



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

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

(21) Anmeldenummer: **10152640.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2010**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.02.2009 DE 202009002222 U**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

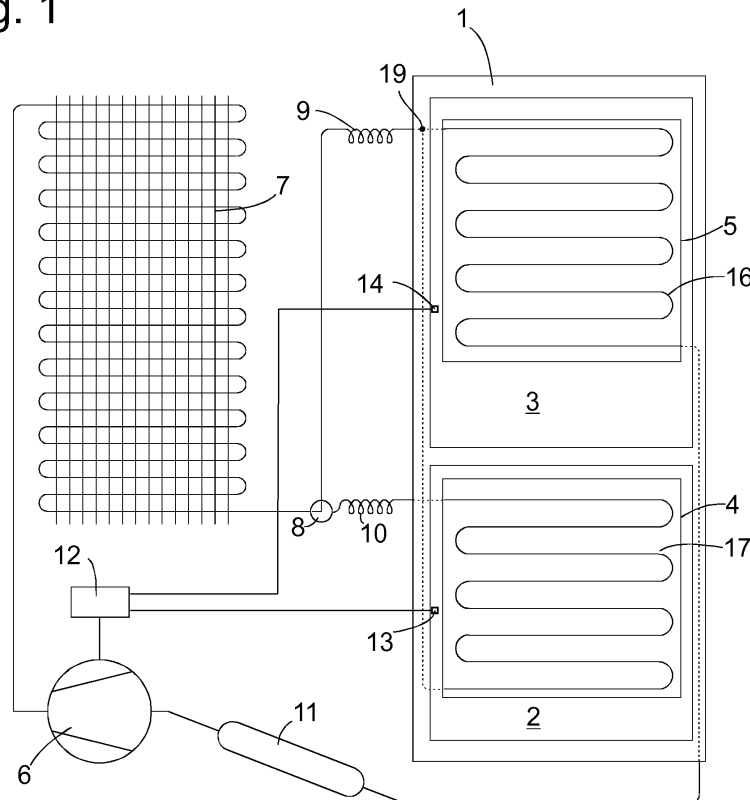
(72) Erfinder:
• **Nuiding, Wolfgang**
89537, Giengen (DE)
• **Rosner, Reinhold**
89415, Lauingen (DE)
• **Schechinger, Simon**
89522, Heidenheim (DE)

(54) **Kältegerät mit mehreren Fächern**

(57) Ein Kältegerät hat wenigstens zwei für verschiedene Lagertemperaturen ausgelegte Fächer (2, 3) und einen Kältemittelkreislauf, in dem ein erster Weg von einem Druckanschluss eines Verdichters (6) über einen Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) zu einem Saug-

anschluss des Verdichters (6) und ein zweiter Weg von dem Druckanschluss über einen Verdampfer (4) des kälteren Fachs (2) zu dem Sauganschluss verläuft: Der Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) ist auf dem zweiten Weg dem Verdampfer (4) des kälteren Fachs (2) nachgeschaltet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät mit wenigstens zwei für verschiedene Lagertemperaturen ausgelegten Fächern. Solche auch als Kombinationskältegeräte bezeichneten Geräte haben in der Regel ein Normalkühlfach und ein Gefrierfach; es kann aber auch ein sogenanntes Null-Grad-Fach oder Kaltlagerfach mit einem Normalkühlfach kombiniert sein, oder es können drei oder gar mehr Fächer vorhanden sein.

[0002] Bei einfachen Geräten dieser Art sind Verdampfer, die jeweils einem der Fächer zugeordnet sind, in einem Kältemittelkreislauf in Reihe verbunden. Die Verteilung der Kühlleistung auf die Fächer ist durch die Bauart des Geräts fest vorgegeben und ist zum Beispiel abhängig von der Reihenfolge der Verdampfer im Kältemittelkreislauf und ihren relativen Größen. Wenn die Kühlleistungsverteilung dem Kältebedarf der Fächer entspricht, stellen sich brauchbare Temperaturen in mehreren Fächern ein, auch wenn eine Regelung des Kältemittelkreislaufs nur anhand der in einem der Fächer gemessenen Temperatur möglich ist. Wenn jedoch - zum Beispiel aufgrund ungewöhnlicher Umgebungstemperaturen - das Verhältnis des Kältebedarfs der Fächer sich verschiebt, so führt dies zu einer unzureichenden oder übermäßigen Kühlung eines Fachs.

[0003] Meist ist in einem Kältemittelkreislauf mit in Reihe geschalteten Verdampfern der Verdampfer eines relativ warmen Fachs stromaufwärts von dem eines kälteren Fachs angeordnet. Kältemittel, das in einer Stillstandsphase des Kreislaufs im Verdampfer des warmen Fachs verdampft, verdrängt kälteres Kältemittel im Verdampfer des kalten Fachs nach stromabwärts, und es kommt zu unerwünschtem Wärmeeintrag in das kalte Fach.

[0004] Um die Temperaturen von zwei oder mehr Kühlfächern in einem Kältegerät unabhängig voneinander regeln zu können, ist es erforderlich, jedem Fach einen eigenen Kältemittelkreislauf zuzuordnen, was mit erheblichen Kosten verbunden ist, oder einen verzweigten Kältemittelkreislauf zu bilden, bei dem die Verdampfer verschiedener Fächer in mehreren zueinander parallelen Zweigen des Kältemittelkreislaufs angeordnet sind und ein Wegeventil zum wahlweisen Beaufschlagen des einen oder anderen Zweiges mit Kältemittel vorgesehen ist.

[0005] Dieser Ansatz ist zwar kostengünstiger als getrennte Kältemittelkreise, doch treten zwischen den Zweigen Wechselwirkungen auf, die den Wirkungsgrad des Kältemittelkreises beeinträchtigen. Wenn beispielsweise der Verdampfer eines kalten Fachs wie etwa eines Gefrierfachs eine Zeit lang mit Kältemittel beaufschlagt worden ist, und das Fach eine tiefe Temperatur erreicht hat, bei der die Kältemittelzufuhr beendet wird, wird flüssiges Kältemittel lange Zeit im Verdampfer dieses Fachs gespeichert, ohne zu zirkulieren. Wenn unmittelbar nach Beendigung der Kältemittelzufuhr zu dem kalten Fach ein wärmeres Fach, etwa ein Normalkühlfach, gekühlt

werden muss, dann steht hierfür nur eine geringe Menge Kältemittel zur Verfügung. Es werden nur niedrige Drücke im Kältemittelkreislauf erreicht, und der Wirkungsgrad ist gering. Er verbessert sich erst dann, wenn ein Großteil des Kältemittels im Verdampfer des kalten Fachs wieder verdampft und in den Kreislauf zurückgekehrt ist. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine Zunahme der Temperatur im kälteren Fach, das heißt Betriebsdrücke des Kältemittels, die einen effizienten Betrieb ermöglichen, werden erst erreicht, kurz bevor wieder Kältebedarf im kälteren Fach besteht. Der Wirkungsgrad des Kältemittelkreislaufs ist daher während eines erheblichen Anteils seiner Betriebszeit beeinträchtigt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit wenigstens zwei für verschiedene Lagertemperaturen ausgelegten Fächern zu schaffen, bei denen eine unabhängige Kühlung der Fächer bei gutem Wirkungsgrad mit einem einfach aufgebauten Kältemittelkreislauf erreichbar ist.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät mit wenigstens zwei Fächern und einem verzweigten Kältemittelkreislauf, in dem ein erster Weg des Kältemittels von einem Druckanschluss eines Verdichters über einen Verdampfer des wärmeren Fachs zu einem Sauganschluss des Verdichters verläuft, und ein zweiter Weg von dem Druckanschluss über einen Verdampfer des kälteren Fachs zu dem Sauganschluss verläuft, der Verdampfer des wärmeren Fachs auf dem zweiten Weg dem Verdampfer des kälteren Fachs nachgeschaltet ist.

[0008] Der mehrwegige Aufbau erlaubt es, im Bedarfsfalle das wärmere Fach allein mit Kältemittel zu beaufschlagen. Da aber gleichzeitig der Verdampfer des wärmeren Fachs auf dem zweiten Weg dem Verdampfer des kälteren Fachs nachgeschaltet ist, wird das wärmere Fach (wenn auch gegebenenfalls in geringerem Umfang) gemeinsam mit dem kälteren Fach gekühlt, so dass unmittelbar nach Abschalten des Kältemittelflusses auf dem zweiten Weg kein Kühlungsbedarf im wärmeren Fach zu erwarten ist. Somit hat flüssiges Kältemittel, das nach dem Abschalten im zweiten Weg und insbesondere im Verdampfer des kälteren Fachs zurückbleibt, genügend Zeit um zu verdampfen, bevor der Kältemittelkreislauf aufgrund von Kühlungsbedarf im wärmeren Fach erneut in Gang gesetzt wird.

[0009] Vorzugsweise ist der zweite Weg so ausgelegt, dass durch auf ihm zirkulierendes Kältemittel ein oberer Bereich des Verdampfers des wärmeren Fachs gekühlt, insbesondere stärker gekühlt ist als ein unterer Bereich desselben. So kann sich die Kühlwirkung im wärmeren Fach durch Konvektion ausbreiten, was die Ausbildung einer gleichmäßigen Temperaturschichtung im wärmeren Fach begünstigt.

[0010] Bevorzugt ist das auf dem zweiten Weg zirkulierende Kältemittel in eine Kältemittelleitung des Verdampfers des wärmeren Fachs, also einem Teilabschnitt des ersten Weges eingeleitet.

[0011] Eine Einmündung des zweiten Wegs in den er-

sten kann zwischen einer Drosselstelle des ersten Wegs und einer auf dem Verdampfer des wärmeren Fachs verlaufenden Kältemittelleitung angeordnet sein, so dass diese Kältemittelleitung beiden Wegen gemeinsam ist. Ein solcher Aufbau hat den Vorteil einer einfachen, preiswert realisierbaren Struktur.

[0012] Um über den zweiten Weg bevorzugt einen oberen Bereich des Verdampfers des wärmeren Fachs zu kühlen, kann die Kältemittelleitung im Anschluss an die Einmündung überwiegend in diesem oberen Bereich verlaufen. Der Kältemitteldurchsatz auf dem zweiten Weg ist zweckmäßigerweise so bemessen, dass das Kältemittel vollständig verdampft, bevor es einen unteren Bereich des Verdampfers des wärmeren Fachs erreicht.

[0013] Vorzugsweise ist das auf dem zweiten Weg zirkulierende Kältemittel in eine Kältemittelleitung des Verdampfers des wärmeren Fachs eingeleitet, die zusätzlich zur Kältemittelleitung dieses Verdampfers vorgesehen ist.

[0014] Bei einem Kältemittelkreislauf, bei dem wie oben beschrieben erster und zweiter Weg in einer gleichen Leitung über den Verdampfer des wärmeren Fachs verlaufen, kann die Situation auftreten, dass zunächst das wärmere Fach über den ersten Weg gekühlt worden ist und zu einem Zeitpunkt, an dem Kühlungsbedarf im kälteren Fach festgestellt wird, aber kein Kühlungsbedarf im wärmeren Fach mehr besteht, Reste von flüssigem Kältemittel aus dem Verdampfer des wärmeren Fachs durch aus dem Verdampfer des kälteren Fachs zuströmendes gasförmiges Kältemittel verdrängt werden und so ungenutzt bleiben. Wenn hingegen zwischen einer Drosselstelle des ersten Wegs und einer Einmündung des zweiten Wegs in den ersten Weg eine auf dem Verdampfer des wärmeren Fachs verlaufende Kältemittelleitung angeordnet ist, dann ist in dieser Kältemittelleitung zurückgebliebenes flüssiges Kältemittel von einer Verdrängung durch vom Verdampfer des kälteren Fachs her zuströmendes Kältemittel nicht betroffen.

[0015] Um eine gleichmäßige Temperaturschichtung im wärmeren Fach zu erreichen, wenn Kältemittel auf dem zweiten Weg zirkuliert, ist eine allein dem zweiten Weg angehörende und auf dem Verdampfer des wärmeren Fachs verlaufende Kältemittelleitung vorzugsweise in einem oberen Bereich des Verdampfers des wärmeren Fachs konzentriert.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Kältemittelkreislaufs in einem Kältegerät mit wenigstens zwei Lagerfächern gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung; und

Fig. 2 eine zu Fig. 1 analoge Darstellung gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung.

[0017] Fig. 1 zeigt eine stark schematisierte Vorderansicht des Korpus 1 eines Kältegeräts mit einem Normalkühlfach 3 und einem darunter liegenden Kaltlagerfach 2. An der Rückwand der beiden Fächer 2, 3 sind jeweils Plattenverdampfer 4, 5 zu sehen. Die Verdampfer 4, 5 sind Bestandteile eines Kältemittelkreislaufs, der des Weiteren einen Verdichter 6, einen Verflüssiger 7, ein Wegeventil 8, zwei Kapillaren 9, 10 und einen Dampfdom 11 umfasst.

[0018] Aus einem Druckanschluss des Verdichters 6 ausgestoßenes Kältemittel kann auf zwei verschiedenen Wegen zu einem Sauganschluss des Verdichters 6 zurückgelangen. Beiden Wegen gemeinsam ist ein Wegstück, das vom Druckanschluss über den Verflüssiger zu dem Wegeventil verläuft. Am Wegeventil 8 trennen sich die beiden Wege. Auf dem ersten Weg folgen die Kapillare 9 und eine Kältemittelleitung 16, die sich in gleichmäßig verteilten Mäandern über die Fläche des Plattenverdampfers 5 des Normalkühlfachs erstreckt. Der zweite Weg verläuft über die Kapillare 10 und eine Kältemittelleitung 17, die sich in Mäandern über den Plattenverdampfer 4 des Kaltlagerfachs erstreckt, und trifft an einer Einmündung 19 zwischen der Kapillare 9 und der Leitung 16 wieder auf den ersten Weg, so dass die Leitung 16 auf beiden Wegen mit Kältemittel gespeist wird.

[0019] Eine Steuerschaltung 12 steuert den Betrieb des Verdichters 6 anhand von Messsignalen zweier Temperatursensoren 13, 14, die an den beiden Fächern 2 bzw. 3 angeordnet sind. Wenn die Steuerschaltung 12 durch Vergleich der gemessenen Temperaturen mit eingestellten, den Fächern 2, 3 zugeordneten Soll-Temperaturen Kühlungsbedarf im Normalkühlfach 3, nicht aber im Kaltlagerfach 2 feststellt, schaltet sie das Wegeventil 8, um die Kapillare 9 mit Kältemittel zu beaufschlagen, nicht aber die Kapillare 10. Das Kältemittel durchläuft den Verdampfer 5 und kehrt von dort über den Dampfdom 11 zum Verdichter 6 zurück.

[0020] Wenn die Steuerschaltung 12 Kühlungsbedarf im Kaltlagerfach 2 feststellt, betätigt sie das Wegeventil 8, um allein die Kapillare 10 mit Kältemittel zu beaufschlagen, unabhängig davon, ob gleichzeitig auch Kühlungsbedarf im Normalkühlfach 3 herrscht. Das Kältemittel durchläuft die beiden Verdampfer 4, 5 nacheinander. Daher entfällt immer, wenn das Kaltlagerfach 2 gekühlt wird, ein kleiner Anteil der Kühlleistung auch auf das Normalkühlfach 3. Die Aufteilung der Kühlleistung auf die beiden Fächer 2, 3 hängt unter anderem ab vom Durchsatz des Verdichters 6, den Flächen der Verdampfer 4, 5 und den in den Fächern 2 und 3 herrschenden Temperaturen. Durchsatz und Verdampferflächen sind so gewählt, dass bei üblichen Betriebstemperaturen der beiden Fächer 2, 3 noch genügend Kühlleistung auf das Normalkühlfach 3 entfällt, um dessen Temperatur zu senken, wenn auch wesentlich langsamer als die des Kaltlagerfachs 2. So ist ausgeschlossen, dass Kühlungsbedarf im Normalkühlfach neu erfasst wird, während Kältemittel auf dem zweiten Zweig, über die beiden Ver-

dampfer 4, 5, zirkuliert. Wenn anhand der vom Sensor 13 gemessenen Temperatur festgestellt wird, dass im Kaltlagerfach 2 kein Kühlungsbedarf mehr besteht, und die Steuerschaltung 12 den Verdichter 6 ausschaltet, muss, da während des Verdichterbetriebs auch die Temperatur im Normalkühlfach 3 abgenommen hat, stets eine gewisse Zeit verstreichen, bevor Kühlungsbedarf im Normalkühlfach 3 auftreten kann.

[0021] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausgestaltung des Kältegeräts in einer zu Fig. 1 analogen schematischen Darstellung. Der Verdampfer 5 des Normalkühlfachs 3 weist hier zwei voneinander getrennte Kältemittelleitungen auf, eine Leitung 16, die wie die Leitung 16 des vorherigen Ausführungsbeispiels zum ersten Weg gehört und unmittelbar an die Kapillare 9 anschließt, und eine Leitung 18, die stromabwärts auf die Leitung 17 des Verdampfers 4 folgt. D.h. es gibt zwei Leitungen auf dem Verdampfer 5, von denen die eine, 16, ausschließlich zum ersten Weg und die andere, 18, ausschließlich zum zweiten Weg gehört. Da eine Einmündung 19, an der die Wege des Kältemittelkreislaufs wieder aufeinander treffen, stromabwärts von den Leitungen 16, 18 des Verdampfers 5 liegt, führt ein Umschalten der Kältemittelzirkulation vom ersten auf den zweiten Weg, zu der es kommen kann, wenn Kühlungsbedarf im Kaltlagerfach 2 neu erfasst wird, nicht zu einer Verdrängung von flüssigem Kältemittel aus dem Verdampfer 5 durch gasförmiges Kältemittel aus dem Verdampfer 4.

[0022] Da die Leitung 18 auf die obere Hälfte des Verdampfers 5 beschränkt ist, wird durch auf dem zweiten Weg zirkulierendes Kältemittel im wesentlichen auch nur die obere Hälfte dieses Verdampfers gekühlt, und eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Normalkühlfach 3 kann sich durch Konvektion einstellen.

Patentansprüche

1. Kältegerät mit wenigstens zwei für verschiedene Lagertemperaturen ausgelegten Fächern (2, 3) und einem Kältemittelkreislauf, in dem ein erster Weg von einem Druckanschluss eines Verdichters (6) über einen Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) zu einem Sauganschluss des Verdichters (6) und ein zweiter Weg von dem Druckanschluss über einen Verdampfer (4) des kälteren Fachs (2) zu dem Sauganschluss verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) auf dem zweiten Weg dem Verdampfer (4) des kälteren Fachs (2) nachgeschaltet ist.
2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch auf dem zweiten Weg zirkulierendes Kältemittel ein oberer Bereich des Verdampfers (5) des wärmeren Fachs (3) gekühlt ist, insbesondere stärker gekühlt ist als ein unterer Bereich desselben.
3. Kältegerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auf dem zweiten Weg zirkulierende Kältemittel in eine Kältemittelleitung (16) des Verdampfers (5) des wärmeren Fachs (3) eingeleitet ist.
4. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einmündung (19) des zweiten Wegs in den ersten Weg zwischen einer Drosselstelle (9) des ersten Wegs und einer auf dem Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) verlaufenden Kältemittelleitung (16) des ersten Wegs angeordnet ist.
5. Kältegerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt der Kältemittelleitung (16) mit der Einmündung (19) überwiegend in einem oberen Bereich des Verdampfers (5) des wärmeren Fachs (3) verläuft.
6. Kältegerät nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auf dem zweiten Weg zirkulierende Kältemittel in eine Kältemittelleitung (18) des Verdampfers (5) des wärmeren Fachs (3) eingeleitet ist, die zusätzlich zur Kältemittelleitung (16) des Verdampfers (5) vorgesehen ist.
7. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Weg zwischen einer Drosselstelle (9) und einer Einmündung (19) des zweiten Wegs in den ersten eine auf dem Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) verlaufende Kältemittelleitung (16) aufweist.
8. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine allein dem zweiten Weg angehörende, auf dem Verdampfer (5) des wärmeren Fachs (3) verlaufende Kältemittelleitung (18) in einem oberen Bereich des Verdampfers (5) des wärmeren Fachs (3) konzentriert ist.

Fig. 1

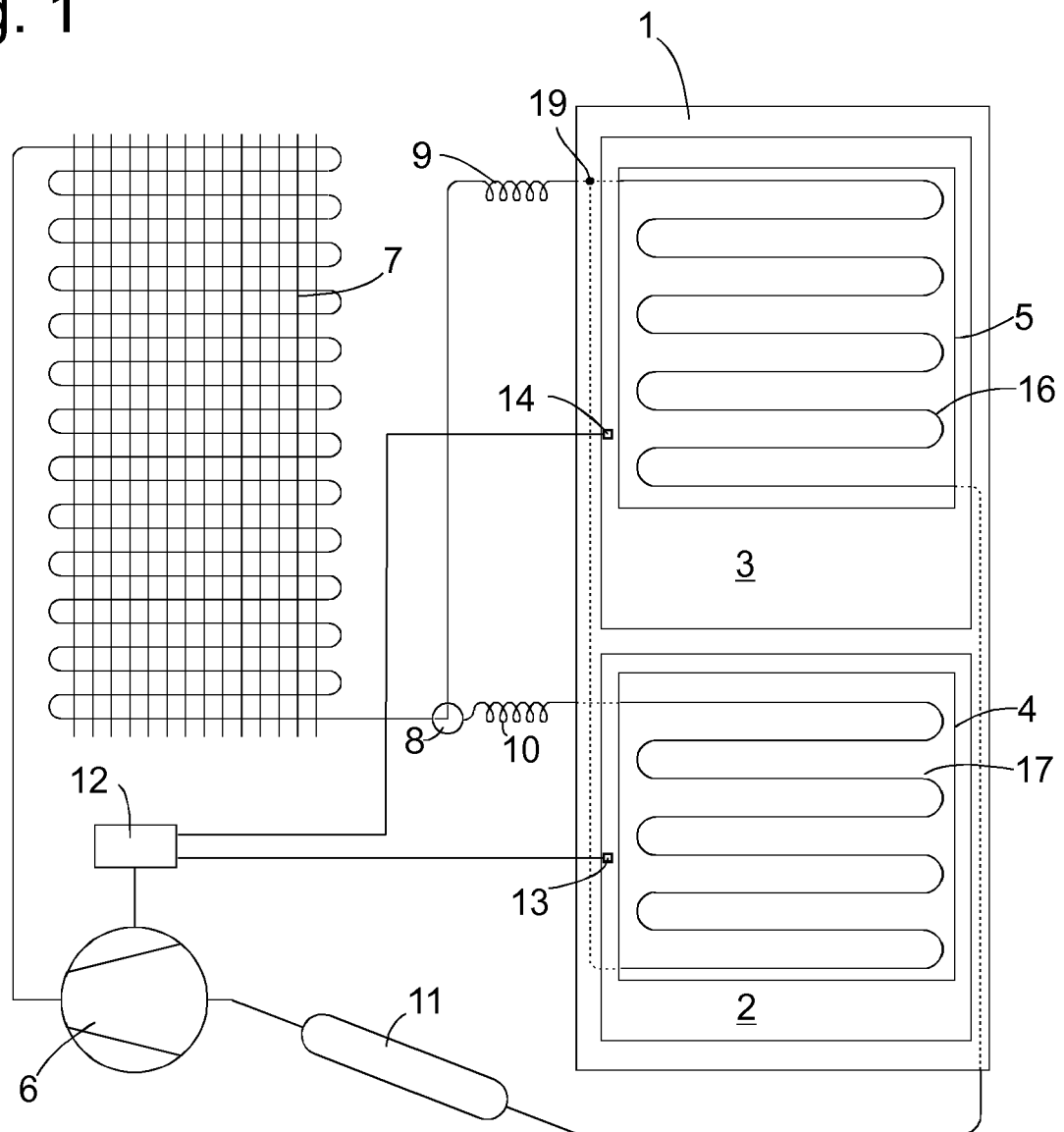


Fig. 2

