ausführung der Abtauheizung dargestellt. In diesem Fall hätte die Lamelle eine längliche Durchgangsöffnung, die an die Außenmaße der Rohrumlenkung angepasst ist, mit einer Vergrößerung an der rechten Seite für einen Teil der Rohrheizung. Auch so wird das gebogene Rohr während des Fertigungsprozesses und vor dem Einführen der Rohrheizung in seiner Lage in x- und z-Richtungen gut geführt.

Bezugszeichen:

[0029]

1	Verdampfer
2	Rohr
5	Einlassöffnung
7	Auslassöffnung
10, 10'	gradlinige Rohrabschnitte der Einlassseite
12	Umlenkungen
16, 16'	auslassseitige gradlinige Rohrabschnitte
20	Lamelle
25	obere Durchlassöffnung
30	(untere) Durchlassöffnung
50	Abtauheizung
54,54'	gradlinige Abschnitte
56	Umlenkungen

Patentansprüche

1. Verdampfer (1) für ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit einem von einem Kältemittel durchströmbaren Rohr mit einer Einlass- (5) und einer Auslassöffnung (7), wobei das Rohr U-förmige Umlenkungen mit Schenkeln aus parallel zueinander und gradlinigen verlaufenden Rohrabschnitten (10, 10', 16, 16') aufweist und
wobei das Rohr in Durchlassöffnungen (30) von Lamellen (20) gelagert ist, wobei
eine Abtauheizung (50) entlang zumindest einem Teil der gradlinigen Rohrabschnitte (10, 10') vorgesehen ist und die Abtauheizung (50) in den Durchlassöffnungen (30) der Lamellen (20) geführt und gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gradlinigen Rohrabschnitte (10, 10'), die entsprechend dem Kühlmedienfluss der Einlassöffnung (5) benachbart sind, mit der Abtauheizung (50) versehen sind und die gradlinigen Rohrabschnitte (16, 16'), die entsprechend dem Kühlmedienfluss der Auslassöffnung (7) benachbart sind nicht mit einer Abtauheizung versehen sind.

2. Verdampfer (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtauheizung (50) an einer der Seiten der Umlenkungen (12) dem Verdampfer (1) entnehmbar und/oder montierbar ist.

3. Verdampfer (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtauheizung (50) zumindest eine U-förmige Umlenkung (52) aufweist, welche einer U-förmigen Umlenkung des Rohres zugeordnet ist und die Abtauheizung (50) sich entlang einem Schenkel (10) des Rohres in einer ersten radialer Richtung des Rohres erstreckt und entlang dem anderen Schenkel (10') des Rohres in einer zweiten radialen Richtung des Rohres erstreckt, und sich die zweite radiale Richtung um mindestens 90° von der ersten radialen Richtung unterscheidet.

4. Verdampfer gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite radiale Richtung sich von der ersten radialen Richtung um 180° unterscheidet.

5. Verdampfer (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtauheizung meanderartig eine Mehrzahl von U-förmigen Umlenkungen (52) aufweist, die U-förmigen Umlenkungen des Rohres zugeordnet sind und die Abtauheizung sich entlang den gradlinigen Schenkeln in unterschiedlichen radialen Richtungen des Rohres erstreckt und die radialen Richtungen bei jeweils benachbarten Schenkeln des Rohres unterschiedlich sind.

6. Verdampfer gemäß einem der vorangegangenen

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtauheizung (50) eine elektrische Widerstandsheizung ist.

7. Verdampfer gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtauheizung eine Mehrzahl von U-förmigen Windungen aufweist, die alle in einer Ebene liegen.

8. Kühlgerät und/oder Gefriergerät mit einem Verdampfer (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 und einer Steuerung oder Regelung zur Aktivierung der Abtauheizung und somit zur Enteisung des Verdampfers.

Claims

1. Evaporator (1) for a refrigeration appliance, in particular a domestic refrigeration appliance, having a pipe through which a refrigerant can flow, said pipe having an inlet (5) and an outlet opening (7), wherein the pipe has U-shaped baffles with arms made of pipe sections (10, 10', 16, 16') running parallel to each other and in straight lines and wherein the pipe is supported in through-flow openings (30) of plates (20), wherein a defrost heater (50) is provided along at least one part of the straight-line pipe sections (10, 10') and the defrost heater (50) is conducted and supported in the through-flow openings (30) of the plates (20), **characterised in that** the straight-line pipe sections (10, 10') which are adjacent to the inlet opening (5) according to the refrigerant flow are provided with the defrost heater (50) and the straight-line pipe sections (16, 16') which are adjacent to the outlet opening (7) according to the refrigerant flow are not provided with a defrost heater.

2. Evaporator (1) according to claim 1, **characterised in that** the defrost heater (50) can be removed from and/or mounted on the evaporator (1) on one of the sides of the baffles (12).

3. Evaporator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the defrost heater (50) has at least one U-shaped baffle (52), which is associated with a U-shaped baffle of the pipe and the defrost heater (50) extends along an arm (10) of the pipe in a first radial direction of the pipe and extends along the other arm (10') of the pipe in a second radial direction of the pipe, and the second radial direction differs from the first radial direction by at least 90°.

4. Evaporator according to claim 3, **characterised in that** the second radial direction differs from the first radial direction by 180°.

5. Evaporator (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the defrost heater has a plurality of U-shaped baffles (52) in a meandering manner which are associated with U-shaped baffles of the pipe and the defrost heater extends along the straight-line arms in differing radial directions of the pipe and the radial directions are different in each case with adjacent arms of the pipe.

6. Evaporator according to one of the preceding claims, **characterised in that** the defrost heater (50) is an electrical resistance heater.

7. Evaporator according to one of the preceding claims, **characterised in that** the defrost heater has a plurality of U-shaped coils which all lie in one plane.

8. Refrigerator and/or freezer having an evaporator (1) according to one of claims 1 to 7 and an open- or closed-loop control for activating the defrost heater and thus for deicing the evaporator.

Revendications

1. Évaporateur (1) pour un appareil frigorifique, notamment un appareil frigorifique à usage domestique comprenant un tube pouvant être traversé par un réfrigérant, muni d'un orifice d'entrée (5) et d'un orifice de sortie (7), le tube présentant des coudes en forme de U ayant des côtés en sections de tube (10, 10', 16, 16') parallèles les unes aux autres et s'étendant de manière rectiligne, et
le tube étant logé dans des orifices de passage (30) de lamelles (20),
un chauffage de dégivrage (50) étant ménagé le long au moins d'une partie des sections de tube rectilignes (10, 10') et le chauffage de dégivrage (50) étant guidé et logé dans les orifices de passage (30) des lamelles (20), **caractérisé en ce que** les sections de tube rectilignes (10, 10') qui, conformément à l'écoulement du réfrigérant, sont voisines à l'orifice d'entrée (5) sont munies du chauffage de dégivrage (50) et **en ce que** les sections de tube rectilignes (16, 16') qui, conformément à l'écoulement du réfrigérant, sont voisines à l'orifice de sortie (7), ne sont pas munies d'un chauffage de dégivrage.

2. Évaporateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le chauffage de dégivrage (50) peut être retiré de l'évaporateur sur un des côtés des coudes (12) et/ou y être monté.

3. Évaporateur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffage de dégivrage (50) présente au moins un coude (52) en forme de U, lequel est attribué à un coude en forme de U du tube, et **en ce que** le chauf-

fage de dégivrage (50) s'étend le long d'un côté (10) du tube dans une première direction radiale du tube et **en ce qu'**il s'étend le long de l'autre côté (10') du tube dans une deuxième direction radiale du tube, et **en ce que** la deuxième direction radiale se différencie d'au moins 90° de la première direction radiale.

4. Évaporateur (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la deuxième direction radiale se différencie de 180° de la première direction radiale.

5. Évaporateur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffage de dégivrage présente, à la manière de méandres, une pluralité de coudes (52) en forme de U qui sont attribués aux coudes en forme de U du tube, et **en ce que** le chauffage de dégivrage s'étend dans différentes directions radiales du tube le long des côtés rectilignes et **en ce que** les directions radiales sont différentes en cas de côtés du tube respectivement voisins.

6. Évaporateur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffage de dégivrage (50) est un chauffage électrique par résistance.

7. Évaporateur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffage de dégivrage présente une pluralité de spires en forme de U, lesquelles sont toutes situées dans un plan.

8. Appareil frigorifique et/ou congélateur muni d'un évaporateur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et d'une commande ou d'un dispositif de régulation pour l'activation du chauffage de dégivrage et donc pour le dégivrage de l'évaporateur.

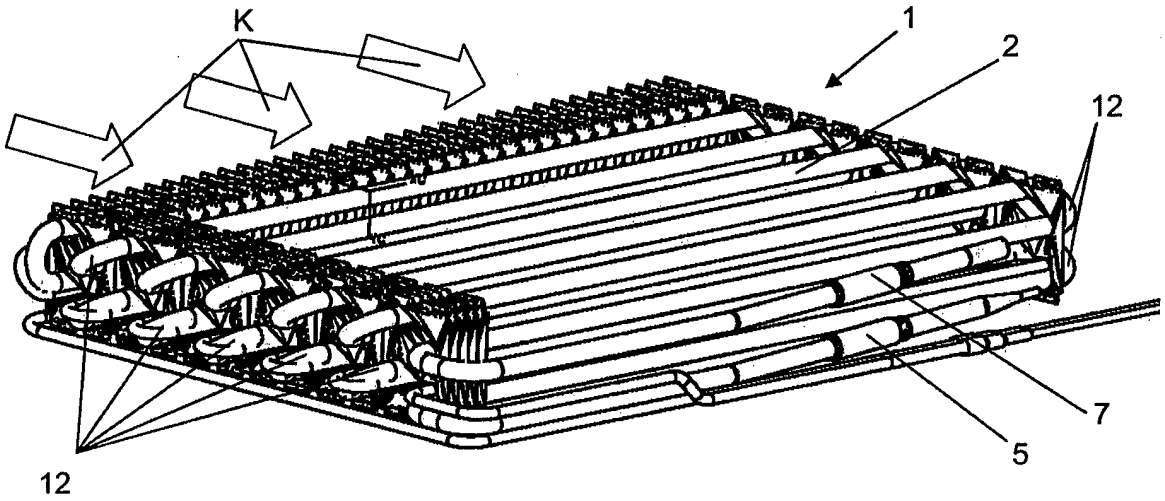


Fig. 1

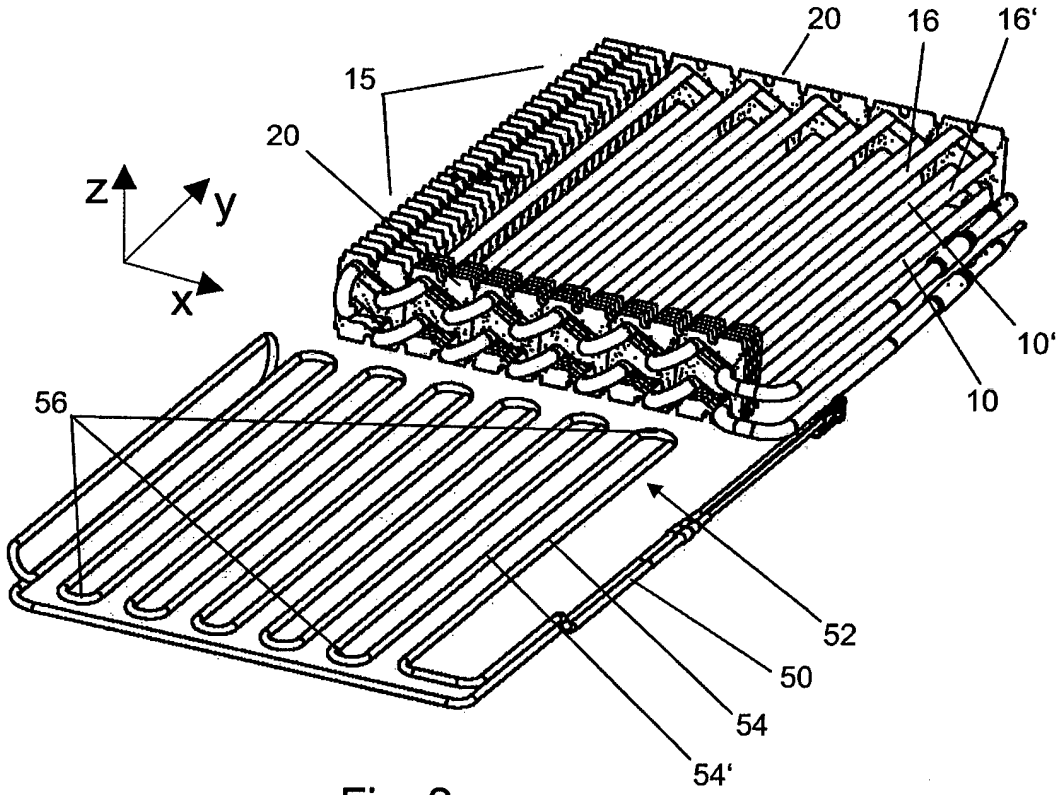


Fig. 2

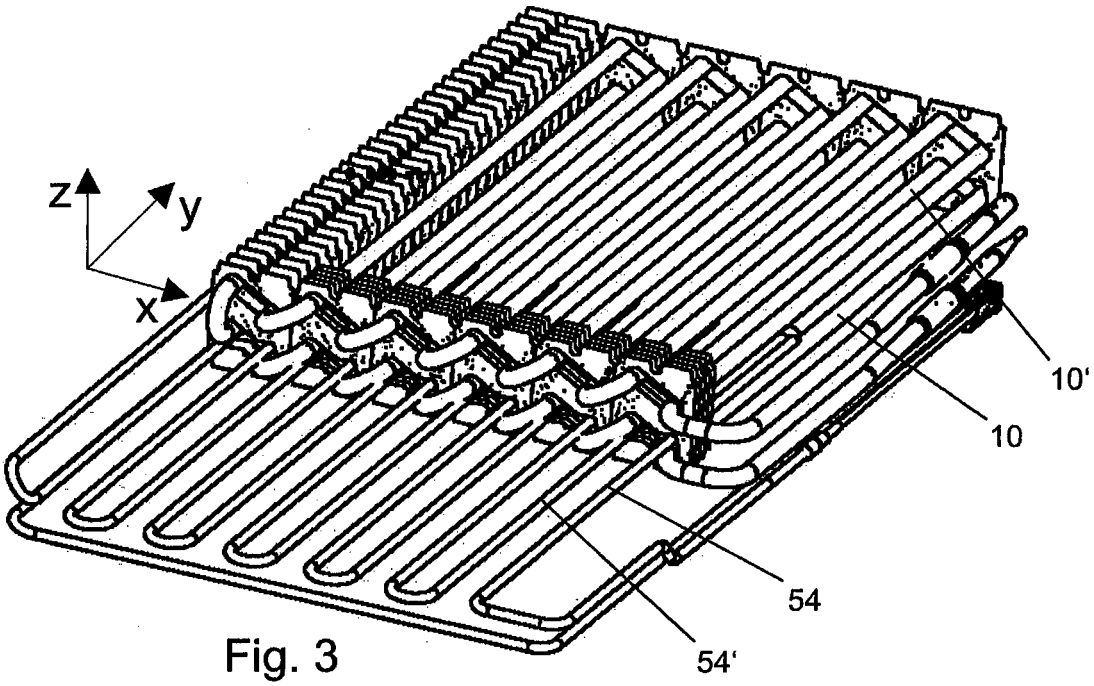


Fig. 3

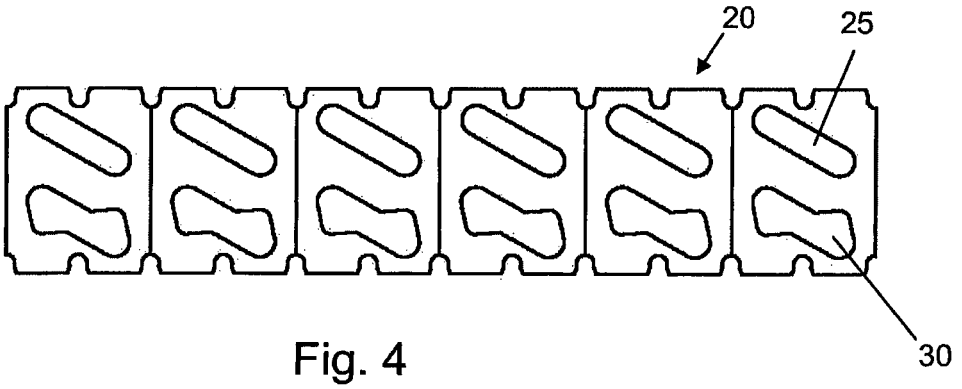


Fig. 4

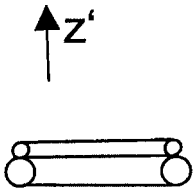


Fig. 5

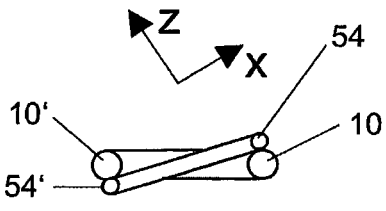


Fig. 6

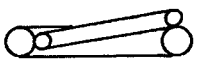


Fig. 7

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 112004002258 T5 **[0002]**
- DE 3145445 **[0002]**
- DE 1000836 **[0003]**
- WO 2008001526 A1 **[0004]**
- US 3285334 A **[0005]**
- WO 2007045677 A1 **[0006]**