

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. März 2012 (15.03.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/031894 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/064541

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2011 (24.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 040 340.7
7. September 2010 (07.09.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLZER, Stefan** [DE/DE]; Spritzenhausplatz 12, 73430 Aalen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; 83 01 01, 81701 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

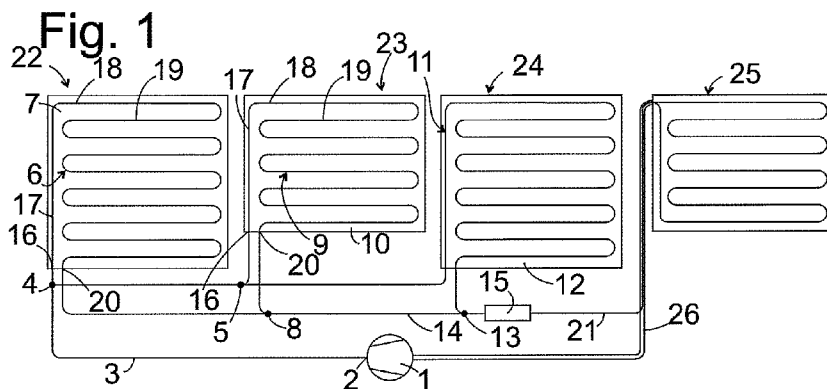
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE WITH SKIN CONDENSER

(54) Bezeichnung : KÄLTEGERÄT MIT SKIN-VERFLÜSSIGER



(57) Abstract: The invention relates to a refrigeration device, in particular a domestic refrigeration device, comprising a heat-insulating housing (2, 3) surrounding a storage chamber. Sections (6, 9, 11) of a coolant line are arranged on the outer skin of the housing on at least two planes and are fluidically connected in parallel.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, mit einem eine Lagerkammer umgebenden wärmeisolierenden Gehäuse (2, 3), sind an einer Außenhaut des Gehäuses Abschnitte (6, 9, 11) einer Kältemittelleitung in wenigstens zwei Ebenen angeordnet und strömungstechnisch parallel verbunden.

WO 2012/031894 A2

5

Kältegerät mit Skin-Verflüssiger

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit einem eine Lagerkammer umgebenden wärmeisolierenden Gehäuse, bei dem ein Verflüssiger in eine Außenhaut des Gehäuses integriert ist. Derartige Verdampfer sind
10 auch als Skin- Verflüssiger bekannt.

Herkömmlicherweise umfasst ein solches Kältegerät einen Innenbehälter, eine wenigstens zum Teil aus Blech geformte Außenhaut, eine zwischen dem Innenbehälter und der Außenhaut eingeschlossene Isolationsmaterialschiicht sowie ein Kältemittelrohr,
15 das an einer Innenseite der Außenhaut, zwischen dieser und der Isolationsmaterialschiicht, verläuft.

Herkömmlicherweise haben Kältegeräte mit einem solchen Skin-Verflüssiger keinen sonderlich guten Wirkungsgrad, da die von dem Verflüssiger in engem thermischen
20 Kontakt mit der Isoliermaterialschiicht freigesetzte Wärme zum Teil nicht aus dem Gerät nach außen abgegeben wird, sondern durch die Isolationsmaterialschiicht hindurch in die Lagerkammer zurückfließt.

Um einen solchen Rückfluss zu minimieren, muss die Temperatur des Verflüssigers
25 möglichst niedrig gehalten werden. Um aber trotz niedriger Verflüssiger-Temperatur eine erforderliche Wärmeabgabeleistung zu erreichen, ist eine große Fläche des Verflüssigers erforderlich. Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, einen Skin-Verflüssiger über mehrere Wände eines Kältegerätegehäuses verteilt anzuordnen. Dabei ergibt sich jedoch das Problem, dass eine Kältemittelleitung, die einen Knick zwischen verschiedene
30 Außenseiten des Kältegerätekorpus bildenden Teilen der Außenhaut überbrückt, wie in WO 2008/077699 A1 dargestellt zum Verengen neigt. Während eine solche Verengung an einem Übergang zwischen Verflüssiger und Verdampfer durchaus erwünscht ist, führt ein auf ein oder mehrere solche Verengungen zurückzuführendes Druckgefälle zwischen Ein- und Auslass des Verflüssigers einerseits dazu, dass eine hohe Verdichterleistung
35 zum Umwälzen des Kältemittels erforderlich ist, zum anderen bewirkt die adiabatische Expansion des Kältemittels an einer solchen Engstelle eine Abkühlung, die zur Folge hat,

- 5 dass ein stromabwärts von einer solchen Engstelle liegender Bereich des Verflüssigers kaum noch zur Wärmeaustauschleistung beiträgt.

Eine Alternative besteht darin, mehrere Verflüssigerelemente, die jeweils an einer Außenseite des Kältegerätekörpus angeordnet sind, untereinander in Reihe zu verbinden.

- 10 Da diese Verflüssigerelemente in im Wesentlichen gleicher Höhe montiert werden müssen, um die zur Verfügung stehende Oberfläche auszunutzen, ist eine solche Reihenverbindung nur dann praktikabel, wenn jedes einzelne Element in Durchflussrichtung ansteigende und abfallende Leitungsabschnitte umfasst. Dies führt dazu, dass sich verflüssigtes Kältemittel an den lokal tiefsten Stellen des Verflüssigers
- 15 sammelt und das noch dampfförmige Kältemittel durch die Flüssigkeit hindurch gepumpt werden muss. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen, wenn der Anteil des flüssigen Kältemittels im Verflüssiger relativ hoch ist, ist demzufolge eine große Füllmenge an Kältemittel erforderlich, um das flüssige Kältemittel entgegen der Schwerkraft bis zum Ausgang des Verflüssigers zu drücken. In der Flüssigkeit aufsteigende Blasen von
- 20 gasförmigem Kältemittel können zu störender Geräuschentwicklung führen. Es dauert relativ lange, bis nach Einschalten des Verdichters flüssiges Kältemittel am Ausgang des Verflüssigers zur Verfügung steht. In jeder Abschaltphase des Verdichters geht Energie verloren, da flüssiges Kältemittel im Verflüssiger zurückbleibt und dort ungenutzt verdampft oder sogar beim Verdampfen flüssiges Kältemittel aus dem Verdampfer
- 25 verdrängt.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit einer an einer Außenhaut eines Gehäuses des Geräts verlaufenden, als Verflüssiger fungierenden Kältemittelleitung zu schaffen, das in der Lage ist, flüssiges Kältemittel mit geringer Verzögerung
- 30 bereitzustellen und/oder Störgeräusche im Betrieb zu minimieren.

- Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, mit einem eine Lagerkammer umgebenden wärmeisolierenden Gehäuse, bei dem an einer Außenhaut des Gehäuses Abschnitte einer Kältemittelleitung
- 35 in wenigstens zwei Ebenen angeordnet sind, die in den verschiedenen Ebenen angeordneten Abschnitte strömungstechnisch parallel verbunden sind. Ein solcher Aufbau erlaubt es, sowohl unerwünschte Engpässe zwischen aufeinander folgenden Abschnitten

- 5 der Kältemittelleitung als auch eine Aufeinanderfolge von ansteigenden und abfallenden Abschnitten zu vermeiden.

Zweckmäßigerweise entsprechen die verschiedenen Ebenen jeweils verschiedenen Wänden des Gehäuses, das heißt die in den verschiedenen Ebenen angeordneten
10 Abschnitte sind an verschiedenen Außenflächen des Gehäuses angeordnet.

Diese Außenflächen sollten wenigstens eine Rückwand und eine Seitenwand des Gehäuses umfassen, vorzugsweise umfassen sie eine Rückwand und zwei Seitenwände.

- 15 Jeder Abschnitt der Kältemittelleitung ist vorzugsweise an einer ebenen Platine angeordnet. Zwei dieser Platinen können untereinander im rechten Winkel zusammengefügt sein.

Es kann aber auch eine einzige Platine wenigstens zwei entlang einer Biegelinie einteilig
20 verbundene Teile umfassen, an denen jeweils ein Abschnitt der Kältemittelleitung angeordnet ist.

Jeder dieser Abschnitte der Kältemittelleitung umfasst vorzugsweise einen sich von einem den Abschnitten gemeinsamen Verzweigungspunkt zu einem Scheitel im Wesentlichen
25 geradlinig aufwärts erstreckenden stromaufwärtigen Teil und einem stromabwärtigen Teil, der von dem Scheitelpunkt aus in Mäandern abwärts verläuft.

Die Abschnitte der Kältemittelleitung können an einem Trockner oder an einer Drossel aufeinandertreffen.

30

Die Parallelanordnung der Abschnitte erlaubt es, für die Abschnitte jeweils eine Rohrleitung mit relativ kleinem Querschnitt zu verwenden. Während bei einem herkömmlichen Verflüssiger ein Querschnitt der Rohrleitung von ca. 10 mm² üblich ist, genügt beim erfindungsgemäßen Kältegerät in jedem Abschnitt der Rohrleitung ein
35 Querschnitt von weniger als 5 mm².

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

- 10 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kältemittelkreislaufs eines
erfindungsgemäßen Haushaltskältegeräts;
- Fig. 2 die räumliche Anordnung der in Fig. 1 gezeigten Komponenten in einem
Kältegerät;
- 15 Fig. 3 eine Draufsicht auf die Verflüssiger eines Kältegeräts gemäß einer zweiten
Ausgestaltung der Erfindung
- Fig. 4 einen Schnitt durch die Rückwand eines erfindungsgemäßen Kältegeräts;
- 20 Fig. 5 einen zu Fig. 4 analogen Schnitt durch eine Seitenwand des Kältegeräts; und.
- Fig. 6 einen zu Fig. 4 analogen Schnitt durch die Rückwand gemäß einer
abgewandelten Ausgestaltung.
- 25 Fig. 1 ist eine schematische Darstellung von Komponenten des Kältemittelkreislaufs eines
erfindungsgemäßen Kältegeräts. An einen Druckausgang 2 eines Verdichters 1 schließt
sich ein Kältemittelrohr 3 an, das sich über eine erste Verzweigung 4 bis zu einer zweiten
Verzweigung 5 erstreckt. Eine von der Verzweigung 4 ausgehende Leitung 6 verläuft über
eine erste Platine 7 zu einem ersten Zusammenfluss 8, eine zweite Leitung 9 verläuft über
30 eine zweite Platine 10 von der Verzweigung 5 zum Zusammenfluss 8, und eine dritte
Leitung 11 von der Verzweigung 5 über eine dritte Platine 12 zu einem zweiten
Zusammenfluss 13. Die Abmessungen der Platinen 12 können unterschiedlich sein; die
Längen der über sie verlaufenden Leitungen 6, 9, 11 sind im Wesentlichen gleich, und
auch ihre Querschnitte sind gleich und deutlich kleiner als die des Kältemittelrohrs 3 bzw.
35 eines sich vom Zusammenfluss 8 zu einem Trockner 15 erstreckenden Kältemittelrohrs
14, um eine gleichmäßige Verteilung des Kältemittels auf die drei Platinen 7, 10, 12
sicherzustellen. Denkbar ist auch, die Leitung 9 auf der kleineren Platine 10 länger zu
machen als die Leitungen 6, 11, um den größeren Platinen 7, 12 jeweils mehr als ein

- 5 Drittel des Kältemittels zuzuführen und so die Wärmeabgabeleistung pro Flächeneinheit an allen drei Platinen 7, 10, 12 im Wesentlichen gleich zu machen.

Die in Fig. 1 getrennt dargestellten Verteilungen 4, 5 und Zusammenflüsse 8, 13 können auch jeweils zu einer einzigen Verzweigung, von der die Leitungen 6, 9, 11 zu allen drei
10 Platinen 7, 10, 12 ausgehen, bzw. einem einzigen Zusammenfluss, an dem diese Leitungen 6, 9, 11 wieder verschmelzen, zusammengezogen sein. Eine solche Verzweigung kann unmittelbar am Verdichter 1 vorgesehen sein, dergestalt, dass jede Leitung 6, 9, 11 von einem eigenen Anschluss am Gehäuse des Verdichters 1 ausgeht. In analoger Weise kann auch der Trockner 15 als Zusammenfluss fungieren, indem
15 getrennte Anschlüsse für die Leitungen 6, 9, 11 an seinem Gehäuse gebildet sind.

Die Leitungen 6, 9, 11 erreichen die Platinen 7, 10, 12 jeweils an einem Einlassanschluss 16 an deren unterer Kante und erstrecken sich von dort aus auf einem Abschnitt 17 im Wesentlichen vertikal nach oben bis zu einem Scheitel 18. Auf dem Abschnitt 17 findet im
20 Wesentlichen noch keine Verflüssigung des Kältemittels statt. Dies geschieht erst stromabwärts vom Scheitel 18 auf einem in Mäandern abwärts verlaufenden Abschnitt 19, der den bei weitem längsten Teil der Leitungen 6, 9, 11 bildet. Kältemittel, das in diesem Abschnitt 19 kondensiert, fließt, teils seinem eigenen Gewicht folgend, teils von dem Strom des noch nicht verflüssigten Kältemittels mitgespült, in Richtung eines
25 Auslassanschlusses 20, ebenfalls am unteren Rand der Platinen 7, 10, 12.

Der freie Durchmesser der Leitungen 6, 9, 11 beträgt mit ca. 3 mm² nur ein Drittel des bei Haushaltskältegeräten üblichen Wertes. Da sich der Kältemittelstrom im Wesentlichen gleichmäßig auf alle drei Leitungen 6, 9, 11 aufteilt, ist die Strömungsgeschwindigkeit des
30 Kältemittels in den Leitungen 6, 9, 11 im Wesentlichen dieselbe wie bei einem herkömmlichen Verflüssiger ohne parallele Leitungen.

Die Leitungen 6, 9, 11 können auf den Platinen 7, 10, 12 verlötet oder in anderer an sich bekannter Weise befestigt sein, um so drei Wärmetauscherkomponenten 22, 23, 24 vom
35 Tube-On-Sheet-Typ zu bilden. Bei einem solchen Wärmetauscher hat die Verwendung einer Leitung mit geringem Querschnitt den Vorteil, dass das entsprechende Rohrmaterial preiswerter verfügbar ist als solches mit einem üblichen freien Querschnitt von ca. 10

5 mm². Denkbar ist aber auch, die Wärmetauscherkomponenten 22, 23, 24 jeweils in Rollbond-Technik zu realisieren.

An den Trockner 15 schließt sich eine Kapillare 21 an, die zu einem Verdampfer 25 führt. Wie die Wärmetauscherkomponenten 22 – 24 kann dieser Verdampfer 25 in Rollbond- oder Tube-On-Sheet-Technik ausgeführt sein. Eine Saugleitung 26, die vom Verdampfer 10 25 zurück zum Verdichter 1 führt, umgibt die Kapillare 21 auf einem Teil ihrer Länge.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen perspektivischen Darstellung die Anordnung der Wärmetauscherkomponenten 22 – 24 und des Verdampfers 25 an einem Gehäuse eines 15 Haushaltskältegeräts. Das Gehäuse des Geräts umfasst einen Korpus und eine Tür, die, da an sich bekannt, in der Figur nicht dargestellt sind. Der Korpus 1 ist in ebenfalls bekannter Weise zusammengefügt aus einem aus Kunststoff tiefgezogenen Innenbehälter, plattenförmigen Außenhautelementen und Isolationsmaterial, das einen Zwischenraum zwischen dem Innenbehälter und den Außenhautelementen ausfüllt. Die 20 Außenhautelemente von Seitenwänden des Korpus können mit den Platinen 7, 12, identisch sein. Denkbar ist auch, diese Außenhautelemente jeweils aus dünnen Blechen zu fertigen, an deren Innenflächen die Platinen 7, 12 verklebt oder in anderer an den Außenflächen der Bleche nicht erkennbarer Weise gut wärmeleitend befestigt sind.

25 Die Platine 10 der Wärmetauscherkomponente 23, die eine Außenhaut der Rückwand des Korpus bildet, sowie der an einer Rückwand des Innenbehälters verklebte Verdampfer 25 haben eine kleinere Höhe als die Seitenwandplatinen 7, 12, um unter ihnen Platz für einen Maschinenraum 27 freizuhalten, der den Verdichter 1 aufnimmt.

30 Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf drei Wärmetauscherkomponenten 22, 23, 24 gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung. Die drei Wärmetauscherkomponenten 22, 23, 24 sind hier in Rollbond-Technik auf einer gemeinsamen ebenen Platine 31 realisiert, auf dieser gemeinsamen Platine 31 befestigte, die Leitungen 6, 9, 11 bildende Platinen 32, 33, 34 sind voneinander durch Spalte getrennt. An durch diese Spalte verlaufende 35 Biegelinien 35 wird die Platine 31 gebogen, um eine Anordnung der Wärmetauscherkomponenten 22, 23, 24 im rechten Winkel zueinander zu erhalten.

5 Fig. 4 zeigt schematisch einen Schnitt durch die Rückwand des Korpus, wobei die den Verdampfer 25 tragende Rückwand des Innenbehälters mit 28 bezeichnet ist. Verdampfer 25 und Komponente 23 sind hier jeweils vom Rollbond-Typ, wobei sich versteht, dass Realisierungen in Tube-On-Sheet-Technik für beide ebenfalls in Betracht kommen.

10 Da im Gegensatz zu den seitlichen Flanken die Rückseite des Gerätegehäuses im Allgemeinen nicht sichtbar ist, liegt die Platine 10 der Wärmetauscherkomponente 23 an dieser Rückseite frei, um eine möglichst ungehinderte Wärmeabgabe zu ermöglichen.

Ein zu Fig. 4 analoger Schnitt durch eine Seitenwand des Korpus ist in Fig. 5 gezeigt. Er unterscheidet sich von Fig. 4 zum einen durch das Fehlen des Verdampfers zwischen Innenbehälter 28 und Isolationsmaterial 29 und, im hier dargestellten Fall, eine Außenhaut 15 30 aus Blech, an der die Platine 7 des Wärmetauscherelements 22 flächig verklebt ist.

Anders als bei den Seitenwänden des Korpus kommt an der Rückwand auch eine Anordnung wie in Fig. 6 gezeigt in Betracht, bei der die ebene Platine 10 der 20 Wärmetauscherkomponente 23 dem Isolationsmaterial 29 zugewandt ist und die Leitung 9 an der Rückseite des Geräts freiliegt. Eine solche Anordnung vergrößert die Oberfläche, an der die Komponente 23 Wärme an die Umgebung abgeben kann und verkleinert die Oberfläche, an der sie Wärme an das Isoliermaterial 29 abgeben kann und verbessert auf 25 diese Weise den Wirkungsgrad des Geräts.

5

PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, mit einem eine Lagerkammer umgebenden wärmeisolierenden Gehäuse (2, 3), wobei an einer Außenhaut des Gehäuses Abschnitte (6, 9, 11) einer Kältemittelleitung in wenigstens zwei Ebenen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die in den verschiedenen Ebenen angeordneten Abschnitte (6, 9, 11) strömungstechnisch parallel verbunden sind.
- 15 2. Kältegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (6, 9, 11) an verschiedenen Außenflächen des Gehäuses angeordnet sind.
- 20 3. Kältegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenflächen wenigstens eine Rückwand und eine Seitenwand des Gehäuses (2, 3) umfassen.
- 25 4. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (6, 9, 11) jeweils zwischen einer Außenhaut (30) und einer Isolationsmaterialschicht (29) des Gehäuses angeordnet sind.
5. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (6, 9, 11) an einer ebenen Platine (7, 10, 12) angeordnet ist.
- 30 6. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Platine (31) wenigstens zwei entlang einer Biegelinie (35) einteilig verbundene Teile umfasst, und dass jeweils ein Abschnitt (6, 9, 11) der Kältemittelleitung an jedem der Teile angeordnet ist.
- 35 7. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (6, 9, 11) der Kältemittelleitung einen von

- 5 einem Scheitel (18) aus in Mäandern abwärts verlaufenden stromabwärtigen Teil
 (19) umfasst.
8. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
 gekennzeichnet, dass jeder Abschnitt (6, 9, 11) der Kältemittleitung einen sich
10 von einem Verzweigungspunkt (4, 5) zu einem Scheitel (18) kontinuierlich
 aufwärts erstreckenden stromaufwärtigen Teil (17) umfasst.
9. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
 gekennzeichnet, dass die Abschnitte (6, 9, 11) der Kältemittleitung an einem
15 Trockner (15) oder einer Drosselstelle (21) aufeinandertreffen.
10. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
 gekennzeichnet, dass der freie Querschnitt jedes Abschnitts (6, 9, 11) der
 Kältemittleitung weniger als 5 mm^2 beträgt.

1/1

