

(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
22. September 2011 (22.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/113665 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F25B 39/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052591

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2011 (22.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 003 087.2 19. März 2010 (19.03.2010) 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): HOWE, Michael [DE/DE]; Reutlinger Str. 9, 89537 Giengen (DE). NUIDING, Wolfgang [DE/DE]; Hossenriedstr. 44/2, 89537 Giengen (DE). SCHLÖGEL, Bernd [DE/DE]; Goethestraße 22, 89547 Gerstetten (DE). SPIELMANNLEITNER, Markus [DE/DE]; Rosenberger Straße 49, 73479 Ellwangen (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, 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.

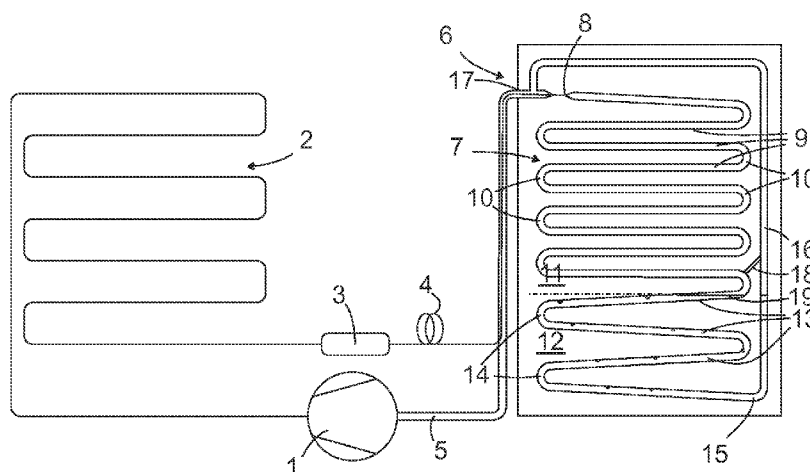
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFRIGERATING MACHINE AND VAPORIZER THEREFOR

(54) Bezeichnung : KÄLTEMASCHINE UND VERDAMPFER DAFÜR

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a vaporizer (6) for a refrigerating machine, comprising a coolant line (7) which extends between an injection point (8) and a suction connection (17) for coolant. The injection point (8) and suction connection (17) are located in an upper region (11) of the vaporizer (6). The coolant line (7) rises continuously from a lowest point (15) in a lower region (12) of the vaporizer (6) to the suction connection (17) and to the injection point (8).

(57) Zusammenfassung: Ein Verdampfer (6) für eine Kältemaschine umfasst eine Kältemittelleitung (7), die sich zwischen einer Einspritzstelle (8) und einem Sauganschluss (17) für Kältemittel erstreckt. Einspritzstelle (8) und Sauganschluss (17) befinden sich in einem oberen Bereich (11) des Verdampfers (6). Die Kältemittelleitung (7) steigt von einer tiefsten Stelle (15) in einem unteren Bereich (12) des Verdampfers (6) zum Sauganschluss (17) und zur Einspritzstelle (8) hin kontinuierlich an.



WO 2011/113665 A2



Veröffentlicht:

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

5

Kältemaschine und Verdampfer dafür

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kältemaschine, insbesondere für ein Haushaltskältegerät, sowie einen in einer solchen Kältemaschine verwendeten Verdampfer.

10

Die Kältemaschine eines Haushaltskältegeräts wie etwa eines Kühlschranks oder eines Gefriergeräts umfasst herkömmlicherweise einen Verdichter, einen Verflüssiger, eine Kapillare und einen Verdampfer, zwischen denen Kältemittel im Kreis zirkuliert. Aus dem Verdampfer abgesaugtes Kältemittel wird von dem Verdichter unter hohem Druck in den Verflüssiger gepresst, wo es unter Wärmeabgabe kondensiert. Das flüssige Kältemittel gelangt über die Kapillare in den Verdampfer, wo es unter niedrigem Druck bei tiefer Temperatur verdampft. Der Kältemitteldampf wird durch den Verdichter wieder abgesaugt. Der Verdichter arbeitet intermittierend. In Stillstandsphasen des Verdichters sammelt sich flüssiges Kältemittel in einem unteren Bereich des Verdampfers. Wenn die Kältemittelleitung des Verdampfers sich als ein einziger durchgehender Weg von einem Einspritzanschluss zu einem Sauganschluss des Verdampfers erstreckt, dann bildet das flüssige Kältemittel, das sich an einer tiefsten Stelle der Kältemittelleitung sammelt, eine Sperre zwischen stromaufwärts und stromabwärts von dieser tiefsten Stelle gelegenen Dampfvolamina. Um zu verhindern, dass Druckdifferenzen zwischen den Dampfvolamina dazu führen, dass eines von beiden das flüssige Kältemittel bis zur tiefsten Stelle der Kältemittelleitung zurückdrängt und anschließend Blasen von Kältemitteldampf geräuschvoll in dem verbliebenen flüssigen Kältemittel aufsteigen, wurde in DE 36 27 167 C2 vorgeschlagen, in der Kältemittelleitung des Verdampfers, oberhalb desjenigen Bereichs der Kältemittelleitung, der bei einem Stillstand des Verdichters mit flüssigem Kältemittel vollläuft, einen den flüssigkeitsgefüllten Teil der Leitung überbrückenden Durchgang zu schaffen, so dass eine Druckdifferenz zwischen den beiden Dampfvolamina, die zum Zurückdrängen des flüssigen Kältemittels bis zur tiefsten Stelle und zum anschließenden Aufsteigen von Blasen im flüssigen Kältemittel führen könnte, sich nicht ausbilden kann.

35

5 Mit Hilfe dieses Durchgangs kann die Geräuschentwicklung im Verdampfer zwar bereits erheblich reduziert werden, eine vollständige Unterdrückung von Gluckergeräuschen gelingt jedoch nicht immer.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Kältegerät bzw. einen Verdampfer für
10 ein solches Kältegerät anzugeben, die noch geräuschärmer arbeiten.

Die Aufgabe wird zum einen gelöst, indem bei einem Verdampfer für eine Kältemaschine mit einer Kältemittelleitung, die sich zwischen einem Einspritzanschluss und einem Sauganschluss für Kältemittel erstreckt, wobei Einspritzanschluss und Sauganschluss
15 sich in einem oberen Bereich des Verdampfers befinden und die Kältemittelleitung von einer tiefsten Stelle in einem unteren Bereich des Verdampfers zum Sauganschluss hin kontinuierlich ansteigt, wenigstens in dem unteren Bereich die Kältemittelleitung von der tiefsten Stelle aus auch zum Einspritzanschluss hin kontinuierlich ansteigt. Dieser Vorschlag basiert auf der Erkenntnis, dass eine weitere Ursache für Gluckergeräusche in
20 herkömmlichen Verdampfern die Tatsache ist, dass sich in einem mit flüssigem Kältemittel gefüllten horizontalen Leitungsabschnitt während einer Stillstandsphase des Verdichters große Dampfblasen bilden können, die erst dann, wenn sie sich bis zu einem ansteigenden Leitungsabschnitt hin ausgedehnt haben, im Verdampfer aufsteigen. Wenn dies geschieht, bewegt sich allerdings eine große Menge an Kältemittel in kurzer Zeit, was
25 nicht ohne Geräusch vonstatten geht. Indem erfindungsgemäß die Kältemittelleitung in dem unteren Bereich des Verdampfers von der tiefsten Stelle aus auch zum Einspritzanschluss hin kontinuierlich ansteigt, steigen bereits kleine Blasen von Kältemitteldampf, die sich in diesem unteren Bereich bilden, in der Kältemittelleitung zuverlässig auf. Solange der Querschnitt dieser Blasen klein gegenüber dem Querschnitt
30 der Kältemittelleitung ist, läuft der Aufstieg völlig geräuschlos ab. Die Entstehung großer Blasen, die zu Geräuschen führen können, ist ausgeschlossen.

Die herkömmliche Verdampferstruktur mit horizontalen, jeweils durch einen Halbkreisbogen miteinander verbundenen Leitungsabschnitten ist hierfür
35 erfindungsgemäß wenigstens im unteren Bereich des Verdampfers vorzugsweise durch eine Struktur ersetzt, bei der geradlinige Abschnitte der Kältemittelleitung spitzwinklig zueinander orientiert sind und von einem sie verbindenden Kurvenabschnitt aus nach oben und unten divergieren.

5 Die geradlinigen Abschnitte sind vorzugsweise maximal 5° gegen die Horizontale geneigt, damit der Abstand der geradlinigen Abschnitte an ihren von dem sie verbindenden Kurvenabschnitt abgewandten Ende nicht zu groß wird und eine gute Ausnutzung der Verdampferfläche gewährleistet bleibt.

10 Die Neigung der Kältemittelkanäle im unteren Bereich sollte nicht kleiner sein als $0,2^\circ$, um sicherzustellen, dass eine eventuell nicht exakt horizontale Aufstellung des Kältegeräts das kontinuierliche Entweichen der kleinen Dampfblasen vereitelt.

Zwischen einem stromaufwärts von der tiefsten Stelle liegenden Abschnitt und einem
15 stromabwärts von der tiefsten Stelle liegenden Abschnitt der Kältemittelleitung kann auch hier ein Druckausgleichsdurchgang vorgesehen sein.

Im oberen Bereich des Verdampfers, oberhalb des Druckausgleichsdurchgangs, darf die Kältemittelleitung horizontale Abschnitte aufweisen, da bei einem Stillstand des
20 Verdichters das flüssige Kältemittel aus diesem Bereich zumindest weitestgehend abläuft.

Denkbar ist aber auch, dass die Kältemittelleitung auf ihrem gesamten sich zwischen der Einspritzstelle und der tiefsten Stelle erstreckenden Teil zur Einspritzstelle kontinuierlich ansteigt, um in einer Stillstandsphase des Verdichters das Abfließen des flüssigen
25 Kältemittels zum unteren Bereich des Verdampfers zu erleichtern.

Vorzugsweise erstreckt sich die Kältemittelleitung auf einer Platine.

Eine Kältemaschine gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst zusätzlich zu einem
30 Verdampfer der oben beschriebenen Art einen intermittierend betriebenen Verdichter und einen Verflüssiger, zwischen denen Kältemittel zirkuliert. Die Menge des Kältemittels in dieser Kältemaschine ist so bemessen, dass bei stillstehendem Verdichter die Kältemittelleitung nur im unteren Bereich des Verdampfers auf ihrem gesamten Querschnitt mit flüssigem Kältemittel gefüllt ist. So ist sichergestellt, dass Dampfblasen,
35 die sich im flüssigen Kältemittel bilden, ungehindert bis zu dessen Oberfläche aufsteigen können, und die Wirksamkeit des Druckausgleichsdurchgangs – sofern vorhanden – kann sichergestellt werden, indem er oberhalb dieses unteren Bereiches vorgesehen wird.

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

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen
Kältemaschine; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Verdampfers der Kältemaschine
gemäß einer zweiten Ausgestaltung.

- 15 Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kältemaschine für ein Haushaltskältegerät. Ein
Druckanschluss eines Verdichters 1 – der typischerweise in einer Nische an der
Rückseite eines Korpus des Geräts untergebracht ist - ist mit einem Verflüssiger 2
verbunden. Der Verflüssiger 2 – vorzugsweise an der Rückseite des Korpus oberhalb der
Nische angeordnet - umfasst eine sich in Mäandern erstreckende, gegebenenfalls durch
20 (nicht dargestellte) die Mäander kreuzende Drähte versteifte Kältemittelleitung. Der
Verflüssiger 2 ist über eine Trocknerpatrone 3 mit einer Kapillare 4 verbunden, die - zum
Teil innerhalb einer Saugleitung 5 verlaufend - zu einem Verdampfer 6 führt.

- Der Verdampfer 6 ist im Wesentlichen aus zwei Aluminiumblechen zusammengefügt,
25 einem ebenen Blech, das flächig an einer Rückwand eines Innenbehälters des
Kältegeräts befestigt ist, und einem zweiten Blech, in dem eine Kältemittelleitung 7
geformt ist und das sich zwischen dem ersten Blech und den Innenbehälter umgebendem
Isolationsmaterial erstreckt. Ausgehend von einer Einspritzstelle 8, an der die Kapillare 4
endet, verläuft die Kältemittelleitung 7 auf der Verdampferplatine in Mäandern abwärts. In
30 einem oberen Bereich des Verdampfers 6 sind die Mäander im Wesentlichen durch
horizontale Leitungsabschnitte 9 und diese verbindende Halbkreisbögen 10 gebildet. In
einem unteren Bereich 12 des Verdampfers 6 verlaufen geradlinige Leitungsabschnitte
unter einem kleinen Winkel schräg abwärts, und sie verbindende Bögen 14 erstrecken
sich jeweils über einen Winkel von weniger als 180°. Von einer tiefsten Stelle 15 an
35 verläuft ein Abschnitt 16 der Kältemittelleitung 7 zunächst entlang einer Kante der
Verdampferplatine vertikal nach oben und anschließend entlang einer Oberkante der
Platine zu einem der Einspritzstelle 8 benachbarten Anschluss 17 der Saugleitung 5.

- 5 Von dem Bogen 14 aus, der den untersten horizontalen Leitungsabschnitt 9 mit dem obersten schrägen Abschnitt 13 verbindet, erstreckt sich eine Verbindungsleitung 18 zu dem vertikal ansteigenden Leitungsabschnitt 16.

Wenn der Verdichter 1 arbeitet, enthält die Kältemittelleitung 7 des Verdampfers 6 ein
10 Gemisch aus flüssigem und gasförmigem Kältemittel. Wenn der Verdichter 1 ausgeschaltet wird, sammelt sich das flüssige Kältemittel in den Leitungsabschnitten 13, 14 des unteren Bereichs 12 des Verdampfers. Zum Teil läuft das flüssige Kältemittel aus den horizontalen Leitungsabschnitten 9 des oberen Bereichs 11 seinem eigenen Gewicht folgend ab, zum Teil wird es verdrängt durch gasförmiges Kältemittel, das aus dem zum
15 Zeitpunkt des Abschaltens des Verdichters 1 unter hohem Druck stehenden Verflüssiger 2 nach Abschalten des Verdichters über die Kapillare 4 allmählich in den Verdampfer 6 nachströmt. Aus dem unteren Bereich 12 wird das flüssige Kältemittel nicht verdrängt, da das gasförmige Kältemittel über die Verbindungsleitung 18 zum Verdichter 1 hin entweichen kann. Infolge dessen befindet sich während der gesamten Stillstandsphase
20 des Verdichters 1 das flüssige Kältemittel im unteren Bereich 12 in Ruhe.

Eine in der Stillstandsphase des Verdichters 1 stattfindende Erwärmung des Verdampfers 6 führt dazu, dass das flüssige Kältemittel in dessen unterem Bereich 12 verdampft. Sich dabei bildende Blasen steigen entlang der Leitungsabschnitte 13, 14 kontinuierlich und
25 geräuschlos auf, bis sie die Oberfläche der Flüssigkeit erreichen.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausgestaltung des Verdampfers 6, bei der eine Grenze zwischen oberem und unterem Bereich 11, 12 des Verdampfers 6 nicht durch unterschiedliche Gefälle der Leitungsabschnitte 9, 13, sondern lediglich durch die
30 Verbindungsleitung 18 bzw. den Spiegel 19 des flüssigen Kältemittels nach Abschaltung des Verdichters 1 definiert ist. Das Gefälle der Leitungsabschnitte 9, 13 beträgt hier nur 2° , was eine engere Staffelung der schrägen geradlinigen Leitungsabschnitte als im Fall der Fig. 1 ermöglicht, aber immer noch bei weitem ausreicht, um Gasblasen 20, die sich bei Stillstand des Verdichters 1 im flüssigen Kältemittel bilden, entlang der
35 Leitungsabschnitte 13 kontinuierlich aufsteigen zu lassen. Da die Neigung der Kältemittelleitung, die erforderlich ist, um die Gasblasen aufsteigen zu lassen, nur Bruchteile eines Grads beträgt, ist eine untere Grenze für die Neigung im Wesentlichen

- 5 durch die Anforderung diktiert, dass der Aufstieg auch dann noch möglich sein muss, wenn der Untergrund, auf dem das Kältegerät steht, nicht exakt horizontal ist..

5

PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Verdampfer (6) für eine Kältemaschine mit einer Kältemittelleitung (7), die sich zwischen einer Einspritzstelle (8) und einem Sauganschluss (17) für Kältemittel erstreckt, wobei Einspritzstelle (8) und Sauganschluss (17) sich in einem oberen Bereich (11) des Verdampfers (6) befinden und die Kältemittelleitung (7) von einer tiefsten Stelle (15) in einem unteren Bereich (12) des Verdampfers (6) zum
- 15 Sauganschluss (17) hin kontinuierlich ansteigt, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens in dem unteren Bereich (12) die Kältemittelleitung (7) von der tiefsten Stelle (15) aus auch zur Einspritzstelle (8) hin kontinuierlich ansteigt.
2. Verdampfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kältemittelleitung (7) wenigstens in dem unteren Bereich (12) geradlinige Abschnitte (13) umfasst, die
- 20 spitzwinklig zueinander orientiert sind und von einem sie verbindenden Kurvenabschnitt (14) aus nach oben und unten divergieren.
3. Verdampfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die geradlinigen Abschnitte (13) maximal 5° gegen die Horizontale geneigt sind.
- 25 4. Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kältemittelleitung (7) im unteren Bereich (12) überall wenigstens 0,2° gegen die Horizontale geneigt ist.
- 30 5. Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem stromaufwärts von der tiefsten Stelle liegenden Abschnitt (10) und einem stromabwärts von der tiefsten Stelle (15) liegenden Abschnitt (16) der Kältemittelleitung (7) ein Druckausgleichsdurchgang (18) vorgesehen ist.

35

- 5 6. Verdampfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kältemittelleitung (7)
im oberen Bereich (11) des Verdampfers (6), oberhalb des
Druckausgleichsdurchgangs (18), horizontale Abschnitte (9) aufweist.
- 10 7. Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Kältemittelleitung (7) auf einer Platine erstreckt.
- 15 8. Kältemaschine, insbesondere für ein Haushaltskältegerät, mit einem Verdampfer (6)
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einem intermittierend betriebenen
Verdichter (1) und einem Verflüssiger (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Menge
des Kältemittels in der Kältemaschine so bemessen ist, dass bei stillstehendem
Verdichter (1) die Kältemittelleitung (7) nur im unteren Bereich (12) des Verdampfers
(6) auf ihrem gesamten Querschnitt mit flüssigem Kältemittel gefüllt ist.

20

25

30

35

Fig. 1

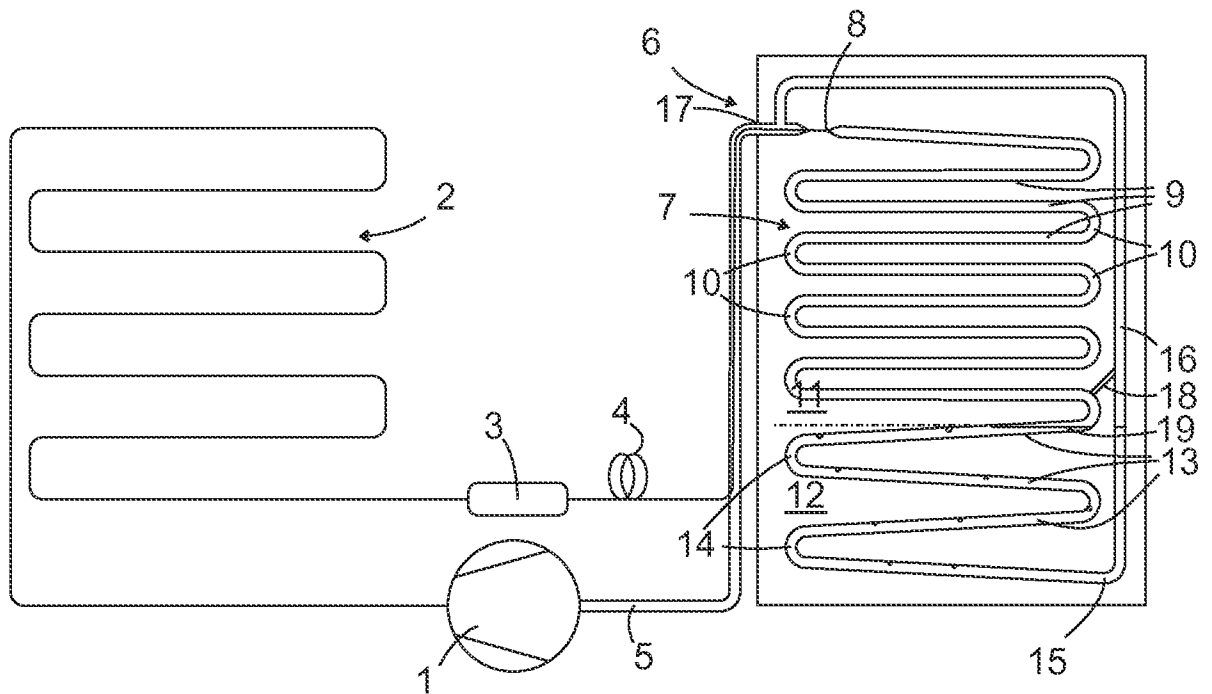


Fig. 2

