



(11) **EP 2 171 373 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.09.2015 Patentblatt 2015/37**

(21) Anmeldenummer: **08774909.9**

(22) Anmeldetag: **09.07.2008**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/058903**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/013130 (29.01.2009 Gazette 2009/05)**

(54) **KÄLTEGERÄT**

REFRIGERATOR

APPAREIL FRIGORIFIQUE

(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: **24.07.2007 DE 102007034294**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.04.2010 Patentblatt 2010/14**

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

(72) Erfinder: **NUIDING, Wolfgang**  
**89537 Giengen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 750 871 EP-A- 1 262 723**  
**EP-A- 1 267 137 CH-A- 259 212**  
**US-A- 2 654 226**

**EP 2 171 373 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 wenigstens einem Lagerfach und einem Kältemittelkreis, der einen Verdampfer zum Kühlen des Lagerfachs umfasst, sowie einen Verdampfer für ein solches Kältegerät.

**[0002]** Derartige Verdampfer umfassen herkömmlicherweise eine Platine, auf der eine Kältemittelleitung sich in Schleifen von einer Einspritzstelle zu einer Auslassstelle erstreckt. Die Schleifen sind zumeist regelmäßig, in Einbauorientierung des Verdampfers von oben nach unten aufeinanderfolgend, angeordnet, so dass, wenn zu Beginn einer Kühlphase Kältemittel in den Verdampfer eingespritzt wird, sich das flüssige Kältemittel und mit ihm die Kühlwirkung erst allmählich von oben nach unten über die gesamte Verdampferfläche ausbreitet. Bis die gesamte Verdampferfläche gleichmäßig abgekühlt ist, können mehrere Minuten vergehen. Dieser Effekt ist umso stärker, je größer die Platine des Verdampfers und/oder seine Leitungslänge ist und je intensiver der Wärmeaustausch an der Oberfläche des Verdampfers ist. Die Folge davon ist, dass zu Beginn jeder Betriebsphase des Kältemittelkreises nur auf einem Teil der Verdampferoberfläche ein effizienter Wärmeaustausch stattfindet. Dies verlängert die Laufzeit des Kältemittelkreises, die erforderlich ist, um eine gegebene Wärmemenge aus dem Lagerfach abzuführen und beeinträchtigt somit die Energieeffizienz des Kältegeräts.

**[0003]** Aus US 2 654 226 A ist ein Kältegerät mit wenigstens einem von einem platinenartigen Verdampfer gekühltem Lagerfach und einem Kältemittelkreis bekannt, bei dem auf dem Verdampfer zwei Leitungsabschnitte gebildet sind, die jeweils einerseits über eine Steigleitung mit einer außerhalb des Verdampfers angeordneten Verzweigung und einer Drosselstelle verbunden sind und die andererseits an einer außerhalb des Verdampfers angeordneten Sammelleitung zusammentreffen. Im Kühlbetrieb verteilt sich über die Drosselstelle zugeführtes Kältemittel parallel auf die zwei Leitungsabschnitte. An der zu einem ersten der Leitungsabschnitte führenden Steigleitung ist eine Heizung angeordnet. Wenn diese Heizung in Betrieb ist, um den Verdampfer abzutauen, treibt sie einen Fluss von Kältemittel durch den ersten Leitungsabschnitt zur Sammelleitung und von der Sammelleitung zurück durch den zweiten Leitungsabschnitt zur Verzweigung an.

**[0004]** Ein Kältegerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, bei dem zwei auf einem gleichen Verdampfer gebildete Leitungsabschnitte über eine Verzweigung und einen Zusammenfluss, die jeweils außerhalb des Verdampfers angeordnet sind, parallel verbunden sind, ist ferner aus CH 259 212 A bekannt. Bei diesem Verdampfer füllt jeweils einer der Leitungsabschnitte im wesentlichen die obere Hälfte und der andere die untere Hälfte der Platine aus.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein wirtschaftlich zu fertigendes Kältegerät mit verbesserter

Energieeffizienz und einen für ein solches Kältegerät geeigneten Verdampfer zu schaffen.

**[0006]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Kältegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.. Durch die Parallelschaltung werden beide Leitungsabschnitte bei Aktivierung des Kältemittelkreises gleichzeitig mit flüssigem Kältemittel versorgt; da sie voneinander beabstandete Schwerpunkte aufweisen, konzentriert sich ihre Kühlwirkung auf jeweils verschiedene Bereiche des Verdampfers. So wird eine von Beginn des Kühlbetriebs an gleichmäßigere Kälteverteilung auf dem Verdampfer erzielt, so dass sich die Zeitspanne zwischen dem Beginn des Kühlbetriebs und einer gleichmäßigen Abkühlung des gesamten Verdampfers verkürzt.

**[0007]** Dieser Effekt ist umso signifikanter, je weiter die Schwerpunkte der Leitungsabschnitte auseinander liegen; der Abstand der Schwerpunkte sollte daher wenigstens größer als das Verhältnis von Oberfläche des Verdampfers zur Länge der sich darauf erstreckenden Kältemittelleitung sein. Im Extremfall kann die Trennung der Leitungsabschnitte derart sein, dass auf dem Verdampfer eine Grenze zwischen von dem einen und dem anderen der Leitungsabschnitte gekühlten Bereichen gezogen werden kann, die nicht länger ist als die Summe der Kantenlängen des Verdampfers.

**[0008]** Des Weiteren ist es zweckmäßig, wenn die Kühlwirkung zunächst in voneinander beabstandeten Regionen des Verdampfers einsetzt und sich von dort aus über die Verdampferoberfläche ausbreitet. Hierfür sind zweckmäßigerweise die Leitungsabschnitte so angeordnet, dass an wenigstens einem der Leitungsabschnitte die Leitungslänge zwischen einem stromaufwärtigen Anfangspunkt des Leistungsabschnitts und dem am weitesten von einem Mittelpunkt des Verdampfers entfernten Punkt dieses Leitungsabschnitts kürzer ist als die Leitungslänge zwischen dem am weitesten vom Mittelpunkt des Verdampfers entfernten Punkt und einem stromabwärtigen Endpunkt desselben Leitungsabschnitts.

**[0009]** Um eine gleichmäßige Verteilung der Kühlleistung auf die Leitungsabschnitte zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, wenn eine gemeinsame Drosselstelle den Leitungsabschnitten vorgeschaltet ist. So kann sich ein eventuell fertigungsbedingt streuender Strömungswiderstand der Drosselstelle nicht auf die Verteilung des Kältemittels auf die Leitungsabschnitte auswirken.

**[0010]** Um die verfügbare Kühlleistung gleichmäßig auf die Leitungsabschnitte zu verteilen, ist es bevorzugt, dass diese den gleichen Strömungswiderstand aufweisen. Es ist nicht erforderlich, dass alle Leitungsabschnitte die gleiche Länge oder den gleichen Querschnitt aufweisen, doch sollte zur Angleichung des Strömungswiderstandes ein kürzerer Leitungsabschnitt einen kleineren Leitungsquerschnitt haben als ein längerer.

**[0011]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigegeführten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verdampfers für ein Kältegerät mit einem einzigen Lagerfach; und

Fig. 2 eine zweite Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verdampfers.

**[0012]** Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf einen Verdampfer für ein Kältegerät mit einem einzigen Lagerfach, wie etwa einem Kühlschranks oder Gefrierschranks. Der Verdampfer ist aus einer ebenen Platine und einer Platine, in die ein Kältemittelkanal 1 eingeprägt ist, zusammengefügt. An einer Anschlussstelle in der linken oberen Ecke der Platine mündet eine zu einem Verdichter des Kältegeräts führende Saugleitung 11 auf den Kältemittelkanal 1. Eine inmitten der Saugleitung geführte Kapillare 2 ist an einer Einspritzstelle 12 dicht in eine Engstelle des Kältemittelkanals 1 eingefügt. Der Verdampfer kann zum Beispiel in einer Rückwand des Kältegeräts, zwischen einem Innenbehälter und einer isolierenden Schaumschicht, mit dem Innenbehälter zugewandter ebener Platine montiert sein. Die Erfindung ist aber auch anwendbar auf einen Verdampfer, der im Innenbehälter eines Kühlschranks angeordnet ist und dort ein Frostfach umgibt.

**[0013]** Stromabwärts von der Einspritzstelle 12 ist im Kältemittelkanal 1 eine Verzweigung 3 gebildet, an der sich der Kältemittelstrom auf zwei Leitungsabschnitte 4, 5 aufteilt. Der Leitungsabschnitt 4 füllt im wesentlichen die obere Hälfte der Verdampferplatine aus und erstreckt sich in mehreren U-förmigen Schleifen zu einem Zusammenfluss 6, an dem er wieder auf den Leitungsabschnitt 5 trifft. Der Leitungsabschnitt 5 erstreckt sich von der Verzweigung 3 aus zunächst entlang der Ränder der Verdampferplatine bis zu einem unteren Rand, von wo aus er Schleifen bildend ebenfalls auf den Zusammenfluss 6 zuläuft. Bei beiden Leitungsabschnitten 4, 5 ist die Leitungslänge zwischen der Verzweigung 3 und einem am weitesten von einem Mittelpunkt C der Platine entfernten Punkt 7 beziehungsweise 8 des Leitungsabschnitts wesentlich kürzer als die Entfernung vom Punkt 7 beziehungsweise 8 zum Zusammenfluss 6. Somit setzt, wenn der Verdampfer mit Kältemittel beaufschlagt wird, die Kühlwirkung an zwei weit voneinander entfernten Orten der Platine schnell ein und breitet sich aus zwei Richtungen zur Mitte der Platine hin aus. So wird die gesamte Platine zügig heruntergekühlt.

**[0014]** Die Entfernung zwischen den Schwerpunkten 9, 10 der Leitungsabschnitte 4, 5 ist um ein Vielfaches größer als der Abstand d zwischen benachbarten parallelen Stücken der Leitungsabschnitte 4, 5 und damit auch deutlich größer als das Verhältnis von Platinenfläche zur Gesamtlänge der darauf verlaufenden Kältemittelkanäle 1.

**[0015]** Fig. 2 zeigt eine zweite Ausgestaltung des Verdampfers. Während bei der Ausgestaltung der Fig. 1 eine klare Unterscheidung zwischen einer im wesentlichen vom Leitungsabschnitt 4 gekühlten oberen Hälfte und

einer ausschließlich vom Leitungsabschnitt 5 gekühlten unteren Hälfte der Platine möglich ist, ist eine solche klare Trennung bei der Ausgestaltung der Fig. 2 nicht gegeben. Zwar ist auch hier die obere Hälfte der Verdampferplatine im wesentlichen nur durch den Leitungsabschnitt 4 gekühlt, während der Leitungsabschnitt 5 entlang des oberen und rechten Randes der Platine auf kürzestem Wege der unteren Platinenhälfte zustrebt, doch verlaufen in dieser unteren Hälfte die Leitungsabschnitte 4, 5 weitgehend neben einander her. Die Wirkung ist aber dennoch ähnlich derjenigen der Ausgestaltung von Fig. 1. Da der Leitungsabschnitt 5 die untere Hälfte der Platine ohne Umwege erreicht, beginnt er jeweils mit geringer Verzögerung nach dem Einsetzen eines Kältemittelstroms durch den Verdampfer, dessen untere Hälfte zu kühlen, lange bevor flüssiges Kältemittel über den Leitungsabschnitt 4 die untere Platinenhälfte erreicht. Somit breitet sich auch hier die Kühlwirkung zunächst vom oberen Rand der Platine und kurz darauf auch von unten her in kurzer Zeit über die gesamte Platinenfläche aus.

**[0016]** Da die Leitungsabschnitte 4, 5 nicht auf ihrer gesamten Länge nebeneinander herlaufen, sind auch hier die Schwerpunkte 9, 10 der Leitungsabschnitte 4, 5 deutlich voneinander beabstandet.

**[0017]** Während im Falle der Fig. 1 die Leitungsabschnitte 4, 5 im Wesentlichen gleich lang sind, ist bei der Ausgestaltung der Fig. 2 der Leitungsabschnitt 5 deutlich kürzer als der Abschnitt 4. Um eine gleichmäßige Verteilung des Kältemittels und damit auch der Kühlleistung auf die zwei Leitungsabschnitte 4, 5 zu gewährleisten, ist der Leitungsquerschnitt im Abschnitt 5 kleiner als im Abschnitt 4. Er kann unter Berücksichtigung der Längen der Abschnitte 4, 5 so gewählt sein, dass beide Abschnitte 4, 5 einen gleichen Strömungswiderstand aufweisen. In Anbetracht der Tatsache, dass die Schleifen des Leitungsabschnitts 5 sich auf weniger als der Hälfte der Platinenoberfläche erstrecken und außerdem die untere Platinenhälfte im stationären Betriebszustand auch über den Leitungsabschnitt 4 gekühlt wird, kann der Strömungswiderstand des Leitungsabschnitts 5 aber auch höher als der des Leitungsabschnitts 4 gewählt werden.

### Patentansprüche

1. Kältegerät mit wenigstens einem von einem platinenartigen Verdampfer gekühltem Lagerfach und einem Kältemittelkreis, der den platinenartigen Verdampfer umfasst, wobei ein Kältemittelkanal (1) des Verdampfers in wenigstens zwei das eine Lagerfach kühlende Leitungsabschnitte (4, 5) gegliedert ist, die in dem Kältemittelkreis parallel angeordnet sind und voneinander beabstandete Schwerpunkte (9, 10) aufweisen, wobei einer der Leitungsabschnitte (4) im wesentlichen eine obere Hälfte der Verdampferplatine ausfüllt und sich in mehreren U-förmigen Schleifen zum Zusammenfluss 6 erstreckt und der Kältemittelkanal (1) stromabwärts von einer Ein-

spritzstelle (12) eine Verzweigung (3), die einen stromaufwärtigen Anfangspunkt der Leitungsabschnitte (4, 5) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der platinenartige Verdampfer aus einer ebenen Platine und einer Platine, in die der Kältemittelkanal (1) eingeprägt ist, zusammengefügt ist, und einen Zusammenfluss (6) aufweist, der einen stromabwärtigen Endpunkt der Leitungsabschnitte (4, 5) bildet, und dass ein anderer der Leitungsabschnitte (5) sich von der Verzweigung (3) aus zunächst entlang der Ränder der Verdampferplatine bis zu einem unteren Rand erstreckt und von dort aus Schleifen bildend ebenfalls auf den Zusammenfluss (6) zuläuft.

2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Schwerpunkte (9, 10) voneinander größer ist als das Verhältnis von Oberfläche des Verdampfers zur Länge des sich darauf erstreckenden Kältemittelkanals (1).
3. Kältegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem der Leitungsabschnitte (4, 5) die Leitungslänge zwischen einem stromaufwärtigen Anfangspunkt (3) des Leitungsabschnitts (4, 5) und dem am weitesten von einem Mittelpunkt (C) des platinenartigen Verdampfers entfernten Punkt (7, 8) des Leitungsabschnitts (4, 5) kürzer ist als die Leitungslänge zwischen dem am weitesten vom Mittelpunkt des Verdampfers entfernten Punkt (7, 8) und einem stromabwärtigen Endpunkt (6) des Leitungsabschnitts (4, 5).
4. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Leitungsabschnitten (4, 5) eine gemeinsame Drosselstelle (2) vorgeschaltet ist.
5. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsabschnitte (4, 5) den gleichen Strömungswiderstand aufweisen.
6. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kürzerer der Leitungsabschnitte (5) einen kleineren Leitungsquerschnitt aufweist als ein längerer (4).
7. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der platinenartige Verdampfer stehend im Kältegerät angeordnet ist.

#### Claims

1. Refrigerator having at least one storage compartment cooled by a plate-type evaporator and a refrigerant circuit, which includes the plate-type evapora-

tor, wherein a refrigerant channel (1) of the evaporator is separated into at least two channelling portions (4, 5) cooling a storage compartment, said channelling portions being arranged in parallel in the refrigerant circuit and comprising spaced-apart centres of gravity (9, 10), wherein one of the channelling portions (4) essentially fills an upper half of the evaporator plate and extends in a number of U-shaped loops to the junction 6 and the refrigerant channel (1) comprises a branch (3) downstream of an injection point (12), said branch forming an upstream starting point of the channelling portions (4, 5) and a junction (6) which forms a downstream end point of the channelling portions (4, 5), **characterized in that** the plate-type evaporator is combined from a planar plate and a plate in which the refrigerant circuit (1) is imprinted and that another of the channelling portions (5) extends from the branch (3) firstly along the edges of the evaporator plate up to a lower edge and proceeds from there formed from loops similarly onto the junction (6).

2. Refrigerator according to claim 1, **characterised in that** the distance of the centres of gravity (9, 10) from one another is greater than the ratio of the surface of the evaporator to the length of the refrigerant channel (1) extending thereover.
3. Refrigerator according to claim 1 or 2, **characterised in that** on at least one channelling portion (4, 5), the pipe length between an upstream starting point (3) of the channelling portion (4, 5) and the point (7,8) of the channelling portion (4, 5) furthest from a centre point (C) of the plate-type evaporator is shorter than the pipe lengths between the point (7,8) furthest from the centre point of the evaporator and a downstream end point (6) of the pipe section (4, 5).
4. Refrigerator according to one of the preceding claims, **characterised in that** a common throttle point (2) is arranged upstream of the channelling portions (4, 5).
5. Refrigerator according to one of the preceding claims, **characterised in that** the channelling portions (4, 5) have the same flow resistance.
6. Refrigerator according to one of the preceding claims, **characterised in that** a shorter channelling portion (5) comprises a smaller pipe cross-section than a longer channelling portion (4).
7. Refrigerator according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the plate-type evaporator is arranged upright in the refrigerator.

## Revendications

1. Appareil frigorifique doté d'au moins un compartiment de stockage refroidi par un évaporateur de type platine et d'un circuit de réfrigérant qui comprend l'évaporateur de type platine, un canal de réfrigérant (1) de l'évaporateur étant divisé en au moins deux tronçons de conduite (4, 5) refroidissant ledit un compartiment de stockage, qui sont montés en parallèle dans le circuit de réfrigérant et qui présentent des centres de gravité (9, 10) éloignés l'un de l'autre, un des tronçons de conduite (4) remplissant sensiblement une moitié supérieure de la platine d'évaporateur et s'étendant en plusieurs boucles en forme de U vers le confluent 6, et le canal de réfrigérant (1) présentant en aval d'un point d'injection (12) un embranchement (3) constituant un point de départ amont des tronçons de conduite (4, 5) et un confluent (6) constituant un point d'arrivée aval des tronçons de conduite (4, 5), **caractérisé en ce que** l'évaporateur de type platine est formé d'un assemblage d'une platine plane et d'une platine dans laquelle le canal de réfrigérant (1) est imprimé et **en ce qu'**un autre des tronçons de conduite (5) s'étend depuis l'embranchement (3) d'abord le long des bords de la platine d'évaporateur jusqu'à un bord inférieur et de là également vers le confluent (6) en formant des boucles.
 

5  
10  
15  
20  
25
2. Appareil frigorifique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distance séparant les centres de gravité (9, 10) est plus grande que le rapport de la surface de l'évaporateur à la longueur du canal de réfrigérant (1) s'étendant sur celle-ci.
 

30  
35
3. Appareil frigorifique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** sur au moins un des tronçons de conduite (4, 5), la longueur de conduite entre un point de départ amont (3) du tronçon de conduite (4, 5) et le point (7, 8) du tronçon de conduite (4, 5) le plus éloigné d'un centre (C) de l'évaporateur de type platine est inférieure à la longueur de conduite entre le point (7, 8) le plus éloigné du centre de l'évaporateur et un point d'arrivée aval (6) du tronçon de conduite (4, 5).
 

40  
45
4. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tronçons de conduite (4, 5) sont précédés d'un point d'étranglement commun (2).
 

50
5. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tronçons de conduite (4, 5) présentent la même résistance à l'écoulement.
 

55
6. Appareil frigorifique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un tronçon de conduite plus court (5) présente une section de conduite plus petite qu'un tronçon de conduite plus long (4).
 

5
7. Appareil frigorifique selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'évaporateur de type platine est disposé debout dans l'appareil frigorifique.
 

5

Fig. 1

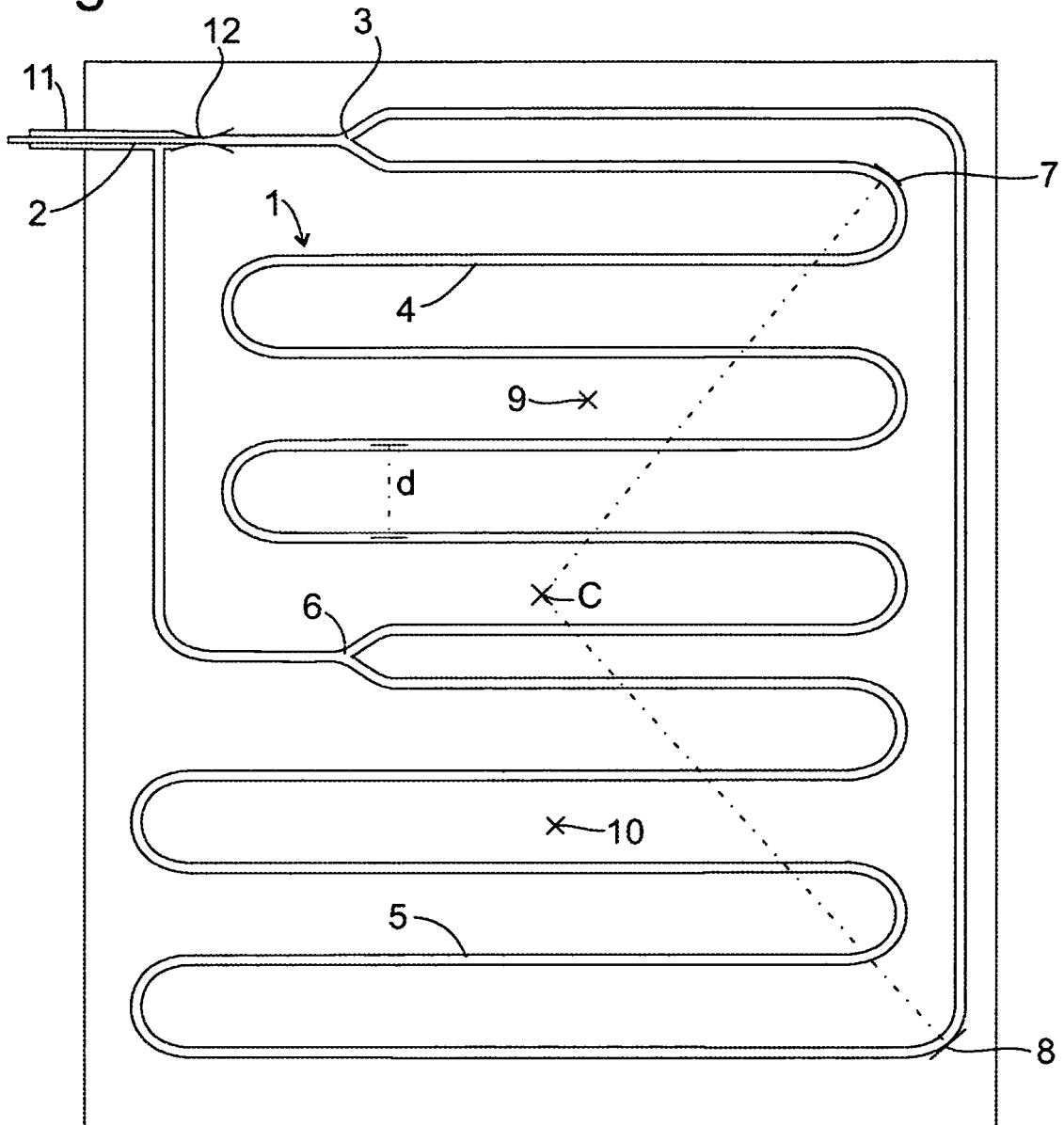
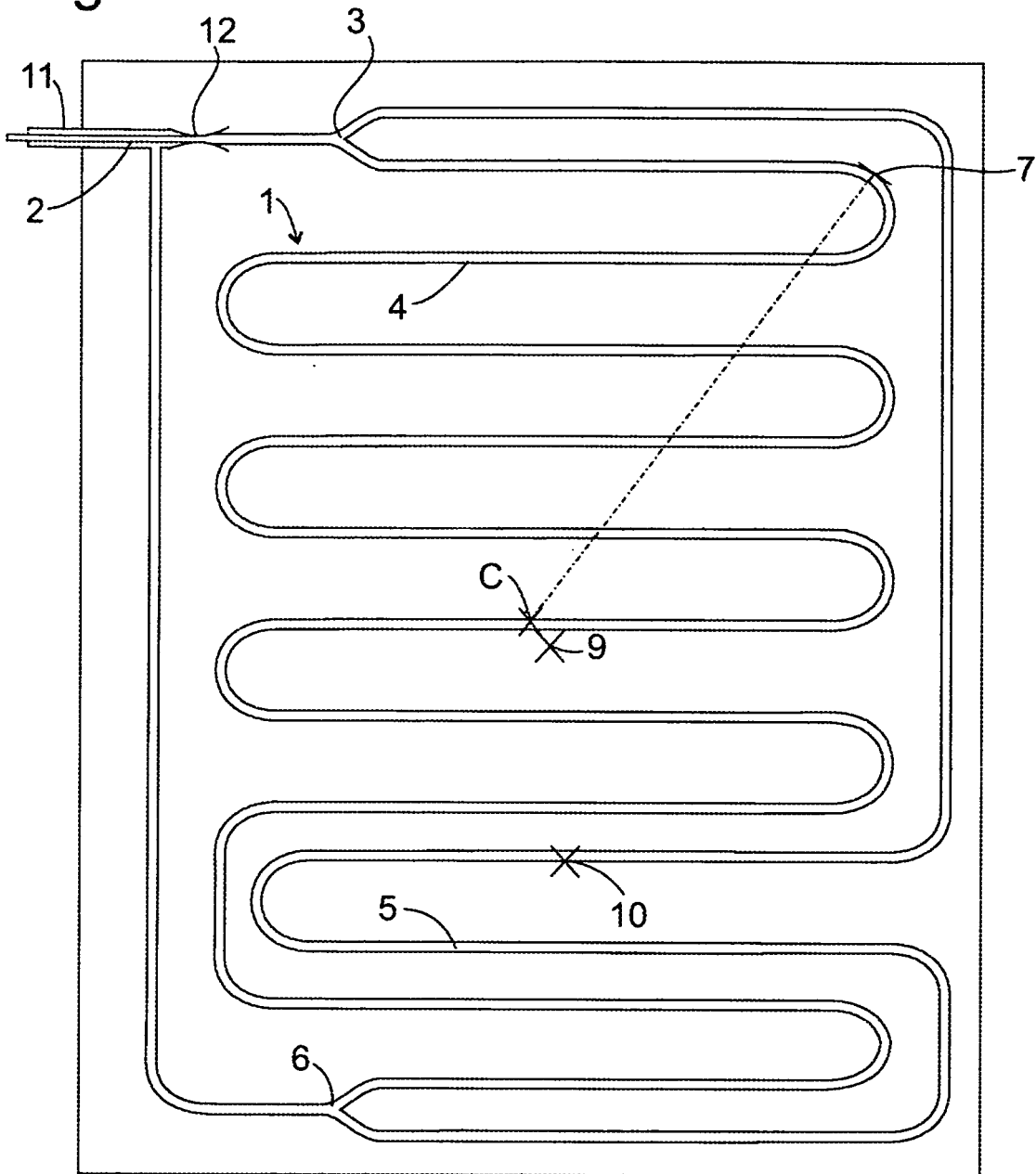


Fig. 2



**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 2654226 A [0003]
- CH 259212 A [0004]