

(19)



(11)

EP 2 040 015 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
F25B 39/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105261.5**

(22) Anmeldetag: **08.09.2008**

(54) **Kältegerät mit einer Verdampferanordnung und Herstellungsverfahren für die Verdampferanordnung**

Cooling device with a vaporisation assembly and production method for the vaporisation assembly

Appareil de refroidissement doté d'un agencement d'évaporateur et procédé de fabrication de l'agencement d'évaporateur

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

(30) Priorität: **18.09.2007 DE 102007044392**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

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

(72) Erfinder:
• **Hein, Christian**
89522, Heidenheim (DE)
• **Schlögel, Bernd**
89547, Gerstetten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 711 963 EP-A2- 0 917 919
DE-A1- 1 476 962 DE-A1- 19 818 288
DE-U- 7 431 690 DE-U1- 9 216 383
US-A- 2 966 781

EP 2 040 015 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät mit einer Verdampferanordnung, die einen ersten und einen zweiten Verdampfer umfasst, die auf einteilig zusammenhängenden Plattensegmenten einer im Roll-Bond-Verfahren hergestellten Verdampferplatine ausgebildet sind. Derartige Verdampferanordnungen werden insbesondere in Kältegeräten mit einem Normalkühlfach und einem Frostfach eingesetzt, um in einem einfachen Aufbau beide Fächer zu kühlen.

[0002] Eine ausreichende Kühlung des Normalkühlfachs kann gewährleistet werden, wenn nur ein Teil von dessen Rückwand von einem Verdampfer bedeckt ist. Bei einem Frostfach ist das Verhältnis von erforderlicher Verdampferfläche zum Volumen erheblich größer, so dass es meist nicht reicht, den Verdampfer nur an der Rückwand vorzusehen. Wenn beide Verdampfer aus einer zusammenhängenden Platine geformt werden sollen und der Verdampfer des Frostfachs sich auch über eine Trennwand zwischen Frostfach und Normalkühlfach erstrecken muss, um eine ausreichende Kühlung zu erreichen, ergibt sich das Problem, dass das sich in der Trennwand erstreckende Plattensegment nur aus einer Region der Platine geformt werden kann, die ursprünglich zwischen zwei jeweils Rückwand-Plattensegmente von Normalkühlfach- und Frostfachverdampfer bildenden Bereichen der Platine liegt. Um dennoch eine kompakte Verdampferanordnung zu erhalten, ist es z.B. aus DE 198 18 288 A1 bekannt, einen Streifen der Verdampferplatine, der die Rückwand-Plattensegmente der zwei Verdampfer verbindet, in eine Wellenform zu biegen, um den Abstand zwischen Normalkühlfach-Verdampfer und Frostfachverdampfer klein machen zu können. Daher besteht die Gefahr, dass eine an den ersten Verdampfer angeschlossene Drosselleitung beim Biegen des Streifens und Annähern der Plattensegmente aneinander beschädigt wird. Das Dokument US 2 966 781 A offenbart ein Kältegerät mit einer Verdampferanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Kältegerät mit einer Verdampferanordnung, die einen ersten und einen zweiten Verdampfer umfasst, wobei der erste Verdampfer wenigstens zwei an einer Biegelinie einteilig zusammenhängende Plattensegmente umfasst, der zweite Verdampfer ein Plattensegment mit einem der Biegelinie benachbarten, von dem ersten Verdampfer durch einen Spalt getrennten Rand umfasst und die beiden Verdampfer durch einen den Spalt überbrückenden, gewellten Streifen einteilig verbunden sind, anzugeben, der sicher und ohne eine Gefahr der Beschädigung einer entlang des Randes des zweiten Verdampfers verlaufenden und an den ersten Verdampfer angeschlossenen Drosselleitung geformt werden kann.

[0003] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in der Drosselleitung in Höhe des Spalts ebenfalls s-förmige Wellen geformt sind. Das heißt, während herkömmlicherweise eine Drosselleitung bemessen ist, um den Ver-

dampfer ohne Umwege mit einer anderen Komponente des Kältemittelkreises des Kältegeräts zu verbinden, hat erfindungsgemäß die Drosselleitung eine ausreichende Länge, um, auch wenn sie wie der verbindende Streifen in Wellen gelegt ist, die Verdampferanordnung noch mit den übrigen Komponenten des Kältemittelkreises verbinden zu können. Es ist daher nicht notwendig, die Drosselleitung vor einer Verformung zu schützen, sondern es kann gezielt die gleiche Verformung in die Drosselleitung wie in den verbindenden Streifen eingebracht werden.

[0004] Dies ist am einfachsten möglich, wenn der Verlauf der Drosselleitung in Höhe des Spalts parallel zu dem die Verdampfer verbindenden Streifen ist.

[0005] Wenn die Verdampfer zwischen der Drosselleitung und einer zweiten Kältemittelleitung in Reihe verbunden sind, hat die Drosselleitung vorzugsweise einen kleineren Querschnitt als die zweite, da sie um so leichter zu biegen ist, je kleiner ihr Querschnitt ist.

[0006] Die zweite Kältemittelleitung ist vorzugsweise an den zweiten Verdampfer angeschlossen. So besteht keinerlei Notwendigkeit, in der zweiten Kältemittelleitung Wellen zu formen.

[0007] Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung einer Verdampferanordnung anzugeben. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen der Verdampferanordnung mit den Schritten

- a) Herstellen einer Verdampferplatine im Roll-Bond-Verfahren;
- b) Aufschneiden der Verdampferplatine zwischen dem zweiten Verdampfer und einem ersten Plattensegment des ersten Verdampfers unter Ausbildung eines den zweiten Verdampfer mit einem zweiten Plattensegment des ersten Verdampfers verbindenden Streifens;
- c) Abwinkeln des ersten Plattensegments entlang der Biegelinie;
- d) Formen von Wellen in dem Streifen, um den zweiten Verdampfer und das zweite Plattensegment einander anzunähern; und
- e) Formen von Wellen in einer sich neben dem ersten Verdampfer her zum zweiten Verdampfer erstreckenden Drosselleitung, gelöst.

[0008] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Verdampferplatine, mit der die vorliegende Erfindung ausführbar ist;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Verdampferplatine mit frei geschnittenem ersten Plattensegment des ersten Verdampfers;

- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Verdampferplatine mit abgebogenen Plattensegmenten;
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht der Verdampferplatine mit abgebogenen Plattensegmenten;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der aus der Platine der Fig. 4 durch Biegen des Verbindungsstreifens und der Drosselleitung erhaltenen Verdampferanordnung; und
- Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch ein Kältegerät, in dem die Verdampferanordnung der Fig. 5 eingebaut ist.

[0009] Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf eine in an sich bekannter Weise in einem Roll-Bond-Verfahren hergestellte Verdampferplatine. Die Verdampferplatine hat eine Grundplatte 1 von im Wesentlichen rechteckiger Gestalt, wobei über die rechteckige Grundform in einer rechten oberen Ecke ein schmaler Randstreifen 2 übersteht. Eine Drosselleitung 3 erstreckt sich parallel zum rechten Rand der Grundplatte 1 bis zu einer Anschlussstelle 4 auf dem Randstreifen 2.

[0010] Eine auf der Grundplatte 1 in Mäandern verlaufende Kältemittelleitung 5 gliedert die Grundplatte 1 in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Abschnitt 6, 7, 8, indem sie sich vom oberen Abschnitt 6 zunächst in den mittleren Abschnitt 7 und dann auf dem Umweg zurück über den oberen Abschnitt 6 zum unteren Abschnitt 8 erstreckt. Eine Saugleitung 9 ist an einer Anschlussstelle 10 am unteren Rand der Grundplatte 1 angeschlossen.

[0011] In einem ersten Schritt der Fertigung der erfindungsgemäßen Verdampferanordnung wird der mittlere Abschnitt 7 frei geschnitten, wobei eine Schnittlinie 11 hier sich vom linken Rand aus zwischen den Abschnitten 7, 8 und im rechten Winkel aufwärts erstreckt, um von dem mittleren Abschnitt 7 einen Verbindungsstreifen 12 abzutrennen, auf dem die Kältemittelleitung 5 vom oberen Abschnitt 6 geradlinig zum unteren Abschnitt 8 verläuft.

[0012] Im nächsten Schritt werden der mittlere Abschnitt 6 und die obere Hälfte des oberen Abschnitts 8 rechtwinklig abgebogen, wie in den Fig. 3 und 4 zu erkennen, um Rückwand-, Boden- und Decken-Plattensegmente 13, 14 bzw. 15 für einen Frostfachverdampfer zu bilden.

[0013] Als nächstes werden der Verbindungsstreifen 12 und die daneben verlaufende Drosselleitung 3 mit Hilfe von in der Perspektive der Fig. 4 von oben und unten dagegen gedrückten Werkzeugen nach oben und unten ausgelenkt, wodurch eine S-förmige Biegung 16 bzw. 17 in dem Verbindungsstreifen 12 und der Drosselleitung 3 geformt wird und der untere Abschnitt 8 nahe an das Rückwandsegment 13 heranrückt.

[0014] Fig. 6 zeigt die so erhaltene Verdampferanord-

nung eingebaut in einem Kältegerät. Das schematisch im Schnitt gezeigte Kältegerät hat einen an sich bekannten Aufbau mit einem Frostfach 18 im oberen und einem Normalkühlfach 19 im unteren Bereich eines Korpus 20, einer zwischen den Fächern 18, 19 liegenden Trennwand 23 und einer unten an der Rückseite des Korpus 20 ausgesparten Nische, die einen Verdichter 21 und gegebenenfalls andere Teile des Kältemittelkreises des Geräts aufnimmt. Ein hinter der Rückwand des Korpus 20 angeordneter Verflüssiger ist mit 22 bezeichnet.

[0015] Das aus dem oberen Abschnitt der ursprünglichen Verdampferplatine erhaltene Rückwand-Plattensegment 13 füllt die Rückwand des Frostfachs 13 aus, die Plattensegmente 14, 15 erstrecken sich jeweils über einen Großteil von dessen Boden bzw. Decke. Durch die Biegung 16 des Verbindungsstreifens 12 ist der Abstand zwischen dem unterem Abschnitt 8 und dem Rückwand-Plattensegment 13 auf die Dicke der Trennwand 23 zwischen den Fächern 18, 19 reduziert, so dass der untere Abschnitt 8 sich an der Rückwand des Normalkühlfachs 19 bis zu deren oberer Kante erstreckt.

Patentansprüche

1. Kältegerät mit einer Verdampferanordnung, die wenigstens einen ersten (13, 14, 15) und einen zweiten Verdampfer (8) umfasst, die aus einer im Roll-Bond-Verfahren hergestellten Verdampferplatine (1) erhalten sind, wobei der erste Verdampfer (13, 14, 15) wenigstens zwei an einer Biegelinie einteilig zusammenhängende Plattensegmente (13, 14) umfasst, der zweite Verdampfer ein Plattensegment (8) mit einem der Biegelinie benachbarten, von dem ersten Verdampfer (13, 14, 15) durch einen Spalt getrennten Rand umfasst und die beiden Verdampfer (8; 13, 14, 15) durch einen den Spalt überbrückenden, gewellten eine S-förmige Biegung (16) aufweisenden Streifen (12) einteilig verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine neben dem Streifen (12) verlaufende Drosselleitung (3) entlang eines Randes des zweiten Verdampfers (8) verläuft, an den ersten Verdampfer (13, 14, 15) angeschlossen ist und in Höhe des Spalts ebenfalls gewellt eine S-förmige Biegung (17) verläuft aufweist.
2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlauf der Drosselleitung (3) in Höhe des Spalts parallel zu dem Materialstreifen (12) ist.
3. Kältegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampfer (8; 13, 14, 15) zwischen der Drosselleitung (3) und einer zweiten Kältemittelleitung (9) in Reihe verbunden sind und dass die Drosselleitung (3) einen kleineren Querschnitt aufweist als die zweite Kältemittelleitung (9).

4. Kältegerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kältemittelleitung (9) an den zweiten Verdampfer (8) angeschlossen ist.

5. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines (14) der Plattensegmente (13, 14, 15) des ersten Verdampfers Teil einer Trennwand (23) zwischen zwei Lagerzonen (18, 19) des Kältegeräts ist.

6. Verfahren zum Herstellen einer Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit den Schritten:

- a) Herstellen einer Verdampferplatine (1) im Roll-Bond-Verfahren;
- b) Aufschneiden der Verdampferplatine (1) zwischen dem zweiten Verdampfer (8) und einem ersten Plattensegment (14) des ersten Verdampfers (13, 14, 15) unter Ausbildung eines den zweiten Verdampfer (8) mit einem zweiten Plattensegment (13) des ersten Verdampfers (13, 14, 15) verbindenden Streifens (12);
- c) Abwinkeln des ersten Plattensegments (14) entlang der Biegelinie;
- d) Formen von einer s-förmigen Biegung (16) in dem Streifen (12), um den zweiten Verdampfer (8) und das zweite Plattensegment (13) einander anzunähern,

gekennzeichnet durch den Schritt:

- e) Formen einer S-förmigen Biegung (17) in einer sich neben dem ersten Verdampfer (8) her zum zweiten Verdampfer (13, 14, 15) erstreckenden und neben dem Streifen (12) verlaufenden Drosselleitung (3).

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegung (17) der Drosselleitung (3) gleichzeitig mit der Biegung (16) des Streifens (12) geformt wird.

Claims

1. Cooling device with a vaporisation assembly which comprises at least one first (13, 14, 15) and one second vaporiser (8) which are obtained from a vaporisation plate (1) manufactured using the roll-bond method, wherein the first vaporiser (13, 14, 15) comprises at least two plate segments (13, 14) that are contiguous to a bending line in a single piece, the second vaporiser comprises a plate segment (8) with an edge that is adjacent to the bending line and separated from the first vaporiser (13, 14, 15) by a gap and both the vaporisers (8; 13, 14, 15) are connected in a single piece by a corrugated strip (12) that bridg-

es the gap and has an S-shaped bend (16), **characterised in that** a throttle line (3) running beside the strip (12) runs along an edge of the second vaporiser (8), is connected to the first vaporiser (13, 14, 15) and at the height of the gap likewise has an S-shaped bend (17) running in a corrugated manner.

2. Cooling device according to claim 1, **characterised in that** the course of the throttle line (3) is at the height of the gap parallel to the material strip (12).

3. Cooling device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the vaporisers (8; 13, 14, 15) are connected in series between the throttle line (3) and a second refrigerant line (9) and that the throttle line (3) has a smaller cross-section than the second refrigerant line (9).

4. Cooling device according to claim 3, **characterised in that** the second refrigerant line (9) is connected to the second vaporiser (8).

5. Cooling device according to one of the preceding claims, **characterised in that** one (14) of the plate segments (13, 14, 15) of the first vaporiser is part of a partition (23) between two storage zones (18, 19) of the cooling device.

6. Method for manufacturing a vaporiser assembly according to one of claims 1 to 5, comprising the steps of:

- a) manufacturing a vaporiser plate (1) using the roll-bond method;
- b) cutting the vaporiser plate (1) between the second vaporiser (8) and a first plate segment (14) of the first vaporiser (13, 14, 15) to form a strip (12) connecting the second vaporiser (8) to a second plate segment (13) of the first vaporiser (13, 14, 15);
- c) bending the first plate segment (14) along the bend line;
- d) forming an S-shaped bend (16) in the strip (12) in order to bring the second vaporiser (8) and the second plate segment (13) closer to one other,

characterised by the step of:

- e) forming an S-shaped bend (17) in a throttle line (3) which extends beside the first vaporiser (8) to the second vaporiser (13, 14, 15) and runs beside the strip (12).

7. Method according to claim 6, **characterised in that** the bend (17) of the throttle line (3) is formed simultaneously with the bend (16) of the strip (12).

Revendications

1. Appareil frigorifique doté d'un agencement d'évaporateurs comprenant au moins un premier (13, 14, 15) et un deuxième évaporateur (8) obtenus à partir d'une plaque d'évaporateur (1) réalisée selon le procédé roll-bond, le premier évaporateur (13, 14, 15) comprenant au moins deux segments de plaque (13, 14) rassemblés en une seule pièce sur une ligne de pliage, le deuxième évaporateur comprenant un segment de plaque (8) pourvu d'un bord contigu à la ligne de pliage et séparé du premier évaporateur (13, 14, 15) par un interstice, et les deux évaporateurs (8 ; 13, 14, 15) étant reliés d'une seule pièce par une bande (12) recouvrant l'interstice, ondulée et présentant une courbure en S (16), **caractérisé en ce qu'une conduite d'étranglement (3) s'étendant à côté de la bande (12) s'étend le long d'un bord du deuxième évaporateur (8), est raccordée au premier évaporateur (13, 14, 15) et présente, tout en étant également ondulée, une courbure en S (17) au niveau de l'interstice.**
 - c) pliage du premier segment de plaque (14) suivant la ligne de pliage ;
 - d) formation d'une courbure en S (16) dans la bande (12), afin de rapprocher l'un de l'autre le deuxième évaporateur (8) et le deuxième segment de plaque (13),
2. Appareil frigorifique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la conduite d'étranglement (3) s'étend parallèlement à la bande de matière (12) au niveau de l'interstice.
3. Appareil frigorifique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les évaporateurs (8 ; 13, 14, 15) sont reliés en série entre la conduite d'étranglement (3) et une deuxième conduite de réfrigérant (9) et **en ce que** la conduite d'étranglement (3) présente une section transversale inférieure à celle de la deuxième conduite de réfrigérant (9).
4. Appareil frigorifique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la deuxième conduite de réfrigérant (9) est raccordée au deuxième évaporateur (8).
5. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'un (14) des segments de plaque (13, 14, 15) du premier évaporateur fait partie d'une cloison (23) entre deux zones de stockage (18, 19) de l'appareil frigorifique.
6. Procédé de fabrication d'un agencement d'évaporateurs selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant les étapes de :
 - a) réalisation d'une plaque d'évaporateur (1) selon le procédé roll-bond ;
 - b) découpe de la plaque d'évaporateur (1) entre le deuxième évaporateur (8) et un premier segment de plaque (14) du premier évaporateur (13, 14, 15), en formant une bande (12) reliant le deuxième évaporateur (8) à un deuxième segment de plaque (13) du premier évaporateur (13, 14, 15) ;
 - c) pliage du premier segment de plaque (14) suivant la ligne de pliage ;
 - d) formation d'une courbure en S (16) dans la bande (12), afin de rapprocher l'un de l'autre le deuxième évaporateur (8) et le deuxième segment de plaque (13),
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la courbure (17) de la conduite d'étranglement (3) est formée en même temps que la courbure (16) de la bande (12).

Fig. 1

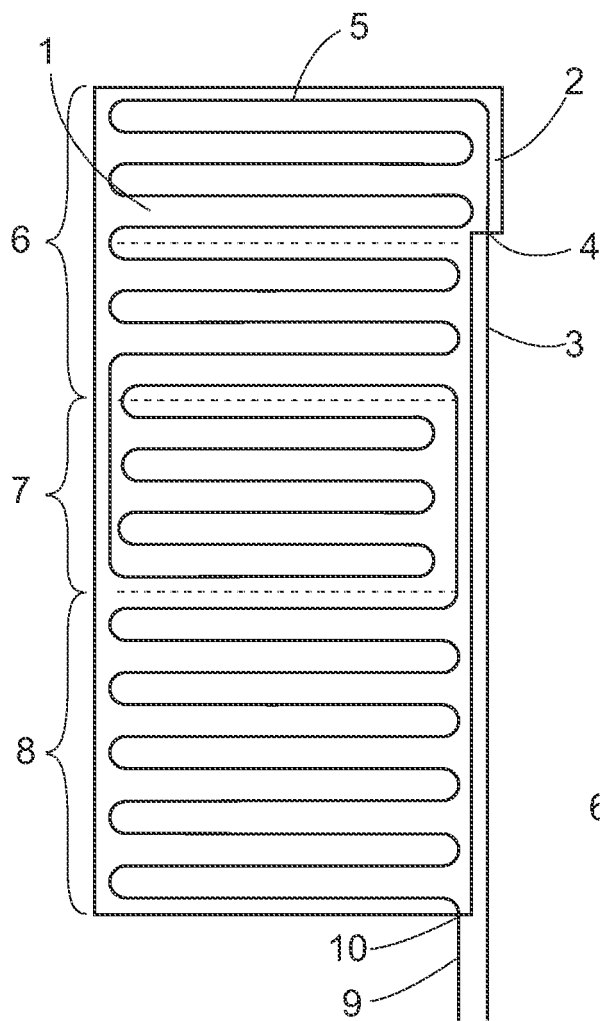
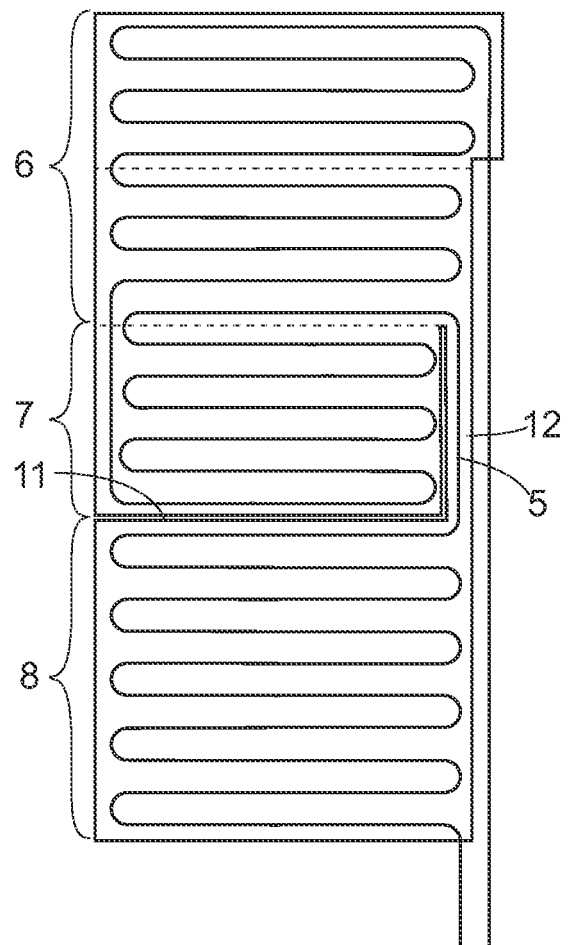


Fig. 2



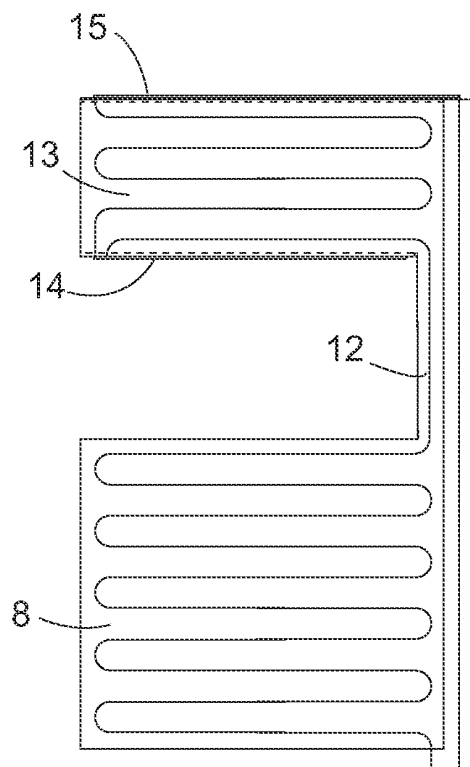


Fig. 3

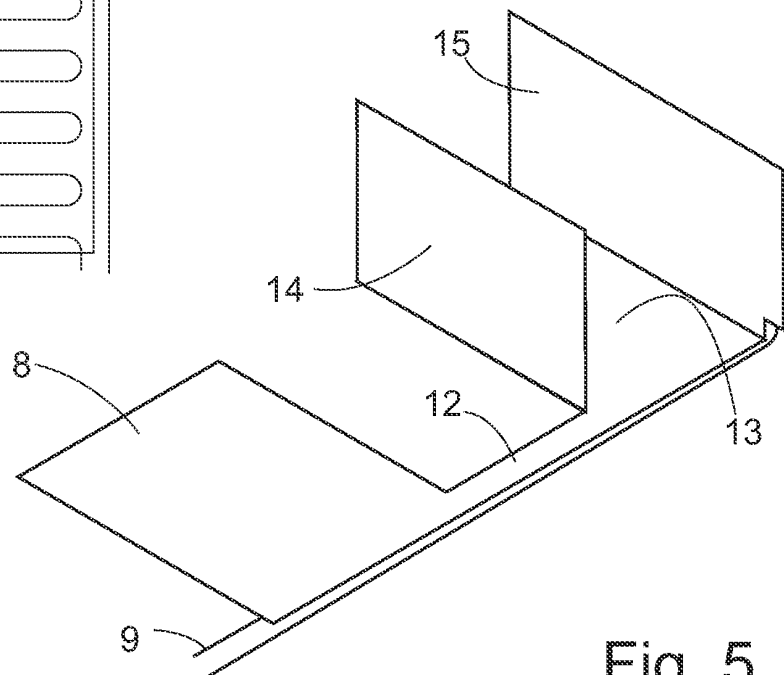


Fig. 4

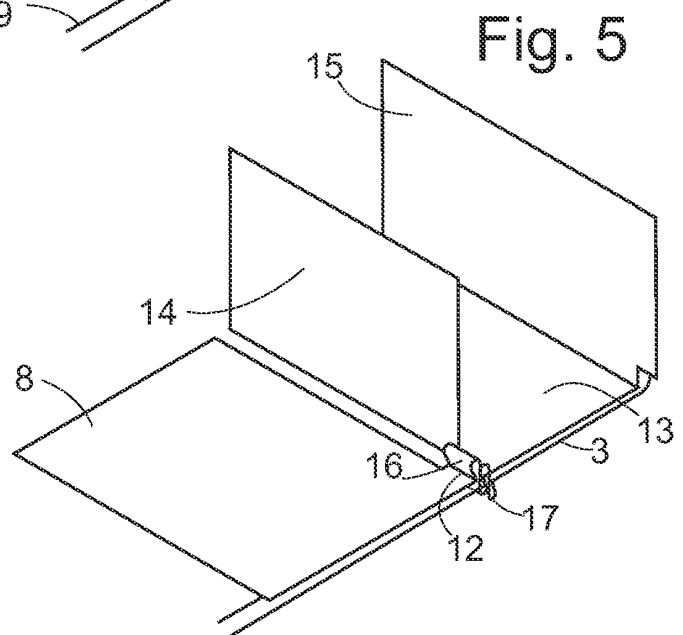
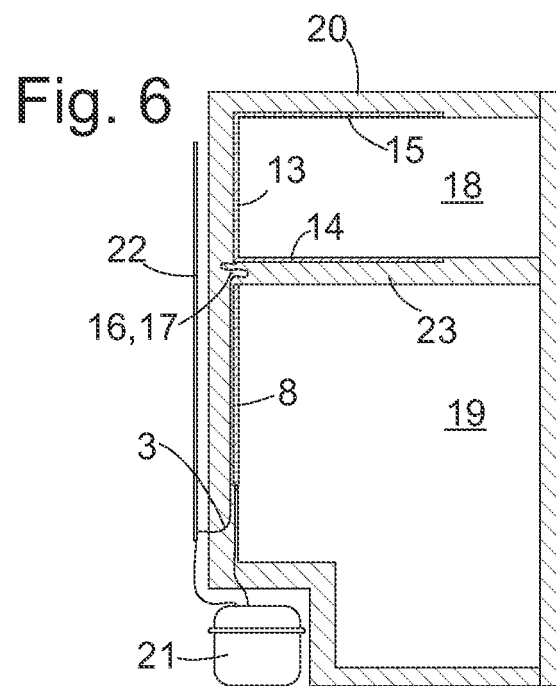


Fig. 5



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 19818288 A1 [0002]
- US 2966781 A [0002]