

(19)



(11)

EP 2 694 887 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2015 Patentblatt 2015/04

(51) Int Cl.:
F25B 5/04 (2006.01) F25D 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12714628.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/055930

(22) Anmeldetag: **02.04.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/136612 (11.10.2012 Gazette 2012/41)

(54) **HAUSHALTSKÄLTEGERÄT MIT KÄLTEMITTELROHRLEITUNGEN**

DOMESTIC REFRIGERATOR HAVING REFRIGERANT PIPELINES

APPAREIL FRIGORIFIQUE MÉNAGER MUNI DE CONDUITES DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

(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

(72) Erfinder:
• **DIKICI, Volkan**
89537 Giengen (DE)
• **PFLOMM, Berthold**
89077 Ulm (DE)

(30) Priorität: **06.04.2011 DE 102011006856**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 426 711 DE-A1-102006 061 091
US-B1- 6 370 908

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.2014 Patentblatt 2014/07

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

EP 2 694 887 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 Erfindung betrifft ein Haushaltskältegerät, aufweisend wenigstens einen wärmeisolierenden Innenbehälter mit einem kühlbaren Innenraum, und ein zum Kühlen des Innenraums ausgebildetes Kältemittelkreislaufsystem, das wenigstens einen Verdichter, einen Verflüssiger, und einen Verdampfer aufweist, die zur Bildung des Kältemittelkreislaufsystems durch Kältemittelrohrleitungen verbunden sind, von denen wenigstens zwei Kältemittelrohrleitungen jeweils einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt und von denen eine weitere Kältemittelrohrleitung einen Ablaufrohrleitungsendabschnitt aufweist, in den die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte münden.

[0002] Aus der DE 197 56 861 A1 ist ein Kältegerät mit einem Kältemittelkreislaufsystem und einem wärmeisolierenden Gehäuse bekannt, innerhalb welchem wenigstens zwei thermisch voneinander getrennte Kältefächer unterschiedlicher Temperatur angeordnet sind, von denen jedes von einem mit entsprechender Kälteleistung ausgestatteten Verdampfer gekühlt ist, wobei die zur Kühlung der Fächer dienenden Verdampfer zusammen in einem Kältekreislauf in Reihenschaltung hintereinander angeordnet und von einem im Kältekreislauf befindlichen Verdichter mit Kältemittel beaufschlagt sind, wobei am Verdampfer zur Erzeugung der tieferen Temperatur wenigstens zwei Einspritzstellen vorgesehen sind, von denen jeder eine Drosseleinrichtung mit einem unterschiedlichen Durchflusswiderstand vorgeschaltet ist und von denen jede durch ein Umlenkorgan ansteuerbar ist.

[0003] DE-A-10 2006 061 091 offenbart ein Haushaltskältegerät gemäß Oberbegriff des Anspruch 1.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Haushaltskältegerät mit einem verbesserten Kältemittelkreislaufsystem zu schaffen.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Haushaltskältegerät, aufweisend wenigstens einen wärmeisolierenden Innenbehälter mit einem kühlbaren Innenraum, und ein zum Kühlen des Innenraums ausgebildetes Kältemittelkreislaufsystem, das wenigstens einen Verdichter, einen Verflüssiger, und einen Verdampfer aufweist, die zur Bildung des Kältemittelkreislaufsystems durch Kältemittelrohrleitungen verbunden sind, von denen wenigstens zwei Kältemittelrohrleitungen jeweils einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt und von denen eine weitere Kältemittelrohrleitung einen Ablaufrohrleitungsendabschnitt aufweist, in den die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte münden, bei dem wenigstens eines der beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte einen sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt aufweist.

[0006] Ein Kältemittelkreislaufsystem weist im Allgemeinen wenigstens einen Verdichter, wenigstens einen Verflüssiger, und wenigstens einen Verdampfer auf. Das Kältemittel wird zunächst vom Verdichter verdichtet, wodurch sich das Kältemittel erwärmt. Das verdichtete, erwärmte Kältemittel wird im Verflüssiger abgekühlt, wobei

es zumindest teilweise von einer gasförmigen Phase in eine flüssige Phase übergehen kann. Das verflüssigte, abgekühlte Kältemittel wird dann einer Drossel zugeführt, welche das verflüssigte, abgekühlte Kältemittel in einen Verdampfer hinein expandiert. Indem das verdichtete Kältemittel entspannt wird, kühlt es sich ab, wodurch der Verdampfer und an den Verdampfer angekoppelte Verdampferplatten, Verdampferlamellen stark abgekühlt werden. Der Verdampfer bzw. die Verdampferplatten oder Verdampferlamellen sind an wenigstens einen kühlbaren Innenraum angekoppelt, so dass dieser Innenraum gekühlt wird. Der Innenraum bildet einen Kühlraum und dient beispielsweise zum frostfreien Kühlen von Kühlgut vorzugsweise bei Temperaturen zwischen plus 4 und plus 8 Grad Celsius. Der Kühlraum kann jedoch auch als Null-Grad-Fach, insbesondere zum Frischhalten von Obst oder Gemüse ausgebildet sein. Alternativ kann der Innenraum einen Gefrierraum bilden, der im Allgemeinen zum Tiefgefrieren von Gefriergut bei ca. minus 18 Grad Celsius dient. Das Haushaltskältegerät kann wenigstens einen Gefrierraum und wenigstens einen Kühlraum aufweisen.

[0007] Dem Gefrierraum und dem Kühlraum kann jeweils ein eigener Verdampfer zugeordnet sein. Diese mindestens zwei Verdampfer können Komponenten eines einzelnen Kältemittelkreislaufsystems, insbesondere eines Kältemittelkreislaufsystems mit einem einzigen Verdichter darstellen. Die Komponenten des Kältemittelkreislaufsystems, insbesondere Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger und Drosseln und/oder Expansionsventile sind im Allgemeinen durch Kältemittelrohrleitungen verbunden. Je nachdem wie die Komponenten im Kältemittelkreislaufsystem verschaltet sind, können eine oder mehrere Abzweigungen im Kältemittelkreislaufsystem notwendig sein. Eine Abzweigung kann auch als ein Zulauf ausgebildet sein, bei dem beispielsweise zwei oder mehrere Zulaufrohrleitungsendabschnitt in einen gemeinsamen Ablaufrohrleitungsendabschnitt münden. Eine solche Rohrverzweigung bzw. Rohrzusammenführung kann beispielsweise T-förmig oder Y-förmig ausgebildet sein.

[0008] Mitunter ergibt sich das Erfordernis, dass Kältemittel über ein Kapillarrohr in eine Kältemittelrohrleitung zugeführt, insbesondere eingespritzt werden soll. Kapillarrohre können in Kältemittelkreislaufsystemen Drosseln bilden. Kapillarrohre sind an sich in der Verwendung bei Haushaltskältegeräten bekannt und üblich. Kapillarrohre kennzeichnen sich durch einen im Vergleich zu den übrigen Kältemittelrohrleitungen reduzierten, insbesondere stark reduzierten Strömungsquerschnitt aus.

[0009] Wird nun Kältemittel aus einem insbesondere dünnen Kapillarrohr in eine Kältemittelrohrleitung mit insbesondere deutlich größerem Strömungsquerschnitt eingeleitet bzw. eingespritzt, so expandiert das Kältemittel in die Kältemittelrohrleitung, wodurch es im Bereich der Einleitungsstelle zu unerwünschten Froststellen oder zu unerwünschten Geräuschentwicklungen kommen

kann.

[0010] Indem bei wenigstens zwei Kältemittelrohrleitungen, die jeweils einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt aufweisen und von denen eine weitere Kältemittelrohrleitung einen Ablaufrohrleitungsendabschnitt aufweist, in den die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte münden, wenigstens eines der beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte einen sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt aufweist, entspannt sich das Kältemittel allmählich entlang des Rohrabschnitts, so dass beispielsweise ein hoher Druck des Kältemittels langsamer, bzw. allmählicher abgebaut wird. Durch einen allmählichen Druckabbau können unerwünschten Froststellen oder unerwünschte Geräuschentwicklungen ganz vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0011] Der Zulaufrohrleitungsendabschnitt kann zwischen dem sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt und einem austrittsseitigen Stirnende des Zulaufrohrleitungsendabschnitts oder einer Rohrverbindungsmuffe, einen einschnürungsfreien, insbesondere konstanten oder sogar zunehmenden Strömungsquerschnittsverlauf aufweisen. Die Zulaufrohrleitung kann beispielsweise einen über ihren Längsverlauf konstanten Strömungsquerschnitt oder Innendurchmesser aufweisen. In der Nähe des Zulaufrohrleitungsendabschnitts kann sich dieser konstante Strömungsquerschnitt oder Innendurchmesser auf einen größeren Strömungsquerschnitt oder Innendurchmesser erweitern. Diese Erweiterung kann im einfachsten Fall an einer diskreten Stelle sozusagen plötzlich erfolgen, oder kontinuierlich über eine Wegstrecke hinweg allmählich erfolgen.

[0012] In allen Ausführungen kann also der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt sich stetig, insbesondere konisch erweiternd ausgebildet sein.

[0013] An den sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt kann sich ein Rohrabschnitt mit einem einschnürungsfreien, insbesondere konstanten oder sogar zunehmenden Strömungsquerschnittsverlauf anschließen, insbesondere bevor ein austrittsseitiges Stirnende des Zulaufrohrleitungsendabschnitts erreicht ist. An den konstanten kleinen, insbesondere kapillaren Strömungsquerschnitt kann sich also ein Rohrabschnitt mit einer Querschnittserweiterung anschließen und an den Rohrabschnitt mit einer Querschnittserweiterung kann sich dann ein weitere Rohrabschnitt mit einem insbesondere konstanten vergrößertem Strömungsquerschnitt anschließen, bevor diese Rohranordnung in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt mündet. Der Rohrabschnitt mit konstantem kleinen, insbesondere kapillaren Strömungsquerschnitt, der Rohrabschnitt mit der Querschnittserweiterung und der Rohrabschnitt mit dem insbesondere konstanten vergrößertem Strömungsquerschnitt können durch Umformung an einem einstückigen Zulaufrohrleitungsendabschnitt gebildet werden, oder von einzelnen separaten Rohrabschnitten beispielsweise durch Löten zusammengesetzt sein. In einer solchen Rohranordnung sollen jedoch Strömungsquer-

schnittsverringerungen, insbesondere Einschnürungen in Strömungsrichtung des Kältemittels zumindest im Wesentlichen vermieden, wenn nicht ganz ausgeschlossen werden.

[0014] Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt kann sich bis zu einem konstanten Ausströmquerschnitt, insbesondere einem dem Ausströmquerschnitt des anderen Zulaufrohrleitungsendabschnitts entsprechenden Ausströmquerschnitt erweiternd ausgebildet sein. Beispielsweise bei zwei Zulaufrohrleitungsendabschnitten können die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte an ihren jeweiligen Stirnenden den gleichen oder zumindest annähernd gleichen Strömungsquerschnitt aufweisen.

[0015] In allen Ausführungen kann der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweisen. Alternativ oder ergänzend kann sich an den im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt ein hohlzylindrischer, insbesondere hohlkreiszyklischer Endrohrabschnitt anschließen. Sämtliche Rohrabschnitte können unter Bildung einer zumindest annähernd gleichen Wandstärke sowohl einen kreisförmigen Innenwandquerschnitt als auch einen kreisförmigen Außenwandquerschnitt aufweisen.

[0016] Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt kann beispielsweise an einer separaten Rohrverbindungsmuffe ausgebildet sein, die an dem Zulaufrohrleitungsendabschnitt befestigt, insbesondere angelötet ist. Anders ausgedrückt kann dies bedeuten, dass zwischen dem eigentlichen Zulaufrohrleitungsendabschnitt und dem Ablaufrohrleitungsendabschnitt ein Zwischenrohrstück eingefügt ist. Das Zwischenrohrstück kann den sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt und/oder den hohlzylindrischen, insbesondere hohlkreiszyklischen Endrohrabschnitt konstanten Strömungsquerschnitts aufweisen.

[0017] In allen Ausführungen kann der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt coaxial zum Zulaufrohrleitungsendabschnitt ausgerichtet sein. Dies bedeutet, dass Kältemittel zumindest im Wesentlichen mit gleichem, insbesondere möglichst großem Abstand von den Innenwänden des im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt stirnseitig aus dem insbesondere kapillaren Zulaufrohrleitungsendabschnitt austritt.

[0018] Der Zulaufrohrleitungsendabschnitt kann beispielsweise von einer Kapillare gebildet werden, an die sich der im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt anschließt, insbesondere mit welcher Kapillare ein Röhrchenabschnitt einer Rohrverbindungsmuffe verbunden sein kann, welche den sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt aufweist. Der Röhrchenabschnitt kann dabei einen gleichmäßigen Innendurchmesser aufweisen, der im Wesentlichen gleich oder nur geringfügig größer ist, als der Außendurchmesser der Kapillare. So kann ein Endabschnitt der Kapillare durch einfaches Einschieben in den Röhrchenabschnitt

an der Rohrverbindungsmuffe vorfixiert werden. Durch ein solches Vorfixieren kann die Kapillare auf einfache Weise mit der Rohrverbindungsmuffe verbunden, insbesondere verlötet oder verklebt werden. Insbesondere kann bei der Montage auch auf einfache Weise die Tiefe eingestellt werden, um welche die Kapillare in die Rohrverbindungsmuffe, insbesondere in den sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt hineinragen soll.

[0019] Die Kapillare kann innerhalb der Rohrverbindungsmuffe somit bis in den sich konisch erweiternden Rohrabschnitt hineinragen. In dieser Ausführungsform geht austrittsstromseitig der Kapillare der Innenwanddurchmesser also nicht kontinuierlich in den sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt über, sondern weist einen Sprung auf. Je nachdem, wie weit die Kapillare innerhalb der Rohrverbindungsmuffe bis in den sich konisch erweiternden Rohrabschnitt hineinragt, können sich unterschiedliche Strömungsverhältnisse einstellen. Damit können die Strömungsverhältnisse während der Montage der Haushaltskältegeräte optimal eingestellt bzw. justiert werden.

[0020] In allen Ausführungen können die zwei Zulaufrohrleitungsendabschnitte parallel zueinander verlaufend in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt eingesetzt sein. Dies stellt sich, dass Kältemittel aus zumindest annähernd der gleichen Richtung in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt eintreten. Darüber hinaus ist eine Strömungsumlenkung aus den Zulaufrohrleitungsendabschnitten in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt auf ein Minimum reduziert.

[0021] Der Ablaufrohrleitungsendabschnitt kann in einer zur axialen Erstreckung der Zulaufrohrleitungsendabschnitte parallelen Richtung axial ausgerichtet angeordnet sein. Dies stellt sich, dass Kältemittel aus zumindest annähernd der gleichen Richtung in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt eintreten. Darüber hinaus ist eine Strömungsumlenkung aus den Zulaufrohrleitungsendabschnitten in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt auf ein Minimum reduziert.

[0022] Der Ablaufrohrleitungsendabschnitt kann einen insbesondere konstanten Strömungsquerschnitt aufweisen, der im Vergleich mit der Summe der Einzelströmungsaustrittsquerschnitte der Zulaufrohrleitungsendabschnitte zumindest nicht wesentlich vermindert, insbesondere gleich groß oder sogar größer ist. Dadurch kann erreicht werden, dass im Übergangsbereich von den Zulaufrohrleitungsendabschnitten in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt keine großen, insbesondere plötzlichen Druckveränderungen auftreten.

[0023] Zusammenfassend dargestellt kann die Erfindung, mitunter anders ausgedrückt, ein Kältemittelkreislaufsystem eines Haushaltskältegeräts insbesondere hinsichtlich Einspritz- und Strömungsgeräuschen verbessert werden. Das erfindungsgemäße Kältekreislaufsystem kann insbesondere zur Kühlung von Gefrierräumen und bei Kühl-/Gefrierkombinationsgeräten eingesetzt werden. Insbesondere bei diesen Geräten kann ein

Kapillarrohr in ein von einem Kühlfach kommendes Rohr unmittelbar vor dem Gefrierfach einmünden. Das Kältemittelkreislaufsystem kann dabei so verschaltet sein, dass Kältemittel entweder in das Kühlfach mit nachgelagertem Gefrierfach oder direkt ins Gefrierfach eingespritzt wird.

[0024] Bei einer Ausführung einer erfindungsgemäßen Einspritzkonfiguration kann ein im Verlauf der Kapillare zylindrisch die Kapillare umschließendes Rohr, das sich dann konisch erweitert in ein speziell geformtes Y-Stück eingefügt sein, in das dann auch das Verbindungsrohr münden kann. Das Kapillarrohr kann dabei zentrisch im Einspritzrohr liegen. Die Strömungsquerschnitte werden in vorteilhaften Ausführungen durch das Y-Stück nicht reduziert und auch die Strömungsrichtung wird nicht wesentlich umgelenkt.

[0025] Auch im Verbindungsrohr können die Strömungsquerschnitte im Verlauf in Strömungsrichtung nicht wesentlich vermindert sein. Dadurch können mitunter homogenere Strömungsverhältnisse erreicht werden und folglich Strömungsgeräusche reduziert werden.

[0026] Das Kapillarrohr kann in einer Ausführung zentrisch in der Mitte des Rohres angeordnet sein, so dass die Einspritzung des Kältemittels nicht in Nähe der Innenwand des Einspritzrohres erfolgt, wodurch es beispielsweise zu negativen Ablösungseffekten kommen könnte, die mit Geräuschen verbunden sein könnten. Weiterhin kann in einem zylindrischen Spalt zwischen Kapillarrohr und Einspritzrohr die Eindringtiefe eines Lotes und/oder die Position der Kapillare besser eingestellt werden und fertigungstechnisch stabil gestaltet werden.

[0027] Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Haushaltskältegeräts können sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer beispielhaften Ausführung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ergeben. Konkrete Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen.

[0028] Es zeigen:

- | | | |
|----|----------|---|
| 40 | Figur 1 | eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften Haushaltskältegeräts mit einem Kältemittelkreislaufsystem; |
| 45 | Figur 2 | eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kältemittelkreislaufsystems mit Kältemittelrohrleitungen; |
| 50 | Figur 3 | eine perspektivische Ansicht auf einen Innenbehälter des beispielhaften Haushaltskältegeräts mit einem Y-förmigen Zusammenlauf im Kältemittelkreislaufsystem; |
| 55 | Figur 4a | eine perspektivische Ansicht des Y-förmigen Zusammenlaufs mit einer Art von Rohrverbindungsmuffe; |
| | Figur 4b | eine Querschnittsansicht eines kapillaren |

Zulaufrohrleitungsendabschnitts, der an die Rohrverbindungs-
muffe angeschlossen ist.

[0029] Ein in Fig. 1 beispielhaft dargestelltes Haushaltskältegerät 1 weist einen Korpus 2 mit einem Innenbehälter 3 auf. Der Innenbehälter 3 ist in einen oben angeordneten Gefrierraum 4 und einen unten angeordneten Kühlraum 5 aufgeteilt. Der Gefrierraum 4 dient im Allgemeinen zum Tiefgefrieren von Gefriergut bei ca. minus 18 Grad Celsius. Dem Gefrierraum 4 ist ein erster Verdampfer 6 zugeordnet, der hinter einer Gefrierraumrückwand 7 angeordnet ist. Der Gefrierraum 4 ist bei geöffneter Gefrierraumtür 9 zugänglich. Zum Öffnen weist die Gefrierraumtür 9 einen ersten Griff 10 auf.

[0030] Der Kühlraum 5 dient im Allgemeinen zum frostfreien Kühlen von Kühlgut vorzugsweise bei Temperaturen zwischen plus 4 und plus 8 Grad Celsius. Der Kühlraum 5 kann jedoch auch als Null-Grad-Fach, insbesondere zum Frischhalten von Obst oder Gemüse ausgebildet sein. Der Kühlraum 5 weist eine Rückwand 11 auf, hinter der der erste Verdampfer 6 für das Gefrierraum 4 angeordnet ist. Ein zweiter Verdampfer 12 dient zum Kühlen des Kühlraums 5. Der Kühlraum 5 ist bei geöffneter Kühlraumtür 14 zugänglich. Zum Öffnen weist die Kühlraumtür 14 einen zweiten Griff 15 auf.

[0031] Ein einzelner Verdampfer, oder der erste Verdampfer 6 und der zweite Verdampfer 12, bzw. eine beliebige Anzahl von Verdampfern können an einen Verdichter 8 angeschlossen sein. Der Verdichter 8 ist von der Rückseite aus, d.h. hinter der Rückwand 11 des Kältegeräts 1 in einen Maschinenraum 13 des Gehäuses 16 eingesetzt.

[0032] In der Fig. 2 ist eine beispielhafte Ausführung eines Kältemittelkreislaufsystems 17 schematisch dargestellt. Das Kältemittelkreislaufsystem 17 weist einen Verdichter 8, einen Verflüssiger 19, sowie einen ersten Verdampfer 6 und einen zweiten Verdampfer 12 auf. Jedem Verdampfer 6, 12 kann ein erstes ungeregeltes Expansionsventil 18, beispielsweise als Drossel 18a und ein zweites ungeregeltes Expansionsventil 18 beispielsweise als Drossel 18b strömungstechnisch vorgelagert sein. Der Verdichter 8, der Verflüssiger 19, die Verdampfer 6, 12 und die Drosseln 18a, 18b sind über Kältemittelrohrleitungen 20 strömungstechnisch, wie in Fig. 2 dargestellt, miteinander verbunden.

[0033] Nachdem das vom Verdichter 8 komprimierte und anschließend vom Verflüssiger 19 abgekühlte und verflüssigte Kältemittel aus dem Verflüssiger 19 austritt, wird das Kältemittel im dargestellten Ausführungsbeispiel über eine Kältemittelrohrleitung 20.2 einer Umschaltvorrichtung 21 zugeführt. Über die Umschaltvorrichtung 21 wird das Kältemittel entweder über eine Kältemittelrohrleitung 20.3 und über eine Drossel 18a dem ersten Verdampfer 6 zugeführt oder über eine andere Kältemittelrohrleitung 20.4 und über eine zweite Drossel 18b dem zweiten Verdampfer 12 zugeführt.

[0034] Der erste Verdampfer 6 kann beispielsweise an den Kühlraum 5 und der zweite Verdampfer 12 an den

Gefrierraum 4 kältetechnisch gekoppelt sein. In einem ersten Betriebsmodus, in dem das Kältemittel durch die Umschaltvorrichtung 21 über die Kältemittelrohrleitung 20.3 und über die Drossel 18a dem ersten Verdampfer 6 zugeführt wird, wird zunächst der Kühlraum 5 und seriell nachgeschaltet, über die Kältemittelrohrleitung 20.6 dem zweiten Verdampfer 12 zugeführt, der an den Gefrierraum 4 kältetechnisch gekoppelt ist. So wird zunächst der Kühlraum 5 und anschließend der Gefrierraum 4 durch das Kältemittel gekühlt. In einem zweiten Betriebsmodus wird lediglich der Gefrierraum 4 und nicht der Kühlraum 5 gekühlt. In diesem zweiten Betriebsmodus, in dem das Kältemittel durch die Umschaltvorrichtung 21 über die Kältemittelrohrleitung 20.4 und über die Drossel 18b unmittelbar, d.h. unter Umgehung des ersten Verdampfers 6 dem zweiten Verdampfer 12 zugeführt wird, wird das Kältemittel über die Kältemittelrohrleitung 20.5 dem zweiten Verdampfer 12 zugeführt.

[0035] Um das Haushaltskältegerät 1 wahlweise in einem der beiden Betriebsmodi betreiben zu können, sind die Kältemittelrohrleitungen 20.5 und 20.6 einer gemeinsamen Kältemittelrohrleitung 20.7 zugeführt.

[0036] Die Kältemittelrohrleitung 20.6 weist im Ausführungsbeispiel einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20a und die Kältemittelrohrleitung 20.5 einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b auf. Die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte 20a und 20b münden in einen Ablaufrohrleitungsendabschnitt 20c der Kältemittelrohrleitung 20.7.

[0037] In der Fig. 3 sind die Zulaufrohrleitungsendabschnitte 20a, 20b und der Ablaufrohrleitungsendabschnitt 20c vergrößert dargestellt. Die Fig. 3 zeigt einen perspektivischen Ausschnitt des Innenbehälters 3 mit den kühlbaren Innenräumen, d.h. dem Gefrierraum 4 und dem Kühlraum 5. Der Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Kapillare 22 ausgeführt.

[0038] In der Fig. 4a und Fig. 4b ist beispielhaft näher dargestellt, wie der Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b einen sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt 30 aufweist. Der Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b wird im Ausführungsbeispiel von einer Kapillare 22 gebildet, an die sich der im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 anschließt. Der Rohrabschnitt 30 kann Teil einer Rohrverbindungs-
muffe 31 sein, die einen Röhrchenabschnitt 32 aufweist. Wie in Fig. 4b im Querschnitt dargestellt, ist die Kapillare 22 in den Röhrchenabschnitt 32 eingeschoben und mit diesem verbunden. Der Röhrchenabschnitt 32 mündet dann seinerseits in den sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt 30 ein.

[0039] Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 erweitert sich im Ausführungsbeispiel stetig. Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 ist außerdem sich konisch erweiternd ausgebildet.

[0040] Wie insbesondere in Fig. 4a dargestellt, kann der Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b zwischen dem

sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt 30 und einem austrittsseitigen Stirnende 33 des Zulaufrohrleitungsendabschnitts 20b, einen Endrohrabschnitt 34 mit einschnürungsfreien, insbesondere konstanten oder sogar zunehmenden Strömungsquerschnittsverlauf aufweisen.

[0041] Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 ist bis zu einem konstanten Ausströmquerschnitt des Endrohrabschnitts 34 erweiternd ausgebildet. Der Ausströmquerschnitt des Endrohrabschnitts 34 kann dabei einem dem Ausströmquerschnitt des anderen Zulaufrohrleitungsendabschnitts 20a entsprechenden Ausströmquerschnitt aufweisen.

[0042] Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt auf. An den im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt 30 schließt sich dem gemäß ein hohlkreiszyklindrischer Endrohrabschnitt 34 an. Der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 ist an der separaten Rohrverbindungsmuffe 31 ausgebildet. Die Rohrverbindungsmuffe 31 ist an dem Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b bzw. an der Kapillare 22 befestigt, insbesondere angelötet.

[0043] Wie in der Fig. 4b dargestellt ist der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt 30 coaxial zum Zulaufrohrleitungsendabschnitt 20b bzw. zur Kapillare 22 ausgerichtet ist. Die Kapillare 22 ragt innerhalb der Rohrverbindungsmuffe 31 bis in den sich konisch erweiternden Rohrabschnitt 30 hinein. Die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte 20a und 20b sind parallel zueinander verlaufend in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt 20c eingesetzt. Der Ablaufrohrleitungsendabschnitt 20c ist dabei in einer zur axialen Erstreckung der Zulaufrohrleitungsendabschnitte 20a und 20b parallelen Richtung axial ausgerichtet angeordnet.

Patentansprüche

1. Haushaltskältegerät, aufweisend wenigstens einen wärmeisolierenden Innenbehälter (3) mit einem kühlbaren Innenraum (4, 5), und ein zum Kühlen des Innenraums (4, 5) ausgebildetes Kältemittelkreislaufsystem (17), das wenigstens einen Verdichter (8), einen Verflüssiger (19), und einen Verdampfer (6, 12) aufweist, die zur Bildung des Kältemittelkreislaufsystems (17) durch Kältemittelrohrleitungen (20.1 - 20.8) verbunden sind, von denen wenigstens zwei Kältemittelrohrleitungen (20.1 - 20.8) jeweils einen Zulaufrohrleitungsendabschnitt (20a, 20b) und von denen eine weitere Kältemittelrohrleitung (20.1 - 20.8) einen Ablaufrohrleitungsendabschnitt (20c) aufweist, in den die beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte (20a, 20b) münden, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der beiden Zulaufrohrleitungsendabschnitte (20a, 20b) einen sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt

(30) aufweist.

2. Haushaltskältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulaufrohrleitungsendabschnitt (20a, 20b) zwischen dem sich im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt (30) und einem austrittsseitigen Stirnende (33) des Zulaufrohrleitungsendabschnitts (20a, 20b) oder einer Rohrverbindungsmuffe (31), einen einschnürungsfreien, insbesondere konstanten oder sogar zunehmenden Strömungsquerschnittsverlauf aufweist.

3. Haushaltskältegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) sich stetig, insbesondere konisch erweiternd ausgebildet ist.

4. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) sich bis zu einem konstanten Ausströmquerschnitt, insbesondere einem dem Ausströmquerschnitt des anderen Zulaufrohrleitungsendabschnitts (20a, 20b) entsprechenden Ausströmquerschnitt erweiternd ausgebildet ist.

5. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweist, und/oder sich an den im Strömungsquerschnitt erweiternden Rohrabschnitt (30) ein hohlkreiszyklindrischer, insbesondere hohlkreiszyklindrischer Endrohrabschnitt (34) anschließt.

6. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) an einer separaten Rohrverbindungsmuffe (31) ausgebildet ist, die an dem Zulaufrohrleitungsendabschnitt (20a, 20b) befestigt, insbesondere angelötet ist.

7. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der sich im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) coaxial zum Zulaufrohrleitungsendabschnitt (20a, 20b) ausgerichtet ist.

8. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulaufrohrleitungsendabschnitt (20a, 20b) von einer Kapillare (22) gebildet wird, an die sich der im Strömungsquerschnitt erweiternde Rohrabschnitt (30) anschließt, insbesondere mit welcher Kapillare (22) ein Röhrchenabschnitt (32) einer Rohrverbindungsmuffe (31) verbunden ist, welche den sich im Strömungs-

querschnitt erweiternden Rohrabschnitt (30) aufweist.

9. Haushaltskältegerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapillare (22) innerhalb der Rohrverbindungsmuffe (31) bis in den sich konisch erweiternden Rohrabschnitt (30) hineinragt. 5
10. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Zulaufrohrleitungsendabschnitte (20a, 20b) parallel zueinander verlaufend in den Ablaufrohrleitungsendabschnitt (20c) eingesetzt sind. 10
11. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufrohrleitungsendabschnitt (20c) in einer zur axialen Erstreckung der Zulaufrohrleitungsendabschnitte (20a, 20b) parallelen Richtung axial ausgerichtet angeordnet ist. 15 20
12. Haushaltskältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablaufrohrleitungsendabschnitt (20c) einen insbesondere konstanten Strömungsquerschnitt aufweist, der im Vergleich mit der Summe der Einzelströmungsaustrittsquerschnitte der Zulaufrohrleitungsendabschnitte (20a, 20b) zumindest nicht wesentlich vermindert, insbesondere gleich groß oder sogar größer ist. 25 30

Claims

1. Domestic refrigerator having at least one thermally-insulated inner container (3) with a coolable interior (4, 5), and a refrigerant circulation system (17) embodied for cooling the interior (4, 5), having at least one compressor (8), a condenser (19), and an evaporator (6, 12) which are connected by refrigerant pipelines (20.1 - 20.8) in order to form the refrigerant circulation system (17) of which at least two refrigerant pipelines (20.1 - 20.8) each have an inlet pipeline end section (20a, 20b) and of which a further refrigerant pipeline (20.1 - 20.8) has an outlet pipeline end section (20c), into which the two inlet pipeline end sections (20a, 20b) run, **characterised in that** at least one of the two inlet pipeline end sections (20a, 20b) has a pipeline section (30) expanding in its flow cross-section. 35 40 45 50
2. Domestic refrigerator according to claim 1, **characterised in that** the inlet pipeline end section (20a, 20b), between the pipeline section (30) expanding in its flow cross section and an outlet side end (33) of the inlet pipeline end section (20a, 20b) or a pipeline connection coupling (31), has a constriction-free, especially constant or even increasing flow 55

cross-section course.

3. Domestic refrigerator according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section is embodied as continuously, especially conically, expanding.
4. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section is embodied as expanding up to a constant outflow cross-section, especially an outflow cross-section corresponding to the outflow cross-section of the other inlet pipeline end section (20a, 20b).
5. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section has a circular flow cross-section, and/or a hollow cylinder, especially a circular hollow cylindrical end pipeline section (34), adjoins the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section.
6. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section is embodied on a separate pipeline connection coupling (31) which is fastened, especially soldered, to the inlet pipeline end section (20a, 20b).
7. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section is aligned coaxially to the inlet pipeline end section (20a, 20b).
8. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the inlet pipeline end section (20a, 20b) is formed by a capillary (22) to which the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section is connected, especially to which capillary (22) a small pipeline section (32) of a pipeline connection coupling (31) is connected which features the pipeline section (30) expanding in its flow cross-section.
9. Domestic refrigerator according to claim 8, **characterised in that** the capillary (22) projects within the pipeline connection coupling (31) into the conically-expanding tube section (30).
10. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the two inlet pipeline end sections (20a, 20b) are inserted running in parallel to one another into the outlet pipeline end section (20c).
11. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** outlet pipeline end sec-

tion (20c) is aligned axially in a direction parallel to the axial extent of the inlet pipeline end sections (20a, 20b).

12. Domestic refrigerator according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** outlet pipeline end section (20c) has an especially constant flow cross-section, which, by comparison with the sum of the individual flow outlet cross-sections of the inlet pipeline end sections (20a, 20b), at least does not reduce significantly, in particular is the same size or even larger.

Revendications

1. Appareil frigorifique à usage domestique, présentant au moins un réservoir intérieur calorifuge (3), doté d'un espace intérieur (4, 5) pouvant être refroidi, et un système à circuit de réfrigérant (17) réalisé pour refroidir l'espace intérieur (4, 5), lequel système présente au moins un compresseur (8), un condenseur (19) et un évaporateur (6, 12) qui sont reliés au moyen de conduites de réfrigérant (20.1 - 20.8) pour former le système à circuit de réfrigérant (17), dont au moins deux conduites de réfrigérant (20.1 - 20.8) présentent respectivement une section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b) et dont une autre conduite de réfrigérant (20.1. - 20.8) présente une section terminale de conduite d'évacuation (20c), dans laquelle aboutissent les deux sections terminales de conduite d'arrivée (20a, 20b), **caractérisé en ce qu'**au moins une des deux sections terminales d'arrivée (20a, 20b) présente une section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement.
2. Appareil frigorifique à usage domestique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b) présente entre la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement et une extrémité frontale (33) côté sortie de la section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b) ou un manchon de raccord de tube (31) une allure de section transversale d'écoulement libre d'étranglement, notamment constante ou même croissante.
3. Appareil frigorifique à usage domestique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement est réalisée en s'élargissant de manière continue, notamment de manière conique.
4. Appareil frigorifique à usage domestique selon la revendication 1 à 3, **caractérisé en ce que** la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement est réalisée en s'élargissant jus-

qu'à une section transversale d'écoulement de sortie constante, notamment en s'élargissant jusqu'à une section transversale d'écoulement de sortie correspondant à la section transversale d'écoulement de sortie de l'autre section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b).

5. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement présente une section transversale d'écoulement circulaire, et/ou **en ce qu'**une section de tube terminale (34) cylindrique creuse, notamment cylindrique circulaire creuse, se raccorde à la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement.
6. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement est réalisée sur un manchon de raccord de tube séparé (31) qui est fixé, notamment soudé, sur la section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b).
7. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement est orientée coaxialement à la section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b).
8. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la section terminale de conduite d'arrivée (20a, 20b) est formée par un tube capillaire (22) qui se raccorde à la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement, notamment auquel tube capillaire (22) est reliée une section de tuyau (32) d'un manchon de raccord de tube (31), lequel présente la section de tube (30) s'élargissant dans la section transversale d'écoulement.
9. Appareil frigorifique à usage domestique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le tube capillaire (22) est en saillie à l'intérieur du manchon de raccord de tube (31) jusque dans la section de tube (30) s'élargissant de manière conique.
10. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les deux sections terminales de conduite d'arrivée (20a, 20b) sont insérées dans la section terminale de conduite d'évacuation (20c) en s'étendant parallèlement l'une à l'autre.
11. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé**

en ce que la section terminale de conduite d'évacuation (20c) est disposée en étant orientée axialement dans une direction parallèle à une étendue axiale des sections terminales de conduite d'arrivée (20a, 20b).

5

12. Appareil frigorifique à usage domestique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la section terminale de conduite d'évacuation (20c) présente une section transversale d'écoulement notamment constante qui, en comparaison avec la somme de chacune des sections transversales d'écoulement de sortie des sections terminales de conduite d'arrivée (20a, 20b), n'est pas considérablement diminuée, est notamment identique ou même supérieure.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

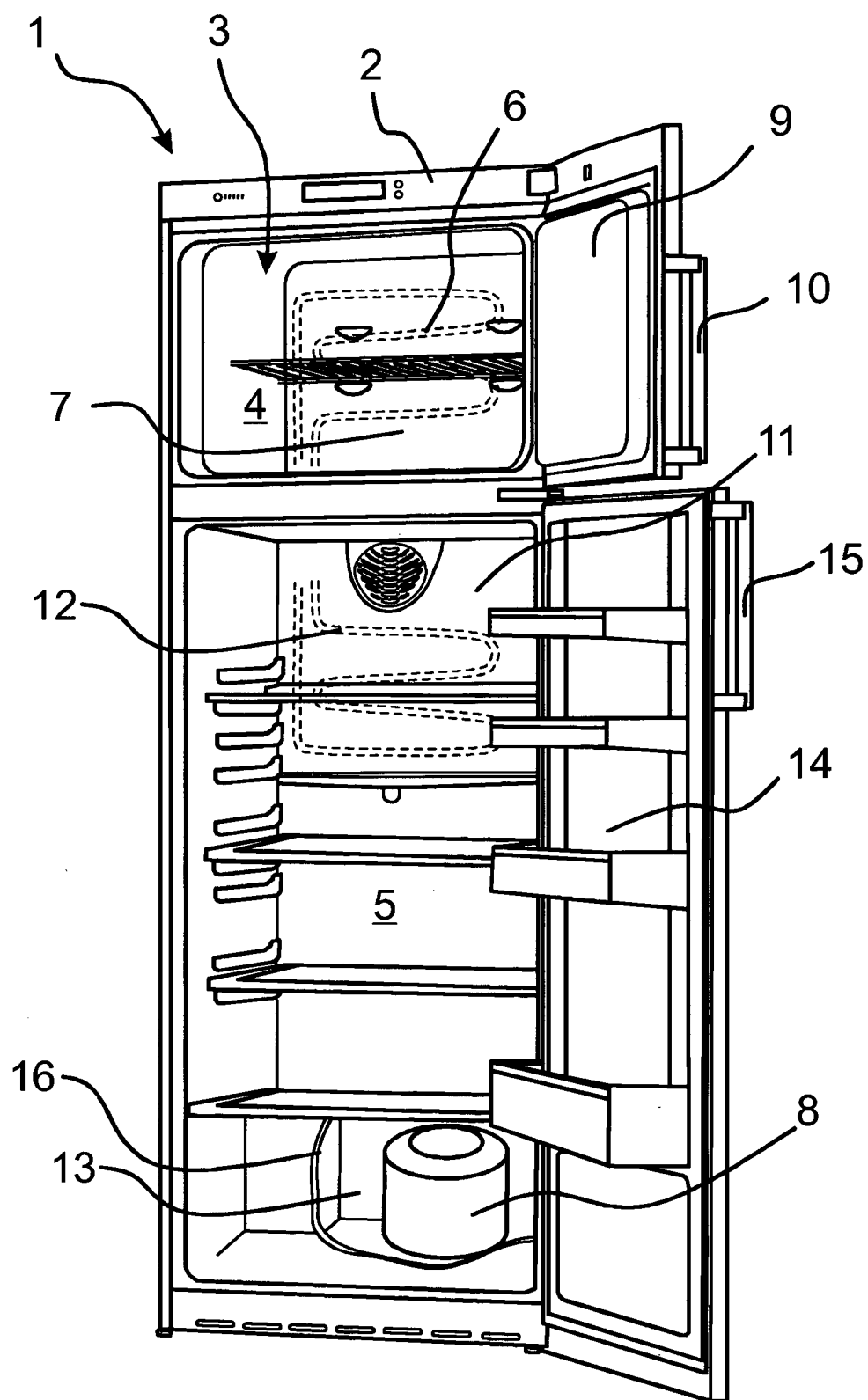


Fig. 1

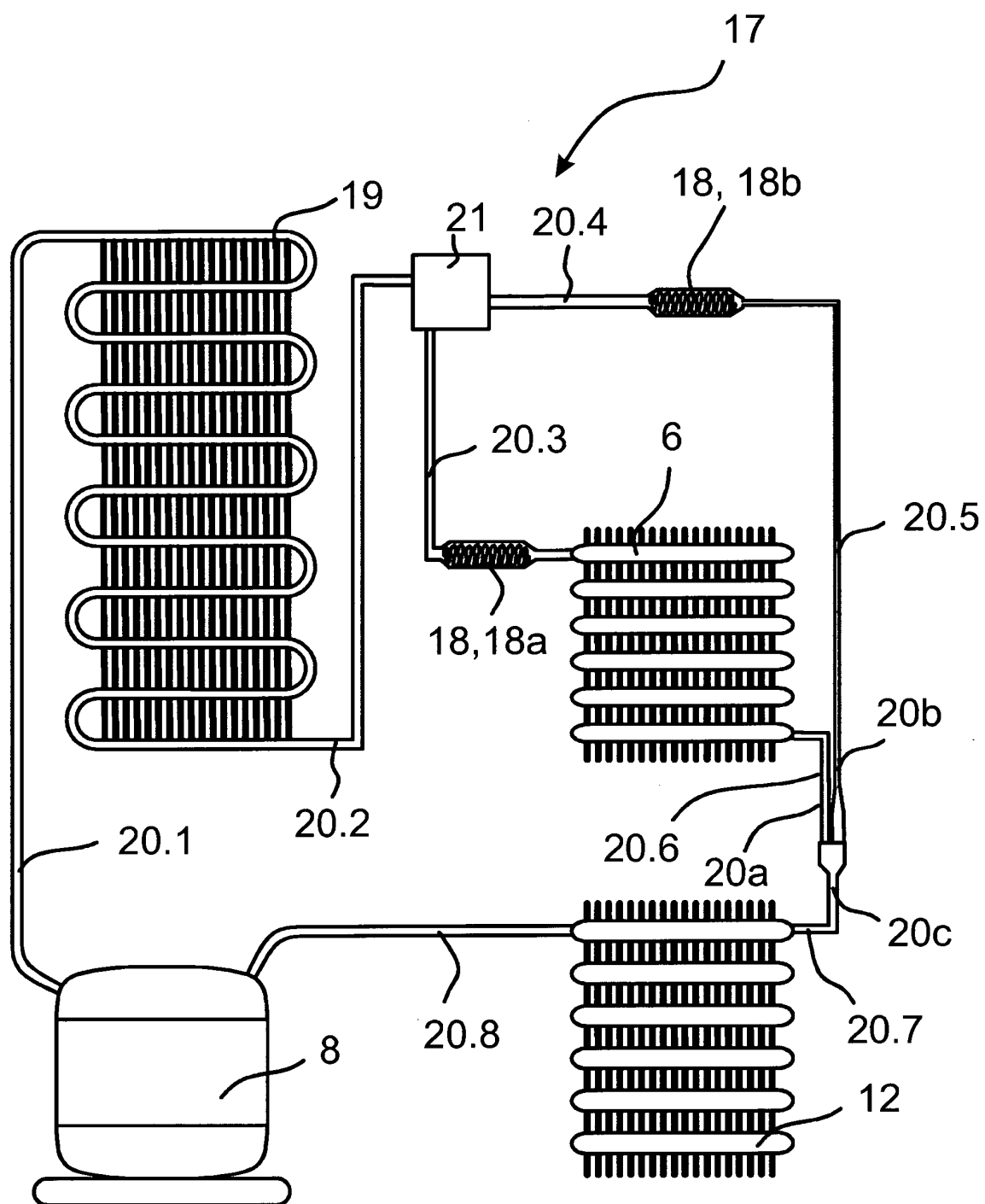


Fig. 2

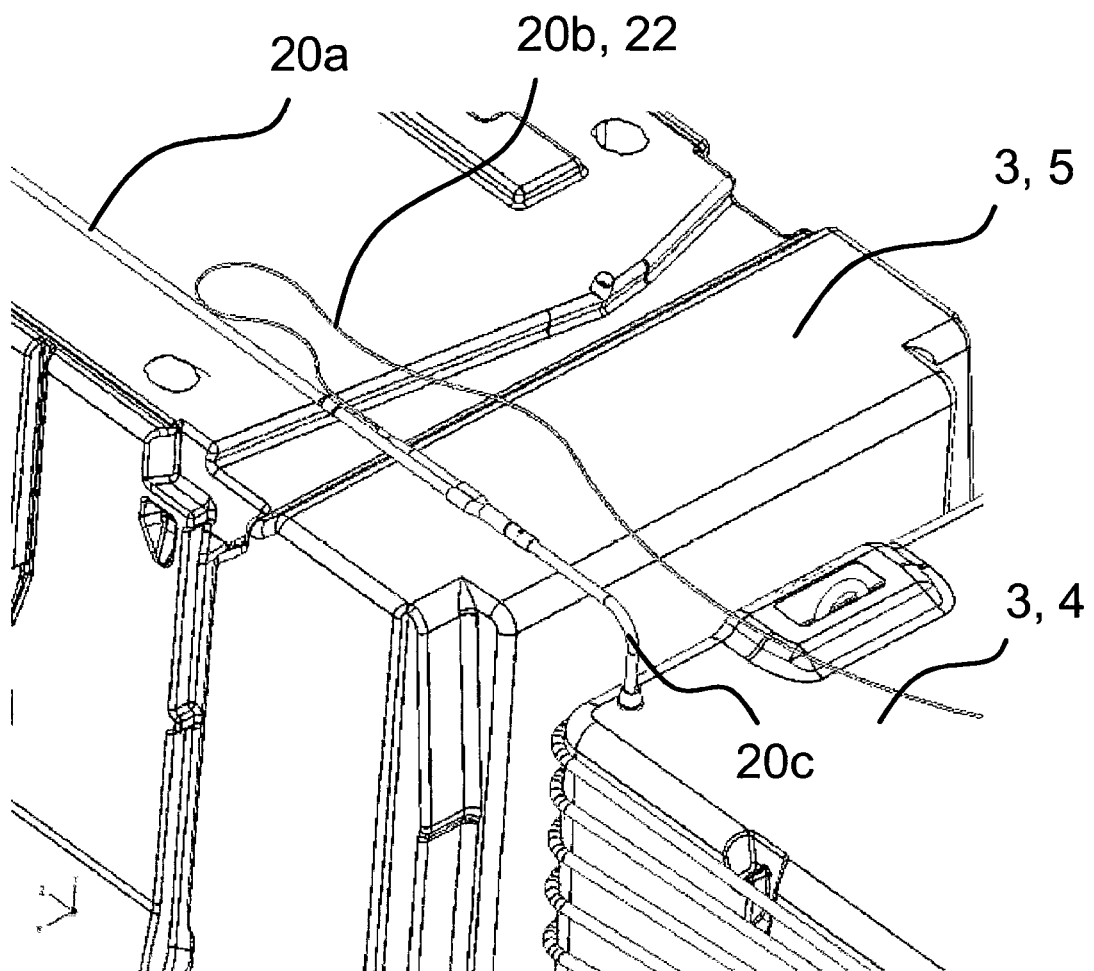


Fig. 3

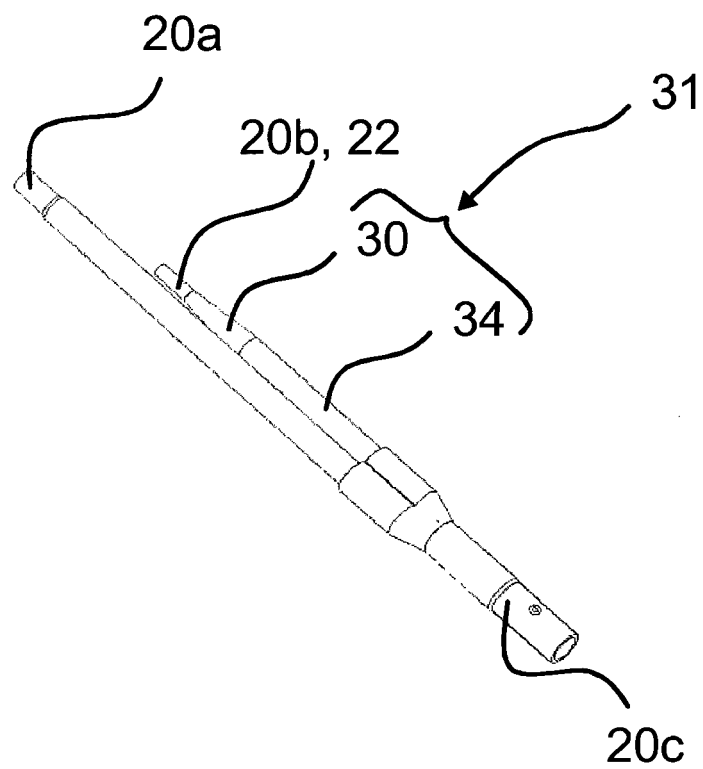


Fig. 4a

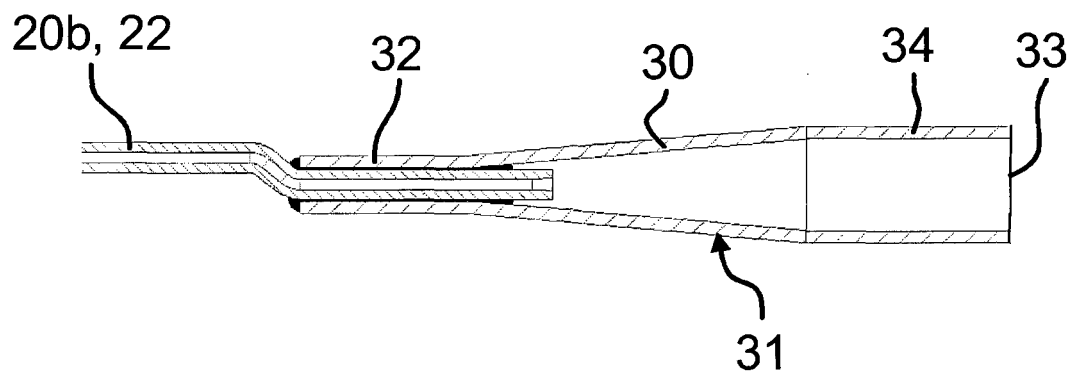


Fig. 4b

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 19756861 A1 [0002]
- DE 102006061091 A [0003]